medizinwissen

HTA-Bericht 116

Sturzprophylaxe bei älteren Menschen in ihrer persönlichen Wohnumgebung

Katrin Balzer, Martina Bremer, Susanne Schramm, Dagmar Lühmann, Heiner Raspe

Im Geschäftsbereich des Bundesministerium für Gesundheit

DIMDI deutsche agentur für HTA des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information

Schriftenreihe
Health Technology Assessment (HTA)
In der Bundesrepublik Deutschland

Sturzprophylaxe bei älteren Menschen in ihrer persönlichen Wohnumgebung

Katrin Balzer[1], Martina Bremer[1],
Susanne Schramm[2], Dagmar Lühmann[2], Heiner Raspe[2]

[1] Sektion Forschung und Lehre in der Pflege, Institut für Sozialmedizin, Universität zu Lübeck
[2] Institut für Sozialmedizin, Universität zu Lübeck

Wir bitten um Beachtung

Dieser HTA-Bericht ist publiziert in der DAHTA-Datenbank des DIMDI (www.dimdi.de – HTA) und in der elektronischen Zeitschrift GMS Health Technology Assessment (www.egms.de).

Die HTA-Berichte des DIMDI durchlaufen ein unabhängiges, grundsätzlich anonymisiertes Gutachterverfahren. Potentielle Interessenkonflikte bezüglich der HTA-Berichte werden dem DIMDI von den Autoren und den Gutachtern offengelegt. Die Literaturauswahl erfolgt nach den Kriterien der evidenzbasierten Medizin. Die durchgeführte Literaturrecherche erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Verantwortung für den Inhalt des Berichts obliegt den jeweiligen Autoren.

Die Erstellung des vorliegenden HTA-Berichts des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) erfolgte gemäß gesetzlichem Auftrag nach Artikel 19 des GKV-Gesundheitsreformgesetzes 2000. Das Thema stammt aus dem öffentlichen Vorschlagsverfahren beim DIMDI, durch das Kuratorium HTA priorisiert und vom DIMDI beauftragt. Der Bericht wurde mit Mitteln des Bundes finanziert.

Herausgegeben vom
Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), Köln

Das DIMDI ist ein Institut im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG)

Kontakt

DAHTA
Deutsche Agentur für Health Technology Assessment des
Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information
Waisenhausgasse 36-38a
50676 Köln

Tel.: +49 221 4724-525
Fax: +49 221 4724-340

E-Mail: dahta@dimdi.de
www.dimdi.de

Schriftenreihe Health Technology Assessment, Bd. 116
ISSN: 1864-9645
1. Auflage 2012
DOI: 10.3205/hta000099L
URN: urn:nbn:de:0183-hta000099L2

© DIMDI, Köln 2012. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnisse ... X
Tabellenverzeichnis ... X
Abbildungsverzeichnis ... XIII
Abkürzungsverzeichnis ... XV
Glossar ... XVII
Zusammenfassung ... 1
Abstract ... 3
Kurzfassung ... 5
Summary ... 13
Hauptdokument ... 21
1 Gesundheitspolitischer Hintergrund ... 21
2 Wissenschaftlicher Hintergrund ... 22
2.1 Sturz, Sturzrisko, Sturzfolgen – Definitionen ... 22
2.2 Epidemiologie ... 23
2.2.1 Sturzhäufigkeit ... 23
2.2.1.1 Stürze bei zu Hause lebenden älteren Menschen ... 23
2.2.1.2 Stürze in Einrichtungen der stationären Versorgung ... 24
2.2.2 Morbidität ... 25
2.2.2.1 Sturzbedingte Verletzungen ... 25
2.2.2.2 Psychosoziale Sturzfolgen ... 26
2.2.2.3 Funktionen und ATL ... 27
2.2.3 Mortalität ... 27
2.3 Ätiologie ... 28
2.3.1 Häufige Sturzsituationen ... 28
2.3.2 Sturzrisikofaktoren ... 29
2.3.2.1 Intrinsische Sturzrisikofaktoren ... 29
2.3.2.1.1 Funktionseinbußen und -beeinträchtigungen ... 30
2.3.2.1.2 Beeinträchtigungen der Sehfunktion ... 31
2.3.2.1.3 Beeinträchtigungen der Kognition und Stimmung ... 31
2.3.2.1.4 Erkrankungen, die zu kurzer Ohnmacht führen ... 31
2.3.2.1.5 Medikamentöse Einflüsse ... 31
2.3.2.1.6 Ausscheidungsverhalten ... 32
2.3.2.1.7 Sturzangst ... 32
2.3.2.1.8 Sturzvorgeschichte ... 33
2.3.2.2 Extrinsische Risikofaktoren ... 33
2.3.2.2.1 Kleidung, insbesondere Schuhe ... 33
2.3.2.2.2 Hilfsmittel ... 33
2.3.2.2.3 Gefahren in der Umgebung ... 34
2.3.2.3 Risikofaktoren in Abhängigkeit von der Population ... 34
2.4 Sturzprophylaktische Maßnahmen ... 34
2.4.1 Einschätzung des Sturzrisikos ... 35
2.4.1.1 Identifizierung von sturzgefährdeten Patienten und von Risikofaktoren ... 36
2.4.1.1.1 Nicht formale Verfahren ... 36
2.4.1.1.2 Formale Tests und Instrumente ... 36
2.4.1.2 Diagnostische Beurteilung spezifischer Risikofaktoren ... 37

2.4.2 Gezielte Interventionen zur Sturzprophylaxe 37
2.4.2.1 Nicht medikamentöse Einzelmaßnahmen zur Sturzprophylaxe 38
2.4.2.1.1 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung motorischer Funktionen 38
2.4.2.1.2 Umgebungsanpassungen 39
2.4.2.1.3 Modifikation der Kleidung und zusätzliche Schutzkleidung 39
2.4.2.1.3.1 Innere und äußere Wohnraumumgebung 40
2.4.2.1.3.2 Hilfsmittel für die Fortbewegung 40
2.4.2.1.3.3 Hilfsmittel für die optische und akustische Wahrnehmung 40
2.4.2.1.3.4 Signal- und Alarmtechniken 41
2.4.2.1.3.5 Soziales Umfeld 41
2.4.2.1.4 Chirurgische Interventionen 41
2.4.2.1.5 Psychologische Interventionen 42
2.4.2.1.6 Information und Beratung 42
2.4.2.1.7 Weitere Interventionen 42
2.4.2.2 Medikamentöse Einzelmaßnahmen zur Sturzprophylaxe 42
2.4.2.2.1 Medikationsanpassung 42
2.4.2.2.2 Medikamente für die gezielte Sturzprophylaxe 43
2.4.2.3 Multimodale Programme zur Sturzprophylaxe 43
2.4.2.3.1 Multiple Interventionen 43
2.4.2.3.2 Multifaktorielle Interventionen 43
2.4.3 Abschließender Vergleich des Empfehlungsstands 44
2.5 Sturzprophylaxe als Leistung der Gesundheitsversorgung 45
2.6 Ökonomischer Hintergrund 46
2.7 Ethische Aspekte 47
2.8 Soziale Aspekte 48
2.9 Juristische Aspekte 48
3 Forschungsfragen 49
4 Methodik 51
4.1 Literatursuche 51
4.1.1 Primäre Recherche 2008 51
4.1.2 Update-Recherche 2010 51
4.2 Literaturauswahl 52
4.2.1 Kriterien für die Erstauswahl 52
4.2.2 Kriterien für die Zweitauswahl 53
4.3 Bewertung der Studien 56
4.4 Datenextraktion und -synthese 57
5 Ergebnisse 58
5.1 Ergebnisse der Literaturrecherche 58
5.2 Medizinisch-pflegerische Fragestellungen 59
5.2.1 Instrumente und Verfahren für die Einschätzung des Sturzrisikos 59
5.2.1.1 Untersuchte Instrumente und Verfahren 59
5.2.1.2 Diagnostische Genauigkeit der untersuchten Instrumente und Verfahren 59
5.2.1.2.1 Populationen, Referenzkriterien und Beobachtungsdauer 59
5.2.1.2.2 Methodische Güte der eingeschlossenen Studien 60
5.2.1.2.3 Studienergebnisse 63
5.2.1.2.3.1 Einfache Tests der funktionellen Mobilität 63
5.2.1.2.3.2 Komplexe Tests der funktionellen Mobilität 64
5.2.1.2.3.3 Posturografische Parameter 65

5.2.1.2.3.4 Multifaktorielle standardisierte Einschätzungsverfahren.....66
5.2.1.2.3.5 Skala zur Erfassung von Sturzangst.....68
5.2.1.2.3.6 Sturzanamnese.....68
5.2.1.2.3.7 Pflegerisches Globalurteil.....69
5.2.1.3 Klinische Effektivität (Sturzrisikoskala).....69
5.2.1.3.1 Methodische Merkmale und Güte.....69
5.2.1.3.2 Ergebnisse.....70
5.2.2 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der motorischen Funktion.....70
5.2.2.1 Systematische Übersichtsarbeiten.....70
5.2.2.2 Primärstudien.....72
5.2.2.2.1 Eigene Häuslichkeit – Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko.....73
5.2.2.2.2 Eigene Häuslichkeit – Populationen mit bekanntem Sturzrisiko.....78
5.2.2.2.3 Eigene Häuslichkeit – Populationen mit speziellen Diagnosen.....82
5.2.2.2.4 Einrichtungen der Langzeitversorgung – Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko.....85
5.2.2.2.5 Einrichtungen der Langzeitversorgung – Populationen mit bekanntem Sturzrisiko.....88
5.2.2.2.6 Einrichtungen der Langzeitversorgung und eigene Häuslichkeit – Populationen mit bekanntem Sturzrisiko.....91
5.2.3 Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite zur Sturzprophylaxe.....95
5.2.3.1 Systematische Übersichtsarbeiten.....95
5.2.3.2 Primärstudien.....96
5.2.3.2.1 Ältere Menschen in der eigenen Häuslichkeit.....96
5.2.3.2.2 Ältere Menschen in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung.....100
5.2.4 Weitere Medikamente zur Sturzprophylaxe.....103
5.2.5 Nahrungsergänzungsmittel zur Sturzprophylaxe.....104
5.2.5.1 Systematische Übersichtsarbeiten.....104
5.2.5.2 Primärstudien.....104
5.2.5.2.1 Eigene Häuslichkeit – Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko.....104
5.2.5.2.2 Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne erhöhtes Sturzrisiko.....104
5.2.6 Anpassung der Medikation zur Sturzprophylaxe.....104
5.2.6.1 Systematische Übersichtsarbeiten.....104
5.2.6.2 Primärstudien.....105
5.2.6.2.1 Eigene Häuslichkeit – Population mit psychotroper Medikation.....105
5.2.6.2.2 Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne erhöhtes Sturzrisiko.....105
5.2.7 Visusprüfung und -korrektur zur Sturzprophylaxe.....106
5.2.7.1 Systematische Übersichtsarbeiten.....106
5.2.7.2 Primärstudien.....106
5.2.8 Chirurgische Interventionen zur Sturzprophylaxe.....107
5.2.8.1 Systematische Übersichtsarbeiten.....107
5.2.8.2 Primärstudien.....108
5.2.9 Schulung, Information und psychologische Interventionen.....109
5.2.9.1 Systematische Übersichtsarbeiten.....109
5.2.9.2 Primärstudien.....109
5.2.10 Sturzprophylaktische Interventionen im sozialen Umfeld.....110
5.2.10.1 Systematische Übersichtsarbeiten.....110
5.2.10.2 Primärstudien.....110

5.2.11 Anpassung der Wohnraumumgebung 113
5.2.11.1 Systematische Übersichtsarbeiten und Metaanalysen 113
5.2.11.2 Primärstudien 114
5.2.11.2.1 Eigene Häuslichkeit – Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko 114
5.2.11.2.2 Eigene Häuslichkeit – Populationen mit bekanntem Sturzrisiko 116
5.2.11.2.3 Eigene Häuslichkeit – Population mit klinischer Diagnose bzw. spezielle Population 116
5.2.12 Hüftprotektoren 117
5.2.12.1 Systematische Übersichtarbeiten 117
5.2.12.2 Primärstudien 119
5.2.12.2.1 Hüftprotektoren bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit 119
5.2.12.2.2 Hüftprotektoren bei älteren Menschen in Einrichtungen der Langzeitversorgung 122
5.2.13 Gangstabilisierende Schuhkleidung 129
5.2.14 Multiple Interventionen 129
5.2.14.1 Systematische Übersichtsarbeiten 130
5.2.14.2 Primärstudien 130
5.2.14.2.1 Ältere Menschen in der eigenen Häuslichkeit 130
5.2.14.2.2 Ältere Menschen in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung 139
5.2.15 Multifaktorielle Interventionen 143
5.2.15.1 Systematische Übersichtsarbeiten 143
5.2.15.2 Primärstudien 144
5.2.15.2.1 Ältere Menschen in der eigenen Häuslichkeit 144
5.2.15.2.2 Ältere Menschen in Einrichtungen der Langzeitversorgung 160
5.2.15.2.3 Ältere Menschen in beiden Settings 169
5.3 Gesundheitsökonomische Fragestellungen 172
5.3.1 Studienmaterial 172
5.3.2 Gesundheitsökonomische Evaluationen von Übungsprogrammen 173
5.3.3 Gesundheitsökonomische Evaluationen von Strategien der Medikationsanpassung 176
5.3.4 Gesundheitsökonomische Evaluationen von chirurgischen Interventionen 177
5.3.5 Gesundheitsökonomische Evaluationen von Strategien zur Anpassung der Wohnumgebung 177
5.3.6 Gesundheitsökonomische Evaluationen des Angebots von Hüftprotektoren 179
5.3.7 Gesundheitsökonomische Evaluationen multipler Interventionsprogramme 181
5.3.8 Gesundheitsökonomische Evaluationen multifaktorieller Interventionsprogramme 183
5.3.9 Gesundheitsökonomische Modelle zu mehreren Interventionen 184
5.4 Ethische und soziale Fragestellungen 185
5.4.1 Sturzprophylaxe aus der Perspektive älterer Menschen 186
5.4.1.1 Systematische Übersichtsarbeit 186
5.4.1.2 Qualitative Studien 186
5.4.1.3 Querschnittstudien 187
5.4.1.4 Ergebnisse 187
5.4.1.4.1 Personenbezogene Einflussfaktoren 188
5.4.1.4.2 Soziale Umgebung 190
5.4.1.4.3 Merkmale des Präventionsangebots 191
5.4.1.5 Zusammenfassung 192
5.4.2 Ethische Herausforderungen in der institutionellen Sturzprophylaxe 192
5.4.2.1 Ethische Prinzipien der Rechtsprechung 193
5.4.2.2 Fazit 194

5.4.3 FEM in der institutionellen Langzeitversorgung 195
5.4.3.1 Häufigkeit der Anwendung von FEM und erklärende Faktoren 195
5.4.3.2 Folgen der Anwendung von FEM 199
5.4.3.2.1 Allgemeine Folgen 199
5.4.3.2.2 Auswirkungen auf die Häufigkeit von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen 199
5.4.3.3 Haltungen, Einstellungen und Motive von Pflegenden zu FEM 199
5.4.3.4 FEM aus der Sicht von Betroffenen und Angehörigen 201
5.4.3.5 Zusammenfassung 201
5.5 Juristische Fragestellung 202
5.5.1 Einrichtungen der Langzeitversorgung 202
5.5.2 Eigene Häuslichkeit 207
6 Diskussion 209
6.1 Medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen 209
6.1.1 Studienmaterial 209
6.1.2 Interventionsübergreifende methodische Aspekte 211
6.1.2.1 Biasrisiko bei der Erfassung sturzbezogener Endpunkte 211
6.1.2.2 Synthese inkonsistenter Ergebnisse aus heterogenen Studien 212
6.1.3 Interventionsspezifische Diskussion 212
6.1.3.1 Assessment 212
6.1.3.1.1 Medizinische Wirksamkeit 212
6.1.3.1.2 Ökonomische Evaluationen 214
6.1.3.2 Übungsprogramme und Übungen 214
6.1.3.2.1 Medizinische Wirksamkeit 214
6.1.3.2.2 Ökonomische Evaluationen von Übungsprogrammen 219
6.1.3.3 Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite 221
6.1.3.3.1 Medizinische Wirksamkeit 221
6.1.3.3.2 Ökonomische Evaluationen 224
6.1.3.4 Nahrungsergänzungsmittel zur Sturzprophylaxe 224
6.1.3.4.1 Medizinische Wirksamkeit 224
6.1.3.4.2 Ökonomische Evaluationen 225
6.1.3.5 Anpassung der (psychotropen) Medikation 225
6.1.3.5.1 Medizinische Wirksamkeit 225
6.1.3.5.2 Ökonomische Evaluationen 226
6.1.3.6 Visusprüfung und -korrektur 227
6.1.3.6.1 Medizinische Wirksamkeit 227
6.1.3.6.2 Ökonomische Evaluationen 228
6.1.3.7 Chirurgische Interventionen 228
6.1.3.7.1 Medizinische Wirksamkeit 228
6.1.3.7.2 Ökonomische Evaluationen 229
6.1.3.8 Schulung, Information und psychologische Interventionen 230
6.1.3.8.1 Medizinische Wirksamkeit 230
6.1.3.8.2 Ökonomische Evaluationen 230
6.1.3.9 Sturzprophylaktische Interventionen im sozialen Umfeld 230
6.1.3.9.1 Medizinische Wirksamkeit 230
6.1.3.9.2 Ökonomische Evaluationen 232

6.1.3.10 Anpassung der Wohnumgebung 232
6.1.3.10.1 Medizinische Wirksamkeit 232
6.1.3.10.2 Ökonomische Evaluationen 233
6.1.3.11 Hüftprotektoren 235
6.1.3.11.1 Medizinische Wirksamkeit 235
6.1.3.11.2 Ökonomische Evaluationen 237
6.1.3.12 Gangstabilisierende Schuhkleidung 239
6.1.3.12.1 Medizinische Wirksamkeit 239
6.1.3.12.2 Ökonomische Evaluationen 239
6.1.3.13 Multiple Interventionen 239
6.1.3.13.1 Medizinische Wirksamkeit 239
6.1.3.13.2 Ökonomische Evaluationen 241
6.1.3.14 Multifaktorielle Interventionen 242
6.1.3.14.1 Medizinische Wirksamkeit 242
6.1.3.14.2 Ökonomische Evaluationen 250
6.2 Ethische und soziale Fragestellungen 251
6.2.1 Bereitschaft zur Inanspruchnahme von Sturzprophylaxe 252
6.2.2 Sturzprophylaxe bei älteren, pflegeabhängigen Menschen 253
6.2.3 Ethische Herausforderungen beim Einsatz von FEM 254
6.2.4 Sturzprophylaxe im gesellschaftlichen Kontext 255
6.3 Juristische Fragestellungen 255
7 Schlussfolgerungen und Beantwortung der Forschungsfragen 257
7.1 Medizinisch-pflegerische Fragestellungen 257
7.1.1 Klinische Effektivität 257
7.1.1.1 Instrumente und Verfahren zur Einschätzung des Sturzrisikos 257
7.1.1.2 Einzelinterventionen zur Sturzprophylaxe 258
7.1.1.2.1 Nicht medikamentöse Einzelmaßnahmen zur Sturzprophylaxe 258
7.1.1.2.2 Medikamentöse Einzelmaßnahmen 263
7.1.1.3 Multimodale Programme zur Sturzprophylaxe 265
7.1.2 Evidenz zu unerwünschten Wirkungen und Komplikationen 266
7.1.3 Weiterer Forschungsbedarf 268
7.2 Gesundheitsökonomische Fragestellungen 271
7.2.1 Interventionsübergreifende Aspekte 272
7.2.1.1 Ökonomische Begleitevaluationen von klinischen Studien 272
7.2.1.2 Ökonomische Modellierungen 272
7.2.2 Interventionsspezifische Aspekte 273
7.2.2.1 Trainingsangebote zur Förderung motorischer Funktionen 273
7.2.2.2 Vitamin D 273
7.2.2.3 Anpassung einer psychotropen Medikation 274
7.2.2.4 Kataraktchirurgie 274
7.2.2.5 Anpassung der Wohnumgebung 274
7.2.2.6 Angebot von Hüftprotektoren 275
7.2.2.7 Multiple Interventionen 275
7.2.2.8 Multifaktorielle Interventionen 275
7.2.3 Fazit 276
7.3 Ethische und soziale Fragestellungen 276
7.4 Juristische Fragestellung 277
7.5 Abschließende Bewertung 277

8 Literaturverzeichnis 280
9 Anhang 301
9.1 Überblick über Kerninhalte des Expertenstandards und der berücksichtigten Leitlinien 301
9.2 Suchstrategie 304
9.3 Datenbanken 329
9.4 Nach Durchsicht im Volltext ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund 330
9.5 Checklisten 358
9.6 Tabellen zu den qualitativen Ergebniszusammenfassungen 363
9.6.1 Methodische Details zu den eingeschlossenen Übersichtsarbeiten 363
9.6.2 Methodische Qualität der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten 377
9.6.3 Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten 379
9.6.4 Assessment 391
9.6.5 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der motorischen Funktion 424
9.6.6 Vitamin D 441
9.6.7 Nahrungsergänzung 451
9.6.8 Medikationsanpassung 453
9.6.9 Visusprüfung 455
9.6.10 Chirurgische Interventionen 457
9.6.11 Schulung, Information und psychologische Interventionen 459
9.6.12 Interventionen im sozialen Umfeld 461
9.6.13 Anpassung der Wohnumgebung 465
9.6.14 Angebot von Hüftprotektoren 469
9.6.15 Gangstabilisierendes Schuhwerk 487
9.6.16 Multiple Interventionen 489
9.6.17 Multifaktorielle Interventionen 506
9.6.18 Datenextraktion ökonomische Evaluationsstudien 545
9.6.18.1 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung motorischer Funktionen 545
9.6.18.2 Anpassung der Medikation 549
9.6.18.3 Kataraktchirurgie 551
9.6.18.4 Anpassung der Wohnumgebung 553
9.6.18.5 Angebot von Hüftprotektoren 557
9.6.18.6 Multiple Programme 561
9.6.18.7 Multifaktorielle Programme 564
9.6.18.8 Übergreifende Modelle 566
9.6.19 Studienmaterial zu ethischen und sozialen Fragestellungen 569
10 Danksagung 609

Verzeichnisse

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der Motorik (nach ProFaNE[249]) 39
Tabelle 2: Kriterien zur Erstauswahl der Texte zu den medizinisch-pflegerischen Fragestellungen 53
Tabelle 3: Kriterien zur Erstauswahl der Texte zu den ökonomischen Fragestellungen 53
Tabelle 4: Kriterien zur Zweitauswahl der Texte zu den medizinisch-pflegerischen Fragestellungen 54
Tabelle 5: Besondere Kriterien der Zweitauswahl für unterschiedliche Studiendesigns.....55
Tabelle 6: Kriterien zur Zweitauswahl der Texte zu den ökonomischen Fragestellungen 55
Tabelle 7: Kriterien zur Zweitauswahl der Texte zu den ethischen und sozialen Fragestellungen 55
Tabelle 8: Untersuchte Instrumente, Verfahren und Parameter für die Sturzrisikoeinschätzung ...61
Tabelle 9: Erfasste Risikofaktoren* pro Risikoskala 67
Tabelle 10: Verteilung der eingeschlossenen Primärstudien auf die systematischen Übersichtsarbeiten – Übungen und Übungsprogramme 71
Tabelle 11: Interventionen zur Verbesserung der motorischen Fähigkeiten – eigene Häuslichkeit, Population ohne bekanntes Sturzrisiko 75
Tabelle 12: Interventionen zur Verbesserung der motorischen Fähigkeiten – eigene Häuslichkeit, Populationen mit bekanntem Sturzrisiko 79
Tabelle 13: Interventionen zur Verbesserung der motorischen Fähigkeiten – eigene Häuslichkeit, Populationen mit spezifischen Diagnosen.....84
Tabelle 14: Interventionen zur Verbesserung der motorischen Fähigkeiten – stationäre Langzeitversorgung, ohne bekanntes Sturzrisiko.....87
Tabelle 15: Interventionen zur Verbesserung der motorischen Fähigkeiten – stationäre Langzeitversorgung, mit bekanntem Sturzrisiko.....90
Tabelle 16: Interventionen zur Verbesserung der motorischen Fähigkeiten – stationäre Langzeitversorgung und eigene Häuslichkeit 92
Tabelle 17: Qualitätsbewertung der systematischen Übersichtsarbeiten zu Vitamin D/-Analoga 95
Tabelle 18: Verteilung der eingeschlossenen Primärstudien auf die systematischen Übersichtsarbeiten – Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite 96
Tabelle 19: Verteilung der eingeschlossenen Primärstudien auf die systematischen Übersichtsarbeiten – Anpassung der Medikation 105
Tabelle 20: Verteilung der eingeschlossenen Primärstudien auf die systematischen Übersichtsarbeiten – Visusprüfung und -korrektur 106
Tabelle 21: Verteilung der eingeschlossenen Primärstudien auf die systematischen Übersichtsarbeiten – Chirurgische Interventionen.....107
Tabelle 22: Verteilung der eingeschlossenen Primärstudien auf die systematischen Übersichtsarbeiten – Anpassung der Wohnraumumgebung.....114
Tabelle 23: In systematische Übersichtsarbeiten eingeschlossene Primärstudien (Hüftprotektoren).....118
Tabelle 24: Biasrisiko in den eingeschlossenen Primärstudien zu Hüftprotektoren bei Bewohnern von Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung (nach Gillespie 2010).....125
Tabelle 25: In Reviews eingeschlossene Primärstudien (multiple Interventionen) 130
Tabelle 26: Zusammenfassung methodischer Merkmale der Studien mit älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit (multiple Interventionen).....137
Tabelle 27: Zusammenfassung methodischer Merkmale der Studien in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung (multiple Interventionen).....142
Tabelle 28: In Reviews eingeschlossene Primärstudien (Multifaktorielle Interventionen).....144

Tabelle 29: Zusammenfassung methodischer Merkmale der Primärstudien mit älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit 148
Tabelle 30: Synopse der Studien mit Programmen hoher Intensität bei verdeckter Zuordnung (Studie mit signifikanten Effekten grau hinterlegt) 159
Tabelle 31: Zusammenfassung methodischer Merkmale der Studien in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung 167
Tabelle 32: Zusammenfassung methodischer Merkmale der settingübergreifenden Studien 171
Tabelle 33: Übersicht gesundheitsökonomische Evaluationsstudien 172
Tabelle 34: Übersicht über empirische Ergebnisse zur Häufigkeit der Anwendung von FEM in Pflegeheimen und zu erklärenden Faktoren 197
Tabelle 35: Überblick über Kerninhalte des Expertenstandards und der berücksichtigten Leitlinien 301
Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet 304
Tabelle 37: Adaptierte Suchstrategie (Update Recherche 2010) 317
Tabelle 38: Suchstrategie für den Suchstrang „Interventionen“ in GEROLIT (Recherche 2008) 320
Tabelle 39: Suchstrategie für den Suchstrang „Interventionen“ in GEROLIT (Update-Recherche 2010) 322
Tabelle 40: Suchstrategie für den Suchstrang „Assessment“ in GEROLIT (Recherche 2008) 323
Tabelle 41 Suchstrategie für den Suchstrang „Assessment“ in GEROLIT (Update-Recherche 2010) 324
Tabelle 42: Suchstrategie für den Suchstrang „Interventionen“ in CINAHL (Recherche 2008) 325
Tabelle 43: Suchstrategie für den Suchstrang „Interventionen“ in CINAHL (Update-Recherche 2010) 326
Tabelle 44: Suchstrategie für den Suchstrang „Assessment“ in CINAHL (Recherche 2008) 328
Tabelle 45: Suchstrategie für den Suchstrang „Assessment“ in CINAHL (Update-Recherche 2010) 328
Tabelle 46: Datenbanken 329
Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund 330
Tabelle 48: Checkliste für systematische Reviews und Metaanalysen (Lühmann et al. 1998) 358
Tabelle 49: Checkliste für RCT 359
Tabelle 50: Checkliste für Studien zur prognostischen und diagnostischen Genauigkeit 359
Tabelle 51: Operationalisierung der Kriterien für die kritische Bewertung von Studien zur prognostischen und diagnostischen Genauigkeit 360
Tabelle 52: Checkliste für gesundheitsökonomische Studien (Drummond et al. 2005) 361
Tabelle 53: Operationalisierung zur Checkliste „Gesundheitsökonomische Studien“ 362
Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten 363
Tabelle 55: Methodische Qualität der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten 377
Tabelle 56: Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten (medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen) 379
Tabelle 57: Untersuchte diagnostische Tests und Instrumente für die Einschätzung des Sturzrisikos 391
Tabelle 58: Methodische Details und methodische Güte der prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) 401
Tabelle 59: Ergebnisse aus prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) 409
Tabelle 60: Methodische Details des Cluster-RCT zum Downton-Index 421
Tabelle 61: Methodische Details des Cluster-RCT zum Downton-Index (primärer Endpunkt fett hervorgehoben) 422
Tabelle 62: Ergebnisse des Cluster-RCT zum Downton-Index (primärer Endpunkt fett hervorgehoben) 423
Tabelle 63: Studiencharakteristika (Übungen zum Erhalt/zur Verbesserung der motorischen Funktion) 424

Tabelle 64: Studienmethodik (Übungen für die motorische Funktion) 436
Tabelle 65: Studiencharakteristika (Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite) 441
Tabelle 66: Studienmethodik (Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite) 447
Tabelle 67: Studiencharakteristika (Nahrungsergänzungsmittel) 451
Tabelle 68: Studienmethodik (Nahrungsergänzungsmittel) 452
Tabelle 69: Studiencharakteristika (Anpassung der Medikation) 453
Tabelle 70: Studienmethodik (Anpassung der Medikation) 454
Tabelle 71: Studiencharakteristika (Visusprüfung) 455
Tabelle 72: Studienmethodik (Visusprüfung) 456
Tabelle 73: Studiencharakteristika (Chirurgische Interventionen) 457
Tabelle 74: Studienmethodik (Chirurgische Interventionen) 458
Tabelle 75: Studiencharakteristika (Schulung, Information und psychologische Interventionen) ...459
Tabelle 76: Studienmethodik (Schulung, Information und psychologische Interventionen) 460
Tabelle 77: Studiencharakteristika (Interventionen im sozialen Umfeld) 461
Tabelle 78: Studienmethodik (Interventionen im sozialen Umfeld) 464
Tabelle 79: Studiencharakteristika (Anpassung der Wohnumgebung) 465
Tabelle 80: Studienmethodik (Anpassung der Wohnumgebung) 467
Tabelle 81: Studiencharakteristika (Überlassung von Hüftprotektoren) 469
Tabelle 82: Studienmethodik (Überlassung von Hüftprotektoren) 476
Tabelle 83: Sturzbezogene Rohdaten aus Primärstudien zur Überlassung von Hüftprotektoren (Effektschätzer von Cluster-RCT adjustiert für Clustereffekte) 482
Tabelle 84: Angaben zur Adhärenz bei Hüftprotektoren und unerwünschte Wirkungen (Informationen extrahiert aus systematischen Übersichtsarbeiten) 484
Tabelle 85: Studiencharakteristika (Überlassung von Schuhschneeketten) 487
Tabelle 86: Studienmethodik (Schuhkleidung) 488
Tabelle 87: Studiencharakteristika (multiple Interventionen) 489
Tabelle 88: Studienmethodik (multiple Interventionen) 498
Tabelle 89: Verfügbare Angaben zur Adhärenz bei multiplen Interventionen 504
Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) 506
Tabelle 91: Studienmethodik (multifaktorielle Interventionen) 530
Tabelle 92: Verfügbare Angaben zur Adhärenz bei multifaktoriellen Interventionen 539
Tabelle 93: Methodische Details der systematischen Übersichtsarbeit zu den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe 569
Tabelle 94: Methodische Details der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung (Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe) 570
Tabelle 95: Ergebnisse der systematischen Übersichtsarbeit zu Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe 575
Tabelle 96: Ergebnisse der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung nach den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe 579
Tabelle 97: Einflussfaktoren auf die (Bereitschaft zur) Teilnahme an Sturzpräventionsangeboten 590
Tabelle 98: Einstellungen älterer Menschen zum Sturzrisiko und zur Sturzprophylaxe 597
Tabelle 99: Primär- und Sekundärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung zur Anwendung von FEM 599

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Konzeptioneller Rahmen für die Suchstrategie 52
Abbildung 2: Ergebnisse der Literaturrecherche und -auswahl 58
Abbildung 3: Sensitivität und Spezifität einfacher Tests der funktionellen Mobilität 64
Abbildung 4: Sensitivität und Spezifität komplexer Tests der funktionellen Mobilität 65
Abbildung 5: Sensitivität und Spezifität posturografischer Parameter (alle eigene Häuslichkeit) 66
Abbildung 6: Sensitivität und Spezifität multifaktorieller Risikoskalen 68
Abbildung 7: Sensitivität und Spezifität der Erhebung der Sturzanamnese 69
Abbildung 8: Wirksamkeit von Übungen und Übungsprogrammen zur Förderung motorischer Funktionen – eigene Häuslichkeit, Population ohne bekanntes Sturzrisiko 77
Abbildung 9: Wirksamkeit von Übungen und Übungsprogrammen zur Förderung motorischer Funktionen – eigene Häuslichkeit, Populationen mit bekanntem Sturzrisiko 81
Abbildung 10: Wirksamkeit von Übungen und Übungsprogrammen zur Förderung motorischer Funktionen – eigene Häuslichkeit, Populationen mit spezifischen Diagnosen 85
Abbildung 11: Wirksamkeit von Übungen und Übungsprogrammen zur Förderung motorischer Funktionen – stationäre Langzeitversorgung, ohne bekanntes Sturzrisiko 88
Abbildung 12: Wirksamkeit von Übungen und Übungsprogrammen zur Förderung motorischer Funktionen – stationäre Langzeitversorgung, mit bekanntem Sturzrisiko 91
Abbildung 13: Wirksamkeit von Übungen und Übungsprogrammen zur Förderung motorischer Funktionen – stationäre Langzeitversorgung und eigene Häuslichkeit 93
Abbildung 14: Wirksamkeit nativer Vitamin D3-Präparate zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, ohne bekanntes Sturzrisiko 98
Abbildung 15: Wirksamkeit nativer Vitamin D2-Präparate zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, mit bekanntem Sturzrisiko 99
Abbildung 16: Wirksamkeit von Alfacalcidol zur Sturzprophylaxe– eigene Häuslichkeit, ohne bekanntes Sturzrisiko 99
Abbildung 17: Wirksamkeit von Alfacalcidol zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Patienten mit Morbus Parkinson 100
Abbildung 18: Auswirkungen von Alfacalcidol auf Hypercalcämierisiko 100
Abbildung 19: Wirksamkeit nativer Vitamin D3-Präparate zur Sturzprophylaxe – stationäre Langzeitversorgung 101
Abbildung 20: Wirksamkeit nativer Vitamin D2-Präparate zur Sturzprophylaxe – stationäre Langzeitversorgung 102
Abbildung 21: Wirksamkeit des Absetzens psychotroper Medikamente zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko 105
Abbildung 22: Wirksamkeit der Überprüfung der laufenden Medikation – stationäre Langzeitversorgung, Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko 106
Abbildung 23: Wirksamkeit von Visusprüfung und -korrektur zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, ohne bekanntes Sturzrisiko 107
Abbildung 24: Wirksamkeit einer Schrittmacherimplantation zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Patienten mit Synkope und Karotissinusreflex 108
Abbildung 25: Wirksamkeit der Kataraktchirurgie zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Patienten mit Synkope und Karotissinusreflex 109
Abbildung 26: Wirksamkeit von Schulungen bzw. kognitiv-verhaltenstherapeutischen Interventionen zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko 110
Abbildung 27: Wirksamkeit von Schulungen des Pflegepersonals zur Sturzprophylaxe – stationäre Langzeitversorgung 113
Abbildung 28: Wirksamkeit von Anpassungen der häuslichen Wohnumgebung zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko 115
Abbildung 29: Wirksamkeit von Anpassungen der häuslichen Wohnumgebung zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Populationen mit bekanntem Sturzrisiko 116

Abbildung 30: Wirksamkeit von Anpassungen der häuslichen Wohnumgebung zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Population mit klinischer Diagnose bzw. spezielle Populationen 117
Abbildung 31: Effekte des Anbietens von Hüftprotektoren auf das Hüftfrakturrisiko – eigene Häuslichkeit 120
Abbildung 32: Effekte des Anbietens von Hüftprotektoren auf Becken- und andere Frakturen – eigene Häuslichkeit 121
Abbildung 33: Effekte des Anbietens von Hüftprotektoren auf das Hüftfrakturrisiko – stationäre Langzeitversorgung 126
Abbildung 34: Effekte des Anbietens von Hüftprotektoren auf Becken- und andere Frakturen – stationäre Langzeitversorgung 127
Abbildung 35: Effekte multipler Interventionen auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko) – eigene Häuslichkeit, Population ohne bekanntes Sturzrisiko 133
Abbildung 36: Effekte multipler Interventionen auf die Sturzrate (Inzidenzdichte) – eigene Häuslichkeit 134
Abbildung 37: Wirksamkeit multipler Interventionen – stationäre Langzeitversorgung 140
Abbildung 38: Effekte multifaktorieller Interventionen auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko) – eigene Häuslichkeit 153
Abbildung 39: Effekte multifaktorieller Interventionen auf die Sturzrate (Inzidenzdichte) – eigene Häuslichkeit 154
Abbildung 40: Effekte multifaktorieller Interventionen auf Sturzfolgen – eigene Häuslichkeit 155
Abbildung 41: Effekte multifaktorieller Interventionen auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko) – stationäre Langzeitversorgung 163
Abbildung 42: Effekte multifaktorieller Interventionen auf die Sturzrate (Inzidenzdichte) – stationäre Langzeitversorgung 164
Abbildung 43: Effekte multifaktorieller Interventionen auf Sturzfolgen – stationäre Langzeitversorgung 165
Abbildung 44: Wirksamkeit multifaktorieller Interventionen – eigene Häuslichkeit und stationäre Langzeitversorgung 170
Abbildung 45: Modell der Einflussfaktoren auf die (Bereitschaft zur) Nutzung von Sturzprävention (eigene Darstellung) 188
Abbildung 46: Ausgewertetes Studienmaterial zu den medizinisch-pflegerischen Fragen 210
Abbildung 47: Ausgewertetes Studienmaterial zu den gesundheitsökonomischen Fragen 210
Abbildung 48: Effekte multifaktorieller Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko) – geordnet nach Alter der Studienpopulation und Definition des Einschlusskriteriums „Sturzrisiko“ 543
Abbildung 49: Effekte multifaktorieller Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko) – geordnet nach Vorhandensein und Art des Trainings für motorische Funktionen 543
Abbildung 50: Effekte multifaktorieller Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko) – geordnet nach Verdeckung der Randomisierung und Stichprobengröße 543
Abbildung 51: Effekte multifaktorieller Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit auf die Sturzrate (Inzidenzdichte) – geordnet nach Alter der Studienpopulation und Definition des Einschlusskriteriums „Sturzrisiko“ 544
Abbildung 52: Effekte multifaktorieller Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit auf die Sturzrate (Inzidenzdichte) – geordnet nach Vorhandensein und Art des Trainings für motorische Funktionen 544
Abbildung 53: Effekte multifaktorieller Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit auf die Sturzrate (Inzidenzdichte) – geordnet nach Verdeckung der Randomisierung und Stichprobengröße 544
Abbildung 54: Effekte multifaktorieller Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit auf die Sturzrate (Inzidenzdichte) – geordnet nach Land der Studie 545

Abkürzungsverzeichnis

25(OH)D	25-Hydroxy-Vitamin D
AMED	Allied and Complementary Medicine Database (Datenbank)
AOK	Allgemeine Ortskrankenkasse
ARR	Absolute Risikoreduktion
ATL	Aktivitäten des täglichen Lebens
AUROC	Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve
BELIT	BioEthik-LITeraturdatenbank (Datenbank)
BGH	Bundesgerichtshof
BMI	Body-Mass-Index
CCTR	Cochrane Central Register of Controlled Trials (Datenbank)
CDC	Centers for Disease Control and Prevention (USA)
CDSR	Cochrane Database of Systematic Reviews (Datenbank)
CINAHL	Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (Datenbank)
CQRMG	Cochrane Qualitative Research Methods Group
CRD	Centre for Reviews and Dissemination (Universität von York) (Datenbank)
CRI	Credibility Interval
DAHTA	Deutsche Agentur für Health Technology Assessment
DALY	Behinderungsbereinigtes Lebensjahr, engl.: Disability Adjusted Life Year
DARE	Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness (Datenbank)
DEGAM	Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin e. V.
DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
DNQP	Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege
DRG	Diagnosis Related Group
EMBASE	Excerpta Medical Database (Datenbank)
EQ 5-D	EuroQuol 5-Dimensionen (Messinstrument zur Messung der Lebensqualität)
FaME	Falls Management Exercise
FARAM	Falls Assessment Risk and Management Tool
FEM	Freiheitsentziehende Maßnahmen
FES-I	Falls Efficacy Scale (internationale Version)
FICSIT	Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques
FROP-Com	Falls Risk for Older People in the Community
GBE	Gesundheitsberichterstattung des Bundes
Gemidas-QM	Geriatrisches Minimum Data Set Qualitätsmanagement
GEROLIT	Gerontologische Literatur (Datenbank)
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
GSWG-TAHC	German Scientific Workgroup for Technology Assessment in Health Care
GUG-m	Modifizierter Get-up-and-go-Test
H & Y	Hoehn & Yahr
HeimG	Heimgesetz
HIP PRO	Hip Impact Protection PROject
HMO	Health Maintenance Organisation
HR	Hazard Ratio
HTA	Health Technology Assessment

Abkürzungsverzeichnis – Fortsetzung

IADL	Instrumentelle Aktivitäten des täglichen Lebens
ICD-10-GM	Internationale Klassifikation der Krankheiten, 10. Auflage – deutsche Version, engl.: International Classification of Diseases, 10th edition – German Modification
ICD-10-WHO	Internationale Klassifikation der Krankheiten, 10. Auflage, Weltgesundheitsorganisation, engl.: International Classification of Diseases, 10th edition, World Health Organisation
ICER	Inkrementelles Kosteneffektivitätsverhältnis
IG	Interventionsgruppe
IQR	Interquartilsabstand, engl.: Interquartile Range
IRR	Inzidenzdichtenverhältnis, engl.: Incidence Rate Ratio
ITT	Intention-to-treat
IU	Internationale Einheit, engl.: International Unit
Juris	JURIStisches Informationssystem für die Bundesrepublik (Datenbank)
KG	Kontrollgruppe
KI	Konfidenzintervall
LR-	Likelihood Ratio für negative Testergebnisse
LR+	Likelihood Ratio für positive Testergebnisse
MAS Ontario	Medical Advisory Secretariat Ontario
MDK	Medizinischer Dienst der Krankenkassen
MDS	Minimum Data Set
MFRAT[1]	Melbourne Fall Risk Assessment Tool
MFRAT[2]	Modified Fall Risk Assessment Tool
MIF	Mobility Interaction Fall (Chart)
MMSE	Mini Mental State Examination
NHS	National Health Service (Großbritannien)
NICE	National Institute for Health and Clinical Excellence
NNT	Number-needed-to-treat
OR	Odds Ratio
PfWG	Pflege-Weiterentwicklungsgesetz
PPA	Physiological Profile Assessment
ProFaNE	Prevention of Falls Network Europe
PTVS	Pflege-Transparenzvereinbarung stationär
QALY	Qualitätsbereinigtes Lebensjahr, engl.: Quality-adjusted life year
QFRAT	Queensland Falls Risk Assessment Tool
QUADAS	Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies
RAI	Resident Assessment Instrument
RCT	Randomisierte kontrollierte Studie, engl.: Randomised controlled trial
RH	Relative Hazard (zu interpretieren wie Relatives Risiko)
RR	Relatives Risiko

Abkürzungsverzeichnis – Fortsetzung

SD	Standardabweichung, engl.: Standard deviation
SEK	Schwedische Krone
SGB	Sozialgesetzbuch
SOK	Selektive Optimierung mit Kompensation (Theorie nach Baltes)
SOYF	Stay on your feet
TIA	Transitorische ischämische Attacke
TUG	Aufsteh- und Gehtest, engl.: Timed-up-and-go-Test
WHO	Weltgesundheitsorganisation, engl.: World Health Organisation
ZR	Zivilrecht

Glossar

1 alpha (OH) Vitamin D3	Alfacalcidol.
25-(OH)D	25-hydroxyvitamin D = Calcidiol.
Absolute Risikoreduktion (ARR), Synonym: Risikodifferenz	Effektmaß für Endpunkte, die nur zwei Ausprägungen annehmen können (dichotome Endpunkte). Es beschreibt die absolute Differenz zwischen den Raten an Zielereignissen in der Kontrollgruppe (K) und der experimentellen Gruppe (E) (ARR = K-E).
Abstract	Zusammenfassung einer Studie.
Adhärenz, hier Synonym: Compliance	Therapietreue, Grad der Nutzung prophylaktischer, therapeutischer oder sonstiger medizinisch-pflegerischer Maßnahmen.
Adjustierung	Statistisches Verfahren zur Kontrolle des Einflusses wichtiger Störgrößen auf das Studienergebnis.
Aktivitäten des täglichen Lebens (ATL)	Oberbegriffe für menschliche Aktivitäten, die zur Bewältigung des Alltags ausgeführt werden (u. a. Körperpflege, Nahrungszubereitung, Bewegung, Beschäftigung). Die Erfassung der Funktionsfähigkeit in den Aktivitäten des täglichen Lebens dient zur Einschätzung des Unterstützungsbedarfs.
Alfacalcidol	Vorform des Hormons Calcitriol; wird in der Leber oder im Knochen zu Calcitriol umgewandelt.
Allokation	Zuweisung, z. B. zu einer Studiengruppe mit bzw. ohne Intervention.
Allokationsmodus	Art der Zuweisung zu einer Studiengruppe (z. B. nach Zufallsprinzip); in diesem Bericht auch bezogen auf die Art der Anwendung therapeutischer Maßnahmen (z. B. motorische Übungen im Gruppen- oder Einzeltraining zu Hause) verwendet.
Antidepressiva	Medikamente zur Behandlung von Depressionen und anderen affektiven Störungen (Störungen des Gefühls- und Gemütslebens).
Antihypertensiva	Oberbegriff für blutdrucksenkende Medikamente unterschiedlicher Wirkstoffgruppen und Wirkungsmechanismen.
Apoplex, Synonym: Schlaganfall	Durchblutungsstörungen oder Blutungen im Gehirn führen zu Ausfallerscheinungen im Nervensystem. Die Folge können Störungen der sensorischen Wahrnehmung, der Kontrolle von Körperfunktionen (Ausscheidung) oder der Motorik (z. B. Lähmungen) sein.
Ätiopathogenetisch	Die Ursachen und Entstehungsmechanismen einer Erkrankung betreffend.
Attrition Bias	Verzerrungen von Studienergebnissen durch unvollständige Daten zu den Endpunkten (engl. „attrition“ = Abrieb). In randomisierten kontrollierten Studien (RCT) und anderen kontrollierten Studien kann diese Art von Verzerrungen durch Unterschiede zwischen den Studiengruppen in der Anzahl vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer und in den Gründen für das

Glossar – Fortsetzung

Attrition Bias *Fortsetzung*	Ausscheiden entstehen. Eine weitere Ursache können Verletzungen des Studienprotokolls sein, z. B. durch Wechsel von Studienteilnehmern in eine andere Gruppe als die ursprünglich zugewiesene. Für die Bewertung des Risikos von Attritionbias ist es wichtig zu prüfen, inwieweit die (Gründe für die) fehlenden Daten die Ergebnisse zu den Endpunkten beeinflusst haben können. Auf der Analyse-Ebene ist die Auswertung nach dem Intention-to-treat-Ansatz (ITT-Analyse) ein Mittel gegen diese Art von Bias.
AUROC	Fläche unter der „Receiver Operating Characteristic“-Kurve (ROC-Kurve): Sie ist eine Kennzahl der diagnostischen Genauigkeit eines Tests. Das heißt, sie zeigt an, wie gut ein Test zwischen Personen mit und ohne die gesuchte Erkrankung unterscheiden kann. Die Fläche unter der ROC-Kurve kann Werte zwischen 0,5 und 1,0 annehmen. Je näher sie bei 1,0 liegt, desto besser ist die diagnostische Genauigkeit.
Barthel-Index	Instrument zur Erfassung grundlegender Alltagsfunktionen in den Bereichen Essen, Baden, Körperpflege, An- und Auskleiden, Stuhl- und Urinkontrolle, Toilettenbenutzung, Bett- bzw. Stuhltransfer, Mobilität, Treppensteigen.
Bayes’ Statistik	Alternativer Ansatz zur Gewinnung und Interpretation von Ergebnissen in der statistischen Datenanalyse. Von der herkömmlichen Statistik unterscheidet sie sich durch eine andere Definition von Wahrscheinlichkeit („subjektivistisch” statt „frequentistisch”). „Subjektivistisch“ bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeitsaussage auf der Basis einer angenommenen Vorwahrscheinlichkeit (Priorverteilung) getroffen wird. Diese Priorverteilung (z. B. hinsichtlich eines angenommenen Effekts) kann auf externer Evidenz, allgemein gültigen Annahmen oder subjektiver Meinung beruhen. Bei der Datenanalyse mittels Bayes‘ Statistik wird diese Wahrscheinlichkeit auf der Grundlage der ermittelten Daten in eine Nachwahrscheinlichkeit (A-posteriori-Verteilung) überführt. Statistische Schlussfolgerungen werden anhand der A-posteriori-Wahrscheinlichkeit getroffen und können als Punktschätzer mit Credibility Intervals (Äquivalent zu Konfidenzintervallen bei der herkömmlichen Statistik) berichtet werden.
Benchmarking	Begriff aus dem Qualitätsmanagement/der Qualitätskontrolle: Vergleich qualitätsrelevanter Daten aus mehreren Einrichtungen zu einer bestimmten Leistung unter Verwendung einer festgesetzten Bezugsgröße (Referenzwert).
Benzodiazepine	Siehe Sedativa und Tranquillanzien.
Betablocker Synonyme: Betaadrenozeptor-Antagonisten, Betarezeptorblocker	Medikamente zur Blutdrucksenkung, zur Behandlung von Herzrhythmusstörungen und anderen Herzerkrankungen sowie zur Therapie bei diversen weiteren Indikationen. Sie blockieren die Betarezeptoren im adrenergen Nervensystem und hemmen so die Wirkung von Adrenalin und Noradrenalin, z. B. auf das Herz.
Bias	Tendenz der Studienergebnisse, systematisch von den wahren Resultaten abzuweichen. Bias führt entweder zu einer Über- oder Unterschätzung der wahren Wirkung einer Maßnahme oder Exposition.
Break-even-Point	In einer gesundheitsökonomischen Evaluation der Punkt, an dem die Kosten der untersuchten Intervention gleich den durch die Intervention vermiedenen Kosten sind (z. B. aufgrund der Vermeidung einer sturzbedingten Verletzung).
Budget-Impact-Analyse	Analyse der finanziellen Auswirkungen einer Intervention (z. B. neue Maßnahme, neues Medikament) auf das Budget von Kostenträgern.
Calcidiol	Prohormon, das beim Vitamin D-Metabolismus in der Leber gebildet und in der Niere und anderen Geweben zu Calcitriol umgewandelt wird.
Calciferole	Sammelbegriff für die Vitamine der D-Gruppe.
Calcitriol	Steroidhormon, physiologisch aktive Form von Vitamin D. Calcitriol reguliert im Wesentlichen den menschlichen Calciumhaushalt.
Cawthorne-Cooksey-Übungen (Vestibuläres Training)	Physikalische Therapie bei Gleichgewichtsstörungen.
Cholecalciferol	Vitamin D3. Im eigentlichen Sinn ein Prohormon, das im Körper in das Hormon Calcitriol umgewandelt wird.

Glossar – Fortsetzung

Cluster-RCT	Randomisierte kontrollierte Studien (RCT), bei denen nicht individuelle Teilnehmer per Zufallsprinzip einer Studiengruppe zugeordnet werden, sondern größere, mehrere Personen umfassende Einheiten (Cluster). Dies können Pflegeeinrichtungen als Ganzes oder einzelne Wohnbereiche sein, Arztpraxen, Seniorengruppen oder ganze Gemeinden.
Compliance	Therapietreue entsprechend den Anweisungen.
Confounding	Durch (Stör-)Faktoren, die mit der Intervention/Exposition und dem zu untersuchenden Endpunkt (z. B. Auftreten eines Sturzereignisses) assoziiert sind, werden die ermittelten Effekte auf diesen Endpunkt verstärkt, abgeschwächt, vorgetäuscht oder verdeckt. Häufige Störfaktoren (Confounder) sind Alter und Geschlecht. Confounding lässt sich durch das Studiendesign (Randomisierung) oder nachträglich (sofern diese Einflussfaktoren bekannt sind) durch die Anwendung bestimmter statistischer Verfahren kontrollieren.
Cost-effectiveness acceptability curves (CEAC)	Methode zur Darstellung der Unsicherheit von Schätzungen der Kosteneffektivität in gesundheitsökonomischen Evaluationen.
Cox-Proportional-Hazard-Regressionsmodell	Modell aus der Statistik zur Modellierung von Überlebenszeiten.
Credibility Interval (CRI)	Bayes'sches Äquivalent zu Konfidenzintervallen (siehe auch Bayes' Statistik).
Dichotom	Nur zwei Ausprägungen möglich, z. B. Fraktur ja/nein, Sturzrisiko vorliegend oder nicht vorliegend.
Direkte Kosten	Kosten, die unmittelbar einem Bezugsobjekt zugerechnet werden können (z. B. Personal-, Arzneimittelkosten).
Diskontierung	Abgezinster Gegenwartswert zukünftiger Kosten und Effekte.
Diskontrate	Bei der Diskontierung (siehe unten) verwendeter Zinssatz.
Diuretika	Harntreibende Medikamente. Häufige Indikationen: Herzinsuffizienz und Bluthochdruck (Hypertonus).
Doppelkammer-schrittmacher	Herzschrittmachertyp mit zwei Sonden: im rechten Herzvorhof und der rechten Herzkammer.
Drop-out	Proband einer Studie, der die Teilnahme an der Studie vorzeitig abbricht.
Drummond-Kriterien	Prüfkriterien für die methodische Qualität gesundheitsökonomischer Evaluationsstudien. Benannt nach: Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, O'Brien BJ, Stoddart GL: Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes, 3. Auflage, New York, 2005.
Durchführungsbias	Verzerrungen der Ergebnisse von randomisierten kontrollierten Studien (RCT) oder anderen kontrollierten Studien durch Abweichungen in der Umsetzung der zu evaluierenden Intervention, durch Unterschiede in der sonstigen Versorgung der Studiengruppen oder durch zusätzliche Einflüsse (z. B. erhöhte Aufmerksamkeit der Teilnehmer oder Behandler). Das Risiko eines Durchführungsbias kann durch Verblindung von Studienteilnehmern und Behandlern verringert werden, d. h., die betreffenden Personen wissen nicht, wer welcher Studiengruppe angehört. Bei vielen Interventionen zur Sturzprophylaxe ist eine derartige Verblindung nicht realisierbar, z. B. bei Trainingsprogrammen. Unter diesen Umständen ist durch alternative Maßnahmen sicherzustellen, dass die zu evaluierende Intervention entsprechend dem Studienprotokoll umgesetzt wird, die Studiengruppen ansonsten möglichst gleich behandelt und andere Einflussfaktoren, wie eine erhöhte Aufmerksamkeit, ausgeschaltet werden.
Effektschätzer	Statistische Kennzahl, die das Ausmaß der Wirkung einer Intervention oder eines Risikofaktors auf den untersuchten Endpunkt wiedergibt, z. B. relatives Risiko, Odds Ratio, Hazard Ratio, absolute Risikoreduktion oder Mittelwertunterschiede. Die wahrscheinliche Größe und die Richtung eines Effekts lassen sich am Wert des Punktschätzers sowie der Lage und der Breite des dazugehörigen Konfidenzintervalls ablesen.

Glossar – Fortsetzung

Elektive Indikation	Nicht dringliche Indikation.
Ergocalciferol	Vitamin D2. Im eigentlichen Sinn ein Prohormon, das im Körper in das Hormon Calcitriol umgewandelt wird.
EuroQoL-5D	Instrument zur Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität.
Explorativ	Erkundend (im Kontext von klinischen Studien: hypothesengenerierend, nicht hypothesenprüfend).
Exposition	Wörtlich: etwas ausgesetzt sein. In Studien: Einwirkung von Risikofaktoren oder schützenden Faktoren.
Extrinsische Stürze	Stürze durch äußere Gefahrenquellen.
Fall-Kontroll-Studie	Analytische Beobachtungsstudie, bei der eine Gruppe von „Fällen“ (Erkrankte) mit einer Gruppe von „Kontrollen“ (gesunde Personen) hinsichtlich des Vorhandenseins (Häufigkeit) von einer oder mehrerer Expositionen verglichen wird. Die Erfassung der Exposition erfolgt retrospektiv.
Fixed effects	Methode der Metaanalyse, die davon ausgeht, dass die in den einzelnen Studien untersuchte Intervention den grundsätzlich gleichen Effekt hat. Diese Methode setzt voraus, dass sich die einbezogenen Studien weder klinisch (Merkmale der untersuchten Population oder Intervention) noch statistisch (Ergebnisse der Einzelstudien) auffällig voneinander unterscheiden.
Follow-up	Beobachtungszeitraum.
Forest Plot	Grafische Darstellung von mehreren Effektschätzungen für ein und denselben Endpunkt, meist angewandt in Metaanalysen. Die Diagramme bilden die Ergebnisse aus den einzelnen Studien sowie den ermittelten Gesamteffekt (Punktschätzer und Konfidenzintervall) ab und zeigen die Größe sowie die Gewichtung der einzelnen Studien. Im vorliegenden Bericht werden Forest Plots ohne Angabe eines Gesamteffekts über alle Studien hinweg verwendet.
Frenchay Activity Index	Instrument zur Erfassung der Funktionsfähigkeit in den Aktivitäten des täglichen Lebens.
Gerontopsychiatrie	Fachgebiet der Psychiatrie, spezialisiert auf die Versorgung älterer Menschen mit psychischen Erkrankungen und Beeinträchtigungen.
Hawthorne-Effekt	Veränderung des Verhaltens von Studienteilnehmern aufgrund des Wissens um die Studienteilnahme.
Hazard Rate	Kennzahl für die Risikoschätzung. Sie bezeichnet die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Individuum innerhalb eines bestimmten Zeitraums ein definiertes Ereignis (z. B. Sturz) eintritt. Im Gegensatz zur Inzidenz(-dichte) berücksichtigt die Hazard Rate nicht nur die Häufigkeit des Eintretens dieses Ereignisses in einer bestimmten Population, sondern auch die Dauer bis zum Eintreten.
Hazard Ratio (HR)	Das Verhältnis der Hazard-Raten zweier Gruppen.
Heterogenität	In systematischen Übersichtsarbeiten oder Metaanalysen bezeichnet Heterogenität, inwieweit sich die eingeschlossenen Studien voneinander unterscheiden. Hierbei wird zwischen klinischer (betrifft Unterschiede in der untersuchten Population oder Intervention), methodischer (z. B. unterschiedliche Studienqualität) und statistischer Heterogenität differenziert. Die statistische Heterogenität drückt aus, inwieweit die gefundenen Effekte verschieden sind. Mit statistischen Heterogenitätstests (z. B. I^2-Statistik) kann festgestellt werden, ob die Unterschiede zwischen den Studien größer sind, als zufallsbedingt zu erwarten wäre.
Hoehn & Yahr (H & Y)	Instrument zur Einschätzung des Schweregrads eines Morbus Parkinson.
Hüftgelenksnahe Frakturen (Synonym: Hüftfrakturen)	Frakturen des oberen Endes des Oberschenkels (proximaler Femur). Unterschieden werden: Schenkelhals-, pertrochantäre und je nach studienindividueller Definition subtrochantäre Frakturen.
Hypercalcämierisiko	Risiko eines zu hohen Calciumspiegels im Blut.

Glossar – Fortsetzung

Hypersensitivität des Karotissinus (Synonym: Karotissinussyndrom)	Überempfindlichkeit der Blutdruckrezeptoren in der Halsschlagader (Karotissinus), z. B. infolge Arteriosklerose: Durch die Überempfindlichkeit wird der Blutdruck fälschlicherweise als zu hoch registriert, was reflektorisch zu einem Abfall des Blutdrucks und der Herzfrequenz, ggf. auch zum Herzstillstand führt (siehe Karotissinusreflex). Symptome sind Schwindel oder Synkopen.
Hypnotika	Schlafmittel.
I^2	Statistische Kennzahl für den Anteil der Variabilität der beobachteten Effekte in den eingeschlossenen Studien, der eher durch Unterschiede zwischen den Studien als durch Zufall bedingt ist.
Incidence Rate Ratio (IRR)	Siehe Inzidenzdichtenverhältnis.
Indirekte Kosten	Kosten, die einem Bezugsobjekt nur mittelbar zugerechnet werden können (z. B. Ausfall an Arbeitskraft durch eine Erkrankung).
Informationsbias	Verzerrung der Ergebnisse von randomisierten kontrollierten Studien (RCT) und anderen kontrollierten Studien durch systematische Unterschiede zwischen den Gruppen bei der Erfassung der Endpunkte. Eine Methode zur Vermeidung dieser Art von Verzerrungen ist die Verblindung der Erfassung der Endpunktdaten. Das Risiko eines Informationsbias scheint besonders bei der unverblindeten Erfassung subjektiver Endpunkte zu bestehen, wie Schmerzen oder Wohlbefinden. Das Risiko von Verzerrungen durch die unverblindete Erfassung von Stürzen ist schwer zu bewerten.
Inhaltsanalytisch	Methode der Datenanalyse in qualitativen Studien. Die Inhalte der Daten werden auf systematische Art und Weise hinsichtlich ihres Aussagegehalts überprüft, abstrahiert, verglichen und zu übergeordneten Themen oder Kategorien zusammengefasst.
Inkontinenz	Ungewollter Verlust von Urin und/oder Stuhl.
Inkrementelle Kosten	Zusätzliche Kosten.
Inkrementelles Kosteneffektivitätsverhältnis (ICER)	Das Verhältnis der Differenz der Kosten der verglichenen Interventionen (inkrementelle Kosten) zur Differenz der Effektivität (inkrementelle Effektivität).
Instrumentelle Aktivitäten des täglichen Lebens (IADL)	Komplexe Alltagsaktivitäten, z. B. Einkaufen, Kochen, Haushaltsführung, Teilnahme am öffentlichen Leben.
Intangible Kosten	Monetär nicht bewertbare Krankheitsfolgen (z. B. psychologische Belastung, Schmerzen, Verlust an Lebensqualität).
Intention-to-treat-Analyse (ITT-Analyse)	Methode der Auswertung experimenteller Studien: Die Studienteilnehmer werden in der Gruppe analysiert, der sie beim Studienbeginn zugeteilt wurden, unabhängig davon, ob sie im Verlauf tatsächlich die zugeordnete (intendierte) Therapie erhalten haben.
Intermediate Care Facilities	Einrichtungen (im angloamerikanischen Raum), die Unterstützung bei vorübergehend erhöhtem Pflegebedarf anbieten, z. B. nach einem Krankenhausaufenthalt.
Interquartilsabstand (IQR)	Abstand zwischen den Messwerten, die das erste (bis 25 %) und das dritte Quartil (> 50 % bis 75 %) darstellen. Damit zeigt der Interquartilsabstand an, in welchem Bereich die mittlere Hälfte aller Messwerte der Stichprobe liegt.
Invasiv	In das Körperinnere eindringend.
Inzidenz Synonym: kumulierte Inzidenz	Kennzahl zur Einschätzung des Risikos: Sie bezeichnet den Anteil der Personen, die innerhalb eines definierten Zeitraums eine bestimmte Neuerkrankung oder Gesundheitsstörung (z. B. Sturz) erleiden. Im Gegensatz zur Inzidenzdichte berücksichtigt dieser Wert nicht die absolute Häufigkeit des Neuauftretens (bei Gesundheitsstörungen, die mehrmals auftreten können) und die tatsächliche Zeit unter Risiko.
Inzidenzdichte, Synonym: Inzidenzrate	Die Inzidenzrate gibt an, wie viele Neuerkrankungen oder Gesundheitsstörungen (z. B. Stürze) in einer bestimmten Personenzeit unter Risiko (z. B. 1.000 Personen pro Jahr = 1.000 Personenjahre) auftreten.

Glossar – Fortsetzung

Inzidenzdichten-verhältnis (IRR)	Effektmaß: Verhältnis der Inzidenzdichten von zwei Gruppen zueinander.
JADAD-Score	Punktesystem zur Bewertung der methodischen Qualität kontrollierter Studien.
Karotissinusreflex	Reflex zur Regulierung des Blutdrucks: Druckrezeptoren in der Halsschlagader (arteria carotis) registrieren einen Abfall oder eine Erhöhung des Blutdrucks (Dehnung der Gefäßwand). Sinkt der Druck, z. B. beim Wechsel vom Liegen in den Stand, kommt es reflektorisch zu einer Gegenregulation mit Anstieg des Blutdrucks und der Herzfrequenz. Umgekehrt führt ein erhöhter Druck zu einem Blutdruck- und Pulsabfall. Der Reflex kann diagnostisch durch Druck von außen auf den Bereich des Karotissinus überprüft werden. Ein positiver Befund (Abfall der Herzfrequenz und des Blutdrucks) weist auf eine Hypersensitivität des Karotissinus hin.
Katarakt	Grauer Star.
Kognition	Sammelbegriff für geistige Fähigkeiten.
Komorbiditäten	Begleiterkrankungen.
Konfidenzintervall (KI)	Bereich, in dem der wahre Wert einer Messung (Effektgröße) mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit erwartet werden kann (üblicherweise 95 % Wahrscheinlichkeit = 95 % Konfidenzintervall). Das Konfidenzintervall beschreibt die statistische Sicherheit einer Aussage zur Effektgröße.
Konsekutiv	Anschließend, nachfolgend, aufeinander folgend.
Kosteneffektivitäts-analyse	Form der ökonomischen Evaluation, bei der die für eine Intervention anfallenden Kosten mit einem zentralen Endpunkt (z. B. Sturz, Fraktur) in Beziehung gesetzt werden.
Kosten-Nutzwert-Analyse	Form der ökonomischen Evaluation, bei der für eine Intervention anfallenden Kosten mit einem Nutzwert in Beziehung gesetzt werden. Nutzwerte können z. B. qualitätsbereinigte Lebensjahre (QALY) sein.
Likelihood Ratio (LR)	Wahrscheinlichkeitsverhältnis: Es ist eine Kennzahl der diagnostischen Genauigkeit eines Tests und beschreibt die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer erkrankten Person ein positives oder negatives Testergebnis beobachtet wird, im Vergleich zu der entsprechenden Wahrscheinlichkeit bei einer gesunden Person. Unterschieden wird zwischen Wahrscheinlichkeitsverhältnissen für ein positives (LR+) und ein negatives Testergebnis (LR -). LR+: Wahrscheinlichkeit eines positiven Testergebnisses bei erkrankten Personen (Sensitivität)/Wahrscheinlichkeit eines positiven Testergebnisses bei gesunden Personen (1-Spezifität). Je größer LR+ (> 1) ausfällt, desto besser ist die diagnostische Maßnahme geeignet, eine erkrankte Person zu identifizieren. LR-: Wahrscheinlichkeit eines negativen Testergebnisses bei erkrankten Personen (1-Sensitivität)/Wahrscheinlichkeit eines negativen Testergebnisses bei gesunden Personen (Spezifität). Je kleiner LR- (< 1) ausfällt, desto besser ist die diagnostische Maßnahme geeignet, eine Erkrankung auszuschließen.
Lokomotorische Stürze	Stürze, die durch beeinträchtigte Bewegungsfähigkeiten entstehen.
Markov-Modell	Statistisches Modell, das auf einer begrenzten Anzahl von Gesundheitszuständen, in denen sich ein Patient zu bestimmten Zeitpunkten befinden kann, basiert. Es wird davon ausgegangen, dass ein Patient diese Gesundheitszustände durchlaufen kann. Die Zeit wird dabei in gleich große Intervalle (Zyklen) aufgeteilt und in jedem Zyklus sind bestimmte Übergänge von einem Gesundheitszustand in einen anderen mit bestimmten Wahrscheinlichkeiten möglich.
Metaanalyse	Statistisches Verfahren, um die Ergebnisse mehrerer Studien, die die gleiche Frage bearbeiten, quantitativ zu einem Gesamtergebnis zusammenzufassen (= Poolen) und dadurch die Aussagekraft (Genauigkeit der Effektschätzer) gegenüber Einzelstudien zu erhöhen.

Glossar – Fortsetzung

Mini Mental State Examination (MMSE)	Instrument zur Erfassung kognitiver Defizite.
Minimum Data Set (MDS)	Instrument zur Sammlung einheitlicher, standardisierter, vergleichbarer minimaler Pflegedaten.
Monokausal	Ursächlicher Zusammenhang eines Ereignisses (z. B. Erkrankung, Tod) mit ausschließlich einem Faktor.
Morbus Parkinson	Chronische, degenerative Erkrankung des zentralen Nervensystems: Durch schädigende Prozesse unklarer Ursache in Nervenzellen des Mittelhirns, die für die Regulation der Motorik zuständig sind (extrapyramidales-motorisches System), kommt es zu typischen Beeinträchtigungen der Motorik: Zittern (Tremor) vor allem im Ruhezustand, erhöhter Muskeltonus bzw. Muskelstarre (Rigor) und Bewegungsarmut (Akinese).
Motorik	Bewegung, Bewegungsverhalten.
Multifaktorielle Interventionen (zur Sturzprophylaxe)	Programme zur Sturzprophylaxe, die aus einer diagnostischen Beurteilung des Sturzrisikos (Assessment) und nachfolgenden, auf vorliegende Risikofaktoren abgestimmten Maßnahmen zur Sturzprophylaxe bestehen. Sie gehören zu den multimodalen Interventionen zur Sturzprophylaxe. Erfolgen zumindest einige der eingeleiteten Maßnahmen direkt, d. h. durch unmittelbare Intervention (z. B. Training, Anpassung der Wohnumgebung), wird die Intensität der multifaktoriellen Programme als hoch eingestuft. Programme, bei denen die Maßnahmen allein aus Empfehlungen oder Überweisungen bestehen, gelten als Programme niedriger Intensität.
Multimodale Interventionen (zur Sturzprophylaxe)	Oberbegriff für Programme zur Sturzprophylaxe, die verschiedene Maßnahmen kombinieren. Unterschieden wird dabei zwischen multifaktoriellen und multimodalen Interventionen.
Multiple Interventionen (zur Sturzprophylaxe)	Programme zur Sturzprophylaxe, die aus verschiedenen Maßnahmen bestehen (z. B. Training motorischer Funktionen, Anpassung der Wohnumgebung und Schulung), aber keine vorherige Überprüfung des Sturzrisikos mit anschließender Anpassung der Maßnahmen an individuell bestehende Risikofaktoren beinhalten.
Multiple Sklerose	Chronisch fortschreitende oder schubweise verlaufende Erkrankung des zentralen Nervensystems: Zerfall der Markscheiden (Hüllen um Nervenfasern) unklarer Ursache, je nach Lokalisation der Nervenschäden verschiedene Störungen der sensorischen Wahrnehmung, der vegetativen Regulation (Kontrolle der Blasen- und Darmfunktion) und der Motorik bis hin zu Lähmungen.
Neuroleptika, Synonym: Antipsychotika	Medikamente zur Behandlung von Psychosen (Schizophrenie) und psychotischen Symptomen (z. B. Halluzinationen, Wahnvorstellungen, Verwirrung, starke psychomotorische Erregung) bei anderen Erkrankungen. Sie wirken dämpfend auf die affektive Erregbarkeit, die Wachheit (Vigilanz) und mindern Antrieb sowie Spontan- und Ausdrucksmotorik.
Number-needed-to-treat (NNT)	Zahl der Patienten, die behandelt werden müssen, um während der definierten Beobachtungsdauer das angestrebte Therapieziel zu erreichen bzw. das Auftreten eines ungünstigen Ereignisses zu verhindern. Die Number-needed-to-treat (NNT) wird als 1/Absolute Risikoreduktion (ARR) berechnet.
Odds	Verhältnis der Wahrscheinlichkeit, dass ein Ereignis eintritt, zu der Wahrscheinlichkeit, dass dieses Ereignis nicht eintritt: Odds = p/(1 – p).
Odds Ratio (OR)	Die Odds Ratio ist ein gängiges Risiko- oder Assoziationsmaß in klinischen und epidemiologischen Studien. Sie beschreibt das Verhältnis (Ratio) von zwei Odds (siehe oben) für ein bestimmtes Ereignis (z. B. Odds exponierter Personen)/Odds nicht exponierter Personen).
Onkologische Erkrankung	Bösartige Erkrankung, Krebs.
Ophtalmologische Behandlung	Behandlung durch Spezialisten der Augenheilkunde, je nach Definition in einer Studie auch inklusive Optiker.

Glossar – Fortsetzung

Ordinale Skala	Rangskala, d. h., die einzelnen Skalenstufen (z. B. keine Beeinträchtigung, milde Beeinträchtigung, mäßige Beeinträchtigung, schwere Beeinträchtigung) stellen eine Rangfolge dar, der Abstand zwischen den einzelnen Stufen variiert jedoch bzw. ist unklar.
Orthostatisch	Die aufrechte Körperhaltung betreffend. Hier bezogen auf Störungen der Kreislaufregulation in aufrechter Körperhaltung, insbesondere beim Wechsel von der liegenden in die sitzende oder stehende Position.
Osteoarthritis	Entzündung der Gelenke mit Knochenbeteiligung.
Otago-Programm	Kraft- und Balancetraining mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad, das um ein Gehpensum ergänzt wird.
Partizipation	Teilhabe.
Peers	Engl.: Ihresgleichen. Personen der gleichen Altersgruppe oder des gleichen Milieus, die als Bezugsgröße für die Bewertung und Ausrichtung des eigenen Handelns dienen.
Perzentil	Perzentile teilen ein der Größe nach geordnetes Datenbündel in 100 gleich große Teile. Das 10 %-Perzentil gibt den Wert an, unterhalb dem 10 % aller Daten liegen.
Phakoemulsifikation	Zerkleinerung des Kerns der Augenlinse durch Ultraschall und anschließende Absaugung, angewandt bei Katarakt.
Pharmakodynamik	Wirkungen eines Medikaments auf den menschlichen Organismus.
Pharmakokinetik	Prozesse, die auf ein Medikament von der Aufnahme in den Körper über die Verteilung und Verstoffwechslung bis hin zur Ausscheidung einwirken.
Physical Activity for the Elderly Score	Instrument zur Erfassung der körperlichen Aktivität.
Placebo	In einer pragmatischen Definition ein meist zu Studienzwecken eingesetztes Scheinmedikament ohne pharmakologisch aktive Substanz. Das Placebo darf hinsichtlich seiner äußeren Eigenschaften nicht von der aktiven Behandlung (dem Verumpräparat) unterscheidbar sein, wenn es seinen Zweck erfüllen soll.
Podologische Behandlung	Medizinische Fußpflege.
Polyneuropathie	Sammelbegriff für die Schädigung mehrerer peripherer Nerven, z. B. als Spätfolge von Diabetes mellitus. Typische Symptome sind Sensibilitätsstörungen und Schmerzen.
Polypharmazie	Gleichzeitige Behandlung mit mehreren Medikamenten (je nach Definition mehr als drei bis fünf Medikamente).
Polytome Items	Fragen in einem diagnostischen Instrument, die zwischen mehr als zwei Ausprägungen unterscheiden.
Post-hoc-Analyse	Analyse, bei der nach Abschluss einer Studie das Auswertungsverfahren festgelegt wird.
Postural	Die (aufrechte) Körperhaltung betreffend.
Posturografische Parameter	Kenngrößen (Parameter) zur Untersuchung der Balancefähigkeiten (Kontrolle der Körperposition) unter statischen oder dynamischen Bedingungen.
Power (Teststärke)	Die Power einer Studie bezeichnet die statistische Fähigkeit der vorliegenden Daten, einen in der Grundgesamtheit tatsächlich vorhandenen Unterschied zwischen Vergleichsgruppen als signifikant zu erkennen.
Prädiktiver Wert, Synonym: Vorhersagewert	Maß der diagnostischen Genauigkeit eines Tests und sagt aus, mit welcher Wahrscheinlichkeit Personen mit einem positiven Testergebnis tatsächlich die gesuchte Erkrankung aufweisen (prädiktiver Wert für ein positives Testergebnis) bzw. Personen mit einem negativen Testergebnis diese Erkrankung nicht aufweisen (prädiktiver Wert für ein negatives Testergebnis).
Prognostische Validität	Aus prospektiven Studien ermittelte Wahrscheinlichkeit, mit der sich das Eintreten eines Zielereignisses voraussagen lässt.

Glossar – Fortsetzung

Propriozeptiv	Die Propriozeption betreffend. Als Propriozeption wird die Eigenwahrnehmung der Körperposition und -bewegung im Raum bezeichnet, sie erfolgt durch sensorische Reize aus dem muskuloskeletalen System und dem Gleichgewichtsorgan.
Prospektiv	Wörtlich: vorausschauend oder die weitere Entwicklung betreffend.
Prospektive Studien	Beobachtungsstudien, in denen zunächst potenzielle Einflussfaktoren (z. B. Sturzrisikofaktoren) erfasst werden und dann durch Beobachtung über einen längeren Zeitpunkt hinweg kontrolliert wird, ob das interessierende Ereignis (synonym Endpunkt, abhängige Variable, Zielgröße, engl.: outcome; endpoint) eintritt.
Prospektive Sturzerfassung	Stürze werden kontinuierlich so erfasst, wie sie gerade aufgetreten sind. Diese Methode hat gegenüber der retrospektiven Sturzerfassung den Vorteil, dass sie weniger dem Risiko von Verzerrungen durch Erinnerungsfehler unterliegen.
Protektionistisch	Beschützend, in diesem Bericht im Sinn von: (einseitig) auf den Schutz hilfebedürftiger Menschen ausgerichtet.
Proximaler Femur	Oberes Ende des Oberschenkelknochens (Femur).
Psychopharmaka	Siehe psychotrope Medikamente.
Psychotropika/ psychotrope Medikamente, Synonym: Psychopharmaka	Medikamente, die auf das zentrale Nervensystem wirken und damit die psychischen Funktionen (z. B. Stimmung, Emotionalität) beeinflussen. Hierzu gehören insbesondere Antidepressiva, Neuroleptika und Tranquillanzien sowie, im weiteren Sinn, Sedativa und Hypnotika.
Punktschätzer	Teil einer Effektschätzung. Der Punktschätzer (z. B. relatives Risiko, Odds Ratio, Hazard Ratio, Inzidenzdichtenverhältnis, absolute Risikoreduktion oder Mittelwertdifferenz) gibt den genauen Unterschied im Endpunkt zwischen zwei Behandlungsgruppen oder Gruppen mit und ohne Risikofaktor an, wobei Unsicherheiten in der Schätzung nicht berücksichtigt werden. Für die Bewertung der statistischen Sicherheit dieser Punktschätzung ist das Konfidenzintervall zu beachten.
p-Wert	Dieser Wert (p von „probability“) beschreibt die Wahrscheinlichkeit, dass der beobachtete Effekt in einer Studie aufgetreten sein könnte, wenn die Nullhypothese richtig und der Effekt auf den Zufall zurückzuführen ist.
Qualitätsbereinigtes Lebensjahr (QALY)	Multiplikative Verknüpfung der Bewertung eines Gesundheitszustands und seiner Dauer. Ein qualitätsbereinigtes Lebensjahr (QALY) entspricht einem bei vollständiger Gesundheit verbrachtem Lebensjahr.
Quartile	Eine Form von Perzentilen: Grenzen, die die nach Größe geordneten Messwerte einer Stichprobe in vier gleich große Gruppen (jeweils 25 % der Stichprobe) teilen. Das erste Quartil entspricht der Grenze zwischen dem untersten (bis 25 %) und dem zweiten Viertel (> 25 % bis 50 %) der Stichprobe. Das vierte Quartil (100 %) stellt somit die obere Grenze des obersten Viertels (d. h. des Viertels mit den höchsten Messwerten) dar (> 75 % bis 100 %).
Random effects	Methode der Metaanalyse, die zulässt, dass die Ergebnisse der einzelnen Studien um einen durchschnittlichen Effekt herum variieren. Diese Methode wird dann gewählt, wenn sich die einbezogenen Studien klinisch (Merkmale der untersuchten Population oder Intervention) und/oder statistisch (Ergebnisse der Einzelstudien) auffällig voneinander unterscheiden.
Randomisierte kontrollierte Studie (RCT)	Eine vergleichende Studie, in der die Probanden zufällig auf Interventions- und Kontrollgruppe(n) verteilt und die Unterschiede in den Therapieeffekten zwischen den Gruppen untersucht werden.

Glossar – Fortsetzung

Randomisierung	Zufällige Verteilung der Patienten in einer Studie auf zwei oder mehr alternative Gruppen durch ein Zufallsverfahren, wie z. B. (computergenerierte) Zufallszahlen. Damit soll sichergestellt werden, dass alle Teilnehmer die gleiche Chance haben, der einen oder anderen Gruppe zugeordnet zu werden, und es wahrscheinlich ist, dass sich (bei ausreichender Studiengröße) bekannte wie unbekannte Risiko- und Prognosefaktoren ausgeglichen auf die beiden Gruppen verteilen und dadurch Selektionsbias und Confounding reduziert werden.
Recallbias	Verzerrungen bei retrospektiven Datenerhebungen durch Fehler bei der Erinnerung (siehe auch retrospektive Sturzerfassung).
Receiver Operating Characteristic-Kurve (ROC-Kurve)	Grafische Darstellung der diagnostischen Genauigkeit eines Tests: In einem Diagramm wird für verschiedene Testwerte auf der x-Achse der Anteil der falsch positiven (1-Spezifität) und auf der y-Achse der Anteil der richtig positiven Fälle (Sensitivität) eingetragen. Je weiter die Kurve nach oben links reicht (= hohe Werte auf der y-Achse bei niedrigen Werten auf der x-Achse), desto besser ist die diagnostische Genauigkeit des Tests. Dies lässt sich auch an der Fläche unter der ROC-Kurve (AUROC) ablesen.
Relatives Risiko (RR)	Effektmaß für dichotome Variablen. Das relative Risiko in einer Therapiestudie bezeichnet das Verhältnis zwischen dem Risiko in der experimentellen Gruppe und dem der Kontrollgruppe. Ein relatives Risiko von 1 bedeutet, dass zwischen den Vergleichsgruppen kein Unterschied besteht. Bei ungünstigen Ereignissen zeigt ein relatives Risiko < 1, dass die experimentelle Intervention wirksam ist, um das Auftreten von ungünstigen Ereignissen zu senken.
Reliabilität	Zuverlässigkeit von Daten: Ausmaß, in dem erhobene Daten die tatsächlich bestehenden Unterschiede zwischen Studienteilnehmern wiedergeben (Verhältnis zwischen der Variabilität der Werte für ein und dieselbe Person, z. B. erhoben zu verschiedenen Zeitpunkten oder von verschiedenen Personen, zur Variabilität der Werte in der gesamten Population).
Retrospektive (oder retrograde) Sturzerfassung	Der Endpunkt „Sturz“ wird erfasst, in dem die Studienteilnehmer nach der Anzahl der erlittenen Sturzereignisse in einem vergangenen Zeitraum befragt werden. Die Ergebnisse unterliegen immer der Gefahr der Verzerrung durch eine beeinträchtige Erinnerungsfähigkeit.
Sedativa	Oberbegriff für beruhigende Medikamente. Eine Hauptwirkstoffgruppe sind Benzodiazepine.
Selektionsbias	Verzerrungen der Studienergebnisse durch systematische Fehler bei der Stichprobengewinnung sowie, speziell in randomisierten kontrollierten Studien (RCT) und anderen kontrollierten Studien, bei der Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Behandlungsgruppen. Maßnahmen zur Vermeidung eines Selektionsbias sind in randomisierten kontrollierten Studien (RCT) die adäquate Randomisierung und die verdeckte Zuordnung der Studienteilnehmer.
Semistrukturiert	Teilweise strukturiert oder halbstandardisiert; meist bezogen auf die Methodik der Datenerhebung bei Interviews: Innerhalb vorab festgelegter Themen können die Reihenfolge und Formulierung von Fragen variieren.
Sensitivität	Kennzahl der diagnostischen Genauigkeit eines Tests: Anteil der Personen, die tatsächlich die untersuchte Krankheit oder Gesundheitsstörung (z. B. Sturzrisiko) aufweisen und von dem Test korrekt als solche (z. B. sturzgefährdet) erkannt werden (Wahrscheinlichkeit eines positiven Befunds bei Personen mit der Erkrankung bzw. Gesundheitsstörung).
Sensitivitätsanalyse	Analyseverfahren, das feststellt, wie stabil sich eine Modellrechnung oder eine Metaanalyse gegenüber Schwankungen der Eingangsparameter oder Veränderungen in der Berechnungsmethodik verhält.
Sensomotorisch	Die Sinneswahrnehmung und/oder -verarbeitung und/oder die Ausführung motorischer Impulse betreffend.

Glossar – Fortsetzung

Spezifität	Kennzahl der diagnostischen Genauigkeit eines Tests: Anteil der Personen, die die untersuchte Krankheit oder Gesundheitsstörung (z. B. Sturzrisiko) nicht aufweisen und von dem diagnostischen Test korrekt als solche (z. B. nicht sturzgefährdet) erkannt werden (Wahrscheinlichkeit eines negativen Testergebnisses bei Personen ohne Erkrankung oder Gesundheitsstörung).
Standardabweichung (SD)	Maß für die Streuung von Messwerten um den Durchschnittswert.
Strukturiert narrative Synthese	Qualitative Zusammenfassung von Ergebnissen mehrerer Studien. Anders als bei der Metaanalyse werden die Ergebnisse der einzelnen Primärstudien nicht in eine gemeinsame Effektschätzung überführt, sondern sie werden systematisch unter Berücksichtigung verschiedener Merkmale der Studien verglichen.
Synkopale Stürze	Stürze hervorgerufen durch Synkopen.
Synkope	Plötzlich einsetzender, kurz andauernder Bewusstseinsverlust (Ohnmacht) unterschiedlicher Ursache.
Systematische Übersichtsarbeit, Synonym in diesem Bericht: Review	Sekundärforschung, bei der zu einer klar formulierten Frage alle verfügbaren Primärstudien systematisch und nach expliziten Methoden identifiziert, ausgewählt und kritisch bewertet und die Ergebnisse extrahiert und deskriptiv oder mit statistischen Methoden quantitativ (Metaanalyse) zusammengefasst werden.
Terminalstadium	Letzte Phase einer Erkrankung (vor dem tödlichen Ausgang).
Tranquillanzien, Synonym: Anxiolytika	Angstlösende Medikamente, wirken auch beruhigend, muskelentspannend und schlaffördernd. Hauptwirkstoffgruppe sind Benzodiazepine (z. B. Diazepam).
Trochanter major	Knochenvorsprung am oberen Ende des Schenkelhalses (proximaler Femur), auch als großer Rollhügel bezeichnet.
Validität	Wörtlich: Gültigkeit. Sie ist ein Kriterium für die Güte von Daten, die für Forschungszwecke oder aus anderen Gründen erhoben werden. Die Validität ist damit eine Eigenschaft sowohl von Messinstrumenten als auch von Studien. Ein Erhebungsinstrument wird dann als valide bezeichnet, wenn es in der Lage ist, das zu „messen“, was es vorgibt zu messen. Die interne Validität von Studien bezieht sich auf das Risiko von Verzerrungen (Bias).
Verblindung	Wenn Studienteilnehmer, betreuendes Studienpersonal und/oder Wissenschaftler und/oder beteiligte Statistiker/Biometriker in Unkenntnis darüber sind, welche Interventionen die Studienteilnehmer erhalten haben. Dadurch soll verhindert werden, dass das Wissen über die Intervention das Verhalten der beteiligten Personen beeinflusst.
Verdeckte Zuordnung, Synonym: concealment of allocation	Maßnahmen in randomisierten kontrollierten Studien (RCT), um zu verhindern, dass bekannt wird, in welche Interventionsgruppe ein Proband randomisiert wurde (z. B. durch die Verwendung von undurchsichtigen Umschlägen).
Vestibulär	Den Gleichgewichtssinn betreffend. Wesentliche Impulse für die Steuerung des Gleichgewichts entstehen im Vestibularapparat des Innenohrs (Gleichgewichtsorgan). Außerdem beteiligt sind visuelle und propriozeptive Signale. Die zentrale Regulation des Gleichgewichtssinns erfolgt im Kleinhirn und im Hirnstamm.
Visus	Sehschärfe, -stärke.
Vulnerabilität	Wörtlich: Verletzlichkeit. In diesem Bericht verwendet zur Beschreibung einer besonders hohen Disposition einer Population, Stürze oder sturzbedingte Verletzungen zu erleiden (z. B. hochaltrige Populationen, Populationen mit bekannten Sturzrisikofaktoren wie Stürze in der jüngeren Vergangenheit, beeinträchtigter Mobilität oder Gebrechlichkeit).

Zusammenfassung

Hintergrund

Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels, der wachsenden Zahl chronischer Erkrankungen sowie der Verpflichtung, die zunehmend knapper werdenden Ressourcen angemessen einzusetzen, gewinnt die Vorbeugung von schweren Gesundheitseinschränkungen und Pflegebedürftigkeit im Alter an Bedeutung. Das Spektrum der Maßnahmen, die zur Verhinderung von Stürzen und den daraus resultierenden Verletzungen eingesetzt werden, ist breit. Es reicht von Testverfahren zur Erkennung sturzgefährdeter Personen bis zu komplexen Interventionen zur Beseitigung erkannter Risikofaktoren. Die Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit vieler empfohlener Maßnahmen sind dabei unklar. Vor diesem Hintergrund soll die im vorliegenden Health Technology Assessment (HTA) durchgeführte Literaturanalyse dazu beitragen, über einen rationalen und effizienten Einsatz von Ressourcen zu entscheiden.

Fragestellungen

Die zentrale Berichtsfragestellung befasst sich mit den Effekten sowohl von Einzelmaßnahmen als auch von komplexen Programmen zur Sturzprophylaxe auf die Sturzhäufigkeit und die Häufigkeit sturzassoziierter Verletzungen bei älteren (> 60 Jahre), in ihrer häuslichen Wohnumgebung oder im Pflegeheim lebenden Menschen. Weitere Fragestellungen behandeln die Kosteneffektivität sturzprophylaktischer Maßnahmen sowie deren ethische, soziale und juristische Implikationen.

Methodik

Die systematische Literaturrecherche umfasst 31 Datenbanken und den Suchzeitraum von Januar 2003 bis Januar 2010. Die Bewertung der Effektivität von Interventionen wird ausschließlich auf der Grundlage von randomisierten kontrollierten Studien (RCT) vorgenommen, für die Untersuchung der Effektivität diagnostischer Strategien werden außerdem prospektive Studien zur diagnostischen Genauigkeit berücksichtigt. Zur Beantwortung der ethischen, sozialen und juristischen Fragen werden inhaltlich relevante Studien unabhängig vom Design, juristische Dokumente und Kommentare sowie Positionspapiere herangezogen. Die Auswahl und kritische Bewertung relevanter Studien sowie die Datenextraktion erfolgen durch zwei unabhängige Bewerter. Auf die Erstellung von Metaanalysen wird aufgrund der Heterogenität des vorliegenden Studienmaterials verzichtet.

Ergebnisse

Von 12.000 in den Recherchen identifizierten Referenzen entsprechen 184 den Einschlusskriterien, wobei die Validität ihrer Ergebnisse in unterschiedlichem Maß durch verschiedene verzerrende Faktoren (Biases) gefährdet ist. Der klinische Informationsgewinn durch die Anwendung von Tests oder Parametern zur Bestimmung des Sturzrisikos scheint gering zu sein, sofern es allein um die Identifizierung sturzgefährdeter Personen geht. Positive Effekte von Trainingsangeboten sind für rüstige Senioren zu erwarten, für eher gebrechliche Zielgruppen werden auch gegenteilige Effekte berichtet. Studien zu wohnraumbezogenen Maßnahmen geben Hinweise auf eine mögliche sturzprophylaktische Effektivität bei älteren Menschen mit vorbestehenden gesundheitlichen Einschränkungen. Vor dem Hintergrund uneinheitlicher Studienergebnisse bzw. einer quantitativ oder qualitativ wenig belastbaren Datenlage muss die Effektivität von visuskorrigierenden Maßnahmen, Anpassung einer psychotropen Medikation, Vitamin-D-Präparaten, Nahrungsergänzungsmitteln, psychologischen Interventionen, Schulung von Umgebungspersonal, multiplen und multifaktoriellen Programmen sowie Hüftprotektoren derzeit als unklar bezeichnet werden.

Die Ergebnisse ökonomischer Begleitevaluationen einzelner Studien bzw. ökonomischer Modellierungen liefern keine übergreifenden, im bundesdeutschen Kontext verwertbaren Ergebnisse zum Kosten-Nutzen-Verhältnis sturzprophylaktischer Interventionen.

Aus ethischer Sicht dominieren Befunde, die ein ambivalentes Verhältnis älterer Menschen zum Sturzrisiko und zur Notwendigkeit der Prävention zeigen. Die Bereitschaft zur Sturzprophylaxe hängt von diversen personenbezogenen Faktoren ab, aber auch von der Qualität der Information, Beratung und Entscheidungsfindung, dem Präventionsangebot selbst sowie von sozialen Einflüssen.

Bei der Analyse der juristischen Publikationen kristallisieren sich drei Problembereiche heraus: die Unsicherheit des zu fordernden Standards in der Sturzprophylaxe, die Notwendigkeit, Charakteristika des Einzelfalls bei der Durchführung von sturzprophylaktischen Maßnahmen zu berücksichtigen und die Schwierigkeit, gleichzeitig das Recht der Betroffenen auf autonome Entscheidungsfindung und das auf körperliche Unversehrtheit zu wahren.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Bei der Bewertung der Effektivität von sturzprophylaktischen Maßnahmen erschweren durch die Thematik begründete methodische Probleme (in erster Linie fehlende Verblindung) und die ausgeprägte klinische Heterogenität der Studien die Ergebnisinterpretation. Vor allem letztere lässt metaanalytische Ergebniszusammenfassungen nicht zu. Die gleichen Probleme wirken sich auf die Aussagekraft von Kosten-Nutzen-Betrachtungen aus.

Vor diesem Hintergrund ist festzustellen, dass verfügbare Empfehlungen zur Sturzprophylaxe bei älteren Menschen die aktuelle Evidenzlage teilweise unzureichend abbilden. Insbesondere die Abhängigkeit wahrscheinlicher Effekte von den Eigenschaften der Zielpopulation und den sonstigen Versorgungsbedingungen sollten bei der Generierung von Empfehlungen stärker berücksichtigt werden. Dies gilt auch für die unterschiedliche und durch viele Faktoren beeinflusste Bereitschaft, prophylaktische Maßnahmen in Anspruch zu nehmen und umzusetzen.

Bei der Planung zukünftiger Studien ist auf eine hohe interne Validität und die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf den Kontext der Routineversorgung zu achten. Im gesundheitsökonomischen Bereich sind valide, auf den bundesdeutschen Kontext übertragbare Kostenschätzungen erforderlich.

Abstract

Background

An ageing population, a growing prevalence of chronic diseases and limited financial resources for health care underpin the importance of prevention of disabling health disorders and care dependency in the elderly. A wide variety of measures is generally available for the prevention of falls and fall-related injuries. The spectrum ranges from diagnostic procedures for identifying individuals at risk of falling to complex interventions for the removal or reduction of identified risk factors. However, the clinical and economic effectiveness of the majority of recommended strategies for fall prevention is unclear. Against this background, the literature analyses in this HTA report aim to support decision-making for effective and efficient fall prevention.

Research questions

The pivotal research question addresses the effectiveness of single interventions and complex programmes for the prevention of falls and fall-related injuries. The target population are the elderly (> 60 years), living in their own housing or in long term care facilities. Further research questions refer to the cost-effectiveness of fall prevention measures, and their ethical, social and legal implications.

Methods

Systematic literature searches were performed in 31 databases covering the publication period from January 2003 to January 2010. While the effectiveness of interventions is solely assessed on the basis of randomised controlled trials (RCT), the assessment of the effectiveness of diagnostic procedures also considers prospective accuracy studies. In order to clarify social, ethical and legal aspects all studies deemed relevant with regard to content were taken into consideration, irrespective of their study design. Study selection and critical appraisal were conducted by two independent assessors. Due to clinical heterogeneity of the studies no meta-analyses were performed.

Results

Out of 12,000 references retrieved by literature searches, 184 meet the inclusion criteria. However, to a variable degree the validity of their results must be rated as compromised due to different biasing factors. In summary, it appears that the performance of tests or the application of parameters to identify individuals at risk of falling yields little or no clinically relevant information. Positive effects of exercise interventions may be expected in relatively young and healthy seniors, while studies indicate opposite effects in the fragile elderly. For this specific vulnerable population the modification of the housing environment shows protective effects. A low number of studies, low quality of studies or inconsistent results lead to the conclusion that the effectiveness of the following interventions has to be rated unclear yet: correction of vision disorders, modification of psychotropic medication, vitamin D supplementation, nutritional supplements, psychological interventions, education of nursing personnel, multiple and multifactorial programs as well as the application of hip protectors.

For the context of the German health care system the economic evaluations of fall prevention retrieved by the literature searches yield very few useful results. Cost-effectiveness calculations of fall prevention are mostly based on weak effectiveness data as well as on epidemiological and cost data from foreign health care systems.

Ethical analysis demonstrates ambivalent views of the target population concerning fall risk and the necessity of fall prevention. The willingness to take up preventive measures depends on a variety of personal factors, the quality of information, guidance and decision-making, the prevention program itself and social support.

The analysis of papers regarding legal issues shows three main challenges: the uncertainty of which standard of care has to be expected with regard to fall prevention, the necessity to consider the specific conditions of every single case when measures for fall prevention are applied, and the difficulty to balance the rights to autonomous decision making and physical integrity.

Discussion and conclusions

The assessment of clinical effectiveness of interventions for fall prevention is complicated by inherent methodological problems (esp. absence of blinding) and meaningful clinical heterogeneity of available studies. Therefore meta-analyses are not appropriate, and single study results are difficult to interpret. Both problems also impair the informative value of economic analyses. With this background it has to be stated that current recommendations regarding fall prevention in the elderly are not fully supported by scientific evidence. In particular, for the generation of new recommendations the dependency of probable effects on specific characteristics of the target populations or care settings should be taken into consideration. This also applies to the variable factors influencing the willingness of the target population to take up and pursue preventive measures.

In the planning of future studies equal weight should be placed on methodological rigour (freedom from biases) and transferability of results into routine care. Economic analyses require input of German data, either in form of a “piggy back study“ or in form of a modelling study that reflects the structures of the German health care system and is based on German epidemiological and cost data.

Kurzfassung

Gesundheitspolitischer Hintergrund

Die Gesundheitspolitik steht vor der Aufgabe, unter den Bedingungen des demografischen Wandels und der wachsenden Zahl chronischer Erkrankungen die zunehmend knapper werdenden Ressourcen angemessen einzusetzen und eine qualitativ hochwertige sowie bezahlbare Gesundheitsversorgung sicherzustellen. In diesem Zusammenhang gewinnen präventive Maßnahmen an Bedeutung, beispielsweise zur Vorbeugung von schweren Gesundheitseinschränkungen und von Pflegebedürftigkeit im Alter. Dazu gehört auch die Sturzprophylaxe, da mit zunehmendem Alter nicht nur das Sturzrisiko steigt, sondern auch die Gefahr, dass ein Sturz behandlungsbedürftige Verletzungen zur Folge hat. Die im vorliegenden HTA-Bericht (HTA = Health Technology Assessment) durchgeführte Analyse sturzprophylaktischer Maßnahmen soll in dieser Diskussion zu Entscheidungen über einen möglichst effektiven und effizienten Einsatz von Ressourcen beitragen.

Wissenschaftlicher Hintergrund

In nationalen und internationalen Leitlinien wird zur Vorbeugung von Stürzen und ihren Folgen ein breites Spektrum an Einzel- und kombinierten Maßnahmen empfohlen. Sie dienen der Erkennung sturzgefährdeter Personen und der Beseitigung von Risikofaktoren für Stürze. Eine Reihe nicht formaler und formaler Tests und Instrumente wird zur Beurteilung des Sturzrisikos eingesetzt. Präventive Maßnahmen richten sich nach den individuell vorliegenden Risikofaktoren. Generell wird zwischen nicht medikamentösen und medikamentösen Einzelmaßnahmen sowie multimodalen Präventionsprogrammen unterschieden. Letztere zeichnen sich durch die Kombination verschiedener Einzelmaßnahmen aus. Geht diesen Maßnahmen eine differenzierte Beurteilung des Sturzrisikos voraus und werden die nachfolgenden Interventionen an die ermittelten Risikofaktoren angepasst, werden die Programme als multifaktoriell bezeichnet. Multimodale Präventionsprogramme, die für alle angesprochenen Personen die gleichen Maßnahmen beinhalten, fallen unter die Kategorie multipler Interventionen. Neben den spezifischen Maßnahmen beinhaltet Sturzprophylaxe aber auch, dass die sonstige Therapie und Pflege situationsgerecht sowie sicher erfolgen.

Ein Großteil der Empfehlungen zur Sturzprophylaxe beruht auf Studien mit eingeschränkter wissenschaftlicher Beweiskraft. Es mangelt insbesondere an Studien zur setting- und zielgruppenspezifischen Effektivität sturzprophylaktischer Maßnahmen.

Die gesundheitsökonomische Bedeutung der Sturzprophylaxe ergibt sich aus der vermuteten Vermeidbarkeit von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen sowie den dadurch entstehenden Kosten.

Forschungsfragen

Im Bericht werden folgende Fragestellungen bearbeitet:

- Welchen Effekt haben medikamentöse und nicht medikamentöse Einzelmaßnahmen sowie strukturierte, multimodale Programme zur Sturzprophylaxe bei älteren Menschen auf das Auftreten von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen (Art und Schwere)?
- Wie kosteneffektiv sind diese Maßnahmen und entsprechenden Präventionsprogramme?
- Welche sozialen Bedingungen, ethischen Problembereiche und spezifisch juristischen Fragen sind für die Umsetzung sturzprophylaktischer Maßnahmen von Bedeutung?

Diese Forschungsfragen beziehen sich auf Menschen ≥ 60 Jahre, die entweder in ihrer eigenen Häuslichkeit oder in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung leben.

Methodik

Es wird eine systematische Literaturrecherche in 31 Datenbanken durchgeführt. Der Suchzeitraum erstreckt sich von Januar 2003 bis Januar 2010. Weitere Referenzen werden aus den Literaturlisten von systematischen Literaturübersichten gewonnen. Für die Evaluation der klinischen Effektivität von Interventionen werden ausschließlich randomisierte kontrollierte Studien (RCT) eingeschlossen. Für die

Untersuchung der Effektivität diagnostischer Strategien zur Identifizierung sturzgefährdeter Personen werden außerdem prospektive Studien zur diagnostischen Genauigkeit berücksichtigt. Zur Beantwortung der sozialen, ethischen und juristischen Fragen werden inhaltlich relevante Studien unabhängig vom Design, juristische Dokumente und Kommentare sowie Positionspapiere herangezogen. Die Auswahl und kritische Bewertung relevanter Studien sowie die Datenextraktion erfolgen durch zwei Personen unabhängig voneinander. Auf metaanalytische Zusammenfassungen der Ergebnisse wird aufgrund der Heterogenität des vorliegenden Studienmaterials verzichtet.

Ergebnisse

Insgesamt sind über die elektronischen Recherchen und die Durchsicht der Referenzlisten über 12.000 Referenzen identifiziert worden, von denen 184 den Einschlusskriterien für den gegenwärtigen Bericht entsprechen.

Ergebnisse – medizinisch-pflegerische Fragestellungen

Instrumente und Tests zur Beurteilung des Sturzrisikos: Die Bewertung der diagnostischen Genauigkeit stützt sich auf 16 prospektive Beobachtungsstudien. Aus einem RCT liegen Angaben zur klinischen Effektivität vor. Insgesamt wurden in den Arbeiten 34 Tests, Verfahren oder Parameter untersucht. Keines der evaluierten diagnostischen Verfahren verfügt nach den vorliegenden Erkenntnissen gleichzeitig über eine mehr als 70%ige Sensitivität und Spezifität. Der klinische Informationsgewinn durch die Instrumente ist eher gering, sofern es allein um die Identifizierung sturzgefährdeter Personen geht. Hinzu kommt, dass die interne Validität der Ergebnisse der diagnostischen Studien durch verschiedene Biasrisiken eingeschränkt ist, insbesondere durch den unklaren Einfluss sturzprophylaktischer Maßnahmen sowie durch die unklare Unabhängigkeit der Interpretation von Indextest und Referenzkriterium. Die Ergebnisse des Cluster-RCT belegen, dass durch die alleinige Einführung einer Sturzrisikoskala weder eine Senkung der Sturzhäufigkeit noch eine häufigere Anwendung prophylaktischer Maßnahmen erreicht werden kann.

Trainingsangebote zur Förderung motorischer Funktionen: Die Ergebnisse basieren auf 37 Primärstudien. Sie decken ein breites Spektrum an Populationen und Trainingsangeboten ab. Die interne Validität ca. der Hälfte der Studien ist durch unklare Angaben zur Zuordnung zu den Studiengruppen und bei fast allen Studien durch schwer zu bewertende Auswirkungen der fehlenden oder unklaren Verblindung von Teilnehmern und Ergebniserfassung limitiert oder unklar. Unter Vorbehalt dieser Limitierungen legt die gefundene Evidenz nahe, dass multidimensionale, über einen längeren Zeitraum durchgeführte motorische Übungen das Sturzrisiko älterer Menschen senken. Dieser Effekt ist bei eher rüstigen Senioren mit einem Mindestmaß an funktionellen Fähigkeiten zu erwarten. Für eher gebrechliche Zielgruppen werden auch gegenteilige Effekte berichtet. Unterschiedlich lange Beobachtungszeiträume sowie diverse Unterschiede der Trainingsangebote (Intensität, Art der Anleitung, an der Durchführung beteiligte Berufsgruppen) lassen es nicht zu, studienübergreifend einen Effekt für eine bestimmte Programmkonfiguration zu beschreiben. Unklar bleiben nach den vorliegenden Erkenntnissen die Auswirkungen auf das Risiko sturzbedingter Verletzungen.

Maßnahmen der Überprüfung und Korrektur der Sehfunktion: In zwei Studien wurden die Effekte von Sehtests und nachfolgenden bedarfsspezifischen Interventionen ausgewertet. Ein fehlender Effektnachweis aus einer Studie mit relativ gesunden Senioren steht den Ergebnissen aus einer anderen Studie mit Personen hohen Alters gegenüber, die auf ein signifikant erhöhtes Sturz- und ein knapp nicht signifikant erhöhtes Frakturrisiko aufseiten der Interventionsgruppe verweist. Die sturzprophylaktische Wirksamkeit von Maßnahmen zur Überprüfung und Verbesserung der Sehfunktion ist somit als unklar zu bewerten. Bei Anpassungen von Sehhilfsmitteln oder anderen Maßnahmen zur Korrektur der Sehfunktion ist eine unter Umständen nicht auszuschließende Sturzrisikoerhöhung zu berücksichtigen.

Chirurgische Eingriffe: Eine Studie evaluiert die sturzprophylaktischen Effekte von Herzschrittmachern bei Patienten mit einer speziellen Form von Herzrhythmusstörungen (Hypersensitivität des Karotissinus). Die Ergebnisse verweisen auf eine signifikante Senkung der Sturzrate, aber nicht des Frakturrisikos. Die Gültigkeit dieser Resultate ist wegen unklarer Validität der zugrunde liegenden Studie unsicher. Die Ergebnisse aus zwei Studien zu den Effekten einer Kataraktoperation sind inhomogen. Während für die Kataraktextraktion am ersten Auge eine signifikante Reduktion der Sturzrate und eine knapp nicht signifikante Reduktion des Frakturrisikos beschrieben sind, konnten diese Effekte für die Katarakt-

operation am zweiten Auge nicht mehr nachgewiesen werden. Es wird sogar ein tendenziell höheres Frakturrisiko in der Interventionsgruppe berichtet. Unklar ist, inwieweit studienmethodische Probleme die Resultate beeinflusst haben.

Schulungsmaßnahmen: In zwei eingeschlossenen Studien wurden kognitiv-verhaltenstherapeutisch ausgerichtete Programme bei im eigenen Haushalt lebenden Senioren untersucht. Ziel solcher Programme ist es, ältere Menschen über ihr Sturzrisiko aufzuklären sowie ihre Kompetenzen und ihre Sicherheit im Umgang mit diesem Risiko zu stärken. Aus keiner Studie wird eine Reduktion des Sturzrisikos berichtet. Aufgrund von Unbestimmtheiten hinsichtlich der Studienvalidität lässt sich die Gültigkeit dieser Ergebnisse schwer bewerten, sodass die Effektivität von Schulungs- oder psychologischen Maßnahmen mit dem Ziel der Verhaltensanpassung unklar bleibt.

Maßnahmen zur Verbesserung der Kompetenzen betreuender Fachkräfte in Einrichtungen der Langzeitversorgung: Hierzu liegen Ergebnisse aus vier Studien vor. Die evaluierten Interventionen sind sehr heterogen. Die Unterschiede betreffen die Zahl und Art der angesprochenen Berufsgruppen sowie die inhaltlichen Ansatzpunkte. Lediglich eine Arbeit, deren methodische Qualität keines der abgefragten Beurteilungskriterien erfüllt, berichtet positive Effekte auf sturzbezogene Endpunkte. Insgesamt verweisen die Ergebnisse zu Interventionen, die allein oder vorrangig die Kompetenzen der sozialen Umgebung betreffen, eher auf ausbleibende Effekte.

Anpassung der Wohnumgebung: Hierzu sind sechs Studien eingeschlossen. Die evaluierten Interventionen bestehen aus einer standardisierten Überprüfung der Wohnumgebung und sich daraus ergebenden Empfehlungen für notwendige Veränderungen. Alle Studien beziehen sich auf Senioren in der eigenen Häuslichkeit. In der Gesamtschau zeigen die Ergebnisse, dass die sturzprophylaktische Effektivität dieser Art von Einzelintervention an die Gebrechlichkeit (Vulnerabilität) der Zielgruppe gebunden ist. Während drei Studien, in denen die Senioren unabhängig vom vorbestehenden Sturzrisiko eingeschlossen wurden, durchgehend keine signifikante Reduktion der Sturzhäufigkeit berichten, verweisen die Ergebnisse der drei Studien mit einer bereits sturzgefährdeten bzw. gesundheitlich beeinträchtigten Population konsistent auf eine signifikante Verringerung der Sturzrate. Unter Berücksichtigung der verfügbaren Angaben zur Studienvalidität sind die vorliegenden Ergebnisse als Hinweise auf eine mögliche sturzprophylaktische Effektivität wohnraumbezogener Maßnahmen bei älteren Menschen mit vorbestehender gesundheitlicher Vulnerabilität zu betrachten.

Angebot von Hüftprotektoren: In diesem Bericht sind 14 Studien ausgewertet worden, in denen die Auswirkungen des Angebots von Hüftprotektoren auf das Risiko hüftgelenksnaher Frakturen evaluiert wurden. Drei Studien beziehen sich auf im eigenen Haushalt lebende Menschen. Ihre Ergebnisse zeigen konsistent keine protektiven Effekte. Das Ergebnisbild der elf Studien, die im Setting der stationären Langzeitversorgung durchgeführt wurden, ist weniger homogen, wobei eine oft unklare interne Validität der Studien empirisch gesicherten Schlussfolgerungen entgegensteht. Der einzige Nachweis einer signifikanten Reduktion des Hüftfrakturrisikos stammt aus einer Studie mit diversen methodischen Unsicherheiten. Daher ist die Wirksamkeit eines Angebots von Hüftprotektoren für Bewohner von Einrichtungen der Langzeitversorgung als unklar zu bewerten.

Gangstabilisierendes Schuhwerk: Eine Studie berichtet die Effekte der Anwendung von speziellen Schuhschneeketten auf das Sturzrisiko bei Außenaktivitäten unter winterlichen Bodenbedingungen. Die Autoren beschreiben signifikant positive Effekte. Ein Ergebnis, das theoretisch plausibel ist, wenngleich die Validität der zugrunde liegenden Studie in mehrfacher Hinsicht unklar bleibt.

Vitamin D: Die Bewertung der Wirksamkeit von nativen Vitamin D-Präparaten (Vitamin D2, Vitamin D3) bzw. der aktiven Vitamin D-Variante Alfacalcidol stützt sich auf die Ergebnisse von 13 RCT mit vergleichsweise hoher interner Validität. Methodische Unsicherheiten bestehen am häufigsten hinsichtlich der exakten Definition der erfassten Sturzendpunkte. Die Nachbeobachtungszeiträume in den Studien variieren zwischen drei und 48 Monaten. Die nativen Vitamin D-Präparate werden in unterschiedlicher Dosierung, auf verschiedenen Applikationswegen, in mannigfachen Anwendungsintervallen und mit oder ohne begleitende Calciumsubstitution gebraucht. In drei der berichteten Studien wurden signifikant positive Effekte auf sturzbezogene Endpunkte gefunden, in einer Arbeit aber auch signifikant negative Effekte, ohne dass sich hierfür erklärende Faktoren aus den Studienmerkmalen ableiten lassen. Zusammenfassend ist festzustellen, dass aus dem vorliegenden Studienmaterial für ältere Menschen in der eigenen Häuslichkeit keine konsistenten Wirksamkeitsnachweise für native Vitamin D-Präparate mit oder ohne begleitende Calciumgabe bzw. für aktive Vitamin D-Metabolite abgeleitet werden können.

Auch in den fünf Studien aus der Langzeitversorgung werden nur sporadisch positive Teilergebnisse zugunsten der Interventionsgruppe berichtet, ohne dass sich diese konsistent anhand spezifischer Studiencharakteristika erklären lassen. Ungünstige Effekte einer Vitamin D-Medikation werden aus den Arbeiten in der Langzeitversorgung nicht berichtet.

Nahrungsergänzung: Zwei Studien untersuchten die sturzprophylaktischen Effekte von Nahrungsergänzung durch kalorienreiche Nährlösungen bzw. Multivitaminpräparate. In beiden Arbeiten war „Sturz" nur ein nachgeordneter Endpunkt. Beide methodisch als eher problematisch einzustufende Studien berichten weniger Stürze in den Interventionsgruppen. Die Unterschiede erreichen keine statistische Signifikanz. Aus den vorliegenden Studien lässt sich nicht auf die sturzprophylaktische Wirksamkeit von kalorienreicher Nahrungsergänzung bzw. Multivitaminsupplementen bei älteren gebrechlichen Personen schließen.

Medikationsanpassung: Aus zwei Studien liegen Ergebnisse zur Wirksamkeit des Absetzens von (auf das Nervensystem wirkenden) Medikamenten vor. Beide Studien zeigen eine signifikante Senkung der erwarteten Sturzrate (Inzidenzdichte), nicht aber der kumulierten Sturzinzidenz. In einer Studie wurden die Auswirkungen auf das Frakturrisiko kontrolliert, ohne den Nachweis signifikanter Effekte. Die Aussagekraft der Ergebnisse ist wegen methodischer Unsicherheiten und inhaltlicher Besonderheiten der Studien limitiert. Die sturzprophylaktische Effektivität von Maßnahmen zur Reduktion medikationsbedingter Risiken lässt sich somit anhand der vorliegenden Studien nicht belegen. Es fehlen methodisch robuste Nachweise auf die Inzidenz von sturzbedingte Verletzungen.

Multiple Interventionen: Die Resultate von acht Studien mit in der eigenen Häuslichkeit lebenden Senioren sind inkonsistent. Aufgrund klinischer Heterogenität der Studien und häufig unklarer interner Validität lassen sich die abweichenden Ergebnisse kaum weiter interpretieren. Es bleibt somit unklar, inwieweit durch Kombination unterschiedlicher Maßnahmen eine effektive Sturzprophylaxe bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Senioren möglich ist. Die zwei Studien zur Effektivität multipler Interventionen in Einrichtungen der Langzeitversorgung geben zwar Hinweise auf eine Reduktion des Sturzrisikos, nicht aber auf eine Senkung des Verletzungsrisikos. Sie sind in Anzahl und Validität zu limitiert, um robuste Aussagen über kausale prophylaktische Effekte treffen zu können.

Multifaktorielle Interventionen: Knapp 30 Studien zu Programmen, die aus einer Sturzrisikodiagnostik und entsprechend individuell angepassten Maßnahmen bestehen, erfüllen die Einschlusskriterien dieses Berichts. Der Großteil bezieht sich auf in der eigenen Häuslichkeit lebende Senioren mit bekannter Sturzgefährdung. Sowohl die Studien als auch ihre Ergebnisse sind sehr heterogen. Die in diesem Bericht vorgenommene Erkundung der Heterogenität legt nahe, dass Programme geringer Intensität (d. h., die Maßnahmen erfolgen auf Empfehlungs- oder Überweisungsbasis) keine signifikanten Effekte auf sturzbezogene Endpunkte haben. Für Programme hoher Intensität (d. h. Programme, in denen direkt nach der Feststellung eines Risikofaktors behandelt wird) fällt eine Häufung von Effektnachweisen in methodisch eher unsicheren Studien sowie in Studien aus bestimmten Ländern (vor allem Großbritannien) bzw. mit einem besonders hohen Ausgangssturzrisiko der untersuchten Population auf. Es gibt keine Hinweise auf eine signifikante Reduktion des Risikos sturzbedingter Verletzungen. Insgesamt ist die Effektivität multifaktorieller Programme hoher Intensität bei Senioren in der eigenen Häuslichkeit eher als empirisch unsicher einzustufen. Neun Studien, in denen multifaktorielle Programme in Einrichtungen der Langzeitversorgung evaluiert wurden, zeigen keine konsistenten Effekte auf die Häufigkeit von Stürzen bzw. von sturzbedingten Verletzungen, wobei Studien mit fehlendem Effektnachweis überwiegen. Ähnlich wie bei Maßnahmen zur Verbesserung der Kompetenzen der (pflegerischen) Mitarbeiter von Pflegeeinrichtungen (siehe oben) weisen die Ergebnisse aus Studien, in denen das Präventionsprogramm vorrangig unter den Bedingungen der (pflegerischen) Routineversorgung umgesetzt wurde, auf fehlende sturzprophylaktische Effekte hin. Aus einer Studie gibt es Hinweise auf ein vermehrtes Auftreten von Stürzen unter diesen Interventionsbedingungen. Bei Bewohnern mit kognitiven Einschränkungen zeigen drei Studien keine Hinweise auf eine sturzprophylaktische Wirkung multifaktorieller Interventionen.

Ergebnisse – ökonomische Fragestellungen

Zur Beantwortung der gesundheitsökonomischen Fragestellungen stehen 21 Evaluationsstudien zur Verfügung. Bei 13 Arbeiten handelt es sich um ökonomische Analysen im Kontext von (randomisierten) kontrollierten Studien; in acht Arbeiten werden mehr oder weniger komplexe Modellierungen

auf der Grundlage von Daten aus unterschiedlichen Quellen vorgenommen. Lediglich eine ökonomische Analyse berichtet Ergebnisse aus dem deutschen Versorgungskontext.

Trainingsangebote zur Förderung motorischer Funktionen: Es liegen drei studienbegleitende ökonomische Evaluationen des Otago-Programms sowie eine studienbegleitende Auswertung einer Tai Chi-Intervention vor. Die Ergebnisse der vier Arbeiten sind in ihrer Aussagekraft beschränkt auf den Kontext, in dem die Studien durchgeführt wurden. Weiterhin wird deutlich, dass die ökonomischen Ergebnisse vor allem von dem Auftreten sturzbedingter Verletzungen bestimmt werden. Die Effekte der evaluierten Interventionen auf diesen Endpunkt sind in den Studien aufgrund begrenzter Teilnehmerzahlen nur selten mit statistischer Sicherheit nachweisbar. Die Resultate einer kanadischen Modellierungsstudie deuten ein Einsparpotenzial bei Übungsinterventionen an, die länger als sechs Monate durchgeführt werden. Der Hauptanteil der Einsparungen entfällt auf reduzierte Pflegekosten. Vor dem Hintergrund der spezifischen kanadischen Systembedingungen und der Kosten, die in das Modell eingebracht werden, sind die Ergebnisse nur begrenzt indikativ für den deutschen Kontext.

Chirurgische Eingriffe: Zu den ökonomischen Implikationen der chirurgischen Behandlung des grauen Stars findet sich eine studienbegleitende ökonomische Evaluation. Hier werden die Berechnungen aus der Perspektive des britischen National Health Service (NHS) für den einjährigen Studienzeitraum und in einer Modellrechnung bezogen auf die Restlebenserwartung der Studienpopulation vorgenommen. Die Interpretation der Ergebnisse für den deutschen Kontext ist aus mehreren Gründen schwierig: wegen der Unsicherheit der klinischen Ergebnisse bei Vorliegen nur einer Studie, der unterschiedlichen Versorgungsstrukturen und -kosten im Vergleich zu Großbritannien sowie der Verwendung von britischen Nutzwerten zur Berechnung von qualitätsbereinigten Lebensjahren (QALY).

Anpassung der Wohnumgebung: Hierzu liegen zwei studienbegleitende ökonomische Evaluationen sowie drei mathematische Modellierungen vor. Die studienbegleitenden Evaluationen unterstreichen erneut die Abhängigkeit der geschätzten Kosteneffektivität von der Häufigkeit sturzbedingter Verletzungen und die Unsicherheit ihrer Schätzung auf der Grundlage klinischer Studien mit begrenzter Teilnehmerzahl. Weiterhin schränken methodische Unsicherheiten, das Alter der Daten, hochspezifische Studienpopulationen sowie Unterschiede der Versorgungssysteme (Australien, Neuseeland, Hawaii) die Interpretierbarkeit der Daten für den deutschen Kontext ein. Die drei Modellierungsstudien kommen bei unterschiedlichen Ausgangsannahmen zu widersprüchlichen Ergebnissen. Übergreifende Aussagen zum Kosten-Nutzen-Verhältnis von Maßnahmen zur Anpassung der Wohnumgebung lassen sich aus den gegenwärtigen Ergebnissen nicht ableiten.

Angebot von Hüftprotektoren: Ökonomische Konsequenzen werden in einer studienbegleitenden Evaluation und zwei Modellierungsstudien untersucht. Die Ergebnisse der deutschen Studie demonstrieren die Variabilität des Kosten-Nutzen-Verhältnisses in Abhängigkeit von alltagsrelevanten Variationen des Versorgungskontexts, die bei der Planung einer Intervention berücksichtigt werden sollten. Allerdings unterliegen diese Ergebnisse Unsicherheiten, bedingt durch die hohe Variabilität von Inanspruchnahmekosten. Die beiden Modellierungsstudien arbeiten mit einer aus heutiger Sicht veralteten Evidenzgrundlage für die Effektannahmen.

Vitamin D: Mit dem Kosten-Nutzen-Verhältnis von Vitamin D befassen sich lediglich die Ergebnisse aus zwei mathematischen Modellierungsstudien. Diese arbeiten allerdings mit einer aus heutiger Sicht veralteten Evidenzgrundlage für die klinischen Effektannahmen. Die Resultate werden daher als wenig aussagekräftig gewertet.

Medikationsanpassung: Zwei studienbegleitende ökonomische Analysen zur Anpassung einer auf das Nervensystem wirkenden Medikation (psychotrope Medikation) berichten unterschiedliche Resultate. Eine nicht randomisierte und von mehreren methodischen Unsicherheiten gekennzeichnete niederländische Untersuchung kommt für den zweimonatigen Nachbeobachtungszeitraum auf wenig plausible positive klinische Effekte. Die zweite studienbegleitende ökonomische Evaluation muss die Kosten für die Versorgung sturzassoziierter Verletzungen ausblenden, da diese sich nicht zwischen den Untersuchungsgruppen unterschieden. Zwei Modellierungen bringen die in der letztgenannten Studie berichteten Effekte auf die Sturzrate in ihre Modellrechnungen ein und errechnen, unter Berücksichtigung der Versorgungskosten für Verletzungen, für die Anwendung der Intervention ein erhebliches Einsparpotenzial aus einer kanadischen bzw. US-amerikanischen Kostenträgerperspektive. Aber selbst diese Autoren bewerten ihre Ergebnisse vor dem Hintergrund der wenig belastbaren Evidenz für die

Wirksamkeit als ausgesprochen unsicher. Zusammenfassend ist die Datenlage zu den ökonomischen Implikationen der Anpassung einer psychotropen Medikation als wenig belastbar einzustufen.

Multiple Interventionen: Es liegen zwei ökonomische Evaluationen vor. Beide beziehen sich auf gemeindebasierte Programme, die neben verhaltenspräventiven Maßnahmen auch verhältnispräventive Interventionen, z. B. straßenbauliche Maßnahmen, umfassen. Die Effektschätzungen stammen jeweils aus kontrollierten Programmevaluationen in umschriebenen Landesregionen. Die Validität dieser Daten ist schwer einschätzbar. Mengengerüste und Preise für Interventionen sowie die Versorgung von sturzassoziierten Frakturen entstammen dem schwedischen bzw. australischen Versorgungssystem. Beide Publikationen berichten außerordentlich günstige Kosten-Nutzen-Verhältnisse, die allerdings eine starke Abhängigkeit von den jeweiligen regionalen Kontextbedingungen aufweisen. Insgesamt ist die Verwertbarkeit der Ergebnisse für den deutschen Versorgungskontext eher kritisch einzuschätzen.

Multifaktorielle Interventionen: Ökonomische Auswirkungen werden von zwei studienbegleitenden Evaluationen und einer Modellierungsstudie berichtet. Eine studienbegleitende Evaluation beschränkt sich auf die Darstellung der (landesspezifischen) Programm- und Versorgungskosten, da eine Wirksamkeit der Intervention auf sturzassoziierte Endpunkte nicht nachgewiesen werden konnte. Die zweite studienbegleitende Analyse bezieht sich auf eine klinische Studie von 1994. In Sensitivitätsanalysen demonstriert sie die Abhängigkeit des Kosten-Nutzen-Verhältnisses vom Sturzrisiko in der Zielpopulation und von der Rate der vermiedenen sturzbedingten Verletzungen (mit ihren Folgekosten). Ein eher günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis wird für Hochrisikopersonen berichtet. Die Modellierungsstudie zeigt dagegen, bei differierenden Effektivitätsannahmen, für die Hochrisikogruppe das ungünstigste Kosten-Nutzen-Verhältnis. Die ökonomischen Ergebnisse zu multifaktoriellen Interventionen demonstrieren, dass eine valide Kosten-Nutzen-Abschätzung auf der Basis eines zuverlässigen Nutzennachweises stehen muss und weiterhin hochgradig abhängig ist von den kostenbestimmenden epidemiologischen und versorgerischen Rahmenbedingungen.

Ergebnisse – ethische und soziale Fragestellungen

Drei zentrale Themen haben sich bei der Auswertung von 17 Arbeiten zu diesen Fragestellungen als bedeutsam herauskristallisiert: i) Faktoren, die aus Sicht älterer Menschen förderlich bzw. hinderlich für die Inanspruchnahme sturzprophylaktischer Maßnahmen sind, ii) ethische Herausforderungen im Kontext der Sturzprophylaxe bei fortgeschrittener Pflegeabhängigkeit und kognitiven Einschränkungen der Betroffenen sowie iii) die Anwendung von freiheitsentziehenden Maßnahmen (FEM). Übergreifend gilt, dass ältere Menschen die Notwendigkeit der Sturzprophylaxe sehr ambivalent beurteilen. Bestimmende Faktoren sind das subjektiv wahrgenommene Bedürfnis nach Sicherheit und Schutz vor Verletzungen auf der einen sowie das Bedürfnis nach Wahrung von Autonomie und Unabhängigkeit auf der anderen Seite. Die individuelle Gewichtung dieser Bedürfnisse prägt die Bereitschaft, Maßnahmen zur Sturzprophylaxe zu ergreifen. Soziökonomische Merkmale, z. B. verfügbare finanzielle Ressourcen, scheinen dabei von nachrangiger Bedeutung zu sein. Die starke Abhängigkeit der Einordnung eines Sturzrisikos von den individuellen Präferenzen ist bei Entscheidungen über die Anwendung prophylaktischer Maßnahmen zu berücksichtigen, auch bei Personen mit fortgeschrittener Pflegebedürftigkeit oder kognitiven Beeinträchtigungen. Dieser Befund steht im Kontrast zu empirischen Ergebnissen, die darauf hinweisen, dass FEM in Pflegeheimen eher routinemäßig angewandt werden und ihr Einsatz nicht auf einem sorgfältigen Entscheidungsprozess beruht, der die bewohnerindividuellen Bedürfnisse und Präferenzen sowie ungünstige Auswirkungen von FEM einbezieht. Die Ergebnisse dieses Berichts legen nahe, dass durch Anwendung von FEM das Sturz- oder Verletzungsrisiko nicht gesenkt werden kann.

Ergebnisse – juristische Fragestellung

Die Analyse von 15 juristischen Publikationen zeigt vor allem drei Problembereiche: i) die Unsicherheit des zu fordernden Standards in der Sturzprophylaxe, ii) die Notwendigkeit, Charakteristika des Einzelfalls bei der Durchführung von sturzprophylaktischen Maßnahmen zu berücksichtigen und iii) die Schwierigkeit, gleichzeitig das Recht der Betroffenen auf autonome Entscheidungsfindung und das auf körperliche Unversehrtheit zu wahren. Diese Unsicherheiten bzw. Schwierigkeiten bestimmen die Rechtsprechung zu Haftungsfragen nach Stürzen von Pflegeheimbewohnern. In diesen gerichtlichen Entscheidungen werden oft Interventionen zur Sturzprophylaxe thematisiert (z. B. Sensormatten), für die die vorliegende Wirksamkeitsbewertung keine Effektnachweise zeigt, entweder mangels geeigneter Studien oder wegen fehlender Wirksamkeitsbelege aus eingeschlossenen Studien.

Diskussion

Medizinisch-pflegerische Fragestellungen

Sowohl bei der Einordnung der Ergebnisse zu den medizinisch-pflegerischen Fragestellungen als auch bei der Beurteilung der Aussagekraft der gesundheitsökonomischen Ergebnisse sind zwei grundsätzliche, durch die Thematik bedingte methodische Probleme zu beachten. Diese betreffen die fehlende Verblindung der Erfassung sturzbezogener Endpunkte sowie die Heterogenität und damit schwierige Vergleichbarkeit der Studien. Die Sturzereignisse werden entweder von den Teilnehmern selbst oder, in Einrichtungen der Langzeitversorgung, von den betreuenden Mitarbeitern erfasst. Eine Verblindung dieser Personen gegenüber der evaluierten Intervention und damit der Erfassung der Sturzereignisse ist zumeist nicht gegeben (Ausnahme Studien zu Vitamin D). Unklar ist, inwieweit dieses Manko die berichteten Ergebnisse beeinflusst hat. Die Heterogenität der Studien bezieht sich oft gleichzeitig auf mehrere Aspekte, u. a. die untersuchten Populationen, die Durchführung der evaluierten Interventionen, die Bedingungen in den Kontrollgruppen und die methodische Qualität der Studien. Eine quantitative Zusammenfassung der ebenfalls oft heterogenen Studienergebnisse in Form einer gemeinsamen Effektschätzung (Metaanalyse) hätte das Risiko in sich geborgen, Resultate mit geringer bzw. potenziell irreführender inhaltlicher Aussagekraft zu erhalten. Um dies zu vermeiden, werden qualitative Ergebniszusammenfassungen präsentiert, die auch beschreibende Analysen möglicher Zusammenhänge umfassen. Bei der Interpretation ist zu beachten, dass diese Analysen posthoc, d. h. nach Inspektion der gefundenen Evidenz, geplant wurden und nicht statistisch abgesichert sind. Sie lassen somit allenfalls Hypothesen über bestimmende Faktoren für die Effektivität der jeweiligen Intervention zu.

Ökonomische Fragestellungen

Zwei Typen ökonomischer Evaluationsstudien bewerten das Kosten-Nutzen-Verhältnis sturzprophylaktischer Maßnahmen: studienbegleitende Auswertungen und Modellrechnungen auf der Grundlage heterogener Datenquellen. Beide haben ihre spezifischen Probleme, die die Interpretation und Verallgemeinerung der Ergebnisse erschweren.

Studienbegleitende Auswertungen reflektieren Kontext, Perspektive, Mengengerüste und Preise des jeweiligen Gesundheitssystems, in dem die Studie durchgeführt wurde. Der Nutzen, zu dem die anfallenden Kosten ins Verhältnis gesetzt werden, leitet sich ebenfalls aus den Ergebnissen der jeweiligen Studie ab. Auch diese Ergebnisse sind an den spezifischen Kontext gebunden: Interventionen, die in einem spezifischen Kontext die Sturzrate senken konnten, sind in einem anderen Kontext möglicherweise unwirksam. Hinzu kommt die Problematik, dass die Studien mit ihrem eher kurzen Nachbeobachtungszeitraum in den seltensten Fällen für den Nachweis der kostenbestimmenden sturzbedingten Verletzungen geplant sind. Hieraus resultiert eine erhebliche Unsicherheit bei den Kostenschätzungen. Die Ergebnisse ökonomischer Begleitevaluationen haben zumeist nur Gültigkeit für den spezifischen Studienkontext und sind aufgrund der Seltenheit der kostenbestimmenden Ereignisse (sturzbedingte Verletzungen) und der sich daraus ergebenden Unsicherheit der Kostendaten schwierig zu interpretieren.

Die ökonomischen Modellierungen kompensieren einen Teil der Limitierungen der studienbegleitenden ökonomischen Evaluationen: Zum einen decken sie über Annahmen meist einen deutlich längeren Zeitraum ab, zum anderen werden Daten für die relevanten sturzbedingten Verletzungen aus nationalen oder regionalen epidemiologischen Statistiken eingebracht. Das Mengengerüst für die Kostenschätzungen wird in den Modellen ebenfalls aus den spezifischen Versorgungsbedingungen des jeweils betrachteten Gesundheitssystems abgeleitet und durch dessen spezifische Perspektive bestimmt. Damit ist die Fokussierung nicht so eng wie bei den studienbegleitenden Evaluationen, dennoch bleibt die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf einen nationalen Versorgungskontext beschränkt und ist zumindest in Teilen durch die Unsicherheit der verwendeten Annahmen gekennzeichnet. Hochgradig kritisch ist in den Modellrechnungen die verwendete Evidenzgrundlage für die Effektivitätsannahmen zu bewerten. Vier im Bericht analysierte Modellierungen stützen sich bei ihrer Wirksamkeitsannahme auf die Ergebnisse einer einzelnen Studie, die übrigen Modellierungen beziehen sich auf Metaanalysen. Von diesen sind drei als veraltet und damit unvollständig anzusehen. Die vierte Modellierung greift auf aktuelle Metaanalysen zurück, die aus der Sicht dieses Berichts auf inadäquaten Einschlusskriterien hinsichtlich der verwendeten Studien und auf heterogenem Studienmaterial beruhen. Ins-

gesamt gleichen Modellierungen also zwar einige Nachteile der studienbegleitenden ökonomischen Evaluationen aus, liefern aber ebenfalls keine Basis für valide und übertragbare Aussagen zum Kosten-Nutzen-Verhältnis von sturzprophylaktischen Interventionen im bundesdeutschen Versorgungskontext.

Schlussfolgerungen und Forschungsbedarf

Medizinisch-pflegerische Fragestellungen: Überwiegend ist die Effektivität sturzprophylaktischer Interventionen unklar. Für zwei Interventionen (Training, Wohnraumanpassung) gibt es Hinweise auf eine Senkung des Sturzrisikos in bestimmten Subgruppen der älteren Bevölkerung. Für keine der untersuchten Interventionen ist eine Senkung des Risikos sturzbedingter Verletzungen belegt. Ursache dieser angesichts der Fülle an vorhandenen Studien unbefriedigenden Schlussfolgerungen sind die klinische und die methodische Heterogenität der Studien sowie deren oft unklare interne Validität. Dies erschwert es, die zumeist heterogenen Ergebnisse zusammenzuführen und übergreifend zu interpretieren. Ungeachtet dessen zeigen die Befunde dieses Berichts, dass verfügbare Empfehlungen für die Sturzprophylaxe bei älteren Menschen die aktuelle Evidenzlage zur Effektivität sturzprophylaktischer Interventionen teilweise unzureichend abbilden. Insbesondere die Abhängigkeit wahrscheinlicher Effekte von den Eigenschaften der Zielpopulation und den sonstigen Versorgungsbedingungen sind in Empfehlungen stärker zu berücksichtigen.

Aus den im Bericht skizzierten Problemen lassen sich Anforderungen an zukünftige Studien ableiten, die geeignet sind, die Wissensbasis zur Gestaltung der Versorgung älterer Menschen in Deutschland und Ländern mit ähnlichem Versorgungskontext zu verbessern. Sie betreffen die Rekrutierung von Studienpopulationen auf der Basis plausibler Hypothesen, die Evaluation von alltagsrelevanten Interventionen (für die zum Teil bereits erste, aber unzureichend aussagekräftige Ergebnisse vorliegen – z. B. für die Anpassung der psychotropen Medikationen), die Wahl klinisch relevanter Endpunkte (sturzbedingte Verletzungen) und die Konzeption von Studiendesigns, die gleichzeitig ein geringes Verzerrungsrisiko und die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf den Kontext der Routineversorgung gewährleisten.

Gesundheitsökonomische Fragestellungen: Mit Ausnahme der einzigen in Deutschland durchgeführten Kosteneffektivitätsanalyse für ein Angebot von Hüftprotektoren im Zusammenhang mit einer Personalschulung lassen sich den publizierten gesundheitsökonomischen Evaluationsstudien nur wenige, im deutschen Kontext verwertbare Informationen entnehmen. Präzise Analysen erfordern den Input aus deutschen Datenquellen, entweder in Form einer studienbegleitenden Evaluation oder bei Vorhandensein einer adäquaten Datenbasis für Effektannahmen einer Modellierung auf der Grundlage deutscher epidemiologischer Versorgungs- und Kostendaten.

Ethische und soziale Fragestellungen: Der subjektiv wahrgenommene Präventionsbedarf hängt vor allem von den individuellen Präferenzen und Erfahrungen ab. Diesen individuellen Sichtweisen ist bei Entscheidungen über die Anwendung sturzprophylaktischer Maßnahmen Rechnung zu tragen, auch wenn Betroffene wegen kognitiver Einschränkungen nicht in der Lage sind, ihre Präferenzen unmittelbar zu äußern. Die in der Praxis oft erwartete Vermeidung von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen durch FEM ist nach den empirischen Befunden nicht wahrscheinlich, d. h., das Sturz- und Verletzungsrisiko scheint durch FEM eher nicht reduziert zu werden. Dieser Befund erfordert verstärkt Initiativen zur Reduktion der FEM-Anwendung.

Juristische Fragestellungen: Die juristische Bewertung des Sturzrisikos und der Sturzprophylaxe ist durch diverse Unsicherheiten gekennzeichnet. Diese haben ihre Ursache in der schwierigen Abgrenzung des Sturzrisikos von allgemeinen Lebensrisiken und in der unsicheren empirischen Beweislage hinsichtlich der Effektivität der Sturzprophylaxe. Der gegenwärtige Bericht kann künftig als Informationsressource für die Bewertung der Angemessenheit der Versorgung im Kontext der Sturzprophylaxe herangezogen werden. In Anbetracht der durchgängig fehlenden robusten Wirksamkeitsbelege werden Unsicherheiten in der Bewertung des zu fordernden Standards in der Sturzprophylaxe jedoch fortbestehen.

Summary

Health political background

Against the background of demographic change and a growing burden of chronic diseases health policy is faced with the task to adequately invest the shortening resources to assure high quality and affordable health care. In this context, the importance of interventions to prevent ill health and care dependency becomes apparent. Fall prevention in the elderly seems an attractive option because old age is not only associated with elevated fall risk but also with an elevated risk of fall-related injuries. The findings presented in this Health Technology Assessment (HTA) Report are intended to support decisions for effective and efficient resource use.

Scientific background

National as well as international guidelines recommend a broad spectrum of single and combined interventions for fall prevention. They aim to detect individuals at high risk for falls and to remove risk factors for falls. For the assessment of fall risk a number of formal and non-formal tests are available. Preventive interventions address individual risk factors for falls and comprise pharmaceutical or non-pharmaceutical single interventions and multifaceted programs. The latter are characterized by the combination of a number of single measures. So called multifactorial programs include an assessment of fall risk, followed by interventions targeting at the individual's risk factors. Multifaceted programs that offer the same selection of interventions to all participants are termed multiple interventions. Aside from specific measures, fall prevention also requires that adequate routine care is delivered safely.

A large number of guideline recommendations are based on results of trials with inconclusive results. In particular, there is a lack of trials investigating setting and target group specific effects of fall prevention.

The economic relevance results from the presumed effectiveness of interventions to prevent falls and fall-related injuries with their associated costs.

Research questions

The report addresses three main questions:

- What are the effects of pharmaceutical or non-pharmaceutical single interventions and structured multifaceted programs for fall prevention in the elderly on the incidence of falls and fall-related injuries (type and severity)?
- How cost-effective are these interventions and programs?
- Which social requirements, ethical considerations and specific legal aspects are of relevance for the implementation of strategies for fall prevention in the elderly?

These research questions refer to individuals aged 60 years or older, either community dwelling or living in long-term care facilities.

Methods

Systematic literature searches are performed in 31 databases, covering the publication period from January 2003 to January 2010. Further references are retrieved from reference lists of systematic reviews. The effectiveness assessment of preventive interventions is solely based on results from randomised controlled trials (RCT). The assessment of strategies for identifying individuals at high risk for falls also includes prospective diagnostic accuracy studies. In order to answer the research questions relating to social, ethical and legal considerations publications with relevant contents are included, irrespective of study design. Study selection, critical appraisal and data extraction is carried out by two independent researchers. Due to the heterogeneity of materials meta-analyses are not performed.

Results

12,000 references are identified through electronic literatures and screening of reference lists with 184 of them meeting the inclusion criteria.

Results – Clinical effectiveness

Instruments and tests for the assessment of fall risk: 16 prospective observational studies and one Cluster-RCT report results referring to the diagnostic performance or clinical efficacy of 34 different tests, instruments or parameters for fall risk assessment. Up to current knowledge, the concurrent sensitivity and specificity of none of the assessment procedures exceeds 70 %. As long as testing aims to identify individuals at high risk for falls the informative benefit is rather small. Additionally, the internal validity of the studies is compromised by various sources for bias, especially the unclear influence of prophylactic interventions and the unclear independence of index and reference test. Results from the Cluster-RCT demonstrate that the mere implementation of a rating scale for fall risk assessment is neither able to lower the incidence of falls nor to increase the use of preventive interventions.

Exercise to improve physical functioning: These results are based on the findings from 37 RCT. The studies cover a broad spectrum of populations and interventions. The internal validity of about half of the studies is compromised by unclear information concerning the allocation of participants to the study groups. In almost all studies blinding of participants and endpoint assessors is either not performed or not reported. Still, study results suggest that multidimensional exercise programs may be effective for fall prevention if they are performed continuously over a longer period of time. These results refer to the healthy elderly showing good functional abilities. At the same time some studies report negative effects of exercise in fragile study populations. The marked heterogeneity of exercise programs (e. g. intensity, mode of instruction, and profession of trainers) and variable follow-up periods prevent an overall conclusion concerning the effectiveness of one specific type of training. Furthermore, the effect of exercise on the risk of fall-related injuries remains unclear.

Assessment and correction of visual acuity: Two trials investigate the effect of visual acuity examination followed by corrective measures. One study, including relatively healthy senior citizens, reports no effects on fall risk. The other trial, whose study population is rather fragile and very old, indicates a significantly elevated fall risk and an almost significantly elevated fracture risk in the intervention group. It must be concluded that the effect of visual acuity correction on fall risk is unclear. When providing vision aids to the very elderly an elevation of fall risk cannot be ruled out.

Surgical interventions: The effectiveness of the implantation of a cardiac pacemaker on fall risk in patients with a specific type of cardiac arrhythmia (hypersensitive carotid sinus syndrome) is reported in one RCT. While a significantly lower fall rate is found in the treatment group the fracture risk remains unchanged. The validity of these results remains questionable as the risk of bias is unclear.

Two trials investigating the effects of cataract extraction on fall risk arrive at diverging results. While one RCT reports positive effects of first eye cataract extraction on fall risk, the other trial investigating the effects of second eye cataract extraction could not replicate these results. There was even a trend towards an elevated fracture risk reported for the intervention group. It is not clear to what degree the contradictory results may be explained by methodological shortcomings.

Educational interventions: Two trials report the effects of cognitive-behavioural interventions on fall risk of community dwelling senior citizens. This type of intervention aims at informing elderly people about their fall risk and at strengthening competencies and self-confidence to deal with the problem. Both trials report no differences in fall risk between intervention and control groups. Because the validity of the results may be compromised by methodological problems the effectiveness of cognitive-behavioural interventions for fall prevention remains unclear.

Interventions to improve competencies of professionals working in long-term care institutions: Four studies report results for this type of interventions. The heterogeneous interventions include different health care professions and vary in their focus. One trial, which meets none of the methodological quality criteria, reports positive results for fall-related endpoints. Overall, the results indicate that interventions that aim at improving competencies of professionals are not effective for fall prevention.

Home modification: Six trials report effects of home modification on fall risk. The interventions consist of a standardized examination of the living environment, leading to recommendations for modification. All trials include community-dwelling seniors. In summary their results point out that effects on fall prevention are related to the vulnerability of the target group. Three trials, which include study populations not selected for elevated fall risk, report indifferent results. The three other trials, which include study populations at elevated risk for falls or with compromised health consistently report significantly lower fall rates in the intervention groups. Taking the available information on study quality into consideration it may be concluded that home modification is probably effective for fall prevention in the fragile elderly.

Hip protectors: 14 RCT, which report the effects of supplying elderly study populations with hip protectors to on the incidence of hip fractures, fulfil the inclusion criteria for this report. Three trials, which include senior citizens living in their own housing environment, consistently report indifferent results. Eleven trials that include study populations from long-term care facilities report heterogeneous results. In some of them the obscure internal validity prevents the drawing of empirically informed conclusions. The only statistically significant reduction of hip fracture risk is reported by a trial with multiple methodological problems. Therefore, it has to be concluded that up to current knowledge the effect of supplying inhabitants of long-term care facilities with hip protectors on hip fracture risk remains unclear.

Gait stabilizing footwear: One RCT reports the effect of an anti-slip shoe device on fall risk while performing outdoor activities on icy conditions. The authors describe statistically significant positive effects in the intervention group. The result seems theoretically plausible although the methodological quality of the trial remains unclear for more than one aspect.

Vitamin D: The assessment of the effectiveness of native Vitamin D (Vitamin D2, Vitamin D3) or the active Vitamin D metabolite alfacalcidol supplementation relies on the results of 13 RCT with a relatively high internal validity. The remaining methodological problems mostly refer to unclear definitions of the fall-related endpoints. The duration of follow-up varies between three and 48 months. Varying doses of native vitamin D preparations are applied either orally or via intramuscular injection, in varying intervals and with or without calcium supplementation. Three trials report statistically significant positive, another one reports statistically significant negative effects of native Vitamin D preparations in senior citizens living in their own housing environment. There are no obvious study characteristics that explain these findings. Furthermore, the five trials from long-term care facilities also report positive results only sporadically and for selected endpoints without an obvious explanation. In the trials from long-term care facilities no adverse effects of Vitamin D medication are reported. Summarizing, it must be concluded that the available evidence yields no consistent proof of effectiveness for native Vitamin D preparations (with or without concomitant calcium supplementation) or alfacalcidol for fall prevention in senior citizens.

Dietary supplements: Two RCT report the results of two different dietary supplements (hypercaloric drinks, multivitamin preparation) on fall prevention. In both trials “fall” is just a subordinate endpoint. The trials, both with methodological problems, report a statistically insignificant lower number of falls in the intervention groups. From the available evidence it may not be concluded that hypercaloric dietary supplements or multivitamin preparations are effective for fall prevention in fragile elderly persons.

Adaptation of medication: Two RCT present results regarding the effectiveness of withdrawal of psychotropic medication for fall prevention. Both trials report statistically significant lower fall rates but no lower cumulative fall risk in the intervention groups compared to the control groups. One trial reports indifferent results concerning fracture risk. The informative value of the results is impaired by methodological as well as content related ambiguities. Therefore, on the basis of the available evidence the effectiveness of withdrawal of psychotropic medication for fall prevention remains unclear. Methodologically robust effects on clinically relevant endpoints such as fall-related injuries are lacking.

Multiple interventions: The results from eight trials, which include study populations living in their own housing environment, are inconsistent. Clinical heterogeneity of the trials along with their often obscure internal validity prevents further interpretation of discrepant results. Therefore, it remains unclear whether it is possible to effectively prevent falls by a combination of different measures in elderly citizens living in their own housing environment. The two trials with study populations from long-term care facilities indicate positive effects on fall risk but not on the risk of fall-related injuries. The low

number and compromised validity of studies do not permit robust conclusions on the causality of the observed preventive effects.

Multifactorial interventions: Almost 30 trials investigate programs consisting of fall risk assessment and subsequently individually tailored interventions. The majority of these studies include community-dwelling seniors known to be at elevated risk for falls. The trials as well as their results are very heterogeneous. The investigation of heterogeneity suggests that low intensity programs (interventions are applied on a recommendation or referral basis) have no effects on fall-related endpoints. Among the trials applying high intensity programs (programs with immediate intervention after fall risk assessment) positive results are mainly reported by three types of studies: i) with compromised methodological quality, ii) with study populations with a high baseline fall risk, and iii) investigations from specific countries (Great Britain). There is no indication of an effect on the incidence of fall-related injuries. Summarizing, it must be stated that the effectiveness of multifactorial programs for fall prevention in senior citizens living in their own housing environment is not backed by empirical data. Nine trials, which investigate the effectiveness of multifactorial programs for fall prevention in long-term care facilities, present inconsistent but mostly negative results on fall risk and fall-related injuries. Their results resemble those reported for educational interventions presented to health care workers in long-term care facilities. In both types of studies, programs applied by nurses without further professional support and without additional resources turn out to be not effective. One trial even indicates elevated numbers of falls in the intervention group. Three trials do not report positive effects of multifactorial interventions in study populations with cognitive impairments.

Results – Economic evaluations

The literature searches found 21 publications addressing the economic research questions – 13 economic analyses conducted in the context of RCT and eight more or less complex modelling studies based on data from various sources. Only one economic analysis reports results from the German health care system.

Exercise to improve physical functioning: Three economic evaluations alongside clinical trials refer to the multidimensional Otago programme; one refers to a Tai-Chi intervention. The informative value of their results is strictly limited to the respective specific study context. Furthermore, it becomes clear that the results of the economic evaluations largely depend on the occurrence of fall-related injuries. However, most clinical trials are not “powered” to detect statistically significant differences concerning this endpoint. The results of one Canadian modelling study indicate that exercises may be cost saving if they are continued beyond six months. The major part of the savings results from lower expenditures for nursing care. The specific characteristics of the Canadian health care system (including prices) limit the informative value of the results for Germany.

Surgical interventions: One economic evaluation alongside a clinical trial investigates the economic implications of cataract extraction. The analyses are undertaken from the perspective of the British National Health Service (NHS) and cover the time period of one year. They are supplemented by a modelling study covering the remaining life expectation of the study population. For several reasons the results are difficult to interpret against the background of the German health care system: First, based on just one clinical trial the results concerning the effectiveness of the intervention may not be stable, second, German health care structures and costs differ from those in Great Britain, and third, to calculate QALY utilities collected in Great Britain were used.

Home modification: Two economic evaluations alongside RCT and three modelling studies investigate the cost-effectiveness of home modification interventions. Again, the evaluations alongside trials point out the dependency of cost-effectiveness results on the incidence of fall-related injuries and the imprecision of their estimate on the basis of trials with low numbers of participants. The utility of the results is furthermore compromised by methodological weaknesses, the age of the data, highly specific study populations and differences among the health care systems from Australia, New Zealand, Hawaii and Germany. Based on different input assumptions, the three modelling studies arrive at contradictory results. To date it is not possible to draw overarching conclusions from the available evidence concerning the cost-effectiveness of home modification interventions for fall prevention.

Hip protectors: Economic consequences of providing residents of long-term care institutions with hip protectors to prevent hip fractures are investigated in one German evaluation alongside a clinical trial

and in two modelling studies. The results of the German evaluation demonstrate the variability of the cost-effectiveness ratio as a result of variations in the context and utilization of care. This needs to be taken into consideration when planning an intervention. The two modelling studies use input data from an outdated evidence base.

Vitamin D: Two mathematical models estimate the cost-effectiveness of Vitamin D prophylaxis for fall prevention. Because the input data are outdated from the current point of view, their results have little meaning.

Adaptation of medication: Two economic evaluations alongside clinical trials that investigate the effects of withdrawal of psychotropic drugs for fall prevention report contradictory results. One non-randomised and by many methodological shortcomings impaired investigation from the Netherlands finds (non-plausible) positive clinical effects after two months. The second evaluation alongside a clinical trial blinds out costs for fall-related injuries – because they did not differ between study groups. Two modelling studies incorporate the clinical results of the latter trial and calculate, under consideration of costs pertaining to the treatment of fall-related injuries, marked possible savings from the perspective of a Canadian or US-American payer. Against the weak evidence base for clinical effectiveness even those authors judge their own results uncertain. Summarizing, the evidence for economic implications of fall prevention by withdrawal of psychotropic medication is quite weak.

Multiple interventions: The two available economic evaluations are concerned with community based programs that focus on preventive behaviours as well as on adaptation of the environment (e. g. road-making interventions). Estimates of their effectiveness are derived from controlled program evaluations in specific regions. The validity of these data is hard to judge. Quantity structures and prices for the interventions as well as for the care of fall-related injuries are taken from Swedish and Australian health care statistics. Both analyses report favourable cost-effectiveness relationships that largely depend on characteristics of the respective settings. The transfer of the results into the context of the German health care system has to be performed with caution.

Multifactorial interventions: Economic implications of multifactorial interventions are reported in two evaluations alongside clinical trials and in one modelling study. One trial based evaluation only focuses on (country specific) program costs and costs of care, as trial results show no effect on the incidence of fall-related injuries. The second trial based analysis refers to a clinical trial from 1994. Sensitivity analyses demonstrate the dependence of cost-effectiveness estimates on the baseline fall risk in the study population and on the rate of fall-related injuries prevented. The most favourable cost-effectiveness ratios are reported for high risk populations. Contrasting, on the basis of different assumptions for effectiveness the results of the modelling study demonstrate unfavourable cost-effectiveness ratios in high risk populations. These results of the economic evaluations of multifactorial interventions demonstrate that cost-effectiveness calculations need to be based on robust effectiveness data and furthermore highly depend on epidemiological and cost determining context factors.

Results – Ethical and social aspects

From the 17 publications fulfilling the inclusion criteria for the report three core themes evolved: i) factors perceived by the senior citizens to promote or to hamper the utilization of fall prevention, ii) ethical challenges of fall prevention in highly care dependent and cognitively impaired elderly, and iii) the utilization of physical restraint measures. An overarching finding is that senior citizens have an ambivalent view on fall prevention. Determining aspects are the perceived need for safety and protection from injuries on the one hand and the need to preserve autonomy and independence on the other. The willingness to comply with fall prevention depends on how an individual weights these needs. Socioeconomic characteristics such as financial resources seem to be of subordinate importance here. That the subjective interpretation of fall risk is strongly related to personal preferences has to be taken into account when measures for fall prevention are to be planned, even in the frail and cognitively impaired elderly. This finding contrasts empirical data which demonstrate that restraint measures are part of routine care in many long-term care facilities. Their application is often not based on an explicit decision making process with careful evaluation of a client's needs and preferences and consideration of adverse effects. The results of the report indicate that restraint measures are not likely to lower fall risk or the risk of fall-related injuries.

Results – Legal aspects

The analysis of 15 publications points out three areas of concern: i) the uncertainty concerning an adequate standard for fall prevention, ii) the necessity to take into consideration individual characteristics of every single case when applying fall prevention, and iii) to preserve an individual's right for autonomous decision making and for physical integrity at the same time. These uncertainties or difficulties, respectively, dominate jurisdiction in liability cases after fall incidents in residents of long-term care facilities. Often in these court cases interventions for fall prevention (e. g. sensor mats) are addressed for which this report fails to demonstrate effectiveness – either because of a lack of studies or because studies show indifferent results.

Discussion

Clinical effectiveness

When interpreting the clinical effectiveness data as well as the results of the economic evaluations two fundamental and inherent problems become apparent. These refer to the non-blinded assessment of fall-related endpoints and the marked heterogeneity of included studies. Fall-related endpoints are either reported by the participants themselves or, in long-term care facilities, by the staff. In most of the studies blinding against the intervention and consequently of endpoint assessment is not given (exception: Vitamin D trials). It remains unclear to what degree this problem causes biased results. Heterogeneity of included studies refers to many different aspects: e. g. the study population, the implementation of interventions, the type of control intervention and the methodological quality of the studies. A quantitative summary (metaanalysis) of the mostly heterogeneous results would have carried the risk to produce results with low or misleading informative value. Therefore, qualitative summaries are presented that also comprise descriptive analyses of potential interdependencies. When interpreting these results it has to be taken into account that analyses have been planned post-hoc (after acknowledging the evidence) and that they are not statistically backed up. Therefore they only allow the generation of hypotheses regarding the influence of context factors on the effectiveness of respective interventions.

Economic evaluations

Two types of economic evaluation studies report data on the cost-effectiveness of fall prevention: economic analyses alongside clinical trials and modelling studies based on heterogeneous data sources. They both entail specific problems that hinder the interpretation and transferability of results.

Economic evaluations alongside clinical trials reflect setting, perspective, quantity structure and prices of the specific health care system the trial is conducted in. The effect estimates are taken from the same study and therefore may not be directly transferable: interventions, which are able to reduce the number of falls in one setting, may be ineffective in another. Additionally, most studies with their rather short follow-up periods are not planned to detect effects on the most costly endpoint: fall-related injuries. Therefore most cost estimates from clinical trials are highly imprecise. The results from economic evaluations alongside clinical trials are mainly valid for their own specific context, and they are difficult to interpret due to the infrequence of the cost determining endpoint (fall-related injuries) and the resulting impreciseness of cost data.

These limitations are in part compensated by economic modelling studies: On the one hand studies of this type cover a much longer period of time, on the other hand they rely on data from national or regional epidemiologic databases for the infrequent endpoint of fall-related injuries. The quantity structure for cost estimates is derived from the structures of the respective health care system and is determined by its perspective. Therefore, compared to evaluations alongside trials, the focus of modelling studies is wider. The transferability of results into the context of a different health care system still remains problematic and is at least partly further compromised by the uncertainty of assumptions. Especially critical is the empirical basis for the effectiveness assumptions. In four of the modelling studies analysed in this report the effectiveness assumptions rely on the results of single trials, the others refer to meta-analyses. Of those, three have to be characterised as outdated and therefore incomplete. One modelling study refers to a recent meta-analysis with inadequate inclusion criteria and a heterogeneous study pool. Summarizing, it must be stated that the economic modelling studies

counterbalance some of the disadvantages of analyses alongside trials but still do not offer the basis for valid and transferable statements on the cost-effectiveness of fall prevention in the German health care system.

Conclusion and research needs

Clinical effectiveness: The effectiveness of most interventions applied for fall prevention remains unclear. Empirical evidence suggests that two types of interventions (training, home modification) might be effective in reducing the fall risk for specific subpopulation of senior citizens. There is no evidence that any of the interventions investigated is able to reduce the risk of fall-related injuries. In the light of the large number of available studies the main reasons for the unsatisfactory conclusions are the marked clinical and methodological heterogeneity of the studies along with their often obscure internal validity. These factors prevent a conclusive synthesis of the data and an overarching interpretation. This report reveals that current recommendations regarding fall prevention in the elderly only partially reflect the available empirical evidence. In future, evidence-based recommendations need to put a stronger focus on the dependency of possible effects on characteristics of the target population and contextual factors.

From the problems pointed out in this report, requirements for future studies may be derived in order to improve the evidence base for the conception of care in Germany and countries with a similar health care system. These requirements include that study populations need to be recruited based on plausible hypotheses, interventions concerning everyday routines become more often object of evaluation (there are some promising but still preliminary results, e. g. concerning the withdrawal of psychotropic medications), clinically relevant endpoints (fall-related injuries) are preferred for evaluation, and study designs are used which both assure protection against bias and transferability of results into routine care.

Economic evaluations: Except for one economic evaluation performed in Germany alongside a clinical trial investigating the effectiveness of provision of hip protectors plus specific staff training, there is only little information gained from the available economic evaluations that is of informative value for the context of the German health care system. Precise analyses require input from German data sources either in form of more evaluations performed alongside trials or, if the empirical base for effectiveness assumption is sufficient, epidemiological and cost data from routine data sources.

Ethical and social aspects: The perceived need for fall prevention depends on preferences and experiences of the individual. These subjective preferences should be taken into consideration even if the individual is not able to articulate them explicitly because of cognitive deficits. While in practice application of physical restraint measures is often expected to reduce falls and fall-related injuries, this assumption is not supported by the available empirical evidence, meaning that restraint measures do rather not prevent falls. This finding points out the need for initiatives to reduce the application of restraint measures.

Legal aspects: The assessment of fall risk and fall prevention from a legal point of view is characterized by a number of uncertainties. These result from the difficult differentiation of fall risk from general life risk and the vague empirical information on the effectiveness of preventive interventions. The report presented here may in future guide the assessment of appropriateness of care undertaken for fall prevention. Taking the lack of robust and consistent effectiveness data into account, it has to be expected that uncertainties regarding any standardisation of fall prevention will remain.

Hauptdokument

1 Gesundheitspolitischer Hintergrund

Die Gesundheitspolitik steht vor der Aufgabe, unter den Bedingungen des demografischen Wandels und der wachsenden Zahl chronischer Erkrankungen die zunehmend knapper werdenden Ressourcen angemessen einzusetzen und eine qualitativ hochwertige sowie bezahlbare Gesundheitsversorgung sicherzustellen. In diesem Zusammenhang gewinnen präventive Maßnahmen, beispielsweise zur Vorbeugung von schweren Gesundheitseinschränkungen und Pflegebedürftigkeit im Alter, an Bedeutung. Dazu gehört die Sturzprophylaxe, da mit zunehmendem Alter nicht nur das Sturzrisiko steigt, sondern auch die Gefahr, dass ein Sturz behandlungsbedürftige Verletzungen zur Folge hat[66, 91, 148].

In Deutschland sind in den vergangenen Jahren sowohl im Krankenhaussektor als auch in der ambulanten und stationären Versorgung Pflegebedürftiger Programme zur Sturzprophylaxe eingeführt worden. Diese Programme sind entweder Teil der einrichtungsinternen Qualitätsentwicklung oder werden, insbesondere außerhalb des stationären Sektors, von Kostenträgern oder anderen Partnern der Selbstverwaltung im Gesundheitswesen initiiert und durchgeführt. Weiterhin wurden von verschiedenen Fachgesellschaften Leitlinien beziehungsweise Empfehlungen zur Sturzprophylaxe erstellt. So liegt von der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin e. V. (DEGAM) eine Leitlinie „Ältere Sturzpatienten“ für die hausärztliche Versorgung vor[74]. Ferner gibt es seit 2006 den vom Deutschen Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP) entwickelten Expertenstandard „Sturzprophylaxe in der Pflege“[75], der sich auf die pflegerische Versorgung von Patienten in der eigenen Häuslichkeit und in Einrichtungen der stationären Gesundheitsversorgung oder Altenhilfe bezieht. Mit der im Pflege-Weiterentwicklungsgesetz (PfWG 2008) festgelegten Änderung des § 112 Abs. 2 Sozialgesetzbuch (SGB) XI sind Einrichtungen, die Leistungen entsprechend dem SGB XI erbringen, dazu verpflichtet, Expertenstandards entsprechend dem neu formulierten § 113a SGB XI anzuwenden. Inwieweit diese Anforderung den vor der Einführung dieser unmittelbaren Verbindlichkeit erstellten Expertenstandard zur Sturzprophylaxe einschließt, hängt von den Verfahrensregelungen ab, die der Spitzenverband der Gesetzlichen Krankenversicherungen (GKV) mit den in § 113 Abs. 1 SGB XI genannten Vertragsparteien trifft. Neben dem Expertenstandard gibt es populationsspezifische Empfehlungen beispielsweise für Patienten mit Osteoporose[65] oder geriatrische Patienten im Rahmen eines stationären Krankenhausaufenthalts[95.]

Unklarheit besteht jedoch vor allem im Geltungsbereich des SGB XI, also in der ambulanten und stationären Versorgung pflegebedürftiger Menschen, im Hinblick auf die Finanzierung sturzprophylaktischer Maßnahmen. Hier werden im Spannungsfeld zwischen allgemeinen Lebensrisiken und dem Schutz vor möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen auch ethische, soziale und juristische Fragen aufgeworfen.

Die im vorliegenden HTA-Bericht (HTA = Health Technology Assessment) durchgeführte Analyse sturzprophylaktischer Maßnahmen soll in dieser Diskussion zu Entscheidungen über einen möglichst effektiven und effizienten Einsatz von Ressourcen beitragen. Des Weiteren sollen die Ergebnisse dieser Analyse qualitätssichernde Maßnahmen im Gesundheitswesen unterstützen, beispielsweise als Grundlage für die Aktualisierung bestehender Leitlinien bzw. Standards oder zur Vorbereitung multiprofessioneller Leitlinien für die mit Sturzprophylaxe hauptsächlich befassten Berufsgruppen (Ärzte, Pflegekräfte, Physio- und Ergotherapeuten) dienen.

2 Wissenschaftlicher Hintergrund

2.1 Sturz, Sturzrisko, Sturzfolgen – Definitionen

Es gibt keine allgemein anerkannte Definition dessen, was unter einem Sturz zu verstehen ist. Der Grund ist die Vielfalt von Ursachen und Folgen von Stürzen. Das Fehlen einer anerkannten Definition führt dazu, dass in Studien zu sturzprophylaktischen Interventionen der Begriff „Sturz“ teilweise gar nicht definiert ist bzw. die verwendeten Definitionen unterschiedlich sind. So berichten Hauer et al.[131] in einer Übersichtsarbeit über die in randomisierten, kontrollierten Studien (RCT) verwendeten Sturzdefinitionen, dass in 44 von 90 eingeschlossenen Studien keine Sturzdefinition angeführt ist. In den übrigen Studien werden zwei Definitionen am häufigsten zitiert. Dies ist die Definition der Kellogg International Work Group on the Prevention of Falls by the Elderly[166]: „A fall is an event which results in a person coming to rest inadvertently on the ground or other lower level and other than as a consequence of the following: sustaining a violent blow, loss of consciousness, sudden onset of paralysis, as in a stroke, an epileptic seizure.” Die andere häufig verwendete Definition wurde für die Studienreihe Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques (FICSIT) entwickelt. Danach bedeutet ein Sturz: „Unintentionally coming to rest on ground, floor, or other lower level; excludes coming to rest against furniture, wall, or other structure.“[362] Jedoch werden diese Definitionen teilweise auch in veränderter Form verwendet.

Gemeinsam ist den meisten der benutzten Definitionen, dass ein Sturz unbeabsichtigt geschieht und dass die gestürzte Person sich nach dem Sturz auf einer niedrigeren Ebene als vorher befindet. Die Definitionen weichen jedoch bereits darin voneinander ab, ob diese niedrigere Ebene zwingend der Boden ist oder ob es auch ein Möbelstück sein kann. Weitere Unterschiede bestehen dahingehend, ob Stürze, die auf bestimmten Ursachen beruhen, in die Definition eingeschlossen werden oder nicht. Hierunter fallen beispielsweise Stürze infolge von Erkrankungen, die mit einem plötzlichen Balance- oder Bewusstseinsverlust einhergehen (z. B. Schlag-, Krampfanfall) oder Stürze aufgrund einer externen Krafteinwirkung (z. B. Schlag)[131].

In der Internationalen Klassifikation der Krankheiten, 10. Auflage, Weltgesundheitsorganisation (ICD-10-WHO)[343], werden Stürze als sonstige äußere Ursachen von Unfallverletzungen mit den Diagnoseschlüsseln W00-W19 aufgeführt, wobei die vierte Stelle des Codes für die Klassifizierung des Sturzorts steht. Diese Klassifikation wird in Deutschland ausschließlich für die Verschlüsselung von Todesursachen verwendet. Die Verschlüsselung der Diagnosen in der stationären und der ambulanten Versorgung erfolgt auf der Basis der jährlich aktualisierten Internationalen Klassifikation der Krankheiten, 10. Auflage, deutsche Ausgabe (ICD-10-GM). In der ICD-10-GM-Version 2011 sind die Diagnoseschlüssel W00-W19 nicht enthalten, sodass Stürze, die nicht im Kontext eines kodierbaren Unfallgeschehens passiert sind, ausschließlich über etwaige Verletzungen (Schlüsselnummern S00-T98) erfasst werden können[344]. Weiterhin bieten die ICD-10-GM-Versionen jedoch unter der Schlüsselnummer R29.6 die Möglichkeit, die Sturzneigung bei älteren Menschen sowie bei Krankheiten, die nicht anderweitig klassifiziert sind, zu dokumentieren[344].

Die Verschiedenartigkeit der verwendeten Definitionen oder das Fehlen einer Definition führen zu mehreren Problemen: Wird in einer Studie nicht klar definiert, was ein Sturz ist, kann es dazu kommen, dass die verschiedenen beteiligten Gruppen (einschließlich der Teilnehmer) unterschiedliche Ereignisse als Sturz berichten und somit keine eindeutigen Ergebnisse zu erwarten sind. Variierende Definitionen führen dazu, dass die Ergebnisse verschiedener Studien nur eingeschränkt miteinander vergleichbar sind. So können unterschiedliche Ergebnisse in Studien mit vergleichbaren Populationen auf unterschiedlichen Sturzdefinitionen beruhen[131, 182, 362]. Aus diesen Gründen empfiehlt das Prevention of Falls Network Europe (ProFaNE) als Ergebnis einer Konsensuskonferenz aktuell die Verwendung folgender Definition: „A fall should be defined as an unexpected event in which the participants come to rest on the ground, floor, or lower level.“[182]

Das Sturzrisiko bezeichnet die Wahrscheinlichkeit, dass die betreffende Person in einem bestimmten Zeitraum einen oder mehrere Stürze erleidet.

Die klinische Relevanz von Stürzen und damit der Sturzprophylaxe ergibt sich insbesondere aus den potenziellen Sturzfolgen. Hierbei kann zunächst unterschieden werden zwischen körperlichen und psychosozialen Konsequenzen. Die unmittelbaren körperlichen Sturzfolgen betreffen Verletzungen

unterschiedlicher Schwere, wobei überwiegend zwischen geringen und schweren Verletzungen differenziert wird. Als gering gelten Verletzungen, die keine medizinisch-pflegerische Versorgung erfordern, während Verletzungen als schwer bezeichnet werden, wenn sie eine medizinische Versorgung indizieren. Unter den schweren Verletzungen sind besonders hüftgelenksnahe Frakturen von großer epidemiologischer und klinischer Bedeutung. Sie sind teilweise auch Endpunkt von Studien zur Sturzprophylaxe. In psychosozialer Hinsicht steht die Sturzangst als Folge von Stürzen im Mittelpunkt. Daneben können Stürze, unabhängig ob sie mit körperlichen Folgen verbunden sind oder nicht, zu einer Einschränkung des Aktionsradius, zum nachlassenden Vertrauen in die eigenen Kräfte und zu Einsamkeit führen[323]. Insgesamt können sich die körperlichen und psychosozialen Sturzfolgen negativ auf die Lebensqualität und die funktionelle Selbstständigkeit in den Aktivitäten des täglichen Lebens (ATL) auswirken. Die verschiedenen körperlichen und psychosozialen Folgen eines Sturzes speziell im Alter werden auch als Post-Sturz-Syndrom zusammengefasst, das gekennzeichnet ist von Abhängigkeit, Verlust von Autonomie, Immobilität, psychischen Veränderungen und Einschränkungen in den ATL[355].

2.2 Epidemiologie

Grundsätzlich besteht für jeden Menschen ein gewisses Risiko zu stürzen. Stürze werden deshalb zu den allgemeinen Lebensrisiken gezählt. Zur Verteilung der Häufigkeit von Stürzen in der Gesamtbevölkerung, z. B. in verschiedenen Altersgruppen, sind keine Daten aus Erhebungen mit repräsentativen bevölkerungsweiten Stichproben verfügbar. Die Ergebnisse einer US-amerikanischen Querschnittstudie mit 20- bis über 90-jährigen Erwachsenen verweisen auf einen Anstieg des Risikos, mindestens ein Mal im Jahr zu stürzen, von knapp 20 % im jungen Erwachsenenalter auf 35 % im Alter ≥ 65 Jahre[317].

Für Deutschland liegen weder vergleichbare Studien noch eine Statistik zur Häufigkeit von Stürzen entsprechend den Diagnosegruppen W00–W19, ICD-10-WHO 2011 vor. Lediglich die Diagnosedaten der Krankenhäuser zur Häufigkeit von Behandlungen infolge von Verletzungen unterschiedlicher Form und Ursachen (S00–T98, ICD-10-GM 2006) geben Hinweise auf die Größenordnung des Problems. Danach werden jährlich ca. 1,7 Millionen Patienten wegen Verletzungen, Vergiftungen und anderen Folgen äußerer Ursache zur stationären Behandlung aufgenommen. Die Fallzahl ist am höchsten in der Gruppe der ≥ 65 Jahre alten Personen. Mit 3.726 Fällen je 100.000 Einwohner ist sie in dieser Gruppe fast doppelt so hoch wie in der Gruppe mit der zweithöchsten Fallzahl – Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren (1.884 Fälle je 100.000 Einwohner – Stand 2006)[306]. Dies weist auf eine erhöhte Exposition älterer Menschen gegenüber sturzbedingten Verletzungsrisiken mit stationärem Behandlungsbedarf hin.

2.2.1 Sturzhäufigkeit

Nach internationalen Studien aus den 1980er und 1990er Jahren stürzen ca. 30 % der Menschen im Alter über 65 Jahre mindestens ein Mal jährlich. Dieser Anteil kann in spezifischen Subpopulationen höher liegen. Unter Bewohnern von Langzeitpflegeeinrichtungen kann die jährliche Sturzinzidenz bis zu rund 50 % betragen[213].

2.2.1.1 Stürze bei zu Hause lebenden älteren Menschen

Eine Metaanalyse der Ergebnisse zur Sturzinzidenz aus sechs prospektiven Studien (aus den Jahren 1989 bis 2005) zeigt, dass zu Hause lebende ältere Menschen ein Risiko von 27 % (95 % KI 19−36 %; KI = Konfidenzintervall) haben, im Folgejahr mindestens ein Mal zu stürzen. Das Risiko von Mehrfachstürzen in diesem Zeitraum beträgt nach den Resultaten der Metaanalyse von fünf Studien 10 % (95 % KI 7−15 %)[100].

Jüngere internationale Studien zum Sturzrisiko zu Hause lebender älterer Menschen bestätigen bisherige Ergebnisse. In einer Befragung der US-amerikanischen Centers for Disease Control and Prevention (CDC)[312] gaben 15,9 % der 92.808 interviewten über 65-Jährigen an, in den vergangenen drei Monaten mindestens ein Mal gestürzt zu sein, wobei die Zahl der Stürze pro betroffene Person im Mittel 1,9 betrug. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen keine signifikanten Unterschiede in der Sturzhäufigkeit bezogen auf das Geschlecht, jedoch verweisen sie auf einen signifikanten Anstieg der Sturzrate in den Altersgruppen der 75- bis 79- und der über 80-Jährigen[312]. In einer Querschnittsstudie mit

21.900 zu Hause lebenden und sich in hausärztlicher Versorgung befindenden Älteren in Australien berichtete knapp ein Viertel (24,1 %) von mindestens einem Sturz in den letzten zwölf Monaten, davon über die Hälfte von zwei oder mehr Stürzen. Nach den Ergebnissen dieser Studie ist der Anteil von Frauen in der Gruppe der Gestürzten um 10 % höher als in der Gruppe der nicht gestürzten Personen. Des Weiteren haben Personen im Alter von 80 und mehr Jahren ein höheres Sturzrisiko als australische Senioren der jüngeren Altersgruppen (Odds Ratio (OR): 1,31 für einen Sturz pro Jahr, OR: 1,44 für zwei oder mehr Stürze pro Jahr)[170].

Für Deutschland liegen keine vergleichbaren Daten aus umfangreichen bevölkerungsbezogenen Stichproben vor. In einem RCT mit 217 körperlich rüstigen, zu Hause lebenden, mindestens 70-jährigen Senioren in Erlangen gaben zu Studienbeginn je nach Gruppenzugehörigkeit 29 % bis 39 % der Untersuchungsteilnehmer an, in den vergangenen sechs Monaten mindestens ein Mal gestürzt zu sein. Während des zwölfmonatigen Beobachtungszeitraums wurde bei 45 % der Senioren in der Kontrollgruppe mindestens ein Sturz beobachtet, 23 % stürzten mehrmals[96]. Demgegenüber berichteten in einer weiteren Studie mit zu Hause lebenden über 65-jährigen Personen in einem süddeutschen Stadtgebiet 60 % der 192 Untersuchungsteilnehmer mindestens einen Sturz während des einjährigen Beobachtungszeitraums[55]. Im Unterschied zur Studie von Freiberger et al.[96] wurden die Teilnehmer dieser Untersuchung zum Teil über ambulante Pflegedienste und eine geriatrische Klinik rekrutiert und hatten daher vermutlich a priori ein höheres Sturzrisiko als die Teilnehmer der Erlangener Studie. In beiden Studien zeigten sich keine Unterschiede in der Sturzinzidenz in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht[55, 95].

2.2.1.2 Stürze in Einrichtungen der stationären Versorgung

Für den Bereich der akut- und langzeitstationären Versorgung in Deutschland werden jährlich im Rahmen einer Prävalenzstudie bundeslandübergreifend Daten zur Sturzhäufigkeit erhoben[66, 67]. 2008 sind 3,7 % von 3.342 Patienten aus 19 Krankenhäusern und 3,9 % der 3.286 Bewohner von 37 Pflegeheimen in den 14 Tagen vor dem Erhebungszeitpunkt mindestens ein Mal gestürzt. Die Rate der jeweils ersten Stürze beträgt 5,3 pro 1.000 Behandlungstage im Krankenhausbereich verglichen mit 2,8 im Pflegeheimsektor. Des Weiteren ist der Anteil der gestürzten Krankenhauspatienten am höchsten in den Bereichen Psychiatrie (8,2 %), Geriatrie (8,0 %) und mit etwas Abstand in der Neurologie (6,1 %). Diese Angaben beziehen sich auf alle Patienten über 16 Jahre[66].

Eine altersspezifische Auswertung der Ergebnisse aus den Prävalenzerhebungen von 2002 und 2004 zeigt, dass die Rate des ersten Sturzes pro 1.000 Behandlungstage im Krankenhausbereich (4,2 bis 4,7) ähnlich der im Pflegeheim (4,5 bis 5,1) ist, wenn nur Patienten und Bewohner über 65 Jahre einbezogen werden. Der Anteil gestürzter Patienten ist mit 6,3 bis 7,2 % in geriatrischen Abteilungen am höchsten. Einen signifikanten Altersunterschied zwischen gestürzten und nicht gestürzten Personen zeigen lediglich die Ergebnisse für die Krankenhauspatienten von 2002. Für die anderen Populationen (Krankenhauspatienten 2002, Pflegeheimbewohner 2002 und 2004) lässt sich ein solcher Unterschied nicht finden. Die Ergebnisse verweisen auf keine signifikanten Differenzen im Anteil gestürzter Personen in Abhängigkeit vom Geschlecht. Separate logistische Regressionsanalysen für die einzelnen Settings und Erhebungsjahre zeigen nur für die 2004 einbezogenen Krankenhauspatienten ein höheres Sturzrisiko bei Männern (OR: 1,53)[138].

Weitere nationale sowie internationale Untersuchungen der Sturzinzidenz in Krankenhäusern belegen Unterschiede in der Sturzrate in Abhängigkeit vom Fachgebiet[183, 291]. Sie verweisen auf ein besonders hohes Sturzrisiko in bestimmten Klinikbereichen. In einer dreijährigen prospektiven Studie in einer geriatrischen Klinik stürzten 17 % der 5.946 stationären Patienten mindestens ein Mal, wobei die Rate 9,1 Stürze pro 1.000 Behandlungstage betrug[334]. Das höchste Sturzrisiko wurde für Patienten mit Morbus Parkinson, einer psychiatrischen Diagnose oder einer Aufnahme wegen Sturzverletzungen ermittelt. Lee et al.[189] werteten retrospektiv die Sturzstatistik einer US-amerikanischen Rehabilitationsklinik aus und fanden heraus, dass 9,5 % der im Zeitraum von eineinhalb Jahren aufgenommenen Patienten mindestens ein Mal gestürzt waren. Dies entspricht einer Sturzrate von 6,7 Stürzen pro 1.000 Behandlungstage. Im Hinblick auf die Erkrankungsgruppen zeigen die Resultate besonders für Patienten mit Amputationen und nach einem Schlaganfall ein stark erhöhtes Sturzrisiko (OR: 3,80 bzw. 1,79).

Eine Erhebung unter Einwohnern von Zürich und Genf im Alter von ≥ 65 Jahren verweist darauf, dass der Anteil der in den letzten zwölf Monaten gestürzten Personen unter Pflegeheimbewohnern doppelt so hoch ist wie unter zu Hause lebenden Älteren (52 versus 26,1 %). Aus dieser Studie wird für zu Hause lebende Frauen ein höheres Sturzrisiko berichtet als für Männer, jedoch kein geschlechterabhängiger Unterschied bei den Pflegeheimbewohnern. Settingübergreifend verweisen die Ergebnisse aber auf ein höheres Risiko für Mehrfachstürze bei Frauen. Für das Risiko, innerhalb eines Jahres einen Sturz zu erleiden, besteht kein Zusammenhang mit dem Alter, jedoch belegen die Ergebnisse settingunabhängig ein mit dem Alter steigendes Risiko, mehrfach zu stürzen[112].

Insgesamt ist der Vergleich von Daten zur Sturzhäufigkeit aus verschiedenen Studien limitiert, da die Methoden der Aufzeichnung und Erfassung von Sturzereignissen variieren und diese Unterschiede die ermittelte Sturzrate nachweislich beeinflussen[213]. Eine weitere Ursache für Unterschiede in den Ergebnissen zur Sturzinzidenz liegt darin, dass das Risiko in Abhängigkeit vom Bestehen prädisponierender Faktoren schwankt. Die Population der über 60- oder 65-Jährigen stellt folglich keine homogene Gruppe dar.

Wenngleich in einzelnen Krankenhausbereichen eine erhöhte Sturzrate zu verzeichnen und daher dort eine zielgerichtete Sturzprophylaxe erforderlich ist, liegt das Augenmerk dieses Berichts im Folgenden auf der Sturzprophylaxe bei älteren Menschen in ihrer persönlichen Wohnumgebung, d. h. im häuslichen Bereich oder in Einrichtungen der Langzeitversorgung. Diese Begrenzung trägt dem Umstand Rechnung, dass die genannten Populationen jeweils homogenere Zielgruppen in Bezug auf die bestehende Sturzgefährdung und Möglichkeiten prophylaktischer Interventionen darstellen als Krankenhauspatienten.

2.2.2 Morbidität

2.2.2.1 Sturzbedingte Verletzungen

Internationalen epidemiologischen Ergebnissen zufolge führen 30 % bis über 70 % der Stürze älterer Menschen zu einer Verletzung, wobei der Großteil davon keine medizinische Versorgung erfordert[112, 170, 213, 311, 317]. Bei zu Hause lebenden älteren Personen in Deutschland ist nach den Ergebnissen von Freiberger und Menz[95] bei 47 % der Stürze mit einer Verletzung, darunter 4,5 % Frakturen, zu rechnen. Die klinisch bedeutsamsten sturzbedingten Frakturen im Alter sind hüftgelenksnahe Frakturen. Das Risiko dieser Frakturen ist in Pflegeheimpopulationen deutlich höher als bei älteren, in der eigenen Häuslichkeit lebenden Menschen[119], was die insgesamt erhöhte Vulnerabilität von Heimbewohnern widerspiegelt.

Nach den Ergebnissen aus einer Erhebung bei Pflegeheimbewohnern in Deutschland 2007 erleiden rund 10 % der gestürzten Bewohner eine behandlungsbedürftige Verletzung beim Sturz, zu rund 50 % sind dies hüftgelenksnahe Frakturen[66]. Eine Sekundäranalyse von Datensätzen AOK-versicherter (AOK = Allgemeine Ortskrankenkasse) Pflegeheimbewohner aus Baden-Württemberg zeigt eine rohe Inzidenz von rund 9.200 Frakturen mit stationärem Behandlungsbedarf pro ca. 122.900 beobachteten Personenjahren[253], was umgerechnet einer Inzidenz von knapp 75 Frakturen pro 1.000 Heimbewohner pro Jahr entspricht. In einer weiteren Sekundärdatenanalyse haben die Autoren[251] die altersadjustierte Inzidenz hüftgelenksnaher Frakturen bei bayerischen AOK-versicherten Pflegeheimbewohnern bestimmt. Danach ist bei Heimbewohnerinnen von ca. 39 hüftgelenksnahen Frakturen (95 % KI 37,7–40,9) pro 1.000 Personenjahre auszugehen. Bei männlichen Heimbewohnern beträgt die altersadjustierte Inzidenz 26 Frakturen (95 % KI 23,3–28,7) pro 1.000 Personenjahre und ist damit deutlich geringer. Als Ursachen werden hierfür unter anderem geschlechtsspezifische Unterschiede im funktionellen Status beim Heimeintritt sowie im Osteoporoserisiko diskutiert. Beide Sekundärdatenanalysen weisen darauf hin, dass das Risiko sturzbedingter Frakturen generell sowie hüftgelenksnaher Frakturen in den ersten Monaten nach dem Einzug in die Pflegeeinrichtung am höchsten ist und im weiteren Verlauf sinkt[251, 253]. Weiterhin ist das Frakturrisiko bei Bewohnern mit den Pflegestufen 1 oder 2, also mit geringerem Pflegebedarf laut Definition der Gesetzlichen Pflegeversicherung (SGB XI), höher als bei Bewohnern mit hohem Pflegebedarf (Pflegestufe 3). Dies spricht für einen Zusammenhang mit dem Aktivitäts- und Funktionsstatus.

Die für die deutsche Pflegeheimpopulation beschriebene Inzidenz hüftgelenksnaher Frakturen liegt etwas unter der Rate hüftgelenksnaher Frakturen, die für Pflegeheimbewohner in der schweizerischen

Stadt Genf berichtet wird[119]. Allerdings basieren diese Daten auf den Jahren 1990 bis 2000, während die beschriebenen deutschen Befunde auf AOK-Daten auf dem Zeitraum 2000 bis 2006 beruhen. Die Autoren der Genfer Studie[119] haben eine signifikante Reduktion der Frakturinzidenz bei Heimbewohnerinnen im Verlauf des untersuchten Zehnjahreszeitraums festgestellt. Für die männlichen Heimbewohner berichten sie keinen solchen Trend. Als einen möglichen Grund für diesen geschlechtsspezifischen Unterschied in der Entwicklung der Frakturrate diskutieren sie die zunehmende pharmakologische Therapie von Osteoporose. Diese Assoziation ist jedoch wegen fehlender kausaler Belege ausschließlich hypothetisch.

Zur Entwicklung der Rate hüftgelenksnaher Frakturen in Deutschland liegen die Ergebnisse einer Analyse von Diagnosedaten der Krankenhäuser vor[153]. Diese Daten beziehen sich auf alle stationären Aufnahmen mit den Diagnosen Schenkelhalsfraktur (S72.0), pertrochantäre Fraktur (S72.1) oder subtrochantäre Fraktur (S.72.2), unabhängig von den Lebensumständen der Betroffenen (eigene Häuslichkeit oder stationäre Langzeitversorgung). Für den untersuchten Zeitraum 1995 bis 2004 zeigen sie einen Anstieg der rohen Inzidenz von Krankenhausaufnahmen wegen hüftgelenksnaher Fraktur von 121,9 pro 100.000 Einwohnern (KI 95 % 120,5–121,9) auf 140,9 pro 100.000 Einwohnern (95 % KI 140,2–141,7)[153]. Unter Berücksichtigung der Faktoren Alter und Geschlecht entspricht dies einem geringen, aber signifikanten jährlichen Anstieg um ca. 1 % (Inzidenzdichtenverhältnis (IRR) 1,01, 95 % KI 1,00–1,01, $p < 0,01$). Für den gesamten untersuchten Zehnjahreszeitraum berichten die Autoren einen Anstieg der adjustierten Inzidenz um 5 % (IRR 1,05, 95 % KI 1,02–1,07). Dieser Trend variiert je nach Alter, Geschlecht und Region (Ost- und Westdeutschland). Während die Autoren[153] für Männer in fast allen Altersgruppen eine gestiegene Inzidenz von Krankenhausbehandlungen wegen hüftgelenksnaher Frakturen verzeichnen, am stärksten in der Gruppe der 85- bis 89-Jährigen, steht bei den älteren Frauen einer leicht gesunkenen Inzidenz im Alter zwischen 60 und 74 Jahren eine gestiegene Inzidenz bei den über 84-Jährigen gegenüber. Sowohl bei Männern als auch bei Frauen ist die Inzidenz über den gesamten Zeitraum hinweg am höchsten in den Altersgruppen 85 bis 89 Jahre und 90 +. In allen Altersgruppen bei Personen ≥ 60 Jahre ist die Inzidenz bei Frauen höher als bei Männern, wobei der Unterschied mit steigendem Alter zunimmt. In den östlichen Bundesländern ist die Inzidenz von Krankenhausbehandlungen nach hüftgelenksnahen Frakturen seit 1995 stärker gestiegen als in Westdeutschland, sodass nach einer früher geringeren Inzidenz in Ostdeutschland nunmehr eine Angleichung der Raten in beiden Hälften des Landes zu beobachten ist[153].

Im europäischen Vergleich liegt die Inzidenz hüftgelenksnaher Frakturen in Deutschland unter der Rate in Österreich[210] und Skandinavien[25, 240], aber über der in Spanien[143]. Trendanalysen aus Ländern, wie Finnland[164], Kanada[191], den Niederlanden[127] oder den USA[31], zeigen einen Rückgang der Rate hüftgelenksnaher Frakturen an; aus anderen Ländern[25, 143] wird eine Stagnation berichtet. Neuere Daten aus Österreich[78] und aktuelle altersstandardisierte Diagnosedaten der deutschen Krankenhäuser (Stand 2009)[307] weisen ebenfalls auf einen leichten Rückgang oder eine Stagnation der Inzidenz seit 2004/2005 hin. Die Rate hüftgelenksnaher Frakturen scheint demnach in westlichen Ländern ein stabiles Plateau erreicht zu haben, das nicht in dem Maß steigt, wie es angesichts des demografischen Wandels zu erwarten wäre. Inwieweit dies mit verstärkten Initiativen zur Sturz- und Frakturprophylaxe zusammenhängt und/oder Ausdruck von Veränderungen der körperlich-biologischen Konstitution und der allgemeinen Lebens- und Ernährungsbedingungen ist, lässt sich gegenwärtig nicht zuverlässig bewerten[127, 164, 191]. Ergebnisse aus weiteren robusten epidemiologischen Studien bleiben für eine sichere Prognose der Entwicklung der Frakturrate abzuwarten.

2.2.2.2 Psychosoziale Sturzfolgen

Die psychosozialen Folgen eines Sturzes betreffen zum einen psychische Veränderungen und Belastungen, zum anderen Veränderungen im sozialen Leben und in der sozialen Partizipation.

Stürze werden von den Betroffenen auf individuelle Art und Weise erlebt und verarbeitet. So können sie als Warnsignal und Anlass für notwendige Verhaltensanpassungen gesehen werden, aber sie können auch als weniger relevantes oder, im anderen Extrem, als traumatisches, schwerwiegendes Ereignis wahrgenommen werden. Wie ein Sturz und seine körperlichen Folgen subjektiv bewertet und verarbeitet werden, ist wesentlich für die Bereitschaft und Fähigkeit zu Verhaltensänderungen im Sinn der Vorbeugung weiterer Stürze und für die Entwicklung der Lebensaktivitäten[134].

Die häufigste beschriebene psychische Belastung infolge von Stürzen ist die Sturzangst. Nach epidemiologischen Ergebnissen hat ein Drittel gestürzter älterer Menschen Angst vor weiteren Stürzen[112, 213], wobei dieser Anteil bei jenen, die mehrfach (mit und ohne Verletzungsfolge) gestürzt sind, um mehr als 10 % höher liegt[112]. Weitere Ergebnisse verweisen darauf, dass die Wahrscheinlichkeit von Sturzangst nach einem Sturz bei Frauen doppelt so hoch ist wie bei Männern[134]. Obwohl Sturzangst nicht nur unter älteren Menschen verbreitet ist, die bereits ein Mal gestürzt sind, haben sich vorangegangene Stürze in mehreren Studien als unabhängiger Risikofaktor für die Entwicklung von weiteren Stürzen erwiesen[287, 366]. Umgekehrt kann Sturzangst wiederum das Risiko weiterer Stürze erhöhen sowie den Verlust von motorischen Funktionen, Selbstständigkeit und sozialer Partizipation begünstigen[287]. Sturzangst steht in einem engen Zusammenhang mit der Vermeidung von Aktivitäten und einer subjektiv als schlecht wahrgenommenen Gesundheit[366]. Sie wird in Verbindung mit dem Auftreten depressiver Symptome gebracht[287]. Damit spielt die Sturzangst eine Schlüsselrolle bei der Verarbeitung eines Sturzereignisses und bei der Prophylaxe von Folgestürzen, da sie die Entstehung und Dynamik eines Teufelskreises aus sozialem Rückzug, nachlassenden funktionellen Aktivitäten und Sturzereignissen ungünstig beeinflussen kann[134].

Als weitere psychische Veränderungen infolge eines Sturzes können Verwirrtheit und Depressionen auftreten. Bisherige Untersuchungsergebnisse beziehen sich vor allem auf Patienten mit hüftgelenksnahen Frakturen, wobei oft unklar ist, inwieweit die psychischen Probleme bereits vor dem Sturzereignis bzw. der Verletzung bestanden haben. Ebenso wie für die Sturzangst gilt für diese psychischen Belastungen, dass sie die Rückgewinnung oder den Erhalt funktioneller Kompetenzen und der Selbstständigkeit erschweren[134].

2.2.2.3 Funktionen und ATL

Eng verbunden mit den psychischen Belastungen ist der Rückgang funktioneller Kompetenzen nach Stürzen[213]. In der Gruppe der ≥ 70-Jährigen haben sich in einer US-amerikanischen Studie sturzbedingte Verletzungen als der häufigste Grund für vorübergehende oder dauerhafte Einschränkungen in den ATL erwiesen. Danach führen knapp 80 % der Krankenhausaufnahmen wegen sturzbedingter Verletzungen zu einer vorübergehenden Einschränkung in den ATL[106]. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass sturzbedingte Verletzungen in 40 % der Fälle der Auslöser für eine notwendige stationäre pflegerische Langzeitversorgung ist[213].

Da motorische und funktionelle Einschränkungen ebenfalls zu den zentralen Risikofaktoren für Stürze zählen, können Sturzereignisse eine mehrfache Bedeutung haben: Einerseits sind sie ein Indikator für den Verlust von funktionellen Fähigkeiten, andererseits begünstigen sie ihrerseits wiederum das Fortschreiten dieses Verlusts und der Gebrechlichkeit[134], bis hin zu starker Pflegeabhängigkeit und Bettlägerigkeit[213].

Obwohl bisher kaum untersucht, ist davon auszugehen, dass Stürze und ihre körperlichen, funktionellen und psychosozialen Folgen die Lebensqualität der Betroffenen stark beeinträchtigen. Verfügbare Erkenntnisse belegen, dass ältere Menschen mit Stürzen in den vergangenen zwölf Monaten weniger körperlich aktiv sind und ihre Gesundheit subjektiv signifikant schlechter einschätzen als ältere nicht gestürzte Personen[170]. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um die Entstehung von Stürzen sowie ihre Folgen und Bedeutung im Prozess des Alterns zu erklären.

2.2.3 Mortalität

Die sturzbedingte Mortalität im Alter lässt sich schwer nachweisen, da Stürze in dieser Lebensphase meist Folge und Symptom fortgeschrittener Gebrechlichkeit und Multimorbidität sind. Ein monokausaler Zusammenhang zwischen einem Sturzereignis und dem späteren Versterben ist eher unwahrscheinlich. Verfügbare epidemiologische Daten beziehen sich vorrangig auf die Mortalität infolge sturzbedingter Verletzungen.

In Deutschland entfallen laut Todesursachenstatistik des Statistischen Bundesamts (Europäische Kurzliste der Todesursachen ohne Aufschlüsselung nach Verletzungsfolgen) rund 1 % der knapp 720.000 Sterbefälle bei Personen ≥ 65 Jahre auf Stürze (ICD-10-WHO W00–W19, Stand 2009)[308]. Dieser Anteil ist in den vergangenen zehn Jahren stabil geblieben. In der Gruppe der verstorbenen

Personen ≥ 80 Jahre ist er nur geringfügig größer (1,2 %). Aus der Todesursachenstatistik nach den üblichen ICD-10-WHO-Diagnosen geht hervor, dass Verletzungen der Hüfte oder des Oberschenkels (ICD-10 S70-S79) für 0,4 % bzw. 0,6 % der Sterbefälle im Alter ≥ 65 Jahre bzw. ≥ 80 Jahre verantwortlich sind (Stand 2009)[309].

Ein retrospektiver Vergleich der Überlebenszeiten von Pflegeheimbewohnern mit und ohne hüftgelenksnahe Fraktur zeigt, dass knapp 45 % der Bewohnerinnen und rund 58 % der Bewohner innerhalb eines Jahres nach der Fraktur versterben[251]. Bei Bewohnerinnen ist diese Mortalität nur innerhalb der ersten drei Monate nach Auftreten der Fraktur signifikant höher als in einer vergleichbaren Gruppe frakturfreier Frauen (absolute Erhöhung um 5 %, relativ um 90 %). Sechs Monate nach der Fraktur scheint sich das Mortalitätsverhältnis zwischen den beiden Gruppen umzukehren, was darauf hindeutet, dass auch in dieser hochvulnerablen Population eine hüftgelenksnahe Fraktur nicht an sich mit einer ungünstigen Prognose behaftet ist. Bei männlichen Heimbewohnern verweisen die Ergebnisse ebenfalls auf eine zunächst signifikant höhere Mortalität gegenüber frakturfreien Bewohnern (absolute Erhöhung um 8 %, relativ um 106 %). Diese erhöhte Mortalität im Zusammenhang mit einer hüftgelenksnahen Fraktur ist bis zu sechs Monaten nach Auftreten der Fraktur zu verzeichnen. Danach ist ähnlich wie bei den Heimbewohnerinnen tendenziell eine geringere Mortalität bei den Heimbewohnern mit Fraktur im Vergleich zu den frakturfreien Bewohnern zu beobachten. Grundlage dieser Vergleichsstudie sind Daten AOK-versicherter Pflegeheimbewohner aus Baden-Württemberg[251].

Eine weitere retrospektive Vergleichsstudie auf der Basis eines AOK-Datensatzes beschreibt die Mortalität einer Pflegeheimpopulation infolge von Beckenfrakturen[254]. Bei Heimbewohnerinnen verläuft die Mortalität nach Auftreten von Beckenfrakturen ähnlich wie nach hüftgelenksnahen Frakturen, d. h., sie ist zunächst etwas höher als bei frakturfreien Frauen und bewegt sich nach sechs Monaten auf gleichem Niveau. Bei Männern sind Beckenfrakturen mit einer deutlichen Mortalitätserhöhung verbunden, die länger anzuhalten scheint als nach hüftgelenksnahen Frakturen. Die Ergebnisse für die männlichen Heimbewohner sind jedoch wegen geringer Fallzahl in der Gruppe mit Beckenfraktur statistisch unsicher[254].

2.3 Ätiologie

Zu Stürzen kommt es, wenn die stabile Gleichgewichtsposition des Körpers nicht mehr gegeben ist sowie der Balanceverlust nicht rechtzeitig und angemessen korrigiert werden kann. Ursache des Gleichgewichtsverlusts können umgebungsbedingte Störvariablen und/oder in der Person liegende Beeinträchtigungen der Stabilität und Balance sein. Die Kompensation dieser Balancestörung hängt vorrangig von den reaktiven Fähigkeiten der betreffenden Person ab. Teilweise wird in der Literatur eine ätiopathogenetische Einteilung der Stürze in extrinsisch, synkopal und lokomotorisch vorgenommen[74]. Die letztgenannte Kategorie bezeichnet Stürze von Patienten mit lokomotorischen Funktionsstörungen bei alltäglichen Umgebungsbedingungen sowie Aktivitäten und betrifft den überwiegenden Teil der Stürze im Alter[74].

2.3.1 Häufige Sturzsituationen

Die Hälfte der Stürze älterer, zu Hause lebender Menschen ereignet sich im inner- und außerhäuslichen Wohnumfeld der Betroffenen[137]. Gehen[27, 317] sowie ATL[317] werden von in der eigenen Häuslichkeit lebenden Senioren als häufigste Aktivität im Kontext eines Sturzereignisses genannt. Weiterhin ist eine Häufung von Stürzen am Morgen und am Nachmittag zu finden, d. h., die meisten Stürze passieren in den Zeiten großer Aktivität[137]. Eine niederländische Forschungsgruppe[27] hat Sturzereignisse mit Verletzungsfolge bei älteren, in der eigenen Häuslichkeit lebenden Menschen ausgewertet und vier verschiedene Sturztypen identifiziert (in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit):

- Außerhäusliche Stürze jenseits des eigenen Wohnumfelds, oft in Verbindung mit Gehen, Fahrradfahren oder Einkaufen
- Innerhäusliche Stürze, jedoch nicht im Bad-/Toilettenbereich oder im Flur, meist in Verbindung mit ATL
- Außerhäusliche Stürze, jedoch im eigenen Wohnumfeld, z B. Garten, Zugangswege, meist in Verbindung mit instrumentellen Aktivitäten des täglichen Lebens (IADL)
- Innerhäusliche Stürze im Flur oder im Bad-/Toilettenbereich, verbunden mit Toilettengang.

Die ersten beiden Sturztypen kommen laut dieser Studie[27] bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Senioren deutlich häufiger vor (jeweils bei ≥ 35 % der Senioren) als die beiden anderen. Stürze des ersten Typs betreffen vor allem Senioren, die vergleichsweise wenige gesundheitliche Beschwerden aufweisen und ein hohes Aktivitätsniveau haben, während besonders Stürze des vierten Typs eher bei Senioren vorkommen, die gesundheitlich und in ihrer Aktivität stärker beeinträchtigt sind. Hinsichtlich der Sturzfolgen scheinen sich die vier Sturztypen kaum voneinander zu unterscheiden, abgesehen von einer Tendenz zu einem geringeren Frakturrisiko bei Stürzen der zweiten Art.

Bewohner stationärer Pflegeeinrichtungen stürzen überwiegend, wenn sie sich allein in ihrem Zimmer aufhalten. Häufige Sturzorte sind außerdem Badezimmer, Toiletten und Flure, also seltener Gemeinschaftsbereiche, wie z. B. Aufenthaltsräume oder Außenanlagen. Eine Häufung zu bestimmten Tageszeiten ist nicht eindeutig belegt[137]. Neben dem Gehen sind oft sitzende Positionen, Transfersituationen, d. h. der Übergang von einer sitzenden Position in eine stehende (oder umgekehrt), sowie die Toilettenbenutzung Ausgangspunkte für Stürze älterer Menschen[137]. Als besonders gefahrenträchtig beschrieben werden Veränderungen von zu hohen oder zu niedrigen Sitzflächen, das Sitzen auf oder Aufstehen von niedrigen Stühlen mit fehlenden Armlehnen, das Gehen in schlecht beleuchteten Bereichen oder auf ungünstigen Bodenbelägen, wie z. B. Teppichböden mit langem Flor oder nicht rutschfesten Teppichbrücken.

Weiterhin werden Ortswechsel mit einem erhöhten Sturzrisiko in Verbindung gebracht, besonders der Umzug in eine Pflegeeinrichtung[318]. Hierfür sprechen auch Beobachtungen, dass in den ersten Monaten nach dem Heimeintritt das Risiko sturzbedingter Frakturen am höchsten ist im Vergleich zum weiteren Verlauf[251, 253].

2.3.2 Sturzrisikofaktoren

Stürze älterer Menschen sind meist nicht Folge einer einzelnen Ursache, sondern sind das Ergebnis des Zusammenwirkens mehrerer Risikofaktoren. Für die Einteilung der Risikofaktoren finden sich in der Literatur unterschiedliche Klassifikationen. Im Bericht der Weltgesundheitsorganisation (WHO)[355] zur Sturzprophylaxe im Alter wird zwischen vier Gruppen von Sturzrisikofaktoren differenziert:

- Biologische Faktoren, wie Alter, chronische Erkrankungen und Funktionseinbußen
- Verhaltensbedingte Faktoren, wie Polypharmazie, exzessiver Alkoholkonsum oder unangemessenes Schuhwerk
- Umgebungsbedingte Faktoren, wie unzureichende Beleuchtung, rutschige Bodenbeläge oder Treppen mit unzureichenden Geländern
- Sozioökonomische Faktoren, wie beschränkter Zugang zu Gesundheitsdienstleistungen, unzureichende Wohnungsbedingungen oder niedriger Bildungsstatus.

Aufgrund des teilweise engen Zusammenhangs zwischen einzelnen Faktoren ist jedoch eine eindeutige Zuordnung zu diesen Gruppen nicht immer möglich. Für die nachfolgende Beschreibung der Risikofaktoren wird daher die in der Literatur[75, 323] häufiger zu findende Unterscheidung zwischen in- und extrinsischen Sturzrisikofaktoren verwendet.

2.3.2.1 Intrinsische Sturzrisikofaktoren

Intrinsische Sturzrisikofaktoren sind Faktoren, die im Alter einer Person begründet liegen und nachweislich mit einem erhöhten Sturzrisiko in Verbindung stehen. Sie können zum einen dazu führen, dass Gefahren unzureichend erkannt oder als solche eingestuft werden. Zum anderen können sie die Anfälligkeit gegenüber äußeren sturzbegünstigenden Einflüssen erhöhen und die Fähigkeit beeinträchtigen, auf einen (drohenden) Balanceverlust zu reagieren. Obwohl einzelne Studien darauf hinweisen, dass das Sturzrisiko mit dem Alter steigt, scheint das Alter als unabhängiger Faktor für die Erklärung von Stürzen älterer Menschen vernachlässigbar zu sein. In einer systematischen Übersichtsarbeit[100] wurden elf Studien ausgewertet, in denen mittels multivariater Analyse der Einfluss des Faktors Alter auf das Sturzrisiko untersucht worden war. Die Ergebnisse von vier dieser elf Studien weisen auf einen signifikanten Zusammenhang hin, jedoch ist dieser weniger stark als der zwischen der Sturzanamnese oder Gang- und Balancestörungen und dem Sturzrisiko. Die Autoren der syste-

matischen Übersichtsarbeit folgern daher, dass das Alter allein ungeeignet ist, um eine Sturzgefährdung sicher zu erkennen[100].

Für den Einfluss des Geschlechts auf das Sturzrisiko gibt es bisher keine konsistenten Belege (siehe 2.2 Epidemiologie). Zudem sind aus klinischer Sicht vor allem jene Faktoren relevant, die im Rahmen der Sturzprophylaxe modifiziert werden können.

Im Folgenden werden auf der Grundlage aktueller Übersichtsarbeiten zentrale intrinsische Risikofaktoren beschrieben. Die Gliederung der Faktoren orientiert sich an der im Expertenstandard „Sturzprophylaxe in der Pflege“[75] verwendeten Einteilung von Woolf und Akesson[354].

2.3.2.1.1 Funktionseinbußen und -beeinträchtigungen

Diese Kategorie umfasst Faktoren, die mit Beeinträchtigungen sensomotorischer und komplexer motorischer Funktionen einhergehen. In erster Linie beziehen sie sich auf die Balancefähigkeit, auf den Gang und auf das Leistungsvermögen des Bewegungsapparats insgesamt.

- Balancestörungen: Das stabile Gleichgewicht des menschlichen Körpers hängt ab von der Wahrnehmung und Verarbeitung visueller, propriozeptiver und vestibulärer Reize sowie den neuromuskulären Anpassungsreaktionen. Sobald eines dieser Funktionssysteme beeinträchtigt ist, sinkt die Schwelle für Gleichgewichtsstörungen. Eine gestörte Balance, die beispielsweise an größeren Körperschwankungen bzw. posturalen Reaktionen bei Lageveränderungen zu erkennen ist[318], hat sich in mehreren prospektiven Studien mit multivariater Analyse als Sturzrisikofaktor bei älteren Menschen erwiesen[233].
- Gangstörungen: Das Gehen ist eine komplexe motorische Fähigkeit, die seit dem Erlernen in der frühen Kindheit automatisch abläuft. Schrittbewegungen erfordern koordinierte Bewegungen der unteren Gliedmaßen sowie stabilisierende Bewegungen von Rumpf und Oberkörper. Das heißt, sowohl Störungen des Bewegungsapparats als auch Beeinträchtigungen der neuromuskulären Steuerung können das Gangbild verändern und den Gang empfindlicher für äußere Sturzgefahren machen, z. B. Hindernisse oder rutschige Böden. Auch für Gangstörungen ist in mehreren Studien mit multivariater Analyse ein signifikanter Zusammenhang mit der Sturzinzidenz belegt worden[233].
- Beeinträchtigte Bewegungsfähigkeit: Stürze älterer Menschen passieren nicht nur beim Gehen, sondern oft beim Aufstehen von einem Stuhl bzw. Bett oder beim Hinsetzen sowie bei der Toilettenbenutzung[137]. Dies weist darauf hin, dass eine eingeschränkte Bewegungsfähigkeit insgesamt das Sturzrisiko erhöht. Ein entsprechender Zusammenhang konnte ebenfalls prospektiv belegt werden[233]. Allerdings scheinen die Auswirkungen der Bewegungsfähigkeit auf das Sturzrisiko nicht linear zu verlaufen. Aus einer prospektiven Studie mit 1.000 Bewohnern stationärer Einrichtungen der Langzeitversorgung geht hervor, dass das Sturzrisiko bei jenen am größten ist, die selbstständig von einem Stuhl aufstehen, aber nicht ohne Hilfe stehen können[202]. Ebenso gibt es Hinweise, dass eine gesteigerte Mobilität im Sinn des bei Menschen mit Demenz häufig zu beobachtenden „Wanderns“ das Sturzrisiko erhöht[293]. Dies deutet auf einen engen Zusammenhang zwischen der Bewegungsfähigkeit und der Gefahrenkognition, d. h. dem Erkennen und der adäquaten Verarbeitung von Gefahren, hin.
- Erkrankungen, die mit veränderter Mobilität, Motorik und Sensibilität einhergehen: Hierzu gehören vor allem Multiple Sklerose, Morbus Parkinson, Apoplex, Polyneuropathie, Osteoarthritis, onkologische Erkrankungen sowie weitere Erkrankungen oder Veränderungen, die mit körperlicher Schwäche verbunden sind. Wenngleich bisher keine konsistenten epidemiologischen Zusammenhänge zwischen einzelnen dieser genannten Krankheitsbilder und einem erhöhten Sturzrisiko aufgezeigt werden konnten[233], ist allein aus pathophysiologischer und klinischer Sicht abhängig vom Schweregrad der Erkrankung ein erhöhtes Sturzrisiko der Betroffenen anzunehmen. Zunehmendes Gewicht in der Forschung wird auch der Erfassung von Schwäche und Gebrechlichkeit als Sturzrisikofaktor, der die verschiedenen Funktionseinbußen integrativ zum Ausdruck bringt, beigemessen.

Eine systematische Übersichtsarbeit[100] weist 15 Studien zum Zusammenhang zwischen Gang- und Balancestörungen und dem Sturzrisiko aus. Aus zehn dieser Studien werden signifikante Ergebnisse

berichtet. Nach Stürzen in der Vorgeschichte stellen Störungen von Gang, Balance und anderen Bewegungsfunktionen damit den am stärksten belegten Sturzrisikofaktor dar. Die aus vier Studien extrahierten Angaben zum Likelihood-Quotienten für ein positives Testergebnis (LR+) reichen von 1,7 bis 2,0, wobei sich diese Werte auf unterschiedliche diagnostische Verfahren zum Erkennen bewegungsbezogener Beeinträchtigungen beziehen.

Eng verbunden mit Störungen bewegungsbezogener Fähigkeiten sind Einschränkungen in den ATL. Vorliegende Ergebnisse aus prospektiven Studien zeigen keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen den unterschiedlich erhobenen Fähigkeiten in den ATL und dem Sturzrisiko[100]

2.3.2.1.2 Beeinträchtigungen der Sehfunktion

Störungen der visuellen Wahrnehmung erschweren es, Sturzgefahren in der Umgebung rechtzeitig und angemessen zu erkennen. Verschiedene Formen von Sehbeeinträchtigungen, beispielsweise eine eingeschränkte Kontrastwahrnehmung, ein reduziertes Gesichtsfeld oder eine verringerte Sehschärfe, können das Sturzrisiko erhöhen, wenn sie unzureichend kompensiert sind[75, 233, 323, 210, 289]. Der Zusammenhang zwischen beeinträchtigter Sehfunktion und dem Sturzrisiko ist bisher jedoch weniger stark belegt als der für andere Sturzrisikofaktoren. Bei der Auswertung von elf prospektiven Studien, in denen der Einfluss der Sehfunktion auf das Sturzrisiko geprüft worden war, fanden Ganz und Kollegen[100] drei Studien mit signifikanten Ergebnissen.

2.3.2.1.3 Beeinträchtigungen der Kognition und Stimmung

Kognitive Beeinträchtigungen führen vor allem dazu, dass gefahrenträchtige Situationen nicht als solche erkannt werden und das Verhalten nicht dementsprechend angepasst wird. Auch epidemiologisch konnte der Zusammenhang zwischen Störungen der Kognition, insbesondere bei Patienten mit Demenz, und dem erhöhten Sturzrisiko mehrfach belegt werden[75, 213, 323]. Die entsprechenden Ergebnisse sind jedoch weniger konsistent als jene für die Risikofaktoren Sturzanamnese sowie Gang- und Balancestörungen. In einer systematischen Übersichtsarbeit wurden acht Studien identifiziert, die diesen Zusammenhang untersuchten. In zwei dieser Studien werden signifikante Ergebnisse berichtet[100].

Weiterhin weisen verschiedene Studien darauf hin, dass bei einer Depression das Sturzrisiko erhöht ist[75, 323]. Allerdings ist dieser Zusammenhang bisher kaum in prospektiven Studien mittels einer multivariaten Analyse untersucht[233].

2.3.2.1.4 Erkrankungen, die zu kurzer Ohnmacht führen

Aus pathogenetischer wie klinischer Sicht ist davon auszugehen, dass ein kurzzeitiger Bewusstseinsverlust (Synkope) auch das Risiko eines Sturzes erhöht.

Bereits vielfach untersucht ist die Assoziation zwischen orthostatischem Blutdruckabfall und Sturzrisiko, ohne jedoch sichere epidemiologische Belege für einen solchen Zusammenhang erbringen zu können[75, 100]. Dagegen gilt es als bewiesen, dass Stürze, die durch vorübergehenden Bewusstseinsverlust hervorgerufen werden, öfter mit schweren Verletzungen einhergehen als Stürze aus anderen Ursachen[75]. Eine Ohnmacht zu vermeiden bzw. frühe Anzeichen dafür zu erkennen, ist somit wichtig bei Erkrankungen oder Zuständen, die ein erhöhtes Risiko eines kurzzeitigen Bewusstseinsverlusts in sich bergen. Hierzu gehören: Hypoglykämie, orthostatische Hypotension, Herzrhythmusstörungen, Transitorische Ischämische Attacke (TIA) und Epilepsie[75].

2.3.2.1.5 Medikamentöse Einflüsse

Auch wenn Medikamente primär von extern zugeführt werden, werden sie in dieser Arbeit als intrinsischer Risikofaktor aufgeführt, da sie unmittelbar körperliche und kognitiv-seelische Funktionen beeinflussen.

Sowohl die Art und die Dosis der applizierten Medikamente als auch die Zahl angewandter Medikamente sind für das Sturzrisiko von Bedeutung. Mehrere Studien weisen auf Zusammenhänge zwischen der Einnahme von Psychopharmaka, Sedativa und Hypnotika, bestimmten Medikamenten

für die Herz-Kreislauffunktion und Diuretika auf der einen sowie einem gesteigerten Sturzrisiko auf der anderen Seite hin[75, 233, 323]. Die Stärke der festgestellten Einflüsse schwankt von Studie zu Studie. Größtenteils beruhen die Ergebnisse auf einzelnen Studien oder Untersuchungen unterschiedlicher Präparate sowie Dosierungen und ließen sich in anderen Studien nicht nachweisen. Letzteres gilt vor allem für den Zusammenhang zwischen Medikamenten für die Herz-Kreislauffunktion und dem Sturzrisiko[128]. Am häufigsten untersucht und am besten belegt ist der risikosteigernde Einfluss verschiedener Gruppen psychotroper Medikamente (Antidepressiva, Benzodiazepine, Hypnotika und Sedativa, Anxiolytika, Neuroleptika)[100, 128]. Diese Befunde bestätigt weitestgehend eine jüngere systematische Übersichtsarbeit[353]. In dieser Arbeit wurden die Effektstärken mittels verschiedener metaanalytischer Ansätze und unter Berücksichtigung von Confounding durch Alter, Geschlecht oder Erkrankungen überprüft. Konsistente risikosteigernde Effekte werden für Antidepressiva, Benzodiazepine sowie Sedativa und Hypnotika berichtet. Neben Diuretika sind dies die Medikamentengruppen, deren Zusammenhang mit dem Sturzrisiko bisher am häufigsten untersucht wurde. Für Diuretika, Antihypertensiva, Betablocker sowie Neuroleptika sind die dargestellten Effektschätzungen inkonsistent. Das heißt, sie variieren in Abhängigkeit davon, auf welchen Studien, Effekparametern oder Analyseverfahren die Metaanalyse beruht. Für Neuroleptika findet sich beispielsweise unabhängig vom gewählten Analyseverfahren eine signifikante risikosteigernde Wirkung, solange mögliche Einflussvariablen (Confounder) unberücksichtigt bleiben, also die unadjustierten Werte in die Metaanalyse eingehen. Werden stattdessen die adjustierten Werte einbezogen, erreicht dieser Effekt knapp keine Signifikanz mehr, wenngleich der Punktschätzer eine Risikoerhöhung um den Faktor 1,36 indiziert. Dies kann als ein Hinweis interpretiert werden, dass die Einnahme von Neuroleptika oder Antipsychotika eher ein Marker für ein erhöhtes Sturzrisiko darstellt und das Risiko stärker beeinflusst wird durch die Gesundheitsstörungen, die mit diesen Medikamenten behandelt werden[353].

Aus mehreren prospektiven Studien liegen Hinweise vor, dass die gleichzeitige Einnahme von vier oder mehr Medikamenten mit einem erhöhten Sturzrisiko verbunden ist[100, 128, 365]. Die Stärke des Zusammenhangs variiert allerdings in Abhängigkeit von der untersuchten Population[100, 128]. Die Ergebnisse der Rotterdamer Querschnittsstudie verweisen darauf, dass die risikosteigernde Wirkung von Polypharmazie (≥ 4 Medikamente) an die Gabe von mindestens einem risikoträchtigen Medikament gebunden ist und für sich allein keinen Risikofaktor darstellt[365].

Noch unzureichend untersucht ist der Einfluss von verschiedenen Wirkstoffklassen und Dosierungen auf die Sturzgefährdung bei spezifischen Gruppen älterer Menschen[75].

2.3.2.1.6 Ausscheidungsverhalten

Veränderungen oder Störungen des Ausscheidungsverhaltens können auf unterschiedliche Art und Weise mit einem erhöhten Sturzrisiko assoziiert sein. Zum einen kann die mit häufigen und/oder dringenden Toilettengängen einhergehende Eile oder Unruhe, wie z. B. bei Nykturie, Dranginkontinenz und Diarrhö, die Gefahrenkognition nachteilig beeinflussen. Zum anderen sind Inkontinenz und der Bedarf an Hilfe beim Toilettengang oft ein Begleitsymptom allgemeiner fortschreitender Gebrechlichkeit und Schwäche. Sie können mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit zu stürzen in Verbindung stehen. Nach den bisherigen epidemiologischen Ergebnissen bleibt zu prüfen, inwieweit verschiedene Formen der Inkontinenz tatsächlich einen unabhängigen Sturzrisikofaktor darstellen[75, 233]. Bislang ist ein solcher Zusammenhang nur für das Vorliegen von Urininkontinenz bei zu Hause lebenden Älteren belegt[233].

2.3.2.1.7 Sturzangst

Sturzangst ist häufig nicht nur eine Folge von Stürzen, sondern begünstigt wiederum das Auftreten neuer Stürze. Auch ältere Menschen ohne Stürze in der Vorgeschichte können eine ausgeprägte Sturzangst aufweisen[75, 287]. Die Angst zu stürzen steht in engem Zusammenhang mit Restriktionen in den ATL und der Lebensqualität[75, 323, 366]. Weiterhin sind deutliche Überschneidungen zwischen Risikofaktoren für Stürze und für Sturzangst belegt. Dies betrifft besonders die Faktoren unsicherer Gang, Schwindel und Bewegungseinschränkungen[75, 323].

Für zu Hause lebende Ältere ist die Sturzangst als unabhängiger Sturzrisikofaktor identifiziert worden[233]. Generell gilt, dass Sturzangst die Wirkung anderer Risikofaktoren erhöht bzw. zusätzliche Risikofaktoren hervorrufen kann[75].

2.3.2.1.8 Sturzvorgeschichte

Stürze in der jüngeren Vergangenheit erhöhen unabhängig von weiteren sturzbegünstigenden Einflüssen das Risiko erneuter Stürze[75, 233, 323]. Daher kommt der Sturzvorgeschichte hohe anamnestische Bedeutung für die Identifizierung sturzgefährdeter Personen zu[74, 75, 233], da die Analyse vorangegangener Stürze Hinweise auf weiterhin bestehende bzw. weitere Sturzrisikofaktoren geben kann.

2.3.2.2 Extrinsische Risikofaktoren

Die extrinsischen Risikofaktoren subsumieren äußere Einflüsse, die die Sturzgefahr erhöhen können. Im Vergleich zu den intrinsischen sind diese Risikofaktoren bislang nur in geringen Maß untersucht, weshalb die beschriebenen Zusammenhänge teilweise ausschließlich auf klinischen Erfahrungen beruhen. Zudem zeigt bereits die Analyse des menschlichen Gangs, dass dieser leicht durch äußere Gefahrenquellen gestört werden kann[90].

2.3.2.2.1 Kleidung, insbesondere Schuhe

Es ist davon auszugehen, dass unsachgemäße Kleidung, insbesondere im Bereich der unteren Extremitäten, das Sturzrisiko erhöhen kann. Bisher liegen kaum empirische Untersuchungen zum Einfluss des Schuhwerks auf das Sturzrisiko vor. Verfügbare Ergebnisse deuten darauf hin, dass das Tragen feiner, weniger robuster Schuhe Gangunsicherheiten begünstigt im Vergleich zum Barfußlaufen oder Tragen von festen Schuhen. Weiterhin scheint das Tragen von Slippern oder Schuhen ohne Halteriemen das Stolperrisiko zu erhöhen[75]. In einem kleinen RCT mit 26 über 65-jährigen Frauen konnten keine Auswirkungen des Tragens spezifischer Sportschuhe für Senioren auf die statische Balance und den Gang im Vergleich zu den gewohnten Schuhen festgestellt werden[194]. Die direkten Effekte auf das Sturzrisiko sind in dieser Studie nicht untersucht worden. Mehr und aussagekräftige Untersuchungen sind erforderlich für substanzielle Aussagen zum kausalen Zusammenhang zwischen der Art des Schuhwerks sowie dem Risiko von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen.

2.3.2.2.2 Hilfsmittel

Diese Kategorie bezieht sich vorrangig auf Hilfsmittel zur Förderung der Mobilität, wie z. B. Gehstöcke und Gehwagen. Hilfsmittel dieser Art sollen den Betroffenen eine sichere Fortbewegung und darüber hinaus mehr Unabhängigkeit sowie einen größeren räumlichen und sozialen Aktionsradius ermöglichen[10]. Dennoch wird der Gebrauch von Hilfsmitteln zur Förderung der Mobilität in den Zusammenhang mit einem erhöhten Sturzrisiko gebracht. Hierbei ist unklar, ob diese selbst das Sturzrisiko erhöhen oder ihre Nutzung eher darauf hinweist, dass die betreffende Person an Funktionseinschränkungen leidet[10, 75].

Wichtig kann zudem sein, inwieweit die Hilfsmittel den individuellen Bedürfnissen angemessen, in einwandfreiem Zustand sind und korrekt gehandhabt werden. Mehreren Studien zufolge verwenden ein Drittel bis die Hälfte der Nutzer von Hilfsmitteln diese falsch. Ebenso ist die Hälfte der beim Gebrauch von Fortbewegungshilfsmitteln auftretenden Probleme auf unsachgemäße oder gefahrenträchtige Nutzung zurückzuführen[10].

Teilweise mit einem erhöhten Sturz- und Verletzungsrisiko in Verbindung gebracht werden Hilfsmittel, die zum vermeintlichen Schutz der betreffenden Person eingesetzt werden, wie z. B. Bettgitter[75]. Die Entscheidung über die Anwendung von Bettgittern erfordert stets die Reflexion ethischer Prinzipien, wie des Schutzes vor Schaden sowie der Bewahrung von Autonomie (siehe 2.7 Ethische Aspekte), und muss unter Berücksichtigung geltender juristischer Anforderungen getroffen werden. Aktuelle Erkenntnisse zu möglichen Folgen der Anwendung von Bettgittern werden im Ergebnisteil des gegenwärtigen Berichts referiert (siehe 5.4.2 Ethische Herausforderungen in der institutionellen Sturzprophylaxe).

2.3.2.2.3 Gefahren in der Umgebung

Wenngleich zunächst ein enger Zusammenhang zwischen Gefahrenquellen in der Umgebung und dem Sturzrisiko anzunehmen ist, sind entsprechende empirische Studien rar und ihre Ergebnisse wenig eindeutig. Inwieweit das Wohnumfeld zu Hause lebender älterer Menschen einen unabhängigen Risikofaktor darstellt, kann auf der Basis vorliegender Untersuchungen nicht abschließend bewertet werden. Während Resultate aus prospektiven Untersuchungen mit multivariaten Analysen auf einen unabhängigen Zusammenhang hinweisen[233], scheint die gesamte Studienlage eher für eine sekundäre risikosteigernde Wirkung dieser Gefahrenquellen zu sprechen[75]. Untersuchungen zu den Auswirkungen der Wohnumgebung in stationären Einrichtungen der Langzeitpflege auf das Sturzrisiko der Bewohner fehlen bisher.

Die identifizierten umgebungsbedingten Gefahrenquellen lassen sich danach unterscheiden, ob sie den Innen- oder den Außenraum betreffen. Innerhalb der Wohnung oder des Hauses können vor allem folgende Faktoren gefahrenträchtig sein:

- Beleuchtung (z. B. zu dunkel, zu blendend)
- Treppen (Stufenhöhe, Sichtbarkeit der Stufenkanten)
- Haltemöglichkeiten
- Bodenbeschaffenheit (z. B. Unebenheiten, Kanten, rutschiger Belag)[75]

Im Außenbereich scheinen besonders die Beleuchtungsverhältnisse sowie die Beschaffenheit von Wegen und wetterbedingte Einflüsse bedeutsam zu sein[75].

2.3.2.3 Risikofaktoren in Abhängigkeit von der Population

Ob es unter gegebenen Umständen zu einem Sturz kommt oder nicht, hängt nicht nur von den Risikofaktoren der betreffenden Person ab, sondern auch davon, wie diese miteinander interagieren. Zwar ist belegt, dass das Sturzrisiko mit der Zahl gegebener Risikofaktoren steigt[246], jedoch ist bisher wenig über das Zusammenwirken verschiedener Risikofaktoren bekannt. Ebenso wenig lassen sich bisher empirisch fundierte Aussagen über die Bedeutung der unterschiedlichen Risikofaktoren in spezifischen Gruppen älterer Menschen treffen. Den Ergebnissen einer systematischen Übersichtsarbeit zufolge unterscheiden sich die Sturzrisikofaktoren in Abhängigkeit vom Lebensumfeld und der Pflegeabhängigkeit. Danach haben sich für ältere, zu Hause lebende Menschen folgende Risikofaktoren als am stärksten erwiesen: Sturzvorgeschichte, Sturzangst, Gang-, Balance- und Mobilitätseinschränkungen, Sehbeeinträchtigungen, kognitive Störungen, Urininkontinenz und Faktoren der Wohnumgebung. Im Vergleich dazu sind in Pflegeeinrichtungen weniger Faktoren eindeutig mit einem erhöhten Sturzrisiko assoziiert: Sturzvorgeschichte, Gang- und Balancedefizite, Sehbeeinträchtigungen und kognitive Einschränkungen, nicht aber Sturzangst, beeinträchtigte Mobilität oder Inkontinenz[233].

Klinische Erfahrungen deuten darauf hin, dass bei Patienten mit im Alter häufig vorkommenden Erkrankungen, wie Demenz oder Morbus Parkinson, krankheitstypische Risikofaktoren vorliegen, die gegebenenfalls spezifische diagnostische und prophylaktische Interventionen erfordern. Aus Studien zu den Risikofaktoren bei Menschen mit Demenz geht beispielsweise hervor, dass unter anderem die Art und der Schweregrad der Demenz, die Art der beeinträchtigten kognitiven Funktion, Verhaltensänderungen (Wandern) und krankheitsspezifische Beeinträchtigungen motorischer Funktionen das Sturzrisiko beeinflussen[295, 296]. Um sturzgefährdete ältere Menschen sicher und rechtzeitig zu identifizieren sowie Ansatzpunkte für eine effektive Prävention zu finden, ist es erforderlich, noch spezifischer das Sturzrisikoprofil bestimmter Gruppen älterer Menschen zu untersuchen.

2.4 Sturzprophylaktische Maßnahmen

Aus der multifaktoriellen Ätiologie von Stürzen ergibt sich ein breites Spektrum an medizinischen, therapeutischen und pflegerischen Ansätzen für die Sturzprävention. Die Indikation für einzelne Maßnahmen hängt von den individuell vorliegenden Risikofaktoren ab. Den gezielten Interventionen geht daher eine genaue Anamnese voraus, die neben den möglichen Risikofaktoren und den beschriebenen diagnostischen Schritten die Ressourcen und Bedürfnisse des Betroffenen berücksichtigt. Dies wird insbesondere deshalb als wichtig erachtet, da ein Großteil der Maßnahmen erheblich an die Moti-

vation des Patienten zur aktiven Teilnahme und/oder an dessen Bereitschaft zur Änderung persönlicher Verhaltensweisen oder der persönlichen Umgebung gebunden ist. Bei der Auswahl der Maßnahmen gilt es zu beachten, inwieweit die Zielrichtung der Interventionen mit den subjektiven Zielen und Prioritäten des älteren oder hochbetagten Menschen übereinstimmen.

Primäres Ziel der prophylaktischen Maßnahmen ist die Vermeidung von Stürzen und von sturzbedingten Verletzungen. Weitere, langfristig relevante Zielgrößen sind der Erhalt oder die Verbesserung von funktionellen Fähigkeiten, vor allem hinsichtlich der Mobilität und den ATL, der Vermeidung von psychischen Belastungen (z. B. Sturzangst), von Pflegebedürftigkeit und Autonomieverlust sowie der Förderung der Lebensqualität.

Der Erfolg von Präventionsmaßnahmen setzt voraus, dass eine bestehende Sturzgefährdung rechtzeitig erkannt wird. Aufgrund dieser engen Verknüpfung werden Maßnahmen für die Identifizierung sturzgefährdeter Patienten in verschiedenen Leitlinien als integraler Bestandteil der Prävention aufgeführt[74, 233]. Diesem Verständnis folgt der aktuelle Bericht.

Sowohl national als auch international sind verschiedene Leitlinien verfügbar, die evidenzgestützte Empfehlungen zur Sturzprophylaxe bei älteren Menschen geben. Nachfolgend werden bisher für die Sturzprophylaxe untersuchte und/oder eingesetzte Interventionen inhaltlich und hinsichtlich des aktuellen Empfehlungsstands erläutert. Grundlage hierfür sind im Wesentlichen die von der DEGAM[74] herausgegebene Leitlinie zur Sturzprophylaxe bei älteren Patienten in der hausärztlichen Versorgung, die Leitlinie zur Sturzprophylaxe bei älteren Menschen des National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE)[233] sowie der Expertenstandard zur Sturzprophylaxe in der Pflege, herausgegeben vom DNQP[75]. Tabelle 35 im Anhang 9.1 gibt einen Überblick über die in den drei Quellen beschriebenen Empfehlungen.

Diese Quellen werden herangezogen, da sie sich bei den Literaturrecherchen der Autoren und im Gespräch mit Experten als verbreitete Grundlage für Maßnahmen zur Sturzprophylaxe in der Versorgungspraxis dargestellt haben und zugleich auf Literaturstudien, wenngleich in unterschiedlicher Qualität, beruhen. Obwohl die vom DNQP herausgegebenen Expertenstandards in Aufbau und inhaltlicher Aufbereitung nicht identisch sind mit klinischen Leitlinien, wird der Expertenstandard zur Sturzprophylaxe[75] wegen seiner Bedeutung für die pflegerische Versorgung älterer Menschen in Deutschland berücksichtigt (siehe 2.5 Sturzprophylaxe als Leistung der Gesundheitsversorgung). Sofern bei einzelnen Interventionen aus inhaltlichen Gründen die Bezugnahme auf weitere Leitlinien erforderlich ist, werden diese beachtet. Zudem wird bei einzelnen Interventionskategorien, insbesondere bei Verfahren für die Einschätzung des Sturzrisikos, zur inhaltlichen Konkretisierung zusätzlich auf relevante Primär- oder Sekundärstudien verwiesen.

2.4.1 Einschätzung des Sturzrisikos

Die Beurteilung des Sturzrisikos zielt darauf, sturzgefährdete Personen rechtzeitig zu identifizieren und den Grad ihrer Gefährdung einzuschätzen. Hierbei stehen insbesondere das Erkennen und die diagnostische Beurteilung der beeinflussbaren Risikofaktoren im Mittelpunkt. In diesem Sinn wird die Beurteilung des Sturzrisikos bereits als erster Schritt der Prophylaxe betrachtet[75, 233].

Vor dem Hintergrund der ätiologischen Komplexität werden für die diagnostische Beurteilung des Sturzrisikos meist mehrstufige Vorgehensweisen empfohlen. Diesen ist im Wesentlichen gemein, dass es gilt, zunächst sturzgefährdete Patienten und ihre Risikofaktoren zu identifizieren, um anschließend die individuell vorliegenden Risikofaktoren zu evaluieren[74, 233, 246]. In der Leitlinie des NICE[233] sowie in einer Übersichtsarbeit[293] wird allerdings betont, dass sich Umfang und Methoden des diagnostischen Vorgehens in Abhängigkeit vom a-priori-Sturzrisiko der jeweiligen Patientengruppe und den populationsspezifisch dominierenden Risikofaktoren unterscheiden. Beispielsweise wird der Erfassung von umgebungsbedingten Gefahrenquellen bei zu Hause lebenden Älteren eine größere Bedeutung beigemessen als bei Bewohnern von Pflegeeinrichtungen. Die Empfehlungen zum Vorgehen bei der Risikoeinschätzung stützen sich, sofern Angaben vorhanden sind, auf schwache Evidenz[74, 233].

2.4.1.1 Identifizierung von sturzgefährdeten Patienten und von Risikofaktoren

Um zu erkennen, ob Patienten sturzgefährdet sind und gezielte sturzprophylaktische Interventionen benötigen, kommen nicht formale und/oder formale Verfahren zur Anwendung.

2.4.1.1.1 Nicht formale Verfahren

Nicht formale Vorgehensweisen betreffen vor allem die Erhebung der Anamnese und die regelmäßige Beobachtung älterer Menschen hinsichtlich markanter Indikatoren für die Sturzgefährdung. Hierzu gehören insbesondere die Frage nach etwaigen Sturzereignissen in den vorangegangenen Monaten sowie die Erfassung möglicher Gang- und Balancestörungen[74, 233]. Sind Stürze aus der jüngeren Vergangenheit bekannt oder treten sie erneut auf, sollten sie gründlich analysiert werden. Dies schließt Fragen nach Ort und Zeitpunkt des Sturzes, nach den (vermuteten) Auslösern und dem Hergang sowie den Folgen des Sturzes ein.

Im Expertenstandard für die „Sturzprophylaxe in der Pflege“[75] wird für die Identifizierung sturzgefährdeter Patienten und Bewohner eine Vorgehensweise empfohlen, die über die anamnestische Erhebung der Sturzvorgeschichte sowie Gang- und Balancestörungen hinausgeht, nicht aber die Anwendung eines bestimmten formellen Tests oder Verfahrens beinhaltet. Danach sollen Patienten, bei denen aufgrund ihres gesundheitlichen Zustands ein erhöhtes Sturzrisiko zu vermuten ist, zu Beginn des Versorgungsauftrags sowie bei Veränderungen des Gesundheitszustands umfassend dahingehend beurteilt werden, inwieweit verschiedene in- und extrinsische Risikofaktoren bestehen. Als Orientierung oder mögliche Grundlage für eine einrichtungsinterne standardisierte Erfassung enthält der Expertenstandard hierfür eine Auflistung generell bedeutsamer Risikofaktoren.

2.4.1.1.2 Formale Tests und Instrumente

Formale Instrumente und Tests für die Identifizierung sturzgefährdeter Personen und die Abschätzung ihres Sturzrisikos lassen sich zwei Gruppen zuordnen: zum einen Instrumenten und Tests, die Balance, Gang und funktionelle Mobilität überprüfen, zum anderen Instrumenten oder Verfahren, die auf die Erfassung mehrerer Risikofaktoren zielen und zumeist für die Anwendung im Rahmen der pflegerischen Diagnostik konzipiert sind[246, 293]. Die Letztgenannten umfassen überwiegend Skalen zur Abschätzung des Sturzrisikos. Mit diesen Skalen wird das Vorliegen verschiedener Risikofaktoren anhand einer kategorialen Ja/Nein- oder einer ordinalen Ratingskala beurteilt, um anschließend durch Addition der einzelnen Werte einen kumulativen Risikowert zu bilden. So unterschiedlich die Skalen in ihrem Umfang und in ihrem Aufbau teilweise sind, berücksichtigen sie in der Regel Faktoren folgender drei Bereiche: funktionelle Einschränkungen, kognitive Beeinträchtigungen und Sturzvorgeschichte[246].

In einer Übersichtsarbeit werden 38 Tests und Instrumente zur Identifizierung sturzgefährdeter Personen aufgeführt, wobei mehr als zwei Drittel auf Verfahren zur Evaluation von Gang-, Balance- und weiteren motorischen Fähigkeiten entfallen[293]. Für den Bereich der zu Hause lebenden Älteren sind die Berg Balance Skala, der Aufsteh- und Gehtest (Timed-up-and-go-Test [TUG]) sowie der Funktionelle Reichweite-Test (functional reach) bereits in mehreren Studien untersucht. Der letztgenannte Test ist mehrfach für die Einschätzung des Sturzrisikos bei Bewohnern von Pflegeeinrichtungen evaluiert worden. Von den pflegerischen, multifaktoriell ausgerichteten Assessmentinstrumenten ist keines mehrfach bzw. von unterschiedlichen Autoren in diesen Settings untersucht worden[293].

Obwohl Studien zur prognostischen Güte der verschiedenen formellen Tests und Instrumente zur Einschätzung des Sturzrisikos diesen teilweise eine gute prognostische Validität bescheinigen, sind die Ergebnisse für die einzelnen Assessmentverfahren nicht konsistent[246, 293]. Variationen in Inhalt und Durchführung der Tests sowie die Verwendung unterschiedlicher Schwellenwerte erschweren zudem die Vergleichbarkeit, wie beispielhaft für den Tinetti Test zur Überprüfung von Gang und Balance demonstriert werden konnte[178]. Darüber hinaus ist bislang nicht untersucht, welchen Nutzen der Einsatz solcher Instrumente und Tests hinsichtlich der klinischen Effektivität der Sturzprophylaxe bietet[7]. Nur in der Leitlinie der DEGAM[74] wird die zusätzliche Anwendung diagnostischer Test für die Überprüfung von Balance und Gang im Sinn eines Sturzrisikoscreenings empfohlen. Diese Empfehlung beruht auf Evidenz mittlerer Aussagekraft.

Der prädiktive Wert und demzufolge die Effektivität bestimmter Assessmentverfahren hängen vom vorbestehenden Sturzrisiko und vom Risikoprofil der jeweiligen Personengruppe ab. Einige Autoren betonen, dass einfache und wenig zeitaufwändige funktionelle Tests in Gruppen mit geringem Ausgangsrisiko als Screeninginstrumente hilfreich sein können[74, 233, 293]. In prospektiven Studien wird für diese Zwecke nach weiteren einfach zu erhebenden Indikatoren geforscht[55]. Dagegen wird der zusätzliche informative Wert des Einsatzes formeller Verfahren in Personengruppen mit vorbestehendem hohem Sturzrisiko, wie z. B. bei Bewohnern von Pflegeheimen, infrage gestellt[233, 293]. Allerdings sind Tests und Instrumente zur Erfassung motorischer, kognitiver und funktioneller Einschränkungen ebenfalls Bestandteil des umfassenden geriatrischen Assessments, das in diesen Populationen oft als Grundlage für die Therapie- und Versorgungsplanung durchgeführt wird und damit Aufschluss über das Sturzrisiko gibt[248, 249, 272]. Inwieweit andere in der pflegerischen Versorgung älterer Menschen routinemäßig erhobene Daten, wie z. B. Informationen aus dem Minimum Data Set (MDS) oder des Resident Assessment Instrument (RAI), für die formelle Risikoabschätzung und als Basis für die weitere Prophylaxe genutzt werden können, ist gegenwärtig unklar. In einer internationalen Leitlinie wird von einer solchen Empfehlung aufgrund unzureichend belegter prognostischer Validität abgesehen (NCC-NSC 2008). Auch in deutschsprachigen Leitlinien findet sich bisher keine Aussage dazu.

2.4.1.2 Diagnostische Beurteilung spezifischer Risikofaktoren

Als Grundlage für die genaue Abstimmung der Präventionsmaßnahmen auf das individuelle Risikoprofil wird je nach dem Ergebnis der Risikoeinschätzung eine weiterführende umfassende diagnostische Abklärung einzelner Risikofaktoren vorgenommen. Dies betrifft in der Anlehnung an internationale Empfehlungen (NCC-NSC 2008) und der Klassifikation von ProFaNE insbesondere folgende Bereiche:

- Gang- und Balancestörungen sowie weitere Mobilitätsbeeinträchtigungen, inklusive zugrunde liegender Ursachen wie z. B. Fußprobleme
- Kardiovaskuläre Beeinträchtigungen und ihre Ursachen
- Sehstörungen (Visus)
- Osteoporose(-risiko)
- Inkontinenz
- Kognitive Beeinträchtigungen, inklusive zugrunde liegender Ursachen wie Demenz
- Psychische Veränderungen und ihre Ursachen, insbesondere auch Sturzangst
- Medikation
- Gefahrenquellen in der häuslichen und öffentlichen Umgebung
- Bedarf und Anwendung von Hilfsmitteln für den individuellen Schutz vor Stürzen

Die differenzierte diagnostische Beurteilung dieser Risikofaktoren obliegt in der Regel den entsprechenden fachärztlichen oder therapeutischen Berufen (Physio-, Ergotherapie). Teilweise werden hierbei auch funktionelle Tests und Verfahren genutzt, die ebenfalls für eine basale Abschätzung des Sturzrisikos im Sinn eines Screenings verwendet werden (siehe 2.4.1.1.2 Formale Tests und Instrumente).

2.4.2 Gezielte Interventionen zur Sturzprophylaxe

Die Maßnahmen richten sich nach den individuell gegebenen Risikofaktoren, wobei die Sturzprophylaxe neben den spezifischen Maßnahmen beinhaltet, dass die sonstige Therapie und Pflege situationsgerecht sowie sicher erfolgen. Generell kann zwischen nicht medikamentösen und medikamentösen Einzelmaßnahmen sowie multimodalen Präventionsprogrammen unterschieden werden. Die folgende Darstellung der Kategorien und Subkategorien von Maßnahmen folgt der systematischen Klassifikation von ProFaNE[249].

2.4.2.1 Nicht medikamentöse Einzelmaßnahmen zur Sturzprophylaxe

2.4.2.1.1 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung motorischer Funktionen

Diese Kategorie sturzprophylaktischer Maßnahmen vereint unterschiedliche Subkategorien von Trainingsmaßnahmen, die darauf ausgerichtet sind, motorische Funktionen sturzgefährdeter Personen zu stärken. Die Unterschiede der Maßnahmen betreffen die genaue Zielgröße sowie Dauer, Häufigkeit, Intensität und weitere Aspekte der Durchführung.

In Abhängigkeit von der Zielfunktion, die trainiert werden soll, lassen sich sechs Subkategorien unterscheiden: Übungen zur Förderung von Gang, Balance und weiteren motorischen Funktionen, Krafttraining, Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der Gelenkigkeit, komplexe Bewegungen im dreidimensionalen Raum, generell körperliche Aktivitäten sowie Ausdauertraining. Tabelle 1 gibt einen Überblick über spezifische Merkmale dieser Übungen.

Die Übungen können variiert werden hinsichtlich Dauer, Häufigkeit und Zielrichtung. Ihre Grundlage, insbesondere der Gang- und Balance- sowie der Kraft- und der Ausdauerübungen, sollte eine genaue Beurteilung der jeweiligen Fähigkeiten der Betroffenen sein, damit das Training an die individuellen Voraussetzungen angepasst werden kann[74, 249]. Darüber hinaus sollte das Übungsprogramm progressiv aufgebaut sein, sodass seine Zusammensetzung und Intensität im Verlauf mit den steigenden Fähigkeiten der Patienten geändert werden können[249].

Durchgeführt werden Übungen in Einzel- oder in Gruppenform oder Kombinationen aus Einzel- und Gruppenelementen. Eine weitere Differenzierung besteht hinsichtlich der Anleitung. Das Spektrum bereits untersuchter Angebote reicht von Hinweisen für selbstständig durchzuführende Übungen über angeleitete Gruppenprogramme bis hin zu angeleiteten individuellen Übungen, wobei sich die Form der Unterweisung nach der Zielgruppe richten muss[75]. Selbstständig durchzuführende Übungen setzen beispielsweise entsprechende kognitive Fähigkeiten voraus.

Es sind bereits zahlreiche Studien zu den Auswirkungen von Übungsprogrammen unterschiedlicher Zielrichtung, Zusammensetzung und Durchführung auf die Sturzinzidenz durchgeführt worden, insbesondere im Bereich zu Hause lebender älterer Menschen. Nach aktuellem Empfehlungsstand sind Übungen zur Förderung der Muskelkraft und der Balance als effektive Maßnahmen für die Sturzprophylaxe zu betrachten, wobei das Übungsprogramm individuell angepasst und verschrieben sowie von einer adäquat geschulten professionellen Kraft überwacht werden sollte[233]. Inwieweit die vor allem für zu Hause lebenden sturzgefährdeten Älteren nachgewiesenen positiven Effekte auch auf die Bewohner von Langzeitpflegeeinrichtungen übertragen werden können, wird unterschiedlich bewertet[75, 233]. Übereinstimmend wird beschrieben, dass Übungen zur Förderung der motorischen Funktionen Bestandteil multifaktorieller Präventionsprogramme bei sturzgefährdeten Menschen in pflegerischen Einrichtungen sein sollten[75, 233]. Übergreifend für die verschiedenen Settings gilt, dass ungezielte Gruppenübungen, die nicht den spezifischen Bedürfnissen älterer sturzgefährdeter Personen angepasst sind, keine Senkung der Sturzrate bewirken[75, 233]. Die Kombination von Balance- und Kraftübungen hat sich als effektiver Bestandteil multifaktorieller Programme erwiesen, wiederum mit dem Schwerpunkt in der häuslichen Versorgung[233].

Unzureichend ist bisher die wissenschaftliche Erkenntnislage im Hinblick auf die Zusammensetzung und Effektivität von Übungsprogrammen für spezifische Gruppen sturzgefährdeter älterer Menschen, wie etwa an Demenz Erkrankte oder Ältere mit Morbus Parkinson. Ebenso mangelt es an Angaben zu gegebenenfalls ungünstigen Auswirkungen mobilitätsfördernder Übungen, beispielsweise in Bezug auf eine (vorübergehende) Erhöhung des Sturzrisikos oder mögliche übungsindizierte Belastungen der Lebensqualität.

Tabelle 1: Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der Motorik (nach ProFaNE[249])

Übungsziel	Beschreibung	Beispiele
Förderung von Gang und Balance und weiteren motorischen Funktionen	Training des Gangs durch Übungen zur Anpassung von Gehtechnik, Schritttempo und -richtung	– Gehen auf der Ferse oder den Zehen – Vor-, Rück- oder Seitwärtslaufen – Treppensteigen
	Übungen zur Stärkung des Gleichgewichtssinns, der Integration sensorischer Impulse und koordinatorischer Fähigkeiten	– Vestibuläres Training (Cawthorne-Cooksey-Übungen) – Training der Reaktionszeit und der Reaktionssicherheit, beispielsweise durch Übungen mit Veränderungen im Schritttempo, in der Bodenebene, in der Kopf- und der Blickrichtung, durch Laufen auf Hindernis-Parcours, durch Ball- oder andere Reaktionsspiele – Stehen auf einem Bein oder auf einer schwankenden Oberflächen oder Gehen auf einer Linie
Stärkung der Muskelkraft	Übungen, bei denen Muskelarbeit gegen einen zusätzlichen Widerstand verrichtet wird	– Tragen von externen Gewichten, z. B. am Knöchel – Übungen mit dem Theraband® – Spezielle Geräteübungen
Erhalt oder Verbesserung der Gelenkigkeit	Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung des Bewegungsradius von motorisch wichtigen Gelenken	– Yoga – Statisches Stretching
Förderung komplexer Bewegungen im dreidimensionalen Raum	Kontrollierte, konstante, fließende und sich wiederholende Bewegungen durch den dreidimensionalen Raum	– Tai Chi – Tanzen
Allgemeine Steigerung der körperlichen Aktivität und des Energieverbrauchs	Generelle Tätigkeiten zur Erhöhung der Arbeit der Skelettmuskulatur und mit günstigen Auswirkungen auf das körperliche, psychische und soziale Befinden	– Wandern – Walking – Schwimmen – Fahrradfahren – Gartenarbeit
Förderung der Ausdauer	Körperliche Übungen im anaeroben Stoffwechselbereich zur Förderung der kardiovaskulären Funktionen	– Walking – Laufen auf dem Laufband – Fahrradfahren auf dem Ergometer

ProFaNE = Prevention of Falls Network Europe.

2.4.2.1.2 Umgebungsanpassungen

Das Umfeld bietet in verschiedener Hinsicht Ansatzpunkte für Modifikationen. Neben der räumlichen und der personellen Umgebung betrifft dies die Kleidung sowie Hilfsmittel, die zum Schutz vor Stürzen und Sturzverletzungen beitragen können. Gemeinsam ist den verschiedenen Umfeldfaktoren, dass sie eng verbunden sind mit der Privatsphäre und dem Lebensstil eines Menschen und entsprechende Modifikationen daher stets zusammen mit der betroffenen Person und gegebenenfalls ihren Angehörigen geplant werden sollten[75].

2.4.2.1.3 Modifikation der Kleidung und zusätzliche Schutzkleidung

Anpassungen der Kleidung beziehen sich insbesondere auf das Schuhwerk. Es wird empfohlen, dass ältere Personen ihrer Fußbeschaffenheit und ihren Gehfähigkeiten sowie den äußeren Bedingungen angemessene Schuhe tragen. Bei Fußproblemen ist die Notwendigkeit orthopädisch angepassten Schuhwerks zu prüfen. Rutschhemmende Strümpfe und flexibel anwendbares rutschhemmendes Zusatzmaterial für die Schuhe stehen zur Auswahl, um das Risiko von Stürzen durch Ausrutschen zu vermeiden. Nach Erfahrungen aus dem Arbeitsschutz werden eine auf den Fuß abgestimmte Passform sowie eine Spitzensprengung (Krümmung der Schuhspitze, sodass die Sohlenspitze im unbelasteten Zustand nicht auf dem Boden aufliegt), eine darüber hinausgehende Sohlenkrümmung und eine Abschrägung oder Abrundung der hinteren Absatzkante als hilfreich für die Vermeidung von Stürzen durch Stolpern angesehen[90].

Ebenfalls in die Subkategorie der Anpassung der Kleidung fällt laut ProFaNE-Klassifikation das Tragen von Equipment zum Schutz vor Sturzverletzungen. Typisches Beispiel hierfür sind die sogenannten Hüftprotektoren, die in verschiedenen Ausführungen erhältlich sind und deren Effektivität bei der Vermeidung von Hüftfrakturen bereits vielfach untersucht wurde. Bisherige Studienergebnisse sind uneindeutig, was sich auch in teilweise widersprüchlichen Empfehlungen niederschlägt[75, 233]. Eine hohe Schwelle für die Wirksamkeit stellen die Akzeptanz und Tragebereitschaft seitens der älteren Menschen dar. Kritisiert wird weiterhin, dass neuere Modelle noch unzureichend hinsichtlich ihrer klinischen Auswirkungen überprüft worden sind[233]. In Deutschland sind Hüftprotektoren bisher nicht in das Hilfsmittelverzeichnis der GKV aufgenommen und eine Kostenerstattung erfolgt ausschließlich in Einzelfällen.

2.4.2.1.3.1 Innere und äußere Wohnraumumgebung

Diese Subkategorie subsumiert Maßnahmen, die darauf zielen, Gefahrenquellen in der inneren und äußeren Wohnumgebung zu minimieren. Je nach Ergebnis der vorausgehenden Gefahrenanalyse werden Korrekturen der Beleuchtung oder der Sitz- und/oder Liegemöbel, das zusätzliche Anbringen von Haltegriffen, Handläufen und Geländern sowie die Modifizierung von Treppenstufen, Bodenbeschaffenheit und -belägen und Gehwegen im Außenbereich empfohlen. Besondere Bedeutung haben die Sitz- und Liegemöbel, insbesondere das Bett. Sie sollen so konfiguriert sein, dass sie ein sicheres Benutzen und Aufstehen ermöglichen, ohne die körperliche Freiheit der betreffenden Person einzuschränken. Hierfür ist es beispielsweise vorteilhaft, wenn Sitz- oder Liegehöhe den individuellen Bewegungsfähigkeiten und Sicherheitsbedürfnissen angepasst werden können[249].

Nach bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnissen scheinen vor allem Patienten, die in der jüngeren Vergangenheit bereits ein Mal gestürzt sind, von einer detaillierten Beurteilung der umgebungsbedingten Risiken und nachfolgenden Interventionen zu profitieren (NCC-NSC 2008). In der Leitlinie des NICE wird daher empfohlen, diese Maßnahmenkombination in die Vorbereitung der Entlassung von Patienten zu integrieren, die infolge eines Sturzes stationär behandelt werden mussten[233].

Die Kombination aus umfassender Einschätzung von Risikoquellen, Sensibilisierung, Informationen und Veränderungen in der Umgebung ist für die sturzprophylaktische Wirkung verantwortlich. Allerdings werden die Umgebungsüberprüfung und -anpassung in den Leitlinien[74, 233] sowie im Expertenstandard[75] als ein Bestandteil der gesamten individuellen Sturzprävention gesehen. Die Beurteilung der umgebungsbedingten Sturzgefahren und die Beratung hinsichtlich notwendiger Anpassungen sollten durch ausreichend qualifizierte Angehörige eines Gesundheitsberufs erfolgen[75, 233]. Obwohl sich bisherige wissenschaftliche Belege ausschließlich auf den Bereich der häuslichen Wohnumgebung beziehen, wird angenommen, dass die Maßnahmen und Effekte auch auf den Bereich der persönlichen Wohnumgebung in einer Betreuungs- oder Pflegeeinrichtung übertragbar sind[75].

2.4.2.1.3.2 Hilfsmittel für die Fortbewegung

Die korrekte Anwendung individuell angemessener Hilfsmittel zum Transfer und zur Fortbewegung gilt aus klinischer Sicht als wichtiger Bestandteil der Sturzprophylaxe bei Menschen mit eingeschränkter Mobilität. Passend ausgewählte Hilfsmittel wie Gehwagen, Gehstöcke oder Transferhilfen können Sicherheit vermitteln, gleichzeitig tragen sie dazu bei, die Mobilität zu fördern[145].

Die Auswirkungen der Anwendung individuell angepasster Fortbewegungsfortmittel auf die Sturzrate gelten als bisher unzureichend untersucht. Studien mit den Endpunkten Körperschwankungen und Mobilität weisen darauf hin, dass Gehhilfen, insbesondere Vierpunktgehilfen, sowie korrekt angepasste Gehstöcke hinsichtlich dieser Ergebniskriterien günstige Auswirkungen haben können. Aufgrund der fehlenden Belege für den Effekt der Anwendung von Fortbewegungshilfsmitteln im Sinn der Sturzprophylaxe finden sich in relevanten Leitlinien keine expliziten Empfehlungen hierzu[74, 75, 233].

2.4.2.1.3.3 Hilfsmittel für die optische und akustische Wahrnehmung

Hilfsmittel zur Kompensation von Beeinträchtigungen der optischen und akustischen Wahrnehmung (z. B. Brillen, Hörgeräte) können dazu beitragen, dass die betreffenden Personen Sturzgefahren besser wahrnehmen und angemessen darauf reagieren können. Sie sollten Teil einer multifaktoriellen Sturz-

prophylaxe sein, wobei je nach Ausgangssituation die Ausstattung mit adäquaten Hilfsmitteln und/oder deren tatsächlicher und richtiger Gebrauch im Vordergrund stehen[75, 233].

2.4.2.1.3.4 Signal- und Alarmtechniken

Diese Hilfsmittel zielen darauf, für die Sturzgefahr zu sensibilisieren bzw. die Erkennung von Gefahrensituationen zu verbessern oder sie dienen der schnellen Alarmierung und damit im weiteren Sinn der Vermeidung schwerer Folgen, wenn es zu einem Sturz kommen sollte. Diskutiert wird unter anderem der Einsatz von Armbändern zur Markierung sturzgefährdeter Personen[75], von Sensormatten oder von Notrufsystemen[249]. Neuere Entwicklungen richten sich auf die Sturzrisikoerkennung durch (tragbare) interaktive Sensoren, die die individuellen Bewegungsmuster aufzeichnen, gefahrenträchtige Situationen oder Stürze erkennen und die betreffende Person und/oder vorab festgelegte Ansprechpartner (z. B. Angehörige, informelle Helfer, Notrufdienste, Pflegepersonal) automatisch warnen[28, 235, 305].

Die Auswirkungen dieser Hilfsmittel im Rahmen der Sturzprophylaxe sind bisher kaum untersucht. Explizite Empfehlungen liegen ebenfalls nicht vor. Zudem wirft die Anwendung eines Teils dieser Hilfsmittel, insbesondere von Techniken zur kontinuierlichen Überwachung sturzgefährdeter Personen, ethische und juristische Fragen hinsichtlich der Berücksichtigung der Privatsphäre auf.

2.4.2.1.3.5 Soziales Umfeld

In diese Subkategorie fallen Modifikationen des personellen Umfelds, die dazu dienen, die Aufmerksamkeit für die Sturzgefahr zu erhöhen und/oder sturzprophylaktische Maßnahmen (besser) umzusetzen. Zielgruppen entsprechender Interventionen, die meist auf die Optimierung von Wissen und Fähigkeiten in Bezug auf die Sturzprophylaxe ausgerichtet sind, können sowohl in der Gesundheitsversorgung Tätige als auch Angehörige und weitere informelle Pflegepersonen sein. Alle an der Versorgung eines sturzgefährdeten Menschen beteiligten Personen sollten über das bestehende Risiko informiert sein und durch adäquates Handeln zur Sturzprophylaxe beitragen[75]. Hierfür kann es beispielsweise erforderlich sein, informelle Pflegepersonen gezielt zu informieren, anzuleiten oder zu schulen.

Welche Berufsgruppe für die Durchführung bestimmter sturzprophylaktischer Interventionen zuständig ist, hängt zum einen von der Art der Maßnahme, zum anderen teilweise von den Bedingungen vor Ort ab (NCC-NSC 2008). Grundsätzlich sollte stets sichergestellt sein, dass die verantwortliche Person über das notwendige Wissen und Können verfügt.

Einen Faktor des personellen Umfelds stellt in Pflegeeinrichtungen die Personalkapazität dar. In den berücksichtigten Leitlinien werden keine Aussagen zur notwendigen Personalkapazität gemacht. Bisherige wissenschaftliche Untersuchungen zum Einfluss der Personalausstattung auf die Inzidenz von Stürzen und sturzbedingten Komplikationen konzentrierten sich auf den akutstationären Bereich und erbrachten uneinheitliche Resultate[181]. Becker et al.[13] fanden in einem zwölfmonatigen Beobachtungszeitraum in sechs Pflegeheimen in Deutschland keinen Zusammenhang zwischen der werktags und am Wochenende unterschiedlichen durchschnittlichen Pflegezeit pro Bewohner und der Sturzrate.

2.4.2.1.4 Chirurgische Interventionen

Invasive nicht medikamentöse Interventionen, die hinsichtlich der Sturzprophylaxe von Bedeutung sein können, betreffen die chirurgische Korrektur des Sehvermögens, insbesondere bei einem bestehenden Katarakt, sowie die Implantation eines Herzschrittmachers und chirurgisch-podologische Interventionen.

Die Indikation für entsprechende Maßnahmen wird nach adäquater fachlicher Diagnostik der zugrunde liegenden Erkrankungen gestellt. Da sich die Interventionen auf sehr spezifische Gesundheitsprobleme beziehen und primär der Behebung der entsprechenden Funktionsstörungen und eher konsekutiv der Sturzprävention dienen, werden in Leitlinien zur Sturzprophylaxe kaum unmittelbar Empfehlungen hierzu gemacht. In der Leitlinie des NICE[233] wird empfohlen, bei Patienten mit Hypersensitivität des Karotissinus die Notwendigkeit eines Herzschrittmachers zu prüfen.

2.4.2.1.5 Psychologische Interventionen

Zwischen dem Sturzrisiko und seelischen Beeinträchtigungen, wie Depressionen oder Sturzangst, bestehen enge Beziehungen. Daher ist anzunehmen, dass psychologisch begründete Interventionen das Sturzrisiko senken können. Untersucht wurden bisher Effekte von kognitiv-verhaltenstherapeutischen Interventionen, die, als Einzelmaßnahme oder eingebettet in ein multifaktorielles Programm, darauf ausgerichtet waren, über Beratung und/oder Übungen und Feedback Verhaltensänderungen bei sturzgefährdeten Personen herbeizuführen und so eine Senkung des Sturzrisikos zu bewirken. Diese Ergebnisse zeigen keine konsistenten Belege für den Nutzen dieser Maßnahmen, weshalb es keine entsprechende Empfehlung dafür gibt[233].

2.4.2.1.6 Information und Beratung

Information und Beratung zielen darauf, sturzgefährdete Personen über ihr Sturzrisiko, bestehende Risikofaktoren und über mögliche sturzprophylaktische Maßnahmen aufzuklären. Neben dem persönlichen Gespräch bietet sich die Nutzung unterstützender Medien an, wie z. B. von Informationsbroschüren.

Zur Qualität dieser Informationen werden in den gesichteten Empfehlungen kaum Aussagen gemacht. In den beiden berücksichtigten Leitlinien und im Expertenstandard wird die Notwendigkeit betont, dass über die zu ergreifenden Maßnahmen gemeinsam mit der betreffenden Person und gegebenenfalls, etwa bei Personen mit kognitiven Beeinträchtigungen, den familiären Bezugspersonen entschieden wird[74, 75, 233]. Ebenso wird auf die Wichtigkeit hingewiesen, individuelle Präferenzen und mögliche Barrieren bei der Umsetzung sturzprophylaktischer Maßnahmen im Vorfeld auszuloten und in die Entscheidungsfindung einzubeziehen. Als potenzielle Barrieren werden vor allem in der Person des Betroffenen liegende Faktoren genannt, etwa ein geringes Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten oder die Sorge vor zusätzlichen Belastungen durch die Sturzprophylaxe. Deshalb wird es als wesentlich angesehen, dass zunächst herausgefunden wird, zu welchen Maßnahmen der Betroffene bereit ist[233]. Im Sinn einer evidenzbasierten Versorgung sind Empfehlungen zur evidenzbasierten Patienteninformation und informierten Entscheidungsfindung zu berücksichtigen[180]. Dies bedeutet unter anderem, dass bestehende und fehlende Wirksamkeitsbelege sachlich korrekt und verständlich vermittelt werden.

2.4.2.1.7 Weitere Interventionen

In Abhängigkeit von den gegebenen Risikofaktoren werden weitere Interventionen empfohlen. Hierzu gehören unter anderem die adäquate Versorgung von Patienten mit Kontinenzproblemen sowie die Sicherstellung einer bedarfsgerechten Flüssigkeitsaufnahme und Ernährung. Auch wenn es bisher an konsistenten Belegen für den sturzprophylaktischen Nutzen spezifischer Maßnahmen in diesen Bereichen mangelt, ist aus klinischer Sicht davon auszugehen, dass durch die Minimierung oder adäquate Kompensation solcher Gesundheitsstörungen sekundär dem Sturzrisiko entgegengewirkt wird[75, 233].

2.4.2.2 Medikamentöse Einzelmaßnahmen zur Sturzprophylaxe

Maßnahmen dieser Kategorie betreffen zum einen die Änderung der Anwendung von Medikamenten, die als unerwünschte Wirkung das Sturzrisiko erhöhen können, zum anderen die gezielte Behandlung mit spezifischen Medikamenten zum Schutz vor Stürzen und sturzbedingten Frakturen.

2.4.2.2.1 Medikationsanpassung

Ausgangspunkt der Medikationsanpassung ist eine genaue Prüfung der aktuellen Therapie. Sowohl die Anzahl der Medikamente als auch Medikamente bestimmter Gruppen (siehe 2.3.2.1.5 Medikamentöse Einflüsse) können sich ungünstig auf das Sturzrisiko auswirken, weshalb je nach Ergebnis der Medikationsüberprüfung eine Dosisänderung, ein Präparatewechsel oder das Absetzen dieser Therapie zu erwägen ist. Speziell für die Anwendung von Psychotropika (Neuroleptika, Sedativa und Hypnotika, Antidepressiva und Benzodiazepene) bei älteren Menschen gibt es erste Belege, dass durch die schleichende Absetzung das Sturzrisiko gesenkt werden kann. In der Leitlinie des NICE wird daher empfohlen, eine psychotrope Medikation bei Älteren stets genau zu prüfen, bei Bedarf durch Hinzuziehung eines Fachspezialisten, und wenn möglich abzusetzen[233].

2.4.2.2.2 Medikamente für die gezielte Sturzprophylaxe

Aus physiologischer, klinischer und epidemiologischer Sicht gibt es Hinweise, dass sich Medikamente, die die Muskeltätigkeit und die Knochenstabilität fördern, günstig auf die Rate von Stürzen und/oder Frakturen auswirken. Insbesondere diskutiert werden protektive Wirkungen der zusätzlichen Gabe von Vitamin D und Calcium in verschiedener Wirkstoffspezifikation, Dosis und Applikationsform[65, 75, 233].

Die Hypothese einer sturzprophylaktischen Wirkung von Vitamin D wird vor allem aus seiner Wirkung auf Muskel- und Nervenzellen abgeleitet. Am Muskel führt die aktive Form sowohl zu einem rezeptorunabhängigen Calciumeinstrom in die Zelle als auch zu einer rezeptorabhängigen Stimulation der Proteinsynthese, die z. B. eine Zunahme der schnellen Muskelfasern Typ II bewirken kann. Beide Effekte können eine Zunahme der Muskelkraft bewirken[20]. Weiterhin sollen auch zentralnervöse rezeptorabhängige und -unabhängige Vitamin D-Effekte die Fähigkeit zur Adaptation lokomotorischer Prozesse, wie Haltung, Gehen, Gleichgewicht, positiv beeinflussen[2].

Inwieweit die medikamentöse Zufuhr von Vitamin D, Calcium und anderen knochensubstanzfördernden Medikamenten zur Prophylaxe von Stürzen und Frakturen außerhalb der dafür anerkannten medizinischen Indikationen, wie ausgeprägtem Vitamin D-Mangel oder Osteoporose aus sturz- und frakturprophylaktischen Gründen angezeigt ist, ist bisher unzureichend belegt[65]. Ebenso bleibt zu überprüfen, inwieweit sich mögliche protektive Effekte in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und gesundheitlichem Zustand sturzgefährdeter älterer Menschen unterscheiden. Eine Empfehlung, eines oder mehrere der genannten Medikamente generell zur Sturzprophylaxe einzusetzen, liegt bislang nicht vor[74, 75, 233].

2.4.2.3 Multimodale Programme zur Sturzprophylaxe

Da bei sturzgefährdeten Patienten zumeist mehrere Risikofaktoren vorliegen, wurden Präventionsprogramme mit multimodalen Komponenten entwickelt und teils bereits evaluiert. Nach der Klassifikation von ProFaNE ist dabei zwischen multiplen und multifaktoriellen Interventionen zu differenzieren[249].

2.4.2.3.1 Multiple Interventionen

Die Kategorie trifft zu, wenn sturzgefährdete Patienten eine Kombination von Einzelmaßnahmen aus mindestens zwei verschiedenen (Sub-)Kategorien erhalten, ohne dass diese gezielt auf das individuelle Risikoprofil abgestimmt sind. Beispiele hierfür sind der kombinierte Einsatz von Übungsprogrammen und Hüftprotektoren oder gleichzeitige Interventionen zur Reduktion der Sturzrisiken in der Wohnumgebung, Überprüfung und gegebenenfalls Verbesserung der Sehfähigkeit.

In den Leitlinien für die Versorgungspraxis werden kaum Aussagen zur generellen Kombination von bestimmten Interventionen gemacht, mit der Ausnahme, dass durchgehend die Notwendigkeit begleitender Maßnahmen zur Information und Beratung sowie bei Bedarf zur Unterstützung bei der Verhaltens- und Umgebungsanpassung betont wird[74, 75, 233].

2.4.2.3.2 Multifaktorielle Interventionen

Leitmerkmal multifaktorieller Interventionen ist die Abstimmung der Maßnahmen auf die individuell gegebenen Risikofaktoren. Das heißt, gestützt auf eine umfassende Beurteilung des Sturzrisikos und unter Berücksichtigung der sonstigen Gesundheitsprobleme sowie der persönlichen Präferenzen, erhalten die Betroffenen individuell angepasste Maßnahmen, die der Minimierung der jeweiligen Risikofaktoren dienen.

Explizite Empfehlungen für den Einsatz multifaktorieller Programme finden sich ausschließlich in der Leitlinie des NICE[233]. Die Effektivität multifaktorieller Interventionen ist bereits in mehreren Studien untersucht worden. Häufige Bestandteile der evaluierten Programme sind Maßnahmen zum Balance- und Gangtraining, die Kontrolle und Behebung von Gefahrenquellen in der Wohnumgebung, die Kontrolle der Sehfähigkeit mit gegebenenfalls anschließender fachärztlicher Behandlung sowie die Überprüfung und Anpassung der Medikation[233]. Die ermittelten Effekte multifaktorieller Interventionen auf die Sturzrate variieren in Abhängigkeit vom Setting und der Art der Zielgruppe. Aufgrund der verfügbaren Ergebnisse wird diese Form der Prävention insbesondere für Personen empfohlen, die in der Vergangenheit bereits mehrmals gestürzt sind oder aus anderen Gründen ein hohes Sturzrisiko

aufweisen. Dazu gehören Patienten, die wegen sturzbedingter Komplikationen stationär behandelt werden. Es wird empfohlen, bei ihnen vor der Entlassung ein multidisziplinäres Assessment zur Identifizierung der relevanten Risikofaktoren durchzuführen und darauf die individuell notwendigen Interventionen zur Förderung größtmöglicher Selbstständigkeit und Sicherheit abzustimmen[233]. In Bezug auf multifaktorielle Interventionen bei Bewohnern stationärer Langzeitpflegeeinrichtungen wird darauf hingewiesen, dass deren Effektivität von der Schulung des Personals und weiteren strukturellen Bedingungen, die die Umsetzung der Maßnahmen fördern, abhängen[75]. Bislang mangelt es an Nachweisen für die Effektivität multifaktorieller Interventionen bei Patienten mit kognitiven Einschränkungen[233].

2.4.3 Abschließender Vergleich des Empfehlungsstands

Anhang 9.1 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die zentralen Empfehlungen der berücksichtigten Leitlinien und des Expertenstandards.

Werden die drei Quellen[74, 75, 233] miteinander verglichen, zeigen sich Unterschiede sowohl in formaler Hinsicht als auch im Hinblick auf die Zielgruppen und die Inhalte. Lediglich der Leitlinie des NICE[233] ist eine multiprofessionelle Perspektive inhärent, während sich die beiden nationalen Instrumente[74, 75] auf jeweils spezifische Berufsgruppen konzentrieren. Der Expertenstandard[75] kann aufgrund seiner Zielrichtung, seines Aufbaus und seiner Inhalte nur begrenzt mit einer Leitlinie für die Versorgungspraxis gleichgesetzt werden, da er vorrangig dazu dient, anhand von Struktur-, Prozess- und Ergebniskriterien fachliche Rahmenbedingungen für die Versorgung zu empfehlen. Die dortigen Empfehlungen unterscheiden sich demzufolge im Grad der Abstraktion und in der Differenziertheit von den typischen Inhalten einer Praxis- oder Versorgungsleitlinie. Ferner geben die enthaltenen Empfehlungen keinen Hinweis auf den Grad der zugrunde liegenden Evidenz. Die Systematik der zugrunde liegenden Literaturstudie ist schwer nachvollziehbar. Insofern sind die Inhalte dieses Standards nur bedingt mit denen der beiden Leitlinien vergleichbar.

Bezogen auf das Vorgehen bei der Sturzrisikoeinschätzung ist festzustellen, dass die Empfehlungen trotz partieller Überschneidungen variieren und sich auf eine schwache wissenschaftliche Evidenz stützen. In der DEGAM-Leitlinie[74] wird für die Identifizierung sturzgefährdeter Personen der Einsatz eines bestimmten Testverfahrens empfohlen. Demgegenüber wird in den beiden anderen Quellen aufgrund ungenügender Belege für Genauigkeit und Nutzen von der Empfehlung eines bestimmten Tests oder Instruments für die Basiseinschätzung des Sturzrisikos abgesehen[75, 233]. Die differenziertesten Empfehlungen für die Einschätzung des Sturzrisikos enthält die Leitlinie des NICE[233], ohne jedoch Aussagen zu den Intervallen der Risikobeurteilung zu machen. In beiden einbezogenen Leitlinien[74, 233] werden der Erhebung der Sturzanamnese sowie der Beobachtung hinsichtlich vorliegender Gang- und Balancestörungen eine zentrale Bedeutung für die erste basale Beurteilung des Sturzrisikos beigemessen. Der Expertenstandard[75] verweist auf Risikofaktoren, die bereits bei der ersten grundlegenden Risikoeinschätzung berücksichtigt werden sollten. Insgesamt fehlt es an wissenschaftlichen Belegen und damit an Empfehlungen, wie das Prozedere der Sturzrisikobeurteilung in Abhängigkeit von der bereits bestehenden Sturzgefährdung, d. h. zielgruppenspezifisch, gestaltet werden soll.

Auch im Hinblick auf die Interventionen im Anschluss an die Einschätzung des Sturzrisikos unterscheiden sich die Empfehlungen in ihrem Inhalt und ihrer wissenschaftlichen Begründung. Gemeinsam ist allen drei Quellen[74, 75. 233], dass sie die notwendige Abstimmung der Interventionen auf das individuell bestehende Risikoprofil sowie die Information und Beratung der Betroffenen und deren aktiven Einbezug in die Maßnahmenplanung betonen. Sowohl im Expertenstandard[75] als auch in der internationalen Leitlinie[233] wird darüber hinaus der multiprofessionelle Charakter der Prävention verdeutlicht, wobei der Expertenstandard den Pflegefachkräften eine steuernde und koordinierende Funktion zuweist[75]. Zur Koordination der Sturzprophylaxe wird dagegen in der Leitlinie des NICE[233] keine Aussage gemacht. Vielmehr wird betont, dass die Ausführung der Interventionen der Sturzprophylaxe stets in der Verantwortung von Personen mit adäquater Qualifikation liegen sollte. Mit Ausnahme spezialisierter Maßnahmen, wie der Anpassung der Medikation oder der Visuskorrektur, sind jedoch keine Interventionen in den Empfehlungen dieser Leitlinie[233] an bestimmte Berufe gebunden.

Wenngleich unterschiedlich ausdifferenziert und konkretisiert, beziehen sich die in den drei Quellen[74, 75. 233] empfohlenen Interventionen vorrangig auf folgende Kategorien: multifaktorielle Maßnahmen, Übungen zum Erhalt oder zur Stärkung von Gang, Balance und Muskelkraft, Überprüfung und gegebenenfalls

Beseitigung von Gefahrenquellen in der Umgebung sowie Kontrolle und Anpassung der Medikation. Keine der Quellen empfiehlt die Gabe etwaiger sturz- und frakturprotektiver Medikamente, wobei in der Leitlinie des NICE[233] wegen unzulänglicher wissenschaftlicher Evidenz ausdrücklich keine Empfehlung für die unterstützende Vitamin D-Gabe gegeben wird. Insgesamt betreffen wenige Empfehlungen die Anwendung und Anpassung von Hilfsmitteln, was den unzureichenden Forschungsstand zu diesem Thema widerspiegelt. Uneinheitlich sind die Empfehlungen in Bezug auf den Einsatz von Hüftprotektoren. Während im Expertenstandard[75] gute Belege für die Wirksamkeit bei unterstützenden Maßnahmen zur Sicherung der Akzeptanz festgestellt werden und der Einsatz dieser Hilfsmittel von der DEGAM[74] empfohlen wird, wird in der Leitlinie des NICE[233] explizit keine Empfehlung ausgesprochen, da die Evidenz für günstige Effekte unklar sei.

Festzuhalten ist, dass ein Großteil der Empfehlungen auf Studien eingeschränkter wissenschaftlicher Beweiskraft beruht und es besonders an Studien zur setting- und zielgruppenspezifischen Effektivität sturzprophylaktischer Maßnahmen mangelt. In diesem Kontext bleibt auch zu prüfen, welche Instrumente und Verfahren aufgrund ihrer diagnostischen Genauigkeit und ihrer klinischen Effektivität am besten dazu geeignet sind, als Basis für die Auswahl präventiver Maßnahmen zu dienen. Unklarheit besteht bisher ferner über Langzeiteffekte und mögliche unerwünschte Wirkungen der Maßnahmen.

2.5 Sturzprophylaxe als Leistung der Gesundheitsversorgung

Die Sturzprophylaxe als integraler Bestandteil der Primär- und Sekundärprävention in der Gesundheitsversorgung älterer Menschen hat im letzten Jahrzehnt in Deutschland vermehrt Aufmerksamkeit erfahren. Neben der zunehmenden Forschung haben hierzu insbesondere die Entwicklung von Leitlinien sowie Modellprojekte zum Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Versorgungspraxis beigetragen. Teilweise unterstützt durch Kostenträger, wurden in Zusammenarbeit von Experten aus Wissenschaft und Versorgungspraxis lokal begrenzt Präventionsprogramme entwickelt und etabliert, z. B. das Projekt zur Sturzprävention in Pflegeheimen der AOK Baden-Württemberg[1], das Modellprojekt zur Sturzprävention im Alter der Landesärztekammer Nordrhein[363] oder die Initiative „Aktiv in jedem Alter“[232], unter deren Dach mehrere Projekte zur Sturzprophylaxe in verschiedenen Settings der Betreuung älterer Menschen vereint sind. Speziell für die Pflege und Behandlung geriatrischer Patienten in Kliniken wurden darüber hinaus im Rahmen eines Modellprojekts für Benchmarking in der geriatrischen Patientenversorgung (Geriatrisches Minimum Data Set Qualitätsmanagement = Gemidas-QM) Module für eine beste Praxis der Sturzprophylaxe entwickelt[104].

Trotz dieser Initiativen scheint Optimierungsbedarf hinsichtlich der Verankerung der Sturzprophylaxe in der Regelversorgung zu bestehen. Dies betrifft in erster Linie die strukturellen Rahmenbedingungen. Bislang ist in Deutschland keine multiprofessionell entwickelte evidenzgestützte Leitlinie für die Sturzprävention bei älteren Menschen in der ambulanten Versorgung und/oder stationären Langzeitpflege verfügbar, obwohl die Sturzprophylaxe aufgrund ihres multifaktoriellen und komplexen Charakters berufsgruppenübergreifendes Handeln erfordert. Eine solche Leitlinie wäre eine geeignete Grundlage für die Reorganisation und optimale Abstimmung der Zusammenarbeit zwischen den an der Versorgung beteiligten Berufen. In der gegenwärtigen Versorgungspraxis können zudem ungeklärte oder schwierige Fragen der Leistungsabrechnung die Umsetzung einer multifaktoriell ausgerichteten Sturzprophylaxe erschweren[74]. Insbesondere für Einrichtungen des Geltungsbereichs des SGB XI wird berichtet, dass der entsprechende Leistungskatalog sturzpräventive Maßnahmen nur ungenügend abbildet[268]. Die Sicherstellung eines Großteils nichtärztlicher Leistungen zur Sturzprävention hängt von ärztlichen Verordnungen ab, was zusätzliche Anforderungen an die Zusammenarbeit der verschiedenen Berufsgruppen stellt und vor dem Hintergrund der diskutierten Neuordnung der Aufgabenverteilung im Gesundheitswesen[276] Fragen nach der Angemessenheit hinsichtlich der Versorgungseffizienz aufwirft.

Zugleich sehen sich ambulante und stationäre Pflegeeinrichtungen im Rahmen der Qualitätssicherung und der Haftung gefordert, Maßnahmen zur Sturzprophylaxe nachzuweisen. Die Vorgaben für die öffentliche Darstellung der Pflegequalität in stationären Einrichtungen gemäß der Pflege-Transparenzvereinbarung stationär (PTVS) vom 17.12.2008 enthalten drei Kriterien zur Sturzprophylaxe. Diese beziehen sich darauf, ob das Sturzrisiko der Bewohner erfasst wird, sturzprophylaktische Maßnahmen durchgeführt und Sturzereignisse protokolliert werden.

Mit dem im PfWG geänderten § 112 Abs. 2 SGB XI und dem neu eingeführten § 113a SGB XI wird Expertenstandards legislatorisch eine hohe Verbindlichkeit für die Qualitätssicherung in den Pflegeeinrichtungen zugewiesen, wobei jedoch bei Vorliegen fachlicher Gründe eine multiprofessionelle Entwicklung solcher Standards gefordert wird. Der seit 2006 verfügbare und damit vor Verabschiedung der neuen rechtlichen Rahmenbedingungen entwickelte Expertenstandard für die Sturzprophylaxe in der Pflege[75] fällt sodann unter die gesetzlichen Regelungen des § 112 Abs. 2 SGB XI, sobald der Standard im Auftrag des Spitzenverbands der GKV aktualisiert wird[110].

Die gegenwärtige Arbeit soll dazu dienen, durch umfassende Recherche und Bewertung der klinischen und gesundheitsökonomischen Effektivität zu prüfen, in welcher Hinsicht aktuelle für die Versorgung maßgebliche Empfehlungen dem aktuellen Stand der Forschung entsprechen.

2.6 Ökonomischer Hintergrund

Die gesundheitsökonomische Bedeutung der Sturzprophylaxe bzw. ihre Kosteneffektivität leitet sich aus dem Potenzial der sturzprophylaktischen Interventionen ab, Stürze mit kostenintensiven Verletzungsfolgen zu verhindern. Im günstigsten Fall gleichen eingesparte Krankheitskosten den finanziellen Aufwand für die sturzprophlylaktischen Maßnahmen aus bzw. überkompensieren ihn.

Die Beschreibung der ökonomischen Bedeutung eines Krankheitsbilds wird mithilfe von (vergleichenden) Krankheitskostenstudien vorgenommen. In diesen Arbeiten werden die im Zusammenhang mit der Versorgung eines Krankheitsbilds anfallenden direkten und indirekten Kosten entweder auf der Ebene des Individuums oder auf Systemebene erhoben. In der Kostenerhebung werden zumeist direkte und indirekte Kosten berücksichtigt. Direkte Kosten setzen sich aus medizinischen (z. B. Kosten für Krankenhaus- und Praxisbehandlung, Rehabilitationsmaßnahmen, häusliche Pflege, Arzneimittel) und nichtmedizinischen Posten (z. B. Transportkosten, Kosten für informelle Pflege) zusammen. Indirekte Kosten werden durch krankheitsbedingte Produktivitätsverluste bestimmt (z. B. Fehltage am Arbeitsplatz). Diese tangiblen Kosten können monetär ausgedrückt werden. Monetär nicht fassbare Effekte, wie psychische Belastung, Schmerzen oder Freude, werden als intangible Kosten bzw. Nutzen bezeichnet. Sie finden über Lebensqualitätsmessungen Eingang in gesundheitsökonomische Evaluationen[115].

Welche Kosten in einer Krankheitskostenrechnung oder auch in anderen gesundheitsökonomischen Evaluationen berücksichtigt werden, wird von der Evaluationsperspektive bestimmt. Am häufigsten werden die gesellschaftliche, die Kostenträger- und die Leistungsanbieterperspektive angetroffen. Den umfassendsten Überblick liefern Auswertungen aus der gesellschaftlichen Perspektive. Hier wird der aus gesamtwirtschaftlicher Sicht relevante Ressourcenverzehr berücksichtigt, d. h. direkte, indirekte sowie intangible Kosten- und Nutzeneffekte. Evaluationen aus der Kostenträgerperspektive berücksichtigen nur solche Kosten- und Nutzeneffekte, die in die Budgetverantwortlichkeit des Kostenträgers fallen. Indirekte Kosten werden in diesen Berechnungen in der Regel nicht berücksichtigt. Die dritte häufig anzutreffende Perspektive ist die der Leistungserbringer. Auch hier werden wieder nur für das eigene Budget relevante Kosten berücksichtigt. So sind beispielsweise für Kostenanalysen aus der Krankenhausperspektive nicht nur indirekte Kosten irrelevant sondern auch direkte Versorgungskosten, die in der poststationären Phase im ambulanten Sektor entstehen[116].

Eine Krankheitskostenrechnung zum Thema „Sturz“ mit deutschen Daten ist bis zum Redaktionsschluss des HTA-Berichts nicht publiziert. Dagegen wird von Heinrich et al.[136] eine systematische Literaturübersicht über internationale Krankheitskostenstudien zum Störungsbild „Sturz“ präsentiert. Die Übersicht beruht auf Studien, die erstens auf die Bestimmung sturzassoziierter Kosten zielen, zweitens quantitative Schätzungen der sturzassoziierten Kosten für über 60-jährige Personen vornehmen und drittens die Kosten bezogen auf ein Individuum bzw. das Gesundheitssystem berichten. Die Ergebnisse von Interventionsstudien sind nicht einbezogen. Insgesamt entsprechen 32 Studien den Einschlusskriterien, 18 Analysen stammen aus den USA, neun aus Europa, vier aus Australien und eine aus Jamaika. Die Arbeiten unterscheiden sich hinsichtlich der eingenommenen Perspektive, des methodischen Ansatzes der Kostenberechnung, der verwendeten Datenquellen, der Identifikation der Indexfälle und des Kontexts. Ihre Ergebnisse sind somit nicht direkt vergleichbar. Elf der eingeschlossenen Arbeiten nennen auf das Gesundheitssystem bezogene Kosten. Hiervon werden im Folgenden ausgewählte Ergebnisse referiert. Zwei Arbeiten aus den USA[86, 259] und eine irische Studie[99]

(ohne ambulante Pflegeleistungen) berichten aus der gesamtgesellschaftlichen Perspektive den Anteil sturzassoziierter Kosten an den Gesamtaufwänden für die Gesundheitsversorgung in den jeweiligen Ländern. Dieser Anteil beträgt 2,2 bzw. 2,3 % (USA) und 3,7 % (Irland). Der Anteil sturzassoziierter Kosten am Bruttoinlandsprodukt liegt zwischen 0,23 % und 0,29 %. Eine australische Studie[214], die direkte sturzassoziierten Kosten (ohne Kosten für ambulante Pflege) aufführt, stellt Vergleiche mit anderen Krankheitsbildern an. Bezogen auf die gleiche Altersgruppe finden die Autoren vergleichbare Ausgaben für die Versorgung von Patienten mit Osteoarthrose. Heinrich et al.[136] ordnen in ihrer Diskussion die in der Literatur gefundenen sturzassoziierten Kosten höher ein als die Kosten, die für die Versorgung von Menschen mit Epilepsie aufzuwenden sind. Die direkten Kosten für die Versorgung von an Schizophrenie, Depression oder Demenz erkrankten Menschen werden von den Autoren in einer vergleichbaren Größenordnung gesehen, während sie die für die Versorgung von Patienten mit Schlaganfall benötigten Ressourcen deutlich höher einschätzen als die sturzassoziierten Kosten.

Bei aller, auch von den Autoren der Übersichtsarbeit festgestellten Unsicherheit der Schätzungen lässt sich doch festhalten, dass im westlich-industriell geprägten Kulturkreis die finanziellen Ausgaben für die Versorgung gestürzter älterer Menschen in der Größenordnung der Ausgaben liegen, wie sie für die Versorgung anderer, in der gleichen Altersgruppe relevanter „Volkskrankheiten“ aufgewendet werden.

Vor diesem Hintergrund sollen die im Rahmen dieses HTA ausgewerteten Evaluationsstudien aufzeigen, wie das Kosten-Nutzen-Verhältnis von sturzprophylaktischen Maßnahmen einzuschätzen ist und ob sich die ökonomischen Folgen von Stürzen durch die Anwendung sturzprophylaktischer Maßnahmen verringern lassen.

2.7 Ethische Aspekte

Obwohl Stürze mit gesundheitlichen Risiken verbunden sind und nach objektiven Maßstäben ein erhöhtes Sturzrisiko somit ein gesundheitlich relevantes Problem darstellt, ist die Abgrenzung zwischen einem allgemeinen, mit dem üblichen Leben verbundenen Risiko und einem interventionsbedürftigen Gesundheitsrisiko nicht immer eindeutig möglich. Sie hängt nicht zuletzt von individuellen Bedürfnissen und Präferenzen ab. Darüber hinaus stellen die Maßnahmen der Sturzprophylaxe teilweise erhebliche Anforderungen an die Aktivität und Anpassungsbereitschaft der Betroffenen. Mitunter erfordern sie Veränderungen in der unmittelbaren Privatsphäre. Entscheidungen für oder gegen sturzprophylaktische Maßnahmen machen daher ethische Abwägungen notwendig, die die Berücksichtigung interventionsbedingter Belastungen umfassen. Dies betrifft nicht nur die Beachtung des Nutzen-Schadens-Verhältnisses, sondern auch der Auswirkungen von Interventionen auf das psychische Befinden, die Lebensqualität, die persönliche Integrität (Unverletzlichkeit) und Würde. Eine Grundlage hierfür ist, dass die verschiedenen Wirkungen von sturzpräventiven Maßnahmen wissenschaftlich evaluiert sind.

Es gilt zwischen persönlichen Grundrechten abzuwägen, wie dem Recht auf Freiheit auf der einen und dem individuellen Schutzbedürfnis auf der anderen Seite. Diese Entscheidungsfindung ist schwieriger in dem Maß, in dem die Entscheidungs- und Einwilligungsfähigkeit des Betroffenen beeinträchtigt sind, z. B. bei Demenz. Im Mittelpunkt der Debatte und zunehmend von Studien stehen in diesem Kontext freiheitsentziehenden Maßnahmen (FEM). Im Expertenstandard[75] wird darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Maßnahmen, inklusive Bettgittern zur Sturzprophylaxe, unbedingt vermieden werden sollte. Diese Aussage spiegelt wissenschaftliche Erkenntnisse wider, die keine eindeutigen Belege für eine Senkung der Sturzrate durch Interventionen dieser Art liefern und zudem auf ein erhöhtes Verletzungsrisiko verweisen.

Neuere internationale und nationale Erkenntnisse zu Verbreitung, Motiven und Auswirkungen der Anwendung von FEM werden in diesem Bericht Bestandteil der Beantwortung der Frage nach ethischen und sozialen Implikationen der Sturzprophylaxe sein (siehe 5.4.3 FEM in der institutionellen Langzeitversorgung). Ein weiterer Gesichtspunkt bei der Bewertung der ethischen Aspekte ist die Darstellung aktueller Erkenntnisse zur Wahrnehmung der Sturzprophylaxe durch Betroffene und ihre Angehörigen, sei es bezogen auf die selbstwahrgenommene Relevanz des Sturzrisikos im Verhältnis zu anderen Bedürfnissen und Wünschen, auf die Bereitschaft zu prophylaktischen Maßnahmen bzw. auf Präferenzen bei der Wahl prophylaktischer Maßnahmen.

2.8 Soziale Aspekte

In sozialer Hinsicht sind zum einen mögliche Einflussfaktoren auf das Sturzrisiko relevant, zum anderen Auswirkungen von Stürzen. Weiterhin können soziale Faktoren eine Rolle bei der Zugänglichkeit von Angeboten zur Sturzprophylaxe sowie bei der Nutzung dieser Angebote spielen.

Diskutiert wird ein Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status älterer Menschen und ihrem Sturzrisiko. Vermutet wird, dass ältere Menschen, die ein geringeres Einkommen haben, allein leben und/oder einen schlechteren Zugang zu Gesundheitsdienstleistungen haben, einem höheren Sturzrisiko ausgesetzt sind[355]. Eine kanadische Analyse der geografischen Verteilung des Risikos, im Alter wegen eines Sturzes die Notfallambulanz eines Krankenhauses aufsuchen zu müssen, verweist auf ein höheres Sturzrisiko unter Senioren, die im innerstädtischen Bereich einer Großstadt leben, als bei Senioren in ländlichen Bereichen[361]. Dieser altersunabhängige regionale Unterschied ist nach Angaben der Autoren nicht durch unterschiedliche Entfernungen bis zur nächstgelegenen Ambulanz erklärbar. Nicht näher bestimmbare soziale Einflüsse sind daher wahrscheinlich[361]. Allerdings blieben in dieser Studie weitere relevante Einflussfaktoren, wie z. B. die verfügbare soziale Unterstützung, die Krankheitslast oder die Wohnverhältnisse, unberücksichtigt. Zu vermuten ist, dass soziale bzw. sozioökonomische Faktoren in enger Wechselbeziehung mit anderen Sturzrisikofaktoren stehen. Insgesamt fehlen bisher empirische Daten zum Zusammenhang zwischen sozialen Einflussfaktoren und dem Sturzrisiko im Alter, um deren Rolle zuverlässig einzuschätzen.

Abhängig von den körperlichen und psychischen Folgen eines Sturzes kann dieser dazu führen, dass sich der Bewegungs- und Aktionsradius der betroffenen Person verringert (siehe 2.2.2 Morbidität). Die Aufrechterhaltung der Aktivität und der psychosozialen Lebensqualität stellt daher ebenfalls eine Zielgröße in Studien zu sturzprophylaktischen Maßnahmen dar. Die Effekte sturzprophylaktischer Maßnahmen auf die Aktivität und Lebensqualität werden in diesem Bericht nicht bewertet, da dieser Endpunkt aus klinischer Sicht im Vergleich zur Vermeidung von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen eher als sekundär einzustufen ist.

Berücksichtigt werden dagegen Fragen der Zugänglichkeit von sturzprophylaktischen Maßnahmen, insbesondere im Hinblick auf mögliche Barrieren bei der Nutzung von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe.

2.9 Juristische Aspekte

Juristische Probleme bezüglich des Themas Sturzprophylaxe ergeben sich, wenn Personen stürzen, die Leistungen der Gesundheitsversorgung in Anspruch nehmen. Dann stellt sich die Frage, ob das Sturzrisiko im Rahmen der Gesundheitsversorgung von einem professionellen Gesundheitsdienstleister hätte erkannt werden müssen bzw. ob es erkannt worden ist und/oder ob der Sturz durch Einleiten sturzprophylaktischer Maßnahmen vermeidbar gewesen wäre.

Wird das individuelle Sturzereignis als vermeidbar eingestuft, können sowohl Einrichtungsträger als auch die Angestellten haftbar gemacht werden. Die Frage nach einer potenziellen Haftung ist prinzipiell in allen Bereichen der Gesundheitsversorgung relevant. Es ist jedoch insbesondere im Bereich der stationären pflegerischen Langzeitversorgung in den letzten Jahren vermehrt zu juristischen Auseinandersetzungen gekommen. Dabei handelt es sich überwiegend um von Kostenträgern der Krankenversicherung angestrengte Gerichtsverfahren auf Erstattung der Behandlungskosten infolge sturzbedingter Verletzungen. Im Zusammenhang mit diesen Verfahren sind Aspekte des Heimrechts relevant.

Ein weiteres juristisches Problem ergibt sich im Rahmen der Durchführung sturzprophylaktischer Maßnahmen bei kognitiv eingeschränkten Personen. Sind die betreffenden Personen nicht mehr selbst in der Lage, in die Durchführung dieser Schritte einzuwilligen bzw. sie abzulehnen, ist die Einrichtung einer Betreuung zu prüfen. Damit kommen betreuungsrechtliche Fragen zum Tragen.

3 Forschungsfragen

Vor dem dargestellten gesundheitspolitischen und wissenschaftlichen Hintergrund liegt der Fokus dieses Berichts auf der Bewertung von Interventionen zur Sturzprophylaxe, die darauf zielen, Stürze im Bereich der persönlichen Wohnumgebung der Patienten zu vermeiden.

Der Begriff „persönliche Wohnumgebung“ bezieht sich dabei auf die eigene Häuslichkeit der Patienten sowie auf Einrichtungen, in denen die Patienten langfristig wohnen, wie Pflegeheime und Einrichtungen des betreuten Wohnens. Sturzprophylaktische Maßnahmen, die darauf ausgerichtet sind, Stürze in der akuten und subakuten stationären Versorgung zu vermeiden, werden im Rahmen dieses HTA-Berichts nicht untersucht. Hierzu zählen nach der von ProFaNE im „Manual for the fall prevention classification system“[249] vorgelegten Taxonomie z. B. Krankenhäuser und Stationen zur geriatrischen Langzeitversorgung in Akut- sowie Rehabilitationskliniken. Dieses Setting wird ausgeschlossen, da aufgrund der akuten Erkrankungen der Patienten, der räumlichen Gegebenheiten und der vergleichsweise hohen Personalausstattung deutlich andere Bedingungen vorliegen als in der persönlichen Wohnumgebung. Hauptunterscheidungskriterium für den vorliegenden Bericht ist dabei das Setting, in dem die Intervention wirksam werden soll. Das bedeutet, dass die sturzprophylaktische Maßnahme durchaus in der akuten und subakuten stationären Versorgung durchgeführt werden kann, die Endpunkte müssen jedoch dann erfasst werden, wenn der Patient sich wieder in seiner persönlichen Wohnumgebung befindet.

Es werden folgende allgemeine Fragestellungen bearbeitet:

- Welchen Effekt haben medikamentöse und nicht medikamentöse Einzelmaßnahmen sowie strukturierte, multimodale Programme zur Sturzprophylaxe bei Menschen, die älter als 60 Jahre sind und in ihrer persönlichen Wohnumgebung leben, auf die Sturzrate sowie die Art und Schwere der Sturzverletzungen?
- Wie kosteneffektiv sind diese Maßnahmen und entsprechende Präventionsprogramme?

Diese allgemeinen Fragestellungen werden im Weiteren bezogen auf die Hauptthemen des HTA-Berichts differenziert. Betrachtet werden jeweils Menschen, die älter als 60 Jahre sind und in ihrer persönlichen Wohnumgebung leben. Diagnostische Tests oder Verfahren zur Einschätzung des Sturzrisikos gelten in diesem Bericht als sturzprophylaktische Maßnahmen und werden daher ebenfalls bewertet. Da die Auswirkungen diagnostischer Instrumente und Verfahren auf klinische Endpunkte bisher selten direkt untersucht worden sind[111], werden in die vorliegende Analyse auch Untersuchungen der Genauigkeit bzw. prognostischen Validität von Instrumenten zur Erfassung des Sturzrisikos einbezogen. Medikamentöse Einzelmaßnahmen, die im Rahmen dieses HTA-Berichts behandelt werden, umfassen die Anpassung der Medikation sowie die Gabe von Vitamin D und von Nahrungsergänzungsmitteln. Nicht medikamentöse Einzelmaßnahmen, die in diesem HTA-Bericht thematisiert werden, sind Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der motorischen Funktion, Umgebungsanpassungen, Maßnahmen zur Verbesserung der Sehfunktion, chirurgische Interventionen, Information von Betreuungspersonen, Beratung und psychologische Interventionen bei den Betroffenen sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Kompetenzen der sozialen Umgebung.

Medizinisch-pflegerische Fragestellungen:

1. Wie hoch ist die prognostische Validität verschiedener Tests und Instrumente für die Einschätzung des Sturzrisikos älterer Menschen?
2. Welche Effekte hat die Anwendung von Tests oder Instrumenten für die Einschätzung des Sturzrisikos älterer Menschen auf das Auftreten von Stürzen oder sturzbedingten Verletzungen?
3. Welchen Effekt haben medikamentöse und nicht medikamentöse Einzelmaßnahmen zur Sturzprophylaxe bzw. zur Minimierung des Ausmaßes von Sturzfolgen auf das Auftreten von Stürzen und Sturzverletzungen (Art und Schwere)?
4. Welchen Effekt haben strukturierte, multimodale Sturzprophylaxeprogramme auf das Auftreten von Stürzen und Sturzverletzungen (Art und Schwere)?

5. Welche unerwünschten Effekte (Art und Schwere) medikamentöser und nicht medikamentöser Einzelmaßnahmen und strukturierter, multimodaler Programme zur Sturzprophylaxe und zur Minimierung von Sturzfolgen werden berichtet?
6. In welcher Hinsicht besteht unmittelbarer Forschungsbedarf, insbesondere bezogen auf die Gesundheitsversorgung in Deutschland?

Gesundheitsökonomische Fragestellung

1. Wie wird die ökonomische Angemessenheit medikamentöser und nicht medikamentöser Einzelmaßnahmen zur Prävention von Stürzen und Sturzverletzungen bei älteren Menschen beurteilt?
2. Wie wird die ökonomische Angemessenheit strukturierter, multimodaler Sturzprophylaxeprogramme zur Prävention von Stürzen und Sturzverletzungen bei älteren Menschen beurteilt?
3. Inwieweit können die Ergebnisse entsprechender internationaler gesundheitsökonomischer Studien auf das deutsche Gesundheitswesen übertragen werden?
4. In welcher Hinsicht besteht weiterer gesundheitsökonomischer Forschungsbedarf?

Soziale, ethische und juristische Fragestellungen

1. Welche sozialen Kontextbedingungen sind für die Umsetzung sturzprophylaktischer Maßnahmen von Bedeutung?
2. Welche potenziellen ethischen Problembereiche sind bei der Umsetzung sturzprophylaktischer Maßnahmen zu beachten und welche Handlungsoptionen werden beschrieben?
3. Welche spezifischen juristischen Fragen oder Probleme treten im Zusammenhang mit der Sturzprophylaxe auf?

Die Ergebnisse der einzelnen Forschungsfragen werden in der abschließenden Diskussion im Gesamtkontext betrachtet. Dabei wird ein Fokus auf der Frage liegen, inwieweit die als wirksam identifizierten Maßnahmen in deutschsprachigen Leitlinien und Standards zur Sturzprophylaxe repräsentiert sind.

4 Methodik

4.1 Literatursuche

4.1.1 Primäre Recherche 2008

Von der Deutschen Agentur für Health Technology Assessment (DAHTA) wird in elektronischen Datenbanken, auf die das Deutsche Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) Zugriff bietet, am 20.06.2008 eine systematische Recherche durchgeführt. Dazu werden mehrere Konzepte mit Suchwörtern zu verschiedenen Themenkomplexen entwickelt, die dann mit den Boolschen Operatoren AND und OR verknüpft werden. Hierbei wird zunächst nach Interventionen zur Sturzprophylaxe und nach Auswirkungen dieser Interventionen auf die Sturzfolgen gesucht. Probeläufe dieser Suchstrategie zeigen viel versprechende Ergebnisse, es wird jedoch schnell deutlich, dass Studien zu standardisierten Instrumenten zur Einschätzung der Sturzgefährdung auf diese Weise nur ungenügend erfasst werden. Daher wird ausgehend von den Suchwörtern zum Thema „Sturz“ eine weitere Suchstrategie für den Themenbereich „Assessment“ entwickelt. Die beiden so entstandenen Suchstränge werden dann mit Suchkonzepten zu bestimmten Studienarten verknüpft. Suchstrategien und Datenbanken sind in den Anhängen 9.2 und 9.3 dokumentiert, der konzeptionelle Rahmen für die Suchstrategie ist in Abbildung 1 dargestellt.

Um die pflegewissenschaftliche Literatur zum Thema möglichst vollständig zu erfassen, wird von der DAHTA zusätzlich am 09.07.2008 die Datenbank GEROLIT (GEROtonlogische LITeratur) durchsucht sowie von den Autoren am 22.07.2008 eine Recherche in der Datenbank CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature) durchgeführt. Dabei wird die Suchstrategie an die jeweilige Datenbank angepasst. Diese Suchstrategien finden sich ebenfalls im Anhang 9.2.

Zusätzlich wird im Hinblick auf die ethischen, sozialen und juristischen Fragestellungen eine Handrecherche in folgenden Datenbanken durchgeführt:

- LexisNexis Recht
- Juris (JURIStisches Informationssystem für die Bundesrepublik)
- WISO
- BELIT (BioEthik-LITeraturdatenbank)

Außerdem werden die Zeitschriften Medizinrecht, Pflegerecht, Pflege- und Krankenhausrecht, Pflegezeitschrift, Ethik in der Medizin, Journal of Medical Ethics und Nursing Ethics nach relevanten Artikeln durchsucht. Diese Zeitschriften sind teilweise auch in den recherchierten Datenbanken indexiert. Da jedoch die Verschlagwortung deutschsprachiger Zeitschriften in englischsprachigen Datenbanken nicht immer zuverlässig ist sowie die Recherche in den Datenbanken nur wenige potenziell relevante Texte für die ethische und soziale Fragestellungen erbracht hat, wird hierfür in diesen Zeitschriften ergänzend eine Handrecherche durchgeführt.

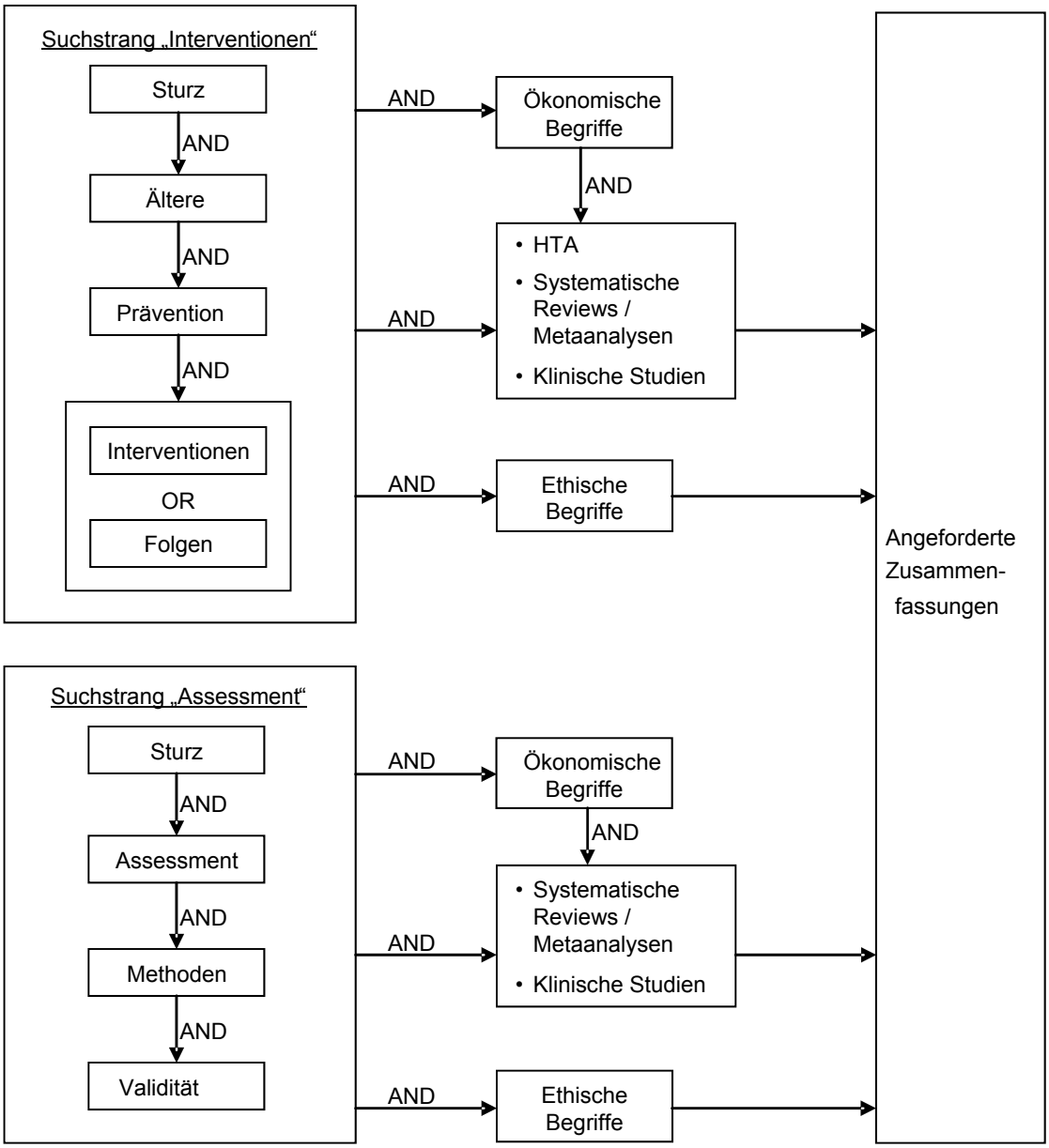
Es wird nach englisch- und deutschsprachigen Publikationen der Jahre 2003 bis 2008 gesucht, um die neueste Literatur zur Thematik zu erfassen. Ergebnisse relevanter Studien aus dem Zeitraum vor 2003 sind durch den Einschluss systematischer Reviews und Metaanalysen berücksichtigt.

4.1.2 Update-Recherche 2010

2009 ist eine bei der primären Recherche identifizierte und für diesen Bericht eingeschlossene Übersichtsarbeit, ein Cochrane Review zur Sturzprophylaxe bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit und in der stationären Versorgung[107], von der Cochrane Collaboration zurückgezogen und durch zwei aktualisierte Reviews[41, 108], nunmehr getrennt für beide Settings, ersetzt worden. Da die betreffenden Cochrane Reviews eine wesentliche Grundlage für die Bewertung der Evidenz zur Sturzprophylaxe bei älteren Menschen bilden, ist nach der Publikation der beiden aktualisierten Übersichtsarbeiten[41, 108] die Datenbankrecherche für diesen Bericht wiederholt worden.

Die Update-Recherche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet, wird von der DAHTA am 19.01.2010 durchgeführt. Ebenfalls von der DAHTA erfolgt am 28.01.2010 eine erneute Recherche in der Datenbank GEROLIT. Die Update-Recherche in der Datenbank CINAHL wird von den Autoren des vorliegenden Berichts am 31.01.2010 durchgeführt. Allen Update-Recherchen zum Suchstrang

„Interventionen“ (Abbildung 1) liegen der Suchzeitraum 2008 bis zum Recherchezeitpunkt sowie die gleichen Recherchestrategien wie bei der Primärrecherche 2008 zugrunde (Tabelle 37, Tabelle 39 und Tabelle 43 im Anhang 9.2). Für die Recherchen zum Suchstrang „Assessment“ wird eine modifizierte Recherchestrategie verwendet, um eine sensitivere Suche zu erzielen. Der Recherchezeitraum für diesen Suchstrang umfasst daher den Zeitraum 2003 bis zum jeweiligen Recherchezeitpunkt. Grundlage für die Anpassungen sind empirische Ergebnisse zur Genauigkeit der Recherche diagnostischer Studien[190, 326]. Die modifizierten Recherchestrategien sind in Tabelle 37, Tabelle 41 und Tabelle 45 im Anhang 9.2 dargestellt.



HTA = Health Technology Assessment

Abbildung 1: Konzeptioneller Rahmen für die Suchstrategie

4.2 Literaturauswahl

4.2.1 Kriterien für die Erstauswahl

Zum Zeitpunkt der Erstauswahl erfolgt keine Eingrenzung auf ausgewählte Settings und auf ein bestimmtes Alter, da hinsichtlich dieser Aspekte erst die potenziell relevanten Volltexte gesichtet werden sollen, um eine sinnvolle Grenzziehung zu ermöglichen. Zur Erstauswahl auf der Grundlage von Titel

und Abstracts werden für die medizinisch-pflegerischen und die ökonomischen Fragestellungen jeweils besondere Kriterien angewendet. Die Kriterien für die medizinisch-pflegerischen Fragestellungen sind in Tabelle 2 dargestellt, die Kriterien für die ökonomische Fragestellung in Tabelle 3. Für die Bestimmung der Genauigkeit bzw. prognostischen Validität von Instrumenten zur Erfassung des Sturzrisikos werden prospektive Untersuchungen einbezogen. Die im Rahmen der Erstauswahl als potenziell relevant eingeschätzten Artikel werden im Volltext gesichtet.

Die Auswahl der Referenzen erfolgt durch zwei Autoren unabhängig voneinander. In nicht zu klärenden Zweifelsfällen werden die Volltexte bestellt.

Tabelle 2: Kriterien zur Erstauswahl der Texte zu den medizinisch-pflegerischen Fragestellungen

Einschlusskriterien
Es werden Maßnahmen zur Sturzprophylaxe und/oder zur Minimierung von Sturzfolgen untersucht.
RCT, systematische Übersichtsarbeiten, HTA-Berichte.
Publikation in englischer oder deutscher Sprache.
Zusätzlich für Assessmentstudien: prospektive Studien zur Untersuchung der prognostischen Validität von Instrumenten zur Identifizierung sturzgefährdeter Menschen.
Ausschlusskriterien
Andere Endpunkte als Sturzrate oder -folgen (z. B. Muskelkraft, Fähigkeit, Balance halten zu können).
Quellen, die keinen unmittelbaren Studienbericht darstellen (z. B. Editorials, Kongressbeiträge).
Studien mit Kindern und/oder Jugendlichen.

HTA = Health Technology Assessment. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie.

Tabelle 3: Kriterien zur Erstauswahl der Texte zu den ökonomischen Fragestellungen

Einschlusskriterien
Es werden Maßnahmen zur Sturzprophylaxe und/oder zur Minimierung von Sturzfolgen untersucht.
Studien mit Kostenanalyse und/oder gesundheitsökonomischer Evaluation.
Publikation in englischer oder deutscher Sprache.
Ausschlusskriterien
Andere Endpunkte als Sturzrate oder -folgen (z. B. Muskelkraft, Fähigkeit, Balance halten zu können).
Quellen, die keinen unmittelbaren Studienbericht darstellen (z. B. Editorials, Kongressbeiträge).
Literatur ohne ökonomische Daten.
Studien mit Kindern und/oder Jugendlichen.

4.2.2 Kriterien für die Zweitauswahl

Zur weiteren Auswahl der potenziell relevanten Volltexte werden wiederum besondere Kriterien für die einzelnen Fragestellungen angewendet. Für Volltexte zu den medizinisch-pflegerischen sowie zu den ethisch-sozialen Fragestellungen ist hierbei zwischen übergreifenden, eher inhaltlichen und methodischen Kriterien bezogen auf die einzelnen Studientypen (systematische Übersichtsarbeiten, RCT, prospektive Beobachtungsstudien) unterschieden worden.

Die übergreifenden Kriterien für die medizinisch-pflegerischen Fragestellungen sind in Tabelle 4 aufgeführt, die Kriterien für systematische Übersichtsarbeiten, RCT und prospektive Beobachtungsstudien in Tabelle 5, Tabelle 6 und Tabelle 7. Für RCT gilt, dass sie unabhängig von der Randomisierungsebene eingeschlossen werden. Es werden also sowohl RCT mit individueller Randomisierung der Teilnehmer als auch Cluster-RCT, d. h. Studien mit randomisierter Zuordnung von Pflegeheimen, Wohnbereichen, Arztpraxen oder Seniorengruppen, berücksichtigt.

Für RCT und prospektive Beobachtungsstudien wird hinsichtlich der Erfassung von Sturzereignissen eine kontinuierliche Registrierung über die gesamte Studiendauer hinweg vorausgesetzt. Dieses Kriterium ist analog zu den Empfehlungen von ProFaNE[249] als prospektive Erfassung mittels Sturzkalendern oder -tagebüchern inklusive regelmäßiger Rückmeldung (mindestens ca. ein Mal monatlich) an das Studienteam oder als retrospektive Erfassung in maximal wöchentlichen Intervallen definiert. Bei Studien im stationären Setting wird dieses Kriterium als erfüllt gewertet, wenn Sturzereignisse und ihre Folgen in der einrichtungsinternen Sturzdokumentation bzw. kontinuierlich von Pflegenden schriftlich registriert wurden. Ausgenommen von dem Auswahlkriterium hinsichtlich der Erfassung von Sturzer-

eignissen sind RCT, in denen die Effektivität der Bereitstellung von Hüftprotektoren evaluiert wurde, da die primäre Zielgröße dieser Art von Studien nicht die Reduktion der Sturzhäufigkeit, sondern die Vermeidung von sturzbedingten Hüftfrakturen ist.

Systematische Übersichtsarbeiten, in die Studien aus unterschiedlichen Settings eingeschlossen wurden, werden dann berücksichtigt, wenn der überwiegende Teil der Studien nicht in der akuten oder subakuten stationären Versorgung durchgeführt oder eine separate Analyse für die Settings „Eigene Häuslichkeit“ bzw. „Einrichtungen der Langzeitversorgung“ durchgeführt wurde. Sind in Übersichtsarbeiten Studien eingeschlossen, in denen keine sturzprophylaktische Intervention untersucht wurde, sind nur die Arbeiten mit einer separaten Analyse für die sturzprophylaktischen Interventionen berücksichtigt.

Die Auswahlkriterien für gesundheitsökonomische Arbeiten finden sich in Tabelle 6. Juristische Beiträge werden eingeschlossen, wenn sie relevante Informationen zur Beantwortung der Frage nach juristischen Implikationen im Zusammenhang mit der Sturzprophylaxe enthalten. Bei Texten über Einzelfallentscheidungen von Rechtsinstanzen unterhalb von Bundesgerichten ist abhängig von der Relevanz des bereits eingeschlossenen Materials über einen Ein- oder Ausschluss entschieden worden.

Die Kriterien für den Ein- bzw. Ausschluss von Publikationen zur Beantwortung der sozialen und ethischen Fragestellungen sind in Tabelle 7 dargestellt. Speziell für die Auswahl von qualitativen Studien sind hierbei Kriterien angewandt worden, die die Cochrane Qualitative Research Methods Group (CQRMG)[54] als Filterkriterien empfiehlt.

Die Auswahl der Referenzen erfolgt durch zwei Autoren unabhängig voneinander. Unterschiedliche Meinungen werden bis zur Konsensfindung diskutiert, ggf. unter Einbezug eines dritten Autors.

Eingeschlossene Übersichtsarbeiten zur Beantwortung der medizinisch-pflegerischen Fragestellungen werden vorrangig als Ressource zur Identifikation weiterer Primärstudien genutzt. Auf diesem Weg gefundene Primärstudien werden ebenfalls hinsichtlich der Ein- und Ausschlusskriterien geprüft. Grundlage hierfür sind ausschließlich verfügbare Angaben in den systematischen Übersichtsarbeiten. Von einer Bestellung von Volltexten zu den Primärstudien, die allein über die systematischen Übersichtsarbeiten in diesen Bericht eingeschlossen sind, ist aus Gründen zeitlich begrenzter Ressourcen abgesehen worden.

Tabelle 4: Kriterien zur Zweitauswahl der Texte zu den medizinisch-pflegerischen Fragestellungen

Einschlusskriterien
Es werden Maßnahmen zur Sturzprophylaxe und/oder zur Minimierung von Sturzverletzungen untersucht.
Es wird eines der folgenden Studiendesigns angewandt: systematische Übersichtsarbeit, RCT oder prospektive Beobachtungsstudien (nur Assessment).
Als Endpunkte werden die Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, die Anzahl der gestürzten Personen und/oder die Zeit bis zum ersten Sturz erfasst.
Die Endpunkte werden in der persönlichen Wohnumgebung des Patienten erfasst.
Die Studienteilnehmer sind überwiegend ≥ 60 Jahre. Dazu muss entweder eine begründete Beschreibung vorliegen, dass nur Ältere berücksichtigt wurden (z. B. nur Bewohner von Altenheimen), und/oder das mittlere Alter der Teilnehmer nach Abzug einer Standardabweichung ist ≥ 60 Jahre.
Ausschlusskriterien
Die Endpunkte werden im akuten oder subakuten stationären Bereich erfasst.
Mehrfache Publikationen zu einer Studie, die im Vergleich mit der ersten Veröffentlichung keine zusätzlichen Informationen liefern.
Der Studienbericht liegt nur in Abstract-Form mit unzureichenden Angaben vor.
Die Primärstudie ist in einer der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten berücksichtigt (bei RCT und prospektiven Beobachtungsstudien).
Eines der für das jeweilige Studiendesign aufgeführten Einschlusskriterien wird nicht erfüllt.

RCT = Randomisierte kontrollierte Studie.

Tabelle 5: Besondere Kriterien der Zweitauswahl für unterschiedliche Studiendesigns

Besondere Einschlusskriterien für systematische Übersichtsarbeiten und HTA-Berichte
Bearbeitung einer Fragestellung, die für die eigene Fragestellung relevant ist.
Es werden Angaben zur Literaturrecherche gemacht.
Es werden Ein- und Ausschlusskriterien für die Selektion der Studien genannt.
In Reviews über Interventionsstudien sind nur RCT eingeschlossen bzw. bei Einschluss von Studien anderer Designs liegt eine separate Analyse für RCT vor
In Reviews über Diagnosestudien sind nur Studien mit prospektivem Design eingeschlossen bzw. bei Einschluss von Studien mit retrospektivem Design liegt eine separate Analyse für prospektive Studien vor.
Es werden Angaben zur Bewertung der Studien gemacht.
Besondere Einschlusskriterien für RCT
Es sind mindestens 30 Studienteilnehmer eingeschlossen.
Das Follow-up beträgt mindestens drei Monate.
Die untersuchte Intervention ist nachvollziehbar beschrieben.
Die Methode zur Erfassung der Endpunkte (insbesondere der Sturzrate) ist nachvollziehbar beschrieben.
Sturzereignisse werden prospektiv, d. h. kontinuierlich über die gesamte Studiendauer, erfasst (z. B. über Sturzkalender, Sturztagebücher inklusive regelmäßiger Rückmeldung an das Studienteam).
Besondere Einschlusskriterien für prospektive Studien zur prognostischen Validität
Die Sensitivität und Spezifität oder Daten, die die Erstellung einer Vier-Felder-Tafel zur Kalkulation von Sensitivität und Spezifität ermöglichen, sind angegeben.
Die prognostische Validität ist nicht auf der Basis derselben Daten untersucht, die vorher für die Entwicklung des Assessmentinstruments genutzt wurden.
Das Follow-up beträgt mindestens vier Wochen.
Die Drop-out-Rate beträgt höchstens 25 %.
Das Referenzkriterium „Sturz“ wird prospektiv, d. h. kontinuierlich über die gesamte Studiendauer, erfasst (z. B. über Sturzkalender, Sturztagebücher inklusive regelmäßiger Rückmeldung an das Studienteam).

HTA = Health Technology Assessment. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie.

Tabelle 6: Kriterien zur Zweitauswahl der Texte zu den ökonomischen Fragestellungen

Einschlusskriterien
Es werden Maßnahmen zur Sturzprophylaxe und/oder zur Minimierung von Sturzverletzungen untersucht.
Diese Maßnahmen werden in der persönlichen Wohnumgebung des Patienten erbracht.
Die Studienteilnehmer sind überwiegend ≥ 60 Jahre. Dazu muss entweder eine begründete Beschreibung vorliegen, dass nur Ältere berücksichtigt wurden (z. B. nur Bewohner von Altenheimen), und/oder das mittlere Alter der Teilnehmer nach Abzug einer Standardabweichung ist ≥ 60 Jahre.
Kosten-Minimierungs-, Kosteneffektivitäts-, Kosten-Nutzwert- und Kosten-Nutzen-Analysen.
Ausschlusskriterien
Krankheitskostenstudien.
Literatur ohne ökonomische Daten.

Tabelle 7: Kriterien zur Zweitauswahl der Texte zu den ethischen und sozialen Fragestellungen

Einschlusskriterien (übergreifend über Art des Beitrags)
Es wird die Sturzprophylaxe bei älteren Menschen in der persönlichen Wohnumgebung in Verbindung mit einem der folgenden Aspekte thematisiert: – Barrieren oder förderliche Faktoren für die Nutzung sturzpräventiver Maßnahmen – Bereitschaft betroffener Personen zur Nutzung sturzpräventiver Maßnahmen – Spannungsfeld zwischen Recht auf Selbstbestimmung und Schutz vor Verletzungen (auch Anwendung freiheitsentziehender Maßnahmen) – Zusammenhang zwischen Anwendung sturzpräventiver Maßnahmen und sozialen Faktoren (z. B. Merkmale der sozialen Umgebung wie etwa Wahrnehmung der Sturzangst, soziale Unterstützung oder geschlechtsbedingte Zuschreibungen der Betroffenen oder der Pflegepersonen)
Der Beitrag behandelt moralphilosophische Grundlagen oder stellt einen originalen Bericht von einer thematisch relevanten Primärstudie oder systematischen Übersichtsarbeit dar.
Methodische Einschlusskriterien speziell für qualitative Studien
Die Strategie der Stichprobengewinnung (sampling) ist beschrieben.
Der gewählte methodologische Ansatz ist beschrieben und begründet.
Die Methodik der Datenerhebung ist beschrieben, sodass sie nachvollzogen werden kann.
Die Methodik der Datenanalyse ist beschrieben, inklusive der ausgewählten methodischen Techniken.

4.3 Bewertung der Studien

Um einen Überblick über die Qualität der eingeschlossenen Studien zu erhalten, werden verschiedene Checklisten angewendet. Die Anzahl der erfüllten Kriterien erlaubt eine grobe Einschätzung der Studienqualität. Schwerpunkt ist jedoch die Beurteilung der Validität der individuellen Studien und des gesamten für jede Fragestellung eingeschlossenen Studienmaterials. Die kritische Bewertung der Studien erfolgt durch zwei Autoren des vorliegenden Berichts unabhängig voneinander. Differierende Bewertungen werden durch Diskussion geklärt, ggf. unter Einbezug eines dritten Autors. Die Bewertung von Primärstudien, die ausschließlich über systematische Übersichtsarbeiten eingeschlossen sind, erfolgt allein auf der Grundlage der in den betreffenden Übersichtsarbeiten verfügbaren Angaben. Diese sind nach den für diesen Bericht geltenden Bewertungskriterien geprüft worden. Das heißt, das Ergebnis dieser Bewertung entspricht nicht zwangsläufig der Bewertung, die die Autoren der zugrunde liegenden Übersichtsarbeit getroffen haben.

Zur Bewertung der systematischen Reviews und Metaanalysen wird die Checkliste der German Scientific Workgroup for Technology Assessment in Health Care (GSWG-TAHC)[206] für systematische Reviews und Metaanalysen verwendet (Tabelle 48 im Anhang 9.5).

Die Bewertung der RCT erfolgt mithilfe eines Kriterienkatalogs auf der Basis des Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias[144]. Von dem Instrument der Cochrane Collaboration sind für diesen Bericht folgende Kriterien übernommen worden: i) adäquate Generierung der Randomisierungssequenz, ii) verdeckte Zuordnung zu den Studiengruppen, iii) Verblindung der Teilnehmer, Behandler und insbesondere der Ergebniserfassung sowie iv) adäquater Umgang mit den Daten vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer bzw. Analyse nach der Intention-to-treat (ITT)-Analyse. Zusätzlich enthält die für den vorliegenden Bericht zusammengestellte Liste Kriterien, die nach dem Vorliegen einer Fallzahlkalkulation, nach der genauen Definition des Ergebniskriteriums sowie nach der Vergleichbarkeit der sonstigen Versorgung der Studiengruppen abgesehen von der evaluierten Intervention fragen. Letzteres ist der Checklist to evaluate a report of a nonpharmalogical trial[29] entnommen und ergänzt worden, weil davon auszugehen ist, dass wegen der nonpharmakologischen Natur der meisten sturzprophylaktischen Evaluationen eine Verblindung von Teilnehmern und Behandlern gegenüber der zu evaluierenden Intervention kaum machbar ist. Die von der Cochrane Collaboration übernommenen Kriterien sind entsprechend den im Originalinstrument vorgeschlagenen Operationalisierungen angewandt worden, wobei das Kriterium der verdeckten Zuordnung sowohl auf die Zuordnung der Cluster als auch auf die Aufnahme der individuellen Studienteilnehmer bezogen wurde. Die Interpretation der übrigen Kriterien ist selbsterklärend. Eine Übersicht des Kriterienkatalogs gibt Tabelle 49 im Anhang 9.5.

Bei der Bewertung von Studien zur prognostischen Validität von Assessmentinstrumenten ist zu beachten, dass für die Einschätzung des Sturzrisikos kein allgemein anerkannter Referenzstandard zur Verfügung steht. Daher lässt sich die diagnostische Genauigkeit von entsprechenden Tests und Assessmentinstrumenten nur in prospektiven Studien ermitteln, in denen das Zielkriterium Sturzrisiko bzw. Sturzgefährdung über das Eintreten des Ereignisses Sturz operationalisiert wird. Somit geht es um die Bewertung der prognostischen und gleichzeitig der diagnostischen Validität der Verfahren. Obwohl eine prognostische Aussage getroffen wird – „wie wahrscheinlich ist es, dass der Patient stürzt" – werden die Instrumente und Testverfahren zugleich für einen diagnostischen Zweck, d. h. für die Feststellung eines aktuellen interventionsbedürftigen Gesundheitsproblems (Sturzrisiko), verwendet und entsprechen dem Begriff eines diagnostischen Tests. Für die kritische Bewertung der Qualität der identifizierten Studien zur prognostischen und diagnostischen Validität werden Kriterien auf der Basis des Stufenplans 2 für Prognosestudien[83] und des Instruments zur Qualitätsbewertung von Studien zur diagnostischen Genauigkeit (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies, [QUADAS])[347], [349] verwendet (Tabelle 50). Zusätzlich wird bei der kritischen Bewertung die Wahrscheinlichkeit methodisch bedingter Verzerrungen infolge des präventionsbedingten Behandlungsparadoxons[348] berücksichtigt. Die Operationalisierung der einzelnen Kriterien ist in Tabelle 51 dargestellt.

Zur Bewertung der ökonomischen Volltexte wird die von Drummond et al.[80] entwickelte Checkliste angewendet (Tabelle 52). Die bei Drummond et al. aufgeführten operationalisierenden Hilfsfragen sind in Tabelle 46 aufgeführt.

Alle Tabellen mit den Kriterien für die kritische Bewertung finden sich im Anhang 9.5. Die dargestellten Bewertungskriterien beziehen sich allein auf Studien zur Bearbeitung der medizinisch-pflegerischen

und gesundheitsökonomischen Fragestellungen. Sofern für die Beantwortung der weiteren Fragen spezielle Primärstudien oder Übersichtsarbeiten herangezogen werden, werden deren Stärken und Schwächen kurz beschrieben.

4.4 Datenextraktion und -synthese

Die Daten aus Studien für die medizinisch-pflegerischen und ökonomischen Fragestellungen werden unabhängig von zwei Autoren anhand verschiedener Tabellen extrahiert. Für jedes Studiendesign wird eine eigene Tabelle verwendet, in der wesentliche methodische Aspekte und Ergebnisse der jeweiligen Studie erfasst werden. Meinungsverschiedenheiten werden unter Beteiligung eines dritten Autors gelöst. Wird in einer Publikation auf weitere Informationen in einer anderen Veröffentlichung verwiesen, wird diese andere Publikation soweit möglich zur Datenextraktion herangezogen. Wo dies der Fall ist, wird darauf in den Extraktionstabellen gesondert hingewiesen.

Die Ergebnisse der Studien für die Beantwortung der medizinisch-pflegerischen und ökonomischen Fragestellungen werden strukturiert narrativ zusammengefasst. Dies bedeutet, dass die Resultate aus den einzelnen Studien für jede betrachtete Intervention systematisch verglichen werden, um mögliche Muster in der Größe und der Richtung berichteter Effekte zu erkennen. Folgende Endpunkte werden berücksichtigt:

- Kumulierte Sturzinzidenz, d. h. das Risiko, im untersuchten Zeitraum mindestens ein Mal (Synonym: Sturzrisiko) oder – je nach Studiendefinition – mehrmals zu stürzen (Synonym: Risiko multipler Stürze)
- Inzidenzdichte von Stürzen, d. h. Sturzrate pro Personenzeit unter Risiko
- Kumulierte Inzidenz (Risiko) sturzbedingter Verletzungen
- Inzidenzdichte sturzbedingter Verletzungen, d. h. Verletzungsrate pro Personenzeit unter Risiko.

Effektschätzungen hinsichtlich der kumulierten Inzidenz von Stürzen oder sturzbedingten Verletzungen werden je nach berichteten Werten als RR (relatives Risiko), OR oder HR (Hazard Ratio für die Zeit bis zum untersuchten Ereignis) inklusive des 95 % KI angegeben. Als Effektmaß für Auswirkungen auf die Inzidenzdichte werden Angaben zur IRR oder zur HR (für alle Ereignisse während der Zeit unter Risiko) inklusive 95 % KI genutzt. Soweit in den verwendeten Publikationen angegeben, werden ausschließlich unadjustierte Effektschätzungen bzw. nur für Clustereffekte (bei Cluster-RCT) adjustierte Effektschätzungen berücksichtigt. Neben den genannten Endpunkten werden, soweit verfügbar, Angaben zu unerwünschten Wirkungen, zur Adhärenz und zur Mortalität in die Ergebnissynthese einbezogen.

Quantitative Informationssynthesen werden aufgrund der Heterogenität der untersuchten Studienpopulationen und der betrachteten Interventionen nicht durchgeführt. Um mögliche Zusammenhänge zwischen den Studienmerkmalen und den berichteten Effektschätzungen zu erkunden, erfolgt die strukturiert narrative Informationssynthese unter konsequenter Berücksichtigung von Hinweisen auf klinische und methodische Heterogenität. Hierfür werden ergänzend grafische Darstellungen (Forest plots, erstellt mit Comprehensive Meta-Analysis, Biostat, Inc.) genutzt.

Die Bewertung der diagnostischen Genauigkeit von Instrumenten oder Tests für die Einschätzung des Sturzrisikos erfolgt primär anhand verfügbarer Angaben zu Sensitivität und Spezifität. Sofern keine KI für diese Parameter berichtet sind, werden sie nachträglich auf der Basis verfügbarer Daten bestimmt (Clinical Calculator, faculty.vassar.edu). Weiterhin werden insbesondere LR sowie die Area Under the Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve (Fläche unter der ROC-Kurve [AUROC]) berücksichtigt, um den diagnostischen Informationswert der untersuchten Instrumente und Tests zu beurteilen. Von einer quantitativen Zusammenfassung der Ergebnisse aus den diagnostischen Einzelstudien wird wegen klinischer und methodischer Heterogenität dieser Studien abgesehen.

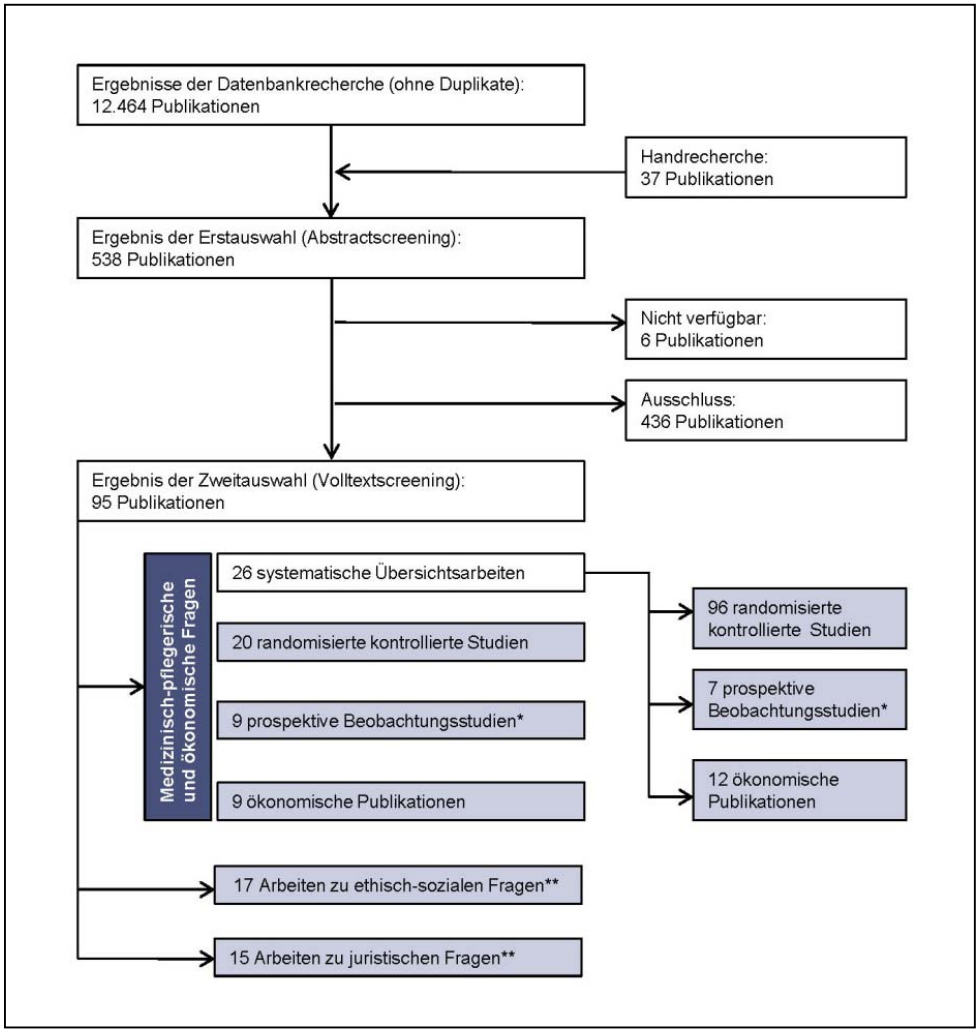
Für die ethischen, sozialen und juristischen Fragestellungen werden relevante Aspekte aus der dazu eingeschlossenen Literatur deskriptiv dargestellt.

5 Ergebnisse

5.1 Ergebnisse der Literaturrecherche

Insgesamt sind über die elektronischen Recherchen 2008 und Anfang 2010 über 12.000 Referenzen identifiziert worden. Nach der Durchführung der beiden Auswahlschritte sind schließlich knapp 100 Volltexte in den vorliegenden HTA-Bericht eingeschlossen worden. Abbildung 2 gibt einen Überblick über den Verlauf der Trefferauswahl und die Verteilung der schließlich berücksichtigten Volltexte auf die relevanten Studientypen und sonstigen Publikationsarten.

Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die angegebene Anzahl eingeschlossener RCT nicht der tatsächlichen Anzahl gefundener Primärstudien entspricht, die für die nachfolgende Auswertung des Studienmaterials herangezogen werden. Über die systematischen Übersichtsarbeiten sind weitere 115 relevante Studien identifiziert worden, sodass sich die Evidenzsynthese in diesem Bericht insgesamt auf folgendes Studienmaterial stützt (in Abbildung 2 grau hinterlegt): 16 prospektive Beobachtungsstudien für die Evaluation der diagnostischen Güte von Verfahren und Instrumenten zur Sturzrisikoeinschätzung, 116 RCT zur Beantwortung der sonstigen medizinisch-pflegerischen Fragestellungen, 21 Studienberichte zu den gesundheitsökonomischen Fragestellungen, 17 Arbeiten (Übersichtarbeiten, Beobachtungsstudien, qualitative Studien) zur Beantwortung der Fragen nach sozialen und ethischen Implikationen sowie weitere 15 theoretische Publikationen zu juristischen Aspekten der Sturzprophylaxe. Dabei ist eine Arbeit sowohl für die Bewertung der ethisch-sozialen Kontextbedingungen und Implikationen als auch für die juristische Fragestellung relevant. Sie fließt also in beide Ergebnisteile ein (siehe 5.4 Ethische und soziale Fragestellungen und 5.5 Juristische Fragestellung).



* Für Studien zur diagnostischen Genauigkeit von Instrumenten und Verfahren für die Sturzrisikoeinschätzung.
** Eine Arbeit sowohl für die ethisch-sozialen als auch für die juristischen Fragestellungen eingeschlossen.

Abbildung 2: Ergebnisse der Literaturrecherche und -auswahl

5.2 Medizinisch-pflegerische Fragestellungen

5.2.1 Instrumente und Verfahren für die Einschätzung des Sturzrisikos

Für die Evaluation von Instrumenten und Verfahren zur Einschätzung des Sturzrisikos werden eine systematische Übersichtsarbeit[102], ein Cluster-RCT[226] und neun prospektive Beobachtungsstudien[8, 146, 156, 195, 230, 238, 273, 292, 319] eingeschlossen.

In der systematischen Übersichtsarbeit von Gates et al.[102] wurde die diagnostische Genauigkeit von Screeningtests für die Identifizierung sturzgefährdeter Personen in der eigenen Häuslichkeit untersucht (Tabelle 54 im Anhang 9.6.1). Die Screeningtests waren begrenzt auf Tests verschiedener Funktionen der Mobilität. Die methodische Qualität der Übersichtsarbeit entspricht den meisten der für den vorliegenden Bericht geltenden Kriterien (Tabelle 55 im Anhang 9.6.2). Die Arbeit deckt den Publikationszeitraum von 1966 bis 2007 ab. Sie stützt sich auf Recherchen in fünf Datenbanken. Die Autoren schlossen 25 prospektive Beobachtungsstudien in die ausschließlich strukturiert narrative Ergebnissynthese ein. Davon erfüllen sieben Studien[15, 122, 165, 205, 250, 315, 321] die Einschlusskriterien des vorliegenden HTA-Berichts. Anzumerken ist, dass für die Studie von Lundin-Olsson et al.[205] partiell auf Originalinformationen aus der Primärstudie zurückgegriffen wurde, da in dieser Studie weitere relevante Tests (Sturzanamnese, pflegerisches Globalurteil) evaluiert wurden, die in der Übersichtsarbeit von Gates et al.[102] aus thematischen Gründen unberücksichtigt sind. Details zu den im vorliegenden Bericht unberücksichtigten Studien aus der Übersichtsarbeit finden sich in Tabelle 56 im Anhang 9.6.3.

Nachfolgend berichtete Ergebnisse zur diagnostischen Genauigkeit stützen sich auf 16 prospektive Beobachtungsstudien. In dem Cluster-RCT der Arbeitsgruppe um Meyer[226] wurden die Effekte der Anwendung einer Sturzrisikoskala auf die Sturzinzidenz in Pflegeheimen evaluiert.

5.2.1.1 Untersuchte Instrumente und Verfahren

Insgesamt werden 34 Tests, Verfahren oder Parameter untersucht. Je nach diagnostischem Zugang und Spektrum der erfassten Risikofaktoren lassen sich diese wie folgt untergliedern (in Klammern die Anzahl der untersuchten Tests und Verfahren):

- Einfache Tests der funktionellen Mobilität (15)
- Komplexe Tests der funktionellen Mobilität (6)
- Posturografische Parameter (4)
- Multifaktorielle standardisierte Einschätzungsverfahren (8)
- Skala zur Erfassung von Sturzangst (1)
- Sturzanamnese (2)
- Pflegerisches Globalurteil (1)

Tabelle 8 auf den folgenden Seiten gibt eine Übersicht über die einbezogenen Studien und die darin untersuchten Tests, Verfahren und Parameter (im Weiteren synonym Parameter oder Test genannt). Hieraus lässt sich entnehmen, dass mit Ausnahme von vier Parametern (TUG, Tinetti-Mobilitätstest, Sturzanamnese und pflegerisches Globalurteil) kein Parameter in mehreren Studien untersucht wurde. Eine genauere Beschreibung der untersuchten Parameter findet sich in Tabelle 57 im Anhang 9.6.4 dieses Berichts.

5.2.1.2 Diagnostische Genauigkeit der untersuchten Instrumente und Verfahren

Eine differenzierte Beschreibung der untersuchten Populationen, der verwendeten Referenzkriterien und der methodischen Merkmale der eingeschlossenen Studien enthält Tabelle 58 im Anhang 9.6.4.

5.2.1.2.1 Populationen, Referenzkriterien und Beobachtungsdauer

Die Studien zur diagnostischen Genauigkeit von Parametern für die Einschätzung des Sturzrisikos beziehen sich überwiegend auf in der eigenen Häuslichkeit lebende ältere Menschen (zehn von 16 Studien). Die eingeschlossenen Populationen variieren hinsichtlich der unteren Altersgrenze (60 bis 75 Jahre), der Geschlechterzusammensetzung (gemischt, nur Frauen[15] oder nur Männer[315]) und in

der Ausgangsbelastung durch vorherige Stürze oder andere Sturzrisikofaktoren. Soweit angegeben, wurden in allen Studien ausschließlich Personen mit einem Mindestmaß an Gehfähigkeit (mit oder ohne Unterstützung) und/oder kognitiven Fähigkeiten eingeschlossen. In der Studie von Russell et al.[273] wurden nur ältere Menschen berücksichtigt, die akut wegen eines Sturzes eine Notfallambulanz aufgesucht hatten. Die Studie von Tinetti et al.[321] wurde mit Bewohnern von drei sogenannten Intermediate Care Facilities durchgeführt; anhand der verfügbaren Informationen lässt sich nicht zuverlässig beurteilen, inwieweit diese Einrichtungen tatsächlich der stationären Langzeitversorgung im Sinn der in diesem Bericht verwendeten Definition zuzuordnen sind. Die Stichprobengröße der Studien variiert zwischen 51[146] und 400 Teilnehmern[319].

Die einbezogenen 16 Studien stammen aus verschiedenen Ländern der westlichen Hemisphäre, darunter fünf Studien aus den USA[122, 146, 165, 315, 321], jeweils drei Studien aus Australien[8, 273, 319] und Skandinavien[15, 205, 238] sowie jeweils zwei Studien aus Kanada[230, 250] und Deutschland[195, 292].

In allen eingeschlossenen Studien wurde ein sturzbezogener Endpunkt als Referenzkriterium für die Bestimmung der diagnostischen Genauigkeit gewählt. In zwölf Studien war dies das Auftreten von mindestens einem Sturzereignis, während in vier der Studien die kumulative Inzidenz von mindestens zwei Stürzen pro Person[315, 319, 321] oder das Auftreten von mindestens einer schweren sturzbedingten Verletzung[15] als Referenzkriterium genutzt wurde. Nach den vorliegenden Informationen zu den Sturzdefinitionen wurden überwiegend Stürze jeglicher Ursachen und Umstände als Sturzereignis gewertet; in einigen Studien waren die Sturzursachen[146, 315, 319, 321] oder der Sturzort[205] definitorisch eingegrenzt.

Bei neun der zehn Studien im häuslichen Setting wurden die Sturzereignisse über ein Jahr hinweg erfasst. In den sechs Studien mit Bewohnern von Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung betrug die Beobachtungsdauer hingegen nur drei bis sechs Monate.

5.2.1.2.2 Methodische Güte der eingeschlossenen Studien

Die Ergebnisse der kritischen Bewertung der Studienqualität sind zusammenfassend in Tabelle 58 im Anhang 9.6.4 dieses Berichts dargestellt. Übergreifend lässt sich festhalten, dass nur die Hälfte[15, 122, 195, 205, 230, 273, 319, 321] der eingeschlossenen Studien(berichte) wenigstens mehr als 50 % der Bewertungskriterien erfüllen. Hierbei ist zu beachten, dass sich die Bewertung der vor 2008 publizierten Studien ausschließlich auf die Angaben in der systematischen Übersichtsarbeit von Gates et al.[102] stützt. Diese Studien können daher nur hinsichtlich fünf der elf Kriterien der Checkliste beurteilt werden.

Von den verschiedenen Gütekriterien hat sich die unzureichende Berücksichtigung möglicher Verzerrungen der Ergebnisse durch präventive Maßnahmen als häufigste Schwachstelle herauskristallisiert: In nur einer Studie[273] wurden die ermittelten Ergebnisse für mögliche Effekte präventiver Maßnahmen kontrolliert. In zwei weiteren Studien[8, 230] wurden potenzielle Verzerrungen kritisch diskutiert. Es fehlen in diesen Studien jedoch Angaben dazu, in welchem Ausmaß tatsächlich Präventionsmaßnahmen (und von welcher Art) angewandt wurden.

Ein weiteres verbreitetes methodisches Problem ist die zumeist unklare Unabhängigkeit der Bewertung der Ergebnisse des Referenz- von denen des Indextests. Wurden die sturzbezogenen Endpunkte von den Studienteilnehmern selbst erfasst, fehlen oft Angaben dazu, inwieweit die Studienteilnehmer die Ergebnisse der vorherigen Tests kannten bzw. sich ihrer gegebenenfalls ermittelten Sturzgefährdung bewusst waren. Dies gilt insbesondere für die Untersuchungen, in denen mehrere Parameter der funktionellen Mobilität hintereinander evaluiert wurden (z. B. Tiedemann et al.[319]). In den Studien im Bereich der stationären Langzeitversorgung lag die Erfassung der Sturzereignisse im Wesentlichen in den Händen der Mitarbeiter (Pflegekräfte, Physiotherapeut), die wiederum teilweise an der vorherigen Überprüfung der diagnostischen Parameter beteiligt waren (z. B. Barker et al.[15], Jakovljevic et al.[156], Nordin et al.[238]). Auffallend ist, dass die Studienautoren potenzielle Verzerrungen infolge einer möglichen Beeinflussung des Referenzkriteriums durch Befunde aus dem Indextest nicht diskutieren.

Unzureichend sind die Angaben oft zur Reliabilität des untersuchten Indextests. Nur in fünf[8, 146, 230, 273, 319] der neun durch die eigene Datenbankrecherche identifizierten Studienberichte finden sich eindeutige Angaben zu früheren Reliabilitätstestungen oder werden Ergebnisse einer Reliabilitätsprüfung beschrieben. Ebenso ist in sieben von 16 Studienberichten die Durchführung des Indextests nur rudimentär beschrieben[8, 230, 238, 250, 273, 292, 319], sodass eine Replizierung der untersuchten diagnostischen Para-

meter schwer möglich ist. In vier[146, 195, 292, 319] der neun durch eigene Datenbankrecherche aufgefundenen Arbeiten fehlen beispielsweise Hinweise darauf, durch welche Personen die Parameter ermittelt wurden.

Weitere methodische Probleme, wie z. B. die intransparente Darstellung von Gründen des vorherigen Ausscheidens von Studienteilnehmern oder ein unklarer oder wahrscheinlicher Selektionsbias, betreffen einzelne Studien. Insbesondere bei Studien im Setting der stationären Langzeitversorgung kann anhand vorhandener Informationen teilweise nicht zuverlässig beurteilt werden, inwieweit die untersuchte Population repräsentativ für die Zielgruppe der untersuchten Parameter war. Der Prozess der Gewinnung der Studienteilnehmer und das Zahlenverhältnis zwischen intendierter und schließlich untersuchter Stichprobe gehen aus den betreffenden Studienberichten[8, 156, 238, 292] nicht hervor.

Tabelle 8: Untersuchte Instrumente, Verfahren und Parameter für die Sturzrisikoeinschätzung

	Prospektive Beobachtungsstudien aus Gates 2008							**Zusätzlich recherchierte prospektive Beobachtungsstudien**									**Cluster-RCT**
	Tinetti 1986[321] (LZV)	**Hale 1992[122] (EH)**	**Studenski 1994[315] (EH)**	**Raiche 2000[250] (EH)**	**Kario 2001[165] (EH)**	**Lundin-Olsson 2003[205] (LZV)**	**Bergland 2005[15] (EH)**	**Hilliard 2008[146] (EH)**	**Lindemann 2008[195] (EH)**	**Muir 2008[230] EH)**	**Nordin 2008[238] (LZV)**	**Russell 2008[273] (EH)**	**Tiedemann 2008[319] (EH)**	**Barker 2009[8] (LZV)**	**Jakovljevic 2009[156] (LZV)**	**Schwesig 2009[192] (LZV)**	**Meyer 2009[226] (LZV)**
Einfacher Test der funktionellen Mobilität																	
Alternate-step													X				
Chair-rising																X	
Aufstehen aus liegender Position							X										
GUG-m											X						
Half-turn													X				
Maximale Schrittlänge									X								
Mittlere Schrittlänge									X								
Pick-up-weight													X				
Six-metre-walk													X				
Sit-to-stand, 1-mal													X				
Sit-to-stand, 5-mal													X				
Stair ascent													X				
Stair descent													X				
Tandem-stand																X	
TUG											X	X				X	
Komplexe Tests der funktionellen Mobilität																	
Mobilitäts-screening			X														
Tinetti Balance	X																
Tinetti Gehtest	X																
Tinetti Mobilität, Summenwert 40		X		X													

Tabelle 8: Untersuchte Instrumente, Verfahren und Parameter für die Sturzrisik – Fortsetzung

	Prospektive Beobachtungsstudien aus Gates 2008							**Zusätzlich recherchierte prospektive Beobachtungsstudien**									**Cluster-RCT**
	Tinetti 1986[321] (LZV)	**Hale 1992[122] (EH)**	**Studenski 1994[315] (EH)**	**Raiche 2000[250] (EH)**	**Kario 2001[165] (EH)**	**Lundin-Olsson 2003[205] (LZV)**	**Bergland 2005[15] (EH)**	**Hilliard 2008[146] (EH)**	**Lindemann 2008[195] (EH)**	**Muir 2008[230] EH)**	**Nordin 2008[238] (LZV)**	**Russell 2008[273] (EH)**	**Tiedemann 2008[319] (EH)**	**Barker 2009[8] (LZV)**	**Jakovljevic 2009[156] (LZV)**	**Schwesig 2009[192] (LZV)**	**Meyer 2009[226] (LZV)**
Komplexe Tests der funktionellen Mobilität *(Fortsetzung)*																	
Tinetti Mobilität, Summenwert 28	X															X	
Berg Balance Scale										X							
Posturografische Parameter																	
Balanceverlust					X												
Kompensatorische Schritte bei Balanceverlust								X									
Maximales Drehmoment der isokinetischen Hüftabduktion								X									
FAR-Körper								X									
Mulifaktorielle Risikoskalen																	
Downton-Index																	X
FARAM														X			
FROP-Com												X					
MFRAT[1]														X			
MFRAT[2]															X		
MIF						X											
PHFRAT														X			
QFRAT														X			
Sturzangst																	
FES-I																X	
Sturzanamnese																	
Vorherige 12 Monate									X					X			
Vorherige 6 Monate						X					X						
Pflegerisches Globalurteil																	
Pflegerisches Globalurteil						X					X						

EH = Eigene Häuslichkeit. FARAM = Falls Assessment Risk and Management Tool. FAR-Körper = Funktionelle Axiale Rumpfrotation (vom Gerät registriert). FES-I = Falls Efficacy Scale (internationale Version). FROP-Com = Falls Risk for Older People in the Community. GUG-m = Modifizierter Get-up-and-go-Test. IBS = Interaktives Balancesystem. LZV = Stationäre Langzeitversorgung. MFRAT[1] = Melbourne Fall Risk Assessment Tool. MFRAT[2] = Modified Fall Risk Assessment Tool. MIF = Mobility Interaction Fall (Chart). PHFRAT = The Peninsula Health Fall Risk Assessment Tool. QFRAT = Queensland Falls Risk Assessment Tool. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. TUG = Aufsteh- und Gehtest.

5.2.1.2.3 Studienergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse zur Genauigkeit der einzelnen diagnostischen Parameter zusammenfassend pro Kategorie von Instrumenten und Testverfahren beschrieben. Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse für jeden einzelnen untersuchten Parameter ist aufgrund der Bandbreite nicht möglich; hierfür sei auf Tabelle 59 im Anhang 9.6.4 des vorliegenden Berichts verwiesen.

5.2.1.2.3.1 Einfache Tests der funktionellen Mobilität

In fünf Studien[15, 195, 238, 319, 292] wurden insgesamt 15 einfache diagnostische Parameter dahingehend untersucht, inwieweit sie in der Lage sind, sturzgefährdete ältere Menschen zu identifizieren. Diesen Tests ist gemein, dass sie ohne gerätetechnischen Aufwand singuläre Parameter der funktionellen Mobilität überprüfen, d. h. Bewegungsfähigkeiten, die für die Durchführung von Alltagstätigkeiten erforderlich sind. Acht der 15 Parameter wurden in ein und derselben Studie untersucht[319].

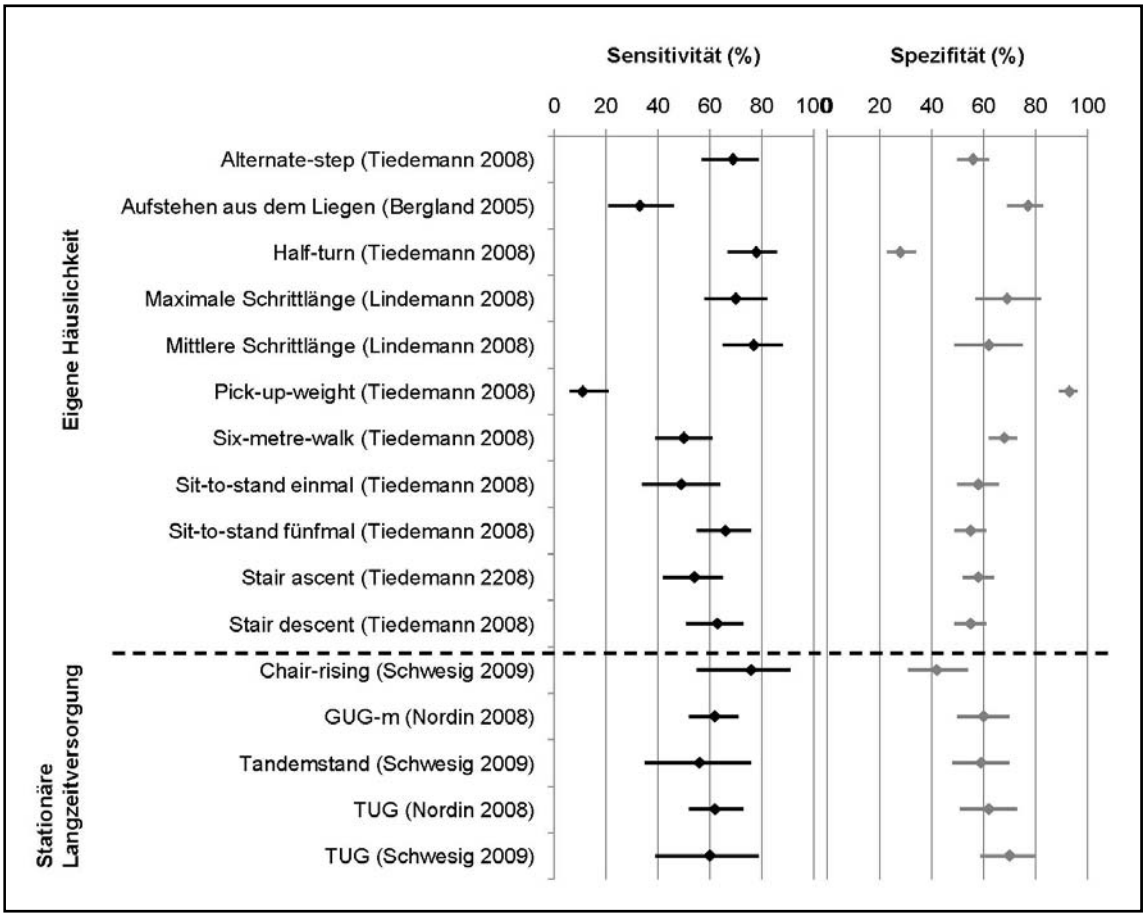
Abbildung 3 gibt einen vergleichenden Überblick über die für die Sensitivität und die Spezifität der Tests berichteten Werte (Schwellenwerte und KI siehe Tabelle 59 im Anhang 9.6.4). Für keinen der evaluierten Tests wurden gleichzeitig eine Sensitivität und eine Spezifität über 70 % (oder 0,70) ermittelt. Entweder liegen die Werte für beide Genauigkeitsmaße auf etwa gleichem Niveau um 60 % bis 70 % (maximale Schrittlänge[195], modifizierter Get-up-and-go-Test [GUG-m][238], TUG[238]) oder die Sensitivität ist deutlich höher als die Spezifität bzw. umgekehrt.

In der Studie von Lindemann et al.[195] wurde die diagnostische Genauigkeit für die kombinierte Anwendung von maximaler bzw. mittlerer Schrittlänge und Sturzanamnese geprüft. Im Vergleich zu den Ergebnissen für die einzelnen Schrittparameter gingen die kombinierten Parameter mit einer höheren Sensitivität (> 90 %) bei einer niedrigeren Spezifität (< 60 %) einher (Ergebnisse in Tabelle 59 im Anhang 9.6.4).

Da bis auf eine Ausnahme (TUG) kein Test in mehreren Studien untersucht wurde, ist ein Vergleich kaum möglich. Insgesamt sind die im Setting der stationären Langzeitversorgung ermittelten Ergebnisse etwas konsistenter, was sich darauf zurückführen lässt, dass die dort untersuchten Tests ähnlicher sind (Testung von Funktionen im Kontext des Aufstehens aus sitzender Position) und sich die untersuchten Populationen und sturzbezogenen Endpunkte weniger unterscheiden als bei den drei Studien zum häuslichen Setting. Beim Vergleich der Ergebnisse zum TUG in den Studien von Nordin et al.[238] und Schwesig et al.[292] ist zu beachten, dass sich die Sensitivitäts- und Spezifitätswerte auf unterschiedliche Schwellenwerte (≥ 25 Sekunden versus 30,1 Sekunden) beziehen.

Für einzelne Tests ist der AUROC-Wert berichtet. Für den Chair-rising-Test wird ein AUROC-Wert von 0,50 (95 % KI 0,37–0,63) angegeben[292]; für den TUG[238, 292] liegen diese Werte zwischen 0,62 und 0,64, jeweils mit der unteren Grenze des KI knapp über 0,50.

In der Studie von Tiedemann et al.[319] wurde zusätzlich das RR als Marker für die diskriminierenden Eigenschaften der untersuchten Tests bestimmt. Danach sind positive Befunde beim Half-turn-, Pick-up-weight-, Sit-to-stand- (einmalige Durchführung) und beim Stair-ascent-Test nicht mit einem signifikant erhöhten Sturzrisiko verbunden (Tabelle 59 im Anhang 9.6.4).



GUG-m = Modifizierter Get-up-and-go-Test. TUG = Aufsteh- und Gehtest.
Studien (Referenznummer): Bergland 2005 (15), Lindemann 2008 (195), Nordin 2008 (238), Schwesig 2009 (292), Tiedemann 2008 (319).

Abbildung 3: Sensitivität und Spezifität einfacher Tests der funktionellen Mobilität

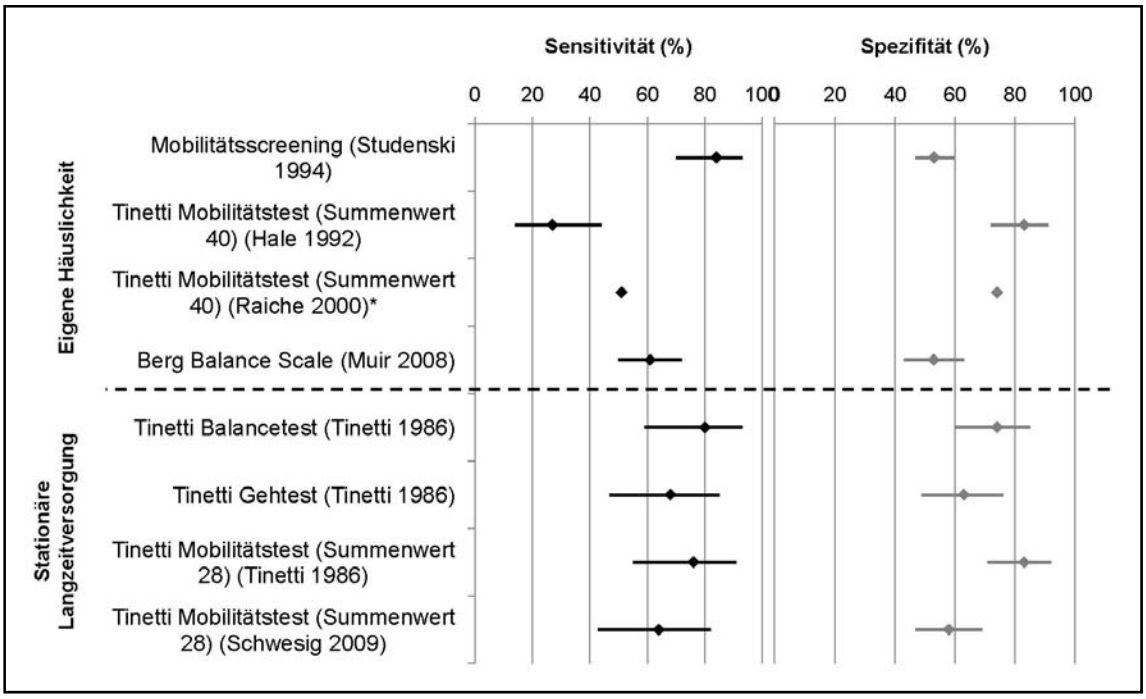
5.2.1.2.3.2 Komplexe Tests der funktionellen Mobilität

Es wurden insgesamt sechs verschiedene Tests evaluiert. Die Ergebnisse stammen aus sechs Studien[122, 230, 250, 292, 315, 321], wobei in einer Studie[321] drei Tests untersucht wurden. Die komplexen Tests zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Unterschied zu den einfachen Tests mehrere Kriterien der funktionellen Mobilität abdecken. Bei jedem der sechs Tests werden diese Kriterien anhand einer spezifischen Beobachtungsskala erfasst. Zu berücksichtigen ist, dass zwei Tests (Tinetti Balance- und Tinetti Gehtest) gleichzeitig die Grundlage für einen dritten Parameter, den Tinetti Mobilitätstest, bilden, sodass diese drei Parameter nur in Teilen als verschiedene Tests gewertet werden können. Der Tinetti Mobilitätstest wurde wiederum in zwei verschiedenen Ausführungen untersucht, zum einen mit dem Summenwert 40[122, 250] und zum anderen mit dem Summenwert 28[292, 321].

Die Ergebnisse sind in Abbildung 4 zusammenfassend grafisch dargestellt. Mit einer Ausnahme (Tinetti Mobilitätstest bei Tinetti et al.[321]) wurden für keinen der untersuchten Parameter gleichzeitig eine Sensitivität und Spezifität über 70 % ermittelt. Bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Menschen wurde für einen Test (Mobilitätsscreening mittels sechs Items) eine hohe Sensitivität (> 80 %) zu Lasten einer niedrigen Spezifität (um die 50 %)[315] ermittelt, während zwei Studien[122, 250], die den Tinetti Mobilitätstest (Summenwert: 40) untersuchten, jeweils eine geringe Sensitivität (um oder unter 50 %) bei einer hohen Spezifität (über 70 %) ausweisen. In beiden Studien wurde das gleiche Referenzkriterium (≥ 1 Sturz) verwandt und auch die untersuchten Populationen sind ähnlich. Demgegenüber wurde die diagnostische Genauigkeit des Mobilitätsscreenings[315] anhand des Auftretens von mindestens zwei Stürzen pro Person überprüft; zudem bestand die untersuchte Population ausschließlich aus älteren Männern. Die ebenfalls bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Personen evaluierte Berg Balance Skala[230] wurde anhand von zwei Referenzkriterien validiert. Die berichteten Werte für die Sensitivität und Spezifität sind leicht höher für das Referenzkriterium ≥ 2 Stürzen/Person als für das Kriterium

≥ 1 Sturz (siehe Tabelle 59 im Anhang 9.6.4). In Abbildung 4 sind nur die Ergebnisse der Validierung anhand des Kriteriums ≥ 1 Sturz dargestellt.

Im Bereich der stationären Langzeitversorgung liegen die Sensitivität und die Spezifität des Tinetti Mobilitätstests nicht so markant auseinander wie im häuslichen Setting. Inwieweit dies auf setting- bzw. populationsspezifische Unterschiede zurückzuführen ist, ist unklar, da sich die verwendeten Tests im Summenwert unterscheiden (Summenwert 28 im stationären Setting, Summenwert 40 bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Personen). In beiden Studien[292, 321], die den Tinetti Mobilitätstest bei Bewohnern von Institutionen der Langzeitversorgung untersuchten, wurde das Auftreten von ≥ 1 Stürzen als Referenzkriterium verwendet. In der Studie von Schwesig et al.[292] wurde zusätzlich zu der Sensitivität und der Spezifität ein AUROC-Wert von 0,57 (95 % KI 0,44–0,77) ermittelt.



* Konfidenzintervall nicht berichtet bzw. anhand vorliegender Daten nicht ermittelbar.

Studien (Referenznummer): Hale 1992 (122), Muir 2008 (230), Raiche 2000 (250), Schwesig 2009 (292), Studenski 1994 (315), Tinetti 1986 (321).

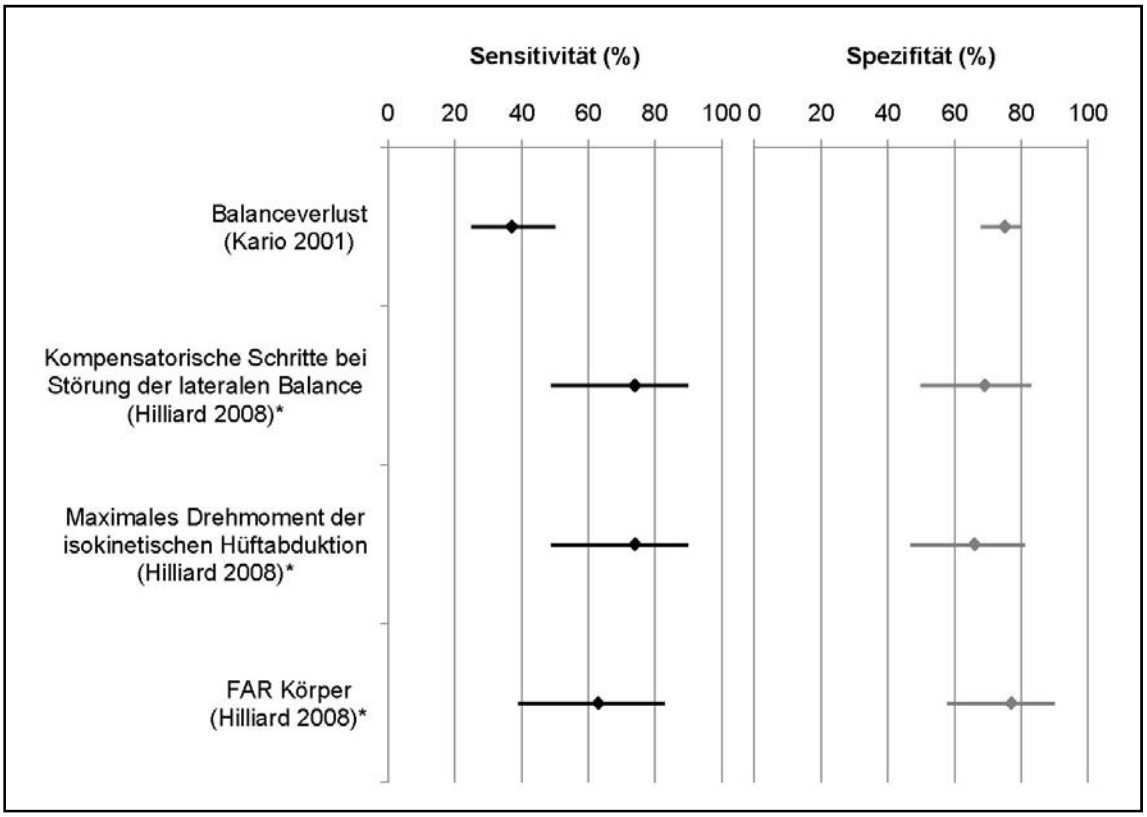
Abbildung 4: Sensitivität und Spezifität komplexer Tests der funktionellen Mobilität

5.2.1.2.3.3 Posturografische Parameter

Die Kategorie diagnostischer Parameter bezieht sich auf Funktionen der Körperhaltung und Balance, jeweils ermittelt durch digitaltechnische oder analoge Messung von Veränderungen der Körperposition oder einzelner Körperteile bei Exposition gegenüber Störfaktoren oder bei Ausführung bestimmter Bewegungsmuster. Die vorliegenden Ergebnisse stammen aus zwei Studien[146, 165] und sind in Abbildung 5 zusammengefasst.

Es wurden vier Parameter untersucht, drei davon in der gleichen Studie[146]. Zu dem von Kario et al.[165] evaluierten Parameter des Balanceverlusts liegen für diesen Bericht keine näheren Informationen zum diagnostischen Prozedere (dynamische Posturografie) vor. Auffallend ist die deutlich geringere Sensitivität (< 40 %) im Vergleich zur Spezifität (> 70 %). Im Unterschied dazu ist das Verhältnis von Sensitivität und Spezifität bei den von Hilliard et al.[146] untersuchten Parametern ausgeglichener. Für alle drei Parameter werde jeweils eine Sensitivität und eine Spezifität über 60 % berichtet. Die von Hilliard evaluierten Parameter geben Hinweise auf die laterale Stabilität einer älteren Person. Die Autoren beschreiben noch weitere Parameter der lateralen Stabilität, die signifikant mit dem Sturzrisiko in Verbindung stehen, ohne jedoch Ergebnisse hinsichtlich der diagnostischen Genauigkeit anzugeben (Tabelle 59 im Anhang 9.6.4).

Die Ergebnisse beider Studien beziehen sich auf das Referenzkriterium ≥ 1 Sturz, bei Hilliard et al.[146] allerdings exklusive Stürze infolge schwerer Erkrankungen oder Einwirkung starker äußerer Gefahrenquellen.



* Konfidenzintervall nach berichteten Angaben berechnet.

FAR-Körper = Funktionelle Axiale Rumpfrotation (vom Gerät registriert).

Studien (Referenznummer): Hilliard 2008 (146), Kario 2001 (165).

Abbildung 5: Sensitivität und Spezifität posturografischer Parameter (alle eigene Häuslichkeit)

5.2.1.2.3.4 Multifaktorielle standardisierte Einschätzungsverfahren

Diese Kategorie diagnostischer Verfahren umfasst Instrumente, die Beobachtungs- und Beurteilungskriterien für die standardisierte Einschätzung des Vorliegens verschiedener Sturzrisikofaktoren enthalten. Zur diagnostischen Genauigkeit dieser Instrumente liegen die Ergebnisse von vier Studien[8, 156, 205, 273] vor, die sich auf insgesamt sieben Instrumente erstrecken. Wie Tabelle 9 und Tabelle 57 (Anhang 9.6.4) entnommen werden kann, decken die Instrumente eine unterschiedliche Bandbreite an Sturzrisikofaktoren ab. Die am häufigsten berücksichtigten Risikofaktoren sind Stürze in der jüngeren Vergangenheit (positive Sturzanamnese), Einschränkungen in der Gehfähigkeit und der Balance, kognitive Beeinträchtigungen sowie die Einnahme bestimmter mit dem Sturzrisiko im Zusammenhang stehender Medikamente. Mit einer Ausnahme bestehen alle Instrumente aus dichotomen oder polytomen Items, mit denen die jeweiligen Risikofaktoren erfasst werden. Aus den Itemwerten wird schließlich ein Summenwert gebildet, wobei gilt: Je höher der Summenwert, desto höher das Risiko. Ein davon abweichendes Prinzip verfolgt das von Lundin-Olsson et al.[205] untersuchte Testverfahren Mobility Interaction Fall (MIF). Dieses stellt einen Algorithmus für die Sturzrisikoeinschätzung dar. Auf der Grundlage der standardisierten Beurteilung von Mobilität, Sehfunktion und kognitivem Zustand können verschiedene Kombinationen dieser Risikofaktoren identifiziert werden, die dann wiederum zu der Einstufung „hohes“ oder „niedriges Sturzrisiko“ führen.

Eine zusammenfassende Übersicht über die Ergebnisse zur diagnostischen Genauigkeit gibt Abbildung 6. Nur ein Instrument (Fall Risk for Older People in the Community [FROP-Com]) wurde bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Personen untersucht[273]. Das Instrument identifizierte jeweils über 60 % der im Untersuchungsverlauf mindestens ein Mal gestürzten (Sensitivität) bzw. nicht gestürzten (Spezifität) älteren Menschen korrekt. Die Autoren berichten weiterhin einen AUROC-Wert von 0,68

(95 % KI 0,63–0,74). Dieser Wert änderte sich nicht, wenn ausschließlich die Personen in die Analyse einbezogen wurden, die keine Präventionsmaßnahmen erhalten hatten, und ist leicht höher als die AUROC-Werte für die parallel evaluierte funktionelle Reichweite (functional reach) und den TUG (Sensitivität und Spezifität für diese Tests von den Autoren nicht berichtet; Tabelle 59 im Anhang 9.6.4 dieses Berichts).

Im Bereich der stationären Langzeitversorgung variieren die referierten Ergebnisse stark, wobei für kein Instrument gleichzeitig eine Sensitivität und eine Spezifität über 70 % berichtet ist. Bei fünf Instrumenten überwiegt (bezogen auf die berichteten Schwellenwerte) entweder die Sensitivität (Falls Assessment Risk and Management Tool [FARAM], Queensland Falls Risk Assessment Tool [QFRAT]) oder die Spezifität (Melbourne Falls Risk Assessment Tool [MFRAT[1]]; Modified Fall Risk Assessment Tool [MFRAT[2]]; MIF). Das Instrument mit der höchsten Sensitivität (80 %, FARAM) ist dasjenige, das die meisten Risikofaktoren abbildet. Die beiden Instrumente (MFRAT[1], MFRAT[2]) mit der höchsten Spezifität (80 %) erfassen zu einem großen Teil ähnliche Risikofaktoren. Für das Instrument MFRAT[2] ist zusätzlich ein AUROC-Wert von 0,77 (95 % KI 0,67–0,86) berichtet[156].

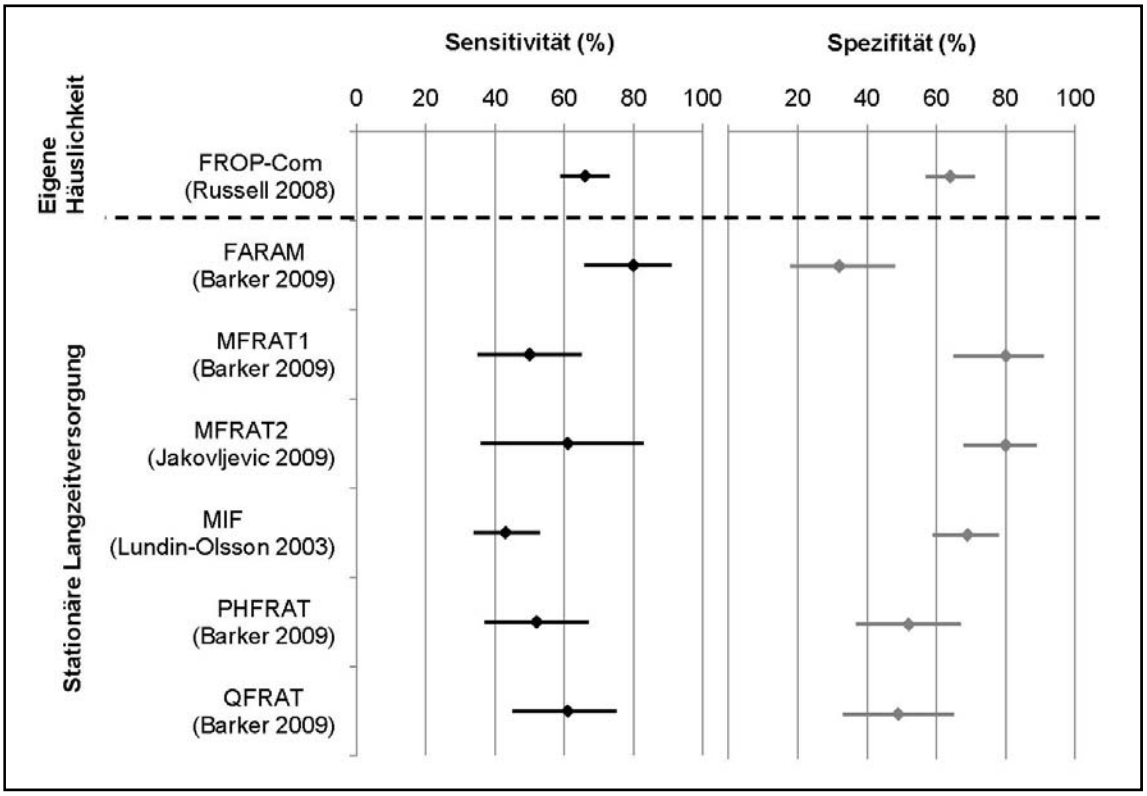
Die Ergebnisse aller drei Studien im stationären Setting[8, 156, 205] beziehen sich durchgehend auf das mindestens einmalige Auftreten eines Sturzereignisses pro Person als Referenzkriterium. Bei Lundin-Olsson et al.[205] wurden allerdings nur innerhäusliche Stürze einbezogen.

Tabelle 9: Erfasste Risikofaktoren* pro Risikoskala

	Sturzanamnese	Beeinträchtigung der Gehfähigkeit/Mobilität	Beeinträchtigung der Balance/Körperhaltung	Beeinträchtigung der unteren Gliedmaßen	Fußprobleme/unangemessene Schuhe	Beeinträchtigung der Kognition	Psychische Beeinträchtigungen	Verhaltensbedingte Risikofaktoren	(Somato)sensorische Beeinträchtigungen	Beeinträchtigung der Sehfunktion	Beeinträchtigung der Hörfunktion	Akuteund/oder chronische Erkrankungen	Kontinenzprobleme	Ernährungsbezogene Probleme	Beeinträchtigungen der ATL	Medikation	Umgebungsbedingte Risikofaktoren	Sonstiges
FARAM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
FROP-Com	X	X	X		X	X		X	X				X	X	X	X	X	
MFRAT[1]	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X		X		
MFRAT[2]	X	X				X	X	X	X			X	X			X	X	X
MIF		X	X			X				X								
PHFRAT	X		X			X	X					X				X		X
QFRAT	X	X	X			X				X	X	X	X			X		X

* In den einzelnen Instrumenten unterschiedlich operationalisiert und differenziert.

ATL = Aktivitäten des täglichen Lebens. FARAM = Falls Assessment Risk and Management Tool. FROP-Com = Falls Risk for Older People in the Community. MFRAT[1] = Melbourne Fall Risk Assessment Tool. MFRAT[2] = Modified Fall Risk Assessment Tool. MIF = Mobility Interaction Fall (Chart). PHFRAT = The Peninsula Health Fall Risk Assessment Tool. QFRAT = Queensland Falls Risk Assessment Tool.



FARAM = Falls Assessment Risk and Management Tool. FROP-Com = Falls Risk for Older People in the Community. MFRAT[1] = Melbourne Fall Risk Assessment Tool. MFRAT[2] = Modified Fall Risk Assessment Tool. MIF = Mobility Interaction Fall (Chart). PHFRAT = The Peninsula Health Fall Risk Assessment Tool. QFRAT = Queensland Falls Risk Assessment Tool.

Studien (Referenznummer): Barker 2009 (8), Jakovljevic 2009 (156), Lundin-Olsson 2003 (205), Russell 2008 (273).

Abbildung 6: Sensitivität und Spezifität multifaktorieller Risikoskalen

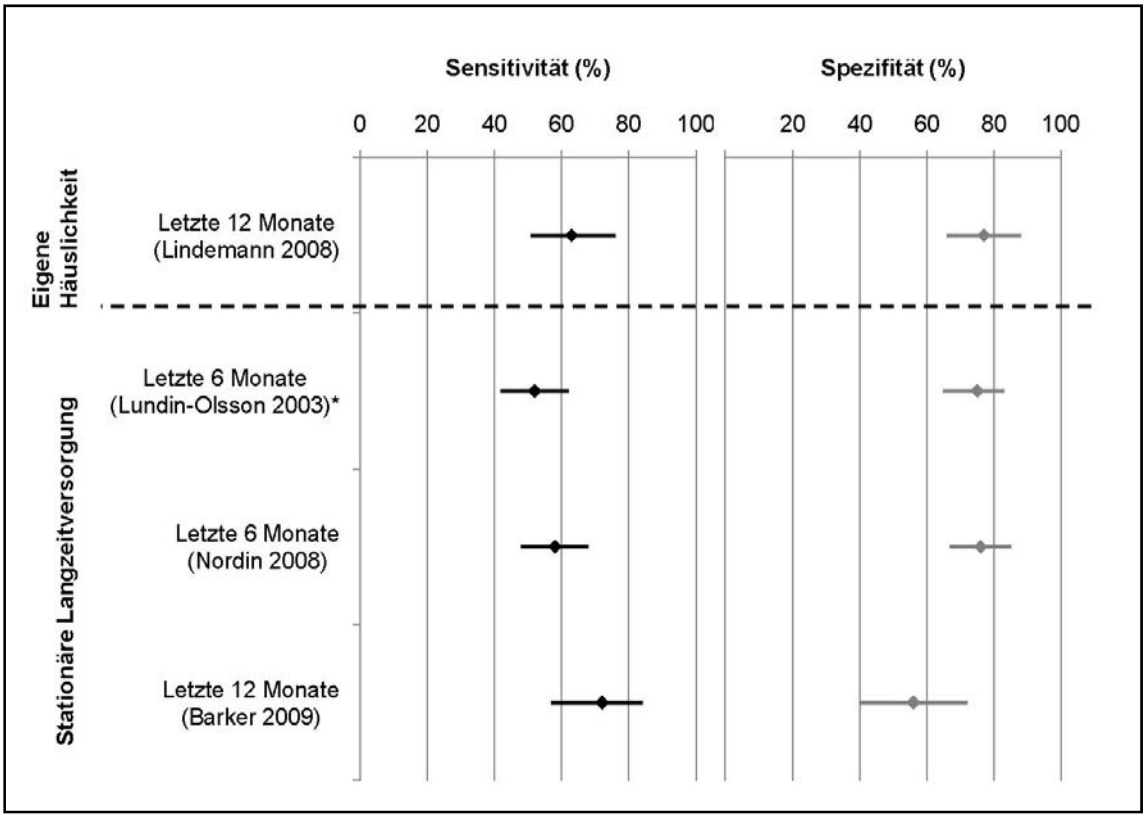
5.2.1.2.3.5 Skala zur Erfassung von Sturzangst

In einer Studie[292] wurde – neben anderen Parametern – die diagnostische Genauigkeit der internationalen Version der Falls Efficacy Scale (FES-I) hinsichtlich der Identifizierung sturzgefährdeter Personen untersucht. Die Studie wurde im Setting der stationären Langzeitversorgung durchgeführt. Es werden eine Sensitivität von 68 % und eine Spezifität von 35 % sowie ein AUROC-Wert von 0,49 (95 % KI 0,36–0,62; siehe Tabelle 59 im Anhang 9.6.4) berichtet.

5.2.1.2.3.6 Sturzanamnese

Inwieweit die Erfassung der Sturzanamnese als alleiniges diagnostisches Kriterium in der Lage ist, sturzgefährdete ältere Menschen zu identifizieren, wurde in vier Studien untersucht[8, 195, 205, 238]. Davon wurde eine Studie[195] mit in der eigenen Häuslichkeit lebenden Personen durchgeführt, die anderen Studien im institutionellen Setting. In allen vier Studien wurden anamnestisch Stürze jeglicher Art und Anzahl berücksichtigt. Die Zeiträume für die Sturzanamnese sowie die Erhebungsmethode variieren teilweise leicht (Tabelle 59 im Anhang 9.6.4 des Berichts). Referenzkriterium war in jeder Studie das Auftreten von mindestens einem Sturzereignis im Untersuchungsverlauf, wobei Nordin et al.[238] nur innerhäusliche Stürze berücksichtigten.

Abbildung 7 zeigt die Ergebnisse zur diagnostischen Genauigkeit. Drei Studien[195, 205, 238] verweisen auf eine Sensitivität zwischen 50 und knapp über 60 % sowie eine Spezifität über 70 %. In den Ergebnissen der vierten Studie[8] sind die ermittelten Werte für die Sensitivität und die Spezifität genau umgekehrt. In einer Studie[238] wurde der AUROC-Wert bestimmt; er beträgt 0,66 (95 % KI 0,58–0,74).



* Konfidenzintervall nach berichteten Angaben berechnet.

Studien (Referenznummer): Barker 2009 (8), Lindemann 2008 (195), Lundin-Olsson 2003 (205), Nordin 2008 (238).

Abbildung 7: Sensitivität und Spezifität der Erhebung der Sturzanamnese

5.2.1.2.3.7 Pflegerisches Globalurteil

In zwei skandinavischen Studien, jeweils durchgeführt im Setting der stationären Langzeitversorgung, wurde überprüft, inwieweit Pflegekräfte in der Lage sind, mittels subjektiver globaler Einschätzung das Sturzrisiko der Bewohner korrekt zu beurteilen[205, 238]. In beiden Studien waren die Pflegekräfte aufgefordert worden, einzuschätzen, ob das Sturzrisiko bei dem betreffenden Bewohner hoch oder niedrig ist. In der Studie von Lundin-Olsson et al.[238] wurden nur innerhäusliche Stürze als Referenzkriterium einbezogen.

Für das pflegerische Globalurteil werden eine Sensitivität zwischen 56 %[238] und 60 %[205] sowie eine Spezifität zwischen 71 %[205] und 80 %[238] berichtet. Aus einer Studie[238] liegt zusätzlich der AUROC-Wert vor, er beträgt 0,68 (95 % KI 0,60–0,76).

5.2.1.3 Klinische Effektivität (Sturzrisikoskala)

Zu den Auswirkungen der Anwendung von Instrumenten für die Einschätzung des Sturzrisikos auf klinisch relevante Endpunkte liegen die Ergebnisse aus einem RCT mit Clusterrandomisierung[226] vor.

5.2.1.3.1 Methodische Merkmale und Güte

In der Studie von Meyer und Kollegen[226] wurden die Auswirkungen der Anwendung des Downton-Indexes auf die Sturzinzidenz von Pflegeheimbewohnern untersucht. Die Studie ist ein Cluster-RCT: Über 50 Pflegeheime (Cluster) aus Hamburg und Umgebung wurden durch computergestützte Randomisierung der Interventions- (IG) oder der Kontrollgruppe (KG) zugeordnet. Die Intervention bestand in der monatlichen Einschätzung des Sturzrisikos der Bewohner mittels des Downton-Indexes, einer Sturzrisikoskala, die unter anderem die Sturzanamnese, medikationsbedingte Risiken sowie eine Beeinträchtigung der Gehfähigkeit und der kognitiven Funktion erfasst. Vor der Randomisierung erhielt das Pflegepersonal aller teilnehmenden Einrichtungen (IG und KG) eine Schulung zur evidenzbasierten Sturzprophylaxe. Die beteiligten Pflegeheime stammten aus einer Zufallsauswahl von 78 Pflegeheimen der

Region Hamburg, die konsekutiv (nacheinander) zur Teilnahme an der Studie eingeladen wurden. Von den 78 Pflegeheimen stimmten 58 Pflegeheime zu und wurden in die Studie aufgenommen. Pro Cluster wurden per Zufallsnummern maximal 20 Bewohner für die Teilnahme ausgewählt; es wurden nur gehfähige Bewohner ≥ 70 Jahre eingeschlossen. Detaillierte Angaben zu Ein- und Ausschlusskriterien sowie zu weiteren methodischen Merkmalen finden sich in Tabelle 60 im Anhang 9.6.4 dieses Berichts. Insgesamt nahmen an der Studie 1.125 Bewohner teil (n = 574 in der IG, n = 551 in der KG). Primärer Endpunkt war die kumulative Sturzinzidenz (Sturzrisiko). Die Dauer des Follow-up betrug zwölf Monate.

Die interne Validität der Studie ist als gut zu bezeichnen (siehe Tabelle 60 im Anhang 9.6.4). Ein Selektionsbias ist unwahrscheinlich, da sowohl die Einrichtungen als auch die individuellen Studienteilnehmer zufallsgestützt ausgewählt wurden und die randomisierte Zuordnung über ein unabhängiges Zentrum erfolgte. Beide Gruppen waren zu Studienbeginn vergleichbar. Das Risiko von Verzerrungen auf der Informationsebene ist schwer zu beurteilen. Da die Informationen zu den Endpunkten vom Pflegepersonal dokumentiert wurden, das wiederum für die Umsetzung der evaluierten Intervention zuständig war, war eine Verblindung der Ergebniserfassung nicht möglich. Zusätzlich wurden die protokollierten Daten jedoch alle zwei Monate durch externe Mitglieder des Studienteams kontrolliert. Zur Umsetzung der evaluierten Intervention liegen keine Informationen vor. Die gleich häufige Anwendung von Präventionsmaßnahmen (sekundärer Endpunkt) in beiden Studiengruppen lässt allerdings vermuten, dass die Versorgung der Bewohner in beiden Gruppen nicht verschieden war, also der einzige Unterschied in der Einführung der Sturzrisikoskala in den Einrichtungen der IG bestand.

5.2.1.3.2 Ergebnisse

Eine Übersicht über die Ergebnisse gibt Tabelle 62 im Anhang 9.6.4. Die kumulative Sturzinzidenz unterscheidet sich nicht (52 % versus 53 % mindestens ein Mal gestürzte Bewohner) bei einer mittleren Beobachtungsdauer von 10,9 Monaten (Standardabweichung [SD]: 2,9). Auch im Hinblick auf die weiteren sturzbezogenen Endpunkte (Sturzrate, sturzbedingte Verletzungen) zeigen die Ergebnisse keine statistisch signifikanten Unterschiede. Des Weiteren sind keine Unterschiede zwischen den Gruppen in der neuen Anwendung von Präventionsmaßnahmen im Studienverlauf zu erkennen.

Als unerwünschte bzw. ungünstige Wirkung wurde die Anwendung von FEM kontrolliert. Die Autoren berichten eine etwas seltenere erstmalige Anwendung von Bettgittern bei Bewohnern in der IG (n = 45) als in der KG (n = 55), die mittlere Anzahl von neu angebrachten Bettgittern pro Bewohner unterscheidet sich jedoch nicht signifikant.

5.2.2 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der motorischen Funktion

Die Wirksamkeit von Interventionen zum Erhalt bzw. zur Verbesserung der motorischen Funktion zur Sturzprophylaxe wird in elf systematischen Übersichtsarbeiten thematisiert, darunter eine deutsche Leitlinie zur Physio- bzw. Bewegungstherapie bei Osteoporose[64].

Den Übersichtsarbeiten können Angaben zu 29 für den vorliegenden Bericht relevanten Primärstudien entnommen werden. Die pro Review zu entnehmende Anzahl variiert in Abhängigkeit von der Fragestellung und vom Alter der Übersichtsarbeit zwischen einer[239] und 25 Studien[108] (Tabelle 10).

Hinzu kommen weitere acht[17, 121, 167, 199, 201, 333, 335, 320] in den Literaturrecherchen gefundene Studien, die aufgrund ihres aktuelleren Publikationsdatums nicht in den Übersichtsarbeiten enthalten sind. Die Evidenzgrundlage für die Bewertung umfasst somit 37 RCT.

5.2.2.1 Systematische Übersichtsarbeiten

Einen Überblick über den methodischen Ansatz und die methodische Qualität der elf systematischen Übersichtsarbeiten[3, 6, 41, 58, 64, 108, 114, 204, 219, 239, 297] geben Tabelle 54 (Anhang 9.6.1) und Tabelle 55 (Anhang 9.6.2). Mit einer Ausnahme[239] handelt es sich um Publikationen aus den letzten drei Jahren. In vier Arbeiten[41, 108, 219, 297] sind metaanalytische Berechnungen integriert.

Sechs[41, 58, 64, 108, 239, 219] der eingeschlossenen Reviews berichten die Effektivität verschiedener sturzprophylaktischer Interventionen. Übungen zum Erhalt bzw. zur Verbesserung der motorischen Funktion

werden als Teilfragestellung abgehandelt. In den fünf[3, 6, 114, 204, 297] übrigen Arbeiten werden ausschließlich körperliche Trainingsmaßnahmen, durchgeführt als (multidimensionales versus singuläres) Gruppen- oder Einzeltraining, bewertet. Hiervon fokussieren zwei Arbeiten[114, 204] ausschließlich auf Tai Chi. In allen neun übrigen Reviews finden sich Studien zu multidimensionalen Interventionsprogrammen, d. h., das Training besteht aus mehreren Komponenten (z. B. Kraft-, Balance- und/oder Ausdauertraining).

Auch hinsichtlich des relevanten Interventionssettings unterscheiden sich die Arbeiten: Vier Reviews[3, 58, 108, 219] schließen ausschließlich Studien mit in der eigenen Häuslichkeit lebenden Probanden ein, zwei Übersichten[41, 239] fokussieren auf Populationen, die in Einrichtungen der Langzeitversorgung rekrutiert wurden. In drei Übersichtsarbeiten finden sich keine Angaben zum Setting, und in zwei Reviews werden sowohl Untersuchungspopulationen des einen als auch des anderen Settings eingeschlossen.

In allen Übersichtsarbeiten werden weitere Studien zur Bewertung der Wirksamkeit von Trainingsmaßnahmen zur Sturzprophylaxe herangezogen, die jedoch den vorab definierten Einschlusskriterien für den vorliegenden Bericht nicht genügen. Zu den Hauptgründen, die zum Ausschluss von 64 Arbeiten führen, gehören: die unklare bzw. retrospektive Erfassung von Stürzen (18 Studien), das Fehlen von sturzbezogenen Endpunkten (16 Studien), das Setting Akutklinik (elf Studien) und die Prüfung einer Intervention, die nicht ausschließlich auf die Verbesserung der motorischen Funktionen zielt (elf Studien). Weitere Probleme betreffen methodische Studiendetails, wie Fallzahl und Nachbeobachtungsdauer (Tabelle 56 im Anhang 9.6.3).

Eine Orientierung über die methodische Qualität der eingeschlossenen Übersichtsarbeiten bietet Tabelle 55 im Anhang 9.6.2. Die in der Tabelle berichteten Scores beziehen sich auf die Bewertung der systematischen Reviews mit dem Instrument der GSWG-TAHC[206]. Bei optimaler methodischer Qualität werden maximal 21 Punkte, in Arbeiten ohne integrierte Metaanalyse 18 Punkte vergeben. Das Review von Costello et al.[58] weist dabei mit acht von 18 erreichbaren Punkten die deutlichsten methodischen Schwächen auf, die übrigen Arbeiten erzielen zumeist 13 bis 18 von 18 bzw. 21 erreichbaren Punkten. Hervorzuheben ist, dass die Qualitätsbewertung der jeweils eingeschlossenen Primärstudien in allen eingeschlossenen Übersichtsarbeiten durch mindestens zwei unabhängige Beurteiler durchgeführt wurde. Dabei kamen unterschiedliche Instrumente bzw. Checklisten zum Einsatz.

Mit Ausnahme der Studien von Ashburn et al.[4] und Brown et al.[33] liegen für alle Primärstudien Angaben aus mehreren Reviews vor, sodass Schwächen in einzelnen Reviews durch Stärken in anderen aufgewogen werden. Die Arbeiten von Ashburn et al.[4] und Brown et al.[33] werden ausschließlich von Gillespie et al.[108] präsentiert. Dieses Review kann mit 18 von 21 erfüllten Qualitätskriterien als methodisch hochwertig eingestuft werden.

Tabelle 10: Verteilung der eingeschlossenen Primärstudien auf die systematischen Übersichtsarbeiten – Übungen und Übungsprogramme

Primärstudie	Norris 2003[239]	Baker 2007[6]	Sherrington 2008[297]	Ontario HTA 2008[219]	Felsenberg 2008 (LL)[64]	Costello 2008[58]	Arnold 2008[3]	Low 2009[204]	Gregory 2009[114]	Gillespie 2009[108]	Cameron 2010[41]
Reinsch 1992[258]			X		X					X	
Mulrow 1994[231]	X		X								X
Ashburn 2007[4]										X	
Wolf 1996[350]			X		X	X		X	X	X	
Buchner 1997[34]			X	X		X				X	
Campbell 1997[43]		X	X	X	X	X				X	

Tabelle 10: Verteilung der eingeschlossenen Primärstudien auf die systematischen Übersichtsarbeiten – Übungen und Übungsprogramme – Fortsetzung

Primärstudie	Norris 2003[239]	Baker 2007[6]	Sherrington 2008[297]	Ontario HTA 2008[219]	Felsenberg 2008 (LL)[64]	Costello 2008[58]	Arnold 2008[3]	Low 2009[204]	Gregory 2009[114]	Gillespie 2009[108]	Cameron 2010[41]
Campbell 1999[44]		X		X	X	X				X	
Hauer 2001[130]			X	X	X					X	
Robertson 2001a[262]		X	X	X	X	X				X	
Brown 2002[333]										X	
Carter 2002[48]			X				X			X	
Cornillon 2002[57]				X						X	
Day 2002[71]			X	X	X	X	X			X	
Latham 2003[184]			X	X	X	X				X	
Wolf 2003[351]			X		X		X	X	X	X	
Helbostad 2004[140]				X						X	
Liu-Armbrose 2004[198]			X		X		X			X	
Morgan 2004[229]			X		X		X			X	
Nitz 2004[237]					X					X	
Li 2005[192]			X	X	X		X	X	X	X	
Means 2005[218]			X	X	X					X	
Skelton 2005[300]		X	X	X						X	
Faber 2006[88]			X					X	X		X
Sakamoto 2006[277]			X								X
Weerdesteyn 2006[341]				X						X	
Lin 2007[193]			X							X	
Voukelatos 2007[336]			X	X				X	X	X	
Rosendahl 2008[267]											X
Shigematsu 2008[298]										X	

HTA = Health Technology Assessment. LL = Leitlinie.

5.2.2.2 Primärstudien

Nachstehend werden die Ergebnisse aller 37 Primärstudien berichtet. Dabei stehen für die 29 aus den systematischen Reviews identifizierten Arbeiten nur die in den Übersichten berichteten Daten zur Verfügung. Eckdaten der Studien sowie die Ergebnisse der Bewertung ihrer methodischen Qualität sind in Tabelle 63 und Tabelle 64 im Anhang 9.6.5 dargestellt.

In den Großteil der Untersuchungen sind ausschließlich Studienteilnehmer eingeschlossen, die in ihrer eigenen Häuslichkeit leben. Hierunter finden sich neben allen acht in der eigenen Datenbankrecherche gefundenen Primärstudien[17, 167, 121, 199, 201, 320, 333, 336] 23 der in den Übersichtsarbeiten identifizierten

Primärstudien. Fünf Arbeiten berichten Ergebnisse aus dem Setting Langzeitversorgung und eine Arbeit bezieht sich sowohl auf in der eigenen Häuslichkeit als auch in Institutionen der Langzeitversorgung lebende Senioren.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt gegliedert nach:

- Untersuchungssetting bzw. Lebenssituation der Probanden (eigene Häuslichkeit versus Einrichtungen der Langzeitversorgung) und
- Sturzrisiko (Population ohne bekanntes Sturzrisiko versus Population mit bekanntem Sturzrisiko versus Population mit speziellen klinischen Diagnosen).

Für 29 Studien stützt sich die Bewertung der methodischen Studienqualität ausschließlich auf Informationen, die den zugrunde liegenden Reviews entnommen werden können. Daher können nur jene Validitätskriterien bewertet werden, für die die nötigen Angaben zur Verfügung stehen (zumeist Randomisierung, verdeckte Zuordnung, Verblindung). Bei den acht im Volltext vorliegenden Arbeiten können alle Items des modifizierten Risk-of-bias-Tool bewertet werden.

5.2.2.2.1 Eigene Häuslichkeit – Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko

Von 30 RCT, die die Wirksamkeit von Interventionen zur Verbesserung der motorischen Funktionen bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Personen untersuchen, arbeiten zwölf mit Studienpopulationen, die nicht über eine positive Sturzanamnese oder bekannte Sturzrisikofaktoren definiert sind. Von den zwischen 1992 und 2009 publizierten Arbeiten stammen drei aus Australien[33, 71, 336], drei aus den USA[192, 258, 350], zwei aus Deutschland[167, 335], zwei aus Neuseeland[43, 262] und je eine aus Frankreich[57] bzw. Japan[298].

Design

Bei allen Studien handelt es sich um RCT. Das RCT von Day et al.[71] beruht auf einem faktoriellen Design: In insgesamt sieben IG wird die sturzprophylaktische Wirksamkeit von Übungsprogrammen, Visuskontrolle und -korrektur, Anpassung der Wohnumgebung sowie von Kombinationen aus den Einzelmaßnahmen geprüft. Für die hier präsentierte Übersicht werden allerdings nur die Auswertungen der Trainingsgruppen gegen die KG herangezogen. In der vierarmigen Studie von Reinsch et al.[258] erhält eine IG eine Trainingsintervention, eine weitere eine kognitive Verhaltenstherapie sowie eine dritte IG eine Kombination aus Verhaltenstherapie und Training. In der KG wird eine nicht trainierende Scheinintervention durchgeführt. Zur Bestimmung der Wirksamkeit des Trainings werden die Ergebnisse der beiden trainierenden Studienarme im Vergleich zu den nicht trainierenden Studienarmen ausgewertet. Die dreiarmigen Studien von Wolf et al.[350] und von von Stengel et al.[335] prüfen jeweils zwei unterschiedliche Trainingsinterventionen gegen nicht trainierende Scheininterventionen.

Untersuchte Populationen

Die zwölf Studien berichten die Ergebnisse von 2.600 Probanden, wobei die kleinste Studie 68[298], die größte 684[336] Teilnehmer umfasst (Median: 231,5 Teilnehmer). In neun Arbeiten werden bevölkerungsbezogene Stichproben untersucht, zwei Studien rekrutieren ihre Probanden aus dem primärärztlichen Versorgungsbereich und eine Arbeit berichtet über eine Populationen, die ohne medizinische oder pflegerische Assistenz in Seniorenwohnanlagen lebt[350]. Als Einschlusskriterium wird zumeist nur eine (untere) Altersgrenze angegeben, drei Arbeiten verlangen darüber hinaus körperliche Funktionstüchtigkeit[33, 57, 192]. Sieben Studien schließen Probanden mit kognitiven Beeinträchtigungen aus, in ebenfalls sieben Studien führen chronische Erkrankungen zum Studienausschluss und in fünf Studien eine beeinträchtigte Gehfähigkeit.

In den Studienpopulationen überwiegt bei weitem der Frauen- den Männeranteil. Drei Arbeiten berichten ausschließlich über weibliche Studienpopulationen[43, 167, 335]. In drei Studien liegt das mittlere Alter der Studienpopulation über 80 Jahren[33, 43, 262] sowie in vier Studien unter 70 Jahren[167, 298, 335, 336].

Interventionen und Kontrolle

Die in den Studien umgesetzten Trainingsinterventionen zur Verbesserung oder dem Erhalt der motorischen Funktionen unterscheiden sich sowohl inhaltlich als auch in der formalen Umsetzung. Aus inhaltlicher Sicht sind es unterschiedliche Fähigkeiten, die trainiert werden. Hierzu gehören Ausdauer, Kraft, Balance, Koordinationsfähigkeit, Flexibilität sensomotorische Funktionen oder komplexe Funktionen, wie Gehen oder Tai Chi. Bei den Kontrollinterventionen werden trainierende Scheininterventionen

(KG erhält eine niedrig-intensive Trainingsintervention), nicht trainierende Scheininterventionen (z. B. soziale Visiten, Schulungen), Standardversorgung und die Option „keine Intervention“ unterschieden. Drei Arbeiten[192, 336, 350] untersuchen die Wirksamkeit von Tai Chi-Übungen gegen unterschiedliche Kontrollbedingungen (trainierende bzw. nicht trainierende Scheininterventionen, keine Intervention). Weiterhin unterscheiden sich diese Arbeiten in der Intensität der Übungen (1 x 1 Std./Woche bis 3 x 1 Std./Woche), in den Trainingsperioden und Nachbeobachtungsdauern (sechs Monate Trainingsperiode von zwölf Monaten Nachbeobachtung; vier Monate Training von sechs Monaten Nachbeobachtung und vier Monate Training von vier Monaten Nachbeobachtung). Zwei weitere Arbeiten prüfen andere monodimensionale Programme: Shigematsu et al.[298] untersuchen die Wirksamkeit einer Stepintervention gegen Walking (niedrige Intensität), und Wolf et al.[350] evaluieren ein reines Balancetraining gegen eine nicht trainierende Scheinintervention.

In den meisten Arbeiten werden mehrere Fähigkeiten in unterschiedlicher Zusammenstellung trainiert (Tabelle 11 sowie Tabelle 63 in Anhang 9.6.5). Campbell et al.[46] und Robertson et al.[262] prüfen das in Neuseeland entwickelte Otago-Programm. Dieses besteht aus einem 3 x wöchentlich durchgeführten Heimübungsprogramm zum Training von Balance, Kraft und Ausdauer, ergänzt um zwei bis drei Einheiten „Walking“ pro Woche. Supervision erfolgt zu Beginn des Programms direkt vor Ort, später als Telefonkontakt. In beiden Studien wird das Programm über die gesamte zwölfmonatige Studiendauer weitergeführt. Auch in den beiden deutschen Studien[167, 335] werden die supervidierten multidimensionalen Interventionen für zwölf Monate fortgeführt. Sie bestehen aus zwei wöchentlichen einstündigen Trainingssitzungen in der Gruppe, ergänzt um zu Hause durchzuführende Einzeltrainingseinheiten. Die KG erhält jeweils eine nicht trainierende Scheinintervention (Wellnessanwendungen). Da beide Studien im Kontext der Osteoporoseprävention durchgeführt werden, sind die sturzbezogenen Endpunkte nicht die primären Endpunkte. In der Arbeit von Reinsch et al.[258] wird das aus Kraft-/Ausdauer- und Balancetraining bestehende Programm ebenfalls über zwölf von zwölf Beobachtungsmonaten durchgeführt. Es bleibt allerdings unklar, ob die Teilnahme supervidiert wird. In den Arbeiten von Day et al.[71] und Cornillon et al.[57] werden die multidimensionalen Trainingseinheiten nur für einen kleinen Teil des Beobachtungszeitraums durchgeführt (zwei von zwölf Monaten und vier von 18 Monaten). Inwieweit die Übungen supervidiert werden, ist nicht berichtet. Die Arbeit von Brown et al.[33] ist mit vier Monaten Nachbeobachtungsdauer eine der kürzesten. Allerdings wird hier die Intervention über den ganzen Beobachtungszeitraum fortgeführt. Ob die Übungen supervidiert werden, ist nicht berichtet.

Tabelle 11: Interventionen zur Verbesserung der motorischen Fähigkeiten – eigene Häuslichkeit, Population ohne bekanntes Sturzrisiko

Studie	Komponenten	Setting		Supervision			Häufigkeit	Interventionsdauer	Studiendauer	Kontrolle
		Gruppe	Einzel	Kont	Inter	Nie		(Monate)	(Monate)	
Brown 2002[33]	A, Kr, B, Ko, Fl	X				K. A.	2 x 1 Std./Woche	4	4	Keine Intervention
Campbell 1997[43]	B, Kr, A (Otago)		X		X		3 x 30 min/Woche + Walking 3 x /Woche	12	12	Soziale Visiten
Cornillon 2002[57]	B, Fu + Infos u. Sensoriktraining	X				K. A.	1 x ?/Woche	2	12	Standard
Day 2002[71]	Fl, B, Kr	X				K. A.	1 x 1 Std./Woche	4	18	Broschüre Alterssichtigkeit
Kemmler 2009[167]	A, Kr, Ko, Fu	X	X	X			2 x 1 Std/Woche (Gr) 2 x 20 min/Woche (E)	12	12	Wellnessgruppe beide Gruppen erhalten Calcium + Vitamin D
Li 2005[192]	Tai Chi	X				K. A.	3 x 1 Std./Woche	6	12	Scheinintervention
Reinsch 1992[258]	Kr, A (Step), B	X				K. A.	3 x 1 Std./Woche	12	12	Gesprächsgruppe
Robertson 2001a[262]	B, Kr, A (Otago)		X		X		3 x ?/Woche + Walking 2 x /Woche	12	12	Standard
Shigematsu 2008[298]	Ko (Square Step)	X		X			2 x 1,17 Std./Woche	3–6	8	Scheinintervention
von Stengel 2009[335] A	B, Kr, Fl	X	X				2 x 1 Std./Woche (Gr) 2 x 15 min/Woche (E)	12	12	Wellnessgruppe beide Gruppen erhalten Calcium + Vitamin D
von Stengel 2009[335] B	B, Kr, Fl, V	X	X	X			2 x 1 Std./Woche (Gr) 2 x 15 min/Woche (E)	12	12	Wellnessgruppe beide Gruppen erhalten Calcium + Vitamin D
Voukelatos[336] 2007	Tai Chi	X				K. A.	1 x 1 Std./Woche	4	6	Wartegruppe
Wolf 1996[350] A	B, Fu	X		X			2 x 45 min/Woche	4	4	Gesprächsgruppe
Wolf 1996[350] B	Tai Chi	X		X			2 x 45 min/Woche	4	4	Gesprächsgruppe

A = Ausdauer. B = Balance. E = Einzeltraining. Fl = Flexibilität. Fu = Funktionstraining. Gr = Gruppe. Inter = Intermittierend. K. A. = Keine Angabe. Ko = Koordination. Kont = Kontinuierlich. Kr = Kraft. min = Minuten. Std. = Stunde.

Methodische Studienqualität

Mit Ausnahme der im Volltext vorliegenden neueren Studien von von Stengel et al.[335] und Kemmler et al.[167] können die Angaben zur methodischen Qualität der Primärstudien nur dem Cochrane Review von Gilllespie et al.[108] entnommen werden. Bewertet werden die Generierung der Randomisierungsliste, die verdeckte Zuordnung der Probanden zu den Untersuchungsgruppen sowie die Verblindung der Endpunkterhebung. Für neun von zehn aus Gillespie et al.[108] entnommenen Studien wird eine adäquate Randomisierung berichtet, eine adäquat verdeckte Zuordnung dagegen wird nur noch für vier Studien[33, 43, 71, 262] festgestellt. Für Reinsch et al.[258] bewerten Gillespie et al.[108] die Randomisierung mit unklar, eine verdeckte Zuordnung wird verneint. Die verblindete Erhebung der sturzassoziierten Endpunkte ist in allen dem Cochrane Review[108] entnommenen Studien dieser Kategorie als unklar beschrieben – als Erklärung wird zumeist angeführt, dass die sturzbezogenen Endpunkte von Probanden dokumentiert werden, die ihre eigene Zuordnung zu den Interventionen kennen. Die methodische Qualität der beiden deutschen Arbeiten, die außerdem aus der gleichen Arbeitsgruppe kommen, ist unterschiedlich: Die Arbeit von Kemmler et al.[167] weist mit nur zwei Unklarheiten hinsichtlich der verdeckten Zuordnung und der Fallzahlkalkulation ein eher niedriges Biasrisiko auf. Für die Arbeit von von Stengel et al.[335] dagegen kann nur ein Kriterium als erfüllt gelten: die Gleichbehandlung der Studiengruppen. Die Resultate sind daher mit großer Zurückhaltung zu bewerten.

Ergebnisse

Abbildung 8 gibt einen Überblick über die Studienergebnisse für in der eigenen Häuslichkeit lebende Studienpopulationen, die nicht nach dem Sturzrisiko ausgewählt sind. Die Darstellung ist gegliedert nach Endpunkten und anschließend nach Art der Intervention. Die Ergebnisse der Studien von von Stengel et al.[335] und Kemmler et al.[167] werden ausschließlich im Text referiert, da die notwendigen Angaben für eine grafische Darstellung fehlen.

Sturzrisiko

Daten zur Relation der kumulierten Sturzinzidenz, d. h. zum Anteil der Studienteilnehmer mit mindestens einem Sturzereignis in der IG im Verhältnis zur KG, liegen aus neun Studien zu folgenden Interventionen vor: zwei mono- bzw. bidimensionale Interventionen, vier multidimensionale Interventionen und zwei Tai Chi-Studien. Mit einer Ausnahme ist in allen Arbeiten ein nummerischer Vorteil (RR < 1,0) zugunsten der IG zu beobachten. Allerdings liegt nur in drei Arbeiten die Obergrenze des 95 % KI unterhalb von 1,0 und drückt damit aus, dass die Wahrscheinlichkeit eines indifferenten bzw. negativen Effekts der Intervention auf das Sturzrisiko kleiner ist als 5 %. Die positiven Ergebnisse werden in den beiden Tai Chi-Studien[192, 336] und in der größten Studie[71] zu einem multidimensionalen, in der Gruppe durchgeführten Trainingsprogramm gesehen[71]. Die Ausnahme bilden die Ergebnisse von Reinsch et al.[258], die einen nummerischen Vorteil für die KG erkennen lassen, der allerdings keine statistische Signifikanz erreicht.

Sturzrate

Die relative Sturzrate (IRR), d. h. der Quotient aus Sturzereignissen pro Personenzeit in der IG und Sturzereignissen pro Personenzeit in der KG, wird ebenfalls in acht Studien berichtet. Mit Ausnahme eines Studienarms aus der Arbeit von Wolf et al.[350], in dem eine bidimensionale Intervention (Balance- und Gehtraining) gegen eine nicht trainierende Scheinintervention geprüft wird, berichten wieder alle Arbeiten nummerische Vorteile zugunsten der IG. KI, die auf statistische Signifikanz auf dem 5 %-Niveau schließen lassen, werden wieder aus den beiden Tai Chi-Studien von Li et al.[192] und Voukelatos et al.[336] berichtet. Für den dritten Tai Chi-Studienarm in der Studie von Wolf et al.[350] werden keine statistisch signifikanten Vorteile genannt. Weiterhin verweisen die beiden Auswertungen von Campbell et al.[43] und Robertson et al.[262] zum multidimensionalen Otago-Heimtrainingsprogramm auf statistisch signifikante Vorteile für die IG.

In den Abbildungen nicht dargestellt sind die Ergebnisse der beiden deutschen Studien von Kemmler et al.[167] und von von Stengel et al.[335] da die Daten zur Berechnung der relevanten Zielgrößen nicht vorliegen. Von Stengel et al.[335], die die Effekte zweier multidimensionaler Interventionen (mit [IGA] und ohne Vibrationstraining [IGB]) gegen eine nicht trainierende Scheinintervention prüfen, berichten nummerisch günstigere Sturzraten (Stürze/Person/Jahr) in beiden IG (IGA: 0,43 ± 0,62; IGB: 0,77 ± 1,07; KG: 1,14 ± 1,55), statistisch signifikant (p = 0,004) ist der Unterschied jedoch nur für die Gruppe mit Vibrationstraining. Die Sturzrate mit Verletzungen ist nicht signifikant unterschiedlich in den Gruppen

(IGA: 0,21 ± 0,46; IGB: 0,30 ± 0,51; KG: 0,32 ± 0,59). Ebenso berichten Kemmler et al.[167] signifikant niedrigere Sturzraten in der multidimensionalen Trainingsgruppe im Vergleich zur KG (IG = 0,68 [SD 0,96] versus KG = 1,05 [SD 1,10]; p = 0,006).

Frakturrisiko

Die Effektivität eines multidimensionalen Trainings auf das Frakturrisiko wird nur in einer Arbeit untersucht: Day et al.[71] finden einen nummerischen Vorteil zugunsten der IG. Das angesichts niedriger Ereignisraten extrem weite 95 % KI schließt allerdings den Indifferenzwert von 1,0 ein. Das heißt, es kann nicht auf einen statistisch signifikanten Unterschied auf dem 5 %-Niveau geschlossen werden.

Compliance und unerwünschte Effekte

Ergebnisse zu Compliance mit Trainingsmaßnahmen und zu unerwünschten Effekten sind nur den beiden Volltexten von Kemmler et al.[167] und von von Stengel et al.[335] zu entnehmen. In beiden Arbeiten berichten die Autoren von Teilnahmeraten um die 75 % an den angebotenen Gruppentrainings- bzw. Kontrolleinheiten. Von Stengel et al.[335] stellen fest, dass keiner der Teilnehmer am Vibrationstraining (Verumgruppe) negative Effekte berichtet. In der Arbeit von Kemmler et al.[167] wird explizit festgehalten, dass keine interventionsinduzierten unerwünschten Effekte (Stürze, Herz-Kreislaufprobleme, behandlungsbedürftige Verletzungen) aufgetreten sind.

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Reinsch 1992	Kr, A (Step), B	12/12	1,280	0,894	1,833	
Cornillon 2002	B, Fu	1/12 Mo	0,830	0,582	1,184	
Shigematsu 2008	Ko (Step)	3-6/8 Mo	0,640	0,210	1,950	
Brown 2002	A, Kr, B, Ko, Fl	4/4 Mo	0,780	0,530	1,149	
Day 2002	Fl, B, Kr	4/18 Mo	0,820	0,730	0,921	
Campbell 1997	Otago	12/12 Mo	0,810	0,558	1,176	
Robertson 2001a	Otago	12/12 Mo	0,730	0,526	1,013	
Li 2005	Tai Chi	6/12 Mo	0,480	0,279	0,826	
Voukelatos 2007	Tai Chi	4/6 Mo	0,670	0,489	0,918	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Wolf 1996 A	B, Fu	4,4 Mo	1,190	0,772	1,835	
Cornillon 2002	B, Fu	1/12 Mo	0,820	0,577	1,165	
Shigematsu 2008	Ko (Step	3-6/8 Mo	0,640	0,210	1,950	
Campbell 1997	Otago	12/12 Mo	0,680	0,512	0,903	
Robertson 2001a	Otago	12/12 Mo	0,540	0,320	0,911	
Wolf 1996 b	Tai Chi	4/4 Mo	0,670	0,411	1,092	
Li 2005	Tai Chi	6/12 Mo	0,450	0,292	0,694	
Voukelatos 2007	Tai Chi	4/6 Mo	0,670	0,461	0,973	

Zielgröße: Frakturrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Robertson 2001a	Otago	12/12 Mo	0,280	0,060	1,308	

A = Ausdauer. B = Balance. CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat. Fl = Flexibilität. Fu = Funktionstraining. Ko = Koordination. Kr = Kraft.

Studien (Referenznummer): Brown 2002 (33), Campbell 1997 (43), Cornillon 2002 (57), Day 2002 (71), Kemmler 2009 (167), Li 2005 (192), Reinsch 1992 (258), Robertson 2001a (262), Shigematsu 2008 (298), Voukelatos 2007 (336), Wolf 1996 (350).

Abbildung 8: Wirksamkeit von Übungen und Übungsprogrammen zur Förderung motorischer Funktionen – eigene Häuslichkeit, Population ohne bekanntes Sturzrisiko

5.2.2.2.2 Eigene Häuslichkeit – Populationen mit bekanntem Sturzrisiko

Von den 15 in diesem Abschnitt dargestellten Studien stammen vier aus Australien/Neuseeland[121, 184, 237, 333], zwei aus den USA[34, 351], zwei aus den Niederlanden[201, 341] und je eine aus Dänemark[17], Deutschland[130], Norwegen[140], Taiwan[193], Kanada[199], England[300] und Finnland[320].

Design

Bei allen Studien handelt es sich um RCT, darunter zwei Cluster-RCT[140, 351]. In der Arbeit von Latham et al.[184] wird ein faktorielles Design umgesetzt: In einer weiteren IG wird die sturzprophylaktische Wirksamkeit von Vitamin D geprüft. An dieser Stelle werden nur die Ergebnisse für Trainingsmaßnahmen berichtet. Die dreiarmige Studie von Lin et al.[193] untersucht neben der Effektivität von Trainingsmaßnahmen auch die Effektivität einer (nicht näher beschriebenen) Anpassung der häuslichen Wohnumgebung. An dieser Stelle werden nur die Ergebnisse zur Übungsintervention berichtet. Die Arbeit von Buchner et al.[34] untersucht drei Interventionen: Ausdauertraining (IGA), Krafttraining (IGB) und die Kombination von Ausdauer- und Krafttraining (IGC) im Vergleich zur Standardversorgung. In der Auswertung werden die zusammengefassten Ergebnisse der Verumgruppen mit denen der KG verglichen. Bei Vogler et al.[333] werden in zwei IG Hockergymnastik und Belastungstraining gegen eine nicht trainierende Scheinintervention geprüft.

Untersuchte Populationen

Die 15 Studien berichten die Ergebnisse von 1.642 Probanden, wobei die kleinste Studie 45[237], die größte 286[351] Teilnehmer umfasst (Median: 68 Teilnehmer).

In neun Arbeiten werden die Studienpopulationen über die Inanspruchnahme von medizinischen Versorgungsleistungen wegen eines Sturzereignisses rekrutiert[17, 121, 130, 184, 193, 199, 320, 333, 351]. Fünf Studien[140, 201, 237, 300, 341] benutzen Medien, wie Tageszeitungen und Radio, für die Rekrutierung von Probanden. Buchner et al.[34] identifizieren die relevante Population anhand von Versichertendaten. Alle Arbeiten formulieren eine (untere) Altersgrenze als Einschlusskriterium, die niedrigste liegt bei 60 Jahren[237]. In zwölf Studien gehört eine positive Sturzanamnese zu den Einschlusskriterien (alle über Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen nach Sturz rekrutierten Populationen sowie die Populationen bei Nitz et al.[237], Skelton et al.[300] und Weerdesteyn et al.[341]). Weitere Einschlusskriterien sind positive Screeningtests für ein erhöhtes Sturzrisiko und Gangunsicherheiten (je vier Studien). Kognitive Einschränkungen werden am häufigsten als Ausschlusskriterium genannt (neun Studien), aber auch kardiale (sechs Studien) und neurologische Vorerkrankungen (vier Studien). Sieben Arbeiten schließen allgemein Patienten mit schwerwiegenden Vorerkrankungen oder eingeschränkter Lebenserwartung von der Teilnahme aus (acht Studienarme). Eingeschränkte Gehfähigkeit, Kontraindikationen gegen Training und räumliche Entfernung zum Übungsort werden gelegentlich genannt.

Vier Studien berichten ausschließlich über weibliche Probanden[17, 130, 300, 320], in zwei Studien werden etwa zur Hälfte Frauen und Männer untersucht[34, 184]. In den übrigen Arbeiten liegt der Frauenanteil zwischen 60 % und 94 %. In sieben Studien beträgt das mittlere Alter der Studienpopulation 80 Jahre oder mehr und in acht Studien liegt es zwischen 70 und 80 Jahren.

Interventionen und Kontrollen

Auch in dieser Population unterscheiden sich die Trainings- und Kontrollinterventionen inhaltlich und in der formalen Umsetzung (Tabelle 12). In neun Studien (zehn Studienarmen) werden mono- bzw. bidimensionale Trainingsschemata gegen unterschiedliche Kontrollinterventionen untersucht. Darunter ist eine Studie[140] mit einer aktiven KG: Die Effektivität eines Gruppentrainings von Ausdauer und Balance in Kombination mit einem Einzeltraining von Kraft und Balance wird gegen das alleinige Einzeltraining von Kraft und Balance geprüft. Fünf Studien setzen multidimensionale (mindestens drei Dimensionen) Trainingsprogramme ein und in zwei Studien[201, 351] werden Tai Chi-Interventionen geprüft. Zehn Interventionen werden ausschließlich in Gruppenform umgesetzt, drei Interventionen beinhalten sowohl Gruppen- als auch Einzeltrainingselemente[140, 201, 300]. Die Effektivität reiner Einzeltrainings wird in vier Studien (fünf Studienarmen) untersucht, darunter eine, die das oben bereits vorgestellte Otago-Programm bei älteren Menschen mit Sturzereignis in jüngerer Vergangenheit prüft[199]. Die Interventionen unterscheiden sich weiterhin hinsichtlich der Häufigkeit ihrer Durchführung (1 x 1 Std./Woche bis 3 x 1,5 Std./Woche) und der Dauer des Gesamtprogramms (2,5 bis zwölf Monate). In fünf Studien (acht Studienarmen) wird das Programm über die gesamte Studiendauer fortgeführt. Über die längsten Nachbeobachtungsdauern (zwölf bzw. elf Monate) berichten die Arbeiten zum kombinierten Ausdauer- und Krafttraining von Beyer et al.[17] bzw. Ausdauer- und Balancetraining von Helbostad et al.[140], die beiden Tai Chi-Studien[201, 351] sowie die Untersuchung des Otago-Programms von Liu-Ambrose et al.[199].

Tabelle 12: Interventionen zur Verbesserung der motorischen Fähigkeiten – eigene Häuslichkeit, Populationen mit bekanntem Sturzrisiko

Studie	Setting		Komponenten	Supervision			Häufigkeit	Interventionsdauer	Studiendauer	Kontrolle
	Gruppe	Einzel		Kont	Inter	Nie		(Monate)	(Monate)	
Beyer 2007[17]	X		A, B	X			2 x 1 Std./Woche	6	12	Wartegruppe
Buchner 1997[34] A	X		A	X			3 x 1 Std./Woche	6	6	Standard
Buchner 1997[34] B	X		Kr	X			3 x 1 Std./Woche	6	6	Standard
Buchner 1997[34] C	X		A + Kr	X			3 x 1 Std./Woche	6	6	Standard
Haines 2009[121]		X	Kr, B		X		Nach Belieben	2 supervidiert	6	Keine Intervention
Hauer 2001[130]	X		A, B, Fu	X			3 x ?/Woche	3	6	Scheinintervention
Helbostad 2004[140]	X	X	A, B + Heimtraining B, Kr		X		3 x 1 Std./Woche	3	12	Heimtraining B, Kr
Latham 2003[184]	X		Kr		X		3 x ?/Woche	2,5	6	Soziale Visiten
Lin 2007[193]		X	B, Kr, A, Fl, Fu			K. A.	3 x 40 min/Woche	4	4	Schulung
Liu-Ambrose 2008[199]		X	B, Kr, A (Otago)		X		3 x 30 min/Woche + Walking 3 x/Woche	12	12	Standard
Logghe 2009[201]	X	X	Tai Chi				2 x 1 Std/Woche (Gr) 2 x 15 min/Woche (E)	3	12	Standard
Nitz 2004[237]	X		B	X			1 x 1 Std./Woche	2,5	3	Scheinintervention
Skelton 2005[300]	X	X	A, B, Kr, Fu, M, Tai Chi (FaME)	X			1 x 1 Std./Woche (Gr) 2 x 15 min/Woche (E)	9	9	Heimtraining
Timonen 2008[320]	X		A, Fu	X			2 x 1,5 Std./Woche	2,5	12	Scheinintervention
Vogler 2009[333] A		X	Hockergymnastik		X		3 x 1,5 Std./Woche	3	3	Soziale Visiten
Vogler 2009[333] B		X	Belastungstraining		X		3 x 1,5 Std./Woche	3	3	Soziale Visiten
Weerdesteyn 2006[341]	X		M, B, Ko, Walking			K. A.	2 x 1,5 Std./Woche	5 Wochen	7	Keine Intervention
Wolf 2003[351]	X		Tai Chi		X		2 x 1–1,5 Std./Woche	8	11	Schulung

A = Ausdauer. B = Balance. E = Einzeltraining. FaME = Falls Management Exercise. Fl = Flexibilität. Fu = Funktionstraining. Gr = Gruppe. Inter = Intermittierend. K. A. = Keine Angabe. Ko = Koordination. Kont = Kontinuierlich. Kr = Kraft. M = Mobilitätstraining. min = Minuten. Std. = Stunde.

Methodische Studienqualität

Für neun der 15 Arbeiten liegen ausschließlich den systematischen Reviews von Gillespie et al.[108], Sherrington et al.[297] und Felsenberg et al.[64] zu entnehmende Qualitätsbewertungen vor. Diese Bewertung betrifft die zuvor bereits genannten Kriterien Randomisierung, verborgene Zuordnung und Verblindung der Outcomeerfassung. Die Reviewautoren bewerten das Kriterium Randomisierung lediglich in drei Arbeiten[34, 184, 237] als adäquat erfüllt, das Kriterium verborgene Zuordnung sehen sie nur in einer Studie[184] als erfüllt an, ebenso die verblindete Ergebniserfassung[140]. Sechs neuere Arbeiten stehen für die Qualitätsbewertung im Volltext zur Verfügung. Ihre Überprüfung mit dem modifizierten Risk-of-bias-Tool deckt unterschiedliches Verzerrungspotenzial auf. Die Studie von Beyer et al.[17] erfüllt nur eines der sieben Qualitätskriterien: die eindeutige Definition der Endpunkte. Dass inadäquate Randomisierung und Zuordnung wahrscheinlich zu einem Selektionsbias geführt haben, ist an der Tatsache abzulesen, dass für die IG signifikant mehr chronische Begleiterkrankungen dokumentiert sind als für die KG. Die Randomisierung kann nur in drei Arbeiten[199, 201, 333] als adäquat bewertet werden, die verdeckte Zuordnung nur bei Liu-Ambrose et al.[199] und Vogler et al.[333]. Zwei Arbeiten[199, 121] zeigen auf, dass die Erhebung der Endpunkte nicht oder nur einfach verblindet erfolgte, bei den übrigen Volltexten bleibt dieser Punkt unklar. Dabei dokumentieren Liu-Ambrose et al.[199] und Logghe et al.[201], dass alle Untersuchungsgruppen die gleichen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen erhielten. Bei allen Arbeiten bleibt weiterhin der Umgang mit unvollständigen Daten unklar. Eine Fallzahlkalkulation, allerdings nicht für sturzbezogene Endpunkte, ist nur in der Arbeit von Haines et al.[121] dokumentiert. Die Definition der untersuchten Endpunkte bleibt nur bei Timonen et al.[320] unklar.

Ergebnisse

Die Resultate zu allen berichteten Endpunkten sind in Abbildung 9 dargestellt. Aus 13 Studien mit 14 Studienarmen liegen Ergebnisse zum Endpunkt Sturzrisiko vor, darunter auch eine Auswertung zu multiplen Stürzen. Sieben Arbeiten geben Sturzraten an und eine Arbeit macht Aussagen zum Frakturrisiko.

Sturzrisiko

Die Ergebnisse zum Endpunkt Sturzrisiko müssen als inkonsistent bezeichnet werden. Von 14 Vergleichen sehen neun einen nummerischen Vorteil zugunsten der IG, der in nur einer Studie[34] statistische Signifikanz erreicht. In der betreffenden Arbeit werden die Ergebnisse dreier aktiver Studienarme (Kraft-, Ausdauer-, Kraft- und Ausdauertraining) zusammengefasst gegen eine KG mit Standardversorgung ausgewertet. Im Vergleich zu den übrigen Studien dieser Gruppe zeichnet sich die Studienpopulation durch strenge gesundheitsbezogene Ausschlusskriterien (Tabelle 63 im Anhang 9.6.5) und einen hohen Männeranteil von 49 % in der Studienpopulation aus. Die Interventionen werden über die gesamte Nachbeobachtungsdauer von sechs Monaten fortgeführt und kontinuierlich supervidiert[34].

In fünf Arbeiten werden nummerische Vorteile zugunsten der KG beschrieben, die allerdings keine statistische Signifikanz erreichen. Es lässt sich kein Zusammenhang zwischen negativem Ergebnis und Dimensionalität der Trainingsintervention (mono-/bidimensional versus multidimensional), Art der Kontrollintervention, Studiendauer oder Alter der Studienpopulation erkennen.

Die einzige Auswertung zum Risiko multipler Stürze kann ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen nachweisen. Dieses Ergebnis entstammt allerdings einer Untersuchung mit sicherlich hohem Verzerrungspotenzial[17].

Sturzrate

Von den sieben Arbeiten, die Ergebnisse zum Sturzrisiko präsentieren, werden in zwei Studien statistisch signifikante Vorteile zugunsten der IG berichtet. Die oben bereits genannte Studie von Buchner et al.[34] findet auch für den Endpunkt Sturzrate Vorteile zugunsten der IG. Die zweite Studie mit signifikant positiven Ergebnissen wird von Skelton et al.[300] präsentiert. In dieser Arbeit wird das multidimensionale und progressive FaME-Trainingsprogramm (FaME = Falls Management Exercise) mit einer übenden Scheinintervention verglichen. Die Interventionen werden über den gesamten neunmonatigen Nachbeobachtungszeitraum fortgeführt und kontinuierlich supervidiert.

Lediglich eine Arbeit referiert für diese Zielgröße (wie schon für das Sturzrisiko) nummerische Vorteile zugunsten der KG[140]. Die übrigen Arbeiten, die ein solches Ergebnis für den Endpunkt Sturzrisiko berichten, präsentieren keine Auswertungen für die Sturzrate.

Frakturrisiko

Haines et al.[121] finden, bei weitem KI wegen niedriger Ereignisraten, keinen Unterschied hinsichtlich des Frakturrisikos zwischen den Untersuchungsgruppen.

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Beyer 2007	A, Ba	6/12 Mo	1,320	0,589	2,957	
Buchner 1997	A, Kr, A+Kr	6/6 Mo	0,530	0,309	0,908	
Haines 2009	Kr, Ba	2/6 Mo	0,930	0,609	1,577	
Helbostad 2004	A, Ba	3/12 Mo	1,090	0,739	1,608	
Latham 2003	Kr	2,5/6 Mo	0,640	0,388	1,055	
Nitz 2004	Ba	2,5/3 Mo	0,810	0,369	1,777	
Timonen 2008	A, Fu	2,5/12 Mo	1,100	0,770	1,571	
Vogler 2009 A	Hocker	3/3 Mo	0,700	0,288	1,700	
Vogler 2009 B	Belastung	3/3 Mo	1,200	0,560	2,571	
Hauer 2001	A, Ba, Fu	3/6 Mo	0,750	0,452	1,277	
Liu-Ambrose 2008	Otago	12/12 Mo	0,640	0,388	1,055	
Weerdesteyn 2006	M, B, Ko, A	1,1/7 Mo	1,040	0,500	2,162	
Logghe 2009	Tai Chi	3/12 Mo	0,930	0,709	1,219	
Wolf 2003	Tai Chi	8/11 Mo	0,790	0,622	1,003	

Zielgröße: Sturzrisiko (multiple Stürze)

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Beyer 2007	A, Ba	6/12 Mo	0,880	0,281	2,758	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Buchner 1997	A, Kr, A+Kr	6/6 Mo	0,610	0,398	0,935	
Haines 2009	Kr, Ba	2/6 Mo	0,720	0,330	1,570	
Helbostad 2004	A, Ba	3/12 Mo	1,090	0,739	1,608	
Latham 2003	Kr	2,5/6 Mo	0,950	0,767	1,176	
Lin 2007	A, B, Fl, Fu, Kr	4/4 Mo	0,670	0,350	1,281	
Skelton 2005	FaME	0/9 Mo	0,690	0,498	0,956	
Wolf 2003	Tai Chi	8/11Mo	0,750	0,518	1,086	

Zielgröße: Frakturrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Haines 2009	Kr, Ba	2/6 Mo	0,380	0,080	9,685	

A = Ausdauer. Ba = Balance. CI = Konfidenzintervall. FaME = Falls Management Exercise. Fl = Flexibilität. Fu = Funktionstraining. Mo = Monat. Ko = Koordination. Kr = Kraft. M = Mobilitätstraining.

Studien (Referenznummer): Beyer 2007 (17), Buchner 1997 (34), Haines 2009 (121), Hauer 2001 (130), Helbostad 2004 (140), Latham 2003 (184), Lin 2007 (193), Liu-Ambrose 2008 (199), Logghe 2009 (201), Nitz 2004 (237), Skelton 2005 (300), Timonen 2008 (320), Vogler 2009 (333), Weerdesteyn 2006 (341), Wolf 2003 (351).

Abbildung 9: Wirksamkeit von Übungen und Übungsprogrammen zur Förderung motorischer Funktionen – eigene Häuslichkeit, Populationen mit bekanntem Sturzrisiko

Compliance und unerwünschte Effekte

Für die Bewertung der sturzprophylaktischen Wirksamkeit von Trainingsinterventionen bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Probanden mit erhöhtem Sturzrisiko stehen sechs Studien im Volltext zur Verfügung, denen Angaben zu Compliance und unerwünschten Wirkungen entnommen werden können. Daten für Heimtrainingsprogramme liefern die Arbeiten von Haines et al.[121], Liu-Ambrose et al.[199] und Vogler et al.[333]. Haines et al.[121] berichten Teilnahmeraten von 75 % bis 80 % bei der Heimtrainingsintervention während der ersten beiden Wochen. Von der dritten Woche an bis zum Ende des

achtwöchigen supervidierten Trainingszeitraums geht die Teilnahmerate zurück auf ca. 40 %. Fünf der 19 Probanden in der IG klagen über Muskelkater während der ersten Trainingswoche. Andere unerwünschte Wirkungen, insbesondere übungsassoziierte Stürze, werden nicht mitgeteilt. In der Untersuchung des Otago-Heimtrainingsprogramms von Liu-Ambrose et al.[199] führen die Autoren an, dass 68 % der Teilnehmer der IG wenigstens ein Mal pro Woche trainieren, 57 % trainieren zwei Mal und 25 % halten die vorgesehenen drei Trainingstermine pro Woche ein. Zwei von 31 Probanden der IG geben Rückenbeschwerden im Zusammenhang mit den Übungen an. Weitere unerwünschte Effekte werden nicht genannt. Vogler et al.[333] referieren eine niedrige Drop-out-Rate (5 %) in allen Studiengruppen für ihre dreimonatige Studie. Die Teilnahmeraten bei den Hockergymnastiksitzungen bzw. beim Belastungstraining geben sie mit 70 % bzw. 62 % an. Kardiale oder andere ernsthafte medizinische Komplikationen werden nicht genannt. Knapp ein Viertel (22 %) der Probanden in der Hockergymnastik-, 12 % in der Belastungstrainingsgruppe und 3 % in der KG berichten trainingsassoziierte muskuloskeletale Beschwerden. Den Autoren zufolge treten diese Beschwerden häufiger bei Personen auf, die mit muskuloskeletalen Erkrankungen vorbelastet sind.

Angaben zur Compliance für in Gruppen durchgeführte Trainingsprogramme sind den Arbeiten von Beyer et al.[17], Logghe et al.[201] und Timonen et al.[320] zu entnehmen. Beyer et al.[17] berichten eine Teilnahme an durchschnittlich 79 % der angebotenen Trainingseinheiten. Allerdings waren bereits 25 % der Studienpopulation aus unterschiedlichen Gründen vor Beginn der Intervention ausgeschieden. Zu Beginn des Trainings haben ca. 20 % der Teilnehmer muskuloskeletale Beschwerden, die im Zusammenhang mit vorbestehenden chronischen Erkrankungen stehen. Nach der Anpassung des Programms können alle Teilnehmer das Training fortführen. Für die Tai Chi-Studie von Logghe et al.[201] berichten die Autoren ebenfalls 19 % Ausfall bereits vor Beginn der Intervention, weitere 34 % der Teilnehmer nehmen an weniger als 80 % der Gruppentrainingseinheiten teil. Zwei häusliche Übungseinheiten werden immerhin von 62 % der Teilnehmer umgesetzt, allerdings trainieren nur 13 % zehn Minuten oder länger pro Sitzung. Die niedrige Compliance wird mit gesundheitlichen, motivationalen und logistischen Problemen erklärt. Unerwünschte Effekte werden nicht angeführt. Timonen et al.[320] berichten eine Drop-out-Rate von 25 % für die IG, zurückzuführen auf motivationale Gründe. Die verbliebenen Probanden nehmen im Mittel an 90 % der angebotenen Trainingseinheiten teil. Unerwünschte Effekte der Intervention werden nicht berichtet. Drei hüftgelenksnahe Frakturen bei Teilnehmern der IG traten im Abstand von mehr als sechs Wochen nach Teilnahme am Training auf.

5.2.2.2.3 Eigene Häuslichkeit – Populationen mit speziellen Diagnosen

Von den vier in diesem Abschnitt dargestellten Studien stammen zwei aus Kanada[48, 198] sowie je eine aus England[4] und Neuseeland[44].

Design

Bei allen Studien handelt es sich um RCT im Parallelgruppendesign. In der Arbeit von Campbell et al.[44] wird ein faktorielles Design umgesetzt: In insgesamt drei IG wird die sturzprophylaktische Wirksamkeit von Übungsprogrammen und dem Ausschleichen psychotroper Medikamente sowie einer Kombination der beiden Interventionen geprüft. An dieser Stelle werden nur die Ergebnisse für Trainingsmaßnahmen berichtet.

Untersuchte Populationen

Die vier Studien geben die Ergebnisse von 375 Probanden wieder, wobei die kleinste Studie 68[198], die größte 134[4] Teilnehmer umfasst (Median: 86,5 Teilnehmer).

In allen vier Studien wurden Studienpopulationen aufgrund ihrer zu Stürzen bzw. Frakturen prädisponierenden Grunderkrankungen oder Medikationen rekrutiert. Die englische Studie von Ashburn et al.[4] bezieht sich auf Patienten mit Morbus Parkinson, die in den letzten zwölf Monaten mindestens ein Sturzereignis hatten. Das mittlere Alter der Studienpopulation beträgt 72 Jahre, der Frauenanteil 39 %. Patienten mit kognitiven Beeinträchtigungen sind von der Studienteilnahme ausgeschlossen.

Campbell et al.[44] rekrutieren aus der Routineversorgung 93 Studienteilnehmer über 65 Jahre, die eine psychotrope Medikation erhalten. Das mittlere Alter der Studienpopulation beträgt 74 Jahre, der Frauenanteil 83 %. Auch in dieser Studie waren Personen mit kognitiven Beeinträchtigungen von der Studienteilnahme ausgeschlossen.

Zwei Untersuchungen schließen Frauen ein, bei denen eine Osteoporose[48] bzw. eine Osteopenie oder Osteoporose[198] nach WHO-Kriterien diagnostiziert wurde. Für beide Studien werden Altersfenster als Einschlusskriterium definiert, die bewirken, dass die Probandinnen in der Studie von Liu-Ambrose et al.[198] im Durchschnitt zehn Jahre älter sind als die Probandinnen bei Carter et al.[48].

Interventionen und Kontrollen

Eine Übersicht über die evaluierten Interventionen gibt Tabelle 13. In den beiden Arbeiten mit Osteoporosepatientinnen kommen mono- bzw. bidimensionale Trainingsinterventionen zum Einsatz. Carter et al.[48] applizieren ein supervidiertes Krafttraining in der Gruppe, mit zwei 40-minütigen wöchentlichen Trainingseinheiten (Osteofit). Das Programm wird über die gesamte fünfmonatige Studiendauer fortgeführt. Die KG erhält die Standardversorgung und eine nicht trainierende Scheinintervention. Bei Liu-Ambrose et al.[198] kommt in einem Studienarm ein ausschließliches Krafttraining, im anderen Studienarm ein kombiniertes Koordinations- und Balancetraining zum Einsatz. Auch diese Interventionen arbeiten mit zwei wöchentlichen Trainingseinheiten und werden supervidiert über die gesamte sechsmonatige Studiendauer fortgeführt. Die KG erhält eine nicht trainierende Scheinintervention.

Ashburn et al.[4] und Campbell et al.[44] untersuchen die Wirksamkeit von multidimensionalen Trainingsprogrammen in den beiden spezifischen Patientengruppen. Beide Interventionen werden als Einzeltraining umgesetzt. Campbell et al.[44] setzen das bereits beschriebene Otago-Trainingsprogramm ein und führen es mit intermittierender Supervision über den zehnmonatigen Beobachtungszeitraum fort. Die KG erhält die Standardversorgung. Ashburn et al.[4] prüfen ein aus den Komponenten Kraft-, Flexibilitäts- und Balancetraining sowie Walking bestehendes Heimübungsprogramm. Die Umsetzung des Programms wird für sechs Wochen durch einen Physiotherapeuten supervidiert. Die KG erhält die Standardversorgung.

Tabelle 13: Interventionen zur Verbesserung der motorischen Fähigkeiten – eigene Häuslichkeit, Populationen mit spezifischen Diagnosen

Studie	Setting		Komponenten	Supervision			Häufigkeit	Interventionsdauer	Studiendauer	Kontrolle
	Gruppe	Einzel		Kont	Inter	Nie		(Monate)	(Monate)	
Ashburn 2007[4]		X	Kr, Fl, B, Walking	X			1 x 1 Std./Woche, angeraten tgl. Training	1,5	6	Standard
Campbell 1999[44]		X	B, Kr, A (Otago)		X		3 x 30 min/Woche + Walking 3 x/Woche	12	10	Keine Intervention
Carter 2002[48]	X		Kr	X			2 x 40 min/Woche	5	5	Standard
Liu-Ambrose 2004[198] A	K. A.	K. A.	Kr	X			2 x 50 min/Woche	6	6	Scheinintervention
Liu-Ambrose 2004[198] B	K. A.	K. A.	Ko, B	X			2 x 50 min/Woche	6	6	Scheinintervention

A = Ausdauer. B = Balance. Fl = Flexibilität. Iinter = Intermittierend. K. A. = Keine Angabe. Ko = Koordination. Kont = Kontinuierlich. Kr = Kraft. min = Minuten. Std. = Stunde. tgl. = Täglich.

Methodische Studienqualität

Die Angaben zur methodischen Qualität der vier Studien sind den systematischen Übersichtsarbeiten von Gillespie et al.[108] und Sherrington et al.[297] entnommen. Wieder können nur die Beurteilungen der drei Kriterien Randomisierung, verdeckte Zuordnung und Verblindung von den Reviewautoren übernommen werden. Am ehesten biasgefährdet ist demnach die Studie von Liu-Ambrose et al.[198]. Hier beurteilen die Reviewautoren alle drei Kriterien als „unklar". Für Ashburn et al.[4] konstatieren die Reviewautoren eine adäquat verdeckte Zuordnung, für Carter et al.[48] eine adäquate Randomisierungsmethode. Für die Arbeit von Campbell et al.[44] werden diese beiden Kriterien als erfüllt dokumentiert, die Durchführung der verblindeten Ergebniserhebung bleibt, wie in allen anderen Arbeiten dieses Abschnitts, unklar.

Ergebnisse

Die vier Arbeiten berichten Resultate zu den Endpunkten Sturzrisiko, -rate und Frakturrisiko (Abbildung 10). Für die Endpunkte kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko) und -rate wird in allen Studien ein nummerischer Vorteil zugunsten der IG dokumentiert – das KI schließt jedoch immer den Indifferenzwert von 1,0 ein und erlaubt somit keinen Rückschluss auf statistisch signifikante Unterschiede.

Campbell et al.[44] berichten ein erhöhtes Frakturrisiko in der IG im Vergleich zu KG. Angesichts des weiten KI ist das Ergebnis allerdings wenig aussagekräftig.

Zu Compliance und unerwünschten Wirkungen stehen keine Angaben zur Verfügung.

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,01 0,10 1,00 10,00 100,00
Liu-Ambrose 2004 A	Kr	6/6 Mo	0,570	0,188	1,729	
Liu-Ambrose 2004 B	Ko, B	6/6 Mo	0,670	0,239	1,879	
Ashburn 2001	Kr, Fl, B, Walking	1,5/6 Mo	0,940	0,769	1,149	
Campbell 1999	Otago	12/10 Mo	0,800	0,430	1,489	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,01 0,10 1,00 10,00 100,00
Carter 2002	Kr	5/5 Mo	0,880	0,319	2,425	
Liu-Ambrose 2004 A	Kr	6/6 Mo	0,630	0,221	1,797	
Liu-Ambrose 2004 B	Ko, B	6/6 Mo	0,560	0,190	1,650	
Campbell 1999	Otago	12/10 Mo	0,870	0,360	2,101	

Zielgröße: Frakturrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,01 0,10 1,00 10,00 100,00
Ashburn 2001	Kr, Fl, B, Walking	1,5/6 Mo	0,330	0,070	1,563	
Campbell 1999	Otago	12/10 Mo	3,190	0,130	78,169	

B = Balance. CI = Konfidenzintervall. Fl = Flexibilität. Fu = Funktionstraining. Ko = Koordination. Kr = Kraft. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Ashburn 2007 (4), Campbell 1999 (44), Carter 2002 (48), Liu-Ambrose 2004 (198).

Abbildung 10: Wirksamkeit von Übungen und Übungsprogrammen zur Förderung motorischer Funktionen – eigene Häuslichkeit, Populationen mit spezifischen Diagnosen

5.2.2.2.4 Einrichtungen der Langzeitversorgung – Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko

Die beiden in diesem Abschnitt dargestellten Studien stammen aus den USA[218] und den Niederlanden[88].

Design

Bei beiden Studien handelt es sich um RCT im Parallelgruppendesign. Im dreiarmigen Cluster-RCT von Faber et al.[88] bilden ganze Pflegeheime die Randomisierungseinheit.

Untersuchte Populationen

Die beiden Studien berichten die Ergebnisse von 456 Probanden, wobei die kleinere Studie[218] 218, die größere[88] 238 Teilnehmer umfasst. Beide Studien rekrutieren ihre Teilnehmer aus kooperierenden Einrichtungen der Langzeitversorgung. Means et al.[218] definieren für den Einschluss eine untere Altersgrenze von 65 Jahren und setzen – wie Faber et al.[88] – Gehfähigkeit voraus. Beide Arbeiten schließen Personen mit akuten medizinischen Problemen und/oder kognitiver Beeinträchtigung von der Studienteilnahme aus. Die Studienpopulation bei Faber et al.[88] ist mit einem mittleren Alter von 85 Jahren über zehn Jahre älter als diejenige bei Means et al.[218]. Der Frauenanteil beträgt 79 % bei Faber et al.[88] und 57 % bei Means et al.[218].

Interventionen und Kontrollen

Die untersuchten Trainingsinterventionen unterscheiden sich in den Komponenten und weiteren Merkmalen (Tabelle 14). In der Studie von Faber et al.[88] werden zwei Trainingsinterventionen gegen die Standardversorgung geprüft. Die Probanden eines Studienarms nehmen an einer multidimensionalen Trainingsintervention teil, die zunächst ein Mal wöchentlich und nach einem Monat zwei Mal wöchentlich umgesetzt wird. Das supervidierte Gruppentraining endet nach fünf Monaten der 13-monatigen Nachbeobachtungsdauer. Der zweite Interventionsarm bei Faber et al.[88] erhält eine Tai Chi-Gruppenintervention gleicher Intensität und Dauer. Die KG bekommt die Standardversorgung. Means et al.[218] implementieren eine multidimensionale Trainingsintervention bestehend aus Balance- und Koordinationsübungen sowie Walking. Die Gruppenintervention wird für 1,5 Monate der sechsmonatigen Nachbeobachtungszeit weiter geführt.

Tabelle 14: Interventionen zur Verbesserung der motorischen Fähigkeiten – stationäre Langzeitversorgung, ohne bekanntes Sturzrisiko

Studie	Setting		Komponenten	Supervision			Häufigkeit	Interventionsdauer	Studiendauer	Kontrolle
	Gruppe	Einzel		Kont	Inter	Nie		(Monate)	(Monate)	
Faber 2006[88] A	X		Fu, B, Ko, A, Kr	X			1 x 1,5 Std./Woche 2 x 1,5 Std./Woche	1 4	13	Standard
Faber 2006[88] B	X		Tai Chi	X			1 x 1,5 Std./Woche 2 x 1,5 Std./Woche	1 4	13	Standard
Means 2005[218]	X		B, Ko, Walking			K. A.	3 x 1,5 Std./Woche	1,5	6	Seminare

A = Ausdauer. B = Balance. Fu = Funktionstraining. Inter = Intermittierend. K. A. = Keine Angabe. Ko = Koordination. Kont = Kontinuierlich. Kr = Kraft. Std. = Stunde.

Methodische Studienqualität

Die Angaben zur methodischen Qualität der vier Studien sind den systematischen Reviews von Gillespie et al.[108], Sherrington et al.[297] und Cameron et al.[41] entnommen. Die Reviewautoren bescheinigen beiden Arbeiten die adäquate Umsetzung der Randomisierung, die verdeckte Zuordnung sehen sie dagegen in beiden Arbeiten als unklar an. Faber et al. [88] verzichteten explizit auf eine verblindete Ergebniserhebung; bei Means et al.[218] bleibt dieser Punkt unklar.

Ergebnisse

Beide Studien berichten Ergebnisse für die Endpunkte Sturzrisiko und -rate (Abbildung 11). Die Ergebnisse sind stark diskrepant. Hinsichtlich des Sturzrisikos berichten Faber et al.[88] für beide Studienarme nummerische Vorteile zugunsten der KG – ohne statistische Signifikanz. Means et al.[218] finden dagegen einen deutlichen Vorteil zugunsten der IG, deren KI den Indifferenzwert von 1,0 nicht einschließt. Noch markanter zeigt sich dieser Effekt für den Endpunkt Sturzrate. Faber et al.[88] finden auch hinsichtlich der Sturzrate keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen. Der nummerische Vorteil zugunsten der KG ist in der IG mit Tai Chi für den Endpunkt Sturzrate nicht mehr vorhanden.

Zu Compliance und unerwünschten Effekten gibt es keine Informationen.

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Faber 2006 A	Fu, B, Ko, A, Kr	5/13 Mo	1,360	0,939	1,969	
Means 2005	B, Ko, Walking	9/9 Mo	0,400	0,250	0,640	
Faber 2006 B	Tai Chi	5/13 Mo	1,190	0,791	1,791	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Faber 2006 A	Fu, B, Ko, A, Kr	5/13 Mo	1,320	1,086	1,604	
Means 2005	B, Ko, Walking	9/9 Mo	0,410	0,271	0,621	
Faber 2006 B	Tai Chi	5/13 Mo	0,960	0,772	1,193	

A = Ausdauer. B = Balance. CI = Konfidenzintervall. Fl = Flexibilität. Fu = Funktionstraining. Ko = Koordination. Kr = Kraft. Mo = Monat. Studien (Referenznummer): Faber 2006 (88), Means 2005 (218).

Abbildung 11: Wirksamkeit von Übungen und Übungsprogrammen zur Förderung motorischer Funktionen – stationäre Langzeitversorgung, ohne bekanntes Sturzrisiko

5.2.2.2.5 Einrichtungen der Langzeitversorgung – Populationen mit bekanntem Sturzrisiko

Die drei in diesem Abschnitt dargestellten Studien stammen aus den USA[231], aus Schweden[267] und Japan[277].

Design

Bei den drei Studien handelt es sich um RCT im Parallelgruppendesign. Im Cluster-RCT von Rosendahl et al.[267] bilden Wohngruppen die Randomisierungseinheit.

Untersuchte Populationen

Die drei Studien berichten die Ergebnisse von 895 Probanden, wobei die kleinste Studie 184[267] und die größte 517[277] Teilnehmer umfasst. Die drei Arbeiten berichten über Pflegeheimbewohner mit positiver Sturzanamnese oder bekannten Sturzrisikofaktoren.

Die älteste Studie[231] (Publikationsjahr 1994) schließt Teilnehmer mit hoher Pflegestufe ein, die mindestens 60 Jahre alt sind und bei zwei oder mehr Alltagstätigkeiten Unterstützung brauchen. Erkrankungen im Terminalstadium und akute medizinische Probleme gehören zu den Ausschlusskriterien. Das mittlere Alter der Studienpopulation beträgt 80,5 Jahre, 71 % sind weiblich. In der schwedischen Untersuchung von Rosendahl et al.[267] müssen die Teilnehmer mindestens 65 Jahre alt sein und bei einer oder mehreren Alltagstätigkeiten Unterstützung brauchen. Das mittlere Alter beträgt hier 84,7 Jahre, der Frauenanteil 73 %. Die japanische Studie[277] setzt einen festen Stand als Einschlusskriterium

voraus. Das mittlere Alter beträgt in dieser Studienpopulation 81,6 Jahre, der Frauenanteil liegt bei 74 %. Probanden mit schweren kognitiven Beeinträchtigungen sind in allen drei Studien von der Teilnahme ausgeschlossen.

Interventionen und Kontrollen

In den Arbeiten von Mulrow et al.[231] und Rosendahl et al.[267] kommen individuell angepasste und kontinuierlich supervidierte Trainingsprogramme zum Einsatz. Bei Mulrow et al.[231] werden Balance, Koordination, Ausdauer, Kraft, Flexibilität und komplexe Funktionen geübt. Drei 45-minütige Sitzungen/ Woche werden über die gesamte Studiendauer von vier Monaten durchgeführt. Die KG erhält eine nicht übende Scheinintervention. Rosendahl et al.[267] prüfen die Wirksamkeit eines an fünf 45-minütigen Terminen pro Woche durchgeführten physiotherapeutisch geleiteten Trainingsprogramms mit dem Schwerpunkt auf Krafttraining. Die KG erhält eine nicht trainierende Scheinintervention. Sakamoto et al.[277] prüfen die Wirksamkeit eines drei Mal täglich für zwei Minuten durchgeführten Einbeinstands im Vergleich zu keiner Intervention. Die Intervention wird supervidiert für die gesamten sechs Monate der Studienlaufzeit durchgeführt. Einen zusammenfassenden Überblick über die Vergleiche gibt Tabelle 15.

Tabelle 15: Interventionen zur Verbesserung der motorischen Fähigkeiten – stationäre Langzeitversorgung, mit bekanntem Sturzrisiko

Studie	Setting		Komponenten	Supervision			Häufigkeit	Interventionsdauer	Studiendauer	Kontrolle
	Gruppe	Einzel		Kont	Inter	Nie		(Monate)	(Monate)	
Mulrow 1994[231]	K. A.	K. A.	Fu, B, Ko, A, Kr, Fl	X			3 x 45 min/Woche	4	4	Soziale Besuche
Rosendahl 2008[267]	K. A.	K. A.	Kr, Physiotherapie	X			5 x 45 min/2 Wochen	3	6	Beschäftigungsprogramm
Sakamoto 2006[277]		X	Einbeinstand	X			3 x tgl. 2 min	6	6	Keine Intervention

A = Ausdauer. B = Balance. Fl = Flexibilität. Fu = Funktionstraining. Inter = Intermittierend. K. A. = Keine Angabe. Ko = Koordination. Kont = Kontinuierlich. Kr = Kraft. min = Minute. tgl. = Täglich.

Methodische Qualität

In den systematischen Übersichtsarbeiten von Cameron et al.[41] und Sherrington et al.[297] wird der schwedischen[267] und der amerikanischen[231] Studie eine adäquate Durchführung von Randomisierung und verdeckter Zuordnung bescheinigt, die Verblindung der Endpunkterhebung bleibt unklar. Für die japanische Studie sind die beiden erstgenannten Parameter als unklar dokumentiert, eine Verblindung der Outcomeerfassung wird verneint. Das Biasrisiko dieser Arbeit ist damit als hoch einzuschätzen.

Ergebnisse

Alle drei Studien berichten Ergebnisse zu den Endpunkten kumuliertes Sturzrisiko und -rate (Abbildung 12). Mulrow et al.[231] finden für die multidimensionale Trainingsintervention nummerische Vorteile zugunsten der Kontrollintervention, die jedoch keine statistische Signifikanz erreichen. Dies gilt sowohl für das Sturzrisiko als auch für die -rate. Bei Rosendahl et al.[267] werden ähnliche Ergebnisse für das Sturzrisiko berichtet, für die Sturzrate sehen die Autoren einen nummerischen Vorteil zugunsten der IG. Beide Resultate erreichen keine statistische Signifikanz. Sakamoto et al.[277] berichten für beide Endpunkte Vorteile für die IG, ebenfalls ohne statistische Signifikanz.

Zu Compliance und unerwünschten Wirkungen werden keine Angaben gemacht.

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Rosendahl 2008	Kr, Physio	3/6 Mo	1,050	0,780	1,413	
Sakamoto 2006	Einbeinstand	6/6 Mo	0,900	0,652	1,243	
Mulrow 1994	Fu, B, Ko, A, Kr, Fl	4/4 Mo	1,160	0,830	1,621	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Rosendahl 2008	Kr, Physio	3/6 Mo	0,820	0,440	1,529	
Sakamoto 2006	Einbeinstand	6/6 Mo	0,820	0,648	1,037	
Mulrow 1994	Fu, B, Ko, A, Kr, Fl	4/4 Mo	1,320	0,948	1,837	

A = Ausdauer. B = Balance. CI = Konfidenzintervall. Fl = Flexibilität. Fu = Funktionstraining. Ko = Koordination. Kr = Kraft. Mo = Monat. Physio = Physiotherapie.

Studien (Referenznummer): Mulrow 1994 (231), Rosendahl 2008 (267), Sakamoto 2006 (277).

Abbildung 12: Wirksamkeit von Übungen und Übungsprogrammen zur Förderung motorischer Funktionen – stationäre Langzeitversorgung, mit bekanntem Sturzrisiko

5.2.2.2.6 Einrichtungen der Langzeitversorgung und eigene Häuslichkeit – Populationen mit bekanntem Sturzrisiko

Die einzige diesem Abschnitt zuzuordnende Studie stammt aus den USA[229].

Design

Es handelt sich um ein RCT im Parallelgruppendesign.

Untersuchte Population

Die Studienteilnehmer leben in ihrer häuslichen Wohnumgebung bzw. in einer Einrichtung der Langzeitversorgung. Als Einschlusskriterium für die über 60-jährigen Teilnehmer gilt ein mehr als zwei Tage dauernder Krankenhausaufenthalt bzw. krankheitsbedingte Bettlägerigkeit in den vorangegangenen vier Wochen. Patienten mit schweren Begleiterkrankungen, beeinträchtigter Geh- und begrenzter kognitiver Leistungsfähigkeit sind von der Teilnahme ausgeschlossen. Das mittlere Alter beträgt 80,5 Jahre, der Frauenanteil 71 %.

Interventionen und Kontrollen

Die Trainingsintervention umfasst ein multidimensionales, kontinuierlich supervidiertes Gruppentraining, das drei Mal 45 Minuten pro Woche für zwei Monate der zwölfmonatigen Studiendauer fortgeführt wird. Die KG erhält eine Standardversorgung (Tabelle 16).

Tabelle 16: Interventionen zur Verbesserung der motorischen Fähigkeiten – stationäre Langzeitversorgung und eigene Häuslichkeit

Studie	Setting		Komponenten	Supervision			Häufigkeit	Interventionsdauer	Studiendauer	Kontrolle
	Gruppe	Einzel		Kont	Inter	Nie		(Monate)	(Monate)	
Morgan 2004[229]	X		Kr, Fl, B, Fu	X			3 x 45 min/Woche	2	12	Standard

B = Balance. Fl = Flexibilität. Fu = Funktionstraining. Inter = Intermittierend. Kont = Kontinuierlich. Kr = Kraft. min = Minuten.

Methodische Qualität

Die Qualitätsbewertung von Gillespie et al.[108] weist auf ein hohes Biasrisiko hin: Randomisierung, verdeckte Zuordnung und Verblindung werden als unklar bewertet.

Ergebnisse

Morgan et al.[229] berichten ausschließlich die Programmeffekte auf das Sturzrisiko (Abbildung 13). Diese verweisen auf einen nummerischen Vorteil zugunsten der IG, der aber keine statistische Signifikanz erreicht.

Zu Compliance und unerwünschten Wirkungen stehen keine Angaben zur Verfügung.

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Morgan 2004	Kr, Fl, B, Fu	2/12 Mo	0,920	0,619	1,368	

B = Balance. Fl = Flexibilität. CI = Konfidenzintervall. Fu = Funktionstraining. Kr = Kraft. Mo = Monat.

Studie (Referenznummer): Morgan 2004 (229).

Abbildung 13: Wirksamkeit von Übungen und Übungsprogrammen zur Förderung motorischer Funktionen – stationäre Langzeitversorgung und eigene Häuslichkeit

Zusammenfassung

Für die Beurteilung der sturzprophylaktischen Wirksamkeit von Interventionen zum Erhalt oder zur Verbesserung motorischer Funktionen entsprechen 37 Einzelstudien den Einschlusskriterien für den vorliegenden HTA-Bericht. Die Eckdaten zu 29 RCT können elf systematischen Übersichtsarbeiten entnommen werden, acht weitere RCT stammen aus den elektronischen Literaturrecherchen. 64 in den Übersichtsarbeiten enthaltene Interventionsstudien werden von den Analysen ausgeschlossen, da sie keine prospektive Sturzerfassung umsetzen, keine sturzbezogenen Endpunkte berücksichtigen, im falschen Setting stattfinden oder keine rein trainierenden Programme untersuchen.

In 30 RCT wird die Wirksamkeit von Trainingsinterventionen mit Probanden untersucht, die in ihrer eigenen Häuslichkeit leben, sieben Studien berichten Daten aus Institutionen der Langzeitversorgung.

Zwölf RCT betrachten Trainingsinterventionen an Senioren, die in der eigenen Häuslichkeit leben und die nicht wegen eines spezifischen Sturzrisikos eingeschlossen werden. Drei Arbeiten beziehen sich auf hochaltrige Studienpopulationen (mittleres Alter > 80 Jahre), in vier Arbeiten liegt das mittlere Alter unter 70 Jahren. Probanden mit kognitiven Einschränkungen bzw. schweren chronischen Erkrankungen sind in der Mehrzahl der Studien von der Teilnahme ausgeschlossen. In der Hälfte der 14 Studienarme kommen multidimensionale Trainingsinterventionen zum Einsatz, die aus drei oder mehr Einzelkomponenten bestehen. Darunter ist zwei Mal das in Neuseeland entwickelte Otago-Heimtrainingsprogramm. Vier RCT untersuchen die Effekte von mono- bzw. bidimensionalen Programmen und in drei Studienarmen werden Tai Chi-Programme evaluiert. Balance- und/oder Koordinationsfähigkeiten werden in allen Interventionen trainiert, Kraft in acht und Ausdauer in fünf Programmen. Die kürzesten Studien berichten über eine Nachbeobachtungsdauer von vier Monaten, die längste von über 18 Monaten; in acht Studienarmen wird die Übungsintervention über die gesamte Studiendauer fortgeführt, in sechs Studienarmen wird nur über einen Teil der Studiendauer trainiert. Die methodische Studienqualität, die für zehn Arbeiten nur aus dem systematischen Review übernommen werden kann, lässt ein Hauptproblem erkennen: die unverblindete Erhebung der Sturzereignisse als primäre Zielgröße. Die verblindete Erhebung ist nur in einer Studie mit einer trainierenden Kontrollintervention umgesetzt. In sechs Studien bleibt die verdeckte Zuordnung unklar bzw. wird verneint, die Randomisierung wird in zwei Arbeiten als inadäquat eingestuft. Die methodische Qualität von mindestens zwei Arbeiten[167, 258] lässt auf ein hohes Verzerrungspotenzial der Ergebnisse schließen.

Neun Studien berichten das relative Sturzrisiko in den IG im Vergleich zu den KG. Mit einer Ausnahme[258] weisen alle Punktschätzer auf einen Vorteil zugunsten der IG hin, allerdings erreicht dieser nur in drei Studien statistische Signifikanz. Diese Arbeiten prüfen zwei Tai Chi-Interventionen bzw. ein multidimensionales Gruppentraining. Beim Vergleich der Sturzraten bietet sich ein ähnliches Bild: Auch hier wird für sieben von acht Studienarmen ein Punktschätzer zugunsten der IG berichtet, der in vier

Fällen statistische Signifikanz erreicht. Positive Ergebnisse werden wieder mit multidimensionalen bzw. Tai Chi-Interventionen erzielt. Nur eine Arbeit berichtet ein Ergebnis zum Frakturrisiko, das bei nummerischem Vorteil zugunsten der IG aufgrund niedriger Ereignisraten keine statistische Signifikanz erreicht.

15 RCT berichten Ergebnisse aus 16 Studienarmen mit Probanden, die in ihrer eigenen Häuslichkeit leben, aber aufgrund eines Risikofaktorprofils bzw. einer positiven Sturzanamnese als sturzgefährdet angesehen werden müssen. Die in diesen Studien untersuchte Population ist deutlich älter als die in den oben vorgestellten Studien: In sieben Studien liegt das mittlere Alter der Studienpopulation über 80 Jahre, unter 70 Jahre in keiner Studie. Nur in drei von 15 Studien kommen multidimensionale Programme zum Einsatz, acht Arbeiten untersuchen mono- bzw. bidimensionale Trainingsinterventionen und zwei RCT prüfen Tai Chi-Programme. Die Zusammenstellung der Programme ist heterogen – es lässt sich keine Komponente identifizieren, die in allen oder auch nur in der überwiegenden Zahl der Studien eingesetzt wird. Die Studiendauern reichen von drei bis zwölf Monaten, in fünf Studien wird das Trainingsprogramm über die gesamte Studiendauer fortgesetzt. Die methodische Studienqualität ist insgesamt als problematisch zu werten. Nur sechs von 15 Studien dokumentieren ein adäquates Randomisierungsverfahren, vier eine adäquat durchgeführte verdeckte Zuordnung. Bis auf zwei Studien, die explizit eine unverblindete Ergebniserfassung ausweisen, bleibt das Kriterium bei allen anderen Arbeiten unklar. Sieben Studien, zu denen die Qualitätskriterien aus den systematischen Übersichtsarbeiten entnommen werden, muss ein hohes Verzerrungspotenzial zugeschrieben werden[17, 130, 193, 300, 320, 341, 351]. Die meisten erfüllten Qualitätskriterien können den Arbeiten von Liu-Ambrose et al.[199] und Vogler et al.[333] bescheinigt werden.

Die Ergebnisse aus den 15 Studien sind inkonsistent. Von 14 Studienarmen, in denen das relative Sturzrisiko ausgewertet wird, berichten neun einen Punktschätzer zugunsten und fünf einen Punktschätzer zuungunsten der IG. Lediglich eine Studie[34], in der Probanden entweder Ausdauer-, Krafttraining oder beides üben, führt einen statistisch signifikanten Vorteil für die IG im Vergleich zur Standardversorgung an. Eine weitere Tai Chi-Studie[351] referiert eine obere 95 %-KI-Grenze von 1,00 bei einem Punktschätzer von RR = 0,79. Signifikant günstigere Sturzraten nennen ebenfalls Buchner et al.[351] in ihrer Studie sowie eine Studie[300] zum multidimensionalen FaME-Programm. Wie auch in der Arbeit von Buchner et al.[351] werden bei Skelton et al.[300] strenge gesundheitsbezogene Ausschlusskriterien angelegt. Je eine Auswertung hinsichtlich des Risikos für multiple Stürze[17] und für Frakturen[121] zeigt keinen signifikanten Gruppenunterschied bei niedrigen Ereignisraten.

Von den vier Studien an Probanden mit spezifischen Diagnosen berichten zwei über weibliche Studienpopulationen mit Osteoporose[198, 48], eine über Patienten mit Morbus Parkinson[4] und eine Arbeit[44] schließt Personen unter psychotroper Medikation ein. Die Probandinnen mit Osteoporose erhalten Trainingsprogramme mit einem Schwerpunkt auf Krafttraining und führen dieses über die gesamte Studiendauer weiter, die beiden anderen Arbeiten prüfen multidimensionale Trainingsprogramme. Die Arbeit von Liu-Ambrose[198] scheint aufgrund unklarer methodischer Qualität am ehesten biasgefährdet zu sein. In den Ergebnissen werden für die drei Zielgrößen kumuliertes Sturzrisiko, -rate und Frakturrisiko keine signifikanten Unterschiede zwischen IG und KG berichtet. Mit Ausnahme des von Campbell et al.[44] angeführten Punktschätzers Frakturrisiko deuten alle übrigen Punktschätzer auf einen Vorteil für die IG hin.

Von den fünf in Institutionen der Langzeitversorgung durchgeführten Studien berichten zwei die Ergebnisse von Studienpopulationen ohne explizites Sturzrisiko. Dabei ist die Studienpopulation von Faber et al.[88] mit 85 Jahren im Mittel zehn Jahre älter als die von Means et al.[218]. Bei Faber et al.[88] kommt in einem Studienarm ein multidimensionales Training, im anderen Studienarm eine Tai Chi-Intervention zum Einsatz. Bei Means et al.[218] wird ebenfalls eine multidimensionale Intervention umgesetzt. In beiden Studien wird die Intervention nur für einen Teil der Studiendauer weitergeführt. Für beide Studien ist eine adäquate Randomisierung dokumentiert, die übrigen Qualitätskriterien bleiben unklar. Die Ergebnisse auch in dieser Studiengruppe sind inkonsistent: Während Faber et al.[88] für beide Interventionen nicht signifikante Gruppenunterschiede zugunsten der KG berichten, dokumentieren Means et al.[218] signifikant günstigere Ergebnisse für die IG.

Drei Arbeiten beziehen sich ausschließlich auf Populationen mit erhöhtem Sturzrisiko im Bereich der Langzeitversorgung. Alle Studienpopulationen sind im Mittel über 80 Jahre alt. Zu den Einschlusskriterien gehören auch Einschränkungen bei der Ausführung von Alltagstätigkeiten. Mulrow et al.[231]

untersuchen eine multidimensionale Trainingsintervention, Rosendahl et al.[267] prüfen Krafttraining plus Physiotherapie und Sakamoto et al.[277] untersuchen die Wirksamkeit von 3 x 2 Minuten Einbeinstand täglich. Hinsichtlich der methodischen Studienqualität ist vor allem das Biasrisiko der japanischen Arbeit[277] als hoch einzuschätzen. Alle drei Studien berichten Ergebnisse zu den Endpunkten kumuliertes Sturzrisiko und -rate. Statistisch signifikante Gruppenunterschiede werden nicht beschrieben.

Die einzige Studie[231], die sowohl Teilnehmer aus der eigenen Häuslichkeit als auch aus der Langzeitversorgung einschließt, evaluiert ein multidimensionales Trainingsprogramm. Bei hohem Biasrisiko berichten die Autoren keine statistisch signifikanten Gruppenunterschiede für den einzigen berichteten Endpunkt, das kumulierte Sturzrisiko.

Unerwünschte Wirkungen der Trainingsprogramme werden in Reviews nicht angesprochen und können daher für die 29 aus den Reviews entnommenen Einzelstudien nicht berichtet werden.

5.2.3 Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite zur Sturzprophylaxe

5.2.3.1 Systematische Übersichtsarbeiten

Zur Frage nach der Wirksamkeit von Vitamin D-Präparaten und aktiven Vitamin D-Metaboliten zur Sturzprophylaxe sind acht Übersichtsarbeiten gefunden worden. Die älteste noch den Einschlusskriterien entsprechende Publikation stammt von 2003[185], die neueste von 2009[23, 108]. Drei der Übersichtsarbeiten nehmen interventionsübergreifend eine Wirksamkeitsbewertung von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe vor[108, 219, 243]. Dabei fokussieren Gillespie et al.[108] und die kanadische HTA-Arbeitsgruppe aus Ontario[219] auf in der häuslichen Wohnumgebung lebende ältere Personen, Oliver und Kollegen[243] dagegen auf Bewohner von Langzeitpflegeeinrichtungen. Drei Reviews[21, 23, 185] analysieren die Wirksamkeit von nativen Vitamin D-Präparaten (Vitamin D2, Vitamin D3) und aktiven Vitamin D-Metaboliten (Calcifediol, Calcitriol und Alfacalcidol) bei Menschen über 60 Jahren, unabhängig von der Wohnumgebung. O'Donnell et al.[241] fassen ausschließlich Studien zur Wirksamkeit von aktiven Vitamin D-Metaboliten bei postmenopausalen Frauen und älteren Männern zusammen, Jackson et al.[154] konzentrieren sich auf Wirksamkeitsuntersuchungen einer Vitamin D3-Prophylaxe bei postmenopausalen Frauen.

Alle Reviews definieren das kumulierte Sturzrisiko und/oder Sturzraten als relevante Zielgrößen, schließen teilweise jedoch Arbeiten ein, die ausschließlich Frakturereignisse oder Veränderungen der Knochendichte als Endpunkte betrachten. Unerwünschte Effekte werden dagegen nur in drei Reviews als relevante Zielgröße spezifiziert[41, 108, 241]. Ebenfalls alle Reviews berichten die Ergebnisse von RCT. Zwei Arbeiten[219, 243] berücksichtigen zusätzlich Studien anderer Designs, die jedoch im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht näher betrachtet werden.

Die zusammengefassten Ergebnisse der Qualitätsbewertung zeigt Tabelle 17. Eine ausführliche Dokumentation der Reviews findet sich in Tabelle 54 im Anhang 9.6.1 und in Tabelle 55 im Anhang 9.6.2. Punktverluste sind in erster Linie bedingt durch eine intransparente Darstellung der Selektions- und Bewertungsprozesse (einfache oder unabhängige Doppelbewertung; Dokumentation der ausgeschlossenen Studien). Die beiden Arbeiten mit niedrigen Punktzahlen weisen Intransparenz bei der Dokumentation der Recherchen auf.

Tabelle 17: Qualitätsbewertung der systematischen Übersichtsarbeiten zu Vitamin D/-Analoga

Review	Punkte
Bischoff-Ferrari 2004[21]	17/21
Bischoff-Ferrari 2009[23]	14/20
Cameron 2010a[41]	17/20
Gillespie 2009[108]	18/21
Jackson 2007[154]	10/21
Latham 2003[185]	14/21
O'Donnell 2008[241]	16/20
Oliver 2007[243]	17/20
Ontario-HTA 2008[219]	13/20

HTA = Health Technology Assessment.

Abhängig vom Publikationsjahr und der spezifischen Reviewfragestellung variiert die Anzahl der eingeschlossenen Primärstudien zwischen einer[241, 243] und 17[23]. Insgesamt werden in den Übersichtsarbeiten die Ergebnisse von 27 RCT dargestellt. Von diesen erfüllen jedoch nur zwölf die Einschlusskriterien für den vorliegenden HTA-Bericht (Tabelle 18). Vier Studien bleiben unberücksichtigt, da sie keine sturzbezogenen Endpunkte berichten. Der Hauptgrund für den Ausschluss ist jedoch in zehn Studien die retrospektive bzw. unklare Erfassung von Sturzereignissen. Eine Primärstudie ist in der betreffenden Übersichtsarbeit nur anhand ihrer Angaben im Abstract referiert und kann damit nicht weitergehend bewertet werden. Eine Übersicht über die in den Reviews eingeschlossenen, für den vorliegenden Bericht aber ausgeschlossenen Primärstudien gibt Tabelle 56 im Anhang 9.6.3.

Bei den Handsuchen wird eine weitere Primärstudie[282] von 2010 gefunden, sodass sich die Bewertung der Effektivität von Vitamin D-Präparaten und aktiven Vitamin D-Metaboliten zur Sturzprophylaxe auf 13 Primärstudien stützt (Tabelle 18).

Tabelle 18: Verteilung der eingeschlossenen Primärstudien auf die systematischen Übersichtsarbeiten – Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite

	Latham 2003[185]	Bischoff-Ferrari 2004[21]	Jackson 2007[154]	Oliver 2007[243]	O'Donnell 2008[241]	Ontario-HTA 2008[219]	Bischoff-Ferrari 2009[23]	Gillespie 2009[108]	Cameron 2010[41]
Graafmans 1996[113]	X	X	X				X		
Dawson-Hughes 1997[70]	X								
Sato 1999[283]	X							X	
Bischoff 2003[24]		X	X	X			X		X
Latham 2003[184]	X					X	X	X	
Dhesi 2004[76]						X		X	
Dukas 2005[81]		X			X	X	X	X	
Flicker 2005[92]							X		X
Bischoff-Ferrari 2006[22]						X	X	X	
Law 2006[187]							X		X
Broe 2007[32]							X		X
Pfeifer 2009[247]							X		
Sanders 2010[282]*									

* Zusätzlich über eigene Recherche für diesen Bericht eingeschlossen.

HTA = Health Technology Assessment.

5.2.3.2 Primärstudien

Von den 13 Studien zur Bewertung der Wirksamkeit von Vitamin D-Präparaten zur Sturzprophylaxe referieren acht Ergebnisse zu in der eigenen Häuslichkeit lebende Senioren[22, 70, 76, 81, 184, 247, 282, 283] sowie fünf zu Bewohnern von Institutionen der stationären Langzeitversorgung[24, 32, 92, 113, 187]. Einzelheiten zu den Studiencharakteristika sowie die Ergebnisse der Bewertung der methodischen Qualität der Arbeiten sind Tabelle 65 und Tabelle 66 im Anhang 9.6.6 zu entnehmen. Wesentliche Studienmerkmale und Ergebnisse der kritischen Bewertung werden im Folgenden zusammengefasst.

5.2.3.2.1 Ältere Menschen in der eigenen Häuslichkeit

Die acht Studien mit in der eigenen Häuslichkeit lebenden Menschen werden aus den Jahren 1997 bis 2010 berichtet. Zwei Arbeiten stammen aus den USA[22, 70], eine aus der Schweiz[81], eine aus Deutschland und Österreich[247], eine aus Australien[282], eine aus Neuseeland und Australien[184], eine aus Großbritannien[76] und eine aus Japan[283].

Design

Mit einer Ausnahme handelt es sich bei allen Studien um RCT im Parallelgruppendesign mit zwei Untersuchungsgruppen (Verumgruppe bzw. IG, KG). Latham et al.[184] berichten Ergebnisse eines faktoriellen RCT, in dem neben Vitamin D auch die Wirksamkeit einer Übungsintervention geprüft wird.

Studienpopulationen

Die acht Arbeiten führen die Ergebnisse von 4.757 Probanden an, wobei die kleinste Studie 80 Teilnehmer[283], die größte 1.606[282] umfasst. Der Median liegt bei 378 Teilnehmern. Fünf Arbeiten beziehen sich ausschließlich auf Senioren ohne besonderes Sturzrisiko (operationalisiert über kürzlich zurückliegendes Sturzereignis oder besondere Gebrechlichkeit). Zwei Arbeiten[76, 184] schließen Probanden mit kürzlich zurückliegenden Sturzereignissen ein, eine Publikation berichtet die Ergebnisse von Parkinsonpatienten[283]. In diesen drei Arbeiten liegen die zu Studienbeginn gemessenen 25(OH)D-Spiegel (25-Hydroxy-Vitamin D) im Durchschnitt unterhalb der als erstrebenswert angesehenen Schwelle von 40 nmol/l. Das mittlere Alter der mit einer Ausnahme[282] aus Männern und Frauen bestehenden Studienpopulationen liegt über 70 Jahre (Spannweite: 71 bis 80 Jahre, Median: 75 Jahre). Sanders et al.[282] berichten über im Mittel 76-jährige Frauen.

Ebenfalls mit einer Ausnahme[70] werden Personen mit Störungen des Calcium- oder Knochenstoffwechsels von der Studienteilnahme ausgeschlossen, eine Arbeit[247] schließt darüber hinaus Probanden mit Herz-Kreislauferkrankungen, Diabetes, Genussmittelabusus und geplanten Fernreisen von der Studienteilnahme aus.

Intervention und Kontrolle

In drei der acht Arbeiten erhalten die Teilnehmer der Verumgruppen Vitamin D3 + 500 mg Calcium in einer Dosierung von 700 bzw. 800 IU/Tag. Zwei KG erhalten Placebo[22, 70], eine KG erhält 500 mg Calcium/Tag[247]. In einer Studie wird die Wirksamkeit einer Einmaldosis von 500.000 IU Vitamin D3/ Jahr gegen Placebo geprüft[282]. Zwei Arbeiten untersuchen die Wirksamkeit von 1 mg Alfacalcidol/Tag gegen Placebo[81, 283]. In den beiden Arbeiten mit Personen mit erhöhtem Sturzrisiko wird Vitamin D2 als orale Einzeldosis von 300.000 IU[184] bzw. als intramuskuläre Einzeldosis von 600.000 IU[76] gegen Placebo geprüft.

Nachbeobachtungszeit

Die Nachbeobachtungszeit in den acht Studien variiert zwischen sechs Monaten (Risikopopulationen[76, 184]) und 36 + zwölf Monaten[282] (Median: 19 Monate).

Methodische Qualität

Bei allen Arbeiten handelt es sich um randomisierte (placebo)kontrollierte Doppelblindstudien. In der Beurteilung mit dem modifizierten Risk-of-bias-Tool erfüllt die Arbeit von Dawson-Hughes et al.[70] vier von sechs relevanten Kriterien. Unklarheiten bestehen vor allem hinsichtlich der Endpunktdefinition. Ebenfalls vier von sechs relevanten Kriterien erfüllt die Arbeit von Pfeifer et al.[247]. Unklarheiten betreffen hier die Methodik von Randomisierung und verborgener Zuordnung. Bei der Arbeit von Sato et al.[283] bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der verdeckten Zuordnung zu den Untersuchungsgruppen. Die Arbeit von Bischoff-Ferrari et al.[22] ist mit den meisten Unsicherheiten behaftet – lediglich das Kriterium „Verblindung“ kann als erfüllt gelten. Die mit dem modifizierten Risk-of-bias-Tool beurteilte methodische Studienqualität der Arbeit von Sanders et al.[282] weist keine Einschränkungen auf.

Unsicherheit besteht in der Gruppe der Studien in der eigenen Häuslichkeit am häufigsten hinsichtlich der exakten Definition der Endpunkte. Während der Modus der Erhebung (prospektiv/retrospektiv) regelmäßig angegeben ist, ist die exakte Definition nur für die Arbeiten abschließend zu beurteilen, die im Volltext eingesehen werden können (vier von acht). Die berichteten Drop-out-Raten (für ebenfalls vier von acht Studien) liegen zwischen 10 % und 15 %. Für die Arbeiten ohne dokumentierte Drop-out-Raten wird in zwei Fällen[70, 247] von den jeweiligen Reviewautoren das Kriterium der ITT-Analyse als erfüllt gewertet.

Ergebnisse

Die Studien zur Wirksamkeitsbewertung einer Sturzprophylaxe mit Vitamin D in der eigenen Häuslichkeit berichten Daten zu den Endpunkten kumuliertes Sturzrisiko sowie -rate, Frakturrisiko sowie -rate und unerwünschten Wirkungen. Sie werden im Folgenden geordnet nach Interventionssubstanz und Frakturrisiko dargestellt.

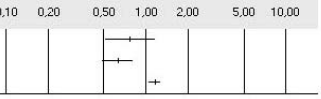
Native Vitamin D-Präparate

In vier Studien wird die Wirksamkeit von Vitamin D3-Präparaten zur Sturz- und Frakturprophylaxe bei Personen ohne explizit erhöhtes Sturzrisiko berichtet.

In der Publikation von Dawson-Hughes et al.[70] werden die Ergebnisse zu den sturzbezogenen Endpunkten nicht quantitativ angegeben. Es wird lediglich berichtet, dass sich das Sturzrisiko in den Behandlungsgruppen nicht signifikant (p > 0,05) unterscheidet. Bischoff-Ferrari et al.[22] finden über den gleichen Beobachtungszeitraum ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen hinsichtlich des kumulierten Sturzrisikos oder der Sturzrate. Pfeifer et al.[247] dagegen berichten ein signifikant niedrigeres Sturzrisiko für die Verumgruppe. Bei Sanders et al.[282] weisen die Studienergebnisse, gegenläufig zu den oben angeführten Arbeiten, auf eine signifikant höhere kumulierte Sturzinzidenz und signifikant höhere Sturzraten in der Verumgruppe. Hinsichtlich der frakturbezogenen Endpunkte unterscheiden sich die Behandlungsgruppen nicht (Abbildung 14). Angaben zu unerwünschten Wirkungen finden sich nur für die im Volltext gesichteten Arbeiten von Dawson-Hughes et al.[70] und Sanders et al.[282]. Es werden keine auffälligen Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen beschrieben.

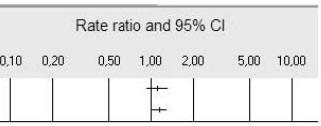
Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Bischoff-Ferrari 2006	D3 700 iU + 500 mg Ca	36 Mo	0,770	0,511	1,161
Pfeifer 2008	D3 800 iU + 500 mg Ca	20 Mo	0,630	0,490	0,810
Sanders 2010	D3 500.000 iU/Jahr	36+12 Mo	1,160	1,051	1,281



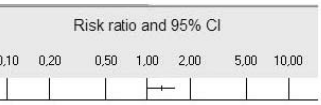
Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit
Bischoff-Ferrari 2006	D3 700 iU + 500 mg Ca	36 Mo	1,120	0,942	1,332
Sanders 2010	D3 500.000 iU/Jahr	36 + 12 Mo	1,150	1,019	1,298



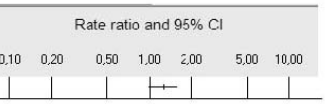
Zielgröße: Frakturrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Sanders 2010	D3 500.000 iU/Jahr	36+12 Mo	1,260	0,994	1,597



Zielgröße: Frakturrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit
Sanders 2010	D3 500.000 iU/Jahr	36 + 12 Mo	1,260	0,999	1,589



Ca = Calcium. CI = Konfidenzintervall. IU = Internationale Einheit. Mo = Monat.
Studien (Referenznummer): Bischoff-Ferrari 2006 (22), Pfeifer 2009 (247), Sanders 2010 (282).

Abbildung 14: Wirksamkeit nativer Vitamin D3-Präparate zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, ohne bekanntes Sturzrisiko

Zwei Studien berichten die Wirksamkeit einer Vitamin D-Substitution bei älteren, gebrechlichen, aber gleichwohl in der eigenen Häuslichkeit lebenden Personen[76, 184]. Hier kommen Einmaldosen von Vitamin D2, entweder intramuskulär appliziert oder als orale Einzeldosis, zum Einsatz. Nach sechs Monaten Nachbeobachtungsdauer zeigt keine der Studien signifikante Unterschiede zwischen IG und KG (Abbildung 15).

Angaben zu unerwünschten Wirkungen können den Studienbeschreibungen in den Reviews nicht entnommen werden.

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Latham 2003	D2 300.000 iU 1x	6 Mo	1,140	0,801	1,622	
Dhesi 2004	D2 500.000 iU 1x	6 Mo	0,770	0,380	1,560	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Latham 2003	D2 300.000 iU 1x	6 Mo	1,120	0,904	1,387	
Dhesi 2004	D2 500.000 iU 1x	6 Mo	0,600	0,314	1,147	

CI = Konfidenzintervall. IU = Internationale Einheit. Mo = Monat.
Studien (Referenznummer): Dhesi 2004 (76), Latham 2003 (184).

Abbildung 15: Wirksamkeit nativer Vitamin D2-Präparate zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, mit bekanntem Sturzrisiko

Aktive Vitamin D-Metabolite

Die Wirksamkeit von Alfacalcidol (1 µg/Tag) im Vergleich zu Placebo wird in einer aus Männern und Frauen bestehenden Studienpopulation mit durchschnittlichem Sturzrisiko[81] und in einer ebenfalls gemischt-geschlechtlichen Population von Patienten mit Morbus Parkinson[283] untersucht. Während bei Dukas et al.[81] die mittleren Vitamin D-Plasmaspiegel mit 25(OH)D-Werten von 70 nmol/l nahe am optimalen Bereich (90 bis 110 nmol/l) liegen, weisen die Patienten mit Morbus Parkinson mit Plasmaspiegeln von 27,5 (IG) bzw. 29,5 (KG) einen deutlichen Vitamin D-Mangel auf[283]. Die Erfassung des Endpunkts Sturz erfolgte bei Sato et al.[283] retrospektiv alle zwei Wochen und ist damit gerade noch akzeptabel.

Dukas et al.[81] finden hinsichtlich der kumulierten Sturzinzidenz nach 36 Wochen (neun Monaten) keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen (Abbildung 16).

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Dukas 2004	Alfacalcidol 1 µg/Tag	9 Mo	0,690	0,408	1,166	

CI = Konfidenzintervall. IU = Internationale Einheit. Mo = Monat.
Studie (Referenznummer): Dukas 2005 (81).

Abbildung 16: Wirksamkeit von Alfacalcidol zur Sturzprophylaxe– eigene Häuslichkeit, ohne bekanntes Sturzrisiko

Die Auswertungen von Sato et al.[283] zeigen nach 18 Monaten keine Unterschiede in der Sturzrate zwischen den Untersuchungsgruppen, dagegen aber ein statistisch signifikant niedrigeres Frakturrisiko in der IG (Abbildung 17).

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Sato 1999	Alfacalcidol 1 µg/Tag	18 Mo	1,080	0,746	1,563	

Zielgröße: Frakturrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Sato 1999	Alfacalcidol 1 µg/Tag	18 Mo	0,130	0,019	0,878	

CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat.
Studie (Referenznummer): Sato 1999 (283).

Abbildung 17: Wirksamkeit von Alfacalcidol zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Patienten mit Morbus Parkinson

Neben Daten zur Wirksamkeit stehen von Dukas et al.[81] auch Angaben zum Hypercalcämierisiko unter Alfacalcidoltherapie zur Verfügung. Die Autoren können keine Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen feststellen, allerdings mit sehr weitem KI bei niedrigen Ereignisraten (Abbildung 18).

Zielgröße: Hyperkalzämierisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,01 0,10 1,00 10,00 100,00
Dukas 204	Alfacalcidol 1 µg/Tag	9 Mo	4,840	0,232	101,007	

CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat.
Studie (Referenznummer): Dukas 2005 (81).

Abbildung 18: Auswirkungen von Alfacalcidol auf Hypercalcämierisiko

5.2.3.2.2 Ältere Menschen in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung

Die fünf Studien aus Einrichtungen der Langzeitversorgung stammen aus den Jahren 1996 bis 2007. Sie berichten Ergebnisse aus den Niederlanden[113], der Schweiz[24], Australien[92], Großbritannien[187] und den USA[32].

Design

Bei allen Studien handelt es sich um RCT im Parallelgruppendesign. Im Cluster-RCT von Law et al.[187] bilden Wohneinheiten der Pflegeeinrichtung die Randomisierungseinheit. In der Arbeit von Broe et al.[32] wird die Wirksamkeit von vier unterschiedlichen Dosierungen von Vitamin D gegen Placebo geprüft. Bei der Publikation von Graafmans et al.[113] handelt es sich um eine Subgruppenauswertung eines größeren RCT zur Untersuchung der Wirksamkeit einer Vitamin D-Prophylaxe auf das Risiko hüftgelenksnaher Frakturen.

Studienpopulationen

Die fünf Studien berichten Ergebnisse von 4.943 Probanden, dabei umfasst die kleinste Studie 122[24], die größte 3.717 Teilnehmer[187] (Median: 354 Teilnehmer). Das mittlere Alter der Studienpopulationen variiert zwischen 80 und 89 Jahren (Median: 85 Jahre), die mittleren 25(OH)D-Werte zu Studienbeginn liegen in vier Arbeiten knapp oberhalb der als kritisch angesehenen Schwelle von 40 nmol/l. Graafmans et al.[113] berichten keine 25(OH)D-Werte. Der Frauenanteil in den Studien beträgt zwischen 54 und 76 %, eine Studie[24] bezieht sich ausschließlich auf Frauen. Zwei der Arbeiten schließen Personen, die knochenwirksame Medikamente erhalten, von der Studienteilnahme aus.

Intervention und Kontrolle

Die Interventionen in den fünf Studien aus Einrichtungen der Langzeitversorgung sind heterogen. Die Wirksamkeit von Vitamin D3 wird in einer Dosierung von 400 IU/Tag gegen Placebo[113] bzw. in einer Dosierung von 800 IU/Tag + 1.200 mg Calcium gegen 1.200 mg Calcium[24] geprüft. In den übrigen drei

Studien erhalten die Verumgruppen Vitamin D2: eine Initialdosis von 10.000 IU/Woche, danach 100 IU + 600 mg Calcium/Tag, geprüft gegen Placebo + 600 mg Calcium/Tag[92]; eine Dreimonatsdosis von 2,5 mg (entspricht 1.100 IU/Tag) gegen keine Medikation[187] und vier Dosisgruppen 200/400/600/800 IU/Tag gegen Placebo[32].

Nachbeobachtungsdauer

Im Setting „Einrichtung der Langzeitversorgung“ beträgt die längste Nachbeobachtungsdauer 20 Monate[92], die kürzeste drei Monate[24] (Median: sieben Monate).

Methodische Qualität

Bis auf das Cluster-RCT von Law et al.[187], in dem die KG keine Medikation erhält, handelt es sich bei allen Arbeiten um placebokontrollierte Doppelblindstudien (Probanden sowie Erhebung der Zielgrößen verblindet), bei Law et al.[187], erfolgt nur die Sturzdokumentation verblindet. Es ist schlecht abzuschätzen, ob sich die fehlende Verblindung der Studienteilnehmer verzerrend auf die Ergebnisse auswirkt. In diesem Cluster-RCT ist außerdem die verdeckte Zuordnung zu den Behandlungsgruppen unsicher. Auch bei den Studien im Setting der Langzeitversorgung ist die exakte Definition der Endpunkte nur in den Arbeiten abschließend zu beurteilen, die im Volltext eingesehen werden konnten[32, 187]. Die Angaben für Flicker et al.[92] können ausschließlich der systematischen Übersichtsarbeit von Bischoff-Ferrari et al.[23] entnommen werden. Da in der Übersichtsarbeit jedoch Randomisierung, verborgene Zuordnung zu den IG, ITT-Analyse und prospektive Sturzerfassung als Einschlusskriterien definiert sind, ist von einer hohen methodischen Qualität auszugehen. Bei Broe et al.[32] ist die fehlende Fallzahlkalkulation in Kombination mit kleinen Teilnehmerzahlen pro IG (n = 20) problematisch. Vier von fünf Studien berichten Drop-out-Raten, die bei 4 %[113], 8 %[32], um 20 %[187] und 28 %[24] liegen. Zwei Mal ist der adäquate Umgang mit fehlenden Daten direkt dokumentiert (ITT-Analyse)[32, 187], ein Mal indirekt über das Review[92].

Ergebnisse

Mit Vitamin D3-Präparaten werden in Einrichtungen der Langzeitversorgung keine positiven Effekte erzielt (Abbildung 19).

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Graafmans 2006	D3 400 iU/Tag	7 Mo	0,950	0,601	1,502	
Bischoff 2003	D3 800 iU/Tag	3 Mo	0,750	0,410	1,371	

CI = Konfidenzintervall. IU = Internationale Einheit. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Bischoff 2003 (24), Graafmans 1996 (113).

Abbildung 19: Wirksamkeit nativer Vitamin D3-Präparate zur Sturzprophylaxe – stationäre Langzeitversorgung

Teilergebnisse aus zwei Vitamin D2-Studien erreichen statistische Signifikanz: Broe et al.[32] berichten für die hochdosierte Gruppe (800 IU Vitamin D2) versus Placebo eine signifikant niedrigere Sturzrate nach fünf Monaten. Flicker et al.[92] ermittelten eine signifikant niedrigere Sturzrate nach 20 Monaten für die anfangs hochdosierte Substitution (10.000 IU erste Woche, dann 100 IU + 600 mg Calcium/Tag). Die Ergebnisse der größten Studien von Law et al.[187] stellen sich in der Tendenz gegenläufig dar: Das RR für Frakturen beträgt in der Verumgruppe 1,48 mit einem 95 % KI von 0,99 bis 2,2 (Abbildung 20).

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Flicker 2005	D2 10.000 iU initial +	20 Mo	0,920	0,803	1,054	
Law 2006	D2 2,5 mg/3 Mo	10 Mo	1,090	0,950	1,250	
Broe IG1 2007	D2 200 iU/Tag	5 Mo	1,790	0,864	3,709	
Broe IG2 2007	D2 400 iU/Tag	5 Mo	1,700	0,772	3,743	
Broe IG3 2007	D2 600 iU/Tag	5 Mo	1,680	0,760	3,713	
Broe IG4 2007	D2 800 iU/Tag	5 Mo	0,440	0,151	1,284	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Flicker 2005	D2 10.000 iU initial +	20 Mo	0,730	0,565	0,943	
Broe IG1 2007	D2 200 iU/Tag	5 Mo	1,100	0,487	2,485	
Broe IG2 2007	D2 400 iU/Tag	5 Mo	1,050	0,482	2,288	
Broe IG3 2007	D2 600 iU/Tag	5 Mo	1,210	0,555	2,637	
Broe IG4 2007	D2 800 iU/Tag	5 Mo	0,280	0,102	0,768	

Zielgröße: Frakturrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Law 2006	D2 2,5 mg/3 Mo	10 Mo	1,460	0,953	2,237	

Zielgröße: Risiko hüftgelenksnaher Fraktur

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Law 2006	D2 2,5mg/3 Mo	10 Mo	1,350	0,789	2,309	

CI = Konfidenzintervall. IU = Internationale Einheit. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Broe 2007 (32), Flicker 2005 (92), Law 2006 (187).

Abbildung 20: Wirksamkeit nativer Vitamin D2-Präparate zur Sturzprophylaxe – stationäre Langzeitversorgung

Zusammenfassung

Zur Beurteilung der sturzprophylaktischen Wirksamkeit von Vitamin D und aktiven Vitamin D-Metaboliten entsprechen zwölf randomisierte kontrollierte Einzelstudien aus neun systematischen Übersichtsarbeiten den Einschlusskriterien. 15 weitere, in den Übersichtsarbeiten referierte RCT zur Thematik können für den vorliegenden HTA-Bericht nicht berücksichtigt werden, da sie entweder keine sturzbezogenen Endpunkte betrachten bzw. die Erfassung der Endpunkte retrospektiv erfolgt oder unklar bleibt. Eine weitere Studie[282] ist über die elektronischen Literaturrecherchen gefunden worden. Acht Studien berichten Ergebnisse für in der eigenen Häuslichkeit lebende Senioren, fünf Studien beziehen sich auf Bewohner von Einrichtungen der Langzeitversorgung.

Unter den Studien mit in der eigenen Häuslichkeit lebenden Senioren finden sich fünf, die keine besondere Sturzgefährdung als Einschlusskriterium definieren. Vorerkrankungen des Calcium- oder Knochenstoffwechsels gelten in diesen Studien als Ausschlusskriterium. In vier dieser Arbeiten wird die Wirksamkeit von Vitamin D3-Präparaten gegen Placebo bzw. in Kombination mit Calcium gegen Calcium allein geprüft. Drei Arbeiten verwenden Vitamin D3-Dosierungen von 700 bzw. 800 IU/Tag. Ihre Ergebnisse lassen sich jedoch nicht metaanalytisch zusammenfassen, da die KG unterschiedliche Interventionen erhalten bzw. die Ergebnisse nicht quantitativ angegeben sind. Die vierte Vitamin D3-Studie prüft die Wirksamkeit einer jährlichen Einmaldosis von 500.000 IU gegen Placebo. Bei allen Studien handelt es sich um randomisierte kontrollierte Doppelblindstudien mit, soweit auf der Grundlage der

Reviewangaben überprüfbar, eher kleinen methodischen Einschränkungen. Die Ergebnisse sind inkonsistent. Sanders et al.[282] berichten für die jährliche Einmaldosis nach 48 Monaten ein signifikant gegenüber der KG erhöhtes Sturzrisiko (kumulierte Inzidenz und Sturzrate) in der IG. Das Frakturrisiko ist tendenziell ebenfalls erhöht, dieser Unterschied erreicht jedoch keine statische Signifikanz (RR 1,26, 95 % KI 0,99–1,57). Pfeifer et al.[247] verweisen dagegen auf ein nach 20 Monaten signifikant niedrigeres Sturzrisiko in der IG als in der KG.

Zwei Studien untersuchen die sturzprophlylaktische Wirksamkeit von Vitamin D2-Präparaten (hochdosierte Einmalgabe) bei Personen, die in ihrer eigenen häuslichen Umgebung leben, jedoch ein explizit erhöhtes Sturzrisiko aufweisen. Keine der beiden Studien berichtet nach sechs Monaten Unterschiede in den sturzbezogenen Endpunkten zwischen den Untersuchungsgruppen.

Die Wirksamkeit des aktiven Vitamin D-Metaboliten Alfacalcidol wird in zwei Arbeiten untersucht. In einer Arbeit mit nicht explizit sturzgefährdeten, in der eigenen Häuslichkeit lebenden Personen werden nach neun Monaten keine Unterschiede hinsichtlich der sturzbezogenen Endpunkte gefunden. Auch das Hypercalcämierisiko unterscheidet sich nicht zwischen den Untersuchungsgruppen. Die andere Arbeit untersucht die sturzprophylaktische Wirkung von Alfacalcidol bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Parkinsonpatienten. Hier berichten die Autoren nach 18 Monaten zwar keine Unterschiede in den sturzbezogenen Endpunkten, jedoch ein signifikant niedrigeres Frakturrisiko in der Verumgruppe.

In den fünf Studien, die Ergebnisse aus Institutionen der Langzeitversorgung aufführen, sind die Probanden im Mittel etwa zehn Jahre älter und die Nachbeobachtungszeiträume kürzer als in den Arbeiten aus dem eigenen Wohnumfeld. Die in den Studien geprüften Vitamin D-Arten, -Dosierungen, -Darreichungsformen und -Kombinationen (mit Calcium) sind vollständig heterogen, so dass nicht in zwei Studien über vergleichbare Interventionen berichtet wird. Wie auch in den Arbeiten mit in der eigenen Häuslichkeit lebenden Senioren werden auch in den Studien aus der Langzeitversorgung sporadisch positive Teilergebnisse zugunsten der IG berichtet, ohne dass sich dies konsistent anhand spezifischer Studiencharakteristika erklären lässt. Ungünstige Effekte einer Vitamin D-Medikation werden aus den Arbeiten in der Langzeitversorgung nicht berichtet.

Aussagen zu unerwünschten Effekten von Vitamin D-Präparaten werden in den systematischen Reviews zumeist nicht angesprochen. Die Feststellung, dass in den vorliegenden Materialien keine signifikant häufigeren ungünstigen Effekte von Vitamin D-Präparaten berichtet werden, beruht daher nur auf den Aussagen von fünf Studien[32, 70, 81, 187, 282].

Aus den für das vorliegende HTA analysierten Materialien lassen sich keine eindeutigen Schlussfolgerungen hinsichtlich der sturzprophylaktischen Wirksamkeit von Vitamin D-Präparaten ableiten. Für sporadisch beobachtete positive Effekte bietet sich keine konsistente Erklärung an (wie Spezifika der Präparate oder spezielle Populationscharakteristika). Auffällig ist allerdings, dass alle Studien, die mit hochdosierten Einmalgaben von Vitamin D arbeiten, indifferente bzw. ungünstige Effekte für die IG berichten[76, 184, 282].

5.2.4 Weitere Medikamente zur Sturzprophylaxe

In zwei systematischen Übersichtsarbeiten[108, 219] werden Auswertungen zur sturzprophylaktischen Wirksamkeit von Medikamenten außer Vitamin D und seinen aktiven Metaboliten referiert. Eine Arbeit berichtet die Effekte einer durchblutungsfördernden Medikation (mit der in Deutschland sich nicht im Handel befindenden Stoffkombination Raubasin-Dihydroergocristin) auf die Sturzhäufigkeit von Probanden, die erst kürzlich einen Sturz erlitten hatten. Zwei Studien untersuchen die Wirksamkeit einer Hormonersatztherapie zur Sturzprophylaxe. Alle drei Studien entsprechen aufgrund ihrer retrograden Sturzerfassung nicht den Einschlusskriterien für den vorliegenden Bericht (Tabelle 56 im Anhang 9.6.3). Weitere, mit den Einschlusskriterien korrespondierende Primärstudien sind in den eigenen Literaturrecherchen nicht enthalten.

5.2.5 Nahrungsergänzungsmittel zur Sturzprophylaxe

5.2.5.1 Systematische Übersichtsarbeiten

Aussagen zur Wirksamkeit von Nahrungsergänzungsmitteln sind lediglich in der systematischen Übersicht von Gillespie et al.[108] enthalten. In der betreffenden Studie wurde die Wirksamkeit von hochenergetischer Nahrungsergänzungslösung zur Sturzprophylaxe bei untergewichtigen, älteren in der häuslichen Wohnumgebung lebenden Probanden untersucht. Die Studie entspricht aufgrund der retrospektiven Sturzerfassung nicht den Einschlusskriterien für den vorliegenden HTA-Bericht (Tabelle 56 im Anhang 9.6.3).

5.2.5.2 Primärstudien

Im eigenen Datenbankrechercheergebnis sind zwei aktuelle RCT zur sturzprophylaktischen Wirksamkeit von Nahrungsergänzungsstoffen enthalten[117, 217].

5.2.5.2.1 Eigene Häuslichkeit – Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko

Die 253 Probanden umfassende, in Schottland durchgeführte Studie von McMurdo et al.[217] schließt in der eigenen Wohnumgebung lebende Personen nach Krankenhausaufenthalt mit einem Body-Mass-Index (BMI) < 24 oder einer mindestens 5%igen Gewichtsabnahme während des Aufenthalts ein. Patienten mit Erkrankungen im Terminalstadium, nach großen operativen Eingriffen und stark eingeschränkter körperlicher Funktionsfähigkeit sind von der Teilnahme ausgeschlossen. Das mittlere Alter der Studienpopulation liegt über 80 Jahre, der Frauenanteil um die 60 %. In der IG erhalten die Probanden eine Nährlösung mit 600 kcal und 40 g Protein täglich, in der KG enthält die Lösung 200 kcal und 12,5 g Protein. Nach vier Monaten sind 25 % der Studienpopulation ausgeschieden. Bis auf die Fallzahlkalkulation (für sturzbezogene Endpunkte) und die eindeutige Definition der Ergebnisparameter erfüllt die Studie alle Qualitätskriterien des modifizierten Risk-of-bias-Tool. Für die IG berichten die Autoren 26 Stürze bei 126 Studienteilnehmern, für die KG 33 bei 127 Teilnehmern. Die mediane Anzahl der Stürze beträgt in der IG 47, in der KG 70, die Zeit bis zum ersten Sturz 40 (IG) und 48 (KG) Tage (lt. Autoren kein signifikanter Unterschied).

5.2.5.2.2 Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne erhöhtes Sturzrisiko

Die zweite Studie[117] zu Nahrungsergänzungsmitteln richtet sich an eine hinsichtlich ihres Pflegebedarfs gemischte Pflegeheimpopulation. Personen mit Demenz sowie palliativ und rehabilitativ versorgte Bewohner sind von der Studienteilnahme ausgeschlossen. 61,2 % der Studienpopulation sind Frauen, die Population wird als hochaltrig (aged) bezeichnet, ein mittleres Alter ist nicht angegeben. Die Probanden der IG erhalten eine Dosis Multivitamin pro Tag, die Probanden der KG Placebo. Der Ergebnisbericht nach sechs Monaten bezieht sich nur auf die Teilnehmer, die die Studie beendeten.

Die Bewertung der methodischen Qualität lässt auf Unsicherheiten hinsichtlich der Zuordnung zu den Studiengruppen, des Umgangs mit fehlenden Daten, der Fallzahlkalkulation und der Definition der Ergebniskriterien schließen.

Die Auswertung zeigt 0,3 Stürze/Person in der IG und 0,8 in der KG (p = 0,078). Die mittlere Anzahl Stürze bezogen auf eine gestürzte Person beträgt 1,4 in der IG und 2,8 in der KG (p = 0,029). Dabei sind die Daten einer Person mit 24 Stürzen in der IG nicht berücksichtigt.

5.2.6 Anpassung der Medikation zur Sturzprophylaxe

5.2.6.1 Systematische Übersichtsarbeiten

Die Anpassung bzw. das Absetzen sturzfördernder Medikamente als Intervention zur Sturzprophylaxe wird in drei systematischen Übersichtsarbeiten[41, 108, 219] analysiert (Details zu den Reviews in Tabelle 54 im Anhang 9.6.1 und Tabelle 55 im Anhang 9.6.2). Diese Übersichtsarbeiten beziehen sich auf fünf Primärstudien, von denen zwei die Einschlusskriterien des vorliegenden HTA-Berichts erfüllen (Tabelle 19). Drei weitere Arbeiten entsprechen nicht diesen Auswahlmerkmalen. Details zu den Ausschlussgründen können Tabelle 56 im Anhang 9.6.3 entnommen werden.

Tabelle 19: Verteilung der eingeschlossenen Primärstudien auf die systematischen Übersichtsarbeiten – Anpassung der Medikation

	Ontario-HTA 2008[219]	Gillespie 2009[108]	Cameron 2010[41]
Campbell 1999[44]	X	X	
Zermansky 2006[364]			X

HTA = Health Technology Assessment.

5.2.6.2 Primärstudien

5.2.6.2.1 Eigene Häuslichkeit – Population mit psychotroper Medikation

Campbell et al.[44] rekrutieren ihre Studienpopulation über primärärztliche Praxisregister. Die untersuchte Population umfasst 93 Personen über 65 Jahre mit einer laufenden psychotropen Medikation (Tranquilizer, Antidepressiva, Hypnotika). Voraussetzung für die Studienteilnahme ist die hausärztliche Feststellung, dass keine Kontraindikation gegen das Absetzen der psychotropen Medikation besteht. Die Studienpopulation ist im Mittel 74 Jahre alt, der Frauenanteil beträgt 83 %. Die Intervention besteht aus einem allmählichen, verblindeten Ausschleichen der psychotropen Medikation. In der KG wird die Medikation beibehalten. In der vierarmigen Studie werden weiterhin zwei Studienarme mit einer Übungsintervention – separat bzw. in Kombination mit dem Absetzen der Medikamente – untersucht.

Zur methodischen Qualität stehen nur Informationen zum Randomisierungsverfahren, zur verborgenen Zuordnung der Probanden zu den Untersuchungsgruppen und für die Medikationsarme zur Verblindung zur Verfügung. Diese Kriterien können als erfüllt gewertet werden.

Zur Auswertung werden die beiden Interventionsarme, in denen das Ausschleichen der Medikation erfolgt, zusammengefasst und ihre Ergebnisse mit denen der Studienarme ohne Ausschleichen der Medikation verglichen. Die Resultate nach drei Jahren verweisen auf einen Vorteil zugunsten der IG bezogen auf die Sturzrate (Abbildung 21).

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,01 0,10 1,00 10,00 100,00
Campbell 1999	Absetzen psychotroper Medikation	36 Mo	0,610	0,319	1,166	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,01 0,10 1,00 10,00 100,00
Campbell 1999	Absetzen psychotroper Medikation	36 Mo	0,340	0,159	0,727	

Zielgröße: Frakturrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,01 0,10 1,00 10,00 100,00
Campbell 1999	Absetzen psychotroper Medikation	36 Mo	2,830	0,119	67,265	

CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat.

Studie (Referenznummer): Campbell 1999 (44).

Abbildung 21: Wirksamkeit des Absetzens psychotroper Medikamente zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko

5.2.6.2.2 Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne erhöhtes Sturzrisiko

Die 2006 von Zermansky und Kollegen[364] publizierte Studie, durchgeführt im Setting Pflegeheim, evaluiert eine Intervention, die aus der Untersuchung des Probanden einerseits und aus der Überprüfung der laufenden Medikation durch einen Pharmakologen andererseits besteht. Die Empfehlun-

gen des Pharmakologen werden zur Umsetzung an den Hausarzt weitergeleitet. Die Probanden der KG erhalten die übliche Versorgung. Die Studienpopulation ist im Mittel 85 Jahre alt und besteht zu 77 % aus Frauen.

Die Studienmethodik ist als eher problematisch zu bewerten, mit inadäquater Randomisierung und Zuordnung sowie Unklarheit hinsichtlich der Verblindung und der Endpunktdefinition. Allerdings liegt zur Bewertung nur die Zusammenfassung der wichtigsten Aspekte aus einer systematischen Übersichtsarbeit[41] vor, sodass eine präzise Einschätzung des Verzerrungspotenzials nicht möglich ist.

Zermansky et al.[364] berichten nach sechs Monaten und bei einer Drop-out-Rate von ca. 16 % in beiden Gruppen Vorteile zugunsten der IG (Abbildung 22).

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Zermansky 2006	Überprüfung Medikation	6 Mo	0,790	0,622	1,003	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Zermansky 2006	Überprüfung Medikation	6 Mo	0,620	0,532	0,723	

CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat.

Studie (Referenznummer): Zermansky 2006 (364).

Abbildung 22: Wirksamkeit der Überprüfung der laufenden Medikation – stationäre Langzeitversorgung, Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko

5.2.7 Visusprüfung und -korrektur zur Sturzprophylaxe

5.2.7.1 Systematische Übersichtsarbeiten

Die Effekte von Visuspüfung mit anschließender Korrektur von Sehschwächen zur Sturzprophylaxe werden in den systematischen Übersichtsarbeiten von Gillespie et al.[108] und einer kanadischen HTA-Arbeitsgruppe[219] berichtet (Details zu den Reviews in Tabelle 54 im Anhang 9.6.1 und Tabelle 55 im Anhang 9.6.2). Über diese Reviews sind zwei relevante RCT identifiziert worden (Tabelle 20). In den eigenen Recherchen werden keine weiteren Studien zur Thematik gefunden.

Tabelle 20: Verteilung der eingeschlossenen Primärstudien auf die systematischen Übersichtsarbeiten – Visusprüfung und -korrektur

	Ontario-HTA 2008[219]	Gillespie 2009[108]
Day 2002[71]	X	X
Cumming 2007[62]	X	X

HTA = Health Technology Assessment.

5.2.7.2 Primärstudien

Bei der australischen Arbeit von Day et al.[71] handelt es sich um ein RCT mit faktoriellem Design, in dem neben der Wirksamkeit einer Übungsintervention und einer Modifikation der häuslichen Wohnumgebung die Wirksamkeit der Visuskorrektur sowie unterschiedlicher Kombinationen der drei Interventionen berichtet werden (siehe 5.2.2.2.1 Eigene Häuslichkeit – Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko, 5.2.11.2.1 Eigene Häuslichkeit – Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko, 5.2.14.2.1 Ältere Menschen in der eigenen Häuslichkeit). Die über das Wahlregister rekrutierten Studienteilnehmer sind im Mittel 76 Jahre alt. Der Frauenanteil beträgt ca. 60 %. Die IG (n = 52) erhält einen Sehtest und bei auffälligen Befunden anschließend eine Überweisung zum Augenarzt oder Optiker. Die KG (n = 47) bekommt eine Informationsbroschüre zu Sehproblemen bei älteren Menschen. Aus methodischer Sicht besteht Unsicherheit hinsichtlich des Umgangs mit fehlenden Daten. Weiterhin sind die Probanden

nicht verblindet. Eine Beschreibung fehlt, wie mit dem hieraus resultierendem Verzerrungspotenzial umgegangen wird. Nach 18 Monaten Beobachtungsdauer unterscheidet sich das Sturzrisiko zwischen den Gruppen nicht signifikant (Abbildung 23).

Die neuere Untersuchung von Cumming et al.[62] stammt ebenfalls aus Australien. Hier werden Personen über 70 Jahren über ambulante Pflegedienste rekrutiert. Das mittlere Alter der Studienpopulation beträgt 80,6 Jahre, 68 % sind Frauen. Die Intervention umfasst die Durchführung eines Sehtests und einer Augenuntersuchung. Bei Auffälligkeiten folgen eine Brillenverschreibung und ggf. die Überweisung zum Augenarzt. Die KG erhält die reguläre Versorgung. Die Methodik der Studie ist aufgrund der wenigen zur Verfügung stehenden Angaben schlecht zu beurteilen. Lediglich die verdeckte Zuordnung der Probanden zu den Studiengruppen kann als gegeben angenommen werden. Nach zwölf Monaten Beobachtungsdauer werden im Vergleich zur KG ein statistisch signifikant erhöhtes Sturzrisiko und eine signifikant erhöhte Sturzrate in der IG festgestellt (Abbildung 23).

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Day 2001	Visuskorrektur	18 Mo	0,890	0,761	1,041	
Cumming 2007	Visuskorrektur	12 Mo	1,540	1,241	1,911	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Cumming 2007	Visuskorrektur	12 Mo	1,570	1,193	2,066	

Zielgröße: Frakturrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Cumming 2007	Visuskorrektur	12 Mo	1,730	0,960	3,118	

CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Cumming 2007 (62), Day 2002 (71).

Abbildung 23: Wirksamkeit von Visusprüfung und -korrektur zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, ohne bekanntes Sturzrisiko

5.2.8 Chirurgische Interventionen zur Sturzprophylaxe

5.2.8.1 Systematische Übersichtsarbeiten

Ergebnisse zur sturzprophylaktischen Wirkung von chirurgischen Eingriffen werden in den systematischen Übersichtsarbeiten von Gillespie et al.[108] und einer kanadischen HTA-Arbeitsgruppe[219] berichtet (Details zu den Reviews in Tabelle 54 im Anhang 9.6.1 und Tabelle 55 im Anhang 9.6.2). In die Übersichtsarbeiten sind drei Studien eingeschlossen, die den Einschlusskriterien des vorliegenden HTA-Berichts entsprechen. Zwei Arbeiten[94, 129] untersuchen die Wirksamkeit von Kataraktchirurgie. Kenny et al.[168] evaluieren die sturzprophylaktische Wirkung einer Schrittmacherimplantation. In den eigenen Rechercheergebnissen sind keine weiteren Studien enthalten.

Tabelle 21: Verteilung der eingeschlossenen Primärstudien auf die systematischen Übersichtsarbeiten – Chirurgische Interventionen

	Ontario-HTA 2008[219]	Gillespie 2009[108]
Kenny 2001[168] (Schrittmacher)		X
Harwood 2005[129] (Katarakt)	X	X
Foss 2006[94] (Katarakt)	X	X

HTA = Health Technology Assessment.

5.2.8.2 Primärstudien

In das britische RCT von Kenny et al.[168] sind 171 Patienten eingeschlossen, die wegen eines nicht unfallbedingten Sturzereignisses einen Arzt aufsuchten und bei denen ein positiver Karotissinusreflex vorliegt. Das mittlere Alter der Studienpopulation beträgt 73 Jahre, 60 % der Studienpopulation sind weiblich. Die IG (n = 84) wird mit einem Doppelkammerschrittmacher versorgt, die KG (n = 87) erhält keinen Herzschrittmacher. Die Bewertung der Studienmethodik durch die Reviewautoren[108] weist auf Unsicherheiten hinsichtlich der Randomisierung, der verdeckten Zuordnung, der Verblindung und des Umgang mit fehlenden Daten. Bei einer Drop-out-Rate von 9 % zeigen die Ergebnisse nach zwölfmonatiger Beobachtungszeit eine signifikante Senkung der Sturzrate zugunsten der IG, nicht aber der Frakturrate (Abbildung 24).

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Kenny 2001	Herzschrittmacher	12 Mo	0,420	0,233	0,758	

Zielgröße: Frakturrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Kenny 2001	Herzschrittmacher	12 Mo	0,780	0,180	3,382	

CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat.
Studie (Referenznummer): Kenny 2001 (168).

Abbildung 24: Wirksamkeit einer Schrittmacherimplantation zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Patienten mit Synkope und Karotissinusreflex

Zwei RCT[94, 129] aus Großbritannien berichten die Wirksamkeit von Kataraktoperationen (Phakoemulsifikation, Einbringen einer Kunstlinse) zur Sturzprophylaxe bei Frauen über 70 Jahren mit Katarakt. In der Arbeit von Harwood et al.[129] wird an 306 Probandinnen die Effektivität einer ersten Kataraktoperation geprüft (IG: n = 154). Die KG (n = 152) erhält die Standardversorgung, d. h., sie wird auf die Warteliste genommen. In der Untersuchung von Foss et al.[94] wird die Wirksamkeit der Operation des zweiten Auges nach einem erfolgreichen Eingriff am ersten Auge evaluiert (IG: n = 120). Auch hier werden die Teilnehmerinnen der KG (n = 119) auf einer Warteliste geführt. Zur Bewertung der methodischen Qualität der Arbeiten stehen die Angaben aus dem Review von Gillespie et al.[108] zur Verfügung. Gillespie et al.[108] sehen in beiden Arbeiten die methodischen Qualitätskriterien Randomisierung und verdeckte Gruppenzuordnung als erfüllt an. Das Kriterium „Verblindete Endpunkterhebung“ beurteilen die Reviewautoren als unsicher.

Nach zwölf Monaten Nachbeobachtungszeit zeigen die Ergebnisse von Harwood et al.[129] eine statistisch signifikant niedrigere Sturzrate in der IG, die kumulierte Sturzinzidenz und das Frakturrisiko unterscheiden sich nicht gegenüber der KG. Foss et al.[94] berichten keine Gruppenunterschiede für die drei gleichen Endpunkte (Abbildung 25).

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,01 0,10 1,00 10,00 100,00
Harwood 2005	Katarakt-Op., 1. Auge	12 Mo	0,950	0,679	1,329	
Foss 2006	Katarakt-Op., 2. Auge	12 Mo	1,060	0,690	1,629	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,01 0,10 1,00 10,00 100,00
Harwood 2005	Katarakt-Op., 1. Auge	12 Mo	0,660	0,454	0,959	
Foss 2006	Katarakt-Op., 2. Auge	12 Mo	0,680	0,393	1,177	

Zielgröße: Frakturrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,01 0,10 1,00 10,00 100,00
Harwood 2005	Katarakt-Op., 1. Auge	12 Mo	0,330	0,102	1,068	
Foss 2006	Katarakt-Op., 2. Auge	12 Mo	2,510	0,502	12,555	

CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat. Op. = Operation.

Studien (Referenznummer): Foss 2006 (94), Harwood 2005 (129).

Abbildung 25: Wirksamkeit der Kataraktchirurgie zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Patienten mit Synkope und Karotissinusreflex

5.2.9 Schulung, Information und psychologische Interventionen

5.2.9.1 Systematische Übersichtsarbeiten

Ergebnisse zur sturzprophylaktischen Wirkung von psychologischen Interventionen werden in der systematischen Übersichtsarbeit von Gillespie et al.[108] berichtet (Details zum Review siehe Tabelle 54 und Tabelle 55). Die Autoren schließen zwei Studien ein: eine amerikanische von Reinsch et al.[258] und eine kanadische von Robson et al.[266]. Eine weitere Arbeit wird aufgrund der retrospektiven Erfassung der Sturzereignisse ausgeschlossen (Tabelle 56 im Anhang 9.6.3).

5.2.9.2 Primärstudien

Das US-amerikanische Cluster-RCT von Reinsch et al.[258] und das kanadische RCT von Robson et al.[266] untersuchen die Wirksamkeit von Schulungs- und Informationsinterventionen bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Personen. Das mittlere Alter der Studienpopulation beträgt 74 bzw. 73 Jahre, der Frauenanteil 80 % bzw. 81 %.

Die Intervention in der Arbeit von Reinsch und Kollegen[258] besteht aus einer kognitiv-verhaltenstherapeutischen Gruppensitzung für eine Stunde pro Woche für ein Jahr. Ziel der Sitzungen ist, das Bewusstsein für umweltbezogene und medizinische Sturzrisiken zu schärfen sowie gleichzeitig das Selbstbewusstsein der Teilnehmer zu stärken und Ängste zu reduzieren. Die IG umfasst 51 Teilnehmer. Die Studie enthält außerdem zwei weitere Interventionsarme (Übungsprogramm und Übungsprogramm + Verhaltenstherapie, siehe 5.2.2.2.1 Eigene Häuslichkeit – Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko). Die KG (n = 50) nimmt an wöchentlichen Diskussionsrunden teil.

In der Arbeit von Robson et al.[266] beteiligt sich die IG an zwei 90-minütigen Schulungssitzungen im Abstand von einem Monat. In den Sitzungen werden Informationen zum Umgang mit Sturzrisikofaktoren sowie Anleitungen zur Durchführung eines Übungsprogramms gegeben. Die Teilnehmer der KG werden einer Wartegruppe zugeordnet.

Die methodische Qualität des Cluster-RCT von Reinsch et al.[258] ist von Unsicherheiten hinsichtlich Randomisierung und Zuordnung sowie Verblindung und Umgang mit den Konsequenzen fehlender Verblindung gekennzeichnet. Die Fallzahlabschätzung und der Umgang mit Studienabbrechern sind dokumentiert. Die methodische Qualität der Arbeit von Robson et al.[266] ist nach den bei Gillespie et al.[108]

verfügbaren Informationen mit Unsicherheiten hinsichtlich Randomisierung, verdeckter Zuordnung und Verblindung gekennzeichnet. Es ist kein Volltext zur eigenen Bewertung herangezogen worden.

Bei relativ hohen Raten vorzeitig ausgeschiedener Studienteilnehmer können die Autoren beider Studien keine Gruppenunterschiede hinsichtlich des Sturzrisikos berichten (Abbildung 26).

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Reinsch 1992	Verhaltenstherapie	12 Mo	1,130	0,794	1,608	
Robson 2003	Risikoinformation	k. A.	0,750	0,530	1,061	

CI = Konfidenzintervall. K. A. = Keine Angabe. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Reinsch 1992 (258), Robson 2003 (266).

Abbildung 26: Wirksamkeit von Schulungen bzw. kognitiv-verhaltenstherapeutischen Interventionen zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko

5.2.10 Sturzprophylaktische Interventionen im sozialen Umfeld

5.2.10.1 Systematische Übersichtsarbeiten

Eine Strategie zur Sturzprophylaxe besteht darin, Kontaktpersonen im sozialen Umfeld von Pflegeheimbewohnern besonders zu informieren und/oder zu schulen. Die Wirksamkeit solcher Schulungen lässt sich, wie die Wirksamkeit anderer sturzprophylaktischer Interventionen, in RCT prüfen. Cameron et al.[41] geben eine Übersicht über zwei RCT, die die Wirksamkeit von Schulungs- und Informationsstrategien für Kontaktpersonen im sozialen Umfeld von Pflegeheimbewohnern auf sturzbezogene Endpunkte untersuchen (Details zu dem Review in Tabelle 54 im Anhang 9.6.1 und Tabelle 55 im Anhang 9.6.2). Die beiden eingeschlossenen Studien kommen aus Australien[60] und aus Großbritannien[59]. Darüber hinaus sind in den eigenen Literaturrecherchen zwei weitere Cluster-RCT aus Belgien[30] und aus den USA[257] zu Interventionen im sozialen Umfeld von Pflegeheimbewohnern identifiziert worden.

5.2.10.2 Primärstudien

Alle vier Studien betreffen ausschließlich den Sektor der stationären Langzeitversorgung.

Design

Es handelt sich um Cluster-RCT, in denen geprüft wird, wie sich die Schulung von professionell mit der Versorgung von sturzgefährdeten Bewohnern befassten Personen auf die Sturzhäufigkeit der Bewohner auswirkt. Randomisierungseinheiten sind die Pflegeheime bzw. -stationen, Zielgruppe für die Interventionen sind die in den jeweiligen Einheiten tätigen Berufsgruppen, und Einheit für die Ergebniserfassung sind die einzelnen Bewohner. Die Erfassung der Endpunkte erfolgt in drei Arbeiten[30, 59, 60] über die Pflegedokumentation, in einer Arbeit[257] über Krankenhausentlassungsdaten bzw. den Datensatz zur Inanspruchnahme von ambulanten oder stationären Versorgungsleistungen zulasten von Medicaid Tennessee.

Einzelheiten zu Studiencharakteristika und -methodik finden sich in Tabelle 77 und Tabelle 78 (Anhang 9.6.12).

Untersuchte Populationen

Insgesamt berichten die vier Studien über die Ergebnisse von 17.289 Probanden. Die größte Studienpopulation[257] umfasste 10.558 Bewohner, die kleinste[30] immerhin 379.

Für die beiden im Review von Cameron et al.[41] referierten Studien stehen nur wenige Informationen zur Rekrutierung der Teilnehmer zu Verfügung. Für beide Studien wird festgehalten, dass in den eingeschlossenen Pflegeheimen Bewohner mit mittlerer und hoher Pflegestufe versorgt werden. Bei Crotty et al.[60] werden 715 Studienteilnehmer aus 20 Heimen eingeschlossen (mittleres Alter: 84 Jahre, Frauenanteil: 84 %). Die 5.637 Studienteilnehmer bei Cox et al.[59] werden in 209 Institutionen rekrutiert und sind im Mittel ebenfalls 84 Jahre alt. Der Frauenanteil beträgt hier 77 %. Bouwen et al.[30] nehmen Pflegeheimbewohner, die nicht bei Bewusstsein sind, von der Ergebniserhebung aus. Die Studien-

population ist hier im Mittel 83 Jahre alt, der Frauenanteil beläuft sich auf etwa 75 %. Die größte Studie von Ray et al.[257] schließt alle nicht bettlägerigen Senioren aus 112 Pflegeeinrichtungen in die Ergebniserhebung ein. Das mittlere Alter der Studienpopulation beträgt etwa 83 Jahre, der Frauenanteil liegt bei 77 %. Ray et al.[257] definieren darüber hinaus Anforderungen an die teilnehmenden Pflegeeinrichtungen. Diese müssen über mehr als 50 Plätze verfügen, dürfen höchstens ein Prüfkriterium in den jährlichen staatlichen Qualitätsprüfungen verfehlen und müssen die Bereitschaft zeigen, die für die Studie erforderlichen Ressourcen aufzubringen. Weiterhin sind formale und personelle Einschlusskriterien zu erfüllen. Gesundheitsrelevante oder auf das Sturzrisiko bezogene Ein- und Ausschlusskriterien kommen in keiner der Studien zum Tragen.

Interventionen und Kontrollen

Die Schulungen in der australischen Studie von Crotty et al.[60] richten sich an Ärzte und Pflegekräfte. Ärzte erhalten eine Leitlinie zur Sturzprophylaxe sowie eine Schulung durch einen Pharmakologen hinsichtlich psychotroper Medikation. Pflegekräfte werden 4 x 2 Stunden unter anderem zur Sturzprophylaxe geschult. In der KG wird die reguläre Versorgung umgesetzt. Die Ergebniserfassung erfolgt über einen siebenmonatigen Nachbeobachtungszeitraum.

Im britischen Cluster-RCT von Cox et al.[59] wenden sich die halbtägigen Schulungen an Manager, Pflegekräfte und -hilfen. Durchgeführt werden sie von einer Osteoporosepflegekraft. Die KG wird einer Wartegruppe zugeordnet. Der Nachbeobachtungszeitraum erstreckt sich über zwölf Monate.

Die von Bouwen et al.[30] evaluierte Intervention besteht aus einer sechswöchigen Schulungsintervention, in der möglichst viele Pflegekräfte der eingeschlossenen Stationen wiederholt über Sturzrisikofaktoren sowie mögliche Umgebungs- und Verhaltensanpassungen informiert werden. Die genaue Methodik der Schulung und die Qualifikation der unterrichtenden Personen sind nicht beschrieben. Zusätzlich führen die Pflegekräfte der IG ein Sturztagebuch für die Bewohner. Sie sind aufgefordert, nach jedem registrierten Ereignis die individuell bestehenden Risikofaktoren, die aktuelle Dauermedikation und vorliegende Begleiterkrankungen sowie mögliche Präventionsmaßnahmen zur Vorbeugung weiterer Stürze zu dokumentieren. Auch die Pflegenden in den Stationen der KG führen Sturztagebücher für die Bewohner, nehmen aber nicht an Schulungen teil. Der Beobachtungszeitraum erstreckt sich über sechs Monate. Primärer Studienendpunkt ist der Anteil an Bewohnern, die während der Studie mindestens ein Mal stürzen. Es werden nur Stürze berücksichtigt, die zur Inanspruchnahme von medizinischen oder pflegerischen Versorgungsleistungen führen.

Die im US-amerikanischen Cluster-RCT[257] untersuchte Intervention ist hochkomplex. Sie adressiert folgende Risikobereiche: Für alle Bewohner: Wohnraum, Benutzung von Rollstühlen, Gehstöcken und anderen Gehhilfen; für stark sturzgefährdete Bewohner: die Anwendung psychotroper Medikamente sowie Transfer (z. B. Aufstehen, Toilettengang) und Bewegung. Durch Information und Schulung sollen die Mitarbeiter der Pflegeheime befähigt werden, die individuellen Sturzrisikofaktoren eines Bewohners (auf der Grundlage eines Assessments) zu identifizieren und die zu ihrer Beseitigung erforderlichen Maßnahmen umzusetzen. An der Schulung, einem zweitägigen Workshop, nimmt pro Einrichtung ein Team teil, jeweils bestehend aus einem pflegerischen Programmkoordinator, ein oder zwei Pflegeassistenten, einem Ergo- und einem Physiotherapeuten sowie einem Techniker. Die Workshops werden von einer speziell für die Studie ausgebildeten Pflegekraft und einem erfahrenen Ergotherapeuten gemeinsam durchgeführt. Jedes Team erhält außerdem umfangreiches Informationsmaterial. In den ersten drei bis vier Monaten der Nachbeobachtungszeit erfolgen wöchentliche Anrufe beim pflegerischen Programmkoordinator – zur Unterstützung bei der Umsetzung und zur Kontrolle. Später finden die Kontrollen nur noch in größeren Abständen statt. Angaben zu Maßnahmen in der KG liegen nicht vor.

Methodische Qualität

Zur Bewertung der methodischen Studienqualität der Arbeiten von Crotty et al.[60] und Cox et al.[59] stehen ausschließlich die Angaben von Cameron et al.[41] zur Verfügung. Der Aspekt der Randomisierung wird von Cameron et al.[41] für beide Arbeiten als erfüllt bewertet. Alle übrigen Kriterien, insbesondere die Verblindung und der Umgang mit fehlenden Daten, bleiben unklar. Cox et al.[59] führten eindeutig keine ITT-Analyse durch.

Für die Studie von Bouwen et al.[30] kann keines der sieben abgefragten Qualitätskriterien als erfüllt gewertet werden. Randomisierung und verdeckte Zuordnung bleiben unklar, Verblindungen werden

nicht berichtet. Ob Maßnahmen, die gegen verzerrende Effekte der fehlenden Verblindung schützen, durchgeführt werden, bleibt unklar. Die Ergebnisse werden nicht nach dem ITT-Prinzip ausgewertet, eine Fallzahlkalkulation ist nicht berichtet, und schließlich fehlt die klare Definition des Endpunkts.

Bei Ray et al.[257] erfolgt die Randomisierung nach einem standardisierten Verfahren und verdeckt. Eine Fallzahlkalkulation ist berichtet. Der Datenerhebung liegt eine genaue Definition der Zielgrößen zugrunde. Nicht beurteilt werden kann auf der Grundlage der verfügbaren Angaben, inwieweit die Bewohner verblindet sind und ob die sonstigen Maßnahmen sowie die Rate der vorzeitig ausgeschiedenen Teilnehmer in beiden Untersuchungsgruppen gleich sind. Die Behandler sind nicht verblindet. Zur Verblindung der Zielgrößenerfassung liegen keine Informationen vor. Beim Vergleich von Teilnehmern und Einrichtungen hinsichtlich der Ausgangskriterien dokumentieren die Autoren teilweise relevante Unterschiede: In der IG gebrauchen signifikant mehr Teilnehmer als in der KG ein Gehhilfsmittel (p = 0,002), während auf der institutionellen Ebene die Einrichtungen der KG über mehr Betten pro Heim (p = 0,06) verfügen und im Mittel mehr staatlich geprüfte Qualitätskriterien nicht erfüllen (p = 0,04). Wenngleich die mittlere Beobachtungszeit in beiden Gruppen vergleichbar ist, bleibt aufgrund unvollständiger Angaben zum Verbleib der Teilnehmer, zu den Gründen für vorzeitige Beendigungen der Beobachtungszeit und zum Umgang mit fehlenden Werten das Potenzial von Verzerrungen durch unterschiedlichen Teilnehmerverlust schwer beurteilbar. In der Gesamtschau vorliegender Informationen kann nicht eindeutig beurteilt werden, inwieweit der Umgang mit fehlenden Daten adäquat ist.

Ergebnisse

Von Crotty et al.[60] und Cox et al.[59] werden keine statistisch signifikanten Gruppenunterschiede hinsichtlich des Sturzrisikos oder der Sturz- oder Frakturraten (Abbildung 27) referiert.

Die Ergebnisse von Bouwen et al.[30] zeigen eine Reduktion des relativen Sturzrisikos um 43 % (RR 0,57, 95 % KI 0,37–0,89), wobei hier ausschließlich Stürze, die eine medizinische Versorgung erforderlich machen, berücksichtigt werden. Bei der Kontrolle für verschiedene Ausgangsmerkmale der Stichprobe bewegt sich das RR zwischen 0,46 und 0,53, wobei das dazugehörige KI in zwei Regressionsmodellen die obere Grenze von 1,0 überschreitet: bei der Adjustierung für Unterschiede im einfachen TUG sowie bei der Adjustierung für die Werte beim kombinierten TUG, bei dem parallel eine kognitive Aufgabe zu bewältigen war. Wird in der Regression neben den unterschiedlichen Bewohnermerkmalen ein fester Effekt für die Stationen als Ebene der Randomisierung berücksichtigt, beträgt das RR 0,22 (95 % KI 0,07–0,64).

Ray et al.[257] berichten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen (adjustierte Hazard Rate Ratio: 0,98, 95 % KI 0,83–1,16, p = 84). Bei der differenzierten Analyse nach einzelnen Verletzungsarten (hüftgelenksnahe Frakturen, sonstige Frakturen, Weichteilverletzungen) finden die Autoren ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. Dies gilt auch für die Ergebnisse von vorab geplanten Subgruppenanalysen in Abhängigkeit von der Sturzanamnese und der Umsetzung der Schulungsinhalte. Der deutlichste Unterschied zwischen IG und KG in der Inzidenz sturzbedingter Verletzungen zeigt sich in der Gruppe der Bewohner, die im Halbjahr vor Interventionsbeginn gestürzt waren und in Einrichtungen mit einer Compliance > 66 % leben (adjustierte Hazard Rate Ratio: 0,79, 95 % KI 0,57–1,10, p = 0,17).

Aus den Studien liegen keine Angaben zu unerwünschten Wirkungen sowie zur Mortalität in den Untersuchungsgruppen vor.

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Crotty 2004	Schulung Versorger	7 Mo	1,170	0,863	1,586	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Cox 2008	Schulung Versorger	k. A.	1,190	0,928	1,526	

Zielgröße: Frakturrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Cox 2008	Schulung Versorger	k. A.	0,940	0,706	1,252	

Zielgröße: Rate hüftgelenksnaher Frakturen

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Cox 2008	Schulung Versorger	k. A.	0,860	0,628	1,177	

CI = Konfidenzintervall. K. A. = Keine Angabe. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Cox 2008 (59), Crotty 2004 (60).

Abbildung 27: Wirksamkeit von Schulungen des Pflegepersonals zur Sturzprophylaxe – stationäre Langzeitversorgung

5.2.11 Anpassung der Wohnraumumgebung

Die Frage, ob durch eine Modifikation bzw. der Anpassung der räumlichen Wohnumgebung die Häufigkeit von Stürzen reduziert werden kann, wird in fünf systematischen Übersichtsarbeiten thematisiert. Diese Übersichtsarbeiten beinhalten Daten aus sechs für den vorliegenden Bericht relevanten Primärstudien (Tabelle 22), die als Evidenzgrundlage zur Beantwortung dieser Teilfragestellung herangezogen werden. In den eigenen Literaturrecherchen werden keine weiteren RCT zur Thematik gefunden.

5.2.11.1 Systematische Übersichtsarbeiten und Metaanalysen

Über die Literaturrecherchen werden fünf relevante Übersichtsarbeiten[52, 58, 64, 108, 219] identifiziert. Bei einer Arbeit handelt es sich um eine deutsche Leitlinie zur Physio- bzw. Bewegungstherapie bei Osteoporose[64] (Details zu den Reviews und der Leitlinie in Tabelle 54 im Anhang 9.6.1 und Tabelle 55 im Anhang 9.6.2).

Mit Ausnahme der Arbeit von Clemson et al.[52] berichten die Reviews die Effektivität verschiedener sturzprophylaktischer Maßnahmen. Interventionen zur Anpassung der Wohnraumumgebung stellen jeweils eine Teilfragestellung dar. In drei Arbeiten[52, 208, 219] werden metaanalytisch zusammengefasste Ergebnisse referiert.

Unterschiede zwischen den Übersichtsarbeiten gibt es hinsichtlich der definierten Selektionskriterien für die Recherche und die Auswahl relevanter Studien. Die Qualitätsbewertung der eingeschlossenen Primärstudien erfolgt anhand unterschiedlicher Bewertungsinstrumente, in den meisten Arbeiten durch mindestens zwei unabhängige Beurteiler. Einen orientierenden Überblick über die methodische Qualität der eingeschlossenen Übersichtsarbeiten bietet Tabelle 55 im Anhang 9.6.2. Alle Arbeiten erfüllen mehr als 50 % der Bewertungskriterien (Spannweite: 56 % bis 86 %).

Die Aussagen der fünf Übersichten zur Wirksamkeit von Interventionen zur Anpassung der räumlichen Wohnumgebung basieren auf sechs RCT. Tabelle 22 stellt die Verteilung der Primärstudien auf die systematischen Übersichtsarbeiten dar. Dabei ist zu beachten, dass drei bei Gillespie et al.[108] eingeschlossene Studien nicht in die Auswertung für den vorliegenden Bericht einbezogen werden, da sie den vorab definierten Einschlusskriterien nicht genügen. Die Gründe für den Ausschluss sind in Tabelle 56 im Anhang 9.6.3 beschrieben. Die Arbeit von Nikolaus et al.[236] wird im Review von Gillespie et al.[108] als multifaktorielle Intervention ausgewertet. Zwar besteht die Intervention aus zwei Elementen, einem geriatrischen Assessment und einer Anpassung der Wohnumgebung, jedoch stellt die Anpassung der Wohnumgebung die einzige, auf Wirksamkeit zu prüfende Intervention dar, da die KG ebenfalls das geriatrische Assessment erhält. Im vorliegenden HTA-Bericht wird die Arbeit daher den monofaktoriellen Interventionen zugeordnet.

Tabelle 22: Verteilung der eingeschlossenen Primärstudien auf die systematischen Übersichtsarbeiten – Anpassung der Wohnraumumgebung

Primärstudie	Clemson 2008[52]	Costello 2008[58]	Ontario-HTA 2008[219]	Felsenberg 2009[64]	Gillespie 2009[108]
Cumming 1999[61]	X	X		X	X
Stevens 2001[313]	X	X		X	X
Day 2002[71]	X		X	X	X
Nikolaus 2003[236]	X	X	X	X	X
Campbell 2005[45]	X				X
Lin 2007[193]					X

HTA = Health Technology Assessment.

5.2.11.2 Primärstudien

Insgesamt basieren die Auswertungen für die vorliegende Teilfragestellung (Wirksamkeit von Interventionen zur Wohnraumanpassung) auf den Ergebnissen von sechs RCT, davon drei aus Australien[61, 71, 313] und je eines aus Neuseeland[45], Taiwan[193] und Deutschland[236]. Alle Studien berichten über ältere Menschen, die in der eigenen Häuslichkeit leben. In drei Arbeiten[61, 71, 313] werden Senioren ohne bekanntes Sturzrisiko eingeschlossen. Ein RCT untersucht Senioren mit positiver Sturzanamnese[193] und zwei weitere Studien[45, 236] berücksichtigen ausschließlich ältere Menschen mit spezifischen Störungsbildern. Einen detaillierten Überblick über die Studiencharakteristika geben Tabelle 79 und Tabelle 80 im Anhang 9.6.13.

5.2.11.2.1 Eigene Häuslichkeit – Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko

Design

Bei den drei unter diesem Abschnitt eingeordneten Studien[61, 71, 313] handelt es sich um RCT im Parallelgruppendesign, darunter ein Cluster-RCT[313]. Day et al.[71] berichten über ein RCT mit faktoriellem Design: In insgesamt sieben IG wird die sturzprophylaktische Wirksamkeit von Übungsprogrammen, Visuskontrolle und -korrektur, Anpassung der Wohnumgebung sowie von Kombinationen aus den Einzelmaßnahmen geprüft. Für die hier präsentierte Übersicht werden allerdings nur die Auswertungen der „Wohnumgebungsgruppen“ gegen die KG herangezogen.

Untersuchte Populationen

Die drei Arbeiten berichten die Ergebnisse von insgesamt 2.540 Probanden. Dabei umfasst die größte Studie[313] 1.737 Teilnehmer, die kleinste[71] 273. Das mittlere Alter beträgt in den drei Studien 76 bzw. 77 Jahre, der Frauenanteil liegt zwischen 57 %[61] und 73 %[313]. Day et al.[71] und Stevens et al.[313] rekrutieren ihre bevölkerungsbezogenen Studienpopulationen unabhängig von Institutionen der Gesundheitsversorgung. Cumming et al.[61] gewinnen ihre Stichprobe in stationären Einrichtungen und ambulanten Pflegezentren. Als Einschlusskriterien definieren alle drei Studien eine (untere) Altersgrenze von 65 bzw. 70 Jahren. Day et al.[71] und Stevens et al.[313] setzen die Bereitschaft und Befähigung zur Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen für die Studienteilnahme voraus, was auch den Ausschluss von Personen mit kognitiven Einschränkungen bedeutet. Cumming et al.[61] schließen Personen mit

kognitiven Einschränkungen nur dann von der Studienteilnahme aus, wenn keine zweite Person zur Sturzdokumentation und Rückmeldung verfügbar ist.

Interventionen und Kontrolle

In allen drei Arbeiten erfolgt in den IG zunächst eine professionelle Wohnraumbegehung mit der Identifikation von Gefahrenquellen, im Anschluss daran bei Cumming et al.[61] und Day et al.[71] eine supervidierte Beseitigung dieser Gefahrenquellen. Stevens et al.[313] führen an, dass innerhalb von zwei Wochen nach Begehung die drei als prioritär eingestuften Gefahrenquellen beseitigt werden. Eine Angabe zur Überwachung der Modifikationen ist den Angaben im Review nicht zu entnehmen, allerdings die Aussage, dass Materialien und Arbeitszeit eines Handwerkers kostenfrei zur Verfügung gestellt werden.

Methodische Studienqualität

Die Qualitätsbewertung der Studien stützt sich ausschließlich auf die Aussagen der zugrunde liegenden Reviews. Für alle Studien können vor diesem Hintergrund nur die Kriterien zur Randomisierung, zur Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen und zur Verblindung der Ergebniserfassung bewertet werden (Tabelle 80 im Anhang 9.6.13). Letztere bleibt in allen Studien unklar. Während für Cumming et al.[61] und Day et al.[71] die Kriterien Randomisierung und verdeckte Zuordnung als erfüllt dokumentiert werden, bleiben sie für Stevens et al.[313] ebenfalls unklar.

Ergebnisse

Zusammenfassend ist festzustellen, dass für keine der experimentellen Interventionsmaßnahmen signifikant positive Effekte berichtet werden (Abbildung 28).

In der Untersuchung von Cumming et al.[61] führte die Intervention nach zwölf Monaten zwar zu einer Reduktion sowohl der Sturzrate als auch des Sturzrisikos, die statistische Signifikanz auf dem 5 %-Niveau wird jedoch nicht erreicht. Bemerkenswert ist, dass sich die ermittelte Reduktion der Sturzhäufigkeit auch auf den außerhäusigen Bereich bezieht – was gegen einen spezifischen Interventionseffekt spricht.

In der Untersuchung von Day et al.[71] wird für die IG, die eine Anpassung der räumlichen Wohnumgebung als einzige sturzprophylaktische Maßnahme erhielt, im Vergleich zu einer nur mit einer Informationsbroschüre versorgten KG nach 18 Monaten keine Reduktion des Sturzrisikos nachgewiesen. Die Kombination von Wohnraumanpassung und Übungen zur Verbesserung bzw. zum Erhalt der motorischen Funktion führt allerdings zu einem signifikant positiven Effekt, sowohl in dieser Zweierkombination als auch in der Kombination mit zusätzlichen Maßnahmen zur Visuskorrektur (siehe 2.4.2.3.1 Multiple Interventionen).

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Cumming 1999	Wohnraumanpassung	12 Mo	0,770	0,589	1,007	
Day 2002	Wohnraumanpassung	18 Mo	0,920	0,787	1,076	
Stevens 2001	Wohnraumanpassung	12 Mo	0,930	0,748	1,157	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Cummings 1999	Wohnraumanpassung	12 Mo	0,860	0,719	1,029	
Stevens 2001	Wohnraumanpassung	12 Mo	1,020	0,820	1,269	

CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Cumming 1999 (61), Day 2002 (71), Stevens 2001 (313).

Abbildung 28: Wirksamkeit von Anpassungen der häuslichen Wohnumgebung zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko

5.2.11.2.2 Eigene Häuslichkeit – Populationen mit bekanntem Sturzrisiko

Zu dieser Population wird nur eine Studie gefunden: die dreiarmige Studie von Lin et al.[193], die neben der Anpassung der häuslichen Wohnumgebung auch die Effektivität einer Trainingsintervention prüft. An dieser Stelle werden nur die Ergebnisse zur Anpassung der häuslichen Wohnumgebung berichtet. Die inhaltlichen und methodischen Details sind der systematischen Übersichtsarbeit von Gillespie et al.[108] entnommen.

Die in einer ländlichen taiwanesischen Umgebung durchgeführte Studie schließt über 65-jährige Senioren ein, die aufgrund eines Sturzereignisses in den vergangenen vier Wochen medizinische Hilfe in Anspruch genommen hatten. Die insgesamt 150 Teilnehmer umfassende Studienpopulation (50 pro Gruppe) ist im Mittel 76,5 Jahre alt, der Frauenanteil ist nicht berichtet. Einzelheiten zur Intervention der Wohnumgebungsanpassung sind nicht verfügbar, die KG erhält Schulungen und Informationsbroschüren zur Sturzprophylaxe. Die bei Gillespie et al.[108] dokumentierte Bewertung der methodischen Studienqualität schätzt alle drei zu bewertenden Kriterien als „unklar“ ein.

Nach sechs Monaten registrieren die Autoren im Vergleich zur KG eine signifikant niedrigere Sturzrate in der IG (Abbildung 29).

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Lin 2007	Wohnraumanpassung	6 Mo	0,460	0,221	0,957	

CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat.

Studie (Referenznummer): Lin 2007 (193).

Abbildung 29: Wirksamkeit von Anpassungen der häuslichen Wohnumgebung zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Populationen mit bekanntem Sturzrisiko

5.2.11.2.3 Eigene Häuslichkeit – Population mit klinischer Diagnose bzw. spezielle Population

Die beiden Studien zu besonderen Populationen schließen ältere Menschen mit beeinträchtigter Sehfähigkeit[45] bzw. geriatrische Patienten mit mindestens zwei chronischen Erkrankungen bzw. funktionellen Störungen[236] ein.

Design

Beide Studien sind RCT im Parallelgruppendesign. In der vierarmigen Studie von Campbell et al.[45] werden neben der IG mit der Anpassung der häuslichen Wohnumgebung noch zwei IG mit Training und Vitamin D bzw. mit den beiden Interventionen in Kombination geführt. Für den aktuellen Abschnitt werden die Auswertungen der kombinierten Gruppen mit Wohnungsanpassung gegen die kombinierten Gruppen ohne Wohnungsanpassung präsentiert.

Untersuchte Populationen

Die in ihrer Sehfähigkeit beeinträchtigten Probanden bei Campbell et al.[45] sind im Mittel 84 Jahre alt, der Frauenanteil beträgt 68 %. Ausgeschlossen sind Personen mit eingeschränkter Mobilität in der eigenen Wohnumgebung.

Die geriatrischen Patienten von Nikolaus et al.[236] sind im Mittel 82 Jahre alt, der Frauenanteil liegt hier bei 73 %. In dieser Arbeit sind Personen mit Erkrankungen im Terminalstadium sowie Personen mit schweren kognitiven Beeinträchtigungen von der Studienteilnahme ausgeschlossen.

Interventionen und Kontrollen

Zu spezifischen Charakteristika der eingesetzten Interventionen stehen nicht viele Informationen zur Verfügung. Bei Campbell et al.[45] finden Hausbesuche mit Beseitigung von Sturzrisiken nach einer Checkliste statt. In der KG werden nur Hausbesuche unternommen. Beide Untersuchungsgruppen in der Studie von Nikolaus et al.[236] erhalten ein ausführliches geriatrisches Assessment und Empfehlungen zur Sturzprophylaxe. In der IG erfolgen zusätzlich Hausbesuche zur Identifikation und Beseitigung von Gefahrenquellen für Stürze in der Wohnung.

Methodische Qualität

Die Randomisierungmethode wird in beiden Arbeiten von Gillespie et al.[108] als adäquat bewertet, ebenso das Kriterium der verdeckten Zuordnung bei Campbell et al.[45]. Die Verblindung der Outcomeerfassung wird für beide Arbeiten als unklar bewertet.

Ergebnisse

Beide Arbeiten verweisen auf eine statistisch signifikant niedrigere Sturzrate in den IG nach zwölf Monaten (Abbildung 30). Die Ergebnisse von Campbell et al.[45] zeigen darüber hinaus ein signifikant niedrigeres Sturzrisiko zugunsten der IG. Die Analyse des Frakturrisikos in der Arbeit von Nikolaus et al.[236] lässt keinen signifikanten Gruppenunterschied erkennen.

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Campbell 2005	Wohnraumanpassung	12 Mo	0,760	0,614	0,941	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Campbell 2005	Wohnraumanpassung	12 Mo	0,590	0,422	0,824	
Nikolaus 2003	Wohnraumanpassung	12 Mo	0,690	0,501	0,951	

Zielgröße: Frakturrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Nikolaus 2003	Wohnraumanpassung	12 Mo	1,320	0,298	5,843	

CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Campbell 2005 (45), Nikolaus 2003 (236).

Abbildung 30: Wirksamkeit von Anpassungen der häuslichen Wohnumgebung zur Sturzprophylaxe – eigene Häuslichkeit, Population mit klinischer Diagnose bzw. spezielle Populationen

5.2.12 Hüftprotektoren

Hüftprotektoren werden eingesetzt, um das Auftreten sturzbedingter hüftgelenksnaher Frakturen zu vermeiden. Hierunter werden in der Regel Schenkelhals- (ICD-10: S72.0) und pertrochantäre Frakturen (ICD-10: S72.1), teilweise auch subtrochantäre Frakturen (ICD-10: S72.2) subsumiert. Im folgenden Abschnitt werden die Begriffe Hüftfrakturen und hüftgelenksnahe Frakturen synonym zur Bezeichnung dieses Endpunkts verwendet. Eine weitere Unterscheidung nach berücksichtigten Frakturlokalisationen in den einzelnen Studien erfolgt nicht, da hierfür keine ausreichenden Informationen vorliegen.

In drei systematischen Übersichtsarbeiten[109, 219, 284] sind die Effekte des Angebots von Hüftprotektoren auf das Risiko hüftgelenksnaher Frakturen untersucht worden. In diesen drei Arbeiten werden insgesamt 14 (Cluster-)RCT referiert, die den Einschlusskriterien für den vorliegenden Bericht genügen. Diese Primärstudien bilden die Evidenzgrundlage für die Beurteilung der Effektivität des Angebots von Hüftprotektoren in diesem Bericht.

5.2.12.1 Systematische Übersichtarbeiten

Einen Überblick über die in den drei Übersichtsarbeiten eingeschlossenen Primärstudien gibt Tabelle 23. Insgesamt decken die von den Reviewautoren durchgeführten Recherchen den Publikationszeitraum von 1950 bis 2010 ab. Detaillierte Angaben zu den methodischen Charakteristika und zur Qualität der Über-

sichtsarbeit finden sich in Tabelle 54 und Tabelle 55 in den Anhängen 9.6.1 und 9.6.2 des Berichts. Die unterschiedliche Anzahl an eingeschlossenen Studien pro Übersichtsarbeit ergibt sich hauptsächlich aus divergierenden Fragestellungen, Recherchequellen und -zeiträumen sowie Einschlusskriterien.

In den Arbeiten von Gillespie et al.[109] und Sawka et al.[284] wurde die Effektivität des Anbietens von Hüftprotektoren bei älteren, in der eigenen Häuslichkeit lebenden Menschen und bei Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung evaluiert. Da Sawka und Kollegen[284] strengere methodische Kriterien für den Einschluss von Primärstudien verwendeten, nahmen sie deutlich weniger Primärstudien in ihre Analysen auf. Im Gegensatz zu Gillespie und Kollegen[109] berücksichtigten sie unter anderem keine Cluster-RCT, in denen vorzeitig ausgeschiedene Studienteilnehmer durch andere Personen ersetzt worden waren und/oder für die nach Einschätzung der Reviewautoren keine ausreichenden Angaben zum Clustereffekt vorlagen. Sechs Primärstudien, die in die Übersichtsarbeit von Gillespie et al.[109] eingeschlossen sind, blieben bei Sawka et al.[284] unberücksichtigt. Für den vorliegenden Bericht wurden zwei dieser Studien ebenfalls ausgeschlossen, da nicht sicher belegt ist, dass alle Studienteilnehmer per Randomisierung den Studiengruppen zugewiesen wurden (siehe Tabelle 56 im Anhang 9.6.3).

In beiden Übersichtsarbeiten[109, 284] wurden die Studienergebnisse quantitativ zusammengefasst. Für die kritische Bewertung der internen Validität der eingeschlossenen Primärstudien verwendeten die Autoren teils verschiedene oder unterschiedlich definierte Kriterien.

Die methodische Qualität der Übersichtsarbeiten von Gillespie et al.[109] und Sawka et al.[284] ist vergleichbar. Beide erfüllen fast alle Kriterien der GSWG-TAHC-Checkliste[206]. Die nicht erfüllten Kriterien betreffen das Fehlen von Sensitivitätsanalysen für die Testung der Robustheit der Effektschätzungen bei Sawka und Kollegen[284] sowie die fehlende Umsetzung der identifizierten Evidenz in graduierte Empfehlungen.

Die dritte systematische Übersichtsarbeit wurde als Teil eines kanadischen HTA-Projekts[219] zur Sturzprophylaxe im Alter erstellt und konzentrierte sich ausschließlich auf in der eigenen Häuslichkeit lebende ältere Menschen. Die Effektivität des Anbietens von Hüftprotektoren war dabei eine Teilfragestellung neben der Evaluation weiterer sturzprophylaktischer Interventionen. Die Unterschiede hinsichtlich des Ziels und der fokussierten Population sowie eine geringere Zahl an berücksichtigten Literaturdatenbanken erklären teilweise, dass in diesem Review nur eine Primärstudie[18] zur Evaluation der Überlassung von Hüftprotektoren herangezogen wurde. Da die Übersichtsarbeit der Ontario-HTA-Gruppe[219] keine Informationen zu den ausgeschlossenen Studien und den Ausschlussgründen enthält, bleibt allerdings offen, inwieweit die Reviewautoren weitere Studien identifizierten. Die beschriebenen Kriterien für den Einschluss von Primärstudien sind nicht spezifischer als diejenigen, die in den anderen beiden Übersichtsarbeiten[109, 284] galten. Im Vergleich zu den oben beschriebenen Übersichtsarbeiten ist die methodische Qualität der Übersichtsarbeit der Ontario-HTA-Gruppe[219] von mehr Unsicherheiten geprägt, insbesondere hinsichtlich der Vorgehensweise bei der kritischen Bewertung der eingeschlossenen Studien und bei der Datenextraktion.

Tabelle 23: In systematische Übersichtsarbeiten eingeschlossene Primärstudien (Hüftprotektoren)

	Sawka 2005[284]	**Ontario-HTA 2008[219]**	**Gillespie 2010[109]**
Lauritzen 1993[186]			X
Jantti 1996[157], 1998[158]	X		X
Ekman 1997[84]			X
Kannus 2000[163]			X
Cameron 2001[39]	X		X
Harada 2001[125]			X
Birks 2003[18]	X	X	X
Cameron 2003[40]	X		X
Meyer 2003[223]	X		X
van Schoor 2003[330]	X		X
Birks 2004[19]	X		X
O'Halloran 2004[242]			X
Kiel 2007[172]			X
Koike 2009[176]			X

HTA = Health Technology Assessment.

5.2.12.2 Primärstudien

Von den vorliegenden 14 Primärstudien beziehen sich drei Studien[18, 19, 40] auf ältere Menschen in der eigenen Häuslichkeit und elf Studien[39, 84, 125, 157, 158, 163, 172, 176, 186, 223, 242, 330] auf Bewohner von Einrichtungen der Langzeitversorgung.

5.2.12.2.1 Hüftprotektoren bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit

Die drei Studien wurden 2003[18, 40] und 2004[19] publiziert. Zwei Studien[18, 19] stammen jeweils vom gleichen Studienteam aus Großbritannien, und eine Studie aus Australien[40]. Alle drei Studien sind RCT mit individueller Randomisierung der Teilnehmer. Die methodischen Details der Studien sowie die Ergebnisse der kritischen Bewertung sind in Tabelle 81 im Anhang 9.6.14 und Tabelle 76 im Anhang 9.6.11 des vorliegenden Berichts dargestellt.

Untersuchte Population

Zusammen decken die drei Studien eine Stichprobe von 5.135 Teilnehmern ab, bei einer Stichprobengröße von 366[18] bis 5.557[19] pro Studie. Alle drei Studien beziehen sich auf ältere, selbstständig in der Gemeinde lebende Menschen. In zwei Studien wurden ausschließlich ältere Personen mit anamnestischer Hüftfraktur[18] oder Stürzen in der jüngeren Vergangenheit[40] eingeschlossen. Dabei wurden aber nur Senioren berücksichtigt, bei denen mindestens eine Hüfte noch nicht chirurgisch behandelt worden war. Mindestanforderungen an die Gehfähigkeit bzw. die Mobilität der Teilnehmer wurden in einer Studie[18] gestellt. In zwei Studien galten bestimmte, aber unterschiedlich definierte Teilnahmevoraussetzungen hinsichtlich der kognitiven Leistungsfähigkeit. Das mittlere Alter der Studienteilnehmer lag in den beiden Studien[18, 40], die sich an eine Risikopopulation wandten, über 80 Jahre. In der anderen Studie[19] betrug es 78 Jahre. In zwei Studien[19, 40] wurden ausschließlich Frauen berücksichtigt; in der anderen Studie[18] waren 87 % der Teilnehmer weiblich.

Interventionen, Kontrolle und Nachbeobachtungszeit

In allen drei Studien bestand die evaluierte Intervention aus dem Angebot von harten, energieableitenden Hüftprotektoren, entweder in Form des dänischen Produkts Safehip[18] oder eines Äquivalents[19, 40]. Nach den aus den Übersichtsarbeiten vorliegenden Informationen war die Überlassung der Protektoren in einer Studie[40] mit aktiven Maßnahmen zur Unterstützung der Compliance kombiniert. Diese Maßnahmen umfassten Besuche und Telefonanrufe durch Pflegekräfte. In einer zweiten Studie[18] wurde den Teilnehmern zusätzlich eine Broschüre mit allgemeinen Informationen zur Vermeidung hüftgelenksnaher Frakturen überlassen. Diese Broschüre wurde auch in der KG verteilt. Davon abgesehen, erfolgten in keiner der drei Studien spezielle Interventionen in der KG. Das heißt, die Mitglieder der KG erhielten keine Hüftprotektoren.

Die Auswirkungen der Überlassung von Hüftprotektoren auf die Inzidenz hüftgelenksnaher Frakturen wurden durchweg über mehr als zwölf Monate beobachtet. In zwei Studien betrug der Nachbeobachtungszeitraum zwei Jahre[19] oder mehr[40].

Methodische Qualität

Über die einbezogenen systematischen Übersichtsarbeiten[109, 284] liegen Informationen zur Randomisierung, zur Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte sowie zum Einbezug aller Daten bei der Analyse der Ergebnisdaten vor.

Danach ist für alle drei Studien von einer adäquaten Generierung der Randomisierungssequenz und einer verdeckten randomisierten Zuordnung der Teilnehmer auszugehen. Die Informationen zu Hüft- und anderen Frakturen wurden in zwei Studien[18, 19] primär von den Teilnehmenden selbst erfasst. Frakturen wurden jedoch nur als solche gewertet, wenn sie der Hausarzt bestätigte. Es bleibt jedoch unklar, wie zuverlässig alle aufgetretenen Frakturen erfasst wurden. Stürze wurden ebenfalls von den Teilnehmern selbst berichtet, wobei es unklar ist, inwieweit dies regelmäßig erfolgte. Da eine Verblindung der Teilnehmenden somit nicht gegeben ist, kann nicht von einer verblindeten Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte ausgegangen werden. In der dritten Studie[40] wurden die registrierten Frakturen von einem verblindeten Radiologen bewertet; ansonsten wurden die sturzbezogenen Endpunkte von den unverblindeten Teilnehmern bzw. von gleichfalls unverblindeten Studienpflegekräften erfasst.

Der Anteil vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer variiert zwischen den Studien. In der australischen Studie[40] mit sturzgefährdeten Frauen betrug er 1 % in der KG sowie 3 % in der IG (ausgenommen verstorbene Teilnehmer) und war damit deutlich geringer als in den beiden britischen Studien[18, 19]. Dort schieden um oder über 15 % vorzeitig aus. Dabei war er in der Studie[19] mit Frauen ohne vorbestehende Fraktur- bzw. Sturzgefährdung in der IG (21 %) um 7 % höher als in der KG (14 %; alle Angaben exklusive verstorbener Teilnehmer). Nach den vorliegenden Informationen aus den betreffenden systematischen Übersichtsarbeiten[109, 284] kann angenommen werden, dass in allen drei Studien die Ergebnisdaten adäquat entsprechend der Randomisierung analysiert wurden. Eine Verzerrung durch fehlende Werte von vorzeitig ausgeschiedenen Teilnehmern ist unwahrscheinlich.

Ergebnisse

Da das Ziel der Anwendung von Hüftprotektoren in der Vermeidung hüftgelenksnaher Frakturen liegt, stehen in diesem Bericht die Ergebnisse zu diesem Endpunkt im Vordergrund. Verfügbare Ergebnisse zu anderen sturzbedingten Zielgrößen, wie z. B. Beckenfrakturen, anderen Frakturen oder Stürzen, werden kursorisch zusammengefasst. Diese Endpunkte stellen keine sensitiven Zielgrößen für die angestrebten Effekte von Hüftprotektoren dar[42]. Sie werden in klinischen Studien zu Hüftprotektoren dennoch berücksichtigt, um einen möglichen Selektionsbias oder Effekte durch Kointerventionen[42] zu kontrollieren.

Die den referierten Effektschätzungen zugrunde liegenden beobachteten Häufigkeiten hüftgelenksnaher Frakturen sowie die Ergebnisse zur Compliance bzw. Adhärenz sind in Tabelle 81 und Tabelle 84 im Anhang 9.6.14 dargestellt.

Hüftgelenksnahe Frakturen

Die Ergebnisse keiner der drei Studien verweisen auf eine signifikante Reduktion des Hüftfrakturrisikos durch das Anbieten von Hüftprotektoren. In beiden britischen Studien[18, 19] kam es tendenziell zu mehr hüftgelenksnahen Frakturen in der IG als in der KG. Dieses Ergebnis ist besonders in der Studie[18] mit frakturgefährdeten Senioren aufgrund geringer Stichprobengröße (n = 366) von großer statistischer Unsicherheit geprägt (Abbildung 31).

Population ohne bekanntes Sturz-/Frakturrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,01 0,10 1,00 10,00 100,00
Birks 2004	harter Protektor (Safehip-Äquivalent)	24 Monate	1,180	0,798	1,745	

Population mit bekanntem Sturz-/Frakturrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,01 0,10 1,00 10,00 100,00
Birks 2003	harter Protektor (Safehip-Äquivalent)	im Mittel 14	3,030	0,620	14,804	
Cameron 2003	harter Protektor (Safehip)	Median 28	0,940	0,528	1,674	

CI = Konfidenzintervall.

Studien (Referenznummer): Birks 2003 (18), Birks 2004 (19), Cameron 2003 (40).

Abbildung 31: Effekte des Anbietens von Hüftprotektoren auf das Hüftfrakturrisiko – eigene Häuslichkeit

Stürze und andere sturzbedingte Verletzungen

Aus zwei Studien liegen Ergebnisse zum Verhältnis der Sturzrate in den jeweiligen Untersuchungsgruppen vor. Diese Resultate sind ebenfalls in Tabelle 83 im Anhang 9.6.14 des vorliegenden Berichts dargestellt. Während die Ergebnisse der australischen Studie[40] mit sturzgefährdeten Frauen auf eine signifikant höhere Sturzrate in der IG verweisen (IRR 1,23, 95 % KI 1,11–1,37), zeigen die Resultate der britischen Studie[19] mit älteren Frauen ohne bekanntes Risiko signifikant weniger Stürze in der IG als in der KG (IRR 0,72, 95 % KI 0,63–0,83).

In allen drei Studien wurden die Auswirkungen des Anbietens von Hüftprotektoren auf die Inzidenz von Becken- und anderen Frakturen überprüft. Nach den Angaben in der systematischen Übersichtsarbeit von Gillespie und Kollegen[109] verweisen die Ergebnisse von zwei Studien[18, 40] auf keine signifikanten Gruppenunterschiede, teilweise verbunden mit großer statistischer Unsicherheit. Dagegen zeigen die Resultate der britischen Studie[19] mit Frauen ohne bekanntes Sturz- oder Frakturrisiko eine knapp signifikant geringere Rate von Becken- und anderen Frakturen pro Personenzeit, nicht aber eine Reduktion der kumulierten Inzidenz von Beckenfrakturen in der IG (Abbildung 32).

Zielgröße: Risiko von Beckenfrakturen

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,01 0,10 1,00 10,00 100,00
Birks 2003	harter Protektor (Safehip-Äquivalent)	im Mittel 14 Mo	3,030	0,319	28,810	
Cameron 2003	harter Protektor (Safehip)	Median 28 Mo	1,320	0,460	3,789	
Birks 2004	harter Protektor (Safehip-Äquivalent)	24 Mo	0,670	0,241	1,865	

Zielgröße: Rate von Beckenfrakturen und anderen Frakturen

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,01 0,10 1,00 10,00 100,00
Birks 2003	harter Protektor (Safehip-Äquivalent)	im Mittel 14 Mo	1,300	0,649	2,605	
Cameron 2003	harter Protektor (Safehip)	Median 28 Mo	1,130	0,676	1,889	
Birks 2004	harter Protektor (Safehip-Äquivalent)	24 Mo	0,760	0,590	0,979	

CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Birks 2003 (18), Birks 2004 (19), Cameron 2003 (40).

Abbildung 32: Effekte des Anbietens von Hüftprotektoren auf Becken- und andere Frakturen – eigene Häuslichkeit

Mortalität und unerwünschte Wirkungen

Die Mortalität in den KG der drei Studien lag zwischen 7,1 %[18] und 15,4 %[40]. In einer Studie unterschied sich die Mortalität in der IG nicht von der der KG[18]. In den anderen beiden Studien[19, 40] war sie in der IG etwas geringer. Dieser Unterschied betrug maximal 4,5 %[19]. Zur Signifikanz der Unterschiede liegen keine Informationen vor.

Aus allen drei Studien sind Angaben zu unerwünschten Wirkungen verfügbar. Zum einen berichten die Autoren der australischen Studie[40] von 16 Teilnehmern in der IG (5 %), bei denen im Zusammenhang mit dem Tragen von Hüftprotektoren leichte Hautirritationen oder -infektionen aufgetreten sind. Zum anderen kam es in jeder der drei Studien zu hüftgelenksnahen Frakturen trotz Tragens der Protektoren. Die Anzahl dieser Frakturen reicht von einer[18, 19] bis vier[40]. In der britischen Studie[18] mit frakturgefährdeten Senioren trat eine Fraktur beim Anziehen des Protektors auf. Über die Häufigkeit von Hautirritationen in der KG liegen keine Informationen vor.

Adhärenz

In allen drei Studien wurde die Anwendung der überlassenen Hüftprotektoren erfasst. Danach trugen zwischen 30 % und 40 % der Senioren die Hüftprotektoren über den gesamten Studienverlauf. Nähere Angaben zur Kontinuität bzw. zur Frequenz liegen nicht vor. Aus den verfügbaren Ergebnissen ist nicht zu erkennen, dass die aktive Unterstützung der Compliance bzw. Adhärenz in der Studie von Cameron und Kollegen[40] mit einer breiteren Anwendung der Protektoren verbunden gewesen ist als in den anderen beiden Studien[18, 19].

Die Autoren von zwei Studien[19, 40] berichten von Schwierigkeiten, Teilnehmer für die Evaluationen zu rekrutieren. In beiden Studien lehnten über 65 %[40] bzw. knapp 80 %[19] der infrage kommenden Senioren die Teilnahme ab.

5.2.12.2.2 Hüftprotektoren bei älteren Menschen in Einrichtungen der Langzeitversorgung

In elf Studien wurde die Effektivität der Bereitstellung von Hüftprotektoren in Einrichtungen für ältere Menschen evaluiert. Jeweils zwei Studien stammen aus Finnland[157, 158, 163] und Japan[125, 176]. Die anderen Studien wurden in Australien[39], Dänemark[186], Deutschland[223], Großbritannien[242], den Niederlanden[330], Schweden[84] und den USA[172] durchgeführt. Die älteste[186] der vorliegenden Studien wurde 1993 publiziert, die jüngste[176] 2009.

Eine Übersicht über die methodischen Details der Studien und über die Ergebnisse der kritischen Bewertung findet sich in Tabelle 79 und Tabelle 80 im Anhang 9.6.13 dieses Berichts.

Design

Drei Studien[39, 157, 158, 330] wurden als RCT mit individueller Randomisierung der Teilnehmer durchgeführt. Acht Studien[84, 125, 163, 172, 176, 186, 223, 242] waren Cluster-RCT mit Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung oder Untereinheiten dieser Einrichtungen als Randomisierungsebene. Soweit angegeben, reicht die Anzahl randomisierter Cluster von vier[84] bis 127[242]. Für zwei Cluster-RCT[125, 163] ist die Zahl der randomisierten Cluster unklar. In der Studie[84] mit vier Cluster entfiel lediglich ein Cluster auf die IG. Demgegenüber umfasste die IG in der japanischen Studie von Koike und Kollegen[176] mehr als doppelt so viele Cluster wie die KG (54 versus 22). Zugleich war die mittlere Clustergröße in der IG um mehr als die Hälfte geringer (ca. sechs Teilnehmer) als die in der KG (ca. 15 Teilnehmer).

Alle elf Primärstudien umfassten jeweils eine IG und eine KG. In dem Cluster-RCT von Kiel et al.[172] gehörten die Studienteilnehmer parallel der IG und der KG an, da die Pflegeeinrichtungen bei der Randomisierung nicht der IG oder der KG zugeordnet wurden, sondern entweder der Gruppe mit links- oder mit rechtsseitig zu schützender Hüfte. Das bedeutet, dass die Intervention zwar aus der Überlassung von Hüftprotektoren bestand, diese jedoch je nach Randomisierung der Einrichtungen ausschließlich an der linken oder an der rechten Hüfte der Bewohner anzulegen waren.

Untersuchte Population

Die eingeschlossenen Studien decken insgesamt eine Population von 10.956 älteren Menschen ab, die zum Zeitpunkt der Untersuchung in Einrichtungen der Langzeitversorgung lebten. Im Mittel (Median) umfasste die untersuchte Stichprobe 672 Bewohner (Interquartilsabstand [IQR] 368–992) bei einem Minimum von 74[157, 158] und einem Maximum von 4.117 Teilnehmern[242].

Sechs Studien[84, 125, 157, 158, 172, 186, 223] richteten sich ausschließlich an Bewohner von Pflegeheimen. In drei Studien[176, 242, 330] wurden Einrichtungen unterschiedlicher Versorgungsintensität berücksichtigt, darunter auch Pflegeheime. Zwei weitere Studien wurden in Einrichtungen durchgeführt, die eher dem betreuten Wohnen (residential care facilities)[39] entsprechen oder deren geriatrisches Versorgungsprofil nicht genau einzuordnen ist[163]. In zwei Studien[163, 330] umfasste die untersuchte Population zu einem geringen Teil (< 40 %) auch ältere Menschen in der eigenen Häuslichkeit. In vier Studien[39, 163, 176, 330] war der Teilnehmerkreis auf Bewohner mit speziellen vorbestehenden Risikofaktoren für Stürze oder Frakturen begrenzt. In fünf Studien waren explizit nur Teilnehmer aufgenommen worden, die gehfähig[163, 172] bzw. nicht vollständig immobil[176, 223, 330] waren. Mindestanforderungen an die Kognition der Teilnehmer waren von einer Autorengruppe[39] formuliert worden.

Interventionen und Kontrolle

In allen Studien wurden den Teilnehmern der IG Hüftprotektoren überlassen, die in der Region des Trochanters major zu platzieren waren. In sieben Studien kamen harte Protektoren mit energieableitender Wirkung zum Einsatz. Dies waren entweder Protektoren der dänischen Marke Safehip (Hersteller TYTEX A/S, Ikast, Dänemark) oder diesen Protektoren äquivalente Hilfsmittel. In zwei Studien wurden weiche Protektoren lokaler Manufaktur[84] oder eigener Konzeption des Studienautors[157, 158] evaluiert. Diese Protektoren sollen die beim Aufprall wirkende Energie absorbieren. In zwei weiteren Studien wurden den Teilnehmern der IG Protektoren mit kombiniert energieableitender und -absorbierender Wirkung überlassen. In der finnischen Studie von Kannus und Kollegen[163] stammten die Protektoren von einem lokalen Produzenten. In dem US-amerikanischen Hip Impact Protection PROject (HIP PRO) von Kiel et al.[172] war der Protektor von den Autoren selbst entwickelt und biomechanisch getestet worden. Mit einer Ausnahme waren die Protektoren in spezielle Unterwäsche eingenäht worden oder wurden anderweitig mit Spezialunterhosen fixiert. In einer Studie[84] wurde keine spezielle Unterwäsche verwendet. Zu beachten ist, dass in der HIP PRO-Studie[172] die Hüftpro-

tektoren bei jedem Teilnehmer nur auf einer Körperseite (je nach Randomisierung der Einrichtungen rechte oder linke Seite) anzuwenden waren.

In drei Studien[172, 223, 242] war das Angebot von Hüftprotektoren begleitet von Interventionen zur Unterstützung der regelmäßigen und richtigen Anwendung der Hilfsmittel. In der Studie[223] mit Pflegeheimen in Deutschland wurden strukturierte Mitarbeiterschulungen in Kleingruppen durchgeführt. Die Schulungen beruhten auf der Theorie des sozialen Lernens und sollten die Anwendung der Protektoren unterstützen. Pro Cluster (Pflegeheim) wurde außerdem eine Pflegende benannt, die das gleiche Schulungsprogramm mit einzelnen Bewohnern oder kleinen Bewohnergruppen wiederholte. Daneben wurde Bewohnern, Angehörigen und Ärzten Schulungsmaterial überlassen. In der Studie von O'Halloran et al.[242] wurden ebenfalls Schulungsmaßnahmen für Mitarbeiter mit der Überlassung von Informationsmaterial in verschiedenen Formen (Herstellerbroschüren, Poster, Informationsvideos) mit Informationsveranstaltungen für Bewohner kombiniert. In der HIP PRO-Studie[172] erfolgten zusätzlich zu vorbereitenden Mitarbeiterschulungen drei Mal wöchentlich unangekündigte Besuche durch Vertreter des Studienteams während der Interventionsphase. Diese Besuche dienten zum einen der Klärung von Fragen, zum anderen der Überprüfung, inwieweit die Bewohner die Protektoren richtig trugen und ausreichend Protektoren und Wäsche zur Verfügung standen. Die ersten zwei Wochen galten in jeder Einrichtung als Einführungsphase. Bewohner, die bei mehr als einem Drittel der ersten sechs Zufallsbesuche ihren Protektor nicht richtig trugen, wurden von der weiteren Studie ausgeschlossen, aber in die Auswertung einbezogen. Lagen die Gründe für die unzureichende Adhärenz beim Pflegepersonal oder in Problemen mit den Protektoren und der dazugehörigen Wäsche, wurde die Einführungsphase um zwei Wochen verlängert.

Auch in weiteren Studien wurde den Teilnehmern zusammen mit den Hüftprotektoren Informationsmaterial überlassen, wobei die verfügbaren Informationen eine genaue Abgrenzung zwischen ausschließlicher Information und aktiver Anleitung oder Schulung oft nicht zulassen.

Die KG erhielt in zehn Studien keine Hüftprotektoren bzw. die übliche Versorgung. In dem Cluster-RCT von Meyer et al.[223] wurde pro Cluster ein Studienkoordinator nominiert, der eine zehnminütige Einführung zu Hüftprotektoren inklusive kostenloser Überlassung von zwei Protektoren für Demonstrationszwecke erhielt.

Nachbeobachtungszeit

Die Beobachtungsdauer variierte zwischen elf[84, 186] und 24 Monaten[39]. In sechs Studien[39, 125, 172, 223, 242, 330] umfasste sie ca. 18 Monate oder mehr.

Methodische Qualität

Aus den systematischen Übersichtsarbeiten liegen Informationen zur Güte der Randomisierung, zum Risiko von Informationsbias bei der Erfassung der fraktur- und sturzbezogenen Endpunkte und zur adäquaten Berücksichtigung aller Teilnehmerdaten bei der Ergebnisanalyse vor. Unten stehende Tabelle 24 gibt einen Überblick über die Ergebnisse der kritischen Bewertung der internen Studienvalidität. Diese Angaben beruhen auf den Informationen aus der systematischen Übersichtsarbeit von Gillespie et al.[109]. Hierbei ist zu beachten, dass die Autoren dieser Übersichtsarbeit bei der Bewertung der verdeckten Zuordnung zur IG oder KG in Cluster-RCT sowohl die Zuordnung auf der Clusterebene als auch die Art der Rekrutierung der individuellen Studienteilnehmer innerhalb der Cluster berücksichtigten. Eine verdeckte Zuordnung galt demnach dann als gegeben, wenn die Zuordnung der Cluster zur IG bzw. KG nicht beeinflussbar war (z. B. durch telefonische oder internetgestützte Zuordnung von einer unabhängigen, zentralen Institution aus oder durch blickdichte, verschlossene Umschläge) und die individuellen Studienteilnehmer innerhalb der Cluster so rekrutiert wurden, dass das Risiko eines (nachträglichen) Selektionsbias gering war. Das Risiko eines Selektionsbias bei der Gewinnung der Studienteilnehmer innerhalb eines Cluster kann beispielsweise dadurch begrenzt werden, dass die Teilnehmer zufallsgestützt rekrutiert oder alle infrage kommenden Personen in jedem Cluster auf die gleiche Art und Weise angesprochen werden. Zudem sollten vorzeitig ausgeschiedene Teilnehmer nicht nachträglich durch neue Personen eines Cluster ersetzt werden.

Übergreifend ist festzuhalten, dass anhand der vorliegenden Informationen für die meisten Studien potenzielle Verzerrungen durch Selektions-, Informations- oder Attritionbias weder ausgeschlossen noch eindeutig angenommen werden können.

Lediglich für zwei[39, 330] der drei RCT mit individueller Randomisierung (in Tabelle 24 mit * gekennzeichnet) kann von einer verdeckten Randomisierung ausgegangen werden. Die Unklarheiten hinsichtlich dieses Kriteriums bei den Cluster-RCT resultieren vorrangig aus unzureichenden Angaben darüber, wie die individuellen Studienteilnehmer nach der Randomisierung der Cluster in die Studie aufgenommen wurden. Für drei Cluster-RCT[163, 176, 186] weisen die von Gillespie und Kollegen[109] referierten Angaben darauf hin, dass in diesen Studien die Rekrutierung der Studienteilnehmer innerhalb der Cluster mit einem erhöhten Risiko eines Selektionsbias verbunden war. In zwei dieser Studien[163, 176] unterschieden sich die Teilnehmer der IG und der KG auch signifikant zu Beobachtungsbeginn, wobei die IG jeweils einen höheren Anteil an Personen mit Risikofaktoren in sich vereinigte. In drei Cluster-RCT[163, 186, 242] wurden vorzeitig ausgeschiedene Teilnehmer durch Personen von einer Warteliste ersetzt. In der finnischen Studie von Kannus und Kollegen[163] entsprach dieser Anteil 32 % der Teilnehmer in der IG und 15 % in der KG.

Für die meisten Studien liegen – über die eingeschlossenen Übersichtsarbeiten – kaum Informationen zur Erfassung von Hüftfrakturen und anderen untersuchten sturzbezogenen Endpunkten vor. Daher ist die Einschätzung des Risikos eines Informationsbias durch Ungenauigkeiten und/oder fehlende Verblindung mit Unsicherheiten behaftet. Für die HIP PRO-Studie von Kiel et al.[172] kann aufgrund des speziellen Designs – jeder Teilnehmer gehörte zugleich der IG und der KG an – von einem geringen Verzerrungsrisiko durch die fehlende Verblindung der Teilnehmer und des Betreuungspersonals ausgegangen werden. Darüber hinaus wurden in dieser Studie alle Verdachtsdiagnosen auf Hüftfraktur von einem verblindeten Ärzteteam begutachtet. Eine solche explizit unabhängige medizinische Überprüfung der Frakturdiagnosen ist für keine der anderen Studien beschrieben. Für sechs Studien[39, 163, 176, 223, 242, 330] geht aus den vorliegenden Informationen hervor, dass Daten zu Frakturen aus mehreren pflegerischen und medizinischen Dokumentationssystemen gewonnen wurden oder durch eine ärztliche Diagnose bestätigt sein mussten. Angaben zu Sturzereignissen wurden, sofern hierzu Informationen vorliegen, prospektiv von den Mitarbeitern der Einrichtungen protokolliert, zumeist in der bestehenden Routinesturzdokumentation.

Für sieben Studien[29, 157, 158, 163, 172, 176, 223, 330] werden in den eingeschlossenen Übersichtsarbeiten Angaben zum Anteil vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer gemacht. Unter Berücksichtigung der verstorbenen Personen lag dieser Anteil in jeder dieser Studien über 30 %. In drei Studien[39, 223, 330] war dieser Anteil in Anzahl und Gründen des vorzeitigen Ausscheidens zwischen IG und KG ausgeglichen. Da in allen drei Studien die Auswertung außerdem nach der ITT-Analyse erfolgte, kann davon ausgegangen werden, dass die berichteten Ergebnisse frei von Verzerrungen durch Attritionbias sind. Dies gilt auch für die HIP PRO-Studie[172]. Der Anteil vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer betrug hier 56 %, betraf jedoch aufgrund des speziellen Studiendesigns die IG und die KG im gleichen Maß. In zwei Studien[163, 176] mit Angaben zu den vorzeitig ausgeschiedenen Teilnehmern unterschied sich der Anteil deutlich zwischen IG und KG, sowohl hinsichtlich der Anzahl als auch in den Gründen. Diese Unterschiede resultieren in beiden Studien vor allem aus dem Ausschluss von Personen der IG, die die Intervention nach der Rekrutierung ablehnten, sowie aus leichten Unterschieden in der Mortalität. Nach den vorliegenden Informationen kann nicht bewertet werden, inwieweit diese Inbalancen die ermittelten Effektschätzer beeinflussen. In der siebten Studie[157, 158] schieden 33 von 74 Studienteilnehmern (45 %) vorzeitig aus; aufgrund der geringen Gesamtstichprobe kann nicht ausgeschlossen werden, dass trotz gegebener ITT-Analyse der fast 50%ige Verlust von Teilnehmern vor Beobachtungsende relevant ist für die ermittelten Effekte. Da keine Informationen zur Verteilung des Anteils vorzeitig ausgeschiedener Personen auf die beiden Studiengruppen vorliegen, ist keine nähere Einschätzung des Biasrisikos möglich.

Für vier Studien[84, 125, 186, 242] liegen keine (vollständigen) Angaben zum Anteil vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer vor, weshalb das Risiko eines Attritionbias nicht zuverlässig beurteilt werden kann.

Tabelle 24: Biasrisiko in den eingeschlossenen Primärstudien zu Hüftprotektoren bei Bewohnern von Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung (nach Gillespie 2010)

	Standardisierte Generierung der Randomisierungs-sequenz	Verdeckung der Zuweisung zu den Studiengruppen	Verblindung der Ergebniserfassung (Hüftfrakturen)	Adäquater Umgang mit unvollständigen Daten
Lauritzen 1993[186]	Unklar	Nein	Unklar	Unklar
Jantti 1996/1998*[157, 158]	Nein	Unklar	Unklar	Unklar
Ekman 1997[84]	Unklar	Unklar	Unklar	Unklar
Kannus 2000[163]	Unklar	Nein**	Unklar#	Unklar
Cameron 2001[39]*	Ja	Ja	Unklar#	Ja
Harada 2001[125]	Unklar	Unklar	Unklar	Unklar
Meyer 2003[223]	Ja	Unklar**	Unklar#	Ja
van Schoor 2003*[330]	Ja	Ja	Unklar#	Ja
O'Halloran 2004[242]	Ja	Unklar**	Unklar#	Unklar
Kiel 2007[172]	Ja	Unklar**	Ja	Ja
Koike 2009[176]	Ja	Nein	Unklar#	Unklar

* RCT mit individueller Randomisierung.

** Verdeckte Zuordnung auf Clusterebene gegeben.

Unverblindet, aber medizinische Informationen zum Frakturnachweis herangezogen.

RCT = Randomisierte kontrollierte Studie.

Ergebnisse

In allen Studien wurden die kumulierte Inzidenz hüftgelenksnaher Frakturen, die Inzidenz (kumuliert und/oder Inzidenzdichte) weiterer Frakturen und Stürze sowie unerwünschte Wirkungen und die Adhärenz erfasst. Die Resultate werden im Folgenden differenziert nach der Vulnerabilität der untersuchten Populationen dargestellt.

Hüftgelenksnahe Frakturen

Abbildung 33 zeigt die berichteten Effektschätzungen für die Auswirkungen auf die kumulierte Inzidenz hüftgelenksnaher Frakturen bei Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung, differenziert nach dem Ausgangsfrakturrisiko der untersuchten Population und dem Protektortyp. Die Ergebnisse einer Studie[163] verweisen auf eine knapp signifikante Reduktion des Frakturrisikos unter der Intervention verglichen mit der KG (bei allen Cluster-RCT[84, 125, 163, 172, 176, 186, 223, 242] adjustiert für Clustereffekte). Die Resultate von zwei weiteren Studien[157, 158, 223] lassen eine deutlich geringere Inzidenz hüftgelenksnaher Frakturen in der IG als in der KG erkennen, wobei dieser Unterschied zugunsten der Intervention jeweils knapp keine Signifikanz erreicht. Demgegenüber wird aus vier Studien[39, 172, 242, 330] eine höhere Frakturinzidenz in der IG als in der KG berichtet. Auch dieser nummerische Unterschied zuungunsten des Angebots von Hüftprotektoren erreicht keine Signifikanz. Die HIP PRO-Studie[172] wurde wegen fehlender Hinweise auf Wirksamkeit vorzeitig (nach 20 Monaten) abgebrochen. Zu beachten ist, dass in dieser Studie jeder Teilnehmer parallel der IG und der KG angehörte, da jeweils nur eine Hüfte (je nach Randomisierung rechts oder links) zu schützen war.

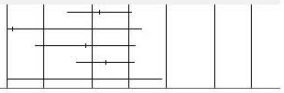
In Tabelle 83 im Anhang 9.6.14 sind die den referierten Effektschätzungen zugrunde liegenden beobachteten Häufigkeiten von Hüftfrakturen dargestellt. Dieser Übersicht lässt sich entnehmen, dass erstens die berichteten Frakturraten in den Studien mit nicht nach vorbestehendem Sturz- oder Frakturrisiko ausgewählten Teilnehmern nicht konsistent niedriger sind als in den Studien mit Risikopopulationen, und dass zweitens Hinweise auf eine nummerische, aber statistisch nicht signifikante Reduktion des Risikos hüftgelenksnaher Frakturen eher aus Studien mit vergleichsweise hoher Frakturrate (> 0,07 Hüftfrakturen pro Personenjahr) in der KG stammen (Abbildung 33).

Die Inspektion der berichteten Effektschätzungen unter Berücksichtigung der verwendeten Protektortypen gibt keine Hinweise auf bestimmte Tendenzen. In der einzigen Studie[163] mit Effektnachweis wurde ein lokal gefertigter Protektor mit kombiniert energieableitender und -absorbierender Wirkung

evaluiert, der in dieser Form in keiner anderen Studie eingesetzt wurde. Da diese Studie mehrere methodische Probleme aufweist, ist das ermittelte Ergebnis schwer interpretierbar.

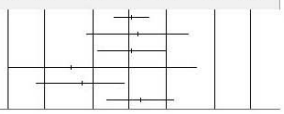
Population mit ≥ 0,07 Hüftfrakturen pro Personenjahr in KG

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Meyer 2003	harter Protektor (Safehip) + Adhärenzförderung	18 Monate	0,570	0,310	1,049
Harada 2001	harter Protektor (Safehip)	19 Monate	0,110	0,009	1,292
Lauritzen 1993	harter Protektor (Safehip)	11 Monate	0,440	0,170	1,139
Koike 2009	harter Protektor (Safehip)	352 und 459 PJahre	0,640	0,368	1,113
Jantti 1996, 1998	weicher, energieabsorbierender Protektor	12 Monate	0,200	0,021	1,903



Population mit < 0,07 Hüftfrakturen pro Personenjahr in KG

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit
O'Halloran 2004	harter Protektor (Safehip-Äquivalent) + Adhärenzförderung	72 Wochen	1,050	0,753	1,465
Cameron 2001	harter Protektor (Safehip-Äquivalent)	24 Monate	1,170	0,441	3,106
van Schoor 2003	harter Protektor (Safehip)	70 Wochen	1,050	0,548	2,012
Ekman 1997	weicher, energieabsorbierender Protektor	11 Monate	0,330	0,030	3,620
Kannus 2000	weicher, energieabsorbierender Protektor	Mittel 0,94 und 1,24 Jahre	0,400	0,171	0,936
Kiel 2007	energieabsorb./-ableitender Protektor + Adhärenzförderung	20 Monate	1,240	0,652	2,358



Bei allen Cluster-RCT (alle Studien außer Cameron[39], Jantti[157, 158] und van Schoor[330] adjustiert für Clustereffekte. CI = Konfidenzintervall. KG = Kontrollgruppe. PJahre = Personenjahre.

Studien (Referenznummer): Cameron 2001 (39), Ekman 1997 (84), Harada 2001 (125), Jantti 1996/1998 (157, 158), Kannus 2000 (163), Kiel 2007 (172), Koike 2009 (176), Lauritzen 1993 (186), Meyer 2003 (223), O'Halloran 2004 (242), van Schoor 2003 (330).

Abbildung 33: Effekte des Anbietens von Hüftprotektoren auf das Hüftfrakturrisiko – stationäre Langzeitversorgung

Stürze und andere sturzbedingte Verletzungen

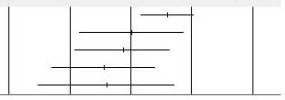
Aus acht Studien liegen Ergebnisse zum Verhältnis der Sturzrate in den jeweiligen Untersuchungsgruppen vor. Diese Resultate sind in Tabelle 83 im Anhang 9.6.14 des vorliegenden Berichts zusammengefasst. In drei Studien[84, 176, 330] wurde eine signifikant geringere Sturzrate pro Personenjahr in der IG verglichen mit der KG ermittelt. Aus keiner der Studien mit nachgewiesener Senkung des Sturzrisikos liegen Hinweise auf eine signifikante Reduktion des Beckenfrakturrisikos unter der Überlassung von Hüftprotektoren vor (Abbildung 34).

Lediglich die Ergebnisse einer Studie[242] zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen den Studiengruppen im Beckenfrakturrisiko, zuungunsten der IG (Abbildung 34). Diese Studie von O'Halloran et al.[242] zeichnet sich durch diverse methodische Unsicherheiten aus, u. a. ein unklares Risiko eines Selektionsbias. Das erhöhte Beckenfrakturrisiko in der IG kann als ein Hinweis auf ein ungleiches Frakturrisiko in den beiden Studiengruppen (Selektionsbias) gewertet werden.

Aus keiner Studie, in der die Auswirkungen auf die Rate von Becken- oder anderen Frakturen pro beobachtete Personenzeit kontrolliert wurden, werden signifikante Gruppenunterschiede berichtet, bei teils großer statistischer Unsicherheit der Effektschätzungen (Abbildung 34).

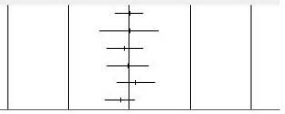
Zielgröße: Risiko von Beckenfrakturen

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit
O'Halloran 2004	harter Protektor (Safehip-Äquivalent) + Adhärenzförderung	72 Wochen	4,030	1,480	10,972
Cameron 2001	harter Protektor (Safehip-Äquivalent)	24 Monate	1,020	0,141	7,391
van Schoor 2003	harter Protektor (Safehip)	70 Wochen	0,740	0,121	4,537
Kannus 2000	weicher, energieabsorbierender Protektor	Mittel 0,94 und 1,24 Jahre	0,360	0,051	2,566
Jantti 1996, 1998	weicher, energieabsorbierender Protektor	12 Monate	0,400	0,030	5,337



Zielgröße: Rate von Beckenfrakturen und anderen Frakturen

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit
Meyer 2003	harter Protektor (Safehip) + Adhärenzförderung	18 Monate	1,010	0,593	1,719
Cameron 2001	harter Protektor (Safehip-Äquivalent)	24 Monate	1,020	0,329	3,161
Koike 2009	harter Protektor (Safehip)	352 und 459 PJahre	0,840	0,421	1,675
Lauritzen 1993	harter Protektor (Safehip)	11 Monate	0,940	0,421	2,097
van Schoor 2003	harter Protektor (Safehip)	70 Wochen	1,270	0,619	2,606
Kannus 2000	weicher, energieabsorbierender Protektor	Mittel 0,94 und 1,24 Jahre	0,710	0,398	1,265



Bei allen Cluster-RCT (alle Studien außer Cameron[39], Jantti[157, 158] und van Schoor [330]) adjustiert für Clustereffekte.

CI = Konfidenzintervall. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie.

Studien (Referenznummer): Cameron 2001 (39), Jantti 1996/1998 (157, 158), Kannus 2000 (163), Koike 2009 (176), Lauritzen 1993 (186), Meyer 2003 (223), O'Halloran 2004 (242), van Schoor 2003 (330).

Abbildung 34: Effekte des Anbietens von Hüftprotektoren auf Becken- und andere Frakturen – stationäre Langzeitversorgung

Mortalität und unerwünschte Wirkungen

Für sieben Studien sind Angaben zur Mortalität berichtet. Die extrahierten Werte sind in Tabelle 82 im Anhang 9.6.14 dargestellt.

In zwei Studien[163, 176] lag die Mortalität unter oder um 10 %, wobei sich der Anteil verstorbener Teilnehmer maximal um 5 % zwischen IG und KG unterschied. In der HIP PRO-Studie[172] betrug die Mortalität 15 %. Eine Unterscheidung zwischen IG und KG ist in dieser Studie wegen des speziellen Designs nicht relevant. Die Mortalität in den anderen vier Studien variierte zwischen Werten um 20 %[157, 158] und über 30 %[39, 223, 330]. Auch in diesen Studien differierte der Anteil verstorbener Teilnehmer zwischen IG und KG um maximal 5 %[157, 158]. Mit einer Ausnahme[330] war die Mortalität in den Studien mit unterschiedlicher Mortalität pro Studiengruppe in der IG geringer als in der KG[39, 157, 158, 163, 176, 223].

Unerwünschte Wirkungen sind in Tabelle 84 im Anhang 9.6.14 des vorliegenden Berichts zusammengefasst. Aus sechs Studien liegen Angaben zu unerwünschten Effekten vor. In fünf Studien[39, 84, 163, 176, 223] wurden Hautirritationen verzeichnet, wobei die beschriebene Fallzahl von 1 %[223] bis 2 %[163, 176] reicht. In zwei Studien[84, 176] waren Hautirritationen Anlass dafür, dass Teilnehmer das weitere Tragen der Protektoren ablehnten. Weiterhin werden aus einzelnen Studien Probleme wie Unbehagen beim Tragen[223], geschwollene Beine[163] und Darmbeschwerden[163] berichtet. Sofern Häufigkeitsangaben vorliegen, beziehen sich diese auf Einzelfälle. Meyer und Kollegen[223] geben an, dass einzelne Einrichtungen über erhöhten Unterstützungsbedarf beim Toilettengang und Schwierigkeiten beim Ankleiden in Verbindung mit Hüftprotektoren berichteten. Zu beachten ist, dass sich die genannten unerwünschten Wirkungen allein auf Angaben aus der jeweiligen IG beziehen. Da vergleichende Häufigkeitsangaben aus der dazugehörigen KG fehlen, ist der kausale Zusammenhang nicht eindeutig belegt. Dies betrifft insbesondere somatische Beschwerden, wie Ödeme der Beine oder Darmbeschwerden.

In acht der elf Studien mit Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung kam es beim Tragen von Hüftprotektoren zu -frakturen. Die absolute Fallzahl erstreckt sich von einer bis 13 Frakturen, der prozentuale Anteil an allen Hüftfrakturen in der IG lag mehrheitlich zwischen 13 und 37 %. Die detaillierten Zahlen können Tabelle 84 im Anhang 9.6.14 entnommen werden.

Adhärenz

Tabelle 84 im Anhang 9.6.14 gibt einen Überblick über die vorliegenden Daten zur Anwendung der Hüftprotektoren im Studienverlauf (im Folgenden als Adhärenz bezeichnet). Da die zugrunde liegen-

den Methoden und Definitionen variieren, lassen sich die Ergebnisse nur eingeschränkt studienübergreifend referieren. Der Anteil der Teilnehmer in der IG, die während des gesamten Beobachtungszeitraums zumindest zu irgendeinem Zeitpunkt Protekturen trugen, liegt zwischen ca. 40 %[84, 242] und um bzw. über 70 %[125, 172]. In der Studie von Kannus et al.[163] wurden bei den Bewohnern der IG im Mittel an 48 % der Tage Protektoren angewandt. Aus drei Studien[172, 242, 330] liegen Angaben zum Verlauf der Compliance vor. Sie verweisen übereinstimmend auf eine sinkende Adhärenz zum Beobachtungsende hin. Die Autoren von drei Studien berichten eine aktive Ablehnung des Tragens von Hüftprotektoren. Dieser Anteil betrug in den beiden japanischen Studien jeweils 19 %[125, 176]. In der finnischen Studie von Kannus und Kollegen[163] schieden 31 % direkt nach der Randomisierung aus und 16 % Teilnehmer lehnten im weiteren Studienverlauf die Anwendung der Protektoren ab.

In drei Studien[39, 176, 223] wurde der Anteil der Stürze ermittelt, bei denen die Teilnehmer Protektoren trugen. Dieser Anteil lag zwischen ca. 55 %[39, 223] und 85 %[176]. In der Studie von Meyer und Kollegen[223] trugen 15 % der Teilnehmer in der KG Hüftprotektoren beim Sturz (in der IG 68 %).

Vorliegende Ergebnisse verweisen auf keine häufigere Anwendung der Protektoren in den Studien[39, 223, 242], in denen die Adhärenz durch zusätzliche Maßnahmen unterstützt wurde, als in den anderen Studien.

Zusammenfassung

Für die Beurteilung der Effektivität des Angebots von Hüftprotektoren liegen die Resultate von 14 Primärstudien, extrahiert aus drei systematischen Übersichtsarbeiten, vor. Der Großteil, elf Studien, bezieht sich auf den Bereich der stationären Langzeitpflege.

Die drei Primärstudien, in denen die Effektivität des Angebots von Hüftprotektoren bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit untersucht wurde, verweisen bei überwiegend geringem Biasrisiko konsistent auf einen fehlenden protektiven Effekt von Hüftprotektoren auf Hüftfrakturen. Alle drei Studien beziehen sich auf harte, energieabsorbierende Protektoren – in zwei Studien evaluiert bei einer Risikopopulation, in einer Studie bei einer Population ohne bekanntes Sturz- oder Frakturrisiko.

Die elf Studien im Bereich der Langzeitversorgung zeichnen sich durch eine breite Variabilität hinsichtlich des pflegerischen Unterstützungsbedarfs und des Ausgangsrisikos der Untersuchungsteilnehmer sowie der evaluierten Protektortypen aus. Zu den untersuchten Protektortypen gehören neben harten Protektoren weiche, energieabsorbierende Protektoren und Mischformen. Die Mehrheit der Studien sind Cluster-RCT. Aufgrund unzureichend vorliegender oder unklarer Angaben zur Rekrutierung der individuellen Studienteilnehmer nach der Randomisierung lässt sich für die Cluster-RCT das Risiko eines Selektionsbias zumeist schwer bewerten. Für drei Cluster-RCT ist das Risiko eines Selektionsbias eindeutig nicht auszuschließen. Ansonsten durchziehen einen großen Teil der Studien weitere methodische Unsicherheiten. Diese betreffen das Risiko eines Informations- und eines Attritionbias.

Die Ergebnisse der elf Studien im Bereich der Langzeitversorgung belegen in der Mehrheit keinen signifikanten protektiven Effekt der Hüftprotektoren auf die Inzidenz von Hüftfrakturen. Zwar gibt es aus einzelnen Studien Hinweise auf eine knapp signifikante oder knapp nicht signifikante Reduktion des Hüftfrakturrisikos unter der Überlassung von Hüftprotektoren, jedoch sind diese Resultate aufgrund nicht auszuschließender Verzerrungen, zu niedriger Stichprobe und/oder sonstiger besonderer Studienmerkmale (Population, Begleitmaßnahmen zur Förderung der Adhärenz) nicht sicher als Effekt der eingesetzten Protektoren interpretierbar. Die vorliegenden Daten zum Frakturrisiko in der KG der jeweiligen Studien indizieren, dass protektive Effekte eher in Populationen mit erhöhtem Ausgangsrisiko hüftgelenksnaher Frakturen zu erwarten sind. Konsistente Unterschiede in den Auswirkungen auf die Hüftfrakturinzidenz in Abhängigkeit vom untersuchten Protektortyp, von der Art der untersuchten Einrichtungen oder der Adhärenz sind nicht zu erkennen.

Sowohl bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit als auch bei Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung werden Hüftprotektoren nur von einem Teil der Zielgruppe regelmäßig über einen längeren Zeitraum getragen. Zwar wird aus einigen Studien im Bereich der Langzeitversorgung ein Anteil von (vorübergehenden) Nutzern um 70 % oder höher berichtet, jedoch sind dies vereinzelte Befunde. Es gibt keine Hinweise auf eine bessere Adhärenz in Studien, in denen zusätzlich intensive Maßnahmen zur Förderung der Protektorennutzung ergriffen wurden, als in den anderen Studien.

Aus einzelnen Primärstudien werden hüftgelenksnahe Frakturen beim Tragen von Protektoren berichtet. Als unerwünschte Wirkung werden in einigen Studien Hautirritationen beschrieben. Entsprechende

Fallzahlen reichen von 1 % bis 5 % der Teilnehmer der IG. Andere, seltener registrierte unerwünschte Wirkungen betreffen körperliche Beschwerden im Bereich des Darms und der Beine sowie erhöhten Unterstützungsbedarf beim Toilettengang oder Ankleiden. Inwieweit die berichteten Angaben zu unerwünschten Wirkungen kausal im Zusammenhang stehen mit der Anwendung von Hüftprotektoren, bleibt allerdings offen, da keine vergleichenden Daten aus der jeweiligen KG vorliegen und unklar ist, wie systematisch unerwünschte bzw. ungünstige Ereignisse in den Originalstudien erhoben wurden.

5.2.13 Gangstabilisierende Schuhkleidung

Über zwei systematische Übersichtsarbeiten[108, 219] wurde ein RCT[215] identifiziert, das die Auswirkungen des Tragens von Schuhschneeketten auf die Rate außerhäuslicher Stürze in der winterlichen Jahreszeit in Wisconsin, USA, untersucht hat. Die Details zu den Übersichtsarbeiten sind Tabelle 54 und Tabelle 55 im Anhang 9.6.1 zu entnehmen.

Die methodischen Details der Primärstudie von McKiernan und Kollegen[219] sind in Tabelle 85 im Anhang 9.6.15 dargestellt; die Ergebnisse der kritischen Bewertung der internen Studienvalidität in Tabelle 79 im gleichen Anhang. Die Studie richtete sich an selbstständig in der eigenen Häuslichkeit lebende ältere Menschen ≥ 65 Jahre, die zum Zeitpunkt der Untersuchung unabhängig mobil waren und im Vorjahr mindestens einen Sturz mit anschließender Konsultation medizinischer Versorgung erlitten hatten. Insgesamt nahmen 113 Personen an der Studie teil. Die Schuhschneeketten (Yaktrax Walker) bestanden aus netzartig miteinander verbundenen Gummisträngen mit integrierten Stahlfedern. Jeder Teilnehmer der IG erhielt vor Winterbeginn ein Paar dieser Schuhschneeketten in passender Größe und wurde aufgefordert, diese bei den vom Hersteller beschriebenen Umgebungsbedingungen zu tragen. Die Teilnehmer der KG wurden gebeten, ihre übliche Schuhbekleidung im Winter zu nutzen. Die Beobachtungszeit erstreckte sich über eine winterliche Jahreszeit und umfasste in der IG 5.358 und in der KG 5.366 Personentage.

Für diese Studie kann auf der Grundlage vorhandener Informationen nicht beurteilt werden, wie die Randomisierungssequenz gewonnen wurde und inwieweit die Zuordnung der Teilnehmer verdeckt erfolgte. Eine Verblindung der Teilnehmer war nicht gegeben. Die Erfassung der Stürze erfolgte prospektiv mithilfe von Sturztagebüchern. Bei vollständiger Rücksendung der Tagebücher erhielten die Teilnehmer eine Aufwandsentschädigung in Höhe von 20 USD. Aufgrund der fehlenden Verblindung der Teilnehmenden wurde die Zielgröße unverblindet erfasst. Nach den vorliegenden Informationen trugen 20 % der Teilnehmer der KG zeitweise Schuhschneeketten derselben oder einer ähnlichen Marke. Dies ist bei der Interpretation der ermittelten Effekte zu berücksichtigen. Vorzeitig ausgeschieden war ein Teilnehmer der IG (1,8 %) wegen Rücknahme der Einwilligung in die Studienteilnahme. In der KG war kein Teilnehmer vorzeitig ausgeschieden. Jedoch wurden drei Personen (5,3 %) bei der Auswertung nicht berücksichtigt, da entweder die Zahl der innerhäuslichen Ausrutscher oder Stürze um mehr als drei SD vom Mittelwert in dieser Gruppe abwich (n = 2) oder das Sturztagebuch nur über zehn Tage (n = 1) geführt war. In Anbetracht des geringen Stichprobenumfangs lässt sich nicht ausschließen, dass die fehlenden Daten einen verzerrenden Effekt auf die berichteten Ergebnisse haben. Aufgrund nicht vorliegender Angaben zur Lage der nicht berücksichtigten Extremwerte in der KG (ober- oder unterhalb des Mittelwerts) lässt sich die Richtung eines möglichen Bias nicht beurteilen.

Die Ergebnisse verweisen auf eine signifikant niedrigere Rate außerhäuslicher Stürze in der IG (19 pro 5.358 Personentage) als in der KG (43 pro 6.366 Personentage; IRR 0,42, 95 % KI 0,22–0,78). Der Vergleich der Sturzraten, die ausschließlich für die Tage mit Gehen auf Schnee oder eisigen Oberflächen ermittelt wurden, zeigt ebenfalls einen signifikanten Unterschied (IRR 0,42, 95 % KI 0,26–0,92, $p < 0,03$). Angaben zu unerwünschten Wirkungen liegen nicht vor.

5.2.14 Multiple Interventionen

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse für multiple Interventionen, d. h. für nicht an bestehende Risikofaktoren angepasste Kombinationen von mehreren Einzelinterventionen, berichtet. Hierzu liegen Ergebnisse aus acht Primärstudien vor. Diese Studien sind ausschließlich über eingeschlossene systematische Übersichtsarbeiten identifiziert worden. Das heißt, unter den in der eigenen Recherche identifizierten Primärstudien aus dem jüngsten Publikationszeitraum ist keine Studie zu multiplen Interventionen. Zwei der eingeschlossenen Primärstudien[45, 299] sind bei der Primärrecherche für den vorliegenden Bericht 2008 eingeschlossen sowie in die erste Datenextraktion und -analyse einbezogen

worden. Auf die hierbei gewonnenen Informationen wird in diesem Abschnitt ergänzend zurückgegriffen. Dies betrifft die kritische Bewertung der internen Validität dieser Studien und die dort berichteten Ergebnisse zu Sturzfolgen.

5.2.14.1 Systematische Übersichtsarbeiten

Die acht Primärstudien sind in sechs der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten[41, 58, 63, 108, 239, 243] berücksichtigt. Tabelle 25 gibt einen Überblick über die Verteilung der Primärstudien auf die Übersichtsarbeiten. Abhängig von der Fragestellung, dem Recherchezeitraum und den Einschlusskriterien der jeweiligen Übersichtsarbeit variiert die Anzahl berücksichtigter Studien. Teilweise sind die Interventionen in den Übersichtsarbeiten nicht als multiple, sondern als multifaktoriell eingestuft. Unter anderem betrifft dies die Primärstudien von Hornbrook et al.[149], Becker et al.[12] oder Clemson et al.[51].

Da das Hauptaugenmerk der hier genannten Übersichtsarbeiten auf der Evaluation multifaktorieller Interventionen liegt, findet sich eine Beschreibung dieser Arbeiten im Ergebniskapitel zu den multifaktoriellen Interventionen (Abschnitt 5.2.15). Die methodischen Details der Übersichtsarbeiten und die Ergebnisse der kritischen Bewertung sind außerdem in Tabelle 54 (Anhang 9.6.1) und Tabelle 55 (Anhang 9.6.2) des Berichts dargestellt.

Insgesamt werden in den sechs Übersichtsarbeiten die Ergebnisse von 15 Primärstudien zu multiplen Präventionsprogrammen berichtet. Davon erfüllen fünf Studien nicht die methodischen Einschlusskriterien für den aktuellen Bericht. Aus zwei Studien liegen keine (nachvollziehbaren) Angaben zu den Effektstärken vor. Details zu den Gründen für den Ausschluss der sieben Studien können Tabelle 56 im Anhang 9.6.3 entnommen werden.

Tabelle 25: In Reviews eingeschlossene Primärstudien (multiple Interventionen)

	Norris 2003[239]	**Oliver 2007[243]**	**Costello 2008[58]**	**Cusimano 2008[63]**	**Gillespie 2009[108]**	**Cameron 2010[41]**
Hornbrook 1994[149]					X	
Steinberg 2000[310]					X	
Day 2002[71]			X		X	
Becker 2003[12]	X	X		X		X
Schnelle 2003[288]		X				X
Clemson 2004[51]			X		X	
Campbell 2005[45]					X	
Shumway-Cook 2007[299]					X	

5.2.14.2 Primärstudien

Von den acht Primärstudien beziehen sich sechs auf in der eigenen Häuslichkeit lebende Senioren[45, 51, 71, 149, 299, 310] und zwei Studien auf Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung[12, 288].

5.2.14.2.1 Ältere Menschen in der eigenen Häuslichkeit

Die sechs Studien zu multiplen Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit wurden mit einer Ausnahme[149] in den vergangenen zehn Jahren publiziert, die meisten davon zwischen 2000 und 2005[45, 51, 71, 310]. Drei der sechs Studien stammen aus Australien[51, 71, 310], zwei aus den USA[149, 299] und eine aus Neuseeland[45]. Eine Übersicht über die methodischen Details und die Bewertung der internen Validität findet sich in Tabelle 87 und Tabelle 88 im Anhang 9.6.16. Wesentliche Studienmerkmale und Ergebnisse der kritischen Bewertung werden im Folgenden zusammengefasst.

Design

Vier der sechs Studien wurden als RCT mit individueller Randomisierung der Teilnehmer durchgeführt. In einer Studie[149] erfolgte die Randomisierung auf der Ebene von Haushalten. In einer zweiten Studie[310] wurden Gruppen eines australischen Seniorenverbands per Randomisierung den verschiedenen Studienarmen zugeordnet.

Drei Studien bestanden jeweils aus zwei Studienarmen (multiple Intervention versus KG). In zwei Studien[45, 71] wurde ein mehrfaktorielles Design angewandt, um den Einzel- und den kombinierten Effekt verschiedener Interventionen zu evaluieren. In diesem Kapitel wird nur Bezug auf die Interventionsarme mit kombinierten Interventionen im Vergleich zur KG genommen. In einer weiteren Studie[310] wurden drei Programme mit unterschiedlicher Anzahl von Interventionen (zwei bis vier Interventionen) mit einer KG verglichen, d. h., die Studie bestand aus vier Studienarmen.

Untersuchte Populationen

Insgesamt decken die eingeschlossenen Primärstudien, ausschließlich bezogen auf die Evaluation multipler Interventionen, eine Population von 5.168 älteren Menschen ab. Die studienindividuelle Stichprobengröße reicht von 291[45] bis 3.182 Teilnehmern[149], bei einem Median von 382 Teilnehmenden.

Mit Ausnahme von zwei Studien wurden in den Studien Senioren unabhängig vom vorbestehenden Risiko eingeschlossen. Eine australische Studie[51] wandte sich gezielt an ältere Menschen mit Stürzen im vergangenen Jahr oder selbst wahrgenommenem erhöhten Sturzrisiko. In einer weiteren Studie[45] wurden ausschließlich ältere, in der eigenen Häuslichkeit lebende Menschen mit eingeschränkter Sehfähigkeit (≤ 6/24 Meter) berücksichtigt. Dies sind die beiden Studien mit den im Mittel ältesten Teilnehmern, wobei nur in einer Studie[45] das mittlere Alter der Teilnehmer über 80 Jahre lag. In drei Studien[149, 299, 310] betrug der Altersdurchschnitt der untersuchten Population unter oder um 75 Jahre. Der Anteil an Frauen variierte zwischen 38 %[149] und 77 %[299, 310], bei einem Median von 71 %. In allen Studien bestanden unterschiedlich definierte Teilnahmevoraussetzungen hinsichtlich der kognitiven Fähigkeiten. Mit Ausnahme einer Studie[310] wurde durchgehend ein prädefiniertes Maß an Geh- bzw. Bewegungsfähigkeit für die Studienteilnahme vorausgesetzt.

Interventionen und Kontrolle

In den sechs Studien wurden insgesamt zwölf Programme mit multiplen Interventionen evaluiert. Sechs Programme umfassten zwei Interventionen, fünf Programme drei und ein Programm vier Interventionen. Am häufigsten wurden Interventionen aus den Bereichen Training motorischer Funktionen (in zehn Programmen), Anpassung und Überprüfung der Wohnumgebung (in acht Programmen) sowie Information, Beratung und Schulung (in sechs Programmen) miteinander kombiniert. Zu den nur vereinzelt eingesetzten Programmbestandteilen gehören Maßnahmen für die Überprüfung und/oder Korrektur der Sehfunktion, medikamentöse Maßnahmen (Gabe von Calciferol), die Information des Hausarzts über aktuelle Empfehlungen zur Sturzprophylaxe oder eine multifaktoriell ausgerichtete Intervention, bestehend aus einer Überprüfung des Sturzrisikos mit nachfolgender Beratung.

Details über die Zusammensetzung der einzelnen Programme können Tabelle 26 auf den folgenden Seiten sowie Tabelle 87 im Anhang 9.6.17 des Berichts entnommen werden. Zu beachten ist, dass sich Programmelemente der gleichen Kategorie in ihrer Ausgestaltung von Studie zu Studie unterscheiden. Ein Beispiel: In fünf Studien wurden insgesamt zehn multiple Interventionsprogramme mit einer Trainingskomponente evaluiert. In jeder Studie ist die jeweilige Trainingskomponente identisch. Das bedeutet, dass in den vorliegenden Studien fünf verschiedene Trainingsangebote als Bestandteil von insgesamt zehn multiplen Interventionsprogrammen evaluiert wurden. Die fünf Trainingskomponenten unterscheiden sich teilweise in den angesprochenen motorischen Funktionen, darüber hinaus in der Form der Durchführung (ausschließlich in der eigenen Häuslichkeit, in Gruppenform oder als Kombination von beidem), in der Anpassung an individuelle Fähigkeiten, in der Steigerung der Intensität und in der Form der Anleitung sowie in der Häufigkeit und Dauer. Ähnlich divergent sind die Programmkomponenten der anderen Interventionskategorien. Die eingesetzten Maßnahmen im Bereich Information, Beratung und Schulung reichen etwa von der Kombination aus einem Vortrag und der Überlassung von Informationsmaterial[310] bis hin zu einem mehrwöchigen lerntheoretisch fundierten, verhaltenstherapeutischen Schulungsprogramm[51].

Die Dauer der Präventionsprogramme wird vor allem von der Dauer der Trainingskomponente bestimmt. Die kürzesten Programme dauerten etwas mehr als drei Monate[51, 71], das längste 17 Monate[310].

Als Kontrolle für die Evaluation der klinischen Effektivität diente in den Studien entweder eine Scheinintervention ohne Bezug zur Sturzprophylaxe[45, 51, 71] oder Einzelinterventionen mit Bezug zur Sturzprophylaxe[149, 299, 310]. Letztere beinhalteten studienindividuell unterschiedliche Maßnahmen zur Wissensvermittlung im Bereich Sturzprophylaxe. In einer Studie[149] waren diese Maßnahmen zusätzlich mit

einer Überprüfung der Wohnumgebung kombiniert, allerdings ohne anschließende Empfehlungen zu spezifischen Anpassungen. In der australischen Studie von Steinberg und Kollegen[310] war die in der KG durchgeführte Intervention Bestandteil des Präventionsprogramms in den drei Interventionsarmen.

Nachbeobachtungszeit

In allen sechs Studien wurden die Effekte auf die sturzbezogenen Endpunkte über mindestens zwölf Monate hinweg erfasst, in vier Stunden[51, 71, 149, 310] über mehr als zwölf Monate. Die längste Nachbeobachtungszeit betrug zwei Jahre[149].

Methodische Qualität

Die interne Validität der vorliegenden Studien ist heterogen. Verzerrungsrisiken resultieren hauptsächlich aus nicht auszuschließendem Selektions- und Informationsbias. Zwei Studien erfüllen keines[149] bzw. nur eines[310] von vier beurteilbaren Bewertungskriterien, drei Studien[45, 71, 299] dagegen mehr als 50 % dieser Kriterien.

Nur für die Hälfte[45, 71, 299] der Studien kann von einer standardisierten Generierung der Randomisierungssequenz und einer verdeckten Zuordnung ausgegangen werden. Für die anderen Studien, darunter beide Cluster-RCT[149, 310], ist dies unklar, wobei für eine[310] der Studien mit Clusterrandomisierung nicht nachvollziehbar ist, wie die älteren Menschen nach der Randomisierung der Seniorengruppen in die Studie aufgenommen wurden.

In allen Studien erfolgte die Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte primär durch die Teilnehmer selbst mittels kontinuierlicher Protokollierung aufgetretener Sturzereignisse und ihrer Folgen. Es liegen keine Informationen zur Verblindung der Teilnehmer gegenüber den multiplen Interventionen vor. Angesichts der Natur der einzelnen Programmbestandteile ist von keiner Verblindung und damit auch von einer unverblindeten Erfassung der Zielgrößen auszugehen.

Der Anteil vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer lag in vier Studien um oder unter 5 %[71, 149, 299, 310]. In den beiden Studien[45, 51], die sich an eine bereits gefährdete Population richteten, betrug dieser Anteil um 8 %. Mit einer Ausnahme[149] erfolgte die Auswertung der Ergebnisdaten nach der ITT-Analyse. In der Studie, die dieses Kriterium nicht erfüllt, waren 5 % von 3.182 Teilnehmern vorzeitig ausgeschieden.

Zur Umsetzung der evaluierten Interventionen liegen Informationen für drei[45, 51, 299] Studien vor. Anhand der verfügbaren Angaben für zwei dieser Studien[45, 51] lässt sich nicht beurteilen, inwiefern die sonstige Versorgung der Teilnehmer in der IG und KG vergleichbar ist. Die Ergebnisse einer Studie[299] indizieren, dass die Teilnehmer in der IG und KG eine ähnliche gesundheitliche Versorgung erhielten, abgesehen vom evaluierten Präventionsprogramm.

Ergebnisse

Es liegen Ergebnisse zu den Auswirkungen auf das Risiko, mindestens ein Mal zu stürzen (kumulierte Inzidenz bzw. Sturzrisiko), die Sturzrate pro beobachtete Personenzeit (Inzidenzdichte) und das Auftreten sturzbedingter Verletzungen vor. Die Ergebnisse zu den einzelnen Zielgrößen werden im Folgenden differenziert nach der angesprochenen Population zusammengefasst.

Sturzrisiko

Aus allen vier Studien, die die Wirksamkeit multipler Interventionen unabhängig vom vorbestehenden Sturzrisiko der Senioren untersuchten, liegen Ergebnisse zu den Effekten auf die kumulierte Sturzinzidenz vor (Abbildung 35). Diese Evaluation bezieht sich auf insgesamt neun Interventionsprogramme. Für vier Programme zeigen die Ergebnisse zweier Studien[71, 149] eine – teils knapp – signifikante Reduktion des Sturzrisikos. Die ermittelte relative Risikoreduktion im Vergleich zur KG variiert dabei zwischen 11 %[149] und 33 %[71]. Die Resultate für die anderen fünf Interventionsprogramme verweisen zwar ebenfalls auf eine leichte Reduktion des RR (um 4 % bis 19 %) zugunsten der IG, jedoch erreicht dieser Unterschied zur KG in keiner der betreffenden Studien Signifikanz[71, 299, 310].

Beim Vergleich der Programme mit und ohne signifikante prophylaktische Effekte ist kein Zusammenhang mit der Zusammensetzung oder der Anzahl der Interventionsprogramme erkennbar. Drei der vier Interventionsprogramme mit Effektnachweis und vier der fünf Programme ohne Effektnachweis umfassten eine Trainingskomponente für die Förderung motorischer Funktionen. In den Interventionsprogrammen ohne Effektnachweis[299, 310] dauerte diese Trainingskomponente länger und beinhaltete teilweise[299] einen höheren Übungsumfang pro Woche als in den Programmen mit Effektnachweis[71]. Demgegenüber war die Trainingskomponente in zwei der drei nachweislich wirksamen Programme

kombiniert mit Maßnahmen zur Verbesserung der Sehfunktion, während dies bei keinem Programm ohne Effektnachweis der Fall war. Zu beachten ist jedoch, dass diese Effektnachweise für Programme mit Trainingskomponente aus ein und derselben Studie[71] stammen. In dieser Studie von Day et al.[71] wurde lediglich für den Interventionsarm, in dem Maßnahmen für die Sehfunktion mit umgebungsbezogenen Interventionen kombiniert wurden, keine signifikante Reduktion des Sturzrisikos ermittelt. Allerdings enthielt das Interventionsprogramm, das in der zweiten Studie mit Effektnachweis[149] evaluiert wurde, ebenfalls keine Maßnahmen für das Training motorischer Funktionen, sondern allein Maßnahmen mit dem Fokus Umgebungsanpassung und Wissensvermittlung.

Bei der Berücksichtigung methodischer Studienmerkmale ist zu beachten, dass sowohl unter den zwei Studien mit Effektnachweis[71, 149] als auch unter den zwei ohne Effektnachweis[299, 310] bei jeweils einer Studie[149, 310] ein Selektionsbias wegen unklarer Angaben zur Randomisierung nicht ausgeschlossen werden kann. Wird der Vergleich auf die Studien mit eher guter interner Validität[71, 299] beschränkt, scheinen die Ergebnisse an individuelle Studienmerkmale, d. h. an die untersuchte Population, die Zusammensetzung des jeweiligen Interventionsprogramms oder die Versorgungsbedingungen in der KG, gebunden zu sein, bleiben aber in der Gesamtschau inkonsistent: Effektnachweisen für drei Programme mit derselben Trainingskomponente, evaluiert in der selben Studie[71], steht ein fehlender Effektnachweis für ein multiples Programm mit einer anderen, zeitlich längeren und intensiveren Trainingskomponente[299] gegenüber. Da sich die beiden Studien im Umfang und in der Zusammensetzung der Untersuchungspopulation (in der einen Studie[71] älter und zu einem geringeren Anteil weiblich), in den sonstigen Programmkomponenten und in den Kontrollbedingungen unterscheiden, sind die divergierenden Effekte schwer interpretierbar.

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Day IG 4 2002	Training, Wohnumgebung	18 Mo	0,760	0,598	0,966	
Day IG 5 2002	Training, Verbesserung der Sehkraft	18 Mo	0,730	0,588	0,907	
Day IG 7 2002	Training, Verbesserung der Sehkraft, Wohnumgebung	18 Mo	0,670	0,510	0,880	
Shumway-Cook 2007	Training, Information/Schulung, Sonstiges	12 Mo	0,960	0,821	1,122	
Steinberg IG 1 2000	Training, Information/Schulung	17 Mo	0,840	0,589	1,198	
Steinberg IG 2 2000	Training, Information/Schulung, Wohnumgebung	17 Mo	0,870	0,610	1,240	
Steinberg IG 3 2000	Training, Information/Schulung, Wohnumgebung, MF	17 Mo	0,830	0,572	1,204	
Day IG 6 2002	Verbesserung der Sehkraft, Wohnumgebung	18 Mo	0,810	0,650	1,010	
Hornbrook 1994	Umgebung, Information/Schulung	24 Mo	0,890	0,823	0,963	

Clusteradjustierung bei Hornbrook[149] und Steinberg[310] unklar.

CI = Konfidenzintervall. IG = Interventionsgruppe. MF = Multifaktorielle Interventionen. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Day 2002 (71), Hornbrook 1994 (149), Shumway-Cook 2007 (299), Steinberg 2000 (310).

Abbildung 35: Effekte multipler Interventionen auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko) – eigene Häuslichkeit, Population ohne bekanntes Sturzrisiko

Aus den zwei Studien[45, 51], in denen die Wirksamkeit multipler Interventionen bei Populationen mit spezifischen Risiken evaluiert wurde, liegen lediglich Ergebnisse für ein Interventionsprogramm vor. Für dieses Programm, eine Kombination von verhaltenstherapeutisch angelegter Schulung mit integrierten Übungen für motorische Funktionen und umgebungsbezogenen Maßnahmen, zeigen die Ergebnisse keine signifikante Reduktion der kumulierten Sturzinzidenz bei australischen Senioren mit bekanntem Sturzrisiko (RR 0,90, 95 % KI 0,74–1,09)[51]. Aus der neuseeländischen Studie von Campbell et al.[45] mit sehbeeinträchtigten älteren Menschen sind keine Angaben zu den isolierten Effekten der einzelnen multiplen Interventionsarme auf das Sturzrisiko verfügbar; ein Vergleich der kombinierten Effekte beider Interventionsarme, die eine Trainingskomponente (Otago Exercise Programme) und die Gabe von Calciferol umfassten, mit den kombinierten Effekte der beiden Studiengruppen ohne diese Interventionen verweist auf keinen Unterschied zwischen diesen beiden Vergleichsgruppen (RR 0,99, 95 % KI 0,81–1,2).

Sturzrate

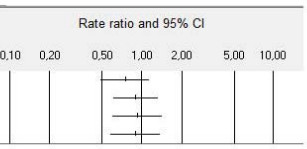
Effekte auf die Sturzrate pro Personenzeit werden von zwei[299, 310] der vier Studien mit nicht risikospezifisch ausgewählter Studienpopulation berichtet. Vorliegende Ergebnisse beziehen sich auf vier Interventionsprogramme mit teilweise unterschiedlicher Anzahl und Zusammensetzung der Interven-

tionen. Die Ergebnisse zeigen konsistent keine signifikante Reduktion der Sturzrate durch die Intervention (Abbildung 36).

Im Gegensatz dazu berichten die Autoren der australischen Studie[51] mit sturzgefährdeten Senioren eine knapp signifikante Reduktion der Sturzrate bei dieser Population durch ein verhaltenstherapeutisch ausgerichtetes Schulungsprogramm kombiniert mit Übungen für motorische Funktionen und Überprüfung bzw. Anpassung der Wohnumgebung (Abbildung 36). Die Ergebnisse der Studie[45] mit sehbeeinträchtigten älteren Menschen zeigen dagegen keine signifikante Reduktion der Sturzrate durch motorisches Training und Gabe von Vitamin D (Abbildung 36). Die von den Studienautoren vorgenommene kombinierte Auswertung verschiedener Interventionsarme weist darauf hin, dass es unter dem Training und der medikamentösen Maßnahme tendenziell eher zu einer höheren Sturzrate verglichen mit den Studiengruppen ohne diese Interventionen kam. Umgekehrt weisen die Autoren eine signifikante Reduktion der Sturzrate aus für einen Vergleich der Studienarme mit umgebungsbezogenen Maßnahmen gegenüber den Studienarmen ohne diese Maßnahmen. Da diese Analysen nicht aussagekräftig für den isolierten Effekt der einzelnen Interventionsprogramme sind, werden sie nicht näher erörtert.

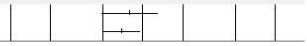
Zielgröße Sturzrate – Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit
Shumway-Cook 2007	Training, nformation/Schulung, Sonstiges	12 Mo	0,750	0,490	1,149
Steinberg IG 1 2000	Training, nformation/Schulung	17 Mo	0,900	0,610	1,329
Steinberg IG 2 2000	Training, nformation/Schulung, Wohnumgebung	17 Mo	0,930	0,605	1,429
Steinberg IG 3 2000	Training, nformation/Schulung, Wohnumgebung, MF	17 Mo	0,890	0,579	1,368



Zielgröße Sturzrate – spezifische Populationen

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit
Campbell IG 3 2005	Training, Medikation (Kalziferol-Gabe)	12 Mo	0,790	0,484	1,290
Clemson 2004	Training, Information/Schulung (VHT), Umgebung	14 Mo	0,690	0,498	0,956



Cluster-adjustierung bei Steinberg[310] unklar.

CI/KI = Konfidenzintervall. IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. MF = Multifaktorielle Interventionen. Mo = Monat. VHT = Verhaltenstherapie.

Studienpopulation bei Campbell[45]: Senioren mit schlechter Sehfunktion. Studienpopulation bei Clemson[51]: Senioren mit bekanntem Sturzrisiko. Kombinierter Effekt für die Studienarme mit Trainingskomponente und Gabe von Calciferol (IG 1 und IG 3) versus ohne diese Interventionen (IG 2 und KG) bei Campbell[45]: 0,99 (95 % KI 0,81–1,2). Kombinierter Effekt für die Studienarme mit umgebungsbezogenen Maßnahmen (IG 1 und IG 2) versus ohne diese Interventionen (IG 3 und KG) bei Campbell[45] : 0,59 (95 % KI 0,42–0,88).

Studien (Referenznummer): Campbell 2005 (45), Clemson 2004 (51), Shumway-Cook 2007 (299), Steinberg 2000 (310).

Abbildung 36: Effekte multipler Interventionen auf die Sturzrate (Inzidenzdichte) – eigene Häuslichkeit

Sturzfolgen

Aus zwei Studien liegen Angaben zu den Auswirkungen auf die Häufigkeit sturzbedingter Verletzungen bzw. die Inanspruchnahme medizinischer Versorgung vor. Dies betrifft zum einen die Evaluation eines multiplen Programms mit drei Interventionen inklusive Trainingskomponente bei älteren Menschen ohne bekanntes Sturzrisiko in den USA[299], zum anderen die Evaluation unterschiedlich zusammengesetzter Interventionsprogramme bei älteren Menschen mit reduzierter Sehfähigkeit in Neuseeland[45].

Die Studie mit Senioren ohne bekanntes Sturzrisiko lässt keine signifikante Reduktion der Häufigkeit der sturzbedingten Inanspruchnahme medizinischer Versorgung (IRR 0,72, 95 % KI 0,45–1,15) erkennen[299].

Die neuseeländische Studie[45] mit sehbeeinträchtigten älteren Menschen zeigt für die Evaluation der Kombination aus motorischem Training und Vitamin D-Gabe ebenfalls keine signifikante Reduktion der Rate sturzbedingter Verletzungen (IRR 0,82, 95 % KI 0,56–1,16). Die in der Studie berichteten absoluten Verletzungsraten der einzelnen Studiengruppen weisen darauf hin, dass bei Berücksichtigung

aller Verletzungsarten die Verletzungsrate in der Studiengruppe mit ausschließlich umgebungsbezogenen Interventionen am geringsten (0,40 pro Personenjahr) war im Vergleich zu den anderen Studiengruppen (0,57 bis 0,71 pro Personenjahr). Jedoch werden für die beiden Gruppen, die Maßnahmen für die Reduktion umgebungsbedingter Risiken erhielten, entweder allein oder als Teil der multiplen Intervention, die höchsten Raten an schweren Verletzungen angegeben (0,10 bzw. 0,12 pro Personenjahr versus 0,04 pro Personenjahr in der KG und in der Gruppe mit Training und Calciferolgabe). Effektschätzer sind nicht berichtet und wären aufgrund der Stichprobengröße, der vergleichsweise sehr geringen Ereignisrate und einer Inflation des Alphafehlers auch nicht präzise.

Unerwünschte Effekte und Mortalität

Angaben zu möglichen unerwünschten Ereignissen liegen lediglich aus einer Studie[45] vor. Die Autoren dieser neuseeländischen Studie mit sehbeeinträchtigten Menschen berichten, dass es im Zusammenhang mit den umgebungsbezogenen Interventionen zu keinen unerwünschten Ereignissen und bei den Übungen für die motorische Funktion zu einer Verletzung, jedoch zu keinem Sturz gekommen sei. Zu beachten ist indes, dass für die Studiengruppen mit Anpassung der Wohnumgebung eine höhere Rate schwerer Verletzungen angegeben ist als in anderen Gruppen.

Keine Studie liefert Informationen zu den Auswirkungen auf die Mortalität der Studienteilnehmer.

Adhärenz

Zur Umsetzung der evaluierten Interventionsprogramme liegen Informationen aus drei Studien[45, 51, 299] vor. Die Ergebnisse sind in Tabelle 89 im Anhang 9.6.16 dieses Berichts zusammengefasst. Aufgrund variierender Bezugsgrößen für Häufigkeitsangaben ist eine studienübergreifende Zusammenfassung der Resultate kaum möglich. In zwei Studien[45, 51] gaben jeweils etwas mehr als die Hälfte der Teilnehmer am Ende des Untersuchungszeitraums an, in einem relevanten Maß noch selbstständig Übungen für die Förderung motorischer Funktionen durchzuführen. In der dritten Studie[299] wurden von den Teilnehmern im Mittel (Median) knapp 60 % der Gruppenübungen besucht. Gründe für die Nichtteilnahme an den Übungen waren am häufigsten gesundheitliche Probleme[45] und konkurrierende Freizeittermine[299]. In zwei Studien mit umgebungsbezogenen Interventionen[45, 51] nahmen jeweils mehr als zwei Drittel der Teilnehmer Anpassungen in der Wohnumgebung vor. Dagegen unterschied sich der Anteil der Teilnehmer, die Anpassungen in der Wohnumgebung vorgenommen hatten, in einer weiteren Studie[299] nicht zwischen IG und KG. In dieser Studie wurden die Teilnehmer der IG in einer Schulung nur theoretisch über umgebungsbedingte Risiken informiert.

Zusammenfassung

Die strukturiert narrative Synthese von sechs Studien, in denen insgesamt zwölf unterschiedlich zusammengesetzte Interventionsprogramme evaluiert wurden, verweist auf inkonsistente, schwer zu interpretierende Ergebnisse hinsichtlich der Effekte multipler Interventionen auf das Sturzrisiko und die -rate.

Aus den Studien[71, 149, 299, 310], in denen die Effektivität multipler Interventionen bei älteren Menschen ohne bekanntes Sturzrisiko untersucht wurde, liegen heterogene Ergebnisse vor. Belegen für eine signifikante Reduktion des kumulierten Sturzrisikos stehen Ergebnisse gegenüber, die keine signifikante Risikominderung zeigen. Diese Unterschiede lassen sich nicht auf bestimmte Eigenschaften der evaluierten Präventionsprogramme zurückführen, da die Anzahl zugrunde liegender Studien (vier Studien) zu gering ist und sich diese Studien methodisch zu stark voneinander unterscheiden, um Zusammenhänge zwischen bestimmten Eigenschaften der Interventionen und den Ergebnissen zu erkennen. Hinzu kommt, dass die Gültigkeit der Ergebnisse von zwei der vier Studien durch mehrere Verzerrungsrisiken limitiert ist. Somit bleibt beispielsweise unklar, inwieweit die Effektivität multipler Interventionen an die Berücksichtigung von Interventionen für die Förderung motorischer Funktionen sowie an deren inhaltliche Gestaltung gebunden ist. Aus zwei Studien[299, 310], in denen die Auswirkungen von vier multiplen Interventionsprogrammen auf die Sturzrate untersucht wurden, liegen keine Hinweise auf signifikante prophylaktische Effekte vor. In beiden Studien erhielt allerdings die KG jeweils eine Intervention mit schwachem Bezug zur Sturzprophylaxe. Hinsichtlich der Effekte auf Sturzfolgen sind die Ergebnisse einer US-amerikanischen Studie verfügbar. Diese zeigen eine leichte, jedoch nicht signifikante Reduktion der Häufigkeit der sturzbedingten Inanspruchnahme medizinischer Versorgung[299].

In einer australischen Studie[51] wurden die Effekte eines verhaltenstherapeutisch orientierten Präventionsprogramms mit integrierten motorischen Übungen und Maßnahmen für die Reduktion umgebungsbedingter Risiken bei älteren Menschen mit vorbestehendem Sturzrisiko untersucht. Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten prophylaktischen Effekt auf die Sturzrate, nicht aber auf das kumulierte Risiko. Zu den Auswirkungen auf Sturzfolgen sind keine Ergebnisse berichtet.

Aus der Evaluation zweier unterschiedlich zusammengesetzter multipler Programme bei älteren, sehbeeinträchtigten Menschen in Neuseeland geht hervor, dass eine Kombination aus angeleiteten häuslichen Übungen für motorische Funktionen und Vitamin D-Gabe weder einen prophylaktischen Effekt auf die Sturz- noch auf die Verletzungsrate in dieser Population hat[45]. Für den Interventionsarm, in dem diese Intervention mit umgebungsbezogenen Maßnahmen kombiniert wurde, finden sich keine Angaben zu den isolierten Effekten. Nicht statistisch kontrollierte Ergebnisse verweisen tendenziell auf ein vermehrtes Auftreten schwerer sturzbedingter Verletzungen unter der Anwendung von Maßnahmen zur Wohnraumanpassung in dieser Population. Die Studienautoren geben an, dass es zu keinen unerwünschten Wirkungen im Zusammenhang mit den Wohnraumanpassungen gekommen sei, jedoch zu einer nicht sturzbedingten Verletzung bei den motorischen Übungen.

Von den letztgenannten Auswirkungen auf das Verletzungsrisiko sehbeeinträchtigter älterer Menschen abgesehen, sind für keine andere Studie Angaben zu unerwünschten Effekten berichtet. Ebenfalls liegen keine Informationen zu den Effekten multipler Interventionen auf die Mortalität vor.

Sofern verfügbar und studienübergreifend vergleichbar, verweisen die Ergebnisse zur Adhärenz auf eine breite Umsetzung einzelner Programmbestandteile. Bezogen auf Interventionen für die Stabilisierung und Verbesserung motorischer Funktionen ist nach vorliegenden Informationen aus zwei Studien davon auszugehen, dass nach einem Jahr noch etwas mehr als die Hälfte der Teilnehmer diese Interventionen in einem relevanten Maß umsetzen. Maßnahmen zu Wohnraumanpassungen scheinen von der überwiegenden Mehrheit der Studienteilnehmer akzeptiert und realisiert zu werden. Werden bestimmte Risikofaktoren von einem Interventionsprogramm nicht direkt adressiert, sondern eher indirekt über Wissensvermittlung, werden entsprechende Maßnahmen eher im geringen Maß initiiert.

Tabelle 26: Zusammenfassung methodischer Merkmale der Studien mit älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit (multiple Interventionen)

Studie Land Design	**Population**			**Interventionen**									**KG**
	Stich-proben-größe*	**MW Alter (SD) Frauen (%)**	**Sturzrisiko/ spezielle Diagnosen für den Einschluss**	**# IG**	**Train**	**Medi**	**Seh**	**Umg**	**Wiss**	**Sons-tiges**	**Dauer**	**Merkmale Training Bemerkungen**	
Campbell 2005[45] Neuseeland RCT, faktorielles Design mit 3 Interventionsarmen, davon IG 1 und IG 3 mit multiplen Interventionen	291	83,6 (4,8) 68	Schlechte Sehfähigkeit (≤ 6/24 m)	IG 1	X	X		X			12 Mo	”Otago Exercise Programme”: Balance, Kraft, Ausdauer, zu Hause, individuell angepasst, progressiv, angeleitet (PT), ≥ 3-mal 30 Minuten/Wo Medikation: Calciferol (1,25 mg/Mo)	Soziale Besuche
				IG 3	X	X					12 Mo		
Clemson 2004[51] Australien RCT	310	78,0 (5,0) 74	StA oder selbst als sturz-gefährdet eingeschätzt	n. a.	X			X	X		> 3 Mo	Training als Teil des Schulungsprogramms Psychologisch fundiertes Schulungs-programm (Verhaltens-therapie), 2 Stunden/ Wo (7 Wo), ”booster session” 3 Mo nach letztem Gruppentermin	Soziale Besuche
Day 2002[71] Australien RCT, faktorielles Design (7 Inter-ventionsarme, davon IG 4 bis IG 7 mit multiplen Interventionen)	680	76,1 (5,0) 60	Nein	IG 4	X			X			15 Wo	Training: Balance, Beweglichkeit, Beinkraft, individuell angepasst, Gruppen und häusliche Übungen, Anleitung unklar, 1 Stunde/Wo, 15 Wo	Broschüre Augenge-sundheit
				IG 5	X		X				15 Wo		
				IG 6			X	X			Unklar		
				IG 7	X		X	X			15 Wo		
Hornbrook 1994[149] USA Cluster-RCT (Haushalte)	3182 (Cluster-zahl unklar)	73,0 (6,0) 38	Nein	n. a.				X	X		Unklar	Sturzpräventions-schulungen (in Gruppen) zu umgebungs-, verhaltensbedingten und körperlichen Risikofaktoren	Schein-interven-tion mit Bezug zur Sturzpro-phylaxe[1]

Tabelle 26: Zusammenfassung methodischer Merkmale der Studien mit älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie Land Design	**Population**			**Interventionen**									**KG**
	Stich-proben-größe*	**MW Alter (SD) Frauen (%)**	**Sturzrisiko/ spezielle Diagnosen für den Einschluss**	**# IG**	**Train**	**Medi**	**Seh**	**Umg**	**Wiss**	**Sons-tiges**	**Dauer**	**Merkmale Training Bemerkungen**	
Shumway-Cook 2007[299] USA RCT	453	69 (Spann-weite 51–87) 77	Nein	n. a.	X				X	X	12 Mo	Training: Balance, Kraft, Beweglichkeit, Ausdauer, teils progressiv, Gruppen, kostenlos, 3-mal 1 Stunde/Wo, 12 Mo Sonstiges: Übermittlung der Ergebnisse des Sturzrisikoassessment zu Studienbeginn plus Leitlinie zur Sturzprophylaxe an den Hausarzt	Schein-interven-tion mit Bezug zur Sturzpro-phylaxe[2]
Steinberg 2000[310] Australien Cluster-RCT (Seniorengrup-pen), 3 multiple Interventions-arme	252 (Cluster-zahl unklar)	75,6 (6,3) 77	Nein	IG 1	X				X		17 Mo	Training: Balance, Kraft, Gruppen, 1 Stunde/Mo, 17 Mo, Anleitungsmaterial für Übungen zu Hause Sonstiges: multi-faktorielle Intervention (Assessment und Beratung)	Schein-interven-tion mit Bezug zur Sturzpro-phylaxe[3]

* Ohne Teilnehmer aus Interventionsarmen mit Einzelinterventionen.
[1] Überprüfung der häuslichen Sicherheit, Broschüren zu häuslichen Gefahrenquellen.
[2] 2 Broschüren zur Sturzprophylaxe.
[3] Information und Schulung zur Sturzprophylaxe (wie in den Interventionsarmen).

IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. Medi = Medikationsbezogene Maßnahmen. Mo = Monat. MW = Mittelwert. n. a. = Nicht anwendbar. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. Seh = Maßnahmen für die Überprüfung und/oder Korrektur der Sehfunktion. StA = Sturzanamnese (≥ 1 Sturz in vergangenen 12 Monaten). Train = Training für motorische Funktionen. Umg = Überprüfung und/oder Anpassung der Wohnumgebung. Wiss = Maßnahmen im Bereich Information, Schulung, Beratung, Verhaltenstherapie. Wo = Woche.

5.2.14.2.2 Ältere Menschen in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung

Die zwei Studien, in denen die Effektivität multipler Interventionen bei Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung evaluiert wurde, wurden 2003 publiziert. Eine Studie[12] stammt aus Deutschland, die andere aus den USA[288]. Eine tabellarische Zusammenfassung der Studienmerkmale bietet Tabelle 27, eine detailliertere Darstellung findet sich in Tabelle 87 im Anhang 9.6.16.

Design und untersuchte Populationen

Die deutsche Studie[12] wurde als Cluster-RCT mit der Randomisierung von sechs Pflegeheimen durchgeführt. In der anderen Studie wurden die Bewohner von vier Pflegeeinrichtungen mit hoher Pflegeintensität individuell der IG oder KG zugeordnet. Jede Studie verfügte über zwei Studienarme, d. h., es wurde jeweils ein Interventionsprogramm mit einer KG verglichen.

Entsprechend dem Charakter der berücksichtigten Einrichtungen ist von einem eher hohen Pflegebedarf der Studienteilnehmer auszugehen. In die US-amerikanische Studie von Schnelle und Kollegen[288] wurden ausschließlich Bewohner mit bestehender Urininkontinenz und der Fähigkeit, einfache Instruktionen zu verstehen, aufgenommen. In der anderen Studie[12] bestanden keine Teilnahmevoraussetzungen hinsichtlich bestimmter Funktionsstörungen. In keiner der beiden Studien wurde bei den Bewohnern ein Mindestmaß an Gehfähigkeit für die Teilnahme vorausgesetzt.

Die Teilnehmerzahl war in der Studie von Becker und Kollegen[12] mit fast 1.000 Bewohnern um ca. das Fünffache höher als in der anderen Studie[288].

Interventionen, Kontrolle und Nachbeobachtungszeit

Die evaluierten Interventionsprogramme unterscheiden sich in der Art und der Anzahl der berücksichtigten Interventionen.

In der Studie mit deutschen Pflegeheimbewohnern[12] bestand das Programm aus einem Bündel an Interventionen, deren Anwendung von den Bewohnern individuell ausgewählt werden konnte. Zu diesen angebotenen Interventionen gehörten die Information und Beratung zu sturzprophylaktischen Maßnahmen, Anpassungen der Wohnumgebung inklusive Hilfsmittel, angeleitete Übungen zur Förderung von Balance und Kraft sowie das Angebot von Hüftprotektoren. Die beiden letztgenannten Angebote (Training und Hüftprotektoren) galten nur für Bewohner mit einem definierten Minimum an Bewegungsfähigkeit. Zusätzlich wurden Maßnahmen zur Verbesserung der sturzprophylaktischen Kompetenzen der Einrichtungsmitarbeiter durchgeführt. Insgesamt dauerte das Programm ein Jahr.

Das Interventionsprogramm in der zweiten Studie[288] umfasste neben Maßnahmen zur Bewegungsförderung ein angeleitetes Armkrafttraining sowie die gezielte Kontinenzförderung durch regelmäßig initiierte Toilettengänge und Sicherstellung einer ausreichenden Flüssigkeitszufuhr. Dieses Programm wurde über acht Monate hinweg umgesetzt.

In beiden Studien wurden die Effekte der multiplen Interventionen durch den Vergleich mit der üblichen Versorgung bestimmt. Die Beobachtungszeit deckte sich in beiden Studien mit dem Interventionszeitraum und betrug folglich acht[288] bzw. zwölf Monate[12].

Methodische Qualität

Die Ergebnisse der kritischen Bewertung der internen Validität sind in Tabelle 88 im Anhang 9.6.16 dieses Berichts zusammengefasst. Potenzielle Quellen für Verzerrungen betreffen vor allem das Risiko von Selektions- und Informationsbias.

Für die Studie von Becker et al.[12] werden zwar eine standardisierte Generierung der Randomisierungssequenz und eine verdeckte Randomisierung berichtet, jedoch wurden auch nach der Randomisierung der Pflegeheime neu hinzugezogene Bewohner noch in die Studie aufgenommen. Die beiden Studiengruppen waren zu Beobachtungsbeginn nicht völlig vergleichbar: In der IG war der Anteil von Bewohnern mit Polypharmazie um über 15 % höher als in der KG. Es ist jedoch davon auszugehen, dass dieser einzelne Unterschied eher einen zu vernachlässigenden Einfluss auf die Interventionseffekte hatte.

Im Gegensatz zur Studie in deutschen Pflegeheimen ist für die zweite Studie[288] nicht eindeutig nachvollziehbar, ob von einer verdeckten Randomisierung auszugehen ist. In dieser Studie unterschieden sich die Teilnehmer ebenfalls zu Beobachtungsbeginn. Nach vorliegenden Informationen waren vor Studienbeginn in der KG mehr Stürze zu verzeichnen gewesen als in der IG. Informationen zur Größen-

ordnung oder Signifikanz der Differenz liegen jedoch nicht vor, sodass die Relevanz für potenzielle Verzerrungen schwer zu bewerten ist.

Die Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte erfolgte in beiden Studien[12, 288] primär durch die Pflegekräfte der Einrichtungen. Weil anzunehmen ist, dass diese den Interventionsstatus kannten – in beiden Studien waren Pflegekräfte teilweise Adressaten und/oder Ausführende der Intervention –, ist eine verblindete Erfassung der Ergebnisparameter unwahrscheinlich.

Über die Umsetzung der evaluierten Interventionen liegen kaum Informationen vor. Für die Studie von Schnelle und Kollegen[288] ist aufgrund verfügbarer Angaben von einer Vergleichbarkeit der sonstigen Versorgung der Bewohner in beiden Studiengruppen auszugehen. Für die deutsche Studie mit Clusterrandomisierung[12] kann dies nicht sicher beurteilt werden. Da das Interventionspaket auch Maßnahmen auf Mitarbeiterebene beinhaltete, lässt sich nicht ausschließen, dass sich in den Einrichtungen der IG die Versorgung der Bewohner auch insgesamt änderte.

In beiden Studien[12, 288] erfolgte die Analyse der Ergebnisse nach dem ITT-Ansatz, bei einem Anteil vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer um oder über 20 %.

Ergebnisse

Es liegen Resultate zu den Effekten auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko), die Sturzrate pro beobachtete Personenzeit und das Frakturrisiko vor. Für eine Studie sind auch Angaben zur Mortalität und zur Adhärenz berichtet.

Sturzbezogene Endpunkte

Die Ergebnisse bezogen auf das Sturzrisiko und die Sturzrate sind in Abbildung 37 zusammengefasst. Sie indizieren eine knapp signifikante[12] bzw. knapp nicht signifikante[288] Reduktion der kumulierten Sturzinzidenz bei durchgängig signifikanter Reduktion der Sturzrate durch die multiple Intervention. Die relative Reduktion der Sturzrate gegenüber der KG liegt dabei knapp unter oder etwas über 40 %.

Für die in deutschen Pflegeheimen durchgeführte Studie[12] liegen Ergebnisse zu den Auswirkungen auf die Rate sturzbedingter Hüftfrakturen vor. Diese Resultate (nicht grafisch dargestellt) verweisen auf einen nummerischen Trend zu einer höheren Frakturrate in der IG verglichen mit der KG (IRR 1,11, 95 % KI 0,49–2,51, clusteradjustiert). Dieses Ergebnis ist jedoch statistisch unsicher (Abbildung 37).

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Becker 2003	Training, Information/Beratung, Wohnumgebung, HP	12 Mo	0,750	0,572	0,983	
Schnelle 2003	Training, optimierte Inkontinenzversorgung	8 Mo	0,620	0,366	1,049	

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Becker 2003	Training, Information/Beratung, Wohnumgebung, HP	12 Mo	0,550	0,412	0,734	
Schnelle 2003	Training, optimierte Inkontinenzversorgung	8 Mo	0,620	0,382	1,006	

Clusteradjustierung bei Becker[12].

CI = Konfidenzintervall. HP = Hüftprotektoren. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Becker 2003 (12), Schnelle 2003 (288).

Abbildung 37: Wirksamkeit multipler Interventionen – stationäre Langzeitversorgung

Unerwünschte Effekte und Mortalität

Aus keiner Studie liegen Angaben zu unerwünschten Effekten der untersuchten multiplen Interventionen vor. Die Autoren der in Deutschland durchgeführten Studie[12] berichten, dass sich die Mortalität der beiden Studiengruppen im Beobachtungsverlauf nicht unterschieden hat.

Adhärenz

Für einige Bestandteile des von Becker und Kollegen[12] in deutschen Pflegeheimen evaluierten Interventionsprogramms werden Angaben zur Umsetzung gemacht. Die entsprechenden Ergebnisse, detaillierter dargestellt in Tabelle 89 im Anhang 9.6.16 dieses Berichts, verweisen darauf, dass jeweils nur knapp ein Drittel der Heimbewohner in der IG das Trainingsangebot bzw. die angebotenen Hüftprotektoren annahm. Nur ein Viertel der Teilnehmer besuchte schließlich mindestens zwei Übungstermine. Über 70 % der Teilnehmer in der IG ließen sich über das Sturzrisiko und angebotene prophylaktische Maßnahmen informieren. Zur Umsetzung der umgebungsbezogenen Maßnahmen gibt es keine Informationen.

Diese insgesamt eher geringe Adhärenz, vor allem bei direkt interventionellen Maßnahmen, ist bei der Diskussion der von den Autoren ermittelten prophylaktischen Effekte auf das Auftreten von Sturzereignissen zu berücksichtigen.

Tabelle 27: Zusammenfassung methodischer Merkmale der Studien in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung (multiple Interventionen)

Studie Land Design Art der Einrichtungen	**Population**			**Interventionen**							**KG**
	Stich-proben-größe	**Pflege-bedarf**	**Spezielle Einschluss-kriterien**	**Train**	**Umg**	**Wiss**	**Sons-tiges**	**Mitar-beiter**	**Dauer**	**Merkmale Training** **Bemerkungen**	
Becker 2003[12] Deutschland Cluster-RCT 6 Pflegeheime	6 Cluster 981 TN	Eher hoch	Nein	X	X	X	X	X	12 Mo	Maßnahmen individuell frei wählbar Training: Balance, Kraft, teils progressiv, angeleitet, in Gruppen, 2 x 75 min pro Woche, 12 Mo (nur für TN, die sich in stehender Position halten konnten, wenn sie sich an einem Stuhl festhielten und gleichzeitig ein Bein anhoben) Sonstiges: Angebot von Hüftprotektoren (Safety Pants oder Safehip, 5 Stück/ Bewohner), für Bewohner, die mindestens mit Hilfe stehen konnten oder ab und zu versuchten, unbeaufsichtigt von einem Stuhl aufzustehen	Übliche Versorgung
Schnelle 2003[288] USA RCT 4 Pflegeein-richtungen	190 TN	Hoch	Urininkonti-nenz Minimum an kognitiven Fähigkeiten	X			X		8 Mo	Training: Mobilisierung, Armkrafttraining, angeleitet, 1-mal am Tag, 5 Tage/Woche, 8 Mo Sonstiges: Optimierung der Inkontinenz-versorgung durch engmaschige Toiletten-gänge alle zwei Stunden tagsüber) nach individuell angepasstem Pflegeplan, inklusive Sorge für ausreichende Flüssig-keitsaufnahme	Übliche Versorgung

min = Minuten. Mo = Monat. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. TN = Teilnehmer. Train = Training für motorische Funktionen. Umg = Überprüfung und/oder Anpassung der Wohnumgebung. Wiss = Maßnahmen im Bereich Information, Schulung, Beratung.

5.2.15 Multifaktorielle Interventionen

Zur Effektivität multifaktorieller Interventionen liegen Daten aus neun systematischen Übersichtsarbeiten sowie sechs zusätzlich eingeschlossene Primärstudien vor. Über die systematischen Übersichtsarbeiten werden insgesamt 23 weitere Primärstudien in den vorliegenden Bericht aufgenommen (Tabelle 28).

Die Evidenzgrundlage für die Beantwortung der Frage nach der Effektivität multifaktorieller Interventionen umfasst somit 29 Primärstudien (RCT bzw. Cluster-RCT).

5.2.15.1 Systematische Übersichtsarbeiten

Die einbezogenen systematischen Übersichtsarbeiten stammen aus dem Zeitraum von 2003[239] bis Januar 2010[41] und decken den Publikationszeitraum bis Anfang 2009 ab (Tabelle 54 im Anhang 9.6.1).

In den neun systematischen Übersichtsarbeiten wurden insgesamt 46 Primärstudien eingeschlossen. Davon erfüllen 23 Studien nicht die für den vorliegenden Bericht geltenden Einschlusskriterien: In sieben Primärstudien entspricht die evaluierte Intervention nicht der hier verwendeten Definition von multifaktorieller Intervention. In 15 Studien wurden die sturzbezogenen Endpunkte nicht prospektiv erfasst. Für eine Studie[303] stützen sich die in der systematischen Übersichtsarbeit[108] berichteten Angaben nur auf Abstract-Informationen und sind daher nicht extrahiert worden. Da diese Studie bei der eigenen Datenbankrecherche für den vorliegenden Bericht als Volltext erfasst wurde, ist sie dennoch in den vorliegenden Bericht eingeschlossen. Eine Übersicht über die in den systematischen Übersichtsarbeiten eingeschlossenen, aber für diesen Bericht ausgeschlossenen Studien gibt Tabelle 56 im Anhang 9.6.3.

Die einbezogenen Übersichtsarbeiten variieren hinsichtlich der berücksichtigten Settings, der evaluierten Interventionen, der verwendeten Kriterien für die Studienauswahl bzw. die kritische Bewertung der Studienqualität sowie der Zielgrößen und Verfahren für die Evidenzsynthese (Tabelle 54 im Anhang 9.6.1). Jeweils vier systematische Übersichtsarbeiten nehmen entweder nur in der eigenen Häuslichkeit lebende ältere Menschen[46, 58, 103, 108] oder ausschließlich das Setting der stationären Versorgung (in- oder exklusive Krankenhaus)[41, 63, 239, 243] in den Blick. Die systematische Übersichtsarbeit von Hauer et al.[131] konzentriert sich auf ältere Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen, unabhängig vom Setting. Aufgrund variierender Recherchezeiträume und Einschlusskriterien reicht die Zahl der in den Arbeiten eingeschlossenen Primärstudien von eins[131] bis 32[108], wobei in den Übersichtsarbeiten zur eigenen Häuslichkeit die Anzahl im Mittel größer ist (Median: 15) als in Arbeiten zur stationären Langzeitversorgung (Median: 7,5).

In sieben der neun systematischen Übersichtsarbeiten werden neben multifaktoriellen Interventionen weitere sturzprophylaktische Interventionen evaluiert[41, 46, 58, 108, 131, 239, 243]. In sieben Übersichtsarbeiten werden Ergebnisse zu Sturzrate (Inzidenzdichte), Sturzrisiko (kumulierte Sturzinzidenz) und sturzbedingten Verletzungen (Rate und/oder Risiko) berichtet[41, 46, 63, 103, 108, 239, 243]. In einer Arbeit[131] sind keine prädefinierten Zielgrößen angegeben. Eine weitere Arbeit[58] nennt nur Ergebnisse zu Sturzrate und -risiko. Metaanalytische Verfahren für die Evidenzsynthese kamen in fünf Übersichtsarbeiten zur Anwendung[41, 46, 103, 108, 243]. Die Ergebnisse dieser quantitativen Synthese bleiben – ebenso wie die methodische Güte der verwendeten Verfahren – in diesem Bericht unberücksichtigt.

Die Ergebnisse der kritischen Bewertung der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten sind in Tabelle 55 im Anhang 9.6.2 zusammenfassend dargestellt. Mit Ausnahme zweier Arbeiten[58, 63] erfüllen die Arbeiten jeweils über zwei Drittel der definierten methodischen Kriterien. Im Vergleich zu den anderen Übersichtsarbeiten fallen die beiden genannten Arbeiten durch eine teilweise nicht nachvollziehbare und/oder eine unvollständige Informationssynthese auf. Insgesamt sind folgende methodische Schwächen am häufigsten zu verzeichnen: i) fehlende Angaben zu ausgeschlossenen Studien (nur in vier Arbeiten gegeben), ii) unzureichende Diskussion methodisch bedingter Limitationen (nur in vier Arbeiten vorhanden), iii) fehlende Einstufung (Grading) ausgesprochener Empfehlungen vor dem Hintergrund der Güte der gefundenen Evidenz (nur in zwei Arbeiten vorgenommen).

Tabelle 28: In Reviews eingeschlossene Primärstudien (Multifaktorielle Interventionen)

	Norris 2003[239]	Hauer 2006[131]	Campbell 2007[46]	Oliver 2007[243]	Costello 2008[58]	Cusimano 2008[63]	Gates 2008[103]	Gillespie 2009[108]	Cameron 2010[41]
Rubenstein 1990[271]	X			X					X
Tinetti 1994[322]			X				X	X	
Gallagher 1996[98]								X	
Ray 1997[256]	X					X			X
Close 1999[53]					X		X	X	
McMurdo 2000[216]	X			X		X			X
van Haastregt 2000[329]					X		X	X	
Hogan 2001[147]			X				X	X	
Jensen 2002[159], 2003[160]	X			X		X			X
Shaw 2003[294]	X	X		X			X		X
Whithehead 2003[345]							X	X	
Dyer 2004[82]				X		X			X
Kerse 2004[169]	X			X					X
Davison 2005[69]			X		X		X	X	
Huang 2005[150]								X	
Lord 2005[203]			X		X		X	X	
Wyman 2005[356, 357]								X	
Mahoney 2007[207]					X			X	
Elley 2008[85]								X	
Hendriks 2008[141]								X	
Kerse 2008[170]									X
Speechley 2008[105, 302]								X	
Salminen 2009[279]								X	

5.2.15.2 Primärstudien

Von den 29 für die Evaluation multifaktorieller Interventionen eingeschlossenen Primärstudien beziehen sich 19 auf ältere Menschen in der eigenen Häuslichkeit, acht Studien auf den Bereich der institutionellen Langzeitversorgung und zwei auf eine gemischte Population. Die untersuchten Interventionen sowie die Bedingungen der Studiendurchführung (z. B. Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte) differieren teilweise abhängig von der Population, weshalb im Folgenden die Studien und ihre Ergebnisse spezifisch für jede Population beschrieben sind.

5.2.15.2.1 Ältere Menschen in der eigenen Häuslichkeit

Eine Übersicht über die methodischen Details der 19 Studien zu älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit[50, 53, 69, 85, 98, 141, 147, 150, 200, 203, 207, 211, 279, 280, 105, 302, 303, 322, 329, 331, 356, 357] findet sich in Tabelle 90 im Anhang 9.6.17. Eine zusammenfassende Darstellung geben auch Tabelle 29 und Tabelle 30 auf den folgenden Seiten.

Die eingeschlossenen Primärstudien wurden im Zeitraum zwischen 1994[322] und 2010[200, 211] publiziert, die Mehrheit (14 Studien) zwischen 2005 und 2010. Fünf Studien stammen aus Kanada[50, 98, 147, 211, 105, 302], vier aus Großbritannien[53, 69, 200, 303], drei aus den USA[207, 322, 356, 357], zwei Studien aus den Niederlanden[141, 329] und jeweils eine Arbeit aus Australien[203], Dänemark[331], Finnland[279, 280] und Taiwan[150].

Design

Die RCT wurden in der Mehrheit mit Randomisierung auf Teilnehmerebene durchgeführt. Zwei Studien[303, 322] wurden als Cluster-RCT durchgeführt. In diesen Studien erfolgte die Randomisierung auf der Ebene von Hausarztpraxen. Die Zahl der randomisierten Ärzte betrug 16[322] bzw. 18[303].

Mit Ausnahme von zwei Studien bestanden die (Cluster-)RCT aus zwei Parallelgruppen. In den anderen beiden Studien wurde jeweils parallel die Effektivität von zwei multifaktoriellen Interventionen unterschiedlicher Intensität mit einer KG verglichen[203, 303]. Diese Studien umfassten demzufolge zwei Interventionsarme und einen Kontrollarm.

Untersuchte Population

In allen Studien lebte die große Mehrheit der Teilnehmer zum Zeitpunkt der Untersuchung selbstständig in der eigenen Häuslichkeit. Die Stichprobengröße der eingeschlossenen Primärstudien reicht von 100 bis 597 Teilnehmern, bei einem Median von 258 (IQR 199–371) und einer Gesamtzahl von 5.641 Teilnehmern. Das mittlere Alter der Teilnehmenden lag, sofern Angaben vorhanden, in allen Studien über 70 Jahre und in sechs Studien über 80 Jahre[85, 200, 203, 207, 211, 105, 302]. In jeweils einer Studie wurden ausschließlich Frauen[356, 357] bzw. Männer[105, 302] eingeschlossen. Die anderen Studien berücksichtigten beide Geschlechter, wobei der Anteil an Frauen meist zwischen 60 % und 80 % lag. In zwei Studien mit geschlechtlich gemischten Populationen betrug der Frauenanteil über 80 %[50, 279, 280].

In allen Studien wurden ausschließlich Personen mit bekanntem Sturzrisiko eingeschlossen. Die Studien unterscheiden sich jedoch in der Art, wie das Sturzrisiko festgestellt wurde bzw. definiert war. In elf Studien wurde die Effektivität multifaktorieller Interventionen ausschließlich bei Personen mit bekannter Sturzanamnese evaluiert, in vier Studien bei Personen mit Sturzanamnese oder anderen vorliegenden Sturzrisikofaktoren sowie in weiteren vier Studien ausschließlich bei Personen, die mindestens ein oder zwei modifizierbare Sturzrisikofaktoren aufwiesen. Die Definition des Einschlusskriteriums „Sturzanamnese“ variierte von Studie zu Studie hinsichtlich der berücksichtigten Mindestzahl oder der gesundheitlichen Folgen der Stürze und des anamnestisch betrachteten Zeitraums (z. B. die vergangenen sechs oder zwölf Monate). In sieben Studien wurden ausschließlich ältere Menschen betrachtet, die infolge eines Sturzes einen Notfalldienst konsultiert hatten und/oder stationär behandelt wurden.

Daneben galten in allen Studien weitere Kriterien für den Ein- bzw. Ausschluss der Teilnehmer. Diese bezogen sich zumeist auf ein Mindestmaß an Gehfähigkeit sowie den Ausschluss von Personen mit speziellen Erkrankungen und ihren kognitiven Status. Durchweg wurde ein vorab unterschiedlich definiertes Maß an kognitiven Fähigkeiten für die Studienteilnahme vorausgesetzt.

Interventionen und Kontrolle

Multifaktorielle Interventionen zeichnen sich dadurch aus, dass sie eine diagnostische Einschätzung (Assessment) des Sturzrisikos beinhalten und zumindest ein Teil der konsekutiv eingeleiteten prophylaktischen Maßnahmen auf die individuell vorliegenden Risikofaktoren ausgerichtet ist. Dementsprechend variabel sind multifaktorielle Interventionen. Grundsätzlich lassen sie sich jedoch unterteilen in Interventionen mit hoher und mit niedriger Intensität. Hohe Intensität bedeutet, dass identifizierte Risikofaktoren aktiv behoben oder verringert werden, beispielsweise durch das Training motorischer Funktionen, die Anpassung der Medikation oder die Beseitigung umgebungsbedingter Gefahrenquellen. Eine niedrige Intensität liegt dagegen vor, wenn entsprechende Interventionen den Betroffenen und/oder den sie behandelnden Professionellen lediglich empfohlen oder nur Überweisungen für gezielte Maßnahmen ausgestellt werden, z. B. Physiotherapie, podologische oder ophtalmologische Behandlung.

Die für diesen Bericht eingeschlossenen Primärstudien decken eine große Bandbreite an evaluierten Interventionsprogrammen ab. Insgesamt wurden in den vorliegenden 19 Studien 21 verschiedene multifaktorielle Interventionsprogramme evaluiert: elf Programme hoher Intensität[50, 53, 69, 200, 203, 211, 279, 280, 303, 322, 331, 356, 357], neun Programme niedriger Intensität[85, 98, 141, 147, 203, 207, 105, 302, 303, 329] und ein in keine dieser beiden Kategorien einzustufendes Programm der Entlassungsplanung und -begleitung für Patienten mit Krankenhausaufenthalt nach sturzbedingter Hüftfraktur[150]. In zwei Studien[203, 303] wurde parallel ein Interventionsprogramm hoher und niedriger Intensität mit einer KG verglichen.

Für 20 der 21 evaluierten Interventionsprogramme liegen nähere Angaben zur Sturzrisikodiagnostik vor: Im Rahmen von neun Programmen wurden Sturzrisikofaktoren in den Bereichen Medikation, Mobilität, Sehfunktion, kardiovaskuläre Funktion und häusliche Wohnumgebung sowie weitere Risikofaktoren erfasst[50, 53, 85, 98, 141, 147, 303, 322]. In fünf Programmen deckte das Assessment nicht alle der genannten fünf Risikobereiche ab, teilweise aber ebenfalls noch weitere, hier nicht genannte Risikofaktoren[69, 200, 207, 279, 280, 331]. Vier Programme beinhalteten eine nicht näher beschriebene multifaktorielle Diagnostik, entweder in Form eines geriatrischen[105, 302] oder eines anderweitig umfassenden Assessment[211, 329, 356, 357]. In zwei Programmen – evaluiert in der gleichen Studie[203] – wurde als

Grundlage für die folgenden Interventionen unterschiedlicher Intensität ein Profil der sensomotorischen Funktionen (Physiological Profile Assessment [PPA]) erstellt. In elf Programmen[50, 53, 69, 141, 147, 200, 211, 279, 280, 303, 322, 331] waren mehrere Berufsgruppen an der diagnostischen Erfassung der Risikofaktoren beteiligt, wobei in einigen Programmen bestimmte Berufsgruppen nur bedarfsweise hinzugezogen wurden[50, 211]. In sieben der elf Programme mit multiprofessionell durchgeführtem Assessment waren ärztliche Disziplinen in die initiale Diagnostik einbezogen[53, 69, 141, 147, 279, 280, 303, 331]. Bei sechs Programmen lag die Identifizierung der Risikofaktoren in den Händen einer Berufsgruppe: In fünf Programmen waren speziell (meist gerontologisch) qualifizierte Pflegeexpertinnen dafür verantwortlich[85, 150, 303, 329, 356/357] und in einem Programm entweder Pflegeexpertinnen oder Physiotherapeuten[207]. Für vier Programme liegen keine Angaben zu den am Assessment beteiligten Berufsgruppen vor[98, 203, 105, 302].

Die in Abhängigkeit von den diagnostischen Ergebnissen eingeleiteten Interventionen variieren nicht nur hinsichtlich der Intensität, sondern auch der Zielgruppe (Teilnehmer selbst und/oder behandelnde Professionen, insbesondere Hausärzte) sowie in der Anzahl und der Ausgestaltung einzelner Interventionen, den daran beteiligten Berufsgruppen und der Dauer. Weder unter den evaluierten Interventionsprogrammen niedriger Intensität noch unter denen hoher Intensität gibt es ein Programm, das in zwei oder mehr Studien inhaltlich und organisatorisch vergleichbar gewesen wäre. Tabelle 30 bietet eine orientierende Übersicht über die Art der Interventionen, die in den einzelnen Programmen angeboten wurden. Am häufigsten beinhalteten die Programme Interventionen im Bereich des Trainings motorischer Funktionen, gefolgt von Anpassungen in der Wohnumgebung (inklusive Hilfsmittelausstattung) und der Medikation. Zu beachten ist, dass das Spektrum der angewandten Interventionen in den einzelnen Studien weitaus größer ist als in der Tabelle dargestellt, da insbesondere Empfehlungen oder Überweisungen auf jede erdenkliche, zur Behandlung identifizierter Risikofaktoren geeignete Intervention zielen können (z. B. vertiefende diagnostische Abklärung und Behandlung spezifischer Erkrankungen, Podologie). Das heißt auch, dass die tatsächlich angewandten Interventionen in der Tabelle unterrepräsentiert sind, speziell bei Interventionsprogrammen niedriger Intensität. Ebenso unberücksichtigt bleibt in dieser schematischen Darstellung die Varianz der Interventionen innerhalb einer Kategorie. Illustriert werden soll dies anhand der Interventionen zur Stabilisierung und Verbesserung motorischer Funktionen: Interventionen dieser Art waren Bestandteil von 13 evaluierten Programmen. In fünf dieser Programme erhielten alle Teilnehmer der IG eine solche Intervention[85, 200, 207, 279, 280, 356, 357], in den acht anderen Programmen war das Training motorischer Funktionen allein Teilnehmern mit identifizierten Risikofaktoren im Bereich Mobilität vorbehalten[50, 69, 147, 203, 303, 322, 331]. In sechs Programmen, drei davon mit der Zielgruppe „alle Teilnehmer“, bestand die Intervention aus Überweisungen zu individueller Physiotherapie oder zum Gruppentraining und/oder aus der Anleitung zum selbstständigen Üben zu Hause[50, 85, 147, 207, 303, 356, 357]. In den anderen sieben Programmen hatten die Teilnehmer der IG – entweder alle[200, 279, 280] oder jene mit entsprechenden Risikofaktoren[69, 203, 303, 322, 331] – direkten Zugang zu einem Trainingsangebot. Dieses Angebot beinhaltete meist ein individuell angepasstes, teilweise progressives Training von Gang, Balance und komplexeren motorischen Funktionen, entweder durch individuelle Physiotherapie und/oder angeleitetes Gruppentraining, und war kombiniert mit der Anleitung zum selbstständigen Üben zu Hause. Zu Dauer und Frequenz der Trainingsinterventionen liegen nur vereinzelt Informationen vor.

Beim Vergleich der Interventionsprogramme ist zu beachten, dass die Übergänge zwischen Programmen niedriger und hoher Intensität teilweise fließend sind und die Unterscheidung nichts darüber aussagt, in welchem Ausmaß die einzelnen Programmkomponenten tatsächlich in der IG angewandt wurden. Die Effekte der Interventionsprogramme wurden in 13 Fällen durch Vergleich mit der üblichen Versorgung kontrolliert. Sechs Programme wurden im Vergleich mit Scheininterventionen untersucht[85, 98, 147, 200, 322, 356, 357]. Drei Programme wurden mit einer Intervention verglichen, für die ein schwacher Bezug zur Sturzprophylaxe nicht ausgeschlossen werden kann: ergotherapeutischer Hausbesuch mit Sicherheitshinweisen[207], geriatrisches Assessment mit konsekutiver Beratung[279, 280] bzw. Assessment mit anschließender Information des Hausarzts[105, 302].

Nachbeobachtungszeit

In 15 Studien wurden die Effekte der multifaktoriellen Intervention mindestens über einen Zeitraum von zwölf Monaten erfasst. In den anderen Studien lag der Nachbeobachtungszeitraum zwischen sechs[50, 85, 211] und acht Monaten[105, 302]. In einer Studie erfolgte zusätzlich zur Evaluation nach zwölf Monaten[279] eine Bewertung der Langzeiteffekte auf sturzbedingte Verletzungen nach 36 Monaten[280].

Methodische Qualität

Die Resultate der kritischen Bewertung der internen Validität der Studien finden sich in Tabelle 91 im Anhang 9.6.17. Insgesamt belegen die Ergebnisse ein hohes Risiko von Verzerrungen für alle Studien. Nur sechs Studienberichte[50, 85, 200, 279, 280, 303, 331] erfüllen mehr als 50 % der zu bewertenden Kriterien. Die Validitätsprobleme resultieren aus potenziellem Selektions-, Durchführungs-, Informations- und/oder nicht auszuschließendem Attritionbias.

Nach den vorliegenden Informationen zu den Studien ist bei sieben[50, 85, 200, 203, 211, 279, 280, 331] von 19 Studien (37 %) davon auszugehen, dass die Zuordnung verdeckt erfolgte. In drei[211, 279, 280, 331] dieser Studien unterschieden sich die Studiengruppen dennoch zu Untersuchungsbeginn in einzelnen Teilnehmermerkmalen. Da sich die Studiengruppen hinsichtlich aller anderen, das Risiko potenziell beeinflussenden Variablen glichen, ist das Risiko von Verzerrungen infolge dieser singulären Abweichungen eher als gering einzustufen.

In dem Cluster-RCT von Tinetti und Kollegen[322] wurden die Teilnehmer mittels Zufallsstichprobe aus dem Patientenstamm der randomisierten Praxen ausgewählt, wobei die Anzahl der Teilnehmer pro Cluster auf 20 Patienten beschränkt war. Für das zweite Cluster-RCT[303] fehlen Angaben zur Stichprobengewinnung nach der Randomisierung der Arztpraxen. Die mittlere Anzahl der Teilnehmer pro Cluster schwankte in dieser Studie zwischen 18 (IG mit niedriger Intensität) und 53 (IG mit hoher Intensität) bei zugleich variierender Anzahl an Cluster pro Untersuchungsgruppe. Ein Selektionsbias ist in dieser Studie nicht auszuschließen, zumal sich die Studiengruppen zu Untersuchungsbeginn in mehreren Teilnehmermerkmalen voneinander unterschieden. Allerdings lässt sich aus der berichteten Merkmalsverteilung keine spezifische Biasrichtung ableiten.

Da der größte Teil multifaktorieller Interventionen daran gebunden ist, dass die Betroffenen mitwirken und die Durchführenden die anzuwendende Intervention kennen, ist eine Verblindung der Durchführung nicht möglich. Insofern erfolgte in den vorliegenden Studien die Durchführung unverblindet. Um das hierdurch bedingte Verzerrungspotenzial zu bewerten, fehlen für die meisten Studien Informationen zur Umsetzung der Interventionen, zur tatsächlich erfolgten Versorgung der Teilnehmer der KG und zur Vergleichbarkeit der sonstigen Versorgung in den Studiengruppen. Aus acht Studien[50, 141, 147, 200, 211, 279, 280, 303, 331] liegen Angaben zur Umsetzung der multifaktoriellen Interventionen vor. Die Vergleichbarkeit der sonstigen Versorgung in der IG und der KG ist grundsätzlich schwer zu bewerten, da multifaktorielle Interventionen die ambulante Versorgung der Teilnehmer in mannigfaltiger Hinsicht beeinflussen können und somit der Terminus „sonstige Versorgung“ kaum einzugrenzen ist.

Die Daten für die sturzbezogenen Endpunkte wurden in den vorliegenden Studien primär von den Studienteilnehmern selbst erfasst. Aufgrund der nicht machbaren Verblindung der Teilnehmer gegenüber der Intervention ist von einer unverblindeten Erfassung der sturzbezogenen Daten auszugehen. Ein Bias ist somit nicht auszuschließen. Aus den vorliegenden Informationen lassen sich weder Richtung noch Größe des potenziellen Informationsbias bewerten.

Aus 17 Studien liegen Angaben zum Anteil vorzeitig ausgeschiedener Studienteilnehmer vor. Bei einem Median von 12 % variierte dieser Anteil zwischen 0 %[279] und 28 %[105, 302], wobei er in sieben Studien[53, 141, 200, 211,105, 302, 303, 329] um oder über 20 % lag. In acht[50, 53, 69, 147, 279, 280, 303, 329, 331] von zwölf Studien mit vorliegenden Angaben zum Analyseverfahren (70 %) erfolgte die Auswertung der Ergebnisse nach dem ITT-Ansatz. Darunter sind drei[53, 303, 331] Studien mit einem Anteil vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer um oder über 20 %; für die anderen vier Studien mit hoher Drop-out-Rate ist eine Analyse nach dem ITT-Ansatz nicht[211] oder nicht sicher gegeben[141, 200, 105, 302].

In zwei Studien war der Anteil vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer in der KG um 7 %[200] bzw. 12 %[211] höher als in der IG. In der einen Studie[211] erfolgte die Analyse nicht nach dem ITT-Prinzip. Für die andere Studie[200] lässt sich dies aufgrund fehlender Angaben zu Teilnehmern mit vorzeitiger Studienbeendigung nicht sicher beurteilen. In einer Studie[303] mit hoher Drop-out-Rate und ITT-Analyse zogen in der IG mit hoher Interventionsintensität 8 % der Teilnehmer vor Beginn ihre Einwilligung zurück, während dieser Anteil in den anderen beiden Studiengruppen unter 1 % betrug. Bei der Analyse der sturzbezogenen Endpunkte wurden alle Teilnehmer eingeschlossen, wobei jede vorzeitige Beendigung der Studienteilnahme als negatives Ereignis (Sturz bzw. Tod) gezählt wurde. Da keine Angaben zu den Gründen für die nachträgliche Ablehnung vorliegen, lässt sich nicht beurteilen, inwieweit die hier angewandte Analyse die Ergebnisse zuungunsten der Intervention beeinflusste.

Tabelle 29: Zusammenfassung methodischer Merkmale der Primärstudien mit älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit

Studie Land	Population				Interventionen									KG
	N	Frauen (%)	MW Alter (SD)	Sturz-risiko	Assessment Risiko-faktoren	Intensität	Train	Medi	Seh	Umg	Wis	Sonstiges	Berufs-gruppen	
Ciaschini 2009[50] Kanada	201	94	71,9 (7,2)	StA[NF] oder hohes Fraktur-risiko	Med, Mob, Sfkt, Kardio, HWU[1]	Hoch	X[ÜW]			X	X		Studien-pflegekraft, PT[bB], ET[bB]	üV
Close 1999[53] Großbritannien	397	68	78,2 (7,5)	StA[NF+ KH]	Med, Mob, Sfkt, Kardio, HWU[1]	Hoch		X		X		Überwei-sungen	Medizin[keine näheren Angaben], ET	üV
Davison 2005[69] Großbritannien	313	72	77,0 (7,0)	StA[NF]	(Med), Mob, (Sfkt), Kardio, HWU[1]	Hoch	X[direkt]	X		X		Chirurgische Interventionen	Medizin[keine näheren Angaben], ET, PT	üV
Elley 2008[85] Neuseeland	312	69	80,8 (5,0)	StA	Med, Mob, Sfkt, Kardio, HWU[1]	Niedrig	X[ÜW]			X		Überwei-sungen	Pflegeexpertin	Soziale Besuche
Gallagher 1996[98] Kanada	100	80	74,6 (K. A.)	StA	Med, Mob, Sfkt, Kardio, HWU[1]	Niedrig					X		Unklar	Baseline-Assess-ment
Hendriks 2008[141] Niederlande	258	70	74,8 (6,4)	StA[NF, BD]	Med, Mob, Sfkt, Kardio, HWU[1]	Niedrig						Empfehlun-gen an HA und TN, Über-weisungen	Geriater, Pflegeexpertin, FA Reha-bilitation, ET	üV
Hogan 2001[147] Kanada	152	71	77,6 (6,8)	StA	Med, Mob, Sfkt, Kardio, HWU	Niedrig	X[ÜW]					Empfehlun-gen an HA und TN	Pflegeexpertin	Thema-tisch andere Besuche

Tabelle 29: Zusammenfassung methodischer Merkmale der Primärstudien mit älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit – Fortsetzung

Studie Land	Population				Interventionen									KG
	N	Frauen (%)	MW Alter (SD)	Sturz-risiko	Assessment Risiko-faktoren	Intensität	Train	Medi	Seh	Umg	Wis	Sonstiges	Berufs-gruppen	
Huang 2005[150] Taiwan	141	69	77,0 (7,6)	StA[KH-Aufenthalt wegen sturz-bedingter Hüftfraktur]	Unklar	Nicht anwend bar						Entlassungs-planung/ -begleitung	Pflegeexpertin	üV
Logan 2010[200] Großbritannien	204	65	Median: 82 (IQR 78–86) 83 (IQR 77–86)	StA[RD]	Med, Mob, Kardio, HWU	Hoch	X[direkt]			X	X	Bei Bedarf Überwei-sungen (HA, soziale Dienste, häusliche Versorgung)	ET, PT, Pflegekräfte	üV
Lord 2005[203] **IG 1** Australien	403	66	80,4 (4,5)	Niedriger PPA-Score	PPA	Hoch	X[direkt]		X			Förderung der sensorischen Wahrneh-mung	Unklar	üV
Lord 2005[203] **IG 2**	395					Niedrig					X	Empfehlun-gen an TN		
Mahoney 2007[207] Kanada	349	79	80,0 (7,5)	StA oder Gang- und Balance-probleme	Med, Mob, Sfkt, HWU[1]	Niedrig	X[Wis]					Empfehlun-gen, Überwei-sungen	Pflegekraft oder Physio-therapeut	Hausbe-such zum Thema „häusliche Sicherheit“ (ET)
Markle-Reid 2010[211] Kanada	108	67–77	> 40 % ≥ 85	StA oder Sturzangst oder Gangun-sicherheit	Umfassen-des Risiko-assessment	Hoch	Unklar				X	Direkte Maß-nahmen, Überwei-sungen	Case Manager, Pflegekraft, ET, PT, Diätberater	üV

Tabelle 29: Zusammenfassung methodischer Merkmale der Primärstudien mit älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit – Fortsetzung

Studie Land	Population				Interventionen									KG
	N	Frauen (%)	MW Alter (SD)	Sturz-risiko	Assessment Risiko-faktoren	Intensität	Train	Medi	Seh	Umg	Wis	Sonstiges	Berufs-gruppen	
Salminen 2009[279, 280] Finnland	590	84	62 % 65–74	StA	Med, Mob, Sfkt, HWU[1]	Hoch	X[direkt]	X		X		Überwei-sungen und Empfehlun-gen (Seh-funktion, Ernährung, Sonstiges)	Geriater, Pflege-studenten	Schwache Inter-vention
Speechley 2008[105, 302] Kanada	234	0	81 (3,8)	≥ 1 modi-fizierbarer Risiko-faktor	Geriat-risches Assessment	Niedrig						Individuelle Empfehlun-gen	Unklar	Schwache Inter-vention
Spice 2009[303] **IG 1**	369	71–76	> 80	StA	Med, Mob, Sfkt, Kardio, HWU[1]	Hoch	X[direkt]	X		X		Überweisun-gen, direkte Interventionen, auch Pflege und Soziales	Arzt, ET, PT	üV
Spice 2009[303] **IG 2** Grobritannien	295					Niedrig	X[ÜW]	X		X		Überweisun-gen, auch Pflege und Soziales	Pflegeexpertin	
Tinetti 1994[322] USA	291	69	77,9 (5,3)	≥ 1 modi-fizierbarer Risiko-faktor	Med, Mob, Sfkt, Kardio, HWU[1]	Hoch	X[direkt]	X		X	X		PT, Pflege-experten	Soziale Besuche
van Haastregt 2000[329] Niederlande	252	77	77,2 (5,1)	StA oder beein-trächtigte Mobilität	Umfassen-des Risiko-assessment						X	Überweisun-gen und andere Aktivitäten	Gemeinde-pflegekraft	üV

Tabelle 29: Zusammenfassung methodischer Merkmale der Primärstudien mit älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit – Fortsetzung

Studie Land	Population				Interventionen									KG
	N	Frauen (%)	MW Alter (SD)	Sturz-risiko	Assessment Risiko-faktoren	Intensität	Train	Medi	Seh	Umg	Wis	Sonstiges	Berufs-gruppen	
Vind 2009[331] Dänemark	392	73–75	74,6 (5,9)*	StA[NFoderKH]	Med, Mob, Sfkt, Kardio[1]	Hoch	X[direkt]	X	X			Behandlung der identifi-zierten Risiko-faktoren	Arzt, Pflegekraft, PT	üV
Wyman 2005[356, 357] USA	252	100	79,0 (6,0)	≥ 2 Risiko-faktoren	Umfassen-des Risiko-assessment	Hoch	X[ÜW, Wis]				X	Behandlung der identifi-zierten Risiko-faktoren (di-rekt oder per Überweisung)		Thema-tisch andere Schulung

* Ältere Studiengruppe.

[1] Zusätzlich wurden weitere Risikofaktoren überprüft.

ET = Ergotherapeut. FA = Facharzt. HA = Hausarzt. HWU = Gefahrenquellen in der häuslichen Wohnumgebung. IQR = Interquartilsabstand, engl.: Interquartile range. Kardio = Störungen des Herz-Kreislaufsystems als Risikofaktor. KG = Kontrollgruppe. KH = Krankenhaus. Med = Medikation als Risikofaktor. Medi = Überprüfung und Anpassung der Medikation. Mob = Beeinträchtigungen der Mobilität als Risikofaktor. MW = Mittelwert. NF = Konsultation einer Notfallambulanz nach einem Sturz. PPA = Physiological Profile Assessment. PT = Physiotherapeut. RD = Konsultation eines Rettungsdienstes nach einem Sturz. SD = Standardabweichung. Seh = Maßnahmen zur Verbesserung der Sehfunktion. Sfkt = Beeinträchtigungen der Sehfunktion als Risikofaktor. StA = Sturzanamnese. TN = Teilnehmer. Train = Maßnahmen zum Training motorischer Funktionen. Umg = Maßnahmen zur Reduktion umgebungsbezogener Gefahrenquellen. üV = Übliche Versorgung. ÜW = Überweisung. Wis = Maßnahmen zur Verbesserung des Wissens um das eigene Sturzrisiko und prophylaktische Maßnahmen.

Ergebnisse

Zur Effektivität multifaktorieller Interventionen bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden älteren Menschen liegen Ergebnisse bezogen auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko), die Sturzrate pro beobachtete Personenzeit (Sturzrate) und das Risiko sturzbedingter Verletzungen vor. Nachfolgend werden die Resultate für die einzelnen Zielgrößen zusammengefasst. Im Fall heterogener Ergebnisse wurde die Varianz deskriptiv mithilfe der grafischen Darstellung der Effektwerte in Abhängigkeit von verschiedenen Studieneigenschaften (Alter und Kriterium für Sturzrisiko der Population, Trainingskomponente als Bestandteil der Intervention und methodische Merkmale) exploriert. Die entsprechenden Forest-Plots sind im Anhang 9.6.17 abgebildet.

Sturzrisiko

Auswirkungen auf die kumulierte Sturzinzidenz werden von 16 Studien berichtet und beziehen sich auf 18 Interventionsprogramme: zehn Programme hoher Intensität, sechs Programme niedriger Intensität, eine Kombination der Interventionsprogramme hoher und niedriger Intensität und ein Programm für die Entlassungsplanung und -begleitung bei älteren Menschen mit Krankenhausaufenthalt wegen sturzbedingter Hüftfraktur.

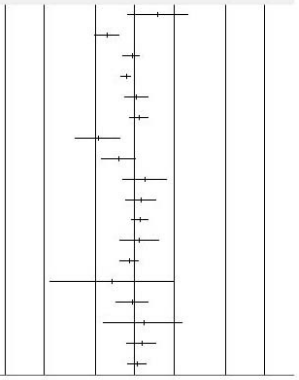
Abbildung 38 gibt eine Übersicht über die in den Studien ermittelten Effekte, differenziert nach Art bzw. Intensität des untersuchten Interventionsprogramms. Für drei[53, 200, 303] der zehn Programme hoher Intensität wird eine signifikante Reduktion des Sturzrisikos durch die evaluierte Intervention berichtet. Diesen Ergebnissen stehen die Ergebnisse der Evaluation fünf anderer Programme hoher Intensität gegenüber, die auf ein nicht signifikant höheres Sturzrisiko in der IG verglichen mit den Kontrollbedingungen verweisen[50, 203, 279, 331, 356, 357]. Für die Programme niedriger Intensität[85, 141, 147, 105, 302, 303, 329] liegen aus keiner Studie Hinweise auf eine signifikante Reduktion des Sturzrisikos durch die evaluierte Intervention vor. Dies trifft ebenfalls auf die Evaluation der Kombination von Studienarmen mit hoher und niedriger Intensität[203] bzw. des Programms für die Entlassungsbegleitung[150] zu.

Die Exploration der heterogenen Ergebnisse für Interventionsprogramme hoher Intensität deutet weder auf einen Zusammenhang mit Merkmalen der untersuchten Population (Alter, Sturzanamnese als Einschlusskriterium) hin (Abbildung 48 im Anhang 9.6.17), noch verweist sie auf eine Abhängigkeit der Effekte von verschiedenen Allokationsmodi der Trainingskomponente für motorische Funktionen (Abbildung 49 im Anhang 9.6.17). Werden beim Vergleich der Studienergebnisse jedoch methodische Merkmale, d. h. die Verdeckung der Randomisierung und die Stichprobengröße, berücksichtigt, fällt eine tendenzielle Häufung signifikanter Effekte zugunsten der Intervention in der Gruppe der Studien mit unklarer Verdeckung der Randomisierung auf (Abbildung 50 im Anhang 9.6.17): Von fünf Studien mit gegebener Verdeckung der Randomisierung berichtet eine Studie[200] eine signifikante Reduktion des Sturzrisikos durch die multifaktorielle Intervention, während die anderen vier Studien[50, 203, 279, 331] ein (leicht) erhöhtes Sturzrisiko aufseiten der IG zeigen. Demgegenüber weisen von den fünf Studien mit unklarer Verdeckung der randomisierten Zuordnung zwei Studien[53, 303] einen signifikanten Effekt durch die evaluierte Intervention und eine Studie eine knapp nicht signifikante Reduktion des Sturzrisikos in der IG[322] aus. Auffällig ist weiterhin, dass alle drei Studien[53, 200, 303] mit signifikanten Ergebnissen zugunsten der Intervention in Großbritannien durchgeführt wurden (nicht grafisch dargestellt).

Im Bereich der Programme mit hoher Intensität gibt es keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Stichprobengröße und den Effektwerten. Im Bereich der Programme mit niedriger Intensität ist tendenziell eine Verschiebung der Effektwerte zugunsten der Intervention bei abnehmender Stichprobengröße zu erkennen.

Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Ciaschini 2009	Hohe Intensität	6 Mo	1,510	0,877	2,600
Close 1999	Hohe Intensität	12 Mo	0,610	0,487	0,765
Davison 2005	Hohe Intensität	12 Mo	0,950	0,812	1,112
Logan 2010	Hohe Intensität	12 Mo	0,860	0,783	0,944
Lord IG1 2005	Hohe Intensität	12 Mo	1,030	0,833	1,274
Salminen 2009a	Hohe Intensität	12 Mo	1,090	0,913	1,301
Spice IG1 2009	Hohe Intensität	12 Mo	0,520	0,346	0,781
Tinetti 1994	Hohe Intensität	12 Mo	0,750	0,551	1,021
Vind 2009	Hohe Intensität	12 Mo	1,200	0,807	1,784
Wyman 2005	Hohe Intensität	mind. 12 Mo	1,110	0,845	1,458
Elley 2008	Niedrige Intensität	12 Mo	1,100	0,939	1,289
Hendriks 2008	Niedrige Intensität	12 Mo	1,080	0,759	1,537
Hogan 2001	Niedrige Intensität	12 Mo	0,910	0,765	1,083
Huang 2005	Entlassungsmanagement	12 Mo	0,670	0,222	2,025
Speechley 2008	Niedrige Intensität	8 Mo	0,960	0,717	1,285
Spice IG2 2009	Niedrige Intensität	12 Mo	1,170	0,574	2,386
van Haastregt 2000	Niedrige Intensität	12 Mo	1,130	0,861	1,482
Lord gesamt 2005	Hohe + niedrige Intensität	12 Mo	1,050	0,881	1,251



Adjustierungen: für Versorgungsregion bei Logan[200] und für Clustereffekte sowie weitere Kovariaten bei Spice[303].

CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Ciaschini 2009 (50), Close 1999 (53), Davison 2005 (69), Elley 2008 (85), Hendriks 2008 (141), Hogan 20011 (47), Huang 20051 (50), Logan 2010 (200), Lord 2005 (203), Salminen 2009a (279), Speechley 2008 (105, 302), Spice 2009 (303), Tinetti 1994 (322), van Haastregt 2000 (329), Vind 2009 (331), Wyman 2005 (356, 357).

Abbildung 38: Effekte multifaktorieller Interventionen auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko) – eigene Häuslichkeit

Sturzrate

Für 15 Interventionsprogramme liegen Ergebnisse zu den Effekten auf die Sturzrate vor, ermittelt in 13 Studien. Für fünf von acht Programmen mit hoher Intensität wird eine signifikante Reduktion der Sturzrate durch die jeweiligen multifaktoriellen Interventionen berichtet[53, 69, 200, 322, 356, 357]. Für drei Programme wird keine[203, 331] oder eine nur sehr geringe[279] Reduktion des Sturzrisikos angegeben. Für ein weiteres Programm hoher Intensität[211] zeigen die Resultate ebenfalls einen nicht signifikanten Unterschied der mittleren Anzahl der Stürze pro Teilnehmer in der IG und der KG, es liegen jedoch keine Angaben zu den Effektstärken vor. Dieses Ergebnis wird daher bei der weiteren Exploration nicht berücksichtigt. Von fünf Interventionsprogrammen niedriger Intensität ist für eines[147] ein signifikanter Effekt zugunsten der Intervention beschrieben, während für die anderen Programme zwar eine Reduktion der Sturzrate berichtet wird, dieser Effekt jedoch jeweils keine Signifikanz erreicht[85, 98, 203, 207]. Die Kombination zweier Studienarme unterschiedlicher Intensität[203] verweist auf keinen prophylaktischen Effekt (Abbildung 39).

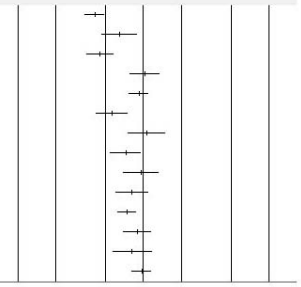
Bei einem Vergleich der berichteten Effekte in Abhängigkeit vom Alter (mittleres Alter unter oder über 80 Jahre) und vom risikospezifischen Einschluss der Teilnehmer (Sturzanamnese oder modifizierbare Risikofaktoren) zeigt sich kein konsistentes Bild. Ein Zusammenhang mit dem Alter oder der Vulnerabilität der Studienpopulation ist daraus nicht erkennbar (Abbildung 51 im Anhang 9.6.16). Das gilt auch für die Gegenüberstellung der Resultate geordnet nach Präsenz einer Programmkomponente für das Training motorischer Funktion sowie nach der Zielgruppe des Trainings (alle Teilnehmer der IG oder nur jene mit entsprechenden Risikofaktoren) und Art des Zugangs zu den Übungen (direkt oder indirekt, z. B. durch Überweisungen; Abbildung 52 im Anhang 9.6.16). Dagegen ist wiederum eine tendenzielle Häufung von Effektnachweisen zugunsten der IG in Studien mit unklarer Verdeckung der Randomisierung zu erkennen (siehe Abbildung 53 im Anhang 9.6.16): Vier der fünf Interventionsprogramme hoher Intensität, für die ein signifikanter prophylaktischer Effekt berichtet wird, wurden in Studien mit unklarer Verdeckung der Randomisierung[53, 69, 322, 356, 357] untersucht. Oder anders ausgedrückt: Alle vier Studien, in denen die Effektivität multifaktorieller Interventionen hoher Intensität bei unklarer Verdeckung der randomisierten Zuordnung evaluiert wurde, berichten signifikante Effekte zugunsten des Präventionsprogramms. Im Vergleich dazu liegt nur aus einer[200] von vier Studien, in denen Programme hoher Intensität evaluiert wurden und eine verdeckte Randomisierung gegeben war, der Nachweis eines prophylaktischen Effekts auf die Sturzrate durch die Intervention vor. In den ande-

ren drei Studien[203, 279, 331] konnte ein solcher Nachweis nicht erbracht werden. Auch für Programme niedriger Intensität zeigt sich eine Verschiebung der ermittelten Effekte in Richtung zugunsten der Intervention in den Studien mit unklarer verdeckter Randomisierung versus jene Studien mit gegebener Verdeckung. Die einzige Studie[147], die einen signifikanten prophylaktischen Effekt berichtet, gehört zur Gruppe der Studien mit unklarer Verdeckung der Randomisierung. Hinsichtlich der Rolle der Stichprobengröße geht aus dem grafischen Vergleich kein eindeutiges Bild hervor. Gleichwohl fällt auf, dass von den Studien, in denen eine Intervention hoher Intensität evaluiert wurde und eine verdeckte Zuordnung gegeben war, nur jene Studie[200] eine signifikante Reduktion der Sturzrate erzielte, deren Stichprobengröße (197 Teilnehmer) deutlich unter der in den anderen vier Studien (knapp 400 oder mehr Teilnehmer) lag.

Um weitere erklärende Merkmale für den Nachweis signifikanter Effekte auf die Sturzrate zu finden, werden ebenfalls die Länder, in denen die Studien durchgeführt wurden, in die Exploration einbezogen (siehe Abbildung 54 im Anhang 9.6.16). Die entsprechende Analyse verdeutlicht, dass in keiner der Studien aus Skandinavien, Australien oder Neuseeland eine signifikante Reduktion der Sturzrate durch die multifaktorielle Intervention beobachtet wurde. Die Nachweise signifikanter Effekte zugunsten multifaktorieller Interventionen stammen aus allen Studien, die in Großbritannien durchgeführt wurden, sowie aus einigen Studien aus dem nordamerikanischen Raum. Zu berücksichtigen ist, dass weniger Studien in Skandinavien, Australien oder Neuseeland (vier Studien) durchgeführt wurden als im angloamerikanischen Sprachraum (jeweils drei Studien aus Großbritannien und den USA, zwei Studien aus Kanada).

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit
Close 1999	Hohe Intensität	12 Mo	0,410	0,342	0,492
Davison 2005	Hohe Intensität	12 Mo	0,640	0,460	0,890
Logan 2010	Hohe Intensität	12 Mo	0,450	0,350	0,579
Lord IG1 2005	Hohe Intensität	12 Mo	1,030	0,780	1,360
Salminen 2009a	Hohe Intensität	12 Mo	0,920	0,770	1,100
Tinetti 1994	Hohe Intensität	12 Mo	0,560	0,419	0,748
Vind 2009	Hohe Intensität	12 Mo	1,060	0,747	1,504
Wyman 2005	Hohe Intensität	mind. 12 Mo	0,720	0,540	0,960
Elley 2008	Niedrige Intensität	12 Mo	0,960	0,689	1,338
Gallagher 1996	Niedrige Intensität	6 Mo	0,810	0,601	1,092
Hogan 2001	Niedrige Intensität	12 Mo	0,740	0,621	0,882
Lord IG2 2005	Niedrige Intensität	12 Mo	0,900	0,694	1,167
Mahoney 2007	Niedrige Intensität	12 Mo	0,810	0,565	1,160
Lord gesamt 2005	Hohe + Niedrige Intensität	12 Mo	0,970	0,811	1,161



Adjustierungen: für Versorgungsregion bei Logan[200]. Nicht dargestelltes Ergebnis (mittlere Sturzrate pro Person) von Markle-Reid[211] (hohe Intensität), da kein Effektschätzer angegeben: IG: 1,45 (SD: 2,73), KG: 1,33 (SD: 2,23), p = 0,70.

CI = Konfidenzintervall. IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. Mo = Monat. SD = Standardabweichung.

Studien (Referenznummer): Close 1999 (53), Davison 2005 (69), Elley 2008 (85), Gallagher 1996 (98), Hogan 2001 (47), Logan 2010 (200), Lord 2005 (203), Mahoney 2007 (207), Salminen 2009a (279), Tinetti 1994 (322), Vind 2009 (331), Wyman 2005 (356, 357).

Abbildung 39: Effekte multifaktorieller Interventionen auf die Sturzrate (Inzidenzdichte) – eigene Häuslichkeit

Sturzfolgen

Die vorliegenden Ergebnisse beziehen sich auf das Risiko, mindestens eine sturzbedingte Fraktur (Frakturrisiko) oder eine sturzbedingte Verletzung generell (Verletzungsrisiko) zu erleiden, sowie auf die Häufigkeit der Inanspruchnahme medizinischer Versorgung infolge eines Sturzes. Sie stammen aus zwölf Studien mit insgesamt 13 Interventionsarmen. Eine synoptische Darstellung der Resultate findet sich in Abbildung 40 auf den folgenden Seiten.

Für acht Programme – davon sechs mit hoher Intensität – liegen Angaben zu den Effekten auf das Frakturrisiko vor. Die Ergebnisse verweisen durchgängig auf ein geringeres Frakturrisiko in der IG im Vergleich zur KG. Bei überwiegend sehr breiten KI erreichte dieser Unterschied in keiner Studie statistische Signifikanz.

Die Effekte auf das Verletzungsrisiko wurden für vier Interventionsprogramme untersucht, darunter drei Programme mit hoher Intensität. Für zwei der letztgenannten wird eine leichte, nicht signifikante Reduktion des Verletzungsrisikos berichtet[322, 331]. Ein weiteres Programm hoher Intensität[203] sowie ein

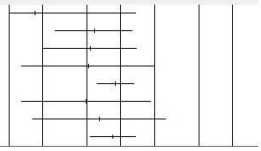
Programm niedriger Intensität[329] gingen eher mit einem geringfügig höheren Sturzrisiko in der IG im Vergleich zur KG einher.

Zu den Auswirkungen auf die Inanspruchnahme medizinischer Versorgung liegen die Ergebnisse für vier Interventionsprogramme vor, davon drei mit hoher Intensität. Für zwei dieser Programme[50, 280] sowie das Programm niedriger Intensität[303] ist eine nicht signifikante relative Reduktion der Inanspruchnahme-Häufigkeit verglichen mit der KG beschrieben. Dabei beruhen die von Salminen und Kollegen[280] beobachteten geringfügigen, statistisch aber unsicheren prophylaktischen Effekte auf der Langzeitbeobachtung über 36 Monate. Für ein Programm hoher Intensität wird ein im Vergleich zur KG nicht signifikant höheres Risiko der sturzbedingten Krankenhausaufnahme festgestellt[303]. Dieses Ergebnis basiert auf einer ITT-Analyse bei Wertung aller vorzeitig ausgeschiedenen Teilnehmer als negatives Ereignis (darunter 8 % Teilnehmer, die die Intervention wegen Rücknahme der Einwilligung nicht erhalten hatten). Wenn die Studienautoren nur die beobachteten Daten analysierten, verschoben sich die Ergebnisse hin zu einem signifikanten Effekt zugunsten der Intervention[303].

Beim Vergleich der Ergebnisse zu den drei verschiedenen Zielgrößen fällt auf, dass besonders die Ergebnisse zum Frakturrisiko von großer statistischer Unsicherheit geprägt sind. Hingegen sind die meisten Resultate zu den anderen beiden Endpunkten (Verletzungen insgesamt oder Inanspruchnahme von Behandlung) mit einer vergleichsweise größeren Präzision (schmaleren KI) verbunden. Zugleich liegen die berichteten Punktschätzer überwiegend näher am Indifferenzwert (Risk Ratio von 1) oder auf der Seite zuungunsten der Intervention (Risk Ratio > 1).

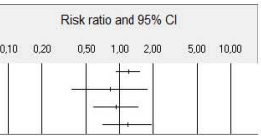
Zielgröße: Frakturrisiko

Study name	Comparison	Outcome	Time point	Statistics for each study		
				Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Ciaschini 2009	Hohe Intensität	"Fragility fracture"	6 Mo	0,170	0,021	1,397
Close 1999	Hohe Intensität	Fraktur	12 Mo	0,580	0,259	1,297
Davison 2005	Hohe Intensität	Fraktur	12 Mo	0,530	0,201	1,397
Logan 2010	Hohe Intensität	Fraktur mit Krankenhausaufnahme	12 Mo	0,510	0,128	2,030
Spice IG1 2009	Hohe Intensität	Fraktur	12 Mo	0,900	0,607	1,334
Tinetti 1994	Hohe Intensität	Fraktur	12 Mo	0,490	0,128	1,873
Hogan 2001	Niedrige Intensität	Fraktur	12 Mo	0,640	0,160	2,560
Spice IG2 2009	Niedrige Intensität	Fraktur	12 Mo	0,850	0,529	1,367



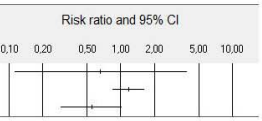
Zielgröße: Verletzungsrisiko

Study name	Comparison	Outcome	Time point	Statistics for each study		
				Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Lord IG1 2005	Hohe Intensität	Verletzung	12 Mo	1,190	0,920	1,540
Tinetti 1994	Hohe Intensität	Verletzung	12 Mo	0,820	0,369	1,824
Vind 2009	Hohe Intensität	Verletzung	12 Mo	0,930	0,580	1,491
van Haastregt 2000	Niedrige Intensität	Verletzung	12 Mo	1,180	0,702	1,985



Zielgröße: Risiko der Inanspruchnahme medizinischer Versorgung

Study name	Comparison	Outcome	Time point	Statistics for each study		
				Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Ciaschini 2009	Hohe Intensität	Krankenhausaufnahme	6 Mo	0,660	0,111	3,915
Spice IG1 2009**	Hohe Intensität	Krankenhausaufnahme	12 Mo	1,170	0,845	1,620
Spice IG2 2009**	Niedrige Intensität	Krankenhausaufnahme	12 Mo	0,550	0,292	1,037



Zielgröße: Rate der Inanspruchnahme medizinischer Versorgung

Study name	Comparison	Outcome	Time point	Statistics for each study		
				Rate ratio	Lower limit	Upper limit
Salminen 2009b	Hohe Intensität	Medizinische Behandlung	36 Mo	0,870	0,628	1,206

Adjustierungen: für Versorgungsregion bei Logan[200] und für Clustereffekte sowie weitere Kovariaten bei Spice[303].

** Signifikante Ergebnisse zugunsten IG 1 bei Analyse der beobachteten Daten (OR 0,66, 95 % KI 0,48–0,89), für IG 2 nicht signifikant (0,54, 95 % KI 0,23–1,29).

CI = Konfidenzintervall. IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. Mo = Monat. OR = Odds Ratio.

Studien (Referenznummer): Ciaschini 2009 (50), Close 1999 (53), Davison 2005 (69), Hogan 2001 (47), Logan 2010 (200), Lord 2005 (203), Salminen 2009b (280), Spice 2009 (303), Tinetti 1994 (322), van Haastregt 2000 (329), Vind 2009 (331), Wyman 2005 (356, 357).

Abbildung 40: Effekte multifaktorieller Interventionen auf Sturzfolgen – eigene Häuslichkeit

Unerwünschte Effekte und Mortalität

Angaben zu unerwünschten Wirkungen liegen nur aus einer Studie vor. In der Studie[280] mit 36-monatiger Langzeitbeobachtung der Effekte eines Interventionsprogramms hoher Intensität wird von zwei Teilnehmern der IG berichtet, die die Teilnahme am motorischen Training wegen Unwohlseins bei den Übungen vorzeitig beendeten. Des Weiteren werden drei Stürze ohne Verletzungsfolge bei drei Teilnehmern während der Übungen angegeben.

Aus den vorliegenden Informationen zu den sonstigen Studien geht nicht hervor, ob unerwünschte Effekte nicht beobachtet oder in den Veröffentlichungen nicht berichtet wurden. In einzelnen Studien, insbesondere in denen mit verdeckter randomisierten Zuordnung, wurde allerdings ein Trend zu einem erhöhten Sturzrisiko in der IG verglichen mit der KG beobachtet.

Für vier Interventionsprogramme hoher Intensität[200, 211, 303, 331] und ein Programm niedriger Intensität[303] sind Auswirkungen auf die Mortalität berichtet. Keines der Ergebnisse verweist auf einen signifikanten Unterschied zwischen IG und KG.

Adhärenz

Angaben zur Umsetzung der evaluierten Interventionsprogramme liegen aus acht Studien vor und betreffen neun Interventionsprogramme: sechs Programme hoher Intensität[50, 200, 211, 279. 280, 303, 331] und drei Programme niedriger Intensität[141, 147, 303]. Tabelle 92 im Anhang 9.6.17 stellt die Resultate zusammenfassend dar.

Art und Umfang der Angaben variieren von Studie zu Studie, sodass eine vergleichende Zusammenfassung der Ergebnisse nur begrenzt möglich ist. Soweit Informationen vorliegen, erhielten in den genannten Studien 83 %[141] bis über 95 %[200, 211, 331] zumindest teilweise das initiale Assessment zur Erfassung vorliegender Risikofaktoren. Im Bereich des Trainings zur Förderung motorischer Funktionen lag der Anteil der Studienteilnehmer, bei denen entsprechende Interventionen durchgeführt wurden, zwischen 21 %[50] und über 90 %[279, 280, 331], wobei er bei fünf Programmen über 50 %[147, 200, 279, 280, 303, 331] betrug. Aus den vorliegenden Angaben lässt sich kein systematischer Unterschied im Anteil von Studienteilnehmern mit motorischen Übungen zwischen Studien hoher[50, 200, 279, 280, 303, 331] und niedriger Intensität[147, 303] erkennen. Das Gleiche gilt für die Anwendung ergotherapeutischer Maßnahmen, die bei 15 %[50] bis über 70 %[141, 200, 331] der Teilnehmer angewandt wurden.

Die berichteten Interventionen im Bereich der Medikation sind heterogen und betreffen die Überprüfung oder Anpassung der Medikation bzw. die Verschreibung von Medikamenten zur Korrektur des Vitamin D-Spiegels und/oder zur Osteoporose. Aus zwei Studien liegen Informationen zum Anteil der Teilnehmer mit Medikationsüberprüfung vor. In beiden Studien lag der Anteil um 65 %[200, 331]. Es ist dabei nicht auszuschließen, dass dieser Anteil in anderen Studien (z. B. Ciaschini et al.[50], Hendriks et al.[141], Hogan et al.[147], Salminen et al.[279, 280], Spice et al.[303]) höher war, da in diesen Studien die Überprüfung der Medikation ebenfalls zum Bestandteil der initialen diagnostischen Kontrolle des Sturzrisikos gehörte. Für eine Studie[303] mit zwei Interventionsarmen ist der Anteil an Teilnehmern berichtet, bei denen die bestehende Medikation angepasst wurde. Im Interventionsarm hoher Intensität war dies bei knapp 52 % der Teilnehmenden der Fall, im Interventionsarm niedriger Intensität bei 17 %. Nach Angaben der Autoren erwies sich diese Intervention beim Vergleich beider Interventionsarme als diejenige mit dem auffälligsten Unterschied im Grad der Umsetzung. Dagegen berichten die Autoren einer anderen Studie[50], dass in der IG (hohe Intensität) am Ende der Nachbeobachtungszeit signifikant mehr Teilnehmer risikosteigernde Medikamente eingenommen hätten als in der KG (übliche Versorgung). Die Autoren[50] erklären diesen Befund mit Unterschieden in der Erfassungsmethode in beiden Gruppen. Der Anteil von Studienteilnehmern mit für den Vitamin D-Haushalt verschriebenen Medikamenten lag in den beiden Studien mit entsprechenden Angaben bei 36 %[331] bzw. 70 %[279, 280].

Zusammenfassung

Die vorliegenden 19 Studien berichten Evaluationsergebnisse für 21 verschiedene multifaktorielle Interventionsprogramme zur Sturzprophylaxe bei älteren, in der eigenen Häuslichkeit lebenden Menschen mit vorbestehendem Sturzrisiko. Die Definition des Einschlusskriteriums „Sturzrisiko“ variiert von Studie zu Studie. In 15 Studien ist es ausschließlich oder teilweise an Stürze in jüngerer Vergangenheit geknüpft, in den anderen Studien an das Vorliegen modifizierbarer Risikofaktoren.

Etwas mehr als die Hälfte der evaluierten Programme sind Programme hoher Intensität, d. h., hier folgten dem initialen Assessment unmittelbar Handlungen, die auf die Reduktion vorliegender Risiko-

faktoren ausgerichtet waren. Im Gegensatz dazu bestehen die Aktivitäten in Programmen niedriger Intensität ausschließlich aus eher indirekten Interventionen in Form von Überweisungen oder Empfehlungen. Ungeachtet partieller Gemeinsamkeiten, etwa bei der Art der erfassten Risikofaktoren oder bei der Berücksichtigung von Übungen zur Förderung von Gang, Balance und anderen motorischen Funktionen, unterscheiden sich die evaluierten Programme hoher bzw. niedriger Intensität mannigfaltig, etwa in den beteiligten Berufsgruppen, in Art, Umfang und Intensität des motorischen Trainings oder in den begleitenden Maßnahmen. Keines der 21 Programme wurde in gleicher Form in zwei oder mehreren Studien untersucht.

Ein Vergleich der Programme und ihrer Effekte ist daher nur eingeschränkt möglich. Hinzu kommt, dass die interne Validität eines Großteils der Studien durch verschiedene Verzerrungspotenziale – abgesehen von der durchgängigen Schwierigkeit der Verblindung gegenüber den Interventionen und der verblindeten Ergebniserfassung – gefährdet ist. So ist nur für 37 % der Studien eine Verdeckung der randomisierten Zuordnung gegeben. In der Hälfte der Studien schieden 12 % oder mehr Teilnehmer vorzeitig aus. In sieben Studien waren dies um oder über 20 % der Teilnehmer. Für vier der sieben Studien mit einer hohen Rate vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmender ist nicht (eindeutig) sichergestellt, dass in der Analyse die Ergebnisdaten aller Teilnehmer adäquat berücksichtigt wurden.

Der Heterogenität der Studienmerkmale stehen ebenfalls heterogene Ergebnisse zu den Effekten auf das Sturzrisiko und die -rate gegenüber. Bezogen auf das Risiko verweisen die Resultate für drei von zehn Programmen hoher Intensität auf eine signifikante Reduktion durch die Intervention. Für kein Programm niedriger Intensität sind signifikante prophylaktische Effekte berichtet. Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Sturzrate pro Personenzeit verweisen die Ergebnisse für fünf von acht Programmen hoher Intensität auf einen signifikanten Effekt durch die Intervention. Unter den fünf Programmen niedriger Intensität mit Ergebnissen zu den Auswirkungen auf die Sturzrate liegt ein Effektnachweis zugunsten der Intervention vor, während für die anderen zwar auch eine (geringfügige) Reduktion der Sturzrate berichtet wird, aufgrund statistischer Unsicherheit jedoch ohne Signifikanz zu erreichen.

Bei der deskriptiven Exploration der Ergebnisse zu den Auswirkungen auf das Sturzrisiko und die -rate – insbesondere der Programme hoher Intensität – finden sich keine Hinweise auf einen Zusammenhang mit der eingeschlossenen Population oder dem Vorhandensein bzw. den Merkmalen der Trainingskomponente für motorische Funktionen. Dagegen zeigt sich sowohl bezogen auf das Sturzrisiko als auch (noch deutlicher) bezogen auf die Sturzrate eine Häufung des Nachweises signifikanter prophylaktischer Effekte zugunsten multifaktorieller Programme in Studien, bei denen ein Selektionsbias wegen unklarer Verdeckung der randomisierten Zuordnung nicht ausgeschlossen werden kann. Da signifikante Effekte zugunsten der Intervention mit einer Ausnahme nur für Programme hoher Intensität berichtet sind, betrifft dieser Zusammenhang vorrangig diese Art multifaktorieller Interventionen. Allerdings ist für Programme niedriger Intensität eine Verschiebung der ermittelten Effekte in Richtung zugunsten der Intervention bei nicht gegebener verdeckter Zuordnung und bei abnehmender Stichprobengröße zu beobachten.

Bei der Exploration der heterogenen Ergebnisse zu den Auswirkungen auf das Sturzrisiko und die -rate fällt weiterhin auf, dass Studien mit dem Nachweis signifikanter Effekte ausschließlich aus den USA, Kanada und vor allem Großbritannien stammen. Für die Interpretation dieses Phänomens ist eine Gesamtbetrachtung der Studienmerkmale, inklusive der Umsetzung der evaluierten Interventionen, und der ermittelten Ergebnisse erforderlich. Angaben zur Adhärenz liegen aus acht Studien vor und sind in unterschiedlicher Art und Weise (verschiedene Messgrößen für Zähler und Nenner) berichtet. In Tabelle 30 sind die Studienmerkmale, Biasrisiken, die Angaben zur Umsetzung der Interventionen und die Rohergebnisse der fünf Studien zusammengefasst, in denen multifaktorielle Interventionen hoher Intensität evaluiert wurden und die randomisierte Zuordnung verdeckt war. Bei einem Vergleich der einzigen Studie[200], in der sowohl bezogen auf die kumulierte Sturzinzidenz als auch auf die Sturzrate signifikante prophylaktische Effekte ermittelt wurden, mit den vier Studien ohne Effektnachweis[50, 203, 279, 280, 331] fällt auf, dass in der Studie mit Effektnachweis[200] vergleichsweise viele Teilnehmer direkt interventionelle Programmkomponenten erhalten haben. Zugleich ist diese Studie[200] aber durch eine hohe Rate vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer bei unklarer Analyse nach dem ITT-Ansatz sowie durch eine hohe Belastung der Studienpopulation mit Sturzereignissen (kumulierte Sturzinzidenz in beiden Studiengruppen > 80 %, Sturzrate in der KG > sieben Stürze pro Personenjahr) charakterisiert. Letzteres weist auf eine vergleichsweise hohe Vulnerabilität der untersuchten Popu-

lation und einen unter den Bedingungen der KG nicht abgedeckten Interventionsbedarf hin. Da aber Angaben zu einigen der vorzeitig ausgeschiedenen, nicht in der Analyse berücksichtigten Teilnehmern sowie zur tatsächlichen Versorgung der KG fehlen, ist die Gültigkeit der gefundenen Effekte eingeschränkt. Das heißt, es bleibt letztlich unklar, ob die Ergebnisse zugunsten des Interventionsprogramms bei Logan und Kollegen[200] auf die Besonderheiten der Population, die breite Umsetzung der Interventionen oder die spezifischen Versorgungsbedingungen in der KG zurückzuführen oder aber Resultat der Nichtberücksichtigung eines Teils der vorzeitig ausgeschiedenen Teilnehmer sind.

Bezogen auf Sturzfolgen verweisen die vorliegenden Ergebnisse für sechs Programme hoher Intensität und zwei Programme niedriger Intensität zwar konsistent auf eine tendenzielle Reduktion des Frakturrisikos durch multifaktorielle Interventionen, jedoch sind die Effektschätzungen durch hohe statistische Unsicherheit geprägt, sodass es keine Belege für eine signifikante Risikoreduktion gibt. Hinsichtlich des Risikos sturzbedingter Verletzungen generell und desjenigen der sturzbedingten Inanspruchnahme medizinischer Versorgung sind die vorliegenden Resultate von sieben Programmen hoher Intensität und einem Programm niedriger Intensität inkonsistent. Ergebnissen, die auf einen (leichten) prophylaktischen Effekt verweisen, stehen Resultate gegenüber, die ein (nicht signifikant) höheres Verletzungsrisiko in der IG, verglichen mit der KG, indizieren. Die Ergebnisse zu diesen beiden Zielgrößen sind zwar teilweise mit großer statistischer Unsicherheit verbunden, die KI sind überwiegend jedoch schmaler als jene für die Effektschätzungen bezogen auf das Frakturrisiko. Dabei zeigt sich, dass die schmaleren KI mit einer Verschiebung der Effektschätzungen in Richtung Indifferenz einhergehen.

Angaben zur Mortalität der Studiengruppen und zu unerwünschten Wirkungen liegen kaum vor. Es gibt keine Hinweise auf eine signifikante Reduktion der Mortalität durch multifaktorielle Interventionen. Die Angaben zu unerwünschten Wirkungen stammen aus einer Studie[279, 280] und beziehen sich auf Einzelfälle (< 2 %) von Unwohlsein oder Stürzen im Zusammenhang mit Übungen für die Förderung motorischer Funktionen. Bei der Bewertung der vorliegenden Evidenz ist zu berücksichtigen, dass die Studienergebnisse für fünf Programme hoher und vier Programme niedriger Intensität einen nicht signifikanten Trend zu einem erhöhten Sturzrisiko in der IG im Vergleich zur KG zeigen. Ebenso wird aus einzelnen Studien eine nicht signifikante Erhöhung der Sturzrate, des Risikos sturzbedingter Verletzungen oder der Häufigkeit der Inanspruchnahme medizinischer Leistungen zuungunsten der evaluierten Intervention berichtet.

Tabelle 30: Synopse der Studien mit Programmen hoher Intensität bei verdeckter Zuordnung (Studie mit signifikanten Effekten grau hinterlegt)

Studie Land N	**Population**			**Biasrisiko** (außer Informationsbias)	**Multifaktorielle Interventionen**				**Ergebnisse**	
	Frauen (%)	**MW Alter (SD)**	**Sturzrisiko**		**Assessment Risikofaktoren**	**Interventionen**	**Berufsgruppen**	**Adhärenz**	**Rohdaten Sturzrisiko**	**Rohdaten Sturzrate**
Ciaschini 2009[50] Kanada N = 201	94	71,9 (7,2)	StA[NF] oder hohes Frakturrisiko	Drop-out 12 %	Med, Mob, Sfkt, Kardio, HWU, Sonstiges	Train[RF,indirekt], Umgebung, Wissensvermittlung	Studienpflegekraft, bei Bedarf ET, PT	21 % Überweisung Physiotherapie, 15 % Überweisung Ergotherapie, in IG am Ende der Nachbeobachtungszeit signifikant mehr TN mit risikoträchtiger Medikation als in KG	IG: 23 % KG: 17 %	K. A.
Logan 2010[200] Großbritannien N = 204	65	Median 82 und 83	StA[RD]	ITT unklar Drop-out 23 %	Med, Mob, Kardio, HWU	Train[alle, direkt], Umgebung, Wissensvermittlung	ET, PT, Pflegekräfte	Ca. 80 % mit Training, bei 78 % Modifikation der HWU, 40 % Korrektur Hilfsmittel, 64 % Überprüfung Medikation	IG: 83 % KG: 97 %	IG: 3,5/PJ KG: 7,7/PJ
Lord 2005[202] **IG 1** Australien N = 403	66	80,4 (4,5)	Niedriger PPA-Score	ITT unklar Drop-out 7 %	PPA	Train[RF, direkt], Umgebung, Sonstiges	Unklar	Unklar	IG: 46 % KG: 45 %	K. A.
Salminen 2009[279, 280] Finnland N = 590	84	62 % 65–74 Jahre	StA	Geringfügige Unterschiede zu Studienbeginn Drop-out 0 %	Med, Mob, Sfkt, HWU, Sonstiges	Train[alle, direkt], Medikation, Sonstiges	Geriater, Pflegestudenten	> 90 % mit Training, > 90 % mit Überprüfung der HWU, 70 % mit Verschreibung von Vitamin D3	IG: 48 % KG: 44 %	IG: 0,9/PJ KG: 0,9/PJ
Vind 2009[331] Dänemark N = 392	73–75	74,6 (5,9)*	StA[NF oder KH]	Geringfügige Unterschiede zu Studienbeginn Drop-out 26 %	Med, Mob, Sfkt, Kardio, Sonstiges	Train[RF, direkt], Medikation, Sehfunktion, Sonstiges	Arzt, PT, Pflegekraft	> 50 % mit Training, 68 % Überprüfung der Medikation, 36 % Korrektur Vitamin D-Spiegel, > 70 % Beratung/Überweisung wegen Augenproblemen	IG: 56 % KG: 52 %	IG: 420 Stürze/196 TN (2,1) KG: 398 Stürze/196 TN (2,0)

* Ältere Studiengruppe.

ET = Ergotherapeut. HA = Hausarzt. HWU = Gefahrenquellen in der häuslichen Wohnumgebung. IG = Interventionsgruppe. ITT = Intention-to-treat. K. A. = Keine Angabe. Kardio = Störungen des Herz-Kreislaufsystems als Risikofaktor. KG = Kontrollgruppe. KH = Krankenhaus. Med = Medikation als Risikofaktor. Mob = Beeinträchtigungen der Mobilität als Risikofaktor. MW = Mittelwert. NF = Konsultation einer Notfallambulanz nach einem Sturz. PJ = Personenjahre. PPA = Physiological Profile Assessment. PT = Physiotherapeut. RD = Konsultation eines Rettungsdienstes nach einem Sturz. RF = Nur bei Studienteilnehmern mit bestätigtem Risikofaktor im Bereich Mobilität. SD = Standardabweichung. Sfkt = Beeinträchtigungen der Sehfunktion als Risikofaktor. StA = Sturzanamnese. TN = Teilnehmer. Train = Maßnahmen zum Training motorischer Funktionen.

5.2.15.2.2 Ältere Menschen in Einrichtungen der Langzeitversorgung

Die acht Studien zur Effektivität multifaktorieller Interventionen bei Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung wurden im Zeitraum zwischen 1990[271] und 2009[234] veröffentlicht, sechs davon zwischen 2000 und 2009. Jeweils zwei Studien stammen aus Großbritannien[82, 216], Neuseeland[169, 170] und den USA[256, 271]. Je eine Studie wurde in Schweden[159, 160] und in den Niederlanden[234] durchgeführt. Details zu Studiencharakteristika und -methodik sind Tabelle 90 und Tabelle 91 im Anhang 9.6.17 zu entnehmen. Eine zusammenfassende Darstellung gibt Tabelle 31 auf den folgenden Seiten.

Design

Mit einer Ausnahme[271] wurden die eingeschlossenen Studien als Cluster-RCT durchgeführt. In den Cluster-RCT[82, 159, 160, 169, 170, 216, 234, 256] bildeten die Einrichtungen jeweils die Randomisierungseinheiten. In einem RCT[271] wurden die Bewohner individuell der IG oder KG zugeordnet. Alle Studien umfassten jeweils zwei Studiengruppen, d. h., es wurde eine multifaktorielle Intervention mit einer parallelen KG verglichen.

Untersuchte Population

Insgesamt nahmen an den acht Studien 3.016 in einer Einrichtung der Langzeitversorgung lebende ältere Menschen teil. Die Teilnehmerzahl pro Studie reicht von 90[216] bis 639 Bewohner[170] (Median: 377 Bewohner). Die Anzahl der randomisierten Cluster variiert zwischen neun[159, 160, 216] und 41[170].

Die in die Studien eingeschlossenen Einrichtungen und Bewohner unterscheiden sich in vielfältiger Hinsicht: Jeweils drei Studien wurden ausschließlich in Einrichtungen für Senioren mit mittlerem Unterstützungsbedarf (intermediate level nursing care facilities)[82, 159, 160, 170] bzw. sowohl in solchen als auch in Einrichtungen für Menschen mit hohem Pflegebedarf (high level nursing care facilities)[169, 216, 271] durchgeführt. Anhand der verfügbaren Angaben lässt sich nicht beurteilen, welchem Einrichtungstyp in Deutschland die Einrichtungen der mittleren Versorgungsintensität entsprechen. Zwei weitere Studien beschäftigten sich eindeutig mit Pflegeheimen[234, 256], wobei in einer[234] ausschließlich gerontopsychiatrische Stationen berücksichtigt wurden. In drei Studien[82, 159, 160, 234] galten nach den vorliegenden Informationen spezifische Auswahlkriterien für die Einrichtungen, vorwiegend hinsichtlich der Mindestzahl an Bewohnern.

Korrespondierend zu den variierenden Einrichtungstypen unterscheiden sich die in den Studien untersuchten Populationen in ihrem Pflegebedarf. Soweit nach den vorliegenden Informationen beurteilbar, wurden in drei Studien[169, 216, 271] Bewohner mit heterogenem Pflegebedarf berücksichtigt. In einer Studie[256] wurde die Effektivität multifaktorieller Interventionen ausschließlich bei Bewohnern mit hohem Pflegebedarf evaluiert und in einer weiteren Studie[234] nur bei Pflegeheimbewohnern mit gerontopsychiatrischen Erkrankungen. Demgegenüber wurden in einer anderen Studie[82] ausschließlich Bewohner betrachtet, die zum Zeitpunkt des Studienbeginns nicht auf pflegerische Unterstützung angewiesen waren. Für eine Studie[159, 160] kann der Bedarf an pflegerischer Unterstützung der eingeschlossenen Bewohner nach vorliegenden Angaben nicht näher charakterisiert werden.

Das mittlere Alter der Studienteilnehmer lag in allen Studien über 80 Jahre. Der Anteil an Frauen reichte von 65 %[234] bis 85 %[271], wobei er in der Mehrheit der Studien um oder über 75 % betrug. Mit Ausnahme von zwei Studien[256, 271] wurden die Bewohner unabhängig von ihrem vorbestehenden Sturzrisiko eingeschlossen: In eine Studie[271] wurden nur Bewohner mit einem Sturz in den vergangenen sieben Tagen aufgenommen; in einer zweiten Studie[256] wurden ausschließlich Bewohner mit bekanntem hohem Sturzrisiko berücksichtigt. In diesen beiden Studien wurde bei den Teilnehmern zugleich ein prädefiniertes Maß an Mobilität vorausgesetzt, während in den anderen Studien keine diesbezüglichen Ein- oder Ausschlusskriterien bestanden. Ein bestimmtes Mindestniveau der kognitiven Leistungsfähigkeit war ebenfalls in zwei Studien[170, 216] Voraussetzung für die Studienteilnahme. Insgesamt ist davon auszugehen, dass – entsprechend der Grundpopulation von älteren Heimbewohnern – die kognitiven Fähigkeiten der Teilnehmenden in den einzelnen Studien heterogen waren. Für eine Studie[159] ist bekannt, dass 36 % der Teilnehmer an einer diagnostisch gesicherten demenziellen Erkrankung litten und 48 % einen MMSE-Wert (MMSE = Mini Mental State Examination) < 19 aufwiesen. In dieser Studie wurde eine vorab geplante Subgruppenanalyse für Bewohner mit einem MMSE-Wert < 19 bzw. ≥ 19 durchgeführt[160]. In der niederländischen Studie[234], in die ausschließlich gerontopsychiatrisch erkrankte Heimbewohner aufgenommen wurden, betrug der mittlere MMSE-Wert < 10 in beiden Studiengruppen.

Interventionen und Kontrolle

Auch für multifaktorielle Interventionen im institutionellen Setting gilt, dass die einzelnen sturzprophylaktischen Interventionen zumindest teilweise nach individuell vorliegenden Risikofaktoren ausgewählt werden und somit sehr variabel sind. Als Besonderheit beinhalten multifaktorielle Programme in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung oft zusätzlich Interventionen, die darauf ausgerichtet sind, das Wissen und Können der an der Betreuung Beteiligten im Bereich der Sturzprophylaxe zu verbessern.

In den eingeschlossenen Primärstudien wurden acht verschiedene Interventionsprogramme evaluiert. Davon lassen sich sechs Programme der Kategorie „hohe Intensität" zuordnen[159, 160, 169, 170, 216, 234, 256]. Ein Programm bestand ausschließlich aus indirekten Interventionen in Form von Empfehlungen und Überweisungen, weshalb es eine niedrige Intensität hatte[271]. Ein weiteres Programm lässt sich weder der einen noch der anderen Kategorie eindeutig zuordnen, da es zu etwa gleichen Anteilen direkte Interventionen zur Reduktion von Risikofaktoren und eher indirekte Interventionen, wie Empfehlungen und Überweisungen, beinhaltetet[82]. Die Dauer der Programme variierte, soweit angegeben, zwischen elf Wochen[159, 160, 169] und einem Jahr[256]. In fünf Programmen waren mehrere Berufsgruppen am Assessment sowie an der konsekutiven Auswahl und Umsetzung der Interventionen beteiligt[82, 159, 160, 216, 234, 256]. Nach vorliegenden Angaben gehörte jeweils ein Arzt zu dem multiprofessionellen Team[82, 159, 160, 216, 234, 256]. Drei multifaktorielle Programme lagen primär in pflegerischer Hand[169, 170, 271].

Bei der initialen diagnostischen Beurteilung des Sturzrisikos wurde in den meisten Studien eine große Bandbreite an Risikofaktoren berücksichtigt, darunter in (fast) allen Studien Faktoren in den Bereichen Mobilität, Wohnumgebung und Medikation. Etwas seltener wurden kognitive Funktionen, die Sehfähigkeit sowie die Fähigkeiten in den ATL geprüft.

Unter den konsekutiv angewandten prophylaktischen Interventionen dominieren Trainingsangebote zur Förderung motorischer Funktionen, gefolgt von Maßnahmen zur Anpassung der Medikation und zur Verringerung umgebungsbedingter Gefahrenquellen. Mit zwei Ausnahmen[169, 271] beinhalteten alle evaluierten Programme Interventionen zur Aufrechterhaltung oder Verbesserung motorischer Funktionen. In einem Programm hatten diese Interventionen eher indirekten Charakter[170], d. h., sie erfolgten eher auf der Basis von Empfehlungen an die Bewohner oder Überweisungen zur Physiotherapie als durch direkte Angebote. In drei Programmen[82, 159, 160, 216] wurden allen Teilnehmern der IG Übungen zur Förderung von Gang, Balance und anderen motorischen Funktionen angeboten, wobei in zwei Programmen[159, 160, 216] diese Übungen individuell angepasst waren. In einem weiteren Programm[256] wurden mit allen Teilnehmern der IG Fähigkeiten im Bereich des Transfers (vor allem vom Bett auf den Stuhl und umgekehrt) geübt. Zu einem weiteren Trainingsangebot als Bestandteil multifaktorieller Interventionen liegt nur die Information vor, dass es je nach individuell bestehenden Risikofaktoren angewandt wurde[234].

Neben Interventionen in den Bereichen Mobilität, Wohnumgebung und Medikation beinhalteten mehrere Programme[159, 160, 234, 256] auch Maßnahmen zur Optimierung der Hilfsmittelausstattung. Zu beachten ist, dass diese Maßnahmen, genauso wie die anderen Interventionen, in Intensität und Umfang von Studie zu Studie variierten. In einer Studie[159, 160] umfasste das Maßnahmenspektrum die bedarfsweise Überlassung von Hüftprotektoren.

Interventionen zur Förderung des Wissens und Könnens der Einrichtungsmitarbeiter waren in fünf Programmen[82, 159, 160, 169, 234, 256] Bestandteil der multifaktoriellen Intervention. Sie umfassten meist Schulungen[82, 159, 160, 169, 234], teilweise die Benennung von speziell für die Sturzprophylaxe verantwortlichen Mitarbeitern[169, 256] oder Fallbesprechungen[159, 160, 234].

Die Effekte der multifaktoriellen Interventionsprogramme wurden in sechs Studien durch den Vergleich mit den Bedingungen der üblichen Versorgung ermittelt. In zwei Studien[170, 216] erhielt die KG eine soziale Intervention als Scheinintervention.

Nachbeobachtungszeit

In sechs von acht Studien wurden die sturzbezogenen Endpunkte über zwölf Monate hinweg erfasst. In jeweils einer Studie betrug die Nachbeobachtungszeit sechs Monate[234] bzw. 45 Wochen[159, 160].

Methodische Qualität

Mit Blick auf die interne Validität der acht Studien ist festzuhalten, dass keine der eingeschlossenen Studien frei von Biasrisiken bzw. methodischen Problemen ist. Hauptsächlich betreffen die methodischen Limitationen die Randomisierung, die Durchführung der Interventionen und die Erfassung der Endpunkte.

Zur Generierung der Randomisierungssequenz liegen Informationen aus fünf Studien[169, 170, 216, 234, 271] vor, davon ist für zwei Studien[216, 234] unklar, wie die Sequenzen gewonnen wurden. Für fünf[82, 159, 160, 169, 170, 271] der acht Studien geht aus den verfügbaren Angaben hervor, dass die Zuordnung verdeckt erfolgte. Für die anderen Studien[216, 234, 256] ist dies unklar. Trotz standardisierter und verdeckter Zuordnung unterschieden sich die Teilnehmer in einem Cluster-RCT zu Beginn der Untersuchung signifikant hinsichtlich des kognitiven Status und der Anzahl eingenommener Medikamente[82]. In einem weiteren Cluster-RCT[234] wurden die beteiligten Stationen erst nach der Randomisierung der Einrichtungen festgelegt. Ein Selektionsbias kann somit nicht ausgeschlossen werden. Auch in dieser Studie bestanden zu Beginn der Untersuchung leichte Unterschiede zwischen beiden Gruppen, sowohl hinsichtlich einiger Bewohnermerkmale als auch in der Personalkapazität. Jedoch lässt sich aus den Unterschieden keine Richtung des potenziellen Bias ableiten.

Die Art der evaluierten Interventionen ließ in den acht Studien keine Verblindung der untersuchten Interventionen zu. Es liegen jedoch kaum Informationen dazu vor, inwieweit die evaluierten Interventionen umgesetzt wurden. Lediglich für eine Studie[82] wird der Anteil an Personen mit tatsächlich erhaltenem Training motorischer Funktionen berichtet. In einer weiteren Studie[234] wird auf eine umfassende Prozessevaluation verwiesen, deren Ergebnisse bisher nicht publiziert sind. Inwieweit in den acht Studien die Teilnehmer der IG und der KG eine vergleichbare Versorgung erhielten, abgesehen von dem multifaktoriellen Interventionsprogramm, ist zumeist unklar. Nur für eine Studie[82] ist nach vorliegenden Informationen von vergleichbarer Versorgung in beiden Studiengruppen auszugehen. In einer Studie[234] wurden nur 80 % Teilnehmer der IG in das Interventionsprogramm aufgenommen. Für zwei Fünftel der nicht berücksichtigten Teilnehmer (n = 20) liegen keine Informationen zu den Ausschlussgründen vor.

Ausnahmslos erfolgte in allen Studien die Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte über die einrichtungsinterne Sturzdokumentation. Das heißt, die Sturzereignisse wurden primär von den Mitarbeitern vor Ort dokumentiert. Da eine Verblindung der Interventionen nicht möglich war und in den Studien die Einrichtungsmitarbeiter selbst Zielgruppe und/oder Träger der Interventionen waren, ist anzunehmen, dass die sturzbezogenen Endpunkte in allen acht Studien unverblindet erfasst wurden. Es liegen keine Informationen vor, inwieweit in den betreffenden Studien zusätzliche Informationsquellen für die Validierung der sturzbezogenen Endpunkte, z. B. ärztliche Dokumentationen, Notfalleinsatzstatistik oder Krankenhausdaten, herangezogen wurden.

In sieben von acht Studien schieden um die 20 % oder mehr Bewohner vorzeitig aus (Median: 25 %), in drei Studien[170, 216, 234] lag dieser Anteil über 30 %. Für eine Studie[159, 160] ist unklar, inwieweit die berichteten Ergebnisse auf einer Analyse nach dem ITT-Ansatz basieren.

Ergebnisse

Es liegen Resultate zu den Effekten auf das Risiko, mindestens ein Mal zu stürzen (kumulierte Sturzinzidenz), das Risiko von Mehrfachstürzen, die Sturzrate (Inzidenzdichte) und diverse sturzbedingte Verletzungen vor. Aufgrund der Heterogenität der untersuchten Zielgruppen und Interventionsprogramme bei gleichzeitig geringer Anzahl von Studien werden die Ergebnisse im Folgenden pro Endpunkt zusammengefasst, ohne dabei weiter zwischen bestimmten Intensitätsniveaus der Interventionen oder Ausgangsrisiken der Populationen zu unterscheiden.

Sturzrisiko

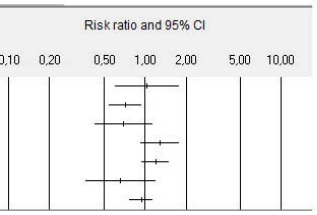
Für sechs der acht untersuchten multifaktoriellen Programme sind die Auswirkungen auf die kumulierte Sturzinzidenz berichtet (Abbildung 41). Aus einer dieser Studien wird eine signifikante Reduktion des Sturzrisikos in der IG im Vergleich mit der üblichen Versorgung berichtet[159]. Auffällig ist, dass dieser Effekt in keiner der vorab definierten Subgruppen (MMSE ≥ 19 bzw. < 19) Signifikanz erreicht. Allerdings ist der nummerische Trend zur Risikoreduktion in der Gruppe mit den besseren kognitiven Fähigkeiten stärker ausgeprägt als in der Gruppe der kognitiv beeinträchtigten Bewohner[160]. Die Resultate der anderen Studien zeigen entweder eine nicht signifikante Reduktion des Risikos, mindes-

tens ein Mal zu stürzen, zugunsten der Intervention[216, 271] oder eine leicht höhere Inzidenz in der IG gegenüber der KG[82, 169, 170].

Zum Risiko von Mehrfachstürzen als Zielgröße liegen Angaben aus vier Studien vor (Abbildung 41). Die Befunde aus drei Studien verweisen entweder auf eine nicht signifikante Risikoreduktion in der IG verglichen mit den Kontrollbedingungen[82, 159] oder auf eine Indifferenz der Gruppen[216]. Eine Studie berichtet eine signifikante Reduktion des Risikos, mehrfach zu stürzen, in der IG im Vergleich zu der KG[256]. Die verfügbaren Angaben sind jedoch unvollständig, sodass das Ausmaß der Risikoreduktion nicht nachvollzogen werden kann.

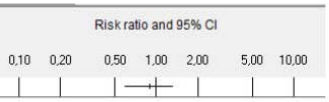
Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Dyer 2004	Teils hohe Intensität - Train - Arzt, PT, ET	12 Monate	1,030	0,598	1,774
Jensen 2002	Hohe Intensität - Train - multidisziplinär (mit Arzt)	45 Wochen	0,710	0,538	0,937
Jensen 2003 (MMSE 19+)	Hohe Intensität - Train - multidisziplinär (mit Arzt)	45 Wochen	0,690	0,423	1,127
Kerse 2004	Hohe Intensität - kein Train - Pflege	12 Mo	1,280	0,918	1,785
Kerse 2008	Hohe Intensität - Train unklar - Pflege	12 Mo	1,190	0,942	1,503
McMurdo 2000	Hohe Intensität - Train - multidisziplinär (mit Arzt)	6 Mo	0,660	0,365	1,195
Rubenstein 1990	Niedrige Intensität - kein Train - Pflege	12 Mo	0,940	0,769	1,149



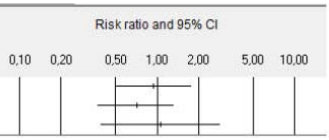
Zielgröße: Sturzrisiko (Population mit kognitiven Beeinträchtigungen)

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Jensen 2003 (MMSE <19)	Hohe Intensität - Train - multidisziplinär (mit Arzt)	45 Wochen	0,890	0,591	1,341



Zielgröße: Sturzrisiko (multiple Stürze)

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Dyer 2004	Teils hohe Intensität - Train - Arzt, PT, ET	12 Monate	0,940	0,497	1,779
Jensen 2002	Hohe Intensität - Train - multidisziplinär (mit Arzt)	45 Wochen	0,710	0,373	1,351
McMurdo 2000	Hohe Intensität - Train - multidisziplinär (mit Arzt)	6 Mo	1,070	0,393	2,916



Clusteradjustierung bei Dyer[82], Jensen[159], Kerse[169], Kerse[170] und McMurdo[216]. Clusteradjustierung unklar bei Effektschätzungen aus Jensen[160]. Endpunkt multiple Stürze: ≥ 2 Stürze bei Jensen[159] , ≥ 3 Stürze bei Dyer[82] und McMurdo[216].

Wegen fehlender Angaben Effektschätzung aus Ray (1997) für Endpunkt: ≥ 3 Stürze nicht darstellbar, laut verfügbaren Angaben kein signifikanter Gruppenunterschied (p = 0,03).

CI = Konfidenzintervall. MMSE = Mini Mental State Examination. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Dyer 2004 (82), Jensen 2002 (159), Jensen 2003 (160), Kerse 2004 (169), Kerse 2008 (170), McMurdo 2000 (216), Ray 1997 (256), Rubenstein 1990 (271).

Abbildung 41: Effekte multifaktorieller Interventionen auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko) – stationäre Langzeitversorgung

Sturzrate

Aus sieben der acht Studien liegen Angaben zu den Effekten auf die Inzidenzdichte vor (Abbildung 42). Eine signifikante Reduktion der Sturzrate wird aus einer Studie[82] berichtet. Vier weitere Studien[159, 216, 234, 271] zeigen ebenfalls eine geringere Gesamtzahl an Stürzen pro beobachtete Personenzeit in der IG als in der KG, diese Unterschiede sind aber nicht signifikant. Die Ergebnisse zweier Studien[169, 170] verweisen auf eine höhere Sturzinzidenz in der IG als in der KG, in einer Studie[169] erreicht dieser Unterschied Signifikanz. Im Rahmen ihrer vorab geplanten Subgruppenanalyse stellen Jensen und Kollegen[160] fest, dass der für die gesamte Studienpopulation ermittelte Trend zur Reduktion der Sturzrate durch die Intervention allein auf entsprechende Effekte in der Gruppe der Bewohner mit MMSE-Werten ≥ 19 (knapp signifikante Reduktion der Sturzrate) zurückzuführen ist. Für die Subgruppe der kognitiv beeinträchtigten Bewohner (MMSE < 19) berichten sie signifikant mehr Stürzen in der IG als in der KG.

Zielgröße: Sturzrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Dyer 2004	Teils hohe Intensität - Train - Arzt, PT, ET	12 Monate	0,540	0,421	0,692	
Jensen 2002	Hohe Intensität - Train - multidisziplinär (mit Arzt)	45 Wochen	0,750	0,508	1,106	
Jensen 2003 (MMSE 19+)	Hohe Intensität - Train - multidisziplinär (mit Arzt)	45 Wochen	0,610	0,400	0,930	
Kerse 2004	Hohe Intensität - kein Train - Pflege	12 Mo	1,340	1,052	1,707	
Kerse 2008	Hohe Intensität - Train unklar - Pflege	12 Mo	1,110	0,845	1,458	
McMurdo 2000	Hohe Intensität - Train - multidisziplinär (mit Arzt)	6 Mo	0,780	0,488	1,246	
Rubenstein 1990	Niedrige Intensität - kein Train - Pflege	12 Mo	0,950	0,779	1,159	

Zielgröße: Sturzrate (Populationen mit kognitiven Beeinträchtigungen)

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Jensen 2003 (MMSE <19)	Hohe Intensität - Train - multidisziplinär (mit Arzt)	45 Wochen	1,050	0,730	1,510	
Neyens 2009	Hohe Intensität - Train - Arzt, PT, ET, Pflege	12 Mo	0,790	0,427	1,461	

Clusteradjustierung bei Dyer[82], Jensen[159], Jensen[160], Kerse[169], Kerse[170] und McMurdo[216].

CI = Konfidenzintervall. MMSE = Mini Mental State Examination. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Dyer 2004 (82), Jensen 2002 (159), Jensen 2003 (160), Kerse 2004 (169), Kerse 2008 (170), McMurdo 2000 (216), Neyens 2009 (234), Rubenstein 1990 (271).

Abbildung 42: Effekte multifaktorieller Interventionen auf die Sturzrate (Inzidenzdichte) – stationäre Langzeitversorgung

Sturzfolgen

Sieben der acht Studien referieren Auswirkungen multifaktorieller Interventionen auf Sturzfolgen bei Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung (Abbildung 43). Die untersuchten Sturzfolgen variieren von Studie zu Studie, wobei signifikante protektive Effekte nur aus einer Studie berichtet werden. Die Resultate dieser Studie[159] zeigen für die Teilnehmer der IG ein geringeres Hüftfrakturrisiko verglichen mit der KG. Weiterhin teilen die Autoren mit, dass in der Subgruppe der kognitiv beeinträchtigten Bewohner (MMSE < 19) kein Teilnehmer der IG eine Fraktur erlitten hat, verglichen mit einer Frakturrate von 175,8/1.000 Personenjahre in der KG. Für die Subgruppe der Bewohner mit besserer kognitiver Funktionsfähigkeit (MMSE ≥ 19) wird dagegen eine leicht höhere Frakturrate in der IG als in der KG angegeben[160].

Aus den anderen Studien liegen weder im Hinblick auf die kumulierte Inzidenz von Verletzungen[82, 216, 271] noch hinsichtlich der Rate von Verletzungen[82, 169, 216, 256] oder von Krankenhausaufenthalten[170] Hinweise auf signifikante Effekte zugunsten der IG vor. Bezogen auf die Inzidenzdichte von Sturzfolgen werden zwar aus einzelnen Studien[82, 170, 216] (leicht) geringere Raten in der IG im Vergleich mit der KG berichtet, aufgrund der großen Breite der KI sind diese Effekte jedoch sehr unsicher und erreichen keine Signifikanz.

Zielgröße: Verletzungsrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Dyer 2004	Teils hohe Intensität - Train - Arzt, PT, ET	12 Monate	1,230	0,269	5,617	
Rubenstein 1990	Niedrige Intensität - kein Train - Pflege	12 Mo	1,320	0,519	3,360	

Zielgröße: Risiko hüftgelenksnaher Frakturen

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Risk ratio and 95% CI
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Jensen 2002	Hohe Intensität - Train - multidisziplinär (mit Arzt)	45 Wochen	0,230	0,059	0,896	

Zielgröße: Rate schwerer Verletzungen

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Kerse 2004	Hohe Intensität - kein Train - Pflege	12 Mo	1,140	0,610	2,130	

Zielgröße: Frakturrate

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Dyer 2004	Teils hohe Intensität - Train - Arzt, PT, ET	12 Monate	0,990	0,191	5,124	
Jensen 2003 (MMSE 19+)	Hohe Intensität - Train - multidisziplinär (mit Arzt)	45 Wochen	1,110	0,122	10,087	
McMurdo 2000	Hohe Intensität - Train - multidisziplinär (mit Arzt)	6 Mo	0,260	0,021	3,221	
Rubenstein 1990	Niedrige Intensität - kein Train - Pflege	12 Mo	1,440	0,479	4,325	

Zielgröße: Rate von Krankenhausaufnahmen

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study			Rate ratio and 95% CI
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit	0,10 0,20 0,50 1,00 2,00 5,00 10,00
Kerse 2008	Hohe Intensität - Train unklar - Pflege	12 Mo	0,910	0,656	1,262	

Clusteradjustierung bei Dyer[82], Jensen[159], Kerse[169] (plus weitere Kovariaten) und McMurdo[216]. Clusteradjustierung unklar bei Effektschätzungen aus Jensen[160] und Kerse[170]. Für Subpopulation mit MMSE < 19 Effektschätzung nicht darstellbar (0 Frakturen in IG, 10 Frakturen in KG).

CI = Konfidenzintervall. IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. MMSE = Mini Mental State Examination. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Dyer 2004 (82), Jensen 2002 (159), Jensen 2003 (160), Kerse 2004 (169), Kerse 2008 (170), McMurdo 2000 (216), Rubenstein 1990 (271).

Abbildung 43: Effekte multifaktorieller Interventionen auf Sturzfolgen – stationäre Langzeitversorgung

Unerwünschte Effekte und Mortalität

Abgesehen von dem teilweise berichteten höheren Risiko von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen in der IG, werden nur in einer Studie explizit Angaben zu unerwünschten Wirkungen gemacht. Diese beziehen sich auf den Einsatz von FEM und stammen aus der Studie mit gerontopsychiatrisch erkrankten Bewohnern[234]. Die Autoren berichten eine im Mittel etwas längere FEM-Anwendung in der IG als in der KG. Bei dem Einsatz von Bettgittern beläuft sich dieser Unterschied beispielsweise auf eine Differenz von 32 Tagen.

Zur Mortalität liegen Daten aus einer Studie[170] vor. Sie verweisen auf eine leicht höhere Mortalität (17 %) in der IG verglichen mit der KG (13 %). Zur Signifikanz werden keine Angaben gemacht.

Adhärenz

Zur Umsetzung der evaluierten Interventionsprogramme gibt es fast keine Informationen in den gesichteten Materialien. Lediglich für das von Dyer und Kollegen[82] evaluierte Programm ist berichtet, dass 59 % der Personen der IG an den Übungen zur Förderung der motorischen Funktionen teilnahmen.

Zusammenfassung

Insgesamt betrachtet, sind die vorliegenden Ergebnisse zur Effektivität multifaktorieller Interventionen bei Bewohnern von Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung inkonsistent. Sie verweisen jedoch in der Mehrheit auf fehlende Nachweise für eine signifikante Reduktion des Sturzrisikos oder des Risikos sturzbedingter Verletzungen. Aus drei von acht Studien werden zumindest für einzelne Endpunkte signifikante Effekte zugunsten der Intervention berichtet, entweder bezogen auf das kumulierte Risiko von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen[159], die Sturzrate pro Personenzeit unter Risiko[82] oder das Risiko von Mehrfachstürzen[256]. Die fünf anderen Studien[169, 170, 216, 234, 271] zeigen durchgängig keine signifikanten prophylaktischen Effekte der evaluierten Interventionen. Die Ergebnisse einer australischen Studie[169] verweisen auf eine signifikant höhere Sturzrate pro Personenzeit in der IG als in der KG; und auch die Ergebnisse hinsichtlich der kumulierten Sturzinzidenz signalisieren ein tendenziell höheres Sturzrisiko unter der Intervention. In dieser Studie wurde ein pflegerisch geleitetes Programm zur multifaktoriellen Sturzprophylaxe in der Routineversorgung evaluiert, das allerdings eine intensive Schulung und Begleitung der Pflegekräfte beinhaltete.

Ein Vergleich der Studien mit und ohne Nachweis protektiver Effekte ist aufgrund der Heterogenität der untersuchten Populationen und Interventionen nur begrenzt möglich. Den Studien mit partiell signifikanten Effekten ist gemein, dass die multifaktorielle Programme (teils) Maßnahmen hoher Intensität mit der Beteiligung mehrerer Berufsgruppen umfassten. Ebenfalls beinhalteten sie jeweils eine Trainingskomponente für alle Teilnehmer der IG. Die inhaltliche und formale Gestaltung dieser Trainingskomponente variierte jedoch von Studie zu Studie. Gleichfalls unterscheiden sich die drei Studien hinsichtlich des Pflegebedarfs der untersuchten Populationen und weiterer Einschlusskriterien. Mit Blick auf das Biasrisiko ist für zwei Studien ein Selektionsbias nicht auszuschließen[82, 256]. Für die dritte Studie ist unklar, wie mit den Ergebnissen von vorzeitig ausgeschiedenen Teilnehmern umgegangen wurde[159].

Im Vergleich zu den Studien mit partiellen Effektnachweisen fällt bei den fünf Studien ohne Nachweis signifikanter prophylaktischer Effekte[169, 170, 216, 234, 271] auf, dass in drei[169, 170, 271] dieser Studien das Interventionsprogramm ausschließlich in pflegerischer Hand lag. In einer[271] dieser Studien folgten auf das initiale Assessment nur Interventionen auf Empfehlungs- oder Überweisungsbasis (Programm niedriger Intensität). In den anderen vier Studien[169, 170, 216, 234] mündeten die Ergebnisse der Risikoeinschätzung direkt in Interventionen zur Minimierung oder Behebung dieser Risiken (Programme hoher Intensität). Hierzu gehörten unter anderem Übungen zur Förderung motorischer Funktionen, allerdings erfolgte diese Trainingskomponente entweder risikounspezifisch und nicht individuell angepasst[216] oder ausschließlich auf der Basis individueller Physiotherapie bei Vorliegen bestimmter Indikationen[170, 234]. Da keine Angaben zur Anzahl der Personen mit erhaltenem Training vorliegen, ist ein weiterer Vergleich der Komponenten nicht möglich. Auch die fünf Studien, die keine Hinweise auf prophylaktische Effekte erbrachten, befassten sich mit unterschiedlichen Populationen, etwa ausschließlich mit Bewohnern mit gerontopsychiatrischen Problemen[234] oder Bewohnern mit einem Sturz in den vergangenen sieben Tagen vor Einschluss in die Studie[271]. Aus methodischer Sicht ist anzumerken, dass für zwei[216, 234] der fünf Studien ein Selektionsbias nicht ausgeschlossen werden kann. Die anderen drei Studien[169, 170, 271] zeichnen sich durch eine relativ gute interne Validität aus. Allerdings ist bei diesen Studien zu berücksichtigen, dass die Akteure der Intervention (Pflegekräfte) zumindest teilweise auch diejenigen waren, die die Sturzereignisse erfassten. Inwieweit diese Doppelrolle in den betreffenden Studien zu einer zusätzlichen Sensibilisierung für die Dokumentation von Sturzereignissen in der IG führte, kann nach den vorliegenden Informationen nicht beurteilt werden. Es ist aber bei der Interpretation der berichteten Ergebnisse zuungunsten der Intervention zu berücksichtigen.

Infolge der Varianz der Studien hinsichtlich untersuchter Populationen, Zusammensetzung der Interventionsprogramme und beteiligter Berufsgruppen sowie hinsichtlich der internen Validität lässt sich nicht sicher beurteilen, mit welchen Studienmerkmalen berichtete Effekte bzw. Nichteffekte im Zusammenhang stehen. Insgesamt ist die Gültigkeit der vorliegenden Ergebnisse limitiert. Tendenziell scheinen multifaktorielle Interventionen bei Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung eher keine oder allenfalls sehr geringe prophylaktische Effekte auf das Sturzrisiko und das Risiko sturzbedingter Verletzungen zu haben. Die Ergebnisse aus zwei Studien speziell zu Bewohnern mit kognitiven Einschränkungen weisen konsistent auf eine fehlende Wirksamkeit bezogen auf das Sturzrisiko hin. Bezogen auf das Verletzungsrisiko sind die Resultate in dieser Population inkonsistent[160, 234].

Tabelle 31: Zusammenfassung methodischer Merkmale der Studien in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung

Studie Land	**Population**			**Interventionsprogramm**									**KG**
	Stichproben-größe	**Pflege-bedarf**	**Sonstiges**	**Assessment Risiko-faktoren**	**Intensität**	**Train**	**Medi**	**Umg**	**Mitarbeiter**	**Sonstiges**	**Berufs-gruppen**	**Dauer**	
Dyer 2004[82] Großbritannien	20 Cluster 196 TN	Nein		Med, (Mob), Sfkt, HWU[1]	Teils hoch	X[G,B] angeleitet, individuell angepasst, in Gruppen oder einzeln		X[Empf]	X	Emp HA, ÜW (Optiker, Podologe)	Geriater, PT, ET	12 bis 14 Wo	üV
Jensen 2002[159], **2003**[160] Schweden	9 Cluster 384 TN	Vermutlich gemischt		Med, Mob, Kog, ATL, HWU[1]	Hoch	X[G,B,funktMot] angeleitet durch PT, individuell angepasst	X	X	X	Korrektur Hilfsmittel-versorgung, Hüftprotek-toren	Multidis-ziplinär[2]	11 Wo	üV
Kerse 2004[169] Neuseeland	14 Cluster 547 TN	Gemischt	48 % mit MMSE < 19	Med, Mob, Kog, Sfkt[1]	Hoch	Unklar	X	X	X	Für alle Pflegenden zugäng-liche Infor-mation über hohes Risiko und Maßnah-men, ÜW(divers)	Pflege	11 Wo	üV
Kerse 2008[170] Neuseeland	41 Cluster 639 TN	Vermutlich gemischt		Funktionelles Assessment	Hoch	Unklar				Pflegeplan	Pflege	6 Mo	Soziale Inter-vention

Tabelle 31: Zusammenfassung methodischer Merkmale der Studien in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung – Fortsetzung

Studie Land	**Population**			**Interventionsprogramm**									**KG**
	Stichproben-größe	**Pflege-bedarf**	**Sonstiges**	**Assessment Risiko-faktoren**	**Intensität**	**Train**	**Medi**	**Umg**	**Mitarbeiter**	**Sonstiges**	**Berufs-gruppen**	**Dauer**	
McMurdo 2000[216] Großbritannien	9 Cluster 90 TN	Gemischt		Med, Sfkt, HWU	Hoch	X[G,B,Kraft, Beweg] angeleitet, nicht individuell angepasst, sitzend	X[Empf]			Behand-lung identi-fizierter Risiko-faktoren	Multidis-ziplinär[2]	6 Mo	Soziale Inter-vention
Neyens 2009[234] Niederlande	12 Cluster 518 TN	Vermutlich hoch	Nur geron-topsychiat-rische Ver-sorgung	Med, Mob, ATL, HWU[1]	Hoch	X[individuell]	X		X	Vermei-dung der Ursachen früherer Stürze, Korrektur Hilfsmittel-versorgung	Pflege-heim-arzt, PT, ET, Pflege	K. A.	üV
Ray 1997[256] USA	14 Cluster 482 TN	Hoch	Hohes Sturzrisiko	Med, Mob, HWU	Hoch	X[Transfer]	X	X	X	Beratung, Rollstuhl-ausstattung	Psychi-ater, ET, Pflege	12 Mo	üV
Rubenstein 1990[271] USA	160 TN	Gemischt	Nur mit Sturz-anamnese	Mob, Sfkt[1]	Niedrig					Emp, ÜW	Pflege	K. A.	üV

[1] Zusätzlich wurden weitere Risikofaktoren überprüft.

ATL = Aktivitäten des täglichen Lebens. B = Balance. bBed = Bei Bedarf. Beweg = Beweglichkeit. Emp = Empfehlungen. ET = Ergotherapeut. funktMot = Funktionelle Motorik. G = Gang. HA = Hausarzt. HWU = Häusliche Wohnumgebung. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. Kog = Kognitive Beeinträchtigungen als Risikofaktor. Med = Medikation als Risikofaktor. Medi = Überprüfung und Anpassung der Medikation. MMSE = Mini Mental State Examination. Mo = Monat. Mob = Beeinträchtigungen der Mobilität als Risikofaktor. PT = Physiotherapeut. Sfkt = Beeinträchtigungen der Sehfunktion als Risikofaktor. TN = Teilnehmer. Train = Maßnahmen zum Training motorischer Funktionen. Umg = Maßnahmen zur Reduktion umgebungsbezogener Gefahrenquellen. üV = Übliche Versorgung. ÜW = Überweisungen. Wo = Woche.

5.2.15.2.3 Ältere Menschen in beiden Settings

Zwei Studien[294, 345] berichten Evaluationen multifaktorieller Interventionsprogramme bei älteren Menschen in unterschiedlichem Wohnumfeld (eigene Häuslichkeit oder Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung). Beide Untersuchungen beziehen sich auf Senioren, die nach einem Sturz eine Notfallambulanz aufsuchen mussten. Eine Studie stammt aus Großbritannien[294], die andere aus Australien[345]. Details zu Studiencharakteristika und -methodik sind Tabelle 90 und Tabelle 91 im Anhang 9.6.17 zu entnehmen. Eine zusammenfassende Darstellung gibt Tabelle 32 auf den folgenden Seiten.

Design

Beide Studien wurden in Form eines RCT mit individueller Randomisierung der Teilnehmer durchgeführt. In einer Studie[294] wurde die Effektivität eines multifaktoriellen Programms hoher Intensität evaluiert, in der anderen[345] ein Programm niedriger Intensität.

Untersuchte Population

In der Studie von Shaw und Kollegen[294] wurden ausschließlich ältere Menschen mit einem MMSE-Wert < 24 bei bestehender Gehfähigkeit eingeschlossen. In dieser Studie lebten knapp 80 % der Teilnehmer in einer Einrichtung der Langzeitversorgung. Demgegenüber wurden in der zweiten Studie[345] ältere Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen ausgeschlossen. Teilnahmevoraussetzungen hinsichtlich der Gehfähigkeit bestanden nicht. Zum Wohnort (eigene Häuslichkeit oder stationäre Langzeitversorgung) der Teilnehmer liegen keine Angaben vor.

An der Studie[294] mit den kognitiv beeinträchtigten sturzgefährdeten Menschen nahmen 270 Personen teil, an der anderen[345] 123. In beiden Studien waren die Teilnehmer im Mittel zwischen 77 und 78 Jahre alt. Der Anteil an Frauen betrug 71 %[345] bzw. 80 %[294].

Interventionen und Kontrolle

Das in der Studie von Shaw und Kollegen[294] evaluierte Programm hoher Intensität umfasste eine multiprofessionell durchgeführte diagnostische Abklärung verschiedener Risikofaktoren sowie die risikospezifische direkte Einleitung interventioneller Maßnahmen, inklusive dreimonatigen individuell angepassten Trainings von Gang, Balance und weiteren motorischen Funktionen unter physiotherapeutischer Anleitung. Die Effekte wurden durch den Vergleich mit einer Scheinintervention, bestehend aus dem initialen Assessment ohne konsekutive Aktivitäten, evaluiert.

Zu dem Programm, das in der zweiten Studie[345] beurteilt wurde, liegen keine Informationen hinsichtlich der initialen Diagnostik und der beteiligten Berufsgruppen vor. Als Ergebnis des Assessment wurde für jeden Teilnehmer ein Sturzrisikoprofil erstellt, das wiederum als Grundlage für die Ableitung individueller, evidenzbasierter Empfehlungen für die Prophylaxe diente. Die Vorschläge und Empfehlungen wurden den Teilnehmern selbst sowie den jeweiligen Hausärzten zugestellt. Dieses Programm niedriger Intensität wurde mit der üblichen Versorgung verglichen.

Nachbeobachtungszeit

Die Effekte wurden in der Studie[294] zu dem Präventionsprogramm hoher Intensität über zwölf Monate hinweg evaluiert. Für die andere Studie[345] liegen keine Informationen zum genauen Beobachtungszeitraum vor. Er betrug zwischen drei und zwölf Monaten[345].

Methodische Qualität

Nach den vorliegenden Informationen wurden die Teilnehmenden in beiden Studien[294, 345] verdeckt den Studiengruppen zugeordnet. Die Erfassung auftretender Sturzereignisse erfolgte in beiden Studien über ein begleitend geführtes Sturztagebuch, das in der Studie mit den kognitiv beeinträchtigten Teilnehmern[294] von den Angehörigen bzw. informellen Pflegepersonen geführt wurde. Nach publizierten Angaben kannten diese Pflegepersonen die Zuordnung der Teilnehmer zu den Studiengruppen nicht. Wie dies sichergestellt wurde, geht aus den verfügbaren Informationen (auch jenen in der Originalpublikation) nicht hervor. Für die andere Studie[345] ist von einer unverblindeten Erfassung der Endpunkte auszugehen. Eine ITT-Analyse der Ergebnisdaten ist nicht sicher[294] bzw. nicht gegeben[345]. In der Studie von Shaw und Kollegen[294] schieden knapp 30 % der randomisierten Teilnehmer vor Beendigung der Nachbeobachtung aus, darunter 13 % bereits vor Beginn des Interventionsprogramms. Letztere Teilnehmenden, signifikant älter und größtenteils männlich, wurden von den Autoren[294] nicht in der Analyse berücksichtigt. In der IG war der Anteil der besonders früh ausgeschiedenen Teilneh-

mer etwas größer (um 4 %) als in der KG. Für die zweite Studie[345] liegen keine Angaben zum Anteil vorzeitig ausgeschiedener Personen vor.

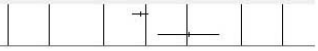
Ergebnisse

Beide Studien referieren die Effekte auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko). Die Evaluation des Programms hoher Intensität[294] zeigt keine Hinweise auf einen signifikanten Unterschied zwischen IG und KG, während für das Programm niedriger Intensität[345] ein signifikant höheres Sturzrisiko in der IG berichtet wird (Abbildung 44).

Zu den Effekten auf die Häufigkeit von Sturzfolgen liegen ausschließlich die Ergebnisse für das Programm hoher Intensität[294] vor. Die Resultate variieren leicht je nach Zielgröße. Mit Blick auf das Risiko schwerer Verletzungen insgesamt sowie die sturzbedingte Inanspruchnahme medizinischer Leistungen zeigen die statistisch unsicheren Ergebnisse tendenziell eher in Richtung erhöhtes Verletzungsrisiko in der IG (Abbildung 44). Hinsichtlich der Mortalität berichten die Autoren keinen Unterschied (RR 1,03, 95 % KI 0,65–1,64). Zu unerwünschten Wirkungen gibt es keine Angaben.

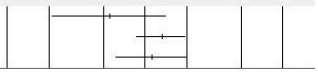
Zielgröße: Sturzrisiko

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Shaw 2003	Hohe Intensität - kognitive Beeinträchtig.	12 Mo	0,920	0,799	1,059
Whitehead 2003	Niedrige Intensität	< 12 Mo	2,090	1,249	3,497



Zielgröße: Sturzfolgen

Study name	Outcome	Time point	Statistics for each study		
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Shaw (Sturzfolge 1)	Frakturen (Hüfte, Femur)	12 Mo	0,550	0,211	1,435
Shaw (Sturzfolge 2)	schwere Verletzungen	12 Mo	1,320	0,871	2,001
Shaw (Sturzfolge 3)	Krankenhausaufnahme	12 Mo	1,110	0,613	2,010



Beeinträchtig. = Beeinträchtigung. CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat.

Studien (Referenznummer): Whitehead 2003 (345), Shaw 2003 (294).

Abbildung 44: Wirksamkeit multifaktorieller Interventionen – eigene Häuslichkeit und stationäre Langzeitversorgung

Tabelle 32: Zusammenfassung methodischer Merkmale der settingübergreifenden Studien

Studie Land	**Population**					**Interventionsprogramm**									**KG**
	N	**Frauen (%)**	**MW Alter (SD)**	**Wohnort LZV (%)**	**Sturz-risiko**	**Assessment Risikofakto-ren**	**Intensität**	**Train**	**Medi**	**Seh**	**Umg**	**Wis**	**Sonstiges**	**Berufs-gruppen**	
Shaw 2003[294] Großbritannien	270	80	78,2 (7,5)	79 %	StA[NF, Kog]	Med, Mob, Sfkt, Kardio, HWU[1]	Hoch	X[G,B, funktMot] nach Indikation, angeleitet, individuell angepasst	X	X	X	X	Adäquate Behand-lung identifizierter Erkrankungen Korrektur Hilfsmittel-versorgung	Medizin[keine näheren Angaben], ET, PT	Ass, üV
Whitehead 2003[345] Australien	123	71	77,0 (7,0)	K. A.	StA[NF]	Unklar (aber inkl. Med)	Niedrig		X[Empf]		X[Empf]		Individuelle Hin-weise für Sturz-prophylaxe an TN Brief an HA: identifizierte Risikofaktoren und evidenzbasierte Emp	Unklar	üV

[1] Zusätzlich wurden weitere Risikofaktoren überprüft.

Ass = Assessment. B = Balance. Beweg = Beweglichkeit. Emp = Empfehlungen. ET = Ergotherapeut. funktMot = Funktionelle Motorik. G = Gang. HA = Hausarzt. HWU = Häusliche Wohnumgebung. K. A. = Keine Angabe. Kardio = Störungen des Herz-Kreislaufsystems als Risikofaktor. KG = Kontrollgruppe. Kog = Kognitive Beeinträchtigungen als Risikofaktor. LZV = Institutionelle Langzeitversorgung. Med = Medikation als Risikofaktor. Medi = Überprüfung und Anpassung der Medikation. Mo = Monat. Mob = Beeinträchtigungen der Mobilität als Risikofaktor. MW = Mittelwert. NF = Konsultation einer Notfallambulanz nach einem Sturz. PT = Physiotherapeut. SD = Standardabweichung. Seh = Maßnahmen zur Verbesserung der Sehfunktion. Sfkt = Beeinträchtigungen der Sehfunktion als Risikofaktor. StA = Sturzanamnese. TN = Teilnehmer. Train = Maßnahmen zum Training motorischer Funktionen. Umg = Maßnahmen zur Reduktion umgebungsbezogener Gefahrenquellen. üV = Übliche Versorgung. ÜW = Überweisungen. Wis = Maßnahmen zur Verbesserung des Wissens um das eigene Sturzrisiko und prophylaktische Maßnahmen.

5.3 Gesundheitsökonomische Fragestellungen

5.3.1 Studienmaterial

Übersichten über Ergebnisse ökonomischer Evaluationsstudien werden in zwei Reviews[68, 108] gegeben. Dabei greift die Arbeit von Gillespie et al.[108] auf Kosten-Nutzen-Daten zurück, die im Kontext der klinischen Studien erhoben wurden, die in das Cochrane Review[108] zur Wirksamkeitsbewertung eingeschlossen sind. Die Arbeit von Davis et al.[68] ist dagegen speziell als systematische Übersicht über gesundheitsökonomische Evaluationsstudien angelegt. Beide Reviews beziehen sich auf Interventionen, die in der häuslichen Umgebung älterer Menschen eingesetzt werden. Insgesamt können den Reviews Angaben zu zwölf Einzelstudien entnommen werden, die mit unterschiedlicher Methodik erarbeitete Auswertungen zur Kosten-Nutzen-Relation von sturzprophylaktischen Maßnahmen präsentieren. Die in den Studien evaluierten Interventionen sind den Kategorien „Anpassung der Wohnumgebung", „Übungen", „Schulung und Information", „Medikationsanpassung", „Kataraktchirurgie" und „multifaktorielle Programme" zuzuordnen.

Sechs im Review von Gillespie et al.[108] eingeschlossene Arbeiten werden für das vorliegende Assessment nicht berücksichtigt, da sie ausschließlich Kostendaten ohne Bezug zu Interventionseffekten berichten (Tabelle 56 im Anhang 9.6.3).

Weitere acht gesundheitsökonomische Evaluationsstudien werden in den elektronischen Recherchen und Handsuchen identifiziert. Die hier bewerteten Interventionen gehören zu den Bereichen Übungen[139], Medikationsanpassung[325] und multiple Interventionen[161]. Weiterhin befassen sich drei Arbeiten mit der gesundheitsökonomischen Evaluation von Hüftprotektoren[224, 285, 337]. Zwei gesundheitsökonomische Modellierungsstudien[97, 220] beschäftigen sich übergreifend mit der Evaluation von mehreren Interventionen. Eine Übersicht über die verfügbaren Arbeiten und ihre Zuordnung zu den Reviews ist Tabelle 33 zu entnehmen.

Tabelle 33: Übersicht gesundheitsökonomische Evaluationsstudien

	Gillespie 2009[108]	Davis 2010[68]
Eingeschlossene Studien		
Training		
Robertson 2001c[264] (Campbell 1997[43])	–	X
Robertson 2001a[262]	X	X
Robertson 2001b[263]	–	X
Haas 2006[120] (Voukelatos 2007[336])	X	–
Hektoen 2009[139]	–	–
Anpassung der Medikation		
Campbell 1999[44], Robertson 2001b[263]	X (Daten nur in Diss. Robertson)	–
van der Velde 2008[325]	–	–
Anpassung der Wohnumgebung		
Smith 1998[301]	–	X
Salkeld 2000[278] (Cumming 1999[61])	X	X
Campbell 2005[45] (auch Training)	X	X
Ling 2008[196]	–	–
Chirurgische Eingriffe		
Sach 2007[275] (Harwood 2005[129])	X	X
Multiple Interventionen		
Beard 2006[11] (Kampagne)	–	X
Johansson 2008[161]	–	–

Tabelle 33: Übersicht gesundheitsökonomische Evaluationsstudien – Fortsetzung

	Gillespie 2009[108]	Davis 2010[68]
Eingeschlossene Studien		
Multifaktorielle Interventionen *(Fortsetzung)*		
Hendriks 2008[142]	X	–
Rizzo 1996[261] (Tinetti 1994[322])	X	X
Hüftprotektoren		
Waldegger 2003[337]	–	–
Meyer 2005[224]	–	–
Sawka 2007[285]	–	–
Übergreifend		
Ontario HTA 2008[220]	–	–
Frick 2010[97]	–	–

Diss. = Dissertation. HTA = Health Technology Assessment.

5.3.2 Gesundheitsökonomische Evaluationen von Übungsprogrammen

Fünf den Einschlusskriterien entsprechende Publikationen berichten die Ergebnisse gesundheitsökonomischer Evaluationen von sturzprophylaktischen Trainingsinterventionen zum Erhalt oder zur Verbesserung motorischer Funktionen. Ihre Eckdaten und Resultate sind im Folgenden für jede Einzelpublikation dargestellt.

Hektoen LF, Aas E, Lurås H. Cost-effectiveness in fall prevention for older women. Scandinavian Journal of Public Health 2009; 37(6): 584-589[139].

Die neueste Arbeit stammt von Hektoen et al.[139]. Ihr Ziel ist die Bestimmung der Kosteneffektivität von Übungsprogrammen, die zur Sturzprophylaxe von älteren, in der eigenen Wohnumgebung lebenden Personen durchgeführt werden. Aus pragmatischen Gründen (Studie mit guten klinischen Effekten verfügbar, Programm in Norwegen Bestandteil der Physiotherapeutenausbildung) wurde das Otago-Programm aus Neuseeland ausgewählt (Robertson et al.[262], Otago-Programm, siehe 5.2.2 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der motorischen Funktion). Die Kosteneffektivität wird im Vergleich zu „keiner Intervention“ aus der gesellschaftlichen Perspektive berechnet. Die Effektivitätsdaten sind den genannten randomisierten kontrollierten Interventionsstudien[43, 44] entnommen, ebenso die absoluten Sturzhäufigkeiten in der betrachteten Population (über 80-jährige Frauen). Daten zur Verteilung der Verletzungsmuster und -schweregrade nach einem Sturz entstammen norwegischen Erhebungen. Versorgungskosten werden anhand von exemplarischen Fallszenarien auf der Grundlage des Ressourcenverbrauchs in Norwegen geschätzt. Alle Preise sind in norwegischen Kronen (NOK) angegeben. Zur Berechnung der Programmkosten werden die Angaben aus der neuseeländischen Publikation in die norwegische Währung umgerechnet. Auf dieser Grundlage errechnen die Autoren durchschnittliche Versorgungsausgaben pro Sturz von 11.254 NOK. Die Programmkosten betragen 3.160 NOK/Person. Auf der Basis der in der neuseeländischen Studie beobachteten Sturzraten von 1,3 und 0,78/Person in der IG bzw. KG errechnen die Autoren eine Kostendifferenz von 2.692 NOK pro Sturz. Eher unsystematische Variationen der angenommenen Verletzungsschwere nach Sturz bzw. Effektstärke der Intervention (22 %- statt 40 %ige Reduktion der Sturzrate) werden zur Berechnung unterschiedlicher Break-even-Punkte herangezogen.

Aus methodischer Sicht erfüllt die Studie sieben der zehn Drummond-Kriterien, wobei die Angaben eher ungenau bleiben, insbesondere der Zeithorizont.

(Zur Orientierung: In der Publikation ist kein Währungsjahr angegeben. Der Wechselkurs NOK – Euro betrug 0,125 NOK = 1 Euro am 30.06.2008 [www.banktip.de, Zugriff: 10.11.2010]. Hieraus ergeben sich: Versorgungsausgaben/Sturz: ca. 1.406 Euro, Programmkosten/Person: ca. 395 Euro, Kosten/verhindertem Sturz: ca. –336 Euro.)

Haas M. Economic analysis of tai chi as a means of preventing falls and falls related injuries among older adults. Sydney, NSW, Australia: Centre for Health Economics Research and Evaluation, Faculty of Business, University of Technology, Sydney. CHERE working paper; 2006/4[120].

In der Arbeit von Haas[120] wird eine gesundheitsökonomische Evaluation einer Tai Chi-Intervention basierend auf den klinischen Daten von Voukelatos et al.[336] vorgenommen (siehe 5.2.2 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der motorischen Funktion). Die Versorgungsinanspruchnahme wird im Zuge der Studie von den Teilnehmern erhoben, auf die australische Versorgungsrealität projiziert und mit australischen Preisen (2002) versehen. Während das klinische Ergebnis eine signifikant niedrigere Sturzrate (IRR 0,67 [95 % KI 0,46–0,97]) und ein signifikant niedrigeres Sturzrisiko (RR 0,67 [95 % KI 0,49–0,92]) zugunsten der Intervention ausweist, sind die Gesamtversorgungskosten in der IG deutlich höher als in der KG (18.914 Australische Dollar (AUD) versus 5.880 AUD). Der Hauptteil der Kosten entfällt dabei auf drei Probanden mit Krankenhausbehandlung. Die Programmkosten belaufen sich in der Studie auf 81.232 AUD. Die Autoren errechnen aus diesen Daten Ausgaben von 1.683 AUD pro vermiedenen Sturz für das Gesundheitssystem (bei einer Eigenbeteiligung der Probanden von 44 AUD).

(Zur Orientierung: Preisangaben für 2002: 1 AUD = ca. 0,57 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 10.11.2010]. Hieraus ergeben sich: Kosten/verhindertem Sturz: ca. 960 Euro.)

Robertson MC, Devlin N, Gardner MM, Campbell AJ. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise program to prevent falls. 1: Randomized controlled trial. British Medical Journal 2001a; 322 (7288): 697-701[262].

Ziel der von Robertson et al.[262] publizierten ökonomischen Evaluationsstudie ist die Bestimmung der inkrementellen Kosten und der inkrementellen Kosteneffektivität für ein in der häuslichen Wohnumgebung durchzuführendes multidimensionales Trainingsprogramm (Otago-Programm) zur Sturzprophylaxe bei über 75-jährigen Männern und Frauen. Die Studienpopulation besteht aus ca. 70 % Frauen und 30 % Männern in einem mittleren Alter von ca. 81 Jahren. Etwa die Hälfte der Probanden lebt alleinstehend, die andere Hälfte in einem Mehrpersonenhaushalt. Zielgröße für die ökonomische Evaluation sind die Kosten pro verhinderten Sturz über die Studienlaufzeit. Die Effektivitäts- und Kostendaten werden in der randomisierten kontrollierten Interventionsstudie im Vergleich zur Routineversorgung ermittelt (Präsentation der klinischen Ergebnisse siehe 5.2.2 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der motorischen Funktion). Die berücksichtigten Kosten umfassen Programm- (außer Programmentwicklungskosten) und Versorgungskosten (tatsächlich angefallene Krankenhauskosten). Sensitivitätsanalysen werden mit Variationen der Programmkosten durchgeführt, die im neuseeländischen Versorgungskontext umsetzbar sind.

Das relative Sturzrisiko beträgt für die IG im Vergleich zur KG RR 0,68 (95 % KI 0,53–1,02), der Sturzratenquotient IRR 0,54 (95 % KI 0,32–0,90) und das Frakturrisiko RR 0,28 (95 % KI 0,06–1,32). Die Kosten werden als real angefallene Kosten im Rahmen der Studie ermittelt. Sie betragen 432 NZD/ Programmteilnehmer/Jahr (NZD = Neuseeländische Dollar). 23 % aller Stürze resultieren in einer Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen. Krankenhauskosten für fünf gestürzte Teilnehmer (alle über 80 Jahre – 47.818 NZD) fielen ausschließlich in der KG an.

Unter Berücksichtigung ausschließlich der Programmkosten, berechnen die Autoren inkrementelle Kosten von 1.803 NZD/verhindertem Sturz, mit Berücksichtigung der Krankenhauskosten 155 NZD. Für Stürze mit Verletzungsfolgen lauten die Ergebnisse 7.471 NZD und 640 NZD. In der Altersgruppe ≥ 80 Jahre waren, bei reiner Betrachtung der Programmkosten, die Kosteneffektivitätsparameter mit 682 NZD pro vermiedenen Sturz und 1.852 NZD pro vermiedenen Sturz mit Verletzungsfolgen deutlich günstiger. Unter Einbezug der Krankenhauskosten betragen die Kosten pro vermiedenen Sturz für Personen ≥ 80 Jahre –576 NZD. Noch deutlicher sind die Einspareffekte unter Einbezug der Krankenhauskosten für die Stürze mit Verletzungsfolgen bei Personen ≥ 80 Jahre (-1.563 NZD).

(Zur Orientierung: Preisangaben für 1998: 1 NZD = ca. 0,3 britische Pfund (GBP); 1 GBP = ca. 3 DM = ca. 1,53 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 10.11.2010]. Das heißt, die Preisangaben in NZD können in der Größenordnung wie DM gelesen werden.)

Robertson MC, Gardner MM, Devlin N, McGee R, Campbell AJ. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 2: Controlled trial in multiple centres. British Medical Journal 2001b; 322(7288): 701-704[263].

Ebenfalls aus der Arbeitsgruppe um Robertson et al.[263] stammt eine weitere Kosteneffektivitätsanalyse des Otago-Übungsprogramms. Die Kosten- und Wirksamkeitsdaten werden in einer kontrollierten Studie zur Bestimmung der Wirksamkeit des Otago-Programms unter Bedingungen der Routineversorgung bestimmt. Die 450 über 80-jährigen männlichen und weiblichen Studienteilnehmer werden aus den Registern von Primärärzten rekrutiert, die Intervention selbst wird im Praxissetting dreier ausgewählter Primärarztzentren (n = 115, 120 und 95 Teilnehmer) von speziell geschulten Pflegekräften appliziert. Als KG dienen Patienten aus strukturell entsprechenden Praxiszentren, die auch in eine Teilnahme an der Intervention eingewilligt hätten (n = 120). Zielgröße für die ökonomische Evaluation sind wieder die Kosten pro verhinderten Sturz, bezogen auf die einjährige Studienlaufzeit. Die Programmeffektivität wird in dieser Arbeit als Reduktion der Sturzrate um 30 % zugunsten der IG berichtet (IRR 0,70, 95 % 0,59–0,84), die Rate der Stürze mit Verletzungsfolgen ist um 28 % gesenkt (IRR 0,72, 95 % KI 0,62–0,82). Die gesamten Programmkosten belaufen sich in der Studie auf 137.878 NZD bzw. 418 NZD pro Teilnehmer. Die tatsächlichen, durch Stürze verursachten Krankenhauskosten unterscheiden sich nicht signifikant zwischen den Gruppen und werden bei der Kosteneffektivitätsbestimmung nicht berücksichtigt. Die Autoren berechnen Kosten von 1.519 NZD pro verhinderten Sturz und Kosten von 2.553 NZD bis 4.255 NZD pro verhinderten Sturz mit Verletzungsfolgen.

(Zur Orientierung: Preisangaben für 1998: 1 NZD = ca. 0,3 GBP; 1 GBP = ca. 3 DM = ca. 1,53 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 10.11.2010]. Das heißt, die Preisangaben in NZD können in der Größenordnung wie DM gelesen werden.)

Robertson MC, Devlin N, Scuffham P, Gardner MM, Buchner DM, Campbell AJ. Economic evaluation of a community based exercise programme to prevent falls. Journal of Epidemiology and Community Health 2001c; 55(8): 600-606[264].

Ziel der ebenfalls von Robertson et al.[264] publizierten ökonomischen Evaluationsstudie ist die Bestimmung der inkrementellen Kosten und der inkrementellen Kosteneffektivität für das in der häuslichen Wohnumgebung durchzuführende Ausdauer- und Krafttrainingsprogramm (Otago-Programm) zur Sturzprophylaxe bei über 80-jährigen Frauen. Die Effektivitäts- und Kostendaten werden im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Interventionsstudie[43] aus der Routineversorgung ermittelt, die zunächst auf ein Jahr angelegt war (Publikationen der klinischen Ergebnisse für das erste Jahr bei Campbell et al.[43], siehe 5.2.2 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der motorischen Funktion) und anschließend um ein weiteres Jahr verlängert wurde. Das relative Sturzrisiko (Relative Hazard = RH) beträgt für die IG im Vergleich zur KG im ersten Jahr RH 0,68 (95 % KI 0,52–0,90) und über zwei Jahre RH 0,69 (95 % KI 0,49–0,97). Die entsprechenden Daten für das Risiko für Stürze mit Verletzung sind RH 0,61 (95 % KI 0,39–0,97) und RH 0,63 (95 % KI 0,41–0,95). Die Kosten für die Programmimplementation betragen im ersten Jahr 173 NZD pro Person, im zweiten Jahr 22 NZD. 22 % aller Stürze führen zur Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen, 90 % der so entstandenen Kosten entfallen auf die Krankenhausversorgung. Umgekehrt können 27 % aller in Studien angefallenen Krankenhauskosten auf Stürze zurückgeführt werden. Weder der Anteil der wegen Sturzereignissen stationär behandelten Patienten noch die pro Kopf aufgewendeten Mittel unterscheiden sich zwischen den beiden Untersuchungsgruppen. Für das erste Jahr betragen die inkrementellen Kosten pro vermiedenen Sturz 314 NZD, für das zweite Jahr 265 NZD. Für Stürze mit Verletzungsfolgen belaufen sich die inkrementellen Kosten auf 457 NZD im ersten bzw. auf 426 NZD im zweiten Jahr. In Sensitivitätsanalysen erweisen sich die Ergebnisse als robust.

(Zur Orientierung: Preisangaben für 1995: 1 NZD = ca. 0,41 GBP; 1 GBP = ca. 2,20 DM = ca. 1,12 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 10.11.2010]. Das heißt, 1 NZD entspricht ca. 0,90 DM.)

5.3.3 Gesundheitsökonomische Evaluationen von Strategien der Medikationsanpassung

Drei den Einschlusskriterien entsprechende gesundheitsökonomische Evaluationsstudien berichten Ergebnisse zu Strategien der Medikationsanpassung zur Sturzprophylaxe.

Campbell A, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM: Psychotropic medication withdrawal and a home-based exercise program to prevent falls: a randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 1999; 47(7): 850-853[44].

Zur Arbeit von Campbell et al.[44] sind nur die rudimentären Angaben aus dem Review von Gillespie et al.[108] sowie das Abstract verfügbar. In diesem im 2 x 2 faktoriellen Design angelegten RCT mit Kostenanalyse wird die Wirksamkeit des Absetzens im Vergleich zum Beibehalten psychotroper Medikamente auf Sturzrate und -risiko untersucht. Gleichzeitig wird in der Studie die Wirksamkeit des Otago-Übungsprogramms evaluiert. Die Probanden werden über Primärarztregister in Neuseeland rekrutiert. Einschlusskriterium für Männer und Frauen ist ein Alter ≥ 65 Jahre und die Einnahme psychotroper Medikamente. Die Intervention besteht aus einem ärztlich supervidierten Ausschleichen der psychotropen Medikation über 14 Wochen. Die gesamte Studiendauer beträgt 44 Wochen. Klinisch wird eine reduzierte Sturzrate (IRR 0,34 [95 % KI 0,16–0,73]) gefunden. Das relative Sturz- und Frakturrisiko unterscheidet sich nicht zwischen den Gruppen. Auf der Kostenseite werden ausschließlich die Interventionskosten für die Rekrutierung, die Vorbereitung sowie die Verabreichung der Medikation und den Overhead betrachtet. Sie betragen in der IG 258 NZD pro Person bezogen auf den 44-wöchigen Studienzeitraum. Pro vermiedenen Sturz errechnen die Autoren Interventionskosten von 538 NZD. Es bleibt anzumerken, dass die methodische Qualität der Untersuchung aufgrund fehlender Verfügbarkeit einer Volltextpublikation nicht zu beurteilen ist.

(Zur Orientierung: Preisangaben für 1998: 1 NZD = ca. 0,3 GBP; 1 GBP = ca. 3 DM = ca. 1,53 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 10.11.2010]. Das heißt, die Preisangaben in NZD können in der Größenordnung wie DM gelesen werden.)

van der Velde N, Meerding WJ, Looman CW, Pols HA, van der Cammen TJ. Cost effectiveness of withdrawal of fall-risk-increasing drugs in geriatric outpatients. Drugs Aging 2008; 25(6): 521-529[325].

Die zweite ökonomische Evaluation einer Medikationsanpassung ist eine Kosteneffektivitätsberechnung auf der Grundlage einer prospektiven Beobachtungsstudie. Bei den Studienteilnehmern handelt es sich um erstmals an eine geriatrische Sprechstunde überwiesene Personen im Alter ≥ 65 Jahren, mit Sturz in der Vorgeschichte und einem MMSE > 21. Bei allen Teilnehmern erfolgt eine Überprüfung der Medikation auf sturzrisikoerhöhende Mittel (nicht beschränkt auf Psychopharmaka). Wird das Absetzen oder die Dosisreduktion ärztlicherseits für vertretbar gehalten, werden der Proband informiert und die Medikation über einen Monat ausgeschlichen bzw. umgestellt. Nach diesem ersten Monat folgt eine zweimonatige Nachbeobachtungsphase mit der Erfassung von Stürzen und behandlungsbedürftigen sturzbedingten Verletzungen. Als Vergleichsgruppe dienen Patienten, bei denen entweder keine sturzrisikoerhöhende Medikation vorliegt oder bei denen ein Absetzen nicht vertretbar scheint. Im Gruppenvergleich zu Studienbeginn nehmen die Teilnehmer der IG signifikant mehr Medikamente ein, weisen mehr Komorbiditäten auf und sind signifikant häufiger aufgrund eines Sturzgeschehens an die Sprechstunde überwiesen worden als die Teilnehmer der KG. Als Ergebnisse berichten die Autoren eine statistisch signifikant niedrigere Anzahl von Stürzen/Teilnehmer in der IG im Vergleich zur KG. Die durchschnittliche Zahl der verhinderten Stürze pro Person im zweimonatigen Nachbeobachtungszeitraum wird mit 3,4 angegeben. Auf der Grundlage niederländischer epidemiologischer Daten wird angenommen, dass 10 % aller Stürze behandlungsbedürftige Verletzungen nach sich ziehen. An Kosten gehen Interventions- und Nachuntersuchungskosten, Einsparungen an Medikamentenkosten und Versorgungskosten für Personen mit sturzbedingten Verletzungen (Lebenszeitkosten) in die Berechnungen ein. Die Autoren errechnen auf dieser Grundlage Einsparungen von 491 Euro pro verhinderten Sturz bezogen auf den Nachbeobachtungszeitraum von zwei Monaten.

Die methodische Qualität der Untersuchung wird mit sechs von zehn erreichbaren Punkten bewertet. Unsicherheit besteht vor allem hinsichtlich der Wirksamkeit der Intervention, der Zusammenstellung der relevanten Kosten (vor allem hinsichtlich der zeitlichen Bezüge – auf Lebenszeit bzw. den zweimonatigen Beobachtungszeitraum) sowie der Robustheit der Ergebnisse.

5.3.4 Gesundheitsökonomische Evaluationen von chirurgischen Interventionen

Eine den Einschlusskriterien entsprechende gesundheitsökonomische Evaluationsstudie berichtet Ergebnisse zur Kataraktchirurgie als sturzprophylaktische Intervention.

Sach TH, Foss AJ, Gregson RM, Zaman A, Osborn F, Masud T, Harwood RH. Falls and health status in elderly women following first eye cataract surgery: an economic evaluation conducted alongside a randomised controlled trial. British Journal of Ophthalmology 2007; 91(12): 1675-1679[275].

In der Arbeit von Sach et al.[275] wird das Kosten-Nutzen-Verhältnis (cost-effectiveness, cost-utility) einer ersten, zeitnahen Kataraktoperation bei über 70-jährigen Frauen mit beidseitigem Katarakt hinsichtlich des Endpunkts Sturz bestimmt. Die Daten für die Hauptanalyse (Kosten-Nutzen-Analyse im ersten postoperativen Jahr) werden im Rahmen eines RCT[129] gewonnen (siehe 5.2.8 Chirurgische Interventionen zur Sturzprophylaxe). Ebenso die mit dem Messinstrument für die Lebensqualität, EQ-5D, ermittelten Nutzwerte (Baseline, sechs Monate). Die Modellierung auf die Restlebenszeit der Patientinnen greift auf britische Sterbetafeln zurück. Die Analysen werden aus der Perspektive des britischen NHS vorgenommen, mit und ohne Einbezug von Pflegekosten. Die Sensitivitätsanalysen werden unter Ausschluss der „teuersten" Patientinnen und unter Variation der Diskontrate sowie der Preise für den chirurgischen Eingriff durchgeführt. Die Autoren kommen für den einjährigen Studienzeitraum in der Basisauswertung auf inkrementelle Kosten von 4.390 GBP pro verhindertes Sturzereignis. Das inkrementelle Kosten-Nutzwert-Verhältnis beträgt 35.704 GBP pro qualitätsbereinigtes Lebensjahr (QALY). In der Modellierung mit Bezug auf die Restlebenszeit der Patientinnen errechnet sich ein Kosten-Nutzwert-Verhältnis von 13.172 GBP/QALY unter der konservativen Annahme, dass die Lebensqualität in der KG sich im Laufe der Zeit nicht ändert. Die methodische Qualität erfüllt neun der zehn von Drummond et al.[80] formulierten Qualitätskriterien. Lediglich die Datenbasis hinsichtlich der zu erwartenden Effekte der Intervention hätte für die Modellierung um eine systematische Literaturübersicht ergänzt werden können.

(Zur Orientierung: Preisangaben für 2004: 1 GBP = ca. 1,50 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 20.11.2010].)

5.3.5 Gesundheitsökonomische Evaluationen von Strategien zur Anpassung der Wohnumgebung

Zu dieser Thematik stehen vier sehr heterogene ökonomische Auswertungen zur Verfügung.

Ling C, Henderson S, Henderson R, Henderson M, Pedro T, Pang L. Cost benefit considerations of preventing elderly falls through environmental modifications to homes in Hana, Maui. Hawai Medical Journal 2008; 67(3): 65-68[196].

Bei der jüngsten Arbeit handelt es sich um eine Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung (cost-benefit consideration) für ein Programm zur Anpassung der häuslichen Wohnumgebung (Installation von Rampen, Fußbodenreparaturen, Anbringen von Haltegriffen) von Senioren einer ländlichen Gemeinde auf Hawaii. Zielgruppe der Intervention sind Senioren mit positiver Sturzanamnese bzw. -risikofaktoren. Zum Zeitpunkt der Auswertung können 18 Senioren eingeschlossen werden. Annahmen zur Wirksamkeit der Intervention, zum Sturzrisiko in der älteren Bevölkerung, zum Einfluss von Risikofaktoren auf das Sturzrisiko, zum Bedarf an Pflegeheimeinweisungen nach einem Sturz sowie der geschätzten Liegedauer im Pflegeheim werden verschiedenen Literaturquellen entnommen. Informationen zum Risikofaktorprofil der lokalen Bevölkerung und zu deren Präferenzen hinsichtlich einer Pflegeheimeinweisung werden von den 18 Studienteilnehmern gewonnen. Die Kosten zur Versorgung nach Stürzen

werden als Anteil an den gesamten Gesundheitsausgaben geschätzt und in Abhängigkeit vom Sturzrisiko der spezifischen Gruppe variiert. Die Kosten für die Pflegeheimversorgung sind lokale Daten. Aus diesen Angaben errechnen die Autoren durch einfache Multiplikation, dass sich mithilfe der Intervention sturzbedingte medizinische Versorgungskosten in Höhe von 1.728 US-amerikanische Dollar (USD) pro Klient und Jahr vermeiden lassen. Die Autoren kommen, unter der Annahme von 800 USD Programmkosten, auf einen Return-of-invest von 1 : 3,2. Zusätzlich sollen sich die eingesparten Pflegeheimkosten auf 1.400 USD pro Jahr und Klient belaufen.

Die methodische Qualität der Arbeit ist mit drei von zehn erfüllten Qualitätskriterien als problematisch einzustufen. Eine Gefahr für systematische Fehler ergibt sich aus den wenig systematisch aufgearbeiteten Datenquellen für Wirksamkeit, Sturzrisiko und medizinische Kosten. Viele Aspekte sind zu ungenau beschrieben.

(Zur Orientierung: Preisangaben für 2007: 1 USD = ca. 0,74 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 10.11.2010].)

Campbell AJ, Robertson MC, La Grow SJ, Kerse NM, Sanderson GF, Jacobs RJ, Sharp DM, Hale LA. Randomised controlled trial of prevention of falls in people aged > or =75 with severe visual impairment: the VIP trial. British Medical Journal 2005; 331(7520): 817-820[45].

Campbell et al.[45] berichten die Ergebnisse eines vierarmigen RCT zur Bestimmung der Wirksamkeit und des Kosten-Nutzen-Verhältnisses eines Heimsicherheitsprogramms zur Sturzprophylaxe bei Personen mit schwerer Sehbeeinträchtigung. In der gleichen Studie wird außerdem ein Übungsprogramm evaluiert. Die klinischen Ergebnisse der Arbeit sind bereits in den Abschnitten 5.2.2 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der motorischen Funktion und 5.2.11 Anpassung der Wohnraumumgebung dargestellt. Als inkrementeller Effekt wird die Differenz in der Anzahl der Stürze zwischen IG und KG bzw. die Differenz der Sturzrate bezogen auf 100 Personenjahre berichtet. In die ökonomische Auswertung des Heimsicherheitsprogramms gehen Kosten für die Implementierung des Programms ein (Sach-, Personal-, Overheadkosten). Daten werden aus den Studienunterlagen, von Sponsoren und Probanden, gewonnen. Programmkosten in der KG werden mit null veranschlagt. Die Kosten für die Versorgung von Verletzungen nach einem Sturz werden nicht berücksichtigt, da sie sich nicht zwischen den beiden Untersuchungsgruppen unterscheiden. Zielgrößen für die ökonomische Evaluation sind die inkrementellen Kosten pro verhindertes Sturzereignis bezogen auf den einjährigen Studienzeitraum. Sie werden mit 650 NZD pro bzw. mit 1.129 NZD pro verhindertes Ereignis bezogen auf 100 Personenjahre beziffert.

Hinsichtlich der methodischen Qualität erfüllt die Arbeit neun von zehn Kriterien.

(Zur Orientierung: Preisangaben für 2002: 1 NZD = ca. 0,51 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 10.11.2010].)

Salkeld G, Cumming RG, O'Neill E, Thomas M, Szonyi G, Westbury C. The cost-effectiveness of a home hazard reduction program to reduce falls among older persons. Australian & New Zealand Journal of Public Health 2000; 24: 4265-4271[278].

Die Auswertung von Salkeld et al.[278] ist ebenfalls eine an ein RCT gekoppelte Kosten-Nutzen-Bewertung eines Heimsicherheitsprogramms (Assessment, Beratung, Umbaumaßnahmen zur Sturzprophylaxe von über 65-Jährigen) in ihrer eigenen Wohnumgebung lebenden Probanden. Die klinischen Ergebnisse sind von Cumming et al.[61] (siehe 5.2.11 Anpassung der Wohnraumumgebung). In den ökonomischen Analysen werden die Interventionskosten (223 AUD/Patient in der IG, 15 AUD/ Patient in der KG) und die tatsächlich angefallenen Versorgungskosten (Krankenhaus, sonstige stationäre und ambulante Pflege, informelle Kosten für nicht professionelle Unterstützung 10.084 AUD in der IG, 8.279 AUD in der KG) berücksichtigt. Hieraus errechnen die Autoren aufzuwendende Kosten von 4.986 AUD pro vermiedenen Sturz, Sensitivitätsanalysen für Patienten mit Sturz im vorangegangenen Jahr ergeben einen Aufwand von im Mittel 3.980 AUD pro vermiedenes Sturzereignis. Nach Entfernen von drei Extremwerten (von Personen mit jeweils mehr als 50 berichteten Stürzen im Studienzeitraum) aus den Analysen ergibt sich ein negativer finanzieller Mehraufwand für die Verhinderung eines Sturzereignisses. Das heißt, die Intervention würde Kosten einsparen.

(Zur Orientierung: Preisangaben für 1998: 1 AUD = ca. 1,10 DM = ca. 0,56 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 10.11.2010].)

Smith RD, Widiatmoko D (1998): The Cost-effectiveness of home assessments and modifications to reduce falls in the elderly. Australian & New Zealand Journal of Public Health 1998; 22: 436-440[301].

Smith et al.[301] analysieren die Kosteneffektivität eines Programms zur Wohnumgebungsanpassung mithilfe einer Markov-Modellierung. Zielpopulation ist die über 75-jährige australische selbstständig lebende Wohnbevölkerung. Epidemiologische und Versorgungsdaten für das Modell (wie Sturz-, Verletzungshäufigkeiten, Versorgungsmodalitäten, Verläufe nach Schenkelhalsfrakturen) beruhen auf Schätzungen auf der Grundlage von australischen Daten. Die Effektivitätsannahmen gründen auf den Ergebnissen eines RCT (Tinetti et al.[322,] siehe 5.2.15 Multifaktorielle Interventionen) und werden mit der Reduktion der Sturzrate um 25 % beziffert. Im Modell werden direkte Kosten für die Intervention (Assessment und Realisierung von Veränderungen), Pflegeheimkosten, Kosten für die Rehabilitation oder Haushaltshilfen und Kosten für die Notfallversorgung berücksichtigt. Qualitative und quantitative Angaben beruhen auf australischen Statistiken und Preislisten (von 1996). Die Modellierung über einen Einjahreszeitraum ergibt inkrementelle Kosten pro verhinderten Sturz von 1.720 AUD und pro verhinderten Sturz mit Verletzungsfolgen von 17.208 AUD. Die unter Annahme konstanter Sturzraten und konstanter Wirksamkeit der Intervention berechneten Zehnjahresergebnisse weisen Einsparungen von 915 AUD pro verhinderten Sturz und 9.157 AUD pro verhinderte Verletzung aus. Die Ergebnisse variieren in Abhängigkeit von der angenommenen Effektstärke der Intervention und dem Frakturrisiko in der Gesamtgruppe. Die methodische Qualität der Modellierung wird von den Autoren der Übersichtsarbeit von Davis et al.[68] mit sieben von zehn erfüllten Kriterien beurteilt. Schwachpunkte liegen ihrer Ansicht nach in der wenig belastbaren Datengrundlage für Interventionseffekte und im Fehlen einer realistischen Versorgungsalternative.

(Zur Orientierung: Preisangaben für 1998: 1 AUD = ca. 1,10 DM = ca. 0,56 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 10.11.2010].)

5.3.6 Gesundheitsökonomische Evaluationen des Angebots von Hüftprotektoren

Drei den Einschlusskriterien entsprechende gesundheitsökonomische Evaluationsstudien berichten Ergebnisse zum Angebot von Hüftprotektoren für die Prophylaxe von hüftgelenknahen Frakturen.

Sawka AM, Gafni A, Boulos P, Beattie K, Papaioannou A, Cranney A, Hanley DA, Adachi JD, Cheung A, Papadimitropoulos EA, Thabane L. Could a policy of provision of hip protectors to elderly nursing home residents result in cost savings in acute hip fracture care? The case of Ontario, Canada. Osteoporosis International 2007; 18(6): 819-827[285].

Die Budget-Impact-Analyse von Sawka et al.[285] untersucht die Fragestellung, ob die Versorgung aller Pflegeheimbewohner mit Hüftprotektoren zu Kosteneinsparungen auf der Grundlage vermiedener Krankenhauseinweisungen wegen Hüftfraktur führen kann. Die Auswertung wird für den Zeitrahmen von zwölf Monaten aus der Kostenträgerperspektive (kanadisches Ministerium für Gesundheit und Pflege) vorgenommen. Die Wirksamkeitsannahmen für die Versorgung mit Hüftprotektoren beruhen auf der Neuberechnung einer Metaanalyse nach einem in einer Vorgängerpublikation veröffentlichten Modell[286]. Das relative Frakturrisiko für Probanden mit Hüftprotektoren versus Probanden ohne diese Hilfsmittel wird mit 0,29 (95 % Credibility Interval (CRI) 0,20–0,38) angegeben. Hieraus errechnen die Autoren die Zahl von 1.864 (95 % CRI 1.610–2.089) jährlich zu verhindernden Hüftfrakturen in der Provinz Ontario. An Kosten wurden die Krankenhaus- und Arztkosten bei Hüftfraktur (11.160 Kanadische Dollar (CAD)/Frakturpatient), die Kosten für die Hüftprotektoren (255, 165 und 330 CAD/Person) und die Kosten für das Anlegen der Hüftprotektoren (413 CAD/Person) berücksichtigt. Die Kosten für die medizinische Versorgung werden auf der Basis von Kostenträgerangaben geschätzt. Die Kosten für Hüftprotektoren für die Basisanalyse liefert der Hersteller. Die Schätzung der Kosten für das Anlegen erfolgt auf der Grundlage kanadischer Lohnkosten für Pflegehilfskräfte. Die Berechnung der Wahrscheinlichkeit für Kosteneinsparungen wird mithilfe eines Markov-Modells und unter Verwendung Bayesscher Statistik durchgeführt. In der Basisanalyse, ohne Berücksichtigung von zusätzlichen Kosten für das Anlegen der Hüftprotektoren, errechnen die Autoren ein mögliches Einsparpotenzial (Wahrscheinlichkeit: 0,64) von 6 Millionen CAD (95 % CRI –26,4–39,7). Unter Berücksichtigung von fünf

Minuten zusätzlichem Arbeitseinsatz einer Pflegehilfskraft errechnen sich Zusatzkosten von 20,3 CAD (95 % CRI –52,8–13,4). Weitere Sensitivitätsanalysen bestätigen den ausschlaggebenden Einfluss der Arbeitszeit auf das Einsparpotenzial.

Die Publikation erfüllt sieben von neun relevanten Qualitätskriterien. Hauptkritikpunkt ist, dass die Annahme der Größenordnung des zu erwartenden Effekts nicht nachvollziehbar ist. Die Quellpublikation weist keine Effekte in der angegebenen Größenordnung aus.

(Zur Orientierung: Preisangaben für 2005: 1 CAD = ca. 0,67 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 10.11.2010].)

Meyer G, Wegscheider K, Kersten JF, Icks A, Mühlhauser I. Increased use of hip protectors in nursing homes: economic analysis of a cluster randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatric Society 2005; 53(12): 2153-2158[224].

Meyer et al.[224] präsentieren die bisher einzige gesundheitsökonomische Evaluation der Hüftprotektorversorgung in Deutschland. Die Daten stammen aus einem Cluster-RCT[223], unter Beteiligung von 40 Pflegeheimen der Hansestadt Hamburg. Heime oder unabhängig arbeitende Stationen eines Heims sind einer IG oder einer KG zugeordnet. Ziel der Intervention ist es, den Gebrauch von Hüftprotektoren in der Zielgruppe (Pflegeheimbewohner über 70 Jahre, nicht bettlägerig) zu erhöhen. In der IG erhalten Pflegekräfte eine spezielle Schulung. Für jeden Bewohner werden drei Hüftprotektoren zur Verfügung gestellt. In der KG erhält lediglich ein Studienkoordinator eine kurze Schulung. Nach einem Nachbeobachtungszeitraum von etwa 13 Monaten wird eine absolute Frakturrisikoreduktion von 4,1 % zugunsten der IG festgestellt (weitere Informationen zur klinischen Studie[223] siehe 5.2.12 Hüftprotektoren). Auf der Kostenseite werden Interventionskosten (Material-, Schulungs-, Pflegekraftkosten für Schulungsteilnahme, Bewohnerschulung und -betreuung zur Anwendung der Hüftprotektoren), Kosten für die Hüftprotektoren (Marktpreise) und durch Hüftfrakturen verursachte Kosten (Notarzt, Transport, Krankenhaus, Rehabilitationsaufenthalt, ambulante Physiotherapie, Rollstuhl/Rollator, Pflegestufe) einbezogen. Quellen für Kostendaten sind Hersteller, Krankenkassen, Kliniken und Arbeitgeber der involvierten Berufsgruppen. In der IG betragen die Kosten 268 USD (SD: 20), in der KG 6,8 USD (SD: 1,7). Die hüftfrakturbedingten Versorgungskosten belaufen sich in der IG auf 366 USD (SD: 445), in der KG auf 576 USD (SD: 571). Damit betragen die Gesamtkosten in der IG 634 USD (SD: 439) und in der KG 583 USD (SD: 570). Hieraus errechnen die Autoren inkrementelle Kosten von 1.234 USD pro vermiedener Hüftfraktur. In Sensitivitätsanalysen werden im Rahmen alltagsrealistischer Vorgaben der Kostenaufwand für Schulungen, der Pflegeaufwand, die Effektivität der Intervention und die Kosten für Hüftprotektoren variiert. Inkrementelle Kosten von 439 USD werden für günstigere Schulungskosten und Berücksichtigung der Pflegestufenzuordnung bis 22 Monate gefunden. Die Berechnung des monatlichen Pflegeaufwands mit 30 statt mit 20 Minuten lässt die inkrementellen Kosten auf 1.693 USD steigen. In der Basisanalyse würde ein Hüftprotektorpreis von 22 USD zur Kostenneutralität führen. Die Variation des Interventionseffekts um +/- 10 % führt zu keiner relevanten Änderung des inkrementellen Kosteneffektivitätsverhältnisses (ICER).

Von neun relevanten methodischen Qualitätskriterien sind neun erfüllt. Die Wirksamkeitsbewertung stützt sich einzig auf die vorliegenden RCT-Daten, eine systematische Übersicht über andere Hüftprotektorstudien wird nicht gegeben.

(Zur Orientierung: Preisangaben für 2005: 1 USD = ca. 1,21 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 27.07.2011].)

Waldegger L, Cranney A, Man-Son-Hing M, Coyle D. Cost-effectiveness of hip protectors in institutional dwelling elderly. Osteoporosis International 2003; 14(3): 243-250[337].

Waldegger et al.[337] untersuchen das Kosten-Nutzen-Verhältnis (cost-effectiveness, cost-utility) von Hüftprotektorennutzung zur Prävention von Hüftfrakturen mithilfe einer Markov-Modellierung, die in der vorliegenden Form bereits zur Untersuchung der Kosteneffektivität von Osteoporosemedikamenten zur Frakturprophylaxe zum Einsatz kam. Zielpopulation sind ältere, in einer institutionalisierten Umgebung lebende Personen. Die Daten zur klinischen Wirksamkeit beruhen auf einer systematischen Literaturübersicht über RCT bis zum Publikationsdatum Mai 2001. Daten zu Frakturrisiken und Lebenserwartung werden kanadischen Bevölkerungsstatistiken entnommen, Daten zum Sterberisiko nach Hüftfraktur der publizierten Literatur. Es werden die Kosten für Hüftprotektoren und für die Versorgung nach einer Hüftfraktur berücksichtigt. Für erstere werden Marktpreise eingesetzt, letztere

stehen aus einer kürzlich veröffentlichten ökonomischen Evaluation von Osteoporosemedikamenten zur Verfügung. Die für die Kosten-Nutzwert-Analyse erforderlichen Nutzwerte werden ebenfalls der Osteoporosestudie entnommen. Die Effektivität von Hüftprotektoren wird für die Modellierung mit 0,4 (95 % KI 0,23–0,68) angenommen. Für den Basisfall (82-jährige Frau mit Vorfraktur) errechnet das Modell durchschnittliche Lebenszeitkosten von 7.544 CAD, wenn Hüftprotektoren eingesetzt und von 7.572 CAD, wenn sie nicht angewendet werden. Die Differenz an zu erwartenden Lebensjahren bzw. QALY beträgt 0,02 Jahre bzw. 0,03 QALY zugunsten der Hüftprotektoren. In der Basisanalyse dominieren damit die Hüftprotektoren die Handlungsalternativen. Dieses Ergebnis wird in Sensitivitätsanalysen ohne Übersterblichkeit nach Hüftfraktur, für 0 bzw. 10 % (statt 5 %) Diskontsatz und unter der Annahme keiner langfristigen Lebensqualitätseinbußen nach Hüftfrakturen bestätigt. Für den Fall einer 70-jährigen Frau wird ein ICER von 14.200 CAD/QALY und für 75-jährige Frauen ein ICER von 6.600 CAD/QALY berechnet. Wird eine nur halb so hohe wie die gemessene Compliance angenommen (12,5 % statt 25 %), beträgt das ICER 9.700 CAD/QALY, beim Verbrauch von 14 statt sieben Protektoren/Jahr 9.600 CAD/QALY und für Frauen ohne Vorfrakturen 10.600 CAD/QALY. Bei gleichzeitiger Einnahme des Osteoporosemedikaments Alendronat errechnet sich ein ICER von 5.400 CAD/QALY. Vor dem Hintergrund eines Schwellenwerts von 50.000 CAD/QALY/Jahr werten die Autoren die Verwendung von Hüftprotektoren, um Hüftfrakturen zu verhindern, als kosteneffektiv.

Die Publikation erfüllt fünf von zehn relevanten Qualitätskriterien. Datenquellen und Quantitäten der Kostendaten sind nicht nachvollziehbar publiziert.

(Zur Orientierung: Preisangaben für 2001: 1 CAD = ca. 0,78 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 10.11.2010].)

5.3.7 Gesundheitsökonomische Evaluationen multipler Interventionsprogramme

Vier den Einschlusskriterien entsprechende gesundheitsökonomische Evaluationsstudien berichten Ergebnisse multimodaler Interventionen zur Sturzprophylaxe.

Johansson P, Sadigh S, Tillgren P, Rehnberg C. Non-pharmaceutical prevention of hip-fractures – a cost-effectiveness analysis of a community-based elderly safety promotion program in Sweden. BMC Cost Effectiveness and Resource Allocation 2008; 6:11 doi: 10.1186/1478-7547-6-11[161].

Johansson et al.[161] nehmen mithilfe eines Markov-Modells aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive eine Kosteneffektivitätsanalyse (cost-utility-analysis) eines gemeindebasierten, aus multiplen Komponenten bestehenden Sturzprophylaxeprogramms im Hinblick auf die Vermeidung von Hüftfrakturen vor. Das Programm besteht aus Seminaren zur Sturzprophylaxe, Gruppeninterventionen zur Förderung körperlicher Aktivität, Wohnungsbegehungen und Beratungen zur Anpassung der Wohnumgebung sowie straßen- und städtebaulichen Maßnahmen. Adressaten sind die über 65-jährigen Einwohner des Stockholmer Stadtbezirks Sundbyberg. Die Programmimplementierung erstreckt sich über einen Zeitraum von fünf Jahren. Daten für die Effektivität des Programms werden in einer quasiexperimentellen Studie durch Zeitreihenanalysen (Vor- – Nachimplementierungsphase) und Vergleichen mit den Hüftfrakturraten in Kontrollregionen ermittelt. Die Anzahl der durch das Programm verhinderten Frakturen wird als Differenz zwischen der Anzahl der zu erwartenden und der Anzahl der aufgetretenen Frakturen berechnet. Insgesamt können im Fünfjahreszeitraum 14 Hüftfrakturen verhindert werden, was einer relativen Risikoreduktion von etwa 25 % und einem Gewinn von 35 QALY entspricht. In der Gruppe der über 80-jährigen Frauen werden in der untersuchten Region keine Hüftfrakturen verhindert. Im Modell werden die Kosten für die Programmimplementierung (6,45 Millionen Schwedische Kronen [SEK]) und die durch die verhinderten Frakturen eingesparten Versorgungskosten für Hüftfrakturpatienten berücksichtigt (6,52 Millionen SEK). Dabei bezieht sich die Modellierung auf den Zeitraum bis zu einem Lebensalter der Population von 100 Jahren. Die Dauer der Programmeffekte wird mit einem Jahr angenommen, die Diskontierung beträgt 3 %. In der Basisanalyse erweist sich die Programmimplementierung als dominante Option mit positiven Effekten und niedrigeren Kosten. Wird die Dauer der Programmeffekte auf ein Jahr beschränkt, errechnen sich Kosten von 202.041 SEK/QALY. Unter Annahme doppelt so hoher Frakturraten, mindestens einer Begleiterkrankung der Probanden und bei Beschränkung der Effekte auf ein Jahr berechnen sich Kosten von

228.805 SEK/QALY. Beide Ergebnisse werden im Kontext des schwedischen Gesundheitssystems als mäßig kosteneffektiv gewertet.

In der methodischen Bewertung erfüllt die Studie acht der zehn von Drummond et al.[80] formulierten Qualitätskriterien. Die Effektivität wird nicht in einer randomisierten Untersuchung bestimmt, wobei es sich allerdings um eine gemeindebasierte Intervention mit straßen- und städtebaulichen Maßnahmen handelt, die einer randomisierten Prüfung eher schlecht zugänglich ist. Für die Ableitung der Nutzwerte wird auf schwedische Vorpublikationen verwiesen. Im Bereich der Kosten werden lediglich die Gesamtkosten für die einzelnen Kategorien angegeben, keine dezidierten Ressourcenverbräuche.

(Zur Orientierung: Preisangaben für 2008: 1 SEK = ca. 0,11 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 10.11.2010].)

Beard J, Rowell D, Scott D, van Beurden E, Barnett L, Hughes K, Newman B. Economic analysis of a community-based falls prevention program. Public Health 2006; 120(8): 742-751[11].

Beard et al.[11] berichten über eine Kosten-Nutzen-Analyse (cost-benefit-analysis) eines gemeindebasierten aus multiplen Komponenten bestehenden Sturzprophylaxeprogramms für selbstständig lebende Senioren über 60 Jahre. Die Analyse beruht auf einer Evaluation der von 1992 bis 1994 in der North Coast Region im Bundesstaat New South Wales in Australien durchgeführten Kampagne SOYF (Stay on your feet). Als Kontrollregionen zur Bestimmung der Wirksamkeit werden einerseits eine demo- und geografisch vergleichbare Wohnregion im Bundesstaat Queensland (Sunshine Coast Region) und andererseits der gesamte Bundesstaat New South Wales herangezogen. Die Intervention zielt in erster Linie darauf ab, die Zielgruppe über Risikofaktoren für Stürze zu informieren, Präventionsmöglichkeiten (in den Bereichen Wohnumgebung, Medikation, Ernährung, Visus, Schuhwerk, körperliche Leistungsfähigkeit) aufzuzeigen und Trainingsprogramme anzubieten. An der Verbreitung der Informationen sind unterschiedliche Medien und Berufsgruppen beteiligt. Zielgröße für die Evaluation sind vermiedene sturzbedingte Krankenhausaufnahmen, die altersstandardisiert unter Berücksichtigung von zeitlichen Variationen der Sturzinzidenz für die Interventionsregion im Vergleich zu den Kontrollregionen berechnet werden. Auf der Kostenseite werden Ausgaben für das laufende Programm, nicht aber für die Programmentwicklung berücksichtigt. Ebenso wenig werden durch die Teilnehmer getragene Kosten und der Zeitaufwand involvierter Berufsgruppen (z. B. für Beratungen durch Hausärzte während eines Routinebesuchs) einbezogen. Auf der Nutzenseite werden Einsparungen direkter (Krankenhaus-, Arzt-, Medikamenten- und Pflegekosten) und indirekter Kosten (in Form von behinderungsbereinigten Lebensjahren [DALY]) berichtet. Monetär wurden die indirekten Kosten mit 34,5 % der direkten veranschlagt. Das erste Rechenmodell (Vergleich mit der Kontrollregion) bezieht die Kostendaten direkt aus der Studiendokumentation, das zweite Rechenmodell (Vergleich mit dem ganzen Bundesstaat) arbeitet mit Diagnosis Related Groups (DRG)-Kosten. Nutzwerte und ihre monetäre Bewertung für den Zustand nach Sturz werden von den australischen Verkehrsbehörden gestellt. Im ersten Modell werden Einsparungen an Krankenhauskosten von 7.107.703 AUD errechnet, im zweiten Modell von 6.184.530 AUD. Hochgerechnet auf die Gesamtkosten (unter der Annahme, dass Krankenhauskosten 61,7 % der direkten Gesamtkosten ausmachen) für die Versorgung von Sturzpatienten ergeben sich Einsparungen von 1.1352.453 AUD bzw. von 10.023.577 AUD. Unter Berücksichtigung der indirekten Kosten ergeben sich Einsparungen von 17.076.353 AUD und von 15.336.072 AUD. Aus den zusammengefassten Daten beider Modelle errechnen die Autoren ein Kosten-Nutzen-Verhältnis von 1 : 8,4 für die bundesstaatlichen Kostenträger (nur Krankenhauskosten), von 1 : 13,65 für die staatlichen Kostenträger gesamt (Krankenhaus- und andere direkte Versorgungskosten) bzw. 1 : 20,35 aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive (direkte und indirekte Kosten).

Die Publikation erfüllt fünf von zehn Qualitätskriterien nach Drummond et al.[80]. Einschränkungen bestanden hinsichtlich der Datengrundlage für die Effektivitätsannahmen, unklarer Zusammensetzung der Kostenannahmen (insbesondere für die Intervention) und fehlende Berücksichtigung möglicher Unsicherheiten in den Schätzungen.

(Zur Orientierung: Preisangaben für 1995: 1 AUD = ca. 0,98 DM = ca. 0,50 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 27.07.2011].)

5.3.8 Gesundheitsökonomische Evaluationen multifaktorieller Interventionsprogramme

Hendriks MR, Evers SM, Bleijlevens MH, van Haastregt JC, Crebolder HF, van Eijk JT. Cost-effectiveness of a multidisciplinary fall prevention program in community-dwelling elderly people: a randomized controlled trial (ISRCTN 64716113). International Journal of Technology Assessessment in Health Care 2008; 24(2): 193-202[142].

Eine niederländische Arbeitsgruppe um Hendriks et al.[142] berichtet aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive eine Kosten-Nutzen-Bewertung (cost-effectiveness-analysis, cost-utility-analysis) eines multifaktoriellen Sturzprophylaxeprogramms im Vergleich zur Standardversorgung. Die Daten werden im Rahmen einer randomisierten Studie[141] erhoben. Zielgruppe für die Intervention sind in der eigenen Häuslichkeit lebende über 65-jährige Personen, die wegen eines Sturzes eine Notfallaufnahmestation oder ihren Hausarzt kontaktierten. Die Intervention besteht im Wesentlichen aus einem gründlichen medizinischen und ergotherapeutischen Assessment mit Weiterleitung von Ergebnissen und Interventionsempfehlungen an die behandelnden Hausärzte. Im Rahmen der einjährigen Studie[141] kann keine Reduktion des Sturzrisikos in der IG nachgewiesen werden (siehe 5.2.15 Multifaktorielle Interventionen). Auf der Kostenseite werden Ausgaben für die Gesundheitsversorgung (u. a. Programm-, Arzt-, Krankenhaus-, Pflege- und Medikamentenkosten) und durch den Patienten zu tragende Kosten (informelle Pflege, Haushaltshilfe, Modifikationen der Wohnumgebung) berücksichtigt. Die Kosten pro Patient unterscheiden sich nicht signifikant zwischen IG und KG (4.857 versus 4.991 Euro). Bei gleichen klinischen Ergebnissen und Kosten werden keine ICER berechnet. Die Autoren schließen daraus, dass die Intervention für den Kontext des niederländischen Gesundheitssystems als nicht kosteneffektiv zu bewerten ist.

Die methodische Bewertung findet acht von acht relevanten Qualitätskriterien nach Drummond et al.[80] erfüllt. Die Kriterienberechnung eines ICER (angesichts fehlender Gruppenunterschiede) sowie die Anforderung der Diskontierung (bei einjähriger Studiendauer) entfallen.

Rizzo JA, Baker DI, McAvay G, Tinetti ME. The cost-effectiveness of a multifactorial targeted prevention program for falls among community elderly persons. Medical Care 1996; 34(9): 954-969[261].

Rizzo et al.[261] präsentieren die Ergebnisse einer im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Interventionsstudie durchgeführten Kosteneffektivitätsanalyse für ein multifaktorielles Sturzprophylaxeprogramm. Zielgruppe der Intervention sind unabhängig lebende Personen ab 70 Jahren, die mindestens einen Risikofaktor für Stürze aufweisen. Die Rekrutierung erfolgt über die Hausärzte. Die IG erhält nach Bestimmung des Sturzrisikoprofils ein auf die individuelle Person zugeschnittenes Sturzprophylaxeprogramm, die Teilnehmer der KG eine Placebointervention (Hausbesuche durch Sozialarbeitstudenten; Tinetti et al.[322], siehe 5.2.15 Multifaktorielle Interventionen). Nach einem Jahr werden in der IG deutlich weniger Stürze registriert als in der KG (58 versus 109/100 Personenjahre). Gleiches gilt für Stürze mit Verletzungsfolgen (15 versus 25/100 Personenjahre). Auf der Kostenseite werden Programmkosten (Programmentwicklung und -training, Rekrutierung, Overheads, Ausstattung, Personal), Gesamtkosten für Gesundheitsversorgung (Krankenhaus und Notfallaufnahme, ambulante ärztliche Versorgung, Haus-, Heimpflege) sowie sturzassoziierte Versorgungskosten berichtet. Die Daten für Ressourcenverbrauch und Kosten werden im Rahmen der Studie erhoben (Krankenhaus), von der Health Maintenance Organisation (HMO) der Studienteilnehmer zur Verfügung gestellt (ambulante Versorgung) und von den Leistungserbringern erfasst (Pflege). Die Programmkosten belaufen sich auf im Mittel 905 USD/Teilnehmer. Die gesamten Versorgungskosten betragen in der IG im Mittel 8.310 USD/Teilnehmer und in der KG 10.439 USD/Teilnehmer. Auf der Basis der mittleren Kosten errechnen die Autoren Einsparungen pro verhinderten Sturz. Werden dagegen die medianen Kosten zugrunde gelegt, betragen die inkrementellen Kosten pro verhinderten Sturz 2.150 USD (Hochrisiko: 1.528 USD, Niedrigrisiko: 4.146 USD). Für verhinderte Stürze mit Verletzungsfolgen belaufen sich die entsprechenden Zahlen auf 10.709 USD (Hochrisiko: 7.848 USD, Niedrigrisiko: 17.082 USD). Die Ergebnisse wurden in Sensitivitätsanalysen mit Variation der Kostenannahmen auf ihre Robustheit geprüft. Die Autoren schließen daraus, dass die multifaktorielle Intervention insbesondere für hochgradig sturzgefährdete Personen kosteneffektiv ist.

(Zur Orientierung: Preisangaben für 1995: 1,40 USD = 1 DM = ca. 0,51 Euro [www.banktip.de, Zugriff: 10.11.2010].)

5.3.9 Gesundheitsökonomische Modelle zu mehreren Interventionen

Zwei übergreifende gesundheitsökonomische Modellierungsstudien berichten Ergebnisse zu unterschiedichen Interventionen.

Medical Advisory Secretariat. The Falls/Fractures Economic Model in Ontario Residents Aged 65 Years and Over (FEMOR). Ontario Health Technology Assessment Series 2008; 8([6])[220].

Die Modellierung der Kosteneffektivität von Interventionen zur Sturzprophylaxe bei selbstständig lebenden Senioren ist Teil eines Forschungsprogramms der Aging at home-Strategie des Gesundheitsministeriums von Ontario. Im Rahmen dieses Programms werden HTA-Berichte zu den Themen Sturz, Inkontinenz, Demenz und soziale Isolation erstellt. Die ökonomischen Analysen werden aus der kanadischen Kostenträgerperspektive vorgenommen, d. h., es werden nur direkte medizinische und Pflegekosten berücksichtigt. Den Wirksamkeitsannahmen im ökonomischen Modell liegt eine systematische Übersichtsarbeit zugrunde[219] (Tabelle 54 im Anhang 9.6.1 und Tabelle 55 im Anhang 9.6.2). Kostenevaluationen werden nur für Maßnahmen vorgenommen, für die im systematischen Review gezeigt werden konnte, dass sie das Sturzrisiko bzw. das Risiko sturzbedingte Verletzungen zu erleiden, senken. Hierzu gehören (Angabe relatives Sturzrisiko (RR) im Vergleich zur Routineversorgung):

- Übungsprogramme: RR 0,76 (95 % KI 0,64–0,91)
- Gangstabilisierende Interventionen: RR 0,42 (95 % KI 0,26–0,92)
- Modifikationen der Wohnumgebung: RR 0,66 (95 % KI 0,54–0,81)
- Vitamin D + Calcium: RR 0,83 (95 % KI 0,73–0,95)
- Medikationsanpassung: RR 0,34 (95 % KI 0,16–0,74)

Für diese Interventionen wird angenommen, dass sie die Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen und damit Kosten für den öffentlichen Gesundheitssektor senken. Zielgrößen der Modellierung sind die inkrementellen Kosten pro vermiedenen Sturz. Die Modellierung unterscheidet die Ereignisse Sturz und kein Sturz, wobei ein Sturz in jedem Fall zur Konsultation der Notfallaufnahme führt. Bei den Sturzfolgen wird zwischen Fraktur und keine Fraktur unterschieden, bei den Frakturen zwischen Hüft- und sonstigen Frakturen. Endpunkte aller Verläufe sind die Möglichkeiten: Verbleib in häuslicher Umgebung (in drei Risikostrata für Stürze), Pflegeheimunterbringung und Tod. Die Abschätzung der Sturzrisiken und der Wahrscheinlichkeiten für die unterschiedlichen Verläufe gründet auf epidemiologischen Daten aus Ontario, die Schätzung der Ressourcenverbräuche auf kanadischen Versorgungsstatistiken. Als Datenquellen für die Krankenhauskosten werden die Ontario Case Costing Initiative angegeben, für die Kosten für die ambulante Versorgung die Gebührenordnungen (Ärzte, Laborleistungen, Medikamente) für Ontario. Die Schätzungen für die Interventionskosten orientieren sich an den Angaben der Originalpublikationen, die in den Wirksamkeitsreview eingeschlossen wurden und legen kanadische Preise zugrunde.

Die Ergebnisse der Modellierung zeigen bei Frauen für alle untersuchten Prophylaxestrategien im Vergleich zu Strategien ohne Prophylaxe bessere Effekte bei weniger Kosten. Bei Männern wird keine Modellierung für die Versorgung mit Vitamin D und Calcium vorgenommen. Das größte budgetäre Einsparpotenzial ist nach dem Modell mit gangstabilisierenden Interventionen zu erreichen. Allerdings beruhen hier die Effektivitätsannahmen nur auf einer Studie.

Die methodische Qualität der Publikation erfüllt sieben von zehn Qualitätskriterien nach Drummond et al.[80]. Als problematisch müssen das Fehlen von Sensitivitätsanalysen und der Diskussion von Unsicherheiten gewertet werden, v. a. angesichts der vielen pauschalisierenden Modellannahmen.

Frick K, Kung J, Parrish J, Narrett M. Evaluating the Cost-Effectiveness of Fall Prevention Programs that Reduce Fall-Related Hip Fractures in Older Adults. Journal of the American Geriatric Society 2010; 58: 136-141[97].

Die neueste Publikation von gesundheitsökonomischen Evaluationsergebnissen zu verschiedenen Sturzprophylaxemaßnahmen stammt von Frick et al.[97]. Die Modellierung wird aus der Gesundheitssystemperspektive vorgenommen. Sie berücksichtigt jährliche Interventionskosten, Lebenszeitkosten für Gesundheitsversorgung und Pflege sowie Veränderungen von QALY nach Hüftfrakturen. Daten für

Frakturrisiken, Überlebenszeiten, Nutzwerte zur Bestimmung der QALY und Kostendaten sind US-amerikanischen Statistiken und Literaturstellen entnommen. Die Effektivitätsannahmen für Prophylaxemaßnahmen basieren auf den Resultaten des Cochrane Reviews von Gillespie et al.[107]. Im Einzelnen wird die inkrementelle Kosteneffektivität (cost-utility) für multifaktorielle Interventionen (getrennt für ältere Personen und für Hochrisikopersonen), für Übungsprogramme, für Anpassungen der Wohnumgebung, für die Anpassung psychotroper Medikation, für Tai Chi und für Vitamin D-Supplementation modelliert. Genaue Angaben zur Modellierung fehlen, ebenso eine Ergebnistabelle mit Kosten/ QALY für alle Interventionen. Niedrigste Kosten bei größtem Zuwachs an QALY wurden für die Intervention „Absetzen psychotroper Medikation" gefunden, wobei die Autoren einschränkend auf mögliche Compliance-Probleme verweisen. Als nächstgünstigere Intervention zeigt sich Tai Chi – wobei die Autoren hier auf die wenig belastbare Evidenzbasis aufmerksam machen. Es folgen Vitamin D-Substitution und Modifikation der Wohnumgebung, bei denen die Kosten für ein QALY für die Modifikation der Wohnumgebung 14.794 USD mehr als diejenigen für Vitamin D betragen. Die übrigen Interventionen (multifaktorielle Programme und Training) werden nicht weiter diskutiert, da sie weniger wirksam und teurer als Vitamin D oder die Modifikation der Wohnumgebung sind. Sensitivitätsanalysen bestätigen die Ergebnisse: Vitamin D-Prophylaxe und Modifikation der Wohnumgebung dominieren die übrigen Interventionen in 80 % der Simulationen.

Die Publikation erfüllt lediglich drei der von Drummond et al.[80] spezifizierten Qualitätskriterien für gesundheitsökonomische Evaluationen. Bedingt durch die Komplexität der Untersuchung sind nur pauschale Angaben zu Kosten und Effekten möglich. Das ökonomische Modell ist nicht beschrieben, Sensitivitätsanalysen sind nicht berichtet. Im Ergebnisteil werden nur ausgewählte Resultate dargestellt.

5.4 Ethische und soziale Fragestellungen

In diesem Abschnitt werden ethische und soziale Aspekte im Kontext der Sturzprophylaxe bei älteren Menschen aufgezeigt. Diese Analyse erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da die Literaturrecherche nicht primär auf die Identifikation von Publikationen zum ethisch-moralischen Diskurs ausgerichtet ist.

Es werden 17 Veröffentlichungen gefunden, die sich explizit auf ethische und soziale Fragen im Kontext der Sturzprophylaxe beziehen. Unter diesen Publikationen sind zwei Aufsätze[281, 316], in denen ethische Implikationen der Rechtsprechung zu Fragen der Haftung für Behandlungskosten bei sturzbedingten Verletzungen älterer Menschen erörtert werden. Weiterhin finden sich unter den relevanten Quellen sieben Primärstudien[16, 87, 173, 338, 346, 358, 360] und eine systematische Übersichtsarbeit[38], die die Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe sowie förderliche und hinderliche Faktoren für die Inanspruchnahme präventiver Angebote beschreiben. Ein weiteres Themenfeld der Reflexion ethischer Aspekte in der Sturzprophylaxe bezieht sich auf die Anwendung von FEM. Hierzu sind sieben Veröffentlichungen eingeschlossen worden: drei Übersichtsarbeiten[124, 133, 135] sowie vier Primärstudien[93, 123, 151, 227].

Wenngleich sich die eingeschlossenen Publikationen sowohl im methodischen Zugang als auch in inhaltlichen Schwerpunkten unterscheiden, sind insgesamt zwei Themen zu erkennen, die die ethisch-sozialen Implikationen durchziehen: Dies betrifft zum einen die Problematik, eine angemessene Balance zwischen dem Schutz vor Stürzen sowie der Wahrung des Rechts auf Selbstbestimmung und Autonomie zu finden; zum anderen die besonderen Herausforderungen, die sich hierbei in der Versorgung von Menschen mit fortgeschrittener Pflegeabhängigkeit ergeben.

Das Hauptaugenmerk dieses Berichtsteils liegt auf der Wahrnehmung des Sturzrisikos und der -prophylaxe durch die älteren Menschen selbst. Diese Schwerpunktsetzung wird gewählt, weil die subjektive Perspektive der Betroffenen wesentlich für die Einordnung der Befunde zur Effektivität sturzprophylaktischer Interventionen (siehe 5.2 Medizinisch-pflegerische Fragestellungen) ist. Anschließend werden, basierend auf den zwei diskursiven Aufsätzen[281, 316], die ethischen Herausforderungen bei der Sturzprophylaxe in der Versorgung älterer, institutionell versorgter Menschen herausgearbeitet. Ein Thema, bei dem sich diese Herausforderungen im besonderen Maß stellen, ist die Anwendung von FEM in Pflegeheimen. Die Ergebnisse der hierzu gesichteten Publikationen werden überblicksartig zusammengefasst. Die Anwendung von FEM ist ein Themenkreis, der zwar Bezüge zur Versorgung sturzgefährdeter Menschen aufweist, aber nicht ausschließlich in diesem Kontext zu betrachten ist.

Eine umfassendere Analyse hätte eine explizite Recherche zu diesem Thema erfordert, die jedoch im Rahmen des vorliegenden Berichts weder möglich noch beabsichtigt war.

5.4.1 Sturzprophylaxe aus der Perspektive älterer Menschen

Die Sichtweisen älterer Menschen auf den Themenkreis „Sturzrisiko und -prophylaxe“ sind bereits mehrfach untersucht worden. Für diesen Bericht sind neben einer Übersichtsarbeit[38] fünf qualitative Studien[16, 87, 173, 338, 358] und zwei Querschnittstudien[346, 360] eingeschlossen worden.

5.4.1.1 Systematische Übersichtsarbeit

Die Übersichtsarbeit von Bunn und Kollegen[38] zielte darauf, förderliche und hinderliche Faktoren für die (anhaltende) Teilnahme älterer Menschen an sturzpräventiven Angeboten zu identifizieren. Weiterhin sollte herausgefunden werden, welche Maßnahmen dazu geeignet sind, die Akzeptanz für solche Angebote und die Adhärenz bei der Teilnahme zu fördern. Es wurden Studien mit qualitativem und/ oder quantitativem Forschungsansatz aufgenommen. Die Recherche berücksichtigte sowohl im eigenen Haushalt lebende Senioren als auch Bewohner von Einrichtungen der Langzeitversorgung. Die Ergebnisse wurden strukturiert narrativ zusammengefasst. Eine nähere Beschreibung der methodischen Details der Übersichtsarbeit findet sich in Tabelle 93 im Anhang 9.6.19.

Die Autoren[38] schlossen 24 Studien in ihre Arbeit ein, die Hälfte davon qualitative Studien. Sechs der zwölf quantitativen Studien sind Beobachtungsstudien, die anderen quantitativen Studien haben einen evaluativen Charakter, zwei davon mit randomisiert-kontrolliertem Design. Die Studien, zum größten Teil zwischen 1997 und 2003 publiziert, stammen ausschließlich aus dem angloamerikanischen Raum. Überwiegend wurden sie mit im eigenen Haushalt lebenden Senioren – meist mehr Frauen als Männern – durchgeführt. Eine breite Variation zeigt sich hinsichtlich sonstiger Einschlusskriterien bei den Studienpopulationen, beispielsweise hinsichtlich des vorbestehenden Sturz- oder Frakturrisikos sowie mit Blick auf die thematisierten Präventionsangebote, z. B. Sturzprävention allgemein, Training motorischer Funktionen, Anpassung der Wohnumgebung, Verwendung von Hilfsmitteln. Soweit in der systematischen Übersichtsarbeit berichtet, ist die Aussagekraft eines großen Teils der qualitativen und quantitativen Studien durch methodische Schwächen limitiert. Detaillierte Informationen zu Anzahl und Merkmalen der eingeschlossenen Studien können Tabelle 95 im Anhang 9.6.19 entnommen werden. Kritisch anzumerken ist, dass die in der Übersichtsarbeit genannten Ergebnisse keine Rückschlüsse auf die zugrunde liegenden Studientypen und/oder die Validität der Primärstudien zulassen.

5.4.1.2 Qualitative Studien

In den fünf qualitativen Studien[16, 87, 173, 338, 358] ist untersucht worden, wie ältere Menschen dem erhöhten Sturzrisiko gegenüberstehen, wie sie selbst mit diesem Risiko umgehen und welche Faktoren die Bereitschaft zur Inanspruchnahme oder die (anhaltende) Nutzung von Präventionsangeboten beeinflussen. Eine der fünf Studien richtete ihr Augenmerk außerdem darauf, wie erwachsene Kinder von Senioren deren Sturzrisiko wahrnehmen[173]. Den methodologischen Rahmen für diese Studie bildete ein ethnografischer Ansatz, während in den anderen Studien – soweit angegeben – ein phänomenologischer Ansatz verfolgt wurde. Die Studien wurden zwischen 2004 und 2009 publiziert: zwei Studien stammen aus Skandinavien[16, 87], zwei weitere aus Kanada[173, 338] und eine[358] wurde mit älteren Menschen aus sechs europäischen Ländern durchgeführt.

In die Studien sind ausschließlich in der eigenen Häuslichkeit bzw. in Seniorenwohnanlagen lebende ältere Menschen einbezogen worden. Die Stichprobengröße (Senioren, ohne einbezogene erwachsene Kinder) reichte von acht[173] bis 69 Teilnehmer[358]. In allen fünf Studien waren die Studienteilnehmer mindestens um die 70 Jahre alt. Der Frauenanteil lag zwischen 73 %[358] und 100 %[16]. In drei Studien[16, 87, 338] wurden nur ältere Personen mit bekanntem Sturz- und/oder Frakturrisiko berücksichtigt. In einer Studie[87] wurden gezielt ältere Menschen mit kompletter bzw. abgelehnter Teilnahme an einem klinikgestützten Präventionsprogramm rekrutiert.

Die Datenerhebung erfolgte zumeist mittels semistrukturierter Interviews. In der Studie mit ethnografischem Ansatz[173] kamen ergänzend Aufzeichnungen der Autoren zum Einsatz. Angaben zum theoretischen Rahmen der Datenerhebung und -analyse sind kaum berichtet. Soweit aus vorhande-

nen Angaben erschließbar, wurden vorwiegend inhaltsanalytische Methoden für die Datenanalyse genutzt. Methodische Schwächen oder Unsicherheiten betreffen vor allem eine unklare oder fragliche theoretische Sättigung der Ergebnisse, nicht nachvollziehbare Kategorienbildungen oder begriffliche Zuordnungen sowie fehlende oder nicht beschriebene Maßnahmen zur Validierung der Ergebnisse. In keiner Studie war der Stichprobenumfang ausreichend groß, um auf der Basis von Subgruppenanalysen oder der Zuordnung personaler Merkmale zu inhaltsanalytischen Ergebnissen, Hinweise auf Einstellungs- und/oder Verhaltensmuster zu erhalten. Die methodischen Merkmale der qualitativen Studien sind in Tabelle 94 im Anhang 9.6.19 beschrieben. Detaillierte Angaben zu den befragten Populationen sowie zu methodischen Stärken und/oder Schwächen finden sich in Tabelle 96 im Anhang 9.6.19.

5.4.1.3 Querschnittstudien

Ziel der zwei eingeschlossenen Querschnittstudien[346, 360] war es, die Bereitschaft zur Inanspruchnahme sturzpräventiver Maßnahmen sowie begünstigende und hemmende Faktoren zu untersuchen. Eine Studie[346] stammt aus Australien, die andere aus Großbritannien[360]. Die beiden Studien unterscheiden sich in der Größe und den Merkmalen der untersuchten Stichprobe. In der australischen Studie von Whitehead und Kollegen[346] wurden 60 ältere, in der eigenen Häuslichkeit lebende Menschen befragt, die nach einem Sturz eine Notfallambulanz aufgesucht hatten. Dagegen stützen sich die Ergebnisse der britischen Studie von Yardley et al.[360] auf eine Befragung von 5.440 eher jungen, weniger vulnerablen Senioren. Fast drei Viertel der Stichprobe waren unter 75 Jahre und knapp die Hälfte der Befragten waren Männer. Demgegenüber lag das mittlere Alter in der australischen Studie[346] über 78 Jahre. Mehr als 70 % waren Frauen.

Die Datenerhebung erfolgte in beiden Studien mithilfe eines standardisierten Fragebogens. Nähere Informationen zu den verwendeten Erhebungsinstrumenten können Tabelle 94 im Anhang entnommen werden. Die Aussagekraft der australischen Studie[346] ist wegen der geringen Stichprobengröße limitiert. Für die britische Arbeit[360] kann das Risiko eines Selektionsbias nicht ausgeschlossen werden. Beide Veröffentlichungen weisen Lücken in der Berichtsqualität auf (Tabelle 96 im Anhang 9.6.19).

5.4.1.4 Ergebnisse

Tabelle 95 und Tabelle 96 im Anhang 9.6.19 geben einen Überblick über die studienindividuellen Ergebnisse. Diese Resultate sind im Rahmen eines mehrstufigen inhaltsanalytischen Verfahrens zu Kategorien und Subkategorien zusammengeführt worden. Ein Schwerpunkt dieser Analyse liegt auf der Identifikation von förderlichen und hinderlichen bzw. hemmenden Faktoren für die (Bereitschaft zur) Nutzung sturzprophylaktischer Maßnahmen. Die Untersuchung und Synthese der Ergebnisse sind von zwei Autorinnen des Berichts gemeinsam in einem diskursiven Prozess vorgenommen worden.

Nachstehende Abbildung 45 veranschaulicht modellhaft die Kategorien und Subkategorien, die sich als relevant für die Bereitschaft zur Inanspruchnahme und/oder für die anhaltende Nutzung sturzpräventiver Maßnahmen herauskristallisiert haben. Eine differenzierte Darstellung der bestimmenden Merkmale dieser Kategorien und Subkategorien enthält Tabelle 97 im Anhang 9.6.19. Nachfolgend werden aus unserer Sicht besonders versorgungsrelevante Einflussfaktoren näher vorgestellt.

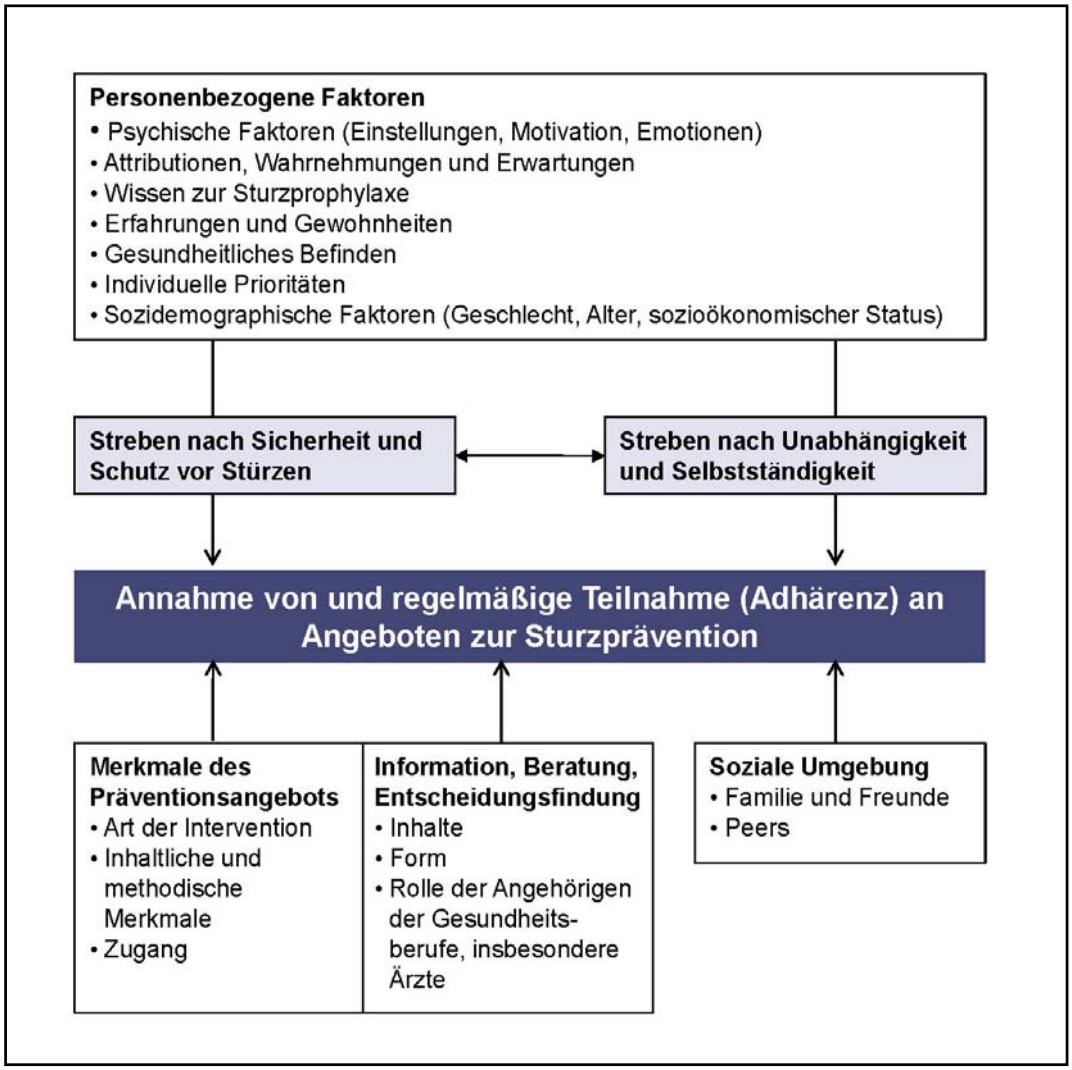


Abbildung 45: Modell der Einflussfaktoren auf die (Bereitschaft zur) Nutzung von Sturzprävention (eigene Darstellung)

5.4.1.4.1 Personenbezogene Einflussfaktoren

In der Gesamtschau aller Ergebnisse scheint die Bereitschaft zur Nutzung bzw. die tatsächliche (anhaltende) Nutzung sturzpräventiver Maßnahmen vor allem von zahlreichen in der Person des älteren Menschen liegenden Faktoren abzuhängen. Eine zentrale Rolle scheinen die Einstellung der jeweiligen Person zum Sturzrisiko sowie damit zusammenhängende Attributionen (Zuschreibungen), Gefühle, Wahrnehmungen und Erwartungen zu spielen.

Einstellung zum Sturzrisiko: Die Ergebnisse der systematischen Übersichtsarbeit[38] und der zusätzlich gesichteten qualitativen Studien[16, 87, 173, 338, 358] weisen konsistent darauf hin, dass ältere Menschen der Notwendigkeit sturzprophylaktischer Maßnahmen ambivalent gegenüberstehen. Diese Ambivalenz ist bestimmt durch Streben nach Sicherheit und Schutz vor Stürzen auf der einen sowie nach Unabhängigkeit und Selbstständigkeit auf der anderen Seite. Beide Ziele können als Pole eines dynamischen Spannungsfelds betrachtet werden[338], schließen sich jedoch nicht gegenseitig aus und können somit gleichzeitig – zu intra- und interindividuell variierenden Anteilen – präsent sein. Tabelle 98 im Anhang 9.6.19 gibt einen Überblick über selbst berichtete Einstellungen und Verhaltensweisen älterer Menschen, die dieses Spannungsfeld konstituieren.

Das Streben nach Sicherheit zeigt sich unter anderem darin, dass die Betroffenen durchaus bereit sind, Aktivitäten im Sinn einer sichereren Mobilität und einer Reduktion oder Vermeidung umgebungsbedingter Gefahrenquellen zu unternehmen. Ein wesentlicher Maßstab dafür, wie weit diese Anpassungen, Verhaltens- oder Lebensstiländerungen gehen können, scheint zu sein, inwiefern sie das

Streben nach Unabhängigkeit und Selbstständigkeit beeinträchtigen. Maßnahmen, die nicht nur eine höhere Sicherheit, sondern gleichzeitig die Aufrechterhaltung der Selbstständigkeit ermöglichen, oder Maßnahmen, die sich aus dem „gesunden Menschenverstand" ergeben und den Alltag nicht diktieren, scheinen den älteren Menschen entgegen zu kommen.

Die ambivalente Sichtweise älterer Menschen auf den Interventionsbedarf scheint auch Ausdruck eines eher distanzierten Verhältnisses zum Sturzrisiko im Alter zu sein. Dies kann sich darin äußern, dass das Sturzrisiko eher mit anderen Menschen als mit der eigenen Person, als ein unvermeidliches, kaum beeinflussbares Begleitsymptom des Alterns oder als eine Folge ungünstiger äußerer Bedingungen (z. B. winterliche Verhältnisse) gesehen wird. Solche, das eigene Sturzrisiko eher negierende Sichtweisen werden auch von älteren Menschen beschrieben, die bereits gestürzt sind bzw. ein bekanntes Sturz- oder Frakturrisiko aufweisen[87, 338, 358].

Darüber hinaus gibt es weitere Hinweise, dass das Sturzrisiko sowie sturzpräventive Maßnahmen für ältere Menschen ausdrücklich mit negativen Assoziationen und der Sorge um mögliche Stigmatisierungen behaftet sind. So wird das Risiko mit zunehmender Gebrechlichkeit und Unsicherheit[16] in Verbindung gebracht. Maßnahmen, wie die Verwendung von Hilfsmitteln[16, 38], können die fortgeschrittene Gebrechlichkeit für Außenstehende sichtbar machen und nach Wahrnehmung älterer Menschen zu Stigmatisierung[16, 38] oder zur unerwünschten Identifizierung als alter Mensch[358] führen.

Die Ergebnisse zu den Einstellungen und Verhaltensweisen älterer Menschen durchzieht der Wunsch, trotz bestehenden Sturzrisikos (und zunehmender Beeinträchtigungen) ein respektiertes, sozial integriertes und selbstständig entscheidendes Mitglied der Gesellschaft zu sein[16, 173, 338]. Dieser Befund findet sich sowohl in Untersuchungen mit überwiegend gesunden Senioren[173] als auch bei Senioren mit bekanntem Sturz- oder Frakturrisiko[16, 338].

Sturzanamnese, Gebrechlichkeit, Alter: Die für diesen Bericht gesichtete Übersichtsarbeit[38] und weitere qualitative Studien[16, 87, 173, 338, 358] liefern kaum konsistente Befunde, inwieweit frühere Stürze oder ein als schlecht wahrgenommener Gesundheitszustand die Bereitschaft zur Inanspruchnahme von Präventionsangeboten erhöht oder senkt. Es gibt sowohl Befunde, dass selbst wahrgenommene gesundheitliche Probleme mit einer erhöhten Bereitschaft zur Inanspruchnahme von Sturzprävention einhergehen[358], als auch Ergebnisse, wonach sich ältere Menschen als zu alt dafür empfinden[38]. Nehmen ältere Menschen sich selbst noch als auseichend rüstig und aktiv war, kann dies ihre Bereitschaft zur Teilnahme an Präventionsangeboten verringern[346, 358].

Der Zusammenhang zwischen gesundheitlicher Konstitution und der Annahme sturzpräventiver Angebote scheint zudem von der Art der Prävention abzuhängen. So zeigen die Ergebnisse der beiden quantitativen Studien[346, 360] einheitlich, dass ältere Menschen mit Sturzanamnese, mit einem von ihnen selbst als beeinträchtigt empfundenen Gesundheitszustand oder mit höherem Alter im Vergleich zu gesundheitlich noch rüstigeren bzw. jüngeren Senioren empfänglicher für Maßnahmen im Bereich der Wohnraumanpassung sind. Demgegenüber bestätigt die Arbeit von Whitehead et al.[346] nicht, dass die Bereitschaft zur Inanspruchnahme von Trainingsangeboten oder zur Anpassung der Psychopharmakamedikation an den selbst eingeschätzten Gesundheitszustand gebunden ist. Die Ergebnisse von Yardley et al.[360] verweisen auf eine signifikant geringere Bereitschaft zur Inanspruchnahme von Gruppenangeboten für das Kraft-Balance-Training bei älteren Menschen ≥ 75 Jahre im Vergleich zu unter 65-Jährigen (OR 0,79, 95 % KI 0,67–0,95). Beim Training in der eigenen Häuslichkeit scheint dagegen ein höheres Alter eher mit einer gesteigerten Inanspruchnahmebereitschaft einherzugehen. Zugleich zeigen die Resultate dieser Studie konsistent eine signifikant höhere Bereitschaft zur Inanspruchnahme von Kraft-Balance-Training, ob in Gruppenform oder zu Hause, bei bereits gestürzten älteren Menschen als bei Senioren ohne Sturzanamnese. Insgesamt ist der Zusammenhang zwischen den unabhängigen Prädiktoren Alter und Sturzanamnese (vor allem ≥ 2 Stürze im vergangenen Jahr) und der Inanspruchnahmebereitschaft jedoch wesentlich stärker in Bezug auf Wohnraumanpassungen als in Bezug auf Kraft-Balance-Training.

Sturzangst: Auch der Einfluss von Sturzangst scheint nach vorliegenden Ergebnissen ambivalent zu sein. Es gibt sowohl Hinweise, dass diese Angst mit einer erhöhten Empfänglichkeit für Sturzprävention einhergeht[338], als auch Befunde, die für eine hemmende Wirkung sprechen[38]. Der letztgenannte Befund bezieht sich auf die Teilnahme an Angeboten zum motorischen Training. In der Gesamtschau deuten die Ergebnisse allerdings darauf hin, dass die Rolle der Sturzangst an weitere Faktoren, etwa an individuelle Selbstwirksamkeitsüberzeugungen, Einstellungen zum Sturzrisiko sowie biografische

Erfahrungen und Gewohnheiten, geknüpft ist. Keine der hier einbezogenen Studien ist darauf ausgerichtet, diese Wechselwirkungen und ihre Effekte auf die Inanspruchnahme von Sturzprävention zu evaluieren, sodass die tatsächliche Bedeutung von Sturzangst offen bleibt.

Erwartete Effekte, Erfahrungen, Gewohnheiten: Korrespondierend zu dem gleichzeitigen Streben nach Sicherheit und Unabhängigkeit scheinen sich ältere Menschen von Angeboten zur Sturzprophylaxe vor allem allgemeine positive Effekte auf ihre Gesundheit und funktionellen Fähigkeiten zu erhoffen. Die tatsächliche Vermeidung von Stürzen scheint von nachrangiger Bedeutung zu sein. Auch bei den Erfahrungen, die bei der Teilnahme an Präventionsangeboten gemacht werden und die die Adhärenz fördern, dominieren selbst wahrgenommene positive Effekte auf das körperliche Befinden sowie der mit den Angeboten verbundene soziale Austausch, inklusive Erfahrungen von Spaß und Freude[358]. Wiederum scheint die Verhinderung von Stürzen seltener erlebt zu werden bzw. seltener ein Grund für die anhaltende Inanspruchnahme von Sturzprävention zu sein. Ein indirekter positiver Effekt, der die Adhärenz stärkt, scheint die Erfahrung älterer Menschen zu sein, Schwierigkeiten bei der Teilnahme an einem Präventionsangebot überwunden zu haben.

Erwartungen und Erfahrungen, die die (Bereitschaft zur) Teilnahme an Präventionsangeboten hemmen, beziehen sich vor allem auf (vermutlich) ausbleibende oder ungünstige Effekte der Prävention selbst. Neben der Erwartung, dass die angebotene Maßnahme nur einen geringen oder keinen Effekt hat, können vor allem Bedenken wegen möglicher Verletzungsrisiken eine Teilnahmebarriere sein. Zu den selbst wahrgenommenen Wirkungen, die mit der Beendigung der Teilnahme an Präventionsangeboten in Verbindung gebracht werden, zählen ausgebliebene positive Effekte, Schwierigkeiten in der Interaktion mit anderen Teilnehmern sowie körperliche Probleme. In der qualitativen Studie von Yardley et al.[358] werden diese Barrieren von 16 % bis über 20 % der Interviewpartner (n = 44) genannt.

Gerade für die Teilnahme an Angeboten zum Training motorischer Funktionen scheinen zusätzlich zu den an die Präventionsangebote gebundenen Erwartungen und Erfahrungen biografisch geprägte Gewohnheiten hinsichtlich des Bewegungsverhaltens und der körperlichen Aktivität bedeutsam zu sein.

Sozioökonomischer Status: Inwieweit die Empfänglichkeit für Präventionsangebote von sozioökonomischen Charakteristika abhängt, lässt sich auf der Basis der für diesen Berichtsteil gesichteten Studien kaum beantworten. Lediglich in der Querschnittstudie von Yardley et al.[360] ist der sozioökonomische Status explizit berücksichtigt worden. Die Ergebnisse signalisieren, dass dieser Status für die Bereitschaft zur Inanspruchnahme motorischen Trainings nicht relevant ist, jedoch für die Bereitschaft, Anpassungen in der Wohnumgebung vorzunehmen: Je höher der sozioökonomische Status ist, desto niedriger ist die Bereitschaft zur Umsetzung entsprechender Empfehlungen. Zu bedenken ist jedoch, dass der sozioökonomische Status in dieser britischen Studie nur anhand von ein bis zwei Variablen bestimmt wurde (Alter bei Beendigung der Schulbildung, teilweise kombiniert mit der Verfügbarkeit von Wohneigentum), was gegebenenfalls nur einen geringen Teil der tatsächlichen Varianz erfasst und ein begrenzt übertragbarer Indikator für die sozialen Verhältnisse in anderen Ländern ist.

5.4.1.4.2 Soziale Umgebung

Die Bereitschaft zur Inanspruchnahme sturzprophylaktischer Angebote scheint auch davon abzuhängen, inwieweit soziale Unterstützung durch Familie und Freunde gegeben ist. Diese Unterstützung kann auf unterschiedliche Art und Weise die Teilnahme an Präventionsangeboten begünstigen: direkt durch Ermutigung, durch praktische Hilfe bei der Realisierung der Teilnahme sowie indirekt, indem der Wunsch nach Partizipation am Familienleben und sozialem Austausch zur körperlichen Aktivität und Nutzung von Präventionsangeboten anspornt.

Allerdings gibt es aus qualitativen Studien ebenfalls Hinweise, dass sich familiäre Sichtweisen auch hemmend auf die Bereitschaft zur Sturzprävention auswirken können. Kilian et al.[173] berichten, dass erwachsene Kinder von Senioren deren Sturzrisiko konsistent höher einschätzen als diese selbst und eher verdeckt Maßnahmen zur Sturzprophylaxe initiieren. Werden Empfehlungen der Familie zur Sturzprävention als Beschränkung der eigenen Unabhängigkeit und Selbstständigkeit erlebt, werden sie von den Betroffenen eher negiert oder abgelehnt[16].

5.4.1.4.3 Merkmale des Präventionsangebots

Die Rolle der bisher beschriebenen Einflussfaktoren kann nicht losgelöst vom Präventionsangebot selbst betrachtet werden. Von besonderer Relevanz scheinen hierbei die Art der Information, Beratung und Entscheidungsfindung, die agierenden Angehörigen der Gesundheitsberufe sowie die Art und Zugänglichkeit des Präventionsprogramms zu sein.

Information, Beratung und Entscheidungsfindung: Im Hinblick auf die Inhalte von Informationen und Empfehlungen scheint es bedeutsam zu sein, dass sich diese mit den oben beschriebenen Erwartungen älterer Menschen an Angebote zur Sturzprävention decken[38]. Das heißt, Informationen und Empfehlungen scheinen dann gern aufgegriffen zu werden, wenn sie die Botschaft enthalten, dass Stürze vermeidbar sind sowie allgemein positive Effekte auf die Gesundheit und Funktionsfähigkeit im Alter thematisieren. Ebenso scheint es für die Bereitschaft zur Akzeptanz wichtig zu sein, dass die Informationen und Empfehlungen Auswahlmöglichkeiten beinhalten und die individuellen Präferenzen und Lebensbedingungen berücksichtigen. Dagegen werden in den gesichteten Studien Belege für den Nutzen vorgeschlagener Präventionsmaßnahmen nahezu überhaupt nicht als Anforderung an Information und Beratung zur Sturzprävention genannt.

Methodisch spielt zum einen die Zugänglichkeit der Informationen eine Rolle, also die Verfügbarkeit verschiedener Quellen, sowie die angemessene sprachliche Darstellung, zum anderen die Art der Information, Beratung und Entscheidungsfindung. In der Übersichtsarbeit von Bunn et al.[38] sind restriktive, bevormundende, didaktisch formulierte oder abschreckende Informationen bzw. Empfehlungen als Barrieren für die Akzeptanz identifiziert worden. Gerade bei Anpassungen der Wohnumgebung scheint älteren Menschen eine gemeinsame Entscheidungsfindung mit den Beratenden wichtig zu sein.

Rolle der Angehörigen der Gesundheitsberufe: Angehörige der Gesundheitsberufe, insbesondere Ärzte, stellen für ältere Menschen eine wichtige Referenzgröße bei der Entscheidung über die Inanspruchnahme von Präventionsangeboten dar[38]. Gefördert werden die Annahme von Präventionsangeboten sowie die Adhärenz bei der Teilnahme dementsprechend, wenn die Einladung zur Teilnahme bzw. die Überweisung durch einen Angehörigen der Gesundheitsberufe, vor allem durch einen Arzt, erfolgt und/oder der Arzt dieses Präventionsangebot unterstützt[358]. Das impliziert umgekehrt, dass eine ablehnende Haltung des Arztes eine Ablehnung der Prävention durch den Betroffenen begünstigt.

Mitbestimmt wird die Entscheidung über die Annahme oder Ablehnung von Präventionsmaßnahmen auch von der Art und Weise, wie die behandelnden Akteure auf sturzgefährdete ältere Menschen zugehen. Übereinstimmend mit den ambivalenten Einstellungen älterer Menschen zum Sturzrisiko und zur Sturzprophylaxe erwarten die Betroffenen ein empathisches Verständnis für die individuelle Lebenssituation, die individuellen Bedürfnisse und Verhaltenspräferenzen[38]. Ferner erwarten sie, dass ihr Wissen über ihren Körper sowie ihre Situation bei Empfehlungen und Entscheidungen berücksichtigt werden[16]. Für die Adhärenz, vor allem bei Präventionsmaßnahmen im Bereich des motorischen Trainings, scheint darüber hinaus die von den Betroffenen wahrgenommene Kompetenz der durchführenden bzw. anleitenden Person eine wichtige Rolle zu spielen[358].

Art und Zugänglichkeit des Präventionsprogramms: Die Ergebnisse der beiden Querschnittstudien[346, 360] verweisen darauf, dass ältere Menschen empfänglicher sind für Anpassungen der Wohnumgebung als für Angebote zum Training motorischer Funktionen, vor allem wenn letztere in Gruppenform erfolgen sollen (Tabelle 97 im Anhang 9.6.19). Bevorzugt werden außerdem nach den vorliegenden Resultaten Präventionsangebote, die individuell modifizierbar sind sowie entspannende und soziale Komponenten enthalten[16, 38]. Mögliche Barrieren liegen im verpflichtenden Charakter[38] sowie in Aspekten des Zugangs und des Aufwands. Zu nennen sind hierbei vor allem Transportprobleme, Teilnahmekosten sowie der Zeitaufwand[38, 346, 358]. Allerdings wird die Verfügbarkeit kostenfreier Angebote oder günstiger Transportmöglichkeiten von den Interviewpartnern bei Yardley et al.[358] insgesamt seltener als relevanter Faktor für die Inanspruchnahme von Präventionsangeboten genannt als andere förderliche Faktoren. Obwohl dies darauf hindeutet, dass Belange des Aufwands gegebenenfalls von eher sekundärer Bedeutung sind, scheint die Bereitschaft älterer Menschen, selbst finanzielle Mittel in die Sturzprophylaxe zu investieren, durchweg gering zu sein, selbst dann, wenn bereits positive Effekte der Prävention am eigenen Körper verspürt wurden[87]. Die Bereitschaft, Zeit für den Besuch von Präventionsangeboten aufzuwenden, scheint dann gegeben zu sein, wenn mit

diesem Programm noch zusätzliche Vorteile verbunden sind, wie etwa die Inanspruchnahme anderer kostenpflichtiger Versorgungsleistungen[87].

5.4.1.5 Zusammenfassung

Insgesamt zeigen die Ergebnisse der gesichteten Studien: Ältere Menschen bewerten die Notwendigkeit sturzprophylaktischer Maßnahmen höchst ambivalent. Diese Ambivalenz ergibt sich daraus, dass sie das eigene Sturzrisiko eher fatalistisch nehmen oder negieren, und ihr Leben (auch) im Alter vom gleichzeitigen Streben nach Sicherheit und Schutz auf der einen sowie nach Unabhängigkeit und Selbstständigkeit auf der anderen Seite geprägt ist. Maßnahmen zur Sturzprävention scheinen dann akzeptabel und realisierbar zu sein, wenn sie helfen, diese beiden Motive miteinander in Balance zu bringen und zu halten, sowie darüber hinaus der Aufrechterhaltung oder Verbesserung der Gesundheit und Funktionsfähigkeit dienen. Diese Wahrnehmung sowie letztlich die Entscheidung über Annahme oder Ablehnung hängen wiederum von einem komplexen Wechselspiel personen-, sozial- und versorgungsgebundener Faktoren ab.

Eine Voraussetzung scheint zu sein, dass die Betroffenen selbst einen entsprechenden Interventionsbedarf erkennen. Dass sie einen solchen für sich nicht empfinden, kann einerseits daran liegen, dass sie sich als zu alt und zu gebrechlich dafür sehen, oder andererseits in der genau gegenteiligen Beurteilung des eigenen Gesundheits- und Aktivitätsniveaus. Auch gesellschaftliche Altersbilder und die Sorge um eine vermutete Stigmatisierung spielen eine Rolle. Weiterhin scheinen die individuelle Beurteilung des Interventionsbedarfs sowie die nachfolgende Bereitschaft zur Inanspruchnahme von der Art des Präventionsangebots abzuhängen. Die Bereitwilligkeit zu Anpassungen in der Wohnumgebung scheint mit höherem Alter und höherem Sturzrisiko zu steigen, während die Bereitschaft für motorisches Training eher bei jüngeren bzw. rüstigeren Senioren gegeben zu sein scheint, sofern sie sich nicht selbst als ausreichend aktiv wahrnehmen.

Belege für den Nutzen sturzprophylaktischer Maßnahmen scheinen für die Akzeptanz bisher von nachrangiger Bedeutung zu sein. Demgegenüber dienen die Einstellungen und Empfehlungen von Angehörigen der Gesundheitsberufe, insbesondere von Ärzten, den Senioren als eine wichtige Referenz. Zugleich scheint die Bereitschaft, Empfehlungen zur Sturzprävention anzunehmen und umzusetzen, davon abzuhängen, inwieweit individuelle Präferenzen und Lebensbedingungen berücksichtigt werden. Präventionsangebote werden eher dann akzeptiert und anhaltend wahrgenommen, wenn sie individuell angepasst werden können sowie allgemein positive Effekte auf das körperliche und psychosoziale Befinden vermitteln.

Die Bereitschaft älterer Menschen, Zeit und finanzielle Mittel in die Sturzprophylaxe zu investieren, scheint jedoch eher gering zu sein. Im begrenzten Maß mag sie stimuliert werden, indem Lösungen für praktische Barrieren bei der Zugänglichkeit vermittelt oder zusätzliche Vorteile an das Präventionsangebot gebunden werden.

Die vorliegenden Ergebnisse stützen sich vorrangig auf qualitative Studien. Methodische Schwächen dieser Studien, gerade im Bereich der theoretischen Sättigung sowie Biasrisiken in den ebenfalls berücksichtigten Beobachtungsstudien stellen die Gültigkeit der beschriebenen Befunde unter den Vorbehalt einer Überprüfung durch robuste theorie- und hypothesengeleitete Studien. Erst solche empirischen Befunde werden Rückschlüsse auf die Gewichtung einzelner Einflussfaktoren und die zentral bedeutsamen Wechselwirkungen zulassen.

5.4.2 Ethische Herausforderungen in der institutionellen Sturzprophylaxe

Obwohl die oben beschriebenen Ergebnisse zur ambivalenten Sichtweise älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe vorrangig aus Studien mit älteren Menschen stammen, die zum Zeitpunkt der Untersuchung (noch) in der eigenen Häuslichkeit lebten, gibt es keine Gründe zu der Annahme, dass diese Befunde nicht auch für ältere Menschen in Einrichtungen der Langzeitversorgung gelten. Gleichwohl ist zu konstatieren, dass Entscheidungen über die Sturzprophylaxe in diesem Versorgungssetting unter teilweise anderen Bedingungen getroffen werden als in der häuslichen Versorgung: Zum einen weisen die Bewohner von Einrichtungen der Langzeitversorgung einen höheren Grad an Pflegeabhängigkeit und häufiger kognitive Einschränkungen auf, sodass die Beurteilung des Sturzrisikos und des

Präventionsbedarfs durch Pflegende und Ärzte ein stärkeres Gewicht in der Entscheidungsfindung erhält. Zum anderen sind die Entscheidungen über die Anwendung oder die Nichtanwendung präventiver Maßnahmen von einem höheren Risiko haftungsrechtlicher Konsequenzen bedroht als im häuslichen Bereich, wie die Ausführungen zu den juristischen Implikationen in diesem Bericht zeigen (siehe 5.5 Juristische Fragestellung). Damit erhalten die individuell zu treffenden Entscheidungen über die Sturzprophylaxe eine Tragweite, die über den individuellen Fall hinausgeht. Umso wichtiger ist es, die der Rechtsprechung zugrunde liegenden ethischen Prinzipien zu analysieren. Dies erfolgt nachfolgend auf der Basis zweier theoretischer Publikationen hierzu[281, 316].

5.4.2.1 Ethische Prinzipien der Rechtsprechung

Die aktuelle Rechtsprechung zur Sturzprophylaxe bei Pflegeheimbewohnern ist in Deutschland maßgeblich von zwei Urteilen des Bundesgerichtshofs (BGH)[35, 36] von 2005 geprägt. Beide Entscheidungen sind nach Einschätzung von Sammet[281] von einer Sichtweise getragen, die die individuelle Freiheit des Heimbewohners in den Vordergrund stellt, d. h. sein Recht auf eigene Entscheidungen und Lebensgestaltung frei von Eingriffen durch Andere (negative Freiheit).

Die Urteile, ausführlich beschrieben im Abschnitt 5.5 Juristische Fragestellung, basieren jeweils auf einer Klage einer Krankenkasse gegen einen Heimträger auf die Übernahme von Behandlungskosten infolge sturzbedingter Verletzungen einer Heimbewohnerin. In beiden Urteilen wurde die Klage in letzter Instanz abgewiesen. Dies geschah im ersten Fall mit der Begründung, dass Pflegeheime die Pflicht hätten, die Autonomie, Unabhängigkeit, Selbstbestimmung und -verantwortung der Bewohner zu wahren. Maßnahmen zum Schutz der Bewohner seien in dem Maß erforderlich, wie sie der Vermeidung von Schädigungen infolge individueller Beeinträchtigungen oder gebäudebedingter Gefahrenquellen dienten und durch das personell und finanziell vernünftig Machbare erreicht werden könnten (Aktenzeichen III ZR 399/04; BGH 2005)[35]. In der zweiten Urteilsbegründung weist der BGH darauf hin, dass bestehende geistige Beeinträchtigungen nicht damit gleichgesetzt werden dürften, dass die betreffende Person nicht mehr selbstständig darüber entscheiden könne, ob sie Schutzmaßnahmen in Anspruch nimmt oder nicht. Auch bei Bewohnern mit kognitiven Beeinträchtigungen habe der individuelle Wille, unabhängig zu handeln, Priorität (Aktenzeichen III ZR 391/04; BGH 2005)[36]. Nach Einschätzung von Sammet[281] ist die Urteilsbegründung des BGH so auszulegen, dass jede Maßnahme, die die Selbstbestimmung von Bewohnern einschränkt, nicht erlaubt ist, wenn der betreffende Bewohner sie trotz intensiver Hinweise seitens des Personals ablehnt.

Aus Sicht von Sammet[281] hat der BGH mit seinen beiden Urteilen zwei Gefahrenbereiche voneinander getrennt: einen persönlichen, der definiert ist durch den Willen des einzelnen Bewohners, unabhängig von dessen geistigem Vermögen, sowie einen zweiten, der jenseits dieser Grenze liegt und Schutzmaßnahmen seitens der Einrichtung erfordert bzw. grundsätzlich erlaubt. Entscheidend für die Bewertung, ob eine sturzprophylaktische Maßnahme ergriffen werden soll und kann, ist der Wille des Betroffenen.

Diese klare Grenzziehung, so Sammet[281], helfe jedoch nicht, die Balance zwischen dem Recht auf Freiheit und dem Recht auf Unversehrtheit zu finden. Zum einen dürfe das Recht auf Freiheit nicht getrennt gesehen werden von den individuellen Fähigkeiten, die eigenen Bedürfnisse zu erfüllen. Es hilfsbedürftigen Menschen (Patienten) allein zu überlassen, ihre Bedürfnisse zu erfüllen, ohne etwas zur Förderung ihrer Fähigkeiten zu unternehmen, sei „unethisch“[281]. Zum anderen habe der BGH in der Begründung seines ersten Urteils neben das Recht auf Freiheit (zu stürzen) die Begrenztheit der Ressourcen gestellt. Normativ betrachtet, erlaube es gerade diese Argumentation, eben von kostenintensiven Maßnahmen, wie zum Beispiel Physiotherapie, abzusehen, die geeignet wären, die Fähigkeiten der Betroffenen zu verbessern und sie vor Stürzen zu schützen.

Die Gegenposition zur Begründungslinie des BGH liegt nach Sammet in einer protektionistischen Sichtweise[281]. Diese spiegelt sich, so der Autor, in einigen anderen Gerichtsurteilen zur Frage der Haftung und Beweislastumkehr bei sturzbedingten Verletzungen von Pflegeheimbewohnen wider. In diesen Urteilen sei davon ausgegangen worden, dass das betreffende Pflegeheim und seine Mitarbeiter grundsätzlich dafür verantwortlich seien, alle möglichen Risiken zu kontrollieren. Nach Einschätzung Sammets wurzelt diese Sichtweise in der Annahme, dass hilfsbedürftige Menschen, z. B. an Demenz erkrankte Bewohner eines Pflegeheims, grundsätzlich nicht mehr in der Lage seien, verantwortungs-

voll zu handeln. An die Stelle dieses Defizits trete dann das vernünftige Handeln der Pflegenden. Während die BGH-Urteile auf die individuelle Freiheit, unabhängig von bestehenden Fähigkeitseinschränkungen setzten, stellten diese protektionistischen Urteile die Erkrankung und die damit verbundenen Defizite in den Mittelpunkt.

Nach Sammet trägt dieses Verständnis nicht dazu bei, eine angemessene Balance zwischen Freiheit auf der einen und Schutz vor Schaden auf der anderen Seite zu finden. Nicht nur, dass damit der individuelle Wille und die Bedürfnisse der Betroffenen ausgeblendet würden, sondern es würden damit weitere ethische Fragen aufgeworfen, z. B. In welchem Stadium einer Erkrankung an Demenz wird aus einer Fähigkeit eine Unfähigkeit? Und welche Folgen haben vermeintlich schützende Maßnahmen für den Betroffenen? So könnten beispielsweise hochgezogene Bettgitter das Verletzungsrisiko erhöhen, herausfordernde Verhaltensweisen verstärken und die Bewegungsfähigkeit verschlechtern[281].

In der Gesamtschau seiner Argumentation sieht Sammet die Notwendigkeit, beide Sichtweisen, die freiheits- und autonomiebetonende sowie die protektionistische, stärker miteinander zu verschränken. Voraussetzung hierfür sei ein besseres Verständnis des Sturzrisikos im Alter: Jedes Handeln impliziere, vernünftig einschätzen zu können, welche Mittel und Wege für die Erreichung eines Ziels erforderlich seien. Mit dem Alter nehme diese Fähigkeit oder Kompetenz jedoch ab, woraus wiederum Risiken resultierten, die bisher schwierig vorherzusagen seien. Ebenso schwierig sei es, den Begriff Kompetenz im Zusammenhang mit einer Erkrankung zu definieren. Wenn Kompetenz bedeute, die passenden Mittel und Wege für ein Ziel auszuwählen, dann müsse diese Kompetenz bei jeder erkrankten Person sorgfältig mit Blick auf deren Bedürfnisse und deren Situation betrachtet werden. Könne das typische Herumwandern von an Demenz leidenden Menschen nicht auch bedeuten, dass sie ein für sich passendes Mittel gewählt haben, um ihr Ziel – Befriedigung eines bestimmten Bedürfnisses – zu erreichen? Dies als gesetzt betrachtet, wäre es Aufgabe der Pflegenden, den Moment zu erkennen, in dem dieses Herumwandern mit einem erhöhten Sturz- und Schadensrisiko verbunden ist. Damit Autonomie und Schutz auf diese Weise Hand in Hand gehen können, seien jedoch ausreichende finanzielle Ressourcen Voraussetzung[281].

Auch Süß[316] sieht in der Wahrung des Selbstbestimmungsrechts sturzgefährdeter Menschen, die an Demenz leiden, eine außerordentliche Herausforderung für alle Beteiligten. Diese besteht ihrer Argumentation nach vor allem in der Entscheidung, wann eine „besondere Gefährdung“ vorliegt, die nach dem Urteil eines Landesgerichts die Anwendung spezifischer Überwachungs- und Schutzmaßnahmen rechtfertige. Süß hebt die Notwendigkeit einer gesellschaftlichen Debatte darüber hervor, was eine menschenwürdige Pflege von an Demenz leidenden Menschen bedeutet. Ob es beispielsweise die Menschenwürde und Autonomie eines sturzgefährdeten Menschen mit Demenz stärke oder eher nicht, wenn ihm zur Sturzprophylaxe ein helmartiger Kopfschutz angelegt werde, sei nicht durch legislative Bestimmungen oder Rechtsprechung befriedigend zu entscheiden, sondern erfordere einen gesellschaftlichen Konsens darüber, welches Maß an Sturzprophylaxe „wünschenswert und akzeptabel“ sei, abgesehen von Fragen der Finanzierbarkeit[316].

5.4.2.2 Fazit

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Sturzprophylaxe bei älteren Menschen in der institutionellen Langzeitversorgung von der Herausforderung geprägt ist, die individuell angemessene Balance zwischen dem Streben nach Sicherheit und Schutz vor Verletzungen auf der einen sowie dem Streben nach Unabhängigkeit und Selbstständigkeit auf der anderen Seite zu finden. Die besondere Herausforderung in der Versorgung sturzgefährdeter älterer Pflegeheimbewohner liegt darin, diese Balance zu finden, wenn die betroffene Person nicht mehr in der Lage ist, ihre individuellen Präferenzen und Einstellungen unmissverständlich zu äußern. Unter diesen Bedingungen liegt es in der Verantwortung der Behandelnden und Betreuenden, ein individuelles Fallverständnis zu gewinnen, das die beiden Grundrechte und -motive menschlichen Lebens (Autonomie und Schutz vor Verletzungen) ins Verhältnis setzt zu den mutmaßlichen individuellen Präferenzen, Bedürfnissen, Beeinträchtigungen und Ressourcen. Weder eine einseitig autonomiebetonende noch eine protektionistische Sichtweise können einer an der Person des Betroffenen orientierten Sichtweise gerecht werden.

Über diese individuelle Ebene hinaus verdeutlicht die Analyse der aktuellen Rechtsprechung aber auch eine gesellschaftliche Dimension des Themas „Sturzprophylaxe“, die jedoch nicht an das Setting

der institutionellen Versorgung gebunden ist. Vielmehr geht es um eine gesellschaftliche Aushandlung von Normen in der Vorbeugung gesundheitlicher Komplikationen, hier insbesondere im Alter. Es ist deutlich geworden, dass diese Debatte unmittelbar Fragen nach der klinischen und ökonomischen Effektivität sturzprophylaktischer Maßnahmen berührt bzw. Antworten auf diese Fragen erfordert.

5.4.3 FEM in der institutionellen Langzeitversorgung

In dem Maß, wie bei zunehmender Pflegebedürftigkeit und geistigen Beeinträchtigungen älterer Menschen Entscheidungen über Maßnahmen zur Sturzprophylaxe mehr und mehr in den Händen anderer Personen liegen, rückt auch die Anwendung von FEM in den Fokus. Da diese Maßnahmen bereits durch ihre Definition darauf ausgerichtet sind, die Ausübung des Grundrechts auf Freiheit und autonomes Handeln zu behindern, erfordern sie besondere Aufmerksamkeit bei der Betrachtung ethischer Aspekte der Sturzprophylaxe.

Auf der Grundlage empirischer Erkenntnisse zu Häufigkeit, Folgen und Motiven der Anwendung von FEM soll in diesem Kapitel herausgearbeitet werden, welche Rolle FEM in der gegenwärtigen Versorgungspraxis, speziell in der Sturzprophylaxe, spielen und wie diese Praxis aus ethischer Sicht zu bewerten ist. Obwohl anzunehmen ist, dass FEM auch in der häuslichen Versorgung älterer, pflegebedürftiger Menschen angewandt werden, hat die Recherche für diesen Bericht ausschließlich Publikationen erbracht, die insbesondere die institutionelle Versorgung in den Blick nehmen oder settingübergreifend angelegt sind. Nachfolgend zusammengefasste empirische Befunde beziehen sich somit auf die Anwendung von FEM in Einrichtungen der Langzeitversorgung. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass die Ergebnisse zu Motiven und Folgen der Anwendung von FEM nicht an ein bestimmtes Setting gebunden sind.

5.4.3.1 Häufigkeit der Anwendung von FEM und erklärende Faktoren

Für diesen Bericht sind vier Publikationen identifiziert worden, in denen die Häufigkeit der Anwendung von FEM in Pflegeheimen sowie damit im Zusammenhang stehende Faktoren untersucht werden. Eine Publikation stellt eine narrative Übersichtsarbeit auf der Grundlage einer systematischen Literaturrecherche[124] dar. Die anderen drei Beiträge berichten Ergebnisse von Beobachtungsstudien in niederländischen[123, 151] und deutschen Pflegeheimen[227]. Wesentliche Merkmale der Studien hinsichtlich des Studiendesigns, der untersuchten Populationen und der Datenerhebung sind in Tabelle 99 im Anhang 9.6.19 zusammengefasst. Diese Tabelle enthält auch die extrahierten Studienergebnisse. Eine Übersicht über zentrale Befunde gibt zudem Tabelle 34 auf den nachfolgenden Seiten. Als FEM galten in diesen Studien alle körpernahen bzw. mechanischen Maßnahmen, die dazu führen, die freie Beweglichkeit der Betroffenen zu unterbinden.

Den drei Beobachtungsstudien ist zu entnehmen, dass zu einem gegebenen Zeitpunkt ein Drittel bis die Hälfte aller Pflegeheimbewohner FEM ausgesetzt sind, wobei die niederländischen Zahlen[123, 151] höher liegen als die aus der Untersuchung in deutschen Pflegeheimen[227]. Bei einem Vergleich der Prävalenzwerte sind Unterschiede in der untersuchten Population (Tabelle 34) zu berücksichtigen. In der deutschen Studie schloss sich an die Querschnitterhebung in 30 Hamburger Pflegeheimen eine zwölfmonatige prospektive Erhebung an. Während des gesamten Beobachtungszeitraums wurde bei knapp 40 % der über 2.300 Bewohner mindestens eine FEM-Anwendung verzeichnet. Die Autoren[227] berichten von beträchtlichen Unterschieden zwischen den Einrichtungen in der Prävalenz der Anwendung von FEM. Die Ergebnisse der Stichtagsuntersuchung zeigen eine Spannweite von 4 % bis knapp 60 %.

Die am häufigsten verwendeten FEM sind Bettgitter, Gurte (im Liegen oder im Sitzen) sowie Stühle mit festgesteckten Tischen[123, 151, 227]. Sowohl Daten aus den Niederlanden[123] als auch aus der deutschen Studie[227] zeigen, dass FEM bei einem überwiegenden Teil der Bewohner nicht vereinzelt bzw. punktuell, sondern über Monate hinweg eingesetzt werden. Für 43 % der FEM-Anwendungsfälle lag in der Untersuchung in Hamburger Pflegeheimen eine entsprechende richterliche Genehmigung vor, bei weiteren 11 % der Fälle eine schriftliche Einwilligung der Bewohner[227].

Nach den Ergebnissen der eingeschlossenen Übersichtsarbeit[124] sind es vor allem stark pflegeabhängige, schwer in ihrer Mobilität eingeschränkte oder schwer kognitiv beeinträchtigte Personen, bei

denen FEM angewandt werden. Diese bewohnergebundenen Prädiktoren für die Anwendung von FEM haben sich in den jüngeren Beobachtungsstudien[151, 227] weitgehend bestätigt. Unklar scheint dagegen die Rolle des Sturzrisikos der Bewohner zu sein. Während die Arbeitsgruppe um Hamers et al.[123] einen signifikanten Zusammenhang mit dem von Pflegekräften wahrgenommenen Sturzrisiko der Bewohner und der Anwendung von FEM fand, ermittelten Meyer und Kollegen[227] in der Hamburger Studie ein signifikant geringeres Risiko der FEM-Anwendung bei gestürzten Bewohnern. In dieser Studie erwies sich dagegen die Frakturanamnese als ein Prädiktor für die Anwendung von FEM.

Der Einfluss institutioneller Merkmale, insbesondere im Bereich der Personalausstattung, auf die Anwendung von FEM ist nach vorliegenden Ergebnissen ebenfalls als unklar zu bewerten. In der deutschen Untersuchung konnte kein Zusammenhang mit erfassten institutionellen Parametern aufgedeckt werden[227].

Nicht auszuschließen sind Effekte legislativer Regelungen. In ihrer Übersichtsarbeit berichten Hamers et al.[124] von vergleichsweise niedriger Häufigkeit der Anwendung von FEM in Ländern mit explizit restriktiver Gesetzgebung zu diesem Thema, wie z. B. Dänemark oder Schottland.

Tabelle 34: Übersicht über empirische Ergebnisse zur Häufigkeit der Anwendung von FEM in Pflegeheimen und zu erklärenden Faktoren

	Hamers 2005[124]	**Hamers 2004[123]**	**Huizing 2007[151]**	**Meyer 2009[227]**
Design	Übersichtsarbeit	Querschnittstudie (in Hamers 2005 enthalten)	Querschnittstudie	Querschnittstudie Prospektive Beobachtungsstudie
Land **Population**	Nicht relevant Pflegeheime	Niederlande 2 Pflegeheime und 1 Wohnbereich für ältere Menschen mit kognitiven Einschränkungen (n = 260)	Niederlande 15 Wohnbereiche für Menschen mit gerontopsychiatrischen Beeinträchtigungen (n = 371)	Deutschland 30 zufällig ausgewählte Pflegeheime in Hamburg (n > 2.300)
Prävalenz (% Bewohner mit ≥ 1 FEM)	15–66 %	– 49 % – 90 % der TN mit FEM seit ≥ 3 Monaten FEM ausgesetzt – Bei 91 % der TN mit FEM Routinemaßnahme	– 56 % – Pro Wohnbereich 28,6–78,6 % – Keine signifikanten Unterschiede zwischen Pflegeheimen	*Querschnittstudie* – 26,2 % (95 % KI 21,3–31,1 %) – Pro Einrichtung 4,4–58,9 % *Prospektive Beobachtungsstudie (12 Monate)* – 39,8 % (95 % KI 33,6–45,9 %) – Dauer des Einsatzes (Bettgitter): 70,4 % (95 % KI 65,9–74,8 %) der Beobachtungstage
Häufigste FEM	– Bettgitter – Stühle mit fixierten Stecktischen – Gurte	– Bettgitter – Gurte – Stühle mit fixierten Stecktischen	K. A.	– Bettgitter – Gurte – Stühle mit fixierten Stecktischen
Häufigste Gründe (aus Sicht der Pflegenden)	– Sturzprophylaxe – Von den Pflegekräften wahrgenommenes Sturzrisiko	– Sturzprophylaxe – Unruhe der Bewohner	Nicht untersucht	Nicht untersucht
Prädiktoren auf Bewohnebene	– Beeinträchtigte Mobilität – Starke Pflegeabhängigkeit – Beeinträchtigte kognitive Fähigkeiten	– Beeinträchtigte Mobilität (schlechte Mobilität OR 5,1, 95 % KI 1,4–18,2; sehr schlechte Mobilität OR 11,0, 95 % KI 3,2–38,5) – Pflegeabhängigkeit (OR 1,14, 95 % KI 1,07–1,21) – Sturzrisiko nach pflegerischer Einschätzung (OR 1,02, 95 % KI 1,01–1,03)	– Beeinträchtigte Mobilität (OR 3,8, 95 % KI 2,9–4,9) – Kognitive Beeinträchtigungen (OR 1,3, 95 % KI 1,01–1,55) – Geschlecht (Referenz: Männer) (OR 0,4, 95 % KI 0,19–0,98) Hinweis: ausschließlich gerontopsychiatrische Population, nur 20 % Frauen	– Höhere Pflegestufen: • Pflegestufe 1 AOR 5,4 (95 % KI 2,04–14,07) • Pflegestufe 2 AOR 30,7 (95 % KI 11,93–78,91) • Pflegestufe 3 AOR 60,2 (95 % KI 19,66–184,17) – Fraktur in den vergangenen 12 Monaten AOR 2,3 (95 % KI 1,52–3,50) – Kognitive Beeinträchtigung AOR 1,77 (95 % KI 1,35–2,31) – Sturz während Beobachtungszeit AOR 0,36 (95 KI 0,26–0,49

Tabelle 34: Übersicht über empirische Ergebnisse zur Häufigkeit der Anwendung von FEM in Pflegeheimen und zu erklärenden Faktoren – Fortsetzung

	Hamers 2005[124]	**Hamers 2004[123]**	**Huizing 2007[151]**	**Meyer 2009[227]**
Institutionelle und personelle Prädiktoren	Inkonsistente Ergebnisse zu Personalausstattung (quantitativ und Qualifikationsmix in der Pflege) oder Einstellungen der Pflegekräfte zu FEM	Nicht untersucht	– Erhöhte selbst wahrgenommene Autonomie in der Arbeit (Pflegekräfte; OR 5,3, 95 % KI 1,20–23,40) – Erhöhte Anzahl von Vollzeitkräften pro Bewohner (OR 28,5, 95 % KI 0,75–1074,79)	Keine Zusammenhänge identifiziert
Sonstige Ergebnisse	Geringere FEM-Prävalenz in Ländern mit restriktiven Regelungen	Keine	Keine	Bei 43 % der Bewohner mit FEM richterliche Genehmigung vorliegend, bei 16 % Entscheidung des Betreuers ohne richterliche Genehmigung, bei 14 % pflegerische Entscheidung, bei 11 % schriftliche Einwilligung der Bewohner, bei 10 % mündlich geäußerter Wunsch der Bewohner laut Angaben der Pflegekräfte, bei jeweils 3 % Entscheidung der Angehörigen bzw. des Arzts

AOR = Clusteradjustierte Odds Ratio. FEM = Freiheitsentziehende Maßnahmen. K. A. = Keine Angabe. KI = Konfidenzintervall. OR = Odds Ratio. TN = Teilnehmer.

5.4.3.2 Folgen der Anwendung von FEM

Zwei der für diesen Bericht eingeschlossenen Publikationen treffen Aussagen über die Folgen der Anwendung von FEM. Dies ist zum einen die narrative Übersichtsarbeit von Hamers et al.[124], zum anderen eine systematische Übersichtsarbeit zu den Effekten der Anwendung von Bettgittern[135]. Die Details zu den Methoden und Ergebnissen dieser Sekundärstudien finden sich in Tabelle 99 im Anhang 9.6.19.

5.4.3.2.1 Allgemeine Folgen

In der Übersichtsarbeit von Hamers et al.[124] werden sowohl Folgen für das körperliche als auch für das psychosoziale Befinden beschrieben. Die körperlichen Folgen betreffen vor allem die Einschränkungen der Mobilität, inklusive möglicher Folgen wie Dekubitus, Inkontinenz, aber auch Verschlechterung der motorischen Fähigkeiten und damit Erhöhung des Sturzrisikos. Auch wird die Anwendung von FEM mit erhöhter Mortalität der Betroffenen in Verbindung gebracht. In psychosozialer Hinsicht werden vor allem Auswirkungen durch die Erfahrung des Verlusts von Autonomie, Selbstbestimmtheit und persönlicher Integrität beschrieben. Psychisch können diese Erfahrungen sowohl mit einem vermehrten Rückzug bis hin zu depressiven Veränderungen als auch mit Unruhe und Aggression einhergehen. Die fehlende (berichtete) systematische Datenextraktion in der Übersichtsarbeit von Hamers et al.[124] erlaubt keine Rückschlüsse auf die Quantität und die Qualität von Studien, die die beschriebenen Befunde stützen.

In ihrer Übersichtsarbeit zu den Auswirkungen der Anwendung von Bettgittern beschreiben Healey und Kollegen[135] nur Studien, die Effekte auf Stürze und sturzbedingte Verletzungen untersucht haben.

5.4.3.2.2 Auswirkungen auf die Häufigkeit von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen

Aus pflegerischer Sicht ist die Verhinderung von Stürzen oder sturzbedingten Verletzungen eine der Hauptbegründungen für die Anwendung von FEM[124] (siehe auch Kapitel 5.4.3.3). Die für diesen Bericht gesichteten Arbeiten liefern keine Hinweise, die dieses Argument bestätigen.

Nach den Ergebnissen der systematischen Übersichtsarbeit von Healey et al.[135] gibt es keine empirische Evidenz, die kausale Schlüsse über die Anwendung von Bettgittern und die Vermeidung von Stürzen oder sturzbedingten Verletzungen zulässt. Neben diversen Auswertungen von Falldaten und drei Beobachtungsstudien ermittelten die Autoren fünf Studien mit Vorher-Nachher-Vergleich, die die Auswirkungen von Maßnahmen zur Reduktion der Anwendung von Bettgittern auf die Inzidenz von Stürzen oder sturzbedingten Verletzungen evaluieren. Die Ergebnisse dieser Studien hinsichtlich der Effekte auf die Sturzrate sind inkonsistent und wegen hoher Anfälligkeit für einen Beobachtungsbias schwer interpretierbar. Auf der Ebene der Verletzungsrate zeigen sich eher keine Effekte bzw. eine Senkung der Rate schwerer Verletzungen bei einer verringerten Häufigkeit der Anwendung von Bettgittern. Aber auch diese Ergebnisse stehen unter dem Vorbehalt zahlreicher methodisch bedingter Limitationen der Aussagekraft (Tabelle 99 im Anhang 9.6.19). Die Resultate der drei Beobachtungsstudien indizieren mehrheitlich, dass kein Zusammenhang zwischen der Anwendung von Bettgittern und dem Sturzrisiko der Betroffenen besteht. Wegen eines vermutlich hohen Confounding-Risikos ist aber die Gültigkeit dieser Ergebnisse stark begrenzt.

In ihrer narrativen Übersichtsarbeit weisen Hamers et al.[124] darauf hin, dass die Anwendung von FEM mit einem erhöhten Risiko von Stürzen und Verletzungen, insbesondere schwerer Verletzungen, einhergehen kann. Wegen der nicht berichteten Datenextraktion bleibt unklar, auf welche Evidenz sich diese Aussage stützt. Nach den von Healey et al.[135] gesichteten Fallanalysen stehen schwere bzw. tödliche Verletzungen bei der Anwendung von Bettgittern vor allem in Verbindung mit der unkorrekten Anbringung dieser Utensilien oder der Verwendung nicht angemessen konfigurierter Bettgitter.

5.4.3.3 Haltungen, Einstellungen und Motive von Pflegenden zu FEM

Für diesen Bericht sind zwei Publikationen identifiziert worden, in denen die Haltungen und Einstellungen von Pflegekräften gegenüber der Anwendung von FEM untersucht wurden. Eine Publikation stellt eine Übersichtsarbeit auf der Grundlage einer systematischen Literaturrecherche[133] dar. Die zweite referiert eine qualitative Studie mit Pflegekräften aus mehreren schwedischen Pflegeheimen[93]. Details

zu beiden Arbeiten können Tabelle 99 im Anhang 9.6.19 entnommen werden. In beiden Publikationen gelten als FEM wiederum alle körpernah angebrachten Mittel und Maßnahmen, die die Bewegungsfreiheit einschränken und von den Betroffenen nicht selbst entfernt werden können. Wie in der Arbeit von Haut et al.[133] werden in diesem Kapitel die Begriffe Haltungen und Einstellungen synonym verwandt.

In ihrer Übersichtsarbeit identifizierten Haut et al.[133] drei Studien, die die Haltungen Pflegender gegenüber der Anwendung von FEM betrachten: eine qualitative Studie und zwei quantitative Studien mit fragebogengestützter Erhebung. Die Ergebnisse verweisen durchgehend auf eine ambivalente Sichtweise. Diese ist hauptsächlich geprägt von dem Dilemma der Pflegenden, sich einerseits der Wahrung von Würde und Selbstbestimmung der Betroffenen sowie andererseits der Sicherheit und dem Schutz der Patienten oder Bewohner vor Schädigungen verpflichtet zu fühlen. Basierend auf den Ergebnissen einer quantitativen Erhebung, schreiben Haut und Kollegen[133], dass Pflegende die Anwendung von FEM als Verletzung der Menschenwürde und, abhängig von der Situation, gleichzeitig als eine präventive, protektive, unterstützende oder therapeutische Maßnahme sähen. Kritisch stünden sie einer routinemäßigen, unreflektierten Nutzung dieser Maßnahmen ohne Beachtung der Bedürfnisse der Betroffenen gegenüber. Ein weiteres Spannungsfeld, das die Anwendung von FEM berührt, ist laut der Ergebnisse der Autoren[133] die Gleichzeitigkeit des Anspruchs der Pflegenden, den einzelnen älteren Menschen individuell und würdevoll zu pflegen, und ihrer Verantwortung für mehrere pflegebedürftige Personen beschrieben.

Diese Befunde bestätigt die jüngere schwedische Studie von Fonad et al.[93]. Hier wurden die Sichtweisen unterschiedlich qualifizierter Pflegekräfte bezogen auf die Sturzprophylaxe bei Pflegeheimbewohnern und die Anwendung von FEM untersucht. Viele Befragte betonen, sich für die Sicherheit und den Schutz der Bewohner verantwortlich zu fühlen, geben aber zugleich zu bedenken, dass nicht jeder Sturz vermeidbar sei. Aus Sicht der geringer qualifizierten Pflegekräfte komme es umso eher zu Stürzen, je schlechter die Personalausstattung sei. Als sturzprophylaktische Maßnahmen werden unter anderem die Reduktion psychotroper Medikation, die Einstellung einer niedrigen Bettenhöhe, die Nutzung von Alarmsystemen sowie die Sorge für sicheres Schuhwerk und die Verwendung von Hüftprotektoren genannt. Einige Befragte betonen die Wichtigkeit, die Bewohner so zu fördern, dass sie möglichst lange mobil und unabhängig sind. Gleichwohl führen die Teilnehmer als sturzpräventive Maßnahme auch die Anwendung mechanischer FEM, wie Bettgitter, Gurte und Rollstuhltische, an. Sowohl registrierte Pflegekräfte als auch geringer qualifizierte Pflegende geben an, in bestimmten Situationen keine andere Möglichkeit zu sehen, den betreffenden Bewohner vor einem Sturz zu schützen, selbst wenn FEM nicht immer einem Sturz vorbeugten. Als Beispiele werden die Anwendung von Gurten bei Bewohnern genannt, die stürzen könnten, wenn sie ohne Unterstützung aufstünden, oder die Nutzung von Rollstuhltischen bei Personen mit Haltungsbeeinträchtigungen, die sonst von der Sitzfläche herunterrutschten oder den Tisch als Stütze nutzten.

Die Pflegenden geben an, dass sie bei der Entscheidung über die Anwendung solcher Maßnahmen die Wünsche der Bewohner berücksichtigten. Könnten diese ihre Bedürfnisse nicht verbal ausdrücken, würden die Angehörigen in den Entscheidungsprozess einbezogen. Hierbei reagierten diese sehr unterschiedlich: Für manche sei der Gedanke, dass eine nahestehende Person in ihrer Bewegungsfreiheit begrenzt werde, schwer zu ertragen, während andere zustimmten, da sie hierdurch ihre Angehörigen sicher vor sturzbedingten Verletzungen bewahrt sähen. Einige Pflegende berichten von Bewohnern, die sich gegen die Gurte gewehrt und panisch reagiert hätten, als sie die FEM bemerkten. Einzelne registrierte Pflegekräfte weisen auf die Notwendigkeit hin, die Auswahl der Präventionsmaßnahmen nach dem aktuellen Risikostatus zu richten und zu vermeiden, dass aus dem Gebrauch von FEM eine Standardintervention wird[93].

Insgesamt gehe, so Fonad et al.[93], aus den Antworten hervor, dass es für die interviewten Pflegenden eine schwierige Herausforderung darstelle, Entscheidungen für andere, hilfsbedürftige Menschen zu treffen. Die Pflegenden machten sich die Entscheidung über die Anwendung von FEM nicht leicht. Für die Teilnehmer dieser Studie stehe dabei jedoch im Vordergrund, die Bewohner vor Stürzen zu schützen. Obwohl die registrierten Pflegekräfte bekräftigt hätten, dass es ihnen wichtig sei, die Wünsche und Bedürfnisse der Bewohner zu respektieren und deren persönliche Integrität zu wahren, richteten die Pflegenden ihr Handeln vorrangig danach aus, was ihrer Überzeugung nach das Richtige sei. Die

Äußerungen der geringer qualifizierten Pflegekräfte wiesen darauf hin, dass diese ihr Handeln eher auf Standards stützen, um Bewohner zu schützen und zu beaufsichtigen.

5.4.3.4 FEM aus der Sicht von Betroffenen und Angehörigen

Haut et al.[133] untersuchten in ihrer Übersichtsarbeit die Haltungen von Betroffenen und Angehörigen gegenüber der Anwendung von FEM. Hierzu berichten sie über die Ergebnisse aus einer Sekundärstudie (systematische Übersichtsarbeit von vier qualitativen Studien) und einer qualitativen Primärstudie. In den betreffenden Arbeiten wurden vor allem die Erfahrungen von Patienten oder Bewohnern analysiert, die bereits FEM ausgesetzt waren.

Für die Patienten ist die Anwendung von FEM überwiegend mit negativen Gefühlen verbunden, resultierend aus dem Verlust der Freiheit, selbst eine bestimmte Körperposition zu wählen, dem Verlust von Autonomie, Selbstbestimmung und der Kontrolle über das eigene Tun. Solchen Situationen ausgesetzt zu sein, kann demütigend sein, aber auch Gefühle der Wut, Angst und Scham, Widerstand und Resignation provozieren. Aus den Studien geht hervor, dass den Betroffenen unklar blieb, warum bei ihnen FEM angewandt wurden. Betroffene nähmen den Gebrauch dieser Maßnahmen unter anderem als Mittel zur Arbeitserleichterung für die Pflegenden wahr, interpretierten sie aber auch als unreflektiertes Ritual im Sinn der institutionellen Kontrolle und als Gewohnheit. Auch rechtliche Aspekte wurden genannt. Wenn von (wenigen) Betroffenen positive Haltungen zum Ausdruck gebracht wurden, bezogen sie sich auf den angenommen Schutz vor Stürzen und sturzbedingten Verletzungen.

Zu bedenken geben Haut et al.[133], dass sich die Ergebnisse zu den Haltungen und Erfahrungen der Betroffenen allein auf Angaben älterer Menschen beziehen, die in der Lage waren, sich gut verbal zu äußern. Die Perspektive der kognitiv beeinträchtigten Menschen, die zu der am häufigsten betroffenen Gruppe zählen, sei somit unberücksichtigt geblieben.

Nach den Resultaten von Haut et al.[133] überwiegen auch aufseiten der Angehörigen negative Haltungen. Wut, Ärger und Unverständnis prägen demnach das Empfinden von Angehörigen, wenn sie registrieren, dass bei einer ihnen nahestehenden Person solche Maßnahmen ergriffen werden. Weitere negative Gefühle sind Schuld, Hilflosigkeit und Hoffnungslosigkeit. Haut et al.[133] berichten aber auch Studienergebnisse, wonach Angehörige der Anwendung von FEM zustimmen würden, wenn diese der Prophylaxe von Stürzen bzw. Verletzungen dienten.

5.4.3.5 Zusammenfassung

Die Gesamtbetrachtung der Ergebnisse zur Anwendung von FEM zeigt, dass durchschnittlich jeder zweite bis dritte Pflegeheimbewohner diesen ausgesetzt ist[123, 151, 227], und dies oft über einen längeren Zeitraum[123, 227]. Allerdings schwankt die Häufigkeit der Anwendung erheblich von Pflegeeinrichtung zu Pflegeeinrichtung[227]. Diese Schwankungen auf institutioneller Ebene stehen im Kontrast zu fast durchgängig fehlenden Belegen für einen Zusammenhang zwischen Merkmalen der Personalausstattung und der Prävalenz von FEM[151, 227]. Das heißt, die Unterschiede in der Häufigkeit der Anwendung von FEM scheinen (stärker) mit anderen institutionellen Faktoren als mit der Quantität und der Qualifikationsstruktur des Personals zusammenzuhängen.

Auf der Bewohnerebene sind es vor allem das Vorliegen starker Pflegeabhängigkeit sowie schwere Beeinträchtigungen der Mobilität und/oder der kognitiven Fähigkeiten, die das Risiko, FEM ausgesetzt zu sein, erhöhen[123, 124, 151, 227]. Welche Rolle das Sturzrisiko eines Bewohners bei der Entscheidung von Pflegenden zur Anwendung von FEM spielt, ist nach vorliegenden Ergebnissen als unklar zu bewerten. Obwohl es aus epidemiologischen[123, 124] und einer qualitativen Studie[93] Hinweise gibt, dass das von den Pflegekräften wahrgenommene Sturzrisiko wesentlich für die Entscheidung zur Anwendung von FEM ist, zeigt eine andere epidemiologische Studie keine Belege dafür [227]. In dieser Studie war das Gegenteil der Fall.

Nach derzeitigem empirischem Kenntnisstand eher nicht belegt ist die von Pflegenden geäußerte Erwartung, dass die Anwendung von FEM hilft, Stürze bzw. sturzbedingte Verletzungen zu vermeiden[135]. Unabhängig davon liegt es auf der Hand, dass FEM die Freiheit, Autonomie und persönliche Integrität der betroffenen Person verletzen. Zudem können sie zu schwerwiegenden körperlichen Beeinträchtigungen und Verletzungen führen. Studien zur Sichtweise von Betroffenen und ihren Ange-

hörigen zeigen, dass diese die Anwendung von FEM überwiegend in diesem negativen Sinn empfinden[93, 133]. Zwar werden FEM teilweise als Mittel zum Schutz vor Stürzen und sturzbedingten Verletzungen gesehen; dies hebt aber die mit ihrer Anwendung verbundenen Beschränkungen persönlicher Rechte nicht auf.

Die pflegerische Entscheidung, FEM anzuwenden oder nicht, ist geprägt von der Herausforderung, das bewohnerindividuell adäquate Maß zwischen Wahrung der Unabhängigkeit und der Autonomie auf der einen und dem Schutz der persönlichen Unversehrtheit auf der anderen Seite zu finden[93, 133]. Die Bewältigung dieser Herausforderung fällt den Pflegenden nach eigenem Empfinden nicht leicht[93], wobei eine zusätzliche Erschwernis in dem Umstand zu liegen scheint, dass Pflegekräfte in einer Einrichtung stets für das Wohl mehrerer älterer Menschen verantwortlich sind[93, 133]. Obwohl Pflegende sich der Schwierigkeit der Entscheidung bewusst sind und um die Notwendigkeit wissen, die Perspektive der Betroffenen einzubinden, scheinen sie eher nach den eigenen Wertemaßstäben zu entscheiden[93]. Diese scheinen vor allem von dem Gefühl der Verantwortung für den Schutz und die Sicherheit geprägt zu sein.

Aus ethischer Sicht ergeben sich aus den hier berichteten Ergebnissen folgende Problemfelder: Die Angaben zu Häufigkeit und die Dauer der Anwendung von FEM zeigen, dass diese Maßnahmen eher routinemäßig und nicht auf der Grundlage einer individuell abwägenden Entscheidungsfindung eingesetzt werden. Das oft genannte Argument der Anwendung von FEM als Mittel zur Sturzprophylaxe scheint vorwiegend der subjektiven Wahrnehmung der Pflegekräfte sowie ihrem starken Gefühl, für den Schutz und die Sicherheit der Bewohner verantwortlich zu sein, zu entspringen. Es deckt sich allenfalls zu einem Teil mit den Einstellungen der Betroffenen sowie der Angehörigen und entspricht nach aktuellem Kenntnisstand nicht rational zu erwartenden Effekten auf das Sturz- und Verletzungsrisiko. Darüber hinaus legen die großen Schwankungen in der Häufigkeit des Gebrauchs von FEM nahe, dass ihre Anwendung durch Faktoren bestimmt wird, die weder auf der Ebene der Bewohner noch auf der der Personalausstattung liegen. Umgekehrt betrachtet, bedeuten diese Schwankungen, dass die Häufigkeit des Einsatzes von FEM beeinflussbar ist.

5.5 Juristische Fragestellung

Zur Beantwortung der juristischen Fragestellung werden insgesamt 15 Texte herangezogen. Hiervon setzen sich 14 Arbeiten[9, 77, 79, 101, 118, 162, 174, 212, 244, 269, 281, 289, 340, 342] mit rechtlichen Aspekten der Sturzprophylaxe in Einrichtungen der Langzeitversorgung auseinander. Ein Text[314] behandelt die Wohnung des Patienten als Rechtsproblem in der ambulanten Pflege. Im Folgenden werden wesentliche Aspekte dieser Veröffentlichungen unter Rückgriff auf zwei relevante Urteile zusammenfassend dargestellt.

5.5.1 Einrichtungen der Langzeitversorgung

Hinsichtlich sturzprophylaktischer Maßnahmen in Einrichtungen der Langzeitversorgung wird in den eingeschlossenen Texten überwiegend auf zwei Urteile des BGH von 2005 Bezug genommen.

BGH-Urteil vom 28.04.2005[35]

Im ersten BGH-Urteil vom 28.04.2005 (Aktenzeichen III ZR 399/04)[35] wird die Klage einer Krankenkasse gegen einen Heimträger verhandelt. Die Krankenkasse klagt auf die Übernahme der Behandlungskosten nach der sturzbedingten Verletzung einer Heimbewohnerin durch das Pflegeheim (übergegangenes Recht auf Schadensersatzanspruch nach § 116 SGB X). Die zum Zeitpunkt des Sturzes 89 Jahre alte Frau ist hochgradig seh- und gehbehindert sowie zeitweise desorientiert. Vor ihrem Einzug in das Heim war sie zwei Mal gestürzt und hatte sich bei einem dieser Stürze den Oberschenkelhals gebrochen. 1997 zog sie in das Heim, wo sie 1998 bei einem Sturz ein Schädel-Hirn-Trauma erlitt. Das Pflegepersonal hatte jede Stunde Kontrollgänge durchgeführt sowie weiterhin zu den Mahlzeiten und zur Inkontinenzversorgung nach ihr geschaut. Am 27.06.2001 wurde der letzte Kontrollgang gegen 13:00 Uhr durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt lag die Bewohnerin im Bett. Um 14:00 Uhr wurde sie dann vor dem Bett liegend gefunden. Sie war während der Mittagsruhe aus dem Bett gestürzt und hatte eine Oberschenkelhalsfraktur erlitten. Die Krankenkasse sah in dem Unfall eine Verletzung der sich aus dem Heimvertrag für den Heimträger ergebenden Pflichten und klagt daher auf

Ersatz der von ihr getragenen Behandlungskosten. In der ersten Instanz war die Krankenkasse mit dieser Klage erfolgreich. Der Heimträger wurde zur Zahlung der Behandlungskosten verurteilt. Nach Berufung des Heimträgers wurde die Klage in der zweiten Instanz abgewiesen. Auch der BGH weist die Klage nach der Revision ab.

Der BGH führt in der Begründung des Urteils aus, dass eine Haftung des Heimträgers sowohl aus vertraglicher (d. h., aufgrund der Verletzung der sich aus dem Heimvertrag ergebenden Obhutspflichten) als auch aus deliktischer Haftung (d. h., aus unerlaubter Handlung) möglich sei. Der BGH begrenzt diese Haftung jedoch auf „[…] die in Pflegeheimen üblichen Maßnahmen, die mit einem vernünftigen finanziellen und personellen Aufwand realisierbar sind […]. Maßstab müssen das Erforderliche und das für die Heimbewohner und das Pflegepersonal Zumutbare sein […]. Dabei ist insbesondere auch zu beachten, dass beim Wohnen in einem Heim die Würde sowie die Interessen und Bedürfnisse der Bewohner vor Beeinträchtigungen zu schützen und die Selbständigkeit, die Selbstbestimmung und die Selbstverantwortung der Bewohner zu wahren und zu fördern sind […].“[35].

Der BGH lehnt weiterhin eine Beweislastumkehr zugunsten der klagenden Krankenkasse ab, da allein aus dem Umstand, dass die Bewohnerin im Bereich des Heims gestürzt sei, nicht auf eine Pflichtverletzung des Heimträgers geschlossen werden könne. Nach Ansicht des BGH befand sich die Bewohnerin nicht in einer konkreten Gefahrensituation, die eine verstärkte Obhutspflicht des Heimträgers zur Folge hätte und mit der eine Pflegekraft zu betrauen gewesen wäre. Der BGH weist darauf hin, dass sich der Sturz im alltäglichen Gefahrenbereich abspielte, der zur eigenverantwortlichen Risikosphäre der Bewohnerin gehört.

Weiterhin weist der BGH in seiner Urteilsbegründung die Forderung der Krankenkasse nach einer Fixierung der Bewohnerin im Bett bzw. nach einer Nutzung von Bettgittern zurück, da das Pflegepersonal dies für entbehrlich halten durfte. Der BGH greift dazu auf ein zum Zeitpunkt des Sturzes drei Jahre altes Gutachten des Medizinischen Diensts der Krankenkassen (MDK) zur Feststellung der Pflegebedürftigkeit zurück, in dem besondere Sicherungsmaßnahmen beim Liegen im Bett nicht empfohlen wurden. Des Weiteren sei die Bewohnerin über drei Jahre sturzfrei geblieben, sodass aus der Sicht des Pflegepersonals keine weitergehenden Maßnahmen zu ergreifen gewesen seien. Solche Sicherungsmaßnahmen hätten aufgrund mangelnder konkreter Gefahrensituationen auf Dauer getroffen werden müssen und damit den Charakter von FEM gehabt. Diese müssen jedoch richterlich genehmigt werden.

Auch die Forderung der Krankenkasse, dass der Bewohnerin Hüftprotektoren hätten angelegt werden müssen, weist der BGH zurück, da die Krankenkasse nicht dargestellt hat, mit welcher Wahrscheinlichkeit dadurch eine Fraktur verhindert worden wäre.

Weiterhin legt der BGH in seiner Urteilsbegründung dar, dass der Heimträger seiner Pflicht, der Bewohnerin beim Aufstehen Hilfe zu leisten, durch die Bereitstellung einer Klingel in Reichweite der Bewohnerin ausreichend nachgekommen ist. Der Heimträger hätte nicht dafür Sorge tragen müssen, dass der Bewohnerin jedes Mal (unaufgefordert) beim Aufstehen Hilfe zuteilwird, da dies auf eine lückenlose Überwachung hinauslaufen würde, die mit der Wahrung der Privatsphäre nicht vereinbar ist.

BGH-Urteil vom 14.07.2005[36]

Im zweiten BGH-Urteil vom 14.07.2005 (Aktenzeichen III ZR 391/04)[36] wird ebenfalls die Klage einer Krankenkasse gegen einen Heimträger auf die Übernahme von Behandlungskosten der sturzbedingten Verletzung einer Heimbewohnerin verhandelt. Die Frau war 1997 nach drei Stürzen in das Heim eingezogen. Zu Beginn des Jahres 2000 kam es innerhalb von sechs Wochen zu drei nächtlichen Stürzen in ihrem Zimmer, die ohne Folgen blieben. Die Bewohnerin wurde darauf hingewiesen, die Klingel zu nutzen, wenn sie Hilfe benötige. Des Weiteren wurde ihr mehrfach angeboten, in der Nacht zu ihrer Sicherheit das Bettgitter hochzuziehen. Die Bewohnerin lehnte dies jedoch ab. Am 09.03.2000 stürzte die Heimbewohnerin spätabends erneut und zog sich dabei eine Fraktur der Halswirbelkörper mit Lähmung aller vier Extremitäten zu. Sie verstarb drei Monate später während der Krankenhausbehandlung. In erster Instanz wurde die Klage abgewiesen. Nach Berufung der Krankenkasse wurde die Klage in der zweiten Instanz als grundsätzlich gerechtfertigt erklärt, da der Heimträger nicht alles Mögliche und Zumutbare getan habe, um einen Sturz zu verhindern. Der BGH weist nach Revision des Heimträgers die Klage wieder an die zweite Instanz zurück mit der Begründung, dass für eine Entscheidung über die Haftung des Heimträgers eine weitere Aufklärung des Falls notwendig sei.

In der Begründung dieses Urteils verweist der BGH wieder auf die sich aus dem Heimvertrag ergebenden Obhutspflichten, führt dann jedoch unter Rückgriff auf das Heimgesetz (HeimG) und das SGB XI weiter aus, dass der Heimträger sich bei der Erbringung seiner Leistungen nach dem allgemein anerkannten Stand medizinisch-fachlicher Erkenntnisse richten muss[36]. Der BGH verweist weiterhin auf das akute Sturzrisiko der Bewohnerin, das sich aus den vorangegangenen drei Stürzen ergibt. Diesem akuten Sturzrisiko hatte der Heimträger situationsgerecht nach allgemein anerkanntem Stand medizinisch-pflegerischer Erkenntnisse Rechnung zu tragen. Der BGH verweist das Verfahren dann jedoch wieder zurück an die zweite Instanz, da in dieser Instanz nicht ausreichend auf die mit der Bewohnerin geführten Gespräche eingegangen worden war. Auch die Frage, ob das Heim ggf. das Gericht hätte informieren müssen, müsse in der zweiten Instanz geklärt werden. Der BGH weist an dieser Stelle erneut darauf hin, dass sich allein aus dem Umstand, dass ein Bewohner in einem Heim stürzt, keine Pflichtverletzung des Heimträgers oder seines Personals ergibt. Es können der Krankenkasse jedoch Beweiserleichterungen bis zur Beweislastumkehr zugestanden werden, wenn für den Tatrichter gewiss ist, dass die Bewohnerin Vorschlägen vonseiten des Heims zur erfolgreichen Minderung des Sturzrisikos gefolgt wäre.

Wesentliche Aspekte der BGH-Urteile

In den eingeschlossenen Texten werden mehrere Aspekte diskutiert, die sich hinsichtlich der von Heimen durchzuführenden sturzprophylaktischen Maßnahmen aus den BGH-Urteilen ergeben.

Haftung

Für einen Heimbewohner (bzw. für seine Krankenkasse aus übergegangenem Recht) kann aufgrund eines entstandenen Schadens ein Anspruch gegenüber dem Heimträger und gegenüber einzelnen Mitarbeitern des Heims bestehen. Dabei kann sowohl ein Anspruch aus vertraglicher Haftung als auch ein Anspruch auf Schadensersatz und Schmerzensgeld aus deliktrechtlicher Haftung entstehen[9, 77, 79, 101, 118, 162, 244, 342].

Anspruchsgrundlage für die vertragliche Haftung ist der Heimvertrag, aus dem sich für den Heimträger Obhutspflichten zum Schutz der körperlichen Unversehrtheit der Bewohner ergeben. Verletzt der Heimträger diese Pflichten, kann er haftbar gemacht werden. Der BGH begrenzt diese Obhutspflichten in seinem ersten Urteil auf die in Pflegeheimen üblichen Maßnahmen, die mit einem zumutbaren finanziellen und personellen Aufwand zu erreichen sind. Weiterhin sind die Würde der Bewohner sowie ihre Selbstständigkeit, Selbstbestimmung und Selbstverantwortung zu wahren[35].

Die Begrenzung der Obhutspflichten auf die in Pflegeheimen üblichen Maßnahmen, die mit einem zumutbaren finanziellen und personellen Aufwand zu erreichen sind, wird von einigen Autoren kritisch gesehen. So kritisiert Grikschat[118], dass unklar bleibt „[…] was denn ‚übliche Maßnahmen' sind und wer diese definiert, wann der ‚vernünftige finanzielle und personelle Aufwand' überschritten ist, wie sich das ‚Erforderliche' für den Heimbewohner und das Pflegepersonal zu dem ‚vernünftigen und finanziellen Aufwand' verhält usw." Der Autor weist weiterhin darauf hin, dass dadurch der Status quo zur Norm erhoben wird und dass der BGH verkennt, dass es sich bei Pflegeheimen um Wirtschaftsbetriebe mit Gewinnerzielungsabsicht handeln kann[118]. Dieser Argumentation folgen Gaßner und Schottky[101]. Barth[9] sieht in der Begrenzung auf den vernünftigen finanziellen Aufwand die Gefahr, dass wissenschaftlich fundierte Therapien und Empfehlungen nicht mehr umgesetzt werden, weil sie zu kostenintensiv sind. Gaßner und Schottky[101] verweisen des Weiteren darauf, dass der BGH hiermit einen Maßstab schafft, der nicht auf der Gesetzeslage basiert, da die Heimträger sowohl nach dem HeimG als auch nach dem SGB XI verpflichtet sind, ihre Leistungen nach dem allgemein anerkannten Stand fachlicher (HeimG) bzw. medizinisch-pflegerischer Erkenntnisse (SGB XI) zu erbringen.

Dörr[79], einer der an beiden BGH-Urteilen beteiligten Richter, weist darauf hin, dass die im ersten BGH-Urteil vom 28.04.2005[35] zur Begrenzung der Obhutspflichten verwendete Formulierung sehr allgemein ist. In seinem zweiten Urteil vom 14.07.2005 hat der BGH[36] versucht, nachzubessern, indem darauf hingewiesen wird, dass der Heimträger dem akuten Sturzrisiko der Bewohnerin situationsgerecht nach allgemein anerkanntem Stand medizinisch-pflegerischer Erkenntnisse Rechnung zu tragen hatte. Diesbezüglich stellt sich die Frage, auf welcher Grundlage beurteilt wird, ob die erbrachten Leistungen nach dem allgemein anerkannten Stand medizinisch-pflegerischer Erkenntnisse erbracht worden sind. Drei Autoren[9, 77, 101] verweisen in diesem Zusammenhang auf den Expertenstandard „Sturzprophylaxe in der Pflege"[75], der den aktuellen Stand der Erkenntnisse darstelle. Teilweise wird eine verstärkte Ein-

beziehung von Sachverständigen gefordert, um im jeweiligen Einzelfall beurteilen zu können, ob die erbrachten Leistungen dem allgemein anerkannten Stand medizinisch-pflegerischer Erkenntnisse entsprechen[77, 101, 118].

Der BGH stellt in seiner Begründung zum Urteil vom 28.04.2005[35] weiterhin fest, dass bei den zur Erfüllung der Obhutspflichten durchgeführten Maßnahmen die Würde der Bewohner sowie ihre Selbstständigkeit, -bestimmung und -verantwortung zu wahren sind. Mehrere Autoren[101, 162, 342] weisen auf das sich daraus für die Heime ergebende Dilemma hin, zum einen den Heimbewohnern die größtmögliche Freiheit und ein weitgehend normales Leben mit den damit verbundenen Risiken zu gewähren und zum anderen die Sicherheit der Heimbewohner zu gewährleisten. Gaßner und Schottky[101] argumentieren in diesem Zusammenhang, dass der Wille des Heimbewohners Vorrang hat. Lehnt ein Heimbewohner klar und eindeutig die Durchführung bestimmter Maßnahmen ab, auch wenn dies im Gegensatz zum allgemein anerkannten Stand medizinisch-pflegerischer Erkenntnisse steht, so ist diesem Wunsch Folge zu leisten[101]. Die Autoren ergänzen jedoch, dass „[…] eine Aufklärungspflicht [verbleibt], die sich umso mehr verstärkt, je mehr Anhaltspunkte es gibt, dass der Wille des Pflegebedürftigen defizitär gebildet wurde. Die Aufklärung des Patienten ist zur Vermeidung späterer Beweisprobleme auch zu dokumentieren.“[101] Davon abzugrenzen sind Fälle, in denen der Bewohner nicht (mehr) voll einwilligungsfähig ist. Barth[9] weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass auch einem an Demenz erkrankten Bewohner die Artikulation seines Willens zuzugestehen ist, auch wenn dieser die eigene körperliche Unversehrtheit gefährdet. Seiner Meinung nach erschöpft sich die Betreuungspflicht des Heims bei solchen Bewohnern nicht in einer allgemeinen Aufklärung und Motivation, sondern kann auch eine gesteigerte Pflicht zur Fürsorge bis hin zur Aufsichtspflicht beinhalten, die sich am Grad der körperlichen oder geistigen Beeinträchtigung der Bewohner orientiert. Barth[9] verweist hier auf die Begründung des zweiten BGH-Urteils[36], in dem ausgeführt wird, dass sich aus dem allgemein anerkannten Stand medizinisch-pflegerischer Erkenntnisse weitere Aufgaben für das Heim ergeben können, die über die Obhutspflichten hinausgehen. Diese Ansicht vertritt auch Dörr[79], der darauf hinweist, dass das Pflegepersonal Entwicklungen eines Bewohners, die ein erhöhtes Sturzrisiko bewirken, erkennen und darauf reagieren muss. Diezel[77] verweist in diesem Zusammenhang auf die Notwendigkeit der sorgfältigen Prüfung jedes Einzelfalls. Fixierungen und Beaufsichtigung rund um die Uhr betrachtet die Autorin zunächst grundsätzlich als unvereinbar mit den Grundrechten des Heimbewohners. Weiterhin wird auf mögliche Komplikationen von Fixierungen verwiesen, wie Lungenentzündungen, Druckgeschwüre und Thrombosen. Auch Maßnahmen, wie Hüftprotektoren, Bettgitter, Gurte und Sensormatratzen, sollten nur nach sorgfältiger Prüfung des Einzelfalls eingesetzt werden, wenn sie nicht zu unverhältnismäßigen Einschränkungen der Würde, Selbstbestimmung und -verantwortung des Heimbewohners führen.

Schultze-Zeu und Riehn[289] bezeichnen den Bezug des BGH auf die Würde des Bewohners als „verfänglich“. Sie vertreten die Meinung, dass bei geistig-seelischen Einschränkungen eines Heimbewohners der Betreuer eingeschaltet werden bzw. das Pflegeheim beim Gericht die Bestellung eines Betreuers anregen muss. Dies unter Hinweis auf die „Würde des Bewohners“ zu unterlassen, hat ihrer Ansicht nach „[…] nichts mit Menschenwürde zu tun, sondern missachtet sie. Fundament eines würdevollen Lebens von Pflegeheimbewohnern ist unbedingt deren Sicherheit.“[289] Diezel[77] und Martis[212] weisen diesbezüglich darauf hin, dass ein Heim nur bei einem konkreten Anhalt auf eine Gefährdung verpflichtet ist, die richterliche Anordnung von FEM zu beantragen.

Beweislast

Gaßner und Schottky[101] machen hinsichtlich der Beweislast auf den im Zivilrecht geltenden Grundsatz aufmerksam, dass der Kläger die Gründe für seinen Anspruch beweisen muss. Somit muss der Bewohner bzw. die Krankenkasse eine Pflichtverletzung des Heims und den daraus resultierenden Schaden belegen. Gelingt dieser Beweis, muss das Heim aufzeigen, dass nicht vorsätzlich oder fahrlässig gehandelt wurde. Ortner[244] führt an, dass das Heim erfolgreich sein wird, wenn eine ordnungsgemäße Dokumentation sowie ein hohes fachliches und organisatorisches Niveau vorliegen.

Der BGH lehnt in beiden Urteilen[35, 36] eine grundsätzliche Beweislastumkehr zugunsten der Krankenkassen ab, da allein aus einem Sturz nicht auf eine Pflichtverletzung des Heims geschlossen werden könne. Der BGH unterscheidet in der Begründung des ersten Urteils[35] den für das Heim voll beherrschbaren Risiko- und den alltäglichen Gefahrenbereich, der in die eigenverantwortliche Risikosphäre des Bewohners fällt. Als voll beherrschbarer Risikobereich werden konkrete Gefahrensituationen

genannt, die gesteigerte Obhutspflichten bedingen und einer speziell dafür eingesetzten Pflegekraft anvertraut werden (z. B. Stürze bei pflegerischen Maßnahmen)[35]. Dörr[79] weist darauf hin, dass das Vorliegen einer akuten Sturzgefährdung nicht bedeutet, dass die Situation für ein Heim voll beherrschbar sei, da die Durchführung sturzprophylaktischer Maßnahmen von der Mitwirkung des Bewohners bzw. seines Betreuers abhänge. Gaßner und Schottky[101] kritisieren die Sichtweise des BGH. Sie erklären, dass ein Heimbewohner oftmals deshalb in einem Heim wohnt, weil ein gesteigerter Betreuungsbedarf vorliegt und sich daraus entsprechende Obhutspflichten des Heims ergeben.

Im zweiten Urteil führt der BGH[36] an, dass der Krankenkasse Beweiserleichterungen bis zur Beweislastumkehr zugestanden werden können, wenn für den Tatrichter sicher ist, dass die Heimbewohnerin Vorschlägen vonseiten des Heims zur Minderung des Sturzrisikos gefolgt wäre. Gaßner und Schottky[101] schließen daraus, dass es zu einer Beweislastumkehr kommen kann, wenn dem Heimträger Versäumnisse nachzuweisen sind.

Zwei Autoren[101, 162] zeigen in diesem Zusammenhang die sich aus der Zivilprozessordnung ergebende sekundäre Darlegungslast der Heime. Da die Krankenkassen als Kläger vielfach keine genaue Kenntnis der näheren Umstände des Sturzes haben, kann das Heim verpflichtet werden, diese darzustellen. Als wichtigste Quelle dafür nennt Jorzig[162] die Pflegedokumentation.

Der Beweiswert von MDK-Gutachten wird von mehreren Autoren[79, 101, 118, 162, 342] angezweifelt. Zum einen haben die Heime keine Einsicht in diese Gutachten und zum anderen handelt es sich dabei nur um Momentaufnahmen, die Jahre zurückliegen können.

Gesamtbeurteilung der BGH-Urteile

Schultze-Zeu und Riehn[289] vertreten die Ansicht, dass es sich bei beiden Urteilen nicht um Grundsatzentscheidungen handelt, da eine Vielzahl von Vorschriften, aus denen sich Obhutspflichten der Heimträger begründen, nicht beachtet werden (z. B. Mindestbauverordnung, Qualitätsvereinbarung). Auch Barth[9] spricht dem ersten BGH-Urteil[35] Grundsatzcharakter ab, da in diesem Urteil ein Einzelfall sehr kurzsichtig betrachtet wurde. Dörr[79] weist darauf hin, dass beide Prozesse „[…] nicht sehr glücklich geführt wurden […]“ und dass lediglich isolierte Fragen Thema der Prozesse waren.

Sammet[281] sieht in den BGH-Urteilen eine „libertarian position“ (freiheitsbetonte Position) deutlich werden, die die Autonomie des Bewohners über alles stellt. Er weist darauf hin, dass es für Pflegekräfte keine Veranlassung gibt, an einen Schutz der Bewohner zu denken, wenn Autonomie das herrschende Prinzip ist. Daher sieht er die Notwendigkeit, dass die Urteile des BGH um „protectionists elements“ (schützende Elemente) ergänzt werden.

Betrachtung weiterer Urteile und relevanter rechtlicher Aspekte

Weber[340] führt beispielhaft einige Urteile von Landes- und Oberlandesgerichten an. Klägerin war in jedem Fall die Krankenkasse, die den Ersatz der durch sturzbedingte Verletzungen verursachten Behandlungskosten forderte. Die Autorin[340] zieht aus den dargestellten Urteilen folgende Schlussfolgerungen:

- Ein Sturz ist nicht mit einer Pflichtverletzung des Heimträgers gleichzusetzen.
- Die Schutzpflichten des Heimträgers sind auf die in Heimen üblichen Maßnahmen begrenzt, die mit einem vernünftigen personellen und finanziellen Aufwand realisierbar sind.
- Die Umstände des Einzelfalls sind relevant.
- Eine Beweislastumkehr wird dann anerkannt, wenn sich der Sturz in einer konkreten Gefahrensituation ereignet hat (z. B. Transport eines Patienten).
- Als Maßstab für eine Pflichtverletzung wird der allgemein anerkannte Stand der Pflegewissenschaft herangezogen.
- Zur Beurteilung der Frage einer Pflichtverletzung werden Sachverständige herangezogen.

Roßbruch[269] setzt sich mit einem Urteil des Oberlandesgerichts München auseinander, in dem u. a. geprüft wurde, ob ein Bettnest (eine auf dem Boden liegende Matratze mit seitlichen Polstern, die das Herausrollen verhindern sollen) für sturzgefährdete Bewohner von Altenheimen eine Alternative zu Bettgittern und -gurt ist. Für den vorliegenden Einzelfall wird dies verneint. Dennoch zieht Roßbruch aus der Urteilsbegründung den Schluss, dass FEM, wie Bettgitter und Bauchgurt, dann als unverhältnismäßig und damit nicht genehmigungsfähig zu bewerten sind, wenn alternativ die Möglichkeit besteht,

dass die sturzgefährdete Person in einem Bettnest nächtigt. Er weist darauf hin, dass dies immer von den Umständen des Einzelfalls abhängt.

Klie[174] setzt sich mit dem Einsatz von Sensormatten unter rechtlichen Gesichtspunkten auseinander. Sensormatten werden unter der Matratze oder vor dem Bett auf dem Boden platziert. Diese Matten reagieren auf Bewegungen und sind mit einer Kontrolleinheit verbunden, die bei ausbleibenden Bewegungen Alarm auslösen kann. Nach Klie kann dadurch bei sturzgefährdeten Bewohnern, die nachts das Bett verlassen, rechtzeitig das Pflegepersonal alarmiert und so entsprechende Hilfeleistung gegeben werden. Der Autor leitet aus der Betrachtung rechtlicher Aspekte folgende Prinzipien für den Einsatz von Sensormatten ab:

- Der Einsatz darf nur bei bestehendem Risiko und dann auch nur entsprechend des Risikos eingesetzt werden. Der Bewohner darf mit der Sensormatte nicht allgemein überwacht werden.
- Der Bewohner bzw. sein Betreuer muss in die Anwendung der Sensormatte einwilligen.
- Ein Einsatz von Sensormatten ist auf das Maß des Erforderlichen zu begrenzen.
- Sensormatten dürfen nur dann eingesetzt werden, wenn die angestrebten Ziele erreicht werden können. Dies ist nicht der Fall, wenn auf die ausgelösten Alarme nicht reagiert werden kann.
- Ein sach- und fachgerechter Umgang mit Sensormatten muss gewährleistet sein.

Insgesamt kommt Klie[174] zu dem Schluss, dass der Einsatz von Sensormatten eine Maßnahme ist, die weniger in die Persönlichkeitsrechte einschneidet als z. B. eine Fixierung. Dadurch könnten FEM bei bestimmten Personengruppen überflüssig werden.

Mehrere Autoren[77, 101, 162, 212] gehen in ihren Texten außer auf die BGH-Urteile noch auf die weitere Rechtsprechung zu Stürzen in Heimen ein. Neben den bisher bereits aufgeführten Aspekten führen Diezel[77] und Martis[212] mehrere Urteile an, nach denen das Heim nur bei einem konkreten Anhalt für eine Gefährdung verpflichtet ist, eine richterliche Genehmigung von FEM zu beantragen. Die Tatsache, dass ein Bewohner allgemein hinfällig oder gebrechlich ist, reicht dafür nicht aus. Jorzig[162] stellt fest, dass die Rechtsprechung in bisher von Krankenkassen geforderten sturzprophylaktischen Maßnahmen (Gebrauch von Hüftprotektoren oder von Bettgittern, Angurten, Verwendung von Sensormatratzen oder von Lichtschranken, Nachtwachen) meist keine effektive Maßnahme zur Vermeidung von Stürzen sieht. Nach Einschätzung der Autorin bleibt abzuwarten, wie rechtlich damit umgegangen wird, wenn es trotz Einhaltung des Expertenstandards zu Stürzen kommt[162]. Sowohl Martis[212] als auch Jorzig[162] machen darauf aufmerksam, dass die rechtliche Entscheidung immer vom Einzelfall abhängt. Gaßner und Schottky[101] führen an, dass in den bisherigen Urteilen von Instanzgerichten kein einheitlicher Maßstab hinsichtlich der Sorgfaltspflichten der Heimträger angelegt wird. Auch hinsichtlich der Beweislastumkehr sei die Rechtsprechung uneinheitlich.

5.5.2 Eigene Häuslichkeit

Sträßner[314] setzt sich mit der Wohnung des Patienten als Rechtsproblem in der ambulanten Pflege auseinander. Für diesen HTA-Bericht relevant sind dabei seine Ausführungen zu FEM, wobei er nicht konkret auf die Anwendung dieser Maßnahmen zur Sturzprophylaxe eingeht. Er grenzt FEM von Sicherungsmaßnahmen ab. Eine Sicherungsmaßnahme hat das Ziel, den Patienten vor den Folgen unwillkürlicher Bewegungen zu schützen, z. B. ein Bettgitter, das bei einem bettlägerigen Patienten als Schutz vor dem Herausfallen angebracht wird. Weiterhin weist er darauf hin, dass es sich nicht um FEM handelt, wenn der Patient in eine solche Maßnahme einwilligt. Im Zweifelsfall ist die Einwilligungsfähigkeit des Patienten mit Hilfe eines Arztes zu klären.

Der Autor[314] führt aus, dass die Anwendung von FEM durch pflegende Familienangehörige nur bei akuter erheblicher Selbst- oder Fremdgefährdung zulässig ist und dann auch nur, wenn es sich dabei um den geringstmöglichen Eingriff handelt. In diesem Zusammenhang verweist er auf ein BGH-Urteil vom 16.06.1959. Er geht davon aus, dass dies ebenfalls für ambulante Pflegedienste zutrifft, die in einer akuten Situation zu einem solchen Mittel greifen. Potenzielle Probleme ergeben sich bei einem längeren oder regelmäßigen Einsatz von FEM bei einwilligungsunfähigen Patienten. Im ambulanten Bereich ist eine richterliche Genehmigung für FEM nicht vorgesehen, sodass die Verantwortung dafür bei dem Betreuer liegt. Ein ambulanter Pflegedienst, dem von einem Betreuer die Anwendung von FEM übertragen wird, kann sich daher nach Sträßner[314] auf die Verantwortung des Betreuers berufen.

Der Pflegedienst muss sich allerdings vergewissern, ob diese Maßnahme tatsächlich zum Schutz des Patienten durchgeführt wird und ob in Notfällen Hilfe herbeigeholt werden kann. Weiterhin weist Sträßner[314] darauf hin, dass die bisherige Rechtsprechung als veraltet angesehen werden kann (BGH-Urteil von 1959) und daher in Zukunft richterliche Genehmigungen einzuholen sein werden. Er weist darauf hin, dass in allen Fällen alle FEM betreffenden Aspekte (z. B. wann, von wem, welche Maßnahmen durchgeführt und wer diese angeordnet hat) sorgfältig dokumentiert werden sollten.

6 Diskussion

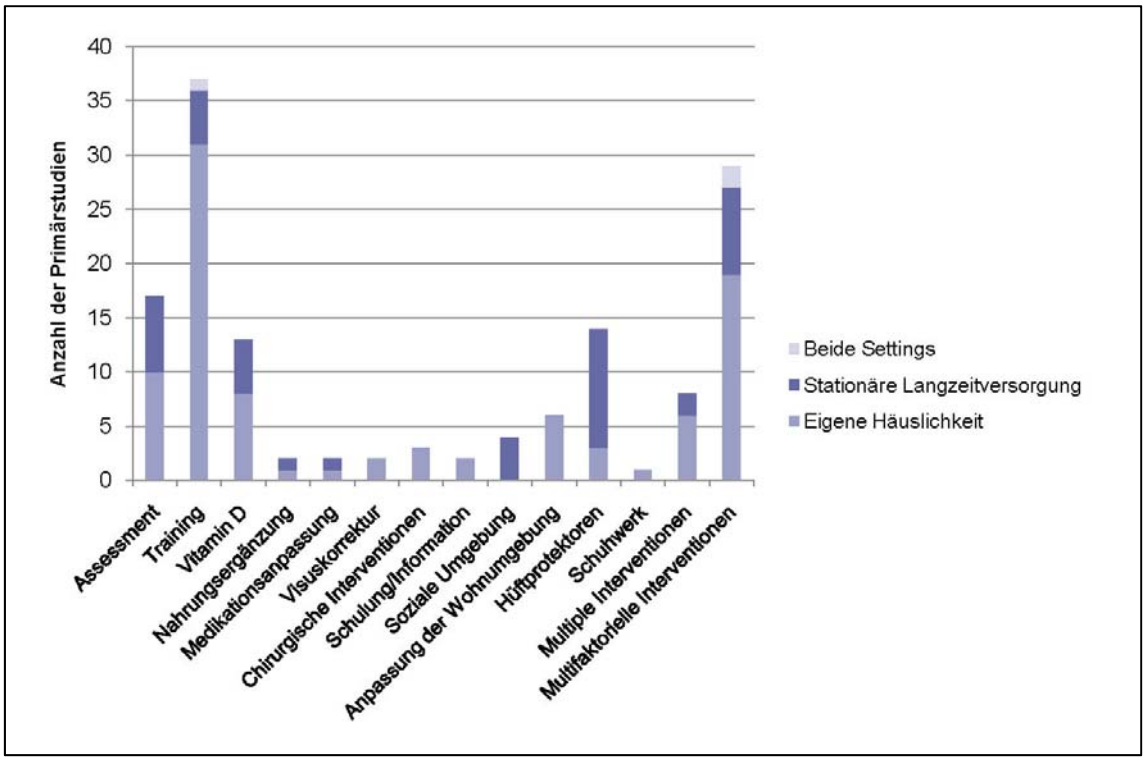
Die Diskussion der Ergebnisse erfolgt differenziert für die Fragestellungen nach der medizinisch-pflegerischen Wirksamkeit, den gesundheitsökonomischen Konsequenzen sowie den ethisch-sozialen und juristischen Implikationen. Aus Gründen der inhaltlichen Kohärenz der Fragen nach den klinischen und gesundheitsökonomischen Auswirkungen von Interventionen zur Sturzprophylaxe werden die Ergebnisse zu den medizinisch-pflegerischen und gesundheitsökonomischen Fragen in einer Einheit pro Intervention diskutiert.

6.1 Medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen

6.1.1 Studienmaterial

Für die Beantwortung der medizinisch-pflegerischen Fragestellungen liegen Ergebnisse aus 132 Primärstudien vor (Abbildung 46). Zwei Drittel dieser Studien (n = 88) betreffen ältere, in der eigenen Häuslichkeit lebende Menschen. Mit Abstand am häufigsten evaluiert sind Interventionen zur Erhaltung und Verbesserung motorischer Funktionen (n = 37) sowie multifaktorielle Interventionen (n = 29), gefolgt vom Angebot von Hüftprotektoren (n = 14) und der Gabe von Vitamin D oder Vitamin D-Metaboliten (n = 13). Zu berücksichtigen ist hierbei, dass das Angebot von Hüftprotektoren ausschließlich auf die Vermeidung sturzbedingter hüftgelenksnaher Frakturen zielt. Diese Intervention ist die einzige, die häufiger bei Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung als bei Senioren in der eigenen Häuslichkeit untersucht wurde. Ergebnisse zu diagnostischen Tests oder Instrumenten für die Identifizierung sturzgefährdeter Personen werden in 17 Studien berichtet, wobei in der Mehrheit der Studien (n = 16) die Genauigkeit von Tests und nur in einer Studie die klinische Effektivität des Instruments bewertet werden.

Verglichen mit dem verfügbaren Studienmaterial zu den medizinisch-pflegerischen Fragestellungen, liegen deutlich weniger Evaluationen zu den gesundheitsökonomischen Fragestellungen vor. Insgesamt sind Ergebnisse von 21 Evaluationen berichtet (Abbildung 47). Die Evaluationen beziehen sich auf Trainingsmaßnahmen für die Förderung motorischer Funktionen, die Anpassung der Medikation, eine chirurgische Maßnahme (frühzeitige Kataraktextraktion), auf wohnraumbezogene Interventionen, das Angebot von Hüftprotektoren und multimodale Präventionsprogramme (multiple oder multifaktorielle Interventionen). Weiterhin enthält das Studienmaterial zwei Evaluationen, die auf der Basis von Modellierungsstudien Kosten-Nutzen-Daten zu mehreren Interventionen berichten, unter anderem zur Gabe von Vitamin D. Die Anzahl der Evaluationen verteilt sich relativ gleichmäßig auf die verschiedenen Präventionsansätze, wobei etwas mehr Evaluationen zu Trainingsmaßnahmen und Maßnahmen im Bereich der Anpassung der Wohnumgebung vorliegen als zu den anderen Maßnahmen. Die meisten Evaluationen beziehen sich auf in der eigenen Häuslichkeit lebende Menschen. Lediglich zum Angebot von Hüftprotektoren sind Ergebnisse zur gesundheitsökonomischen Effektivität in der stationären Langzeitversorgung verfügbar.



Vier Studien (Setting: eigene Häuslichkeit) betreffen die Evaluation mehrerer Interventionen.

Abbildung 46: Ausgewertetes Studienmaterial zu den medizinisch-pflegerischen Fragen

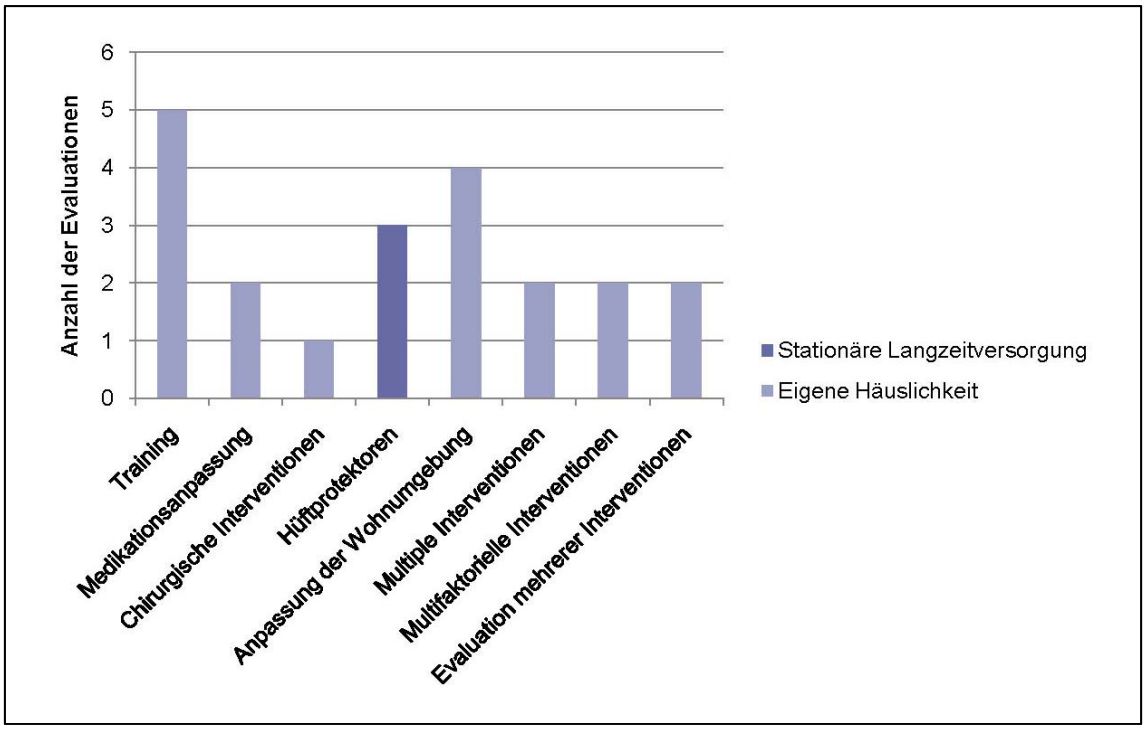


Abbildung 47: Ausgewertetes Studienmaterial zu den gesundheitsökonomischen Fragen

6.1.2 Interventionsübergreifende methodische Aspekte

Sowohl bei der Einordnung der Ergebnisse zu den medizinisch-pflegerischen Fragestellungen als auch bei der Beurteilung der Aussagekraft der gesundheitsökonomischen Ergebnisse sind zwei grundsätzliche, dem Untersuchungsgegenstand inhärente methodische Probleme zu beachten. Diese betreffen zum einen die fehlende Verblindung der Erfassung sturzbezogener Endpunkte, zum anderen die Heterogenität und damit schwierige Vergleichbarkeit der Studien.

6.1.2.1 Biasrisiko bei der Erfassung sturzbezogener Endpunkte

Bei der Auswahl der Primärstudien zur Beantwortung der medizinisch-pflegerischen Fragestellungen ist entsprechend den Empfehlungen der internationalen ProFaNE-Arbeitsgruppe[182] eine prospektive Erfassung der Sturzereignisse mittels kontinuierlicher Registrierung von Stürzen und ihren Folgen sowie engmaschiger Rückmeldung an das Studienteam Voraussetzung für den Einschluss der Studien. Dies gilt sowohl für die diagnostischen Studien als auch für die Studien zur Evaluation der Effekte prophylaktischer Interventionen auf die sturzbezogenen Zielgrößen. Knapp 60 % der 120 Primärstudien, die zwar in den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten berücksichtigt sind, aber in der vorliegenden Wirksamkeitsbewertung unberücksichtigt bleiben, sind wegen unklarer Angaben zur Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte oder wegen Nichterfüllung der genannten Anforderungen an die Erfassung der Endpunkte ausgeschlossen. Von 189 Publikationen, die nach der Literaturrecherche Anfang 2010 in das Volltextscreening für diesen Bericht einbezogen werden, werden 22 % wegen dieses Kriteriums ausgeschlossen. Infolge der strengen Anforderungen stützen sich die Ergebnisse des vorliegenden Berichts auf Studien mit relativ homogenen Erhebungsmethoden und einem geringen Risiko eines Recallbias. Dies bedeutet dennoch nicht, dass Verzerrungen ausgeschlossen sind, da davon auszugehen ist, dass die Erhebung der Endpunktdaten in den meisten Primärstudien unverblindet erfolgte. Eine Ausnahme hiervon bilden die Studien zur Vitamin D-Gabe.

Die größtenteils fehlende Verblindung geht darauf zurück, dass die Registrierung der Stürze primär in den Händen der Studienteilnehmer (eigene Häuslichkeit) oder in der Verantwortung der Pflegenden (stationäre Langzeitversorgung) lag. Da bei nicht medikamentösen Interventionen eine Verblindung dieser Personengruppen gegenüber der Studiengruppenzugehörigkeit kaum möglich ist, lässt sich eine verblindete Erfassung von Sturzereignissen kaum realisieren. Diese Problematik trifft ähnlich auf die diagnostischen Studien zu. In diesen diente das Auftreten von Sturzereignissen als Referenzkriterium für die Überprüfung der diagnostischen Genauigkeit von Instrumenten für die Bestimmung des Sturzrisikos. Nach vorliegenden Informationen kann für die meisten bewerteten diagnostischen Studien nicht ausgeschlossen werden, dass die Personen, die die Sturzereignisse protokollierten, auch die Ergebnisse der vorherigen Risikoeinschätzung kannten. Eine unabhängige Erhebung der Daten für den Index- und den Referenztest ist daher überwiegend nicht gegeben.

Die unverblindete Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte kann Studienergebnisse in unterschiedlicher Hinsicht beeinflussen. Einerseits ist denkbar, dass das Wissen um ein (vermeintliches) Sturzrisiko oder um die Zugehörigkeit zur IG zu einer größeren Sensibilität für auftretende Sturzereignisse und damit zu einer Überschätzung des Sturzrisikos in der betreffenden Studiengruppe führt. Andererseits lässt sich ein Hawthorne-Effekt aufseiten der KG nicht ausschließen und ebenso nicht die Möglichkeit, dass das Wissen um die Zugehörigkeit zur IG mit einer Unterberichterstattung von Stürzen in dieser Studiengruppe einhergeht. Aus den vorliegenden Informationen zu den eingeschlossenen Studien und ihren Ergebnissen lassen sich keine Rückschlüsse auf die wahrscheinlichste Richtung eines potenziell bestehenden Informationsbias ziehen. In einzelnen Studien wurden in den KG Scheininterventionen angewandt, um das Biasrisiko durch die nicht machbare Verblindung zu reduzieren. Bei der Auswertung der vorliegenden Studienergebnisse werden keine systematischen Verschiebungen ermittelter Effekte in Abhängigkeit von den jeweiligen Kontrollbedingungen offensichtlich, was aber wiederum mit der sonstigen Heterogenität der Studien zusammenhängen kann.

Metaepidemiologische Ergebnisse zeigen, dass objektiv beurteilbare Endpunkte, wie z. B. medizinische Diagnosen auf der Basis laborchemischer oder radiologischer Befunde, weniger beeinflussbar sind durch eine fehlende Verblindung als subjektiv einzuschätzende Zielgrößen[352]. Obwohl in den ausgewerteten Studien teils objektive Parameter (z. B. Frakturen oder andere Verletzungen, die medizinische Behandlung erforderten) als Zielgrößen berücksichtigt sind, sind die Stichprobenumfänge die-

ser Studien meist zu gering, um sichere Aussagen über die wahrscheinliche Richtung und Größe des Effekts zu treffen. Scheinbar werden sturzbedingte Verletzungen bisher kaum als primärer Endpunkt (und Grundlage der Stichprobenkalkulation) für die Evaluation der Effekte von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe genutzt. Da sie aber nicht nur objektiver zu erfassen sind, sondern auch den klinisch relevanteren Endpunkt darstellen als Sturzereignisse, ist eine Änderung der Forschungspraxis in dieser Hinsicht geboten.

6.1.2.2 Synthese inkonsistenter Ergebnisse aus heterogenen Studien

Für den vorliegenden Bericht wird auf eine quantitative Zusammenfassung der Ergebnisse zu den einzelnen Interventionen verzichtet. Diese Entscheidung wird getroffen, weil sich das gefundene Studienmaterial als sehr heterogen erweist. Die Heterogenität betrifft oft gleichzeitig mehrere Studienmerkmale, unter anderem die untersuchten Populationen, die Durchführungsmodalitäten bei den evaluierten Interventionen, die Bedingungen in den KG und die interne Validität der Studien, aber auch die berichteten Ergebnisse. Die klinische Heterogenität der Studien liegt zum Teil in der Natur der sturzprophylaktischen Interventionen. Insbesondere nichtpharmakologische Interventionen, wie Übungen für motorische Funktionen, Schulungen und Beratungen oder die Verschreibung von Hilfsmitteln, sind als komplexe Interventionen zu betrachten, da sie die langfristige, teils zeitaufwändige Anwendung bestimmter Maßnahmen oder Hilfsmittel inklusive Änderung des Verhaltens und der Gewohnheiten implizieren. Teilweise sind die Interventionen an Aktivitäten mehrerer Berufsgruppen (multiple oder multifaktorielle Interventionen) gebunden oder wenden sich nicht (nur) an die Betroffenen selbst, sondern (ebenfalls) an deren soziale Umgebung. In hohem Maß als komplex sind Interventionen einzustufen, die auf die individuellen Gegebenheiten der Betroffenen abgestimmt werden[221], wie beispielsweise individuell angepasstes Training, Wohnraumanpassungen oder multifaktorielle Interventionen.

Eine quantitative Synthese der Ergebnisse aus den vorliegenden klinisch und methodisch heterogenen Studien hätte das Risiko in sich geborgen, Effektschätzer mit geringer bzw. potenziell irreführender inhaltlicher Aussagekraft zu erhalten. Um dieses Risiko zu vermeiden und dennoch Hinweise auf Erklärungen für die häufig inkonsistenten Ergebnisse zu finden, werden strukturiert-narrative Evidenzsynthesen mit deskriptiver Exploration möglicher Zusammenhänge durchgeführt. Bei der Interpretation der Ergebnisse dieser Synthesen ist zu beachten, dass die Explorationen nachträglich, d. h. nach Inspektion der aufgefundenen Evidenz, erfolgen und nicht statistisch abgesichert sind. Das heißt, sie lassen allenfalls Hypothesen über bestimmende Faktoren für die Effektivität der jeweiligen Intervention zu[73]. Zudem ist eine differenzierte inhaltliche und methodische Bewertung der zugrunde liegenden Studien nur begrenzt möglich, da für einen Großteil der eingeschlossenen Primärstudien allein Informationen aus systematischen Übersichtsarbeiten extrahiert werden. Diese Herangehensweise wird in Abwägung von Machbarkeit der systematischen Evidenzbewertung und Fülle des identifizierten Studienmaterials gewählt.

6.1.3 Interventionsspezifische Diskussion

Nachfolgend werden die Bewertungsergebnisse für jede in diesem Bericht betrachtete Intervention zusammengefasst und unter Bezugnahme auf die methodische Qualität des zugrunde liegenden Studienmaterials diskutiert. Dies erfolgt jeweils differenziert nach medizinischer Wirksamkeit und ökonomischen Konsequenzen. Bei der Diskussion der Ergebnisse zur klinischen Wirksamkeit werden Befunde aus anderen aktuellen systematischen Übersichtsarbeiten, insbesondere mit quantitativen Ergebniszusammenfassungen, sowie aktuelle, nach dem Recherchezeitraum für diesen Bericht publizierte Studien berücksichtigt.

6.1.3.1 Assessment

6.1.3.1.1 Medizinische Wirksamkeit

Die Ergebnisse zur diagnostischen Genauigkeit sind schwer interpretierbar, da bis auf wenige Ausnahmen für keinen Test Ergebnisse aus mehreren Studien vorliegen und ein unklarer Bias durch präventive Maßnahmen besteht. Ein Vergleich der Ergebnisse der Parameter, für die Daten aus mehreren

Studien verfügbar sind (TUG, Tinetti Mobilitätstest, Sturzanamnese und pflegerisches Globalurteil), wird erschwert durch unzureichende Angaben zur Testdurchführung und durch die Verwendung verschiedener Testvarianten (Tinetti Mobilitätstest), unterschiedlich definierter Referenzkriterien und variierender Schwellenwerte. Selbst innerhalb einer Parameterkategorie (z. B. einfache Tests der Mobilität) lassen sich die Ergebnisse aufgrund unterschiedlicher Studienbedingungen, insbesondere hinsichtlich des Referenzkriteriums, nicht miteinander vergleichen.

Über alle Kategorien von Tests hinweg zeigt sich jedoch, dass – mit einer Ausnahme[321] – für keinen Test gleichzeitig eine Sensitivität und eine Spezifität von über 70 % berichtet wird. In einem Großteil der einbezogenen Studien werden für die jeweiligen Parameter entweder eine hohe Sensitivität oder eine hohe Spezifität angegeben. Nur Tinetti et al.[321] berichten für den Tinetti Mobilitätstest eine Sensitivität und eine Spezifität von über 70 %. Aufgrund der vorliegenden Studienangaben kann nicht sicher ausgeschlossen werden, dass sich diese Ergebnisse auf die Validierung in der Entwicklungsstichprobe beziehen. Auffällig ist, dass keine der weiteren Studien zum Tinetti Mobilitätstest ähnliche Resultate zeigt. In einer ebenfalls im Bereich der Langzeitversorgung durchgeführten Studie[292] verweist der ermittelte AUROC-Wert darauf, dass der Test nicht in der Lage ist, zwischen sturzgefährdeten und nicht sturzgefährdeten Bewohnern zu unterscheiden.

Die vorliegenden Ergebnisse zur diagnostischen Genauigkeit von Parametern zur Einschätzung des Sturzrisikos stellen die diagnostischen Eigenschaften der untersuchten Tests infrage. Eine Sensitivität und eine Spezifität unter 70 % sind mit Blick auf den Informationsertrag (LR+ < 2,0) für die klinische Anwendung als nicht ausreichend einzustufen[155]. Eine hohe Sensitivität ist zwar günstig für Screeningzwecke, geht aber bei den hier untersuchten Parametern zu Lasten eines hohen Anteils falsch-positiver Ergebnisse, was einer Anwendung in der klinischen Praxis entgegensteht. Umgekehrt kann eine hohe Spezifität zwar hilfreich sein, um die Diagnose „Sturzrisiko“ zu bestätigen. Gleichzeitig besteht aber die Gefahr, einen großen Anteil tatsächlich sturzgefährdeter Personen zu übersehen. In den Fällen einseitig hoher Sensitivität oder Spezifität ist der diagnostische Gesamtertrag folglich fraglich. Dies gilt umso mehr, da die Ergebnisse für die Sturzanamnese und das pflegerische Globalurteil darauf verweisen, dass diese einfach anzuwendenden diagnostischen Kriterien ähnlich gut (oder schlecht) dazu geeignet sind, sturzgefährdete und nicht sturzgefährdete Personen zu erkennen. Aus den vorliegenden Befunden bleibt unklar, inwieweit diagnostische Tests relevante Zusatzinformationen liefern für den Ein- oder Ausschluss der Diagnose „Sturzgefährdung“. Für einzelne Tests ist nachgewiesen, dass ihre Ergebnisse nicht signifikant mit der Sturzgefährdung im Zusammenhang stehen (Chair-rising-, Half-turn-, Pick-up-weight-, Sit-to-stand- [einmal], Stair-ascent-Test). Erste Ergebnisse zu posturografischen Parametern[146] deuten zwar auf vergleichsweise gute diagnostische Eigenschaften hin, erfordern jedoch weitere Überprüfungen in größeren Stichproben.

Es gibt keine Hinweise auf Testabbrüche. Unerwünschte oder ungünstige Ereignisse sind jedoch in keiner der eingeschlossenen Studien zur diagnostischen Genauigkeit gezielt erfasst worden. Das Verhältnis von diagnostischem Ertrag und Testaufwand, auch für die betroffenen Personen, wird von keinem Studienteam diskutiert. Das ist nach den vorliegenden Ergebnissen gerade für die aufwändigen funktionellen Tests als kritisch einzuordnen, zumindest, wenn diese Tests ausschließlich für die Diagnostik des Sturzrisikos durchgeführt werden. Mögliche Belastungen können bei einzelnen Tests zudem aus dem hohen Risiko falsch-positiver oder falsch-negativer Ergebnisse resultieren.

Eine Arbeit[273] weist separate AUROC-Werte kontrolliert für potenziell verzerrende Effekte von Präventionsmaßnahmen aus. Diese geben keine Hinweise auf die Beeinflussung der ermittelten diagnostischen Genauigkeit durch präventive Maßnahmen. Aufgrund unzureichender Angaben zu den angewandten Maßnahmen kann deren tatsächliche Effektivität und somit das Risiko eines Bias durch gleichzeitige Sturzprävention nicht beurteilt werden. Es ist zudem zu beachten, dass die Validität des Referenzkriteriums „Sturz“ auch dann limitiert ist, wenn der Effekt von Präventionsmaßnahmen berücksichtigt wird, da die Diagnosen „Sturzrisiko“ und „Sturz“ nicht das Gleiche bedeuten. Angesichts der weiterhin offenen Frage nach einem angemessenen Referenzstandard für die Diagnose „Sturzrisiko“ bleibt somit der Ertrag an robusten Erkenntnissen durch weitere diagnostische Studien zu Tests für die Identifizierung sturzgefährdeter Personen a priori begrenzt.

Robuste Erkenntnisse für die evidenzbasierte Diagnostik des Sturzrisikos sind dagegen von gut durchgeführten RCT zu erwarten, die die Auswirkungen der Anwendung bestimmter diagnostischer Verfahren auf sturzbezogene Endpunkte evaluieren[290]. Für den vorliegenden Bericht kann eine entspre-

chende Studie[226] identifiziert werden. Deren Ergebnissen zufolge hat die Einführung der monatlichen Risikoeinschätzung mittels einer multifaktoriellen Risikoskala (Downton-Index) keine Auswirkungen auf die Anwendung präventiver Maßnahmen und die Sturzinzidenz. Aufgrund eines geringen Biasrisikos, der zufallsgestützten Stichprobengewinnung und des hohen Stichprobenumfangs ist davon auszugehen, dass die Ergebnisse eine hohe Gültigkeit haben und repräsentativ für das Setting der stationären Langzeitversorgung in Deutschland sind. Offen bleibt indes, inwieweit die ausgebliebenen Effekte der Anwendung der Risikoskala auf unzureichende diskriminatorische Eigenschaften des Instruments oder eine unzureichende Anwendung des Instruments zurückzuführen ist, da die Autoren keine Angaben zur tatsächlichen Anwendung der Risikoskala machen.

6.1.3.1.2 Ökonomische Evaluationen

In den Literaturrecherchen sind keine ökonomischen Evaluationsergebnisse für die Anwendung von Assessments im Rahmen der Sturzprophylaxe enthalten.

6.1.3.2 Übungsprogramme und Übungen

Übungsprogramme und Übungen zur Verbesserung der motorischen Funktionen sollen körperlichen Funktionsstörungen sowie Störungen der Balance und des Gangs sowie andere Beeinträchtigungen von Bewegungsfähigkeit und Muskelkraft vorbeugen bzw. ihnen entgegenwirken und damit das Sturzrisiko senken. Nach ProFaNE[249] werden sechs Kategorien unterschieden: Gang- und Balancetraining, Krafttraining, Verbesserung der Gelenkigkeit, Förderung komplexer Bewegungen, Ausdauertraining und allgemeine Steigerung der körperlichen Aktivität. Übungsprogramme können in ihrer Zusammensetzung, ihrer Intensität und Dauer, dem Setting (Gruppen- oder Einzeltraining) sowie hinsichtlich der Art und Profession der Anleitung variieren.

6.1.3.2.1 Medizinische Wirksamkeit

Die Bewertung der sturzprophylaktischen Wirksamkeit von Trainingsinterventionen stützt sich auf die Ergebnisse von 37 RCT. Für 29 Arbeiten sind die Informationen ausschließlich aus systematischen Übersichtsarbeiten entnommen worden, was vor allem die Bewertung der methodischen Qualität der Studien und die differenzierte Beschreibung von Interventionen und Populationen beeinträchtigt.

Studienpopulationen

In 31 Studien wird die Trainingsintervention an älteren Studienpopulationen evaluiert, die in der eigenen Häuslichkeit leben. Zwölf Studien berichten über Populationen ohne explizite Risikofaktoren für Stürze. Hier ist der Studieneinschluss zumeist nur über das Alter und die erhaltene Gehfähigkeit definiert. In allen Studien gehören kognitive Einschränkungen ebenso wie motorische Beeinträchtigungen zu den Ausschlusskriterien, in den meisten Arbeiten auch weitere alterstypische chronische Erkrankungen. Zwei australische Arbeiten[43, 262] referieren über Effekte in hochaltrigen Populationen (mittleres Alter über 80 Jahre).

19 Studien untersuchen Trainingsinterventionen an Populationen mit erhöhtem Sturzrisiko. Das erhöhte Sturzrisiko ist zumeist definiert über eine positive Sturzanamnese, einen Krankenhausaufenthalt wegen eines Sturzes oder klinisch imponierender Bewegungsstörungen und Gangunsicherheiten. Auch in der Mehrzahl dieser Studien sind Probanden mit schweren chronischen Erkrankungen sowie kognitiven Einschränkungen ausgeschlossen. Sieben Studien berichten über hochaltrige Studienpopulationen[121, 130, 140, 199, 320, 333, 351].

Weitere vier Studien mit in der häuslichen Wohnumgebung lebenden Probanden schließen Parkinsonpatienten[4], Patienten unter psychotroper Medikation[44] bzw. Frauen mit Osteoporose[48, 198] ein.

Von den fünf Studien, die Übungsinterventionen in der Langzeitversorgung untersuchen, werden zwei in Studienpopulationen ohne definiertes Frakturrisiko durchgeführt[88, 218], drei schließen hochaltrige, sturzgefährdete Personen ein, die dennoch in der Lage sind, an einem Trainingsprogramm teilzunehmen[231, 267, 277].

Eine Arbeit rekrutiert sowohl in der eigenen Häuslichkeit als auch in einer Pflegeeinrichtung lebende Probanden nach einem stationären Krankenhausaufenthalt[229].

Interventionen

Die als Einzel- oder Gruppentraining bzw. als Kombination der beiden Applikationsformen angebotenen Übungsinterventionen weisen eine erhebliche Heterogenität auf. Sie unterscheiden sich hinsichtlich:

- Der Inhalte: Trainingselemente wie Ausdauer-, Kraft-, Balance-, Koordinations- und Flexibilitätsübungen kommen einzeln oder in Kombination zum Einsatz. Ein bekanntes Konzept, dessen Wirksamkeit in sechs Studien evaluiert wird, ist Tai Chi – allerdings wird dieses Konzept in Kombination mit unterschiedlichen weiteren Komponenten, in unterschiedlicher Intensität und Dauer angewendet, sodass nicht von einem standardisierten Angebot gesprochen werden kann[192, 201, 300, 336, 350, 351]. Auch das gut dokumentierte australische Otago-Heimübungsprogramm wird in vier Studien untersucht, allerdings in unterschiedlichen Probandengruppen und mit verschiedenen Nachbeobachtungsdauern[43, 44, 199, 262]. Bei den KG sind Gruppen, die nur auf die Intervention warten (Wartegruppen) und Gruppen mit Standardversorgung von solchen zu unterscheiden, die trainierende Scheininterventionen (z. B. Entspannungsübungen, Sitzgymnastik) oder nicht trainierende Scheininterventionen (wie Therapeutenkontakte, Konversationsgruppen) erhalten.
- Der durchführenden Berufsgruppen: Am häufigsten werden Physiotherapeuten als Verantwortliche für die Trainingsinterventionen genannt, für die Supervision und Motivationssteigerung auch Psychotherapeuten. Bei spezifischen Programmen, wie Tai Chi oder Square stepping, kommen speziell für das Programm geschulte Instruktoren zum Einsatz. Für einen großen Teil der Studien bleibt allerdings unklar, welche Qualifikation die Durchführenden haben.
- Der Intensität: In den meisten Studien wird ein bis drei Mal pro Woche geübt, wobei die Dauer der einzelnen Übungssitzung zwischen einer Minute (Training von Einbeinstand mit gebrechlichen Personen in der Pflegeheimumgebung) und 1,5 Stunden variiert. Vor allem in den Einzeltrainings kommen individuell angepasste Konzepte und das sogenannte progressive Training (mit Anpassung der Übungsintensität an die steigende Leistungsfähigkeit) zum Einsatz.
- Der Interventionsdauer: In 15 Studien entspricht die Interventions- der Studiendauer bzw. dem Nachbeobachtungszeitraum. Letzterer variiert zwischen drei und 18 Monaten, wobei die Mehrheit der Studien Ergebnisse nach sechs bzw. zwölf Monaten berichtet. In 21 Arbeiten wird die Übungsintervention „im Block“, nur über einen begrenzten Zeitraum angeboten. Bei diesen Angeboten steht oft das Erlernen von eigenständig durchzuführenden Trainingseinheiten im Vordergrund, die mit oder ohne Supervision oder Motivationsunterstützung weiter zu führen sind.

Methodische Qualität

Für 29 der 37 Studien sind ausschließlich Daten zu Randomisierung, verdeckter Zuordnung zu den Untersuchungsgruppen, Verblindung und Drop-outs verfügbar. Das Kriterium „Randomisierung“ ist in den meisten Studien erfüllt, das Kriterium „verdeckte Zuordnung“ in etwa der Hälfte. Mehrfach verblindet sind nur zwei Studien[140, 167]. In ersterer kommt eine nicht trainierende Scheinintervention, in der zweitgenannten eine trainierende Scheinintervention in der KG zum Einsatz. Die Studie von Liu-Ambrose et al.[198] ist einfach verblindet (Patienten offen, Ergebniserfassung verblindet). Vier Autoren bekennen sich zum offenen Studiendesign[88, 121, 267, 277]. In den übrigen 28 Studien bleibt der Verblindungsstatus unklar. Die in den Studien berichteten Drop-out-Raten variieren zwischen 1,5 % in 18 Monaten und 56 % in drei Monaten. Bei der Berechnung der relevanten Zielgrößen (Sturzrisiko, -rate, Frakturrisiko, -rate) werden diese Patienten zumeist aus den Analysen ausgeschlossen. Weiterhin fällt in den acht Volltexten auf, dass die Angaben zu Qualitätskriterien, wie Fallzahlberechnung, Gleichbehandlung der Gruppe und eindeutige Definition der Endpunkte, unklar bleiben. Zentraler Schwachpunkt des Studienmaterials zu Trainingsinterventionen bleibt die fehlende Verblindung der Teilnehmer (die auch die zentralen Endpunkte berichten) mit ihrer unklaren Auswirkung auf die Ergebnisse.

Ergebnisse

Populationen ohne erhöhtes Sturzrisiko

Studien mit in der eigenen Häuslichkeit lebenden Probanden ohne explizites Sturzrisiko evaluieren überwiegend mehrdimensionale Trainingsprogramme. Beide RCT, die das Otago-Programm evaluieren[43, 262], verzeichnen bei hochaltrigen und sonst gesunden Populationen nach zwölf Monaten statis-

tisch signifikant positive Effekte auf die Sturzrate. Bis auf die unklaren Angaben zur Verblindung sind die methodischen Qualitätskriterien, soweit beurteilbar, erfüllt. Positive Effekte im Sinn eines verringerten Sturzrisikos werden auch für die von Day et al.[71], Kemmler et al.[167] und von Stengel et al.[335] evaluierten multidimensionalen Gruppentrainingsprogramme berichtet. Die Nachbeobachtungszeiten betragen hier zwölf und 18 Monate. Bei der methodisch eher hochwertigen Arbeit von Kemmler et al.[167] handelt es sich um die einzige Doppelblindstudie im gesichteten Studienmaterial zu Übungsinterventionen. Auch die Studie von Day et al.[71] erfüllt, bis auf die Verblindung, die beurteilbaren Qualitätskriterien. Bei der Arbeit von von Stengel et al.[335] bleiben dagegen viele methodische Kriterien unklar, das Verzerrungspotenzial für die Ergebnisse ist nicht beurteilbar. Lediglich eine Studie[33] findet für ein mehrdimensionales, in der Gruppe durchgeführtes Trainingsprogramm nach vier Monaten keine signifikanten Vorteile. Hier ist allerdings festzuhalten, dass die Studie mit unter 40 Teilnehmern pro Studienarm eher klein war und die Ergebnisse in der Tendenz in die gleiche Richtung weisen wie die oben referierten Daten.

Nach sechs bzw. zwölf Monaten Tai Chi-Übungen in der Gruppe berichten Voukelatos et al.[336] und Li et al.[192] sowohl ein gesenktes Sturzrisiko als auch eine reduzierte Sturzrate für die IG. In der Arbeit von Wolf et al.[350] unterscheiden sich nach vier Monaten in deutlich kleineren Untersuchungsgruppen die Sturzraten nicht statistisch signifikant. In allen drei Tai Chi-Studien bleiben allerdings Details der methodischen Studienqualität unklar. Das Verzerrungspotenzial ist damit nicht abschließend beurteilbar.

Für reine Geh- und Balanceübungen werden weder im Gruppen-[57, 258] noch im Einzeltraining[350] signifikante Unterschiede zu den KG berichtet. Shigematsu et al.[298] stellen für Square stepping im Vergleich zum Walking keine unterschiedlichen Ergebnisse fest.

Im Setting Pflegeheim werden divergente Ergebnisse für die Wirksamkeit von multidimensionalen Trainingsprogrammen bei Personen ohne erhöhtes Sturzrisiko berichtet. Im RCT von Means et al.[218] werden nach sechs Monaten signifikante Unterschiede hinsichtlich Sturzrisiko und -rate zugunsten der IG referiert. Das Cluster-RCT von Faber et al.[88] dagegen zeigt im Vergleich zur Routineversorgung tendenziell eher negative Ergebnisse sowohl im Studienarm mit einem multidimensionalen Trainingsprogamm als auch im Studienarm mit einem Tai Chi-basierten Balancetraining. Die Divergenz lässt sich möglicherweise auf Charakteristika der Studienpopulationen zurückführen: Die eingeschlossene Studienpopulation bei Faber et al.[88] war mit einem durchschnittlichen Alter von 84,9 Jahren die älteste in allen Studien zu Übungsprogrammen und im Durchschnitt zehn Jahre älter als in der Studie von Means et al.[218].

Populationen mit erhöhtem Sturzrisiko

Von 15 Studien, die sich auf in der eigenen Häuslichkeit lebende Senioren mit erhöhtem Sturzrisiko beziehen, berichten nur zwei[34, 300] positive Effekte von multidimensionalen Übungsinterventionen auf das Sturzrisiko und die -rate. Bei Buchner et al.[34] erhalten die Probanden in drei Studienarmen in Gruppen entweder ein intensives (3 x 1 h/Woche) Kraft- oder Ausdauertraining bzw. eine Kombination von Kraft- und Ausdauertraining mit Instruktionen für ein anschließendes Heimtraining über die ganze sechsmonatige Studiendauer. Nach Studienende waren in der zusammengefassten Auswertung der drei IG gegenüber der KG, die die Routineversorgung erhielt, signifikante Unterschiede zugunsten der Verumgruppe(n) hinsichtlich des Sturzrisikos als auch der Sturzrate zu verzeichnen. Skelton et al.[300] berichten positive Effekte des multidimensionalen FaME-Trainings auf die Sturzrate. Dieses Programm wurde ebenfalls mit hoher Intensität (ein Gruppentraining, zwei Heimtrainings/Woche) über die ganze Studiendauer durchgeführt

In drei weiteren Studien[17, 130, 341] zu in Gruppen durchgeführten multidimensionalen Übungsprogrammen konnten keine positiven Effekte der Interventionen festgestellt werden. Im Gegensatz zu den Arbeiten von Buchner et al.[34] und Skelton et al.[300] wurde hier das Programm nicht über die gesamte Studiendauer fortgeführt. Die Resultate der vier Studien, die multidimensionale Programme als Heimtraining untersuchten, stützen die Vermutung, dass sich in Studien, in denen das Training vor Ablauf des Studienzeitraums beendet wird, eher indifferente Ergebnisse finden. In der Arbeit von Haines et al.[121], in der das Programm nur über zwei der sechs Studienmonate fortgeführt wurde, sind keine Gruppenunterschiede sichtbar. Dies gilt ebenso für die Arbeit von Lin et al.[193], in der vier von sechs Monaten trainiert wurde, und für die Studie mit Parkinsonpatienten von Ashburn et al.[4], in der sechs Wochen bis zu sechs Monaten unter Supervision geübt wurde. In der sehr kleinen Studie von Liu-Ambrose et al.[199]

(mit 31 bzw. 28 Teilnehmern in den Studienarmen) dagegen, in der die Übungen des Otago-Programms über die zwölfmonatige Studiendauer fortgeführt wurden, verfehlen die Ergebnisse nur knapp die statistische Signifikanz (RR 0,64, 95 % KI 0,39–1,06).

Eine ähnliche Tendenz ist für die Studien zur Evaluation von Tai Chi-Übungen in der Gruppe älterer Menschen mit erhöhtem Sturzrisiko festzustellen. In der Arbeit von Logghe et al.[201], in der die Intervention über drei von zwölf Monaten durchgeführt wurde, sind keine Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen zu erkennen. In der Analyse von Wolf et al.[351], in der die Intervention über die gesamte Studiendauer weiter geführt wurde, wird die statistische Signifikanz wieder nur knapp verfehlt (relatives Sturzrisiko 0,79, 95 % KI 0,62–1,00). Erwähnenswert sind in diesem Zusammenhang auch die Ergebnisse des im März 2011 publizierten RCT von Trombetti et al.[367]. Hier wird die sturzprophylaktische Wirksamkeit einer Eurhythmieintervention geprüft, die vom Konzept her als noch anspruchsvoller für die psychomotorischen Fähigkeiten gilt als Tai Chi. Die Studienpopulation umfasst über 65-jährige, in der eigenen Häuslichkeit lebende Senioren, die aufgrund einer positiven Sturzanamnese, eines positiven Tinetti Tests oder aufgrund bestehender Gebrechlichkeit als sturzgefährdet identifiziert werden. Die Teilnehmer der IG erhalten eine einstündige, durch einen erfahrenen Trainer supervidierte Trainingssitzung pro Woche. Das gesamte Interventionsprogramm dauert sechs Monate. Diesen Zeitraum verbringt die KG auf der Warteliste, nach sechs Monaten erhält sie ebenfalls die Intervention. Ergebnisse werden nach sechs und zwölf Monaten erhoben. Am Ende des ersten sechsmonatigen Beobachtungszeitraums finden die Autoren signifikante Gruppenunterschiede zugunsten der IG im Hinblick auf die Sturzrate, das -risiko und das Risiko für mehrfache Stürze. Soweit stützen die Ergebnisse die im HTA gefundenen Ergebnisse für die Tai Chi-Studien bei Personen mit erhöhtem Sturzrisiko. Interessant wäre ein Intergruppenvergleich nach zwölf Monaten, sechs Monate nach Absetzen der Intervention. Dieser kann jedoch bei Trombetti et al.[367] nicht erfolgen, da die KG nach sechs Monaten mit der Intervention beginnt.

Die Wirksamkeit von mono- bzw. bidimensionalen Trainingsmaßnahmen (Geh-[237], Quadrizeps-[184], Belastungstraining[333], Hockergymnastik[333]) kann auch bei Senioren mit erhöhtem Sturzrisiko nicht festgestellt werden.

Drei Studien[231, 267, 277] zu den Effekten von Übungsprogrammen bei Senioren mit hohem Sturzrisiko im Pflegeheimsetting zeigen keine signifikanten Unterschiede zwischen IG und KG. Zwei der Arbeiten untersuchen monodimensionale Interventionen (individuell angepasstes Krafttraining[267], Balancetraining [Einbeinstand, täglich eine Minute][277]). Die einzige Studie, in der ein multidimensionales, individuell angepasstes Training zum Einsatz kommt, findet tendenziell mehr Stürze in der IG[231].

Spezifische Populationen

Campbell et al.[44] können die positiven Effekte des Otago-Übungsprogramms bei Patienten unter psychotroper Medikation nicht bestätigen. Die Ergebnisse sind aus pathophysiologischer Sicht plausibel, da das erhöhte Sturzrisiko unter psychotroper Medikation nicht durch trainierbare Defizite der motorischen Funktionen bedingt ist.

In zwei kleinen Studien (Teilnehmerzahl in den Untersuchungsgruppen n = 32 bzw. n = 40) mit in der eigenen Häuslichkeit lebenden Osteoporosepatientinnen werden weder für multidimensionales Gruppentraining[48] nach fünf, noch für Einzelinterventionen (Kraft-, Geh- und Balancetraining[198]) nach sechs Monaten positive Effekte auf Sturzrisiko oder -rate berichtet.

Fazit

Die qualitative Zusammenstellung der Ergebnisse gibt konsistente Hinweise, dass multidimensionale Trainings- und Tai Chi-Programme in der Lage sind, bei nicht nach Sturzrisiko ausgewählten Personen die Anzahl der zu erwartenden Stürze zu verringern.

Bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Personen mit erhöhtem Sturzrisiko ist die kontinuierliche Weiterführung der Übungen möglicherweise ein Aspekt, der die positiven Effekte von multidimensionalen Programmen und Tai Chi Chuan auf die Sturzhäufigkeit mitbestimmt. Für Trainingsprogramme, die nur über einen Teil der Studiendauer fortgeführt werden, werden in den vorliegenden Studien keine positiven Effekte berichtet.

Pflegeheimbewohner mit vorbestehendem hohem Sturzrisiko scheinen nicht von multidimensionalen Trainingsprogrammen oder Tai Chi zu profitieren. Eine Studie[88] begründet den Verdacht, dass sich die Intervention in dieser spezifischen Population sogar negativ auswirken könnte.

Für Einzelinterventionen, die nur eine Dimension der motorischen Funktion trainieren (meist Balance oder Kraft) werden in keinem Setting und für keine Risikokonstellation positive Effekte beobachtet.

Aus den vorliegenden Studien lassen sich weiterhin keine Hinweise entnehmen, dass Übungsinterventionen und -programme geeignet sind, das Frakturrisiko bei älteren Personen zu senken. Diese Schlussfolgerung muss vor dem Hintergrund gezogen werden, dass der Bericht von Frakturereignissen und -risiken aufgrund der vergleichsweise seltenen Ereignisse von erheblicher Ungenauigkeit gekennzeichnet ist.

Die hier berichteten Ergebnisse unterliegen dem Vorbehalt, dass sich die Bewertung der methodischen Qualität der Studien und die differenzierte Betrachtung der Interventionen bei dem größten Teil der referierten Arbeiten allein auf die Angaben in den einbezogenen Reviews stützt. Insbesondere machen die unklaren Angaben zur Verblindung die Ergebnisinterpretation unsicher.

Gillespie et al.[108] schließen zur Frage nach der Wirksamkeit von Übungen und Übungsprogrammen zur Sturzprophylaxe 43 RCT in ihre Analysen ein. 24 davon entsprechen den Einschlusskriterien des vorliegenden HTA-Berichts. Die Ergebnisse für Sturzraten, Sturz- und Frakturrisiken werden getrennt für Gruppen- und Einzelinterventionen sowie differenziert nach Art der Intervention berichtet. Für die Kategorie multidimensionale Interventionen werden weiterhin Subgruppenanalysen nach dem Frakturrisiko durchgeführt. Trotz ausgeprägter klinischer Heterogenität der Studien und in vier Fällen statistischer Heterogenität der Ergebnisse werden für zehn Vergleiche und für die genannten Subgruppenanalysen Metaanalysen berechnet. Die Autoren der Übersichtsarbeit[108] kommen zu den gleichen Schlussfolgerungen wie der vorliegende HTA-Bericht: Für multidimensionale Übungsprogramme werden positive Effekte gesehen, für Einzelkomponenten nicht. Die Konsistenz der Effekte in nicht nach Sturzrisiko ausgewählten Populationen und die mögliche Abhängigkeit der Wirksamkeit von der Kontinuität des Trainings, die im vorliegenden HTA-Bericht beobachtet werden, zeigen sich dagegen in der Arbeit von Gillespie et al.[108] nicht. Hierfür gibt es drei mögliche Gründe: i) die weniger streng nach methodischer Güte selektierenden Einschlusskriterien, ii) unterschiedliche Kriterien für die Unterscheidung der Studien nach Risikostatus („Hochrisikopopulation“ versus „Population nicht nach vorbestehendem Risiko ausgewählt“) und iii) schließlich das Überdecken differenzierter Effekte durch metaanalytische Auswertungen.

Gillespie et al.[108] berichten weiterhin positive Effekte auf das Frakturrisiko – aus einer gepoolten Analyse von hochgradig heterogenen Studien, vor allem hinsichtlich der Studienpopulation (Patienten mit Morbus Parkinson; Patienten unter psychotroper Medikation; Osteoporosepatientinnen; gesunde ältere Erwachsene). Vor diesem Hintergrund scheint die Aussagekraft des Ergebnisses zweifelhaft und wird von Gillespie et al.[108] auch nicht in die Schlussfolgerungen aufgenommen.

Cameron et al.[41] schließen elf RCT zur Untersuchung der Effektivität von Trainingsinterventionen in der Pflegeheimumgebung in ihren Review ein. Von diesen Studien entsprechen vier den Einschlusskriterien für den vorliegenden HTA-Bericht. Bei der metaanalytischen Ergebniszusammenfassung differenzieren Cameron et al.[41] lediglich zwischen Einzel- und multimodalen Interventionen, nicht aber nach der Risikokonstellation in der untersuchten Studienpopulation. Ihre Schlussfolgerungen hinsichtlich positiver Effekte von Einzelinterventionen können im vorliegenden HTA-Bericht nicht bestätigt werden, da die von Cameron eingeschlossenen Studien nicht den Einschlusskriterien des gegenwärtigen HTA-Berichts entsprechen. Die Schlussfolgerung von Cameron et al.[41], dass multimodale Interventionen im Pflegeheimsetting eher negative Effekte zeigen, beruhen auf der metaanalytischen Zusammenfassung der Ergebnisse von sieben Studien, von denen vier in diesen HTA-Bericht eingeschlossen sind. Der Verzicht auf das Poolen von Ergebnissen über Risikokonstellationen hinweg erlaubt in diesem HTA-Bericht differenziertere Schlussfolgerungen für Hochrisiko- versus Niedrigrisikopopulationen. Während für erstere die negativen Effekte in der Tendenz bestätigt werden können, können auf der Grundlage der für den vorliegenden HTA-Bericht analysierten Studien für letztere positive Effekte nicht ausgeschlossen werden. Dies setzt voraus, dass die Übungsprogramme kontinuierlich weitergeführt werden.

6.1.3.2.2 Ökonomische Evaluationen von Übungsprogrammen

Otago-Programm

In den Literaturrecherchen werden vier Kosten-Wirksamkeits-Untersuchungen (cost-effectiveness studies)[139, 262, 263, 264] gefunden, die die ökonomischen Implikationen des Otago-Programms bewerten. Drei der Untersuchungen[262, 263, 264] stammen aus der Arbeitsgruppe um Campbell von der Otago-University, Dunedin, Neuseeland. Die ökonomische Evaluation wird hier begleitend zu klinischen Studien durchgeführt. Eine weitere Untersuchung[139] nimmt eine Kosten-Nutzen-Abschätzung (Modellrechnung) aus der Perspektive des norwegischen Gesundheitssystems vor. Zielgröße für alle vier Analysen sind die inkrementellen Kosten pro vermiedenen Sturz. Bei der Schätzung der Interventionseffekte stützen sich die australischen Arbeiten auf Daten, die im Rahmen von RCT (Campbell et al.[43] verwendet für Robertson et al.[264], Robertson et al.[262]; siehe 5.2.2 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der motorischen Funktion) bzw. einer kontrollierten Interventionsstudie[263] erhoben wurden. Die norwegische Schätzung[139] bezieht die Annahmen zu den Interventionseffekten ebenfalls aus Campbell et al.[43]. In die Berechnungen werden die positiven Effekte des Otago-Programms auf die Sturzraten eingebracht, in allen Arbeiten ein IRR von ca. 0,69. Die Kosten werden in den australischen Studien als Realkosten im Zuge der Studie erfasst (Kosten für Programm, Versorgung stationär behandelter Sturzverletzungen, inklusive Arztkosten, Medikamente und häusliche Pflege). In der norwegischen Arbeit werden die anfallenden Versorgungskosten auf der Grundlage norwegischer Studien zu Sturz- und Verletzungshäufigkeiten sowie norwegischer Versorgungsstatistiken geschätzt. Die Programmkosten werden durch Umsetzung des bei Robertson et al.[264] berichteten Mengengerüsts auf norwegische Preise und Lohnkosten erhalten. Die Kostenschätzungen in den australischen Arbeiten beziehen sich auf die Jahre 2005 und 2008. Bei Hektoen et al.[139] fehlt die Angabe des Bezugsjahrs für die Preise.

In den australischen Arbeiten variieren die Kosten/Sturz in den Basisanalysen, unter alleiniger Berücksichtigung der Programmkosten, zwischen 314 NZD und 1.803 NZD. Die niedrigen Kosten werden dabei in den Auswertungen auf der Grundlage der Daten von Campbell et al.[43] gefunden, in der die absoluten Sturzraten und damit die Anzahl der verhinderten Stürze in der hochaltrigen Population deutlich höher sind als in den anderen beiden Untersuchungen. Der Effekt dieser Beobachtung wird durch die Subgruppenanalyse von Robertson et al.[262] bestätigt, die für die hochaltrige Population (> 80 Jahre) ebenfalls niedrigere Kosten von 422 NZD/vermiedenen Sturz (anstelle 1.803 NZD bei Betrachtung der Gesamtpopulation) zeigt. Zwei der australischen Arbeiten[263, 264] finden keine Unterschiede in den Versorgungskosten zwischen IG und KG. In der Auswertung von Robertson et al.[262] fallen diese Kosten für die Behandlung von sturzbedingten Verletzungen ausschließlich in der KG an. Werden die Kosten berücksichtigt, reduzieren sich die Kosten pro Sturz in der Basisanalyse von 1.083 NZD auf 103 NZD. Für die Gruppe der über 80-jährigen Probanden ergeben sich negative inkrementelle Kosten von –576 NZD/Sturz, d. h., das Programm führt zu Kosteneinsparungen.

Die norwegische Modellrechnung kommt bereits in ihrer Basisanalyse zu Einsparungen von 2.692 NOK/ vermiedenen Sturz (was in etwa 336 Euro entspricht und damit grob in der Größenordnung des von Robertson et al.[262] für über 80-jährige Probanden berichteten Einsparpotenzials liegt). Die höhere Schätzung lässt sich mit der Annahme vergleichsweise hoher Raten an sturzbedingten Verletzungen ausgehend von den norwegischen Statistiken erklären.

Tai Chi und andere Trainingsinterventionen

Haas et al.[120] berichten eine begleitend zu einem RCT[336] (siehe 5.2.2 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der motorischen Funktion) durchgeführte Kosten-Wirksamkeits-Analyse einer Tai Chi-Intervention. Für die Effekte auf die Sturzhäufigkeit wird ein IRR 0,67 (95 % 0,46–0,97) angenommen. Wie auch bei den Otago-Auswertungen werden zur Berechnung der Kosten pro vermiedenen Sturz Programm- und Versorgungskosten nach sturzbedingten Verletzungen einbezogen. Das Mengengerüst für die Kosten wird im Zuge der Studie erstellt und mit realen australischen Preisen (2002) versehen. Die reinen Interventionskosten für das System betragen 234 AUD/Programmteilnehmer. Unter Berücksichtigung der Versorgungskosten ergeben sich hieraus Kosten von 1.683 AUD/vermiedenen Sturz (ca. 960 Euro). Dieser vergleichsweise ungünstige Wert entsteht durch die Tatsache, dass nur in der IG Teilnehmer (n = 3) wegen sturzbedingter Verletzungen eine Krankenhausbehandlung in Anspruch nehmen mussten.

Weiterhin werden die ökonomischen Implikationen von Trainingsinterventionen in den vergleichenden Kosten-Nutzen- bzw. Kosten-Nutzwert-Analysen der kanadischen HTA-Arbeitsgruppe beim Medical Advisory Secretariat Ontario (MAS Ontario)[220] und von Frick et al.[97] analysiert.

Frick et al.[97] modellieren die inkrementelle Kosteneffektivität (cost utility) für verschiedene Sturzprophylaxemaßnahmen aus der US-amerikanischen Gesundheitssystemperspektive. Die in das Modell eingebrachten Sturz- und Frakturhäufigkeiten basieren auf internationalen Studiendaten, die angenommenen Nutzwerte (QALY) auf US-amerikanischen Daten, ebenso die Kosten für Programmimplementierung und Versorgung. Präzise Daten im Sinn von Kosten/QALY werden in der Publikation nicht angegeben, nur die Stellung des Kosten-Nutzwert-Verhältnisses einer Intervention im Vergleich zu den übrigen sturzprophylaktischen Interventionen. Die methodische Qualität der Publikation ist gekennzeichnet durch viele Unklarheiten, sodass letztlich nur drei von zehn Qualitätskriterien als „erfüllt" bewertet werden können. Frick et al.[97] modellieren die Kosten-Nutzwerte von Tai Chi und einem nicht näher beschriebenen Muskel-Balance-Training. Die Wirksamkeitsannahmen für die Trainingsintervention (RR 0,80, 95 % KI 0,66–0,98) werden der Metaanalyse von drei Studien, veröffentlicht in einem inzwischen veralteten Cochrane Review[107], entnommen, ebenso die Wirksamkeitsannahme für Tai Chi (RR 0,51, 95 % KI 0,36–0,73, eine Studie). Unter allen untersuchten Interventionen weist Tai Chi das zweitgünstigste Kosten-Nutzwert-Verhältnis (nach der Anpassung der psychotropen Medikation) auf. Das Kosten-Nutzwert-Verhältnis der Muskel-Balance-Intervention zeigt das zweitschlechteste Kosten-Nutzwert-Verhältnis (vor multifaktoriellen Interventionen bei Hochrisikogruppen). Allerdings sind aus heutiger Sicht die Ergebnisse für die Muskel-Balance-Intervention nicht interpretierbar, da die Datengrundlage für die Effektivitätsannahmen nicht mehr identifizierbar ist. Damit ist nicht klar, auf welche Art von Intervention sich die Auswertungen beziehen.

Die HTA-Arbeitsgruppe des kanadischen MAS-Ontario[220] berichtet ein Markov-Modell zur Schätzung der Kosteneffektivität verschiedener sturzprophylaktischer Interventionen. Grundlage für die Effektivitätsannahmen sind die Ergebnisse von Metaanalysen, die im Rahmen eines HTA-Berichts der gleichen Institution erstellt wurden[219]. Zielpopulation ist die über 65-jährige Wohnbevölkerung. epidemiologische Daten, Inanspruchnahmedaten und Preise stammen aus kanadischen Gesundheitsstatistiken. Die Modellierung wird aus der kanadischen Gesundheitssystemperspektive vorgenommen und bezieht sich auf die Lebenszeit der Probanden. Die Publikation erfüllt acht von zehn Qualitätskriterien nach Drummond et al.[80]. Unsicherheiten bestehen bei fehlender Angabe von realen Einheiten hinsichtlich des Mengengerüsts für die Kostenannahmen. Weiterhin sind keine Sensitivitätsanalysen berichtet. Zur Berechnung der Kosteneffektivität von Trainingsinterventionen (Dauer > sechs Monate) wird ein Effektschätzer für das relative Sturzrisiko von 0,76 (95 % KI 0,64–0,91) eingebracht, die Autoren verweisen auf die Heterogenität der zugrunde liegenden Datenbasis. Die inkrementelle Kosteneffektivität wird für Trainingsinterventionen als dominant gegenüber dem Basisfall (keine sturzprophylaktische Intervention) geschätzt, für Frauen wird ein Einsparpotenzial von 176 CAD/Person, für Männer von 127 CAD/Person an sturzassoziierten Gesundheitsausgaben berechnet. Dabei entfallen hiervon bei beiden Geschlechtern weniger als 15 % auf Krankenhauskosten – der größte Teil der Lebenszeitkosten entsteht durch Inanspruchnahme von Leistungen der Langzeitpflege.

Fazit

Für die begleitend zu klinischen Studien durchgeführten gesundheitsökonomischen Analysen lässt sich zusammenfassend feststellen, dass das Kosten-Nutzen-Verhältnis von Trainingsinterventionen abhängig ist vom Sturzrisiko in der Zielpopulation und von der Häufigkeit schwerwiegender sturzassoziierter Verletzungen. Erst wenn Versorgungskosten für Verletzungen, in erster Linie Frakturen, berücksichtigt werden, werden negative inkrementelle Kosten berechnet, d. h. ein Einsparpotenzial gefunden (aus der Kostenträgerperspektive). Die drei Otago-Publikationen und vor allem die Arbeit von Haas et al.[120] zeigen darüber hinaus, dass schwere sturzassoziierte Verletzungen, die den Hauptteil der Kosten in den ökonomischen Analysen bestimmen, vergleichsweise selten sind. Wie schon übergreifend für die medizinische Wirksamkeit diskutiert, ist die Evidenz für ihre Beeinflussbarkeit durch die Interventionen sehr unsicher. In der Studie von Voukelatos et al.[336] (Basis der Effektivitätsannahmen der ökonomischen Analyse von Haas et al.[120]) werden signifikant positive Effekte für die Tai Chi-Intervention auf die Sturzrate, nicht aber auf die kumulierte Sturzinzidenz in der IG berichtet. Gleichzeitig finden alle drei Stürze, die zur Inanspruchnahme von stationären Versorgungsleistungen und damit Kosten führten, ebenfalls in der IG statt.

Die Aussagekraft der Analysen wird weiterhin limitiert durch den kurzen Nachbeobachtungszeitraum von einem Jahr bzw. zwei Jahren. Die Kostenbetrachtung fokussiert die Akutphase der Versorgung sturzbedingter Verletzungen. Diese Limitierung ist in den beiden Modellierungsstudien[97, 220] nicht gegeben. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis wird aus einer Kostenträgerperspektive über die verbliebene Lebenszeit der Zielpopulation modelliert. Das Modell der kanadischen HTA-Arbeitsgruppe[220] weist für Trainingsinterventionen, die länger als sechs Monate weiter geführt werden, ein Einsparpotenzial an Versorgungskosten aus. Den Hauptanteil bilden eingesparte Pflegekosten nach sturzbedingten Verletzungen, nicht die Kosten für die Akutversorgung.

Die Ergebnisse der gesundheitsökonomischen Analysen sind für den deutschen Kontext als richtungweisend zu interpretieren, sie sind aber nicht direkt übertragbar. Präzise Analysen erfordern den Input aus deutschen Datenquellen, entweder in Form einer studienbegleitenden Evaluation oder einer Modellierung auf der Grundlage deutscher epidemiologischer Daten sowie Versorgungs- und Kostendaten.

6.1.3.3 Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite

6.1.3.3.1 Medizinische Wirksamkeit

Studienmaterial und methodische Qualität

Die Bewertung der Wirksamkeit von Vitamin D-Präparaten und von aktiven Vitamin D-Metaboliten stützt sich auf die Ergebnisse von 13 RCT. Angaben zu zwölf dieser Arbeiten werden aus neun systematischen Übersichtsarbeiten gewonnen. Eine weitere Studie stammt aus den eigenen Datenbankrecherchen. Es gelten für die Medikamentenstudien die gleichen Einschlusskriterien wie für die übrigen Interventionsstudien (siehe 4.2 Literaturauswahl). Diese Selektion führt dazu, dass hier insgesamt 15 Studien, die in den genannten systematischen Übersichtarbeiten referiert werden, keine Berücksichtigung finden. Hauptausschlussgrund ist die retrospektive Erfassung von Sturzereignissen, die mit einem erheblichen Risiko von Fehleinschätzungen verbunden ist[182].

Bis auf ein Cluster-RCT, in dem die KG keine Medikation erhält[187], handelt es sich bei allen Arbeiten um placebokontrollierte Doppelblindstudien (Probanden, Erhebung der Zielgrößen verblindet), bei Law et al.[187] erfolgt nur die Sturzdokumentation verblindet. Zwei Arbeiten[22, 247], zu denen die Angaben den systematischen Übersichtarbeiten entnommen worden sind, weisen Unsicherheiten hinsichtlich der verwendeten Randomisierungsmethode auf, zwei weitere[187, 283] hinsichtlich der verdeckten Zuordnung zu den Untersuchungsgruppen. Unsicherheit besteht in der Gruppe der Vitamin D-Studien am häufigsten hinsichtlich der exakten Definition der Endpunkte. Während der Modus der Erhebung (prospektiv/retrospektiv) regelmäßig angegeben ist, ist die exakte Definition nur für die Arbeiten abschließend zu beurteilen, die im Volltext eingesehen werden können. Die berichteten Drop-out-Raten (für sieben Studien) liegen zwischen 10 % und 28 %. Ein adäquater Umgang mit fehlenden Daten (ITT-Analyse) wird nur in zwei[32, 187] dieser Arbeiten dokumentiert. Für die Arbeiten ohne aufgezeichnete Drop-out-Raten wurde in drei Fällen von den jeweiligen Reviewautoren das Kriterium der ITT-Analyse als erfüllt dokumentiert[70, 92, 247].

Schon allein aufgrund des erfüllten Kriteriums „Verblindung“ ist die methodische Qualität der Vitamin D-Studien im Vergleich zu den Studien zu den übrigen im Rahmen dieses HTA beurteilten Interventionen als eher hoch zu bewerten.

Ergebnisse

Ältere Menschen in der eigenen Häuslichkeit

Von einer studienübergreifenden quantitativen Ergebniszusammenfassung wird aufgrund der hochgradigen klinischen Heterogenität der Untersuchungen abgesehen. Die Heterogenität bezieht sich auf

- Studienpopulationen: Alter, Geschlechterzusammensetzung, Komorbidität, Sturzgefährdung. Vitamin D-Serumspiegel zu Studienbeginn
- Medikation: Vitamin D-Typ, Dosierung, Applikationsweg, Calciumsupplementation
- Kontrollbedingungen: Placebo, keine Intervention oder Calcium
- Nachbeobachtungsdauer: zwischen drei und 48 Monaten.

Bei den drei Arbeiten, die 700 IU bzw. 800 IU Vitamin D3 plus 500 mg Calcium verwenden, also hinsichtlich der Intervention homogen erscheinen, verhindern unterschiedlich lange Beobachtungszeiträume (20[247] bzw. 36[22] Monate) bzw. das Fehlen von Rohdaten[70] die Durchführung einer Meta-analyse. Die Ergebnisse der beiden Alfacalcidolstudien[81, 283] berichten über neun bzw. 18 Monate Nachbeobachtung bei unterschiedlichen Patientengruppen (Parkinsonpatienten bzw. gesunde Wohnbevölkerung) und unterschiedlichen sturzbezogenen Endpunkten (Sturzrate versus -risiko). Daher kann auch hier keine quantitative Ergebniszusammenfassung vorgenommen werden.

Die in den Einzelstudien berichteten Ergebnisse sind inkonsistent und lassen sich nicht anhand der oben genannten Kriterien systematisieren.

Pfeifer et al.[247] finden nach 20 Monaten Einnahme von 800 IU Vitamin D3 und 500 mg Calcium/Tag ein statistisch signifikant niedrigeres Sturzrisiko zugunsten der IG (RR 0,63, 95 % KI 0,49–0,81). Die gemischt-geschlechtliche Studienpopulation ist nach engen Kriterien hinsichtlich des Gesundheitsstatus ausgewählt: Neben den üblichen Ausschlusskriterien (Calcium- und Knochenstoffwechselstörungen) sind Personen mit Diabetes mellitus, Herz-Kreislauferkrankungen und Genussmittelabusus (Kaffee, Nikotin, Alkohol) von der Studienteilnahme ausgeschlossen. Zu den Einschlusskriterien gehört außerdem ein Serum-25(OH)D-Spiegel von < 78 nmol/l, im Mittel beträgt er 74 nmol/l in der IG und 70 nmol/l in der KG. Er liegt damit unterhalb der optimalen, aber oberhalb der empfehlenswerten Schwelle von 40 nmol/l. Dagegen berichten Sanders et al.[282] nach 36 Monaten Behandlungsdauer (Einmaldosis von Vitamin D3 500.000 IU/Jahr) und zwölf Monaten Nachbeobachtungsdauer einen statistisch signifikanten Unterschied sowohl für das Sturzrisiko als auch die Sturzrate zuungunsten der IG (RR 1,16, 95 % KI 1,05–1,28 und IRR 1,15, 95 % KI 1,02–1,30). Die mittleren Serum 25(OH)D-Spiegel lagen zu Studienbeginn knapp oberhalb des als erstrebenswert betrachteten Schwellenwerts von 40 nmol/l. Alle weiteren Vergleiche mit Vitamin D3-Präparaten zeigen keine signifikanten Gruppenunterschiede.

Die beiden Alfacalcidolstudien[81, 283] ergeben ebenfalls keine signifikanten Gruppenunterschiede hinsichtlich sturzbezogener Endpunkte. Sato et al.[283] berichten allerdings für die Gruppe der Parkinsonpatienten eine Reduktion des Frakturrisikos in der IG.

Zusammenfassend lassen sich aus dem vorliegenden Studienmaterial für in der eigenen Häuslichkeit lebende Personen keine konsistenten Wirksamkeitsnachweise für native Vitamin D-Präparate mit oder ohne begleitende Calciumgabe bzw. für aktive Vitamin D-Metabolite hinsichtlich der Effekte auf die kumulierte Sturzinzidenz und die -rate pro Personenzeit ableiten. Damit kommt der vorliegende HTA-Bericht zu der gleichen Schlussfolgerung wie die systematische Übersichtsarbeit von Gillespie et al.[108]. Die Autoren berücksichtigen ebenfalls 13 RCT zur Thematik und beurteilen die Evidenzlage als inkonsistent. Die Schnittmenge mit dem vorliegenden HTA-Bericht beträgt allerdings nur fünf RCT. Einerseits sind für diesen HTA-Bericht acht bei Gillespie et al.[108] referierte Studien ausgeschlossen wegen fehlender prospektiver Dokumentation der Sturzereignisse. Andererseits sind acht in anderen Übersichtsarbeiten gefundene Studien eingeschlossen, die nicht den Einschlusskriterien von Gillespie et al.[108] entsprechen bzw. von diesen nicht recherchiert wurden.

In Institutionen der Langzeitversorgung lebende Personen

Auch die Studienergebnisse aus diesem Setting lassen sich aufgrund klinischer Heterogenität nicht zusammenfassen. Auf Einzelstudienebene betrachtet, sind die Ergebnisse inkonsistent. Von insgesamt fünf Studien berichten zwei Arbeiten signifikant niedrigere Sturzraten bei mit Vitamin D2-Präparaten behandelten Personen im Vergleich zu den Kontrollen[32, 92]. In beiden Studien sind die Serum 25(OH)D-Spiegel zu Studienbeginn eher niedrig.

Die dritte Studie, die Vitamin D2 ebenfalls in einer Pflegeheimpopulation untersucht, findet tendenziell eher ungünstige Ergebnisse für die IG[187]. Vitamin D3-Präparate ergeben keine signifikant positiven Effekte in dieser Studienpopulation[24, 113].

Aus der Zusammenschau der Ergebnisse ergibt sich der Schluss, dass die Wirksamkeit von Vitamin D zur Sturzprophylaxe bei Bewohnern von Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung nicht konsistent belegt ist. Möglicherweise könnten weitere Langzeitstudien in der spezifizierten Population und mit spezifischen Vitamin D2-Präparaten Klärung bringen. Es wäre wünschenswert, als primäre Zielgröße für künftige Studien nicht die Sturzereignisse, sondern sturzassoziierte Verletzungen zu definieren. Ein weiteres Augenmerk sollte darüber hinaus auf den unerwünschten Effekten und Arzneimittelinteraktionen bei multimorbiden Probanden liegen.

Die Schlussfolgerung zur Effektivität von Vitamin D bei Senioren, die in Institutionen der Langzeitversorgung leben, widerspricht dem Fazit der systematischen Übersichtsarbeit von Cameron et al.[41]. Die Autoren dieser Arbeit schließen auf der Grundlage einer Metaanalyse von fünf Studien, dass die Vitamin D-Substitution die Sturzrate bei Pflegeheimbewohnern senken kann. Vier der fünf Primärstudien sind auch im vorliegenden Bericht berücksichtigt. Eine Wirksamkeit auf die kumulierte Sturzinzidenz können auch Cameron et al.[41] nicht feststellen. Die Unterschiede in den Schlussfolgerungen zwischen diesem HTA-Bericht und dem Review von Cameron et al.[41] erklären sich aus den unterschiedlichen Einschlusskriterien und der Tatsache, dass in diesem HTA-Bericht aufgrund klinischer Heterogenität der Studien auf die Durchführung von Metaanalysen verzichtet wird. Die Arbeit von Graafmans et al.[113] (mit ihren negativen Ergebnissen) wird im Review von Cameron et al.[41] nicht berücksichtigt. Dafür wird die Arbeit von Chapuy et al.[49] eingeschlossen, die wegen retrospektiver Ergebniserfassung nicht in die Evidenzsynthese für diesen HTA-Bericht eingegangen ist. Aus der Arbeit von Broe et al.[32] schließen Cameron et al.[41] lediglich die Ergebnisse der Subgruppe mit der höchsten Vitamin D-Dosis in die Metaanalyse ein, die übrigen Dosisgruppen mit fehlendem Effektnachweis bleiben unberücksichtigt.

Die systematische Übersichtsarbeit von Bischoff-Ferrari et al.[23] schließt acht RCT zur Vitamin D-Substitution und zwei RCT zur Substitution mit aktiven Vitamin D-Metaboliten ein. Im gegenwärtigen HTA-Bericht sind drei dieser Arbeiten wegen retrospektiver Sturzerfassung nicht berücksichtigt (zwei zu Vitamin D, eine zu Alfacalcidol). Bei der metaanalytischen Ergebniszusammenfassung differenzieren die Autoren für die Vitamin D-Präparate zwischen Niedrig- und Hochdosisstudien (< 700 IU/Tag versus ≥ 700 IU/Tag). Weitere Studiencharakteristika, wie Art und Applikation des Vitamin D, Studiendauer oder Wohnumfeld der Population (Pflegeheim versus eigene Häuslichkeit), bleiben unberücksichtigt. Die Autoren schließen auf eine signifikante Senkung der kumulierten Sturzinzidenz durch hochdosiertes Vitamin D (RR 0,81, 95 % KI 0,71–0,92), die in der gleichen Größenordnung liegt wie die von ihnen gefundene Risikoreduktion durch aktive Vitamin D-Metabolite (RR 0,78, 95 % KI 0,64–0,94). Dieses Resultat beruht auf der Metaanalyse von zwei Studien, von denen eine (Gallagher et al.[98] mit signifikant positiven Ergebnissen) wegen biasanfälliger retrospektiver Endpunkterfassung nicht in den vorliegenden HTA-Bericht eingeschlossen ist.

Richy et al.[260] präsentieren die gleichen Ergebnisse zur Wirksamkeit der aktiven Vitamin D-Metabolite. In ihrer Metaanalyse von neun Studien zur Wirksamkeit von Vitamin D finden sie dagegen keine statistisch signifikanten Effekte auf die kumulierte Sturzinzidenz (RR 0,94, 95 % KI 0,87–1,0). Vier der neun eingeschlossenen Studien sind wegen retrospektiver Sturzerfassung nicht in der Evidenzsynthese für diesen HTA-Bericht enthalten. Die Auswahl der unterschiedlichen Studien bei Bischoff-Ferrari et al.[23] und Richy et al.[260] erklärt sich allenfalls durch die strengeren methodischen Einschlusskriterien, der Unterschied im gepoolten Ergebnis möglicherweise durch die Differenzierung nach Dosis.

Die systematische Übersichtsarbeit von O'Donnell et al.[241] zur Prüfung der Wirksamkeit von aktiven Vitamin D-Metaboliten kommt auf der Grundlage der gleichen eingeschlossenen Studien zu den gleichen Ergebnissen wie die Arbeit von Bischoff-Ferrari et al.[23].

Der HTA-Bericht[219] aus Ontario, Kanada, berücksichtigt sechs RCT, von denen zwei wegen retrospektiver Sturzerfassung nicht in diesen HTA-Bericht eingegangen sind. Auch dort werden metaanalytische Ergebniszusammenfassungen präsentiert. Hierbei wird zwischen reiner Vitamin D-Supplementation und Supplementation von Vitamin D und Calcium sowie zwischen Studien mit rein weiblichen und gemischt-geschlechtlichen Populationen differenziert. Die Ergebnisse einer Alfcalcidolstudie werden mit denen zusammengefasst, in denen natives Vitamin D geprüft wird. Die Autoren kommen auf der Grundlage der Metaanalyse von zwei Studien, von denen eine nicht im vorliegenden HTA-Bericht enthalten ist, zu dem Schluss, dass Vitamin D in Kombination mit Calcium in der Lage ist, bei älteren Frauen das Sturzrisiko zu senken (RR 0,83, 95 % KI 0,73–0,95). Die Feststellung, dass die Sturzrisikosenkung durch Vitamin D und Calcium 40 % beträgt, lässt sich anhand der dargestellten Daten jedoch nicht nachvollziehen.

Die Durchsicht der systematischen Übersichtsarbeiten zur Wirksamkeit von Vitamin D-Präparaten zur Sturzprophylaxe zeigt die Inkonsistenz von Studien- und Metaanalyseergebnissen. Je nach formulierten Einschlusskriterien und Subgruppendefinition werden unterschiedliche Resultate berichtet. Eine Metaregression zur Aufklärung von Einflussfaktoren wird in den Literaturrecherchen nicht gefunden. Dies bestätigt die Methodenwahl für den vorliegenden HTA-Bericht, d. h. die Entscheidung, zunächst

auf metaanalytische Zusammenfassungen zu verzichten und die Ergebnisse auf Primärstudienebene zu charakterisieren.

6.1.3.3.2 Ökonomische Evaluationen

Das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Vitamin D-Supplementation zur Sturzprophylaxe wird in den beiden oben bereits erwähnten Modellierungen der kanadischen HTA-Arbeitsgruppe MAS Ontario[220] und von Frick et al.[97] vorgenommen (siehe 6.1.3.2 Übungsprogramme und Übungen). Frick et al.[97] nehmen eine Effektschätzung von RR 0,74 (95 % KI 0,61–0,88) auf der Grundlage der Ergebnisse von drei Studien, in denen Vitamin D in einer Dosierung von > 800 IU/Tag appliziert wird, in das Markov-Modell auf. Die Daten stammen aus der 2003 publizierten Vorversion des Cochrane Review von Gillespie et al.[109]. Das Modell ordnet den Kosten-Nutzwert von Vitamin D etwa in der Mitte der übrigen verglichenen Interventionen ein. Ein schlechteres Kosten-Nutzwert-Verhältnis haben multifaktorielle Interventionen, Populationen mit hohem und mit gemischtem Sturzrisiko sowie das Muskel-Balance-Training. Deutlich günstigere Kosten-Nutzenwert-Verhältnisse werden für die Medikationsanpassung und Tai Chi gefunden. Das Kosten-Nutzwert-Verhältnis der Anpassung der Wohnumgebung ist dem von Vitamin D etwa vergleichbar.

In das Modell des MAS Ontario[220] geht ein ungünstigerer Effektschätzer von RR 0,84 (95 % 0,73–0,94) für die Wirksamkeit von Vitamin D und Calcium ein, entnommen dem eigenen HTA-Bericht der Arbeitsgruppe[219]. Da die Effektivitätsdaten fast ausschließlich auf weiblichen Studienpopulationen beruhen, werden nur Kosteneffektivitätsschätzungen für Frauen vorgenommen. Die inkrementelle Kosteneffektivität wird für die Vitamin D- und Calciumsupplementation als dominant gegenüber dem Basisfall (keine sturzprophylaktische Intervention) geschätzt, für Frauen wird ein Einsparpotenzial von 184 CAD/ Person an sturzassoziierten Gesundheitsausgaben berechnet.

Angesichts der unsicheren Evidenzlage zur Wirksamkeit sind die Ergebnisse kaum verallgemeinerbar.

6.1.3.4 Nahrungsergänzungsmittel zur Sturzprophylaxe

6.1.3.4.1 Medizinische Wirksamkeit

Allgemeine körperliche Schwäche und Gebrechlichkeit werden zunehmend als Risikoindikatoren für Stürze angesehen, wobei sie als Ausdruck verschiedener körperlicher Funktionseinbußen gelten können. Hier setzt der angenommene Wirkungsmechanismus hochkalorischer Nahrungsergänzung an: Über die Verbesserung des Ernährungszustands soll ein verbesserter Allgemeinzustand und damit eine Verringerung des Sturzrisikos erreicht werden. Bei der Substitution mit Multivitaminpräparaten werden neben den Effekten einer allgemeinen Vitalitätsverbesserung vor allem die Effekte der enthaltenen Vitamin D-Komponenten auf das Sturzrisiko erwartet.

Zwei Studien untersuchen die Wirkung von Nahrungsergänzungsmitteln unter anderem auf die kumulierte Sturzinzidenz und die Sturzrate bei älteren Menschen. McMurdo et al.[217] prüfen die Wirksamkeit einer hochkalorischen im Vergleich zu niederkalorischer Nahrungsergänzung in einer hochaltrigen, untergewichtigen (mittlerer BMI: 21 kg/m^2), in der eigenen Häuslichkeit lebenden Studienpopulation nach einem Krankenhausaufenthalt. Übergreifende Studienintention ist die Verbesserung eingeschränkter Funktionen des täglichen Lebens, Stürze werden als sekundäre Zielgröße erfasst. Für die IG werden tendenziell weniger gestürzte Probanden und weniger Stürze berichtet – die Ergebnisse erreichen keine statistische Signifikanz. Auch in der primären Zielgröße (Barthel-Index) wird kein signifikanter Unterschied zwischen den IG beobachtet. Vor dem Hintergrund der hohen Drop-out-Raten und der niedrigen Compliance interpretieren die Autoren die Resultate so, dass die Intervention keine geeignete Maßnahme zur Verbesserung der Alltagsfähigkeiten in der spezifizierten Population darstellt.

In der zweiten doppelblinden placebokontrollierten Studie[117] wird die Wirkung eines Multivitaminpräparats auf den Ernährungszustand, die Knochenqualität und die Muskelkraft über einen sechsmonatigen Behandlungszeitraum untersucht. Die Studienpopulation wird aus einer Pflege- bzw. Altenwohneinrichtung rekrutiert. Obwohl Palliativ- und Rehabilitationspatienten von der Studienteilnahme ausgenommen sind, wird etwa die Hälfte der Studienpopulation als immobil charakterisiert. Der Endpunkt Sturz ist nicht präzise charakterisiert, insbesondere nicht vor dem Hintergrund der hohen Zahl immobiler Studienteilnehmer. Die Autoren berichten für die IG tendenziell weniger Stürze und weniger

Stürze pro gestürzte Probanden (bei Ausschluss eines Probanden mit Extremwerten aus den Analysen). Unter Berücksichtigung der methodischen Schwächen der Arbeit sind die Ergebnisse als stark verzerrungsgefährdet anzusehen.

In beiden Studien ist die Erfassung der Wirkung auf die Sturzhäufigkeit nur ein Nebenaspekt, im Vordergrund stehen die Verbesserung des Ernährungszustands und der Funktionsfähigkeit.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass aus den vorliegenden Studien kein Rückschluss auf die Wirksamkeit von hochkalorischer Nahrungsergänzung bzw. Multivitaminsupplementen zur Sturzprophylaxe bei älteren gebrechlichen Personen zu ziehen ist.

6.1.3.4.2 Ökonomische Evaluationen

Die Literaturrecherchen liefern keine ökonomischen Evaluationsergebnisse für Nahrungsergänzungsstoffe zur Sturzprophylaxe.

6.1.3.5 Anpassung der (psychotropen) Medikation

6.1.3.5.1 Medizinische Wirksamkeit

Der Zusammenhang zwischen der Einnahme von Medikamenten und dem Sturzrisiko ist in einer Vielzahl von Studien belegt. Konsistente Daten sind insbesondere für den Zusammenhang zwischen der Einnahme psychotroper Medikamente und dem Sturzrisiko vorhanden[100, 128, 353]. Weniger konsistent ist die Studienlage für andere Medikamente, wie z. B. Herz-Kreislaufmedikamente und Diuretika. Auch die Assoziation zwischen der Anzahl der gleichzeitig eingenommenen Medikamente und einem erhöhten Sturzrisiko ist in mehreren prospektiven Studien belegt[100, 128]. Der Ansatz der Medikationsanpassung zur Sturzprophylaxe zielt darauf, durch Absetzen oder Reduktion risikoträchtiger Medikamente oder durch Präparatewechsel das Sturzrisiko zu senken.

Zur Wirksamkeitsbewertung der Anpassung bzw. des Absetzens einer (psychotropen) Medikation liegen je ein RCT aus Neuseeland[44] und Großbritannien[364] vor. Die Studienpopulation bei Campbell et al.[44] umfasst in der eigenen Häuslichkeit lebende, über 65-jährige Personen (mittleres Alter: 74,7 Jahre) mit aktueller psychotroper Medikation (Tranquilizer, Antidepressiva, Hypnotika). Die geprüfte Intervention besteht aus einem langsamen, verblindeten Ausschleichen der psychotropen Medikation über 14 Wochen. In der KG erfolgt keine Änderung der Medikation. In die Arbeit von Zermansky et al.[364] sind Bewohner von Pflegeeinrichtungen eingeschlossen (mittleres Alter: 85,1 Jahre). In dieser Arbeit wird die Intervention indirekt appliziert: Die Medikation der Bewohner wird durch einen Pharmakologen anhand der Krankenakte, einer Untersuchung und im Gespräch mit Bewohnern und Pflegepersonal überprüft. Anschließend gibt er Empfehlungen für den behandelnden Hausarzt. Die KG erhält die übliche Versorgung.

Die methodische Qualität beider Studien bleibt, auch aufgrund der Tatsache, dass nur Informationen aus Reviews zur Verfügung stehen, in weiten Teilen unklar.

Beide Arbeiten zeigen statistisch signifikante positive Effekte zugunsten der IG auf die Sturzrate, nicht aber auf die kumulierte Sturzinzidenz. Campbell et al.[44] berichten keine signifikanten Gruppenunterschiede hinsichtlich des Frakturrisikos.

Das vorliegende Studienmaterial gibt Hinweise darauf, dass ein Absetzen psychotroper Medikamente bei älteren, in der eigenen Häuslichkeit lebenden Personen die Anzahl der Stürze verringern könnte, ebenso die Überprüfung der Medikation bei Bewohnern von Pflegeeinrichtungen. Die Aussagen sind jedoch unter Vorbehalt zu sehen, da die methodische Qualität der Studien nicht überprüfbar und damit das Verzerrungspotenzial auf die Ergebnisse nicht abschließend einschätzbar ist. In der Arbeit von Zermansky et al.[364] wird eine Intervention eingesetzt, die mit dem Versorgungskontext in deutschen Pflegeheimen derzeit nicht kompatibel ist. Angesichts der Höhe der beobachteten Effekte und der klinischen Plausibilität der Maßnahme besteht hier sicher Forschungsbedarf, der einerseits klinisch relevante Endpunkte (vor allem sturzassoziierte Verletzungen) fokussieren und andererseits den Kontext des deutschen Versorgungssystems berücksichtigen sollte.

Die systematische Übersicht von Gillespie et al.[108] berücksichtigt neben der oben beschriebenen Arbeit von Campbell et al.[44] eine weitere Studie: die hier evaluierte Intervention besteht aus einer Beratung des behandelnden Hausarztes hinsichtlich sturzrisikoerhöhender Medikation. In dieser Ar-

beit, die wegen retrospektiver Sturzerfassung nicht in die Evidenzsynthese für diesen HTA-Bericht eingegangen ist, wird eine Senkung des Sturzrisikos zugunsten der IG berichtet. Gillespie et al.[108] ziehen auf der Grundlage der limitierten Studienlage nur vorsichtige Schlussfolgerungen hinsichtlich der Wirksamkeit von Strategien mit Anpassung der Medikation zur Sturzprophylaxe.

Cameron et al.[41] fassen die Ergebnisse der oben referierten Studie von Zermansky et al.[364] mit denen einer weiteren Arbeit zusammen, die wegen der nur achtwöchigen Studiendauer nicht in die Wirksamkeitsbewertung für den aktuellen Bericht eingegangen ist. In der Metaanalyse sind keine signifikanten Effekte auf sturzbezogene Endpunkte mehr nachweisbar. Die Autoren der Übersichtsarbeit[41] haben daher keine Schlussfolgerungen zu diesem Interventionstyp formuliert. Hinzuzufügen ist, dass die Intervention in der für diesen Bericht ausgeschlossenen Studie sich nur schwierig auf den Kontext des deutschen Gesundheitssystems projizieren lässt, da Berufsgruppen und Aufgabenbereiche involviert sind (community pharmacists = speziell für die Beratung von Ärzteschaft und Pflege angestellte Apotheker), die in dieser Form in Deutschland nicht existieren.

Die kanadische HTA-Arbeitsgruppe MAS Ontario[219] stützt sich bei ihren Schlussfolgerungen zur Medikationsanpassung ausschließlich auf die Daten von Campbell et al.[44]. Neben der Tatsache, dass die Studie die einzige ist, die das Absetzen von psychotropen Medikamenten als Einzelintervention untersucht, verweisen die Autoren auf die niedrige Compliance der IG. Sie berichten, dass 47 % der Studienteilnehmer in der IG einen Monat nach Beendigung der Studie die psychotrope Medikation wieder aufnehmen. Vor diesem Hintergrund bezweifeln sie vor allem die Akzeptanz der Maßnahme im Kontext der Routineversorgung.

6.1.3.5.2 Ökonomische Evaluationen

Drei ökonomische Publikationen befassen sich mit Kosten-Nutzen-Gegenüberstellungen von Medikationsanpassungsstrategien.

Der RCT von Campbell et al.[44] umfasst eine ökonomische Begleitevaluation, deren Volltext als Dissertation in Neuseeland publiziert und über das Internet nicht erhältlich ist. Die vorliegenden Angaben stammen aus dem systematischen Review von Gillespie et al.[108]. Campbell et al.[44] erfassen für die ökonomische Analyse ausschließlich die innerhalb der 44-wöchigen Studie angefallenen Interventionskosten (Rekrutierung, Aufbereitung der Medikation, Verabreichung der Medikation, Overhead). Sie berechnen für den 44-wöchigen Studienzeitraum Kosten von 258 NZD/Proband und errechnen daraus auf der Grundlage der verminderten Sturzrate in der IG Ausgaben von 538 NZD/vermiedenen Sturz. Die Aussagekraft dieser Evaluation ist nur beschränkt, da Versorgungskosten für sturzbedingte Verletzungen nicht berücksichtigt sind. Da der Volltext nicht verfügbar ist, bleibt unklar, ob diese Tatsache so beabsichtigt ist oder ob sich die Versorgungskosten in der IG und der KG nicht unterscheiden (siehe 6.1.3.2.2 Ökonomische Evaluationen von Übungsprogrammen).

Van der Velde et al.[325] nehmen eine Kosteneffektivitätsanalyse auf der Grundlage einer dreimonatigen (einen Monat Intervention, zwei Monate Nachbeobachtung) kontrollierten Interventionsstudie aus der Perspektive des niederländischen Gesundheitssystems vor. In der nicht randomisierten, unverblindeten Studie wird die Wirksamkeit des Absetzens oder der Anpassung einer sturzrisikoerhöhenden Medikation bei über 65-jährigen Patienten einer geriatrischen Ambulanz untersucht. Als KG dienen Patienten der gleichen Ambulanz, die keine sturzrisikoerhöhende Medikation erhalten oder bei denen ein Absetzen medizinisch nicht indiziert ist. Der Effekt, die Veränderung der Zahl der zu erwartenden Stürze wird in einer Regressionsanalyse aus den beobachteten Ereignissen und den Populationscharakteristika berechnet. Zu erwartende (stationär behandlungsbedürftige) Verletzungsraten sowie alle Kostenparameter (Programm, Versorgung, Medikamente) stammen aus niederländischen Statistiken. Die Autoren berechnen auf dieser Grundlage ein Einsparpotenzial von 1.691 Euro pro Studienteilnehmer bzw. von 491 Euro pro verhinderten Sturz für den zweimonatigen Nachbeobachtungszeitraum.

Frick et al.[97] modellieren die inkrementelle Kosteneffektivität (cost utility) für verschiedene Sturzprophylaxemaßnahmen aus der Perspektive des US-amerikanischen Gesundheitssystems. Die in das Modell eingebrachten Sturz- und Frakturhäufigkeiten basieren auf internationalen Studiendaten. Die verwendeten Nutzwerte (QALY) stützen sich auf US-amerikanische Daten, ebenso die Kosten für Programmimplementierung und Versorgung. Präzise Daten im Sinn von Kosten/QALY werden in der

Publikation nicht angegeben, nur die Stellung des Kosten-Nutzwert-Verhältnisses im Vergleich zu den übrigen sturzprophylaktischen Interventionen. Die Wirksamkeitsannahme für das Absetzen psychotroper Medikamente beruht auf den Daten von Campbell et. al.[44]. Von allen untersuchten Interventionen wies die Anpassung der Medikation das günstigste Verhältnis von Kosten/QALY auf. Die Autoren ziehen aus den Ergebnissen allerdings nur zurückhaltende Schlussfolgerungen, da die Datengrundlage für die Wirksamkeitsannahme als wenig belastbar beurteilt wird.

In der ökonomischen Analyse der kanadischen Arbeitsgruppe MAS Ontario[220] (siehe 6.1.3.2.2 Ökonomische Evaluationen von Übungsprogrammen) wird ein Einsparpotenzial um 60 CAD für die verbleibende Lebenszeit der Probanden berechnet. Auch diese Autoren verweisen auf den vorläufigen Charakter der Berechnungen angesichts der wenig belastbaren Evidenzgrundlage für die Abschätzung der Effektivität.

Fazit ist, dass die ökonomischen Implikationen der Medikationsanpassung derzeit unklar sind. Der oben formulierte Forschungsbedarf zur Evaluation der klinischen Wirksamkeit entsprechender Maßnahmen sollte sinnvollerweise um ökonomische Auswertungen ergänzt werden.

6.1.3.6 Visusprüfung und -korrektur

6.1.3.6.1 Medizinische Wirksamkeit

Beeinträchtigungen der Sehfähigkeit (wie z. B. beeinträchtigte Kontrastwahrnehmung, Gesichtsfeldeinengungen, beeinträchtigte Sehschärfe) gelten als etablierte Risikofaktoren für Stürze (siehe 2.3.2.1.2 Beeinträchtigungen der Sehfunktion). Daher scheint die Korrektur dieser Beeinträchtigungen eine plausible Intervention zur Sturzprophylaxe zu sein. Daten zur Visusprüfung und -korrektur als sturzprophylaktische Maßnahme bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Personen liegen aus zwei Studien vor, die über die systematischen Übersichtsarbeiten von Gillespie et al.[108] und der kanadischen HTA-Arbeitsgruppe MAS Ontario[219] identifiziert worden sind.

Die australische, mehrarmige Studie von Day et al.[71] (siehe auch 6.1.3.2 Übungsprogramme und Übungen, 6.1.3.10 Anpassung der Wohnumgebung, 6.1.3.13 Multiple Interventionen) berichtet über eine populationsbezogene Stichprobe von Personen über 70 Jahren. Enge Ausschlusskriterien (insbesondere hinsichtlich chronischer Erkrankungen) führen zu einer weitgehend gesunden Studienpopulation. Bei der Studienpopulation der australischen Studie von Cumming et al.[62] handelt es sich dagegen um eine deutlich ältere und, da keine morbiditätsabhängigen Ausschlusskriterien angewendet werden, vermutlich gebrechlichere Studienpopulation. In beiden Studien wird bei den Teilnehmern der IG eine Untersuchung der Sehfähigkeit durchgeführt. In Abhängigkeit vom Ergebnis erhalten sie eine Brillenverschreibung oder eine Überweisung zum Augenarzt. Bis auf die Randomisierung und die verdeckte Zuordnung bleiben die methodischen Qualitätskriterien beider Studien unklar. Day et al.[71] finden in ihrer Niedrigrisikopopulation keine signifikanten Effekte der Intervention auf das Sturzrisiko. Cumming et al.[62] berichten statistisch signifikante Unterschiede zwischen IG und KG zuungunsten der IG. Der Unterschied im Frakturrisiko erreicht keine statistische Signifikanz, verweist aber in der Tendenz ebenfalls auf einen Nachteil der IG.

Die gegensätzlichen Ergebnisse könnten durch methodische Studiencharakteristika verursacht sein, die der indirekten Bewertung über die systematische Übersichtarbeit nicht zugänglich sind. Weiterhin ist nicht bekannt, welcher Anteil von Probanden in den IG jeweils mit welcher Art von Visuskorrektur versorgt wurde. Theoretisch reichen dabei die Möglichkeiten von der Brillenversorgung bis zum chirurgischen Eingriff, wie z. B. der Kataraktchirurgie.

Neuere Daten, die erst nach dem Abschluss der Recherchen für den vorliegenden HTA-Bericht veröffentlicht wurden, legen nahe, dass möglicherweise die Art der Visuskorrektur für eine sturzpräventive Wirkung verantwortlich ist[126]. Haran et al.[126] rekrutieren für ein RCT sturzgefährdete (entweder > 80 Jahre oder Sturz im vorangegangenen Jahr oder TUG ≥ 15 s), in ihrer eigenen Häuslichkeit lebende Personen, die mit einer Multifokalbrille versorgt sind. Die Intervention besteht aus einer Augenuntersuchung, gegebenenfalls mit Aktualisierung der Visuskorrektur. Die Probanden erhalten zusätzlich zu ihrer (neuen) Multifokalbrille eine Fernbrille und die Empfehlung, diese bei außerhäusigen Aktivitäten zu tragen. Die KG erhält nur die Augenuntersuchung und gegebenenfalls die Anpassung der Multikfokalbrille an eine veränderte Sehstärke. Während nach 13 Monaten für die gesamte IG keine signifikanten Unterschiede in der Sturzrate im Vergleich zur KG zu verzeichnen sind, werden für

eine (prädefinierte) Subgruppe mit ausgeprägten außerhäusigen Aktivitäten sowohl eine signifikant niedrigere Gesamtsturzrate, eine niedrigere Rate an außerhäusigen Stürzen als auch weniger sturzassoziierte Verletzungen berichtet[126].

Insgesamt muss die Evidenzlage zur Visuskorrektur als uneinheitlich betrachtet werden. Eine übergreifende Schlussfolgerung zu ihrem Nutzen oder fehlendem Nutzen im Hinblick auf die Sturzprophylaxe lässt sich nicht ziehen. Zu diesem Fazit kommen bei gleicher Evidenzbasis die systematischen Übersichtsarbeiten von Gillespie et al.[108] und der kanadischen HTA-Arbeitsgruppe MAS Ontario[219]. Möglicherweise lassen sich die widersprüchlichen Effekte durch spezifische Charakteristika der Korrekturmaßnahme einerseits und der Zielpopulation andererseits erklären. Hierzu sind aber eingehendere Analysen des vorliegenden Materials unter Einbezug der neueren Daten erforderlich.

Daten zur sturzprophylaktischen Wirkung von Visuskorrekturen bei Populationen, die in Institutionen der Langzeitversorgung leben, liegen nicht vor.

6.1.3.6.2 Ökonomische Evaluationen

In den Literaturrecherchen finden sich keine ökonomischen Evaluationsergebnisse für Visusprüfung und -korrektur zur Sturzprophylaxe.

6.1.3.7 Chirurgische Interventionen

6.1.3.7.1 Medizinische Wirksamkeit

Zur Wirksamkeitsbewertung von chirurgischen Interventionen im Kontext der Sturzprophylaxe entsprechen drei Arbeiten[94, 129, 168] den Einschlusskriterien für diesen HTA-Bericht. Chirurgische Eingriffe werden zur Abwendung einer spezifischen, durch eine Grunderkrankung bedingte Morbidität und Mortalität durchgeführt, nicht mit dem primären Ziel der Sturzprophylaxe. In Fällen, in denen die Grunderkrankung mit einem erhöhten Sturzrisiko einhergeht, könnte der Nachweis eines gesenkten Sturzrisikos ein zusätzliches Argument für die Indikationsstellung zum Eingriff liefern.

Alle drei Arbeiten schließen in ihrer eigenen Häuslichkeit lebende Probanden ein.

In der britischen Arbeit von Kenny et al.[168] besteht die Studienpopulation aus Patienten, bei denen aufgrund eines nicht unfallbedingten Sturzereignisses ein positiver Karotissinusreflex festgestellt wurde. Bemerkenswert ist, dass von 3.384 Patienten die sich mit akzidentellem Sturz vorstellten, nur 257 einen positiven Karotissinusreflex aufwiesen, von denen 175 (5 %) für die Studienteilnahme rekrutiert werden konnten. Es handelt sich somit um eine hochspezifische Patientenpopulation. Die IG wird mit einem Doppelkammerschrittmacher versorgt, die KG erhält keinen Schrittmacher. Aufgrund weniger zur Verfügung stehender Informationen müssen die methodische Studienqualität und damit das Verzerrungspotenzial der Ergebnisse als nicht beurteilbar bewertet werden. Die Autoren berichten eine reduzierte Sturzrate zugunsten der IG, aber keine signifikanten Gruppenunterschiede hinsichtlich des Frakturrisikos. Neben der Validität des Studienergebnisses bleibt zu klären, welchen Stellenwert die Sturzprophylaxe im Rahmen der Indikationsstellung zur Schrittmacherimplantierung bei der spezifizierten Patientengruppe hat. Eine Schrittmacherimplantierung ist indiziert bei wiederkehrenden Synkopen und positivem, sich verlangsamend auf die Herzfunktion auswirkenden Karotissinusreflex, nicht aber bei der gefäßerweiternden Form oder Mischformen mit Überwiegen der gefäßerweiternden Komponente[47]. Den für diesen HTA-Bericht gesichteten Informationen ist nicht zu entnehmen, ob die Studienpopulation bei Kenny et al.[168] dieser Indikationsbeschreibung entspricht. Im Cochrane Review von Gillespie et al.[108] werden die Studienergebnisse referiert, aber nicht bewertet oder interpretiert.

Die beiden anderen Arbeiten stammen von einer britischen Autorengruppe[94, 129] und beziehen sich auf Frauen mit Katarakt. Harwood et al.[129] rekrutieren Frauen mit Indikation der ersten Kataraktoperation, Foss et al.[94] schließen Frauen nach erfolgreicher erster Kataraktoperation ein. Die Intervention bei Harwood et al.[129] besteht aus einer beschleunigten (innerhalb eines Monats) Durchführung der Kataraktoperation (Phakoemulsion) am ersten Auge, bei Foss et al.[94] wird die Kataraktoperation des zweiten Auges ohne Verzögerung vorgenommen. Die Teilnehmer der KG werden jeweils auf eine Warteliste gesetzt. Die zentralen Kriterien der methodischen Qualität (Randomisierung und verdeckte Zuordnung) werden von Gillespie et al.[108] für beide Arbeiten als erfüllt dokumentiert. Die Verblindung wird als unklar bewertet, ist aber wohl nicht gegeben, da die Studienteilnehmer die Sturzereignisse

selbst berichten. Harwood et al.[129] berichten nach erster Kataraktoperation eine statistisch signifikant niedrigere Sturzrate für die IG, aber keine signifikante Reduktion der kumulierten Sturzinzidenz. Der nummerische Unterschied im Frakturrisiko zugunsten der IG (RR 0,33, 95 % KI 0,10–1,07) erreicht knapp keine statistische Signifikanz. Auch wenn die Angaben hierzu fehlen, ist zu vermuten, dass die Fallzahlkalkulation der Studie nicht für die Zielgröße Fraktur vorgenommen wurde. Ein Effekt auf die kumulierte Sturzinzidenz ist nicht nachweisbar. Die Arbeit von Foss und Kollegen[94] verweist auf keine signifikanten Gruppenunterschiede hinsichtlich der drei berichteten Zielgrößen. Auch wenn die methodische Qualität dieser beiden Studien besser beurteilt wird als die von Kenny et al.[168], bleibt für die Bewertung der Validität der Ergebnisse anhand der Volltexte dennoch zu klären, ob die fehlende Verblindung einen verzerrenden Einfluss auf die Studienergebnisse gehabt haben kann.

Aus pathophysiologischer Sicht scheinen die Ergebnisse plausibel: Die Operation des ersten Auges bringt eine entscheidende Visusverbesserung, während die Verbesserung nach der Operation des zweiten Auges nicht mehr so grundlegend ist. Warum sich die Effekte in einer Senkung der Sturzrate und fast in einer Senkung des Frakturrisikos, nicht aber in einer Reduktion der kumulierten Sturzinzidenz manifestieren, ist auf den ersten Blick nicht unmittelbar nachvollziehbar. Die Teilnehmer beider Studien gehören einer Population älterer Menschen an, bei denen eine elektive Indikation zur Kataraktchirurgie besteht. Hierzu gibt es keine allgemein abgestimmten Leitlinien. Generell sind zu berücksichtigen: die Auswirkungen des Katarakts auf die Alltagsfähigkeiten des Patienten, okuläre und allgemeine Begleiterkrankungen sowie der Zustand des zweiten Auges[5].

Auch diese Ergebnisse werden von Gillespie et al.[108] nicht kommentiert oder interpretiert. Im HTA-Bericht des kanadischen MAS Ontario[219] nehmen die Autoren eine metaanalytische Zusammenfassung der Ergebnisse von Harwood et al.[129] und Foss et al.[94] vor, ausschließlich zum Endpunkt kumulierte Sturzinzidenz. Sie bewerten die sturzprophylaktische Wirksamkeit der Kataraktchirurgie als nicht belegt. Aus Sicht der Autoren des vorliegenden HTA-Berichts wird diese Vorgehensweise bei der Evidenzsynthese der Datengrundlage nicht gerecht.

6.1.3.7.2 Ökonomische Evaluationen

Sach et al.[275] publizieren die Ergebnisse der ökonomischen Evaluationen (cost-effectiveness, cost-utility analysis), die im Rahmen des RCT von Harwood et al.[129] durchgeführt wurden. Die Auswertungen erfolgen aus der Perspektive des britischen NHS, für ein Jahr (Basisanalyse) und modelliert auf die Restlebenszeit der Patientinnen. Ressourcenverbräuche werden im Rahmen der Studie erhoben und mit britischen Preisen (Bezugsjahr 2004) versehen. Nutzwerte werden mit dem EQ-5D ebenfalls innerhalb der klinischen Studie bestimmt. Die in die Basisanalyse eingebrachten Kosten umfassen die Kosten für eine spezialisierte Versorgung (Krankenhaus), für die hausärztliche Versorgung sowie für sonstige Pflege- und Versorgungsmaßnahmen. Erwartungsgemäß werden für den Studienzeitraum in der IG höhere Ressourcenverbräuche und Kosten gefunden als in der KG. Diese entstehen in erster Linie durch höhere Verbräuche im Bereich der spezialisierten Versorgung sowie bei den Pflege- und Versorgungsmaßnahmen in den ersten drei Monaten nach dem Eingriff (absolute Differenz 2.004 GBP, 95 % KI 1.363–2.833). Auffällig ist die ungleiche Verteilung: Während in der KG die Ausgaben pro Person in keinem Fall über 7.421 GBP liegen, verursachen in der IG sieben Personen Kosten von über 10.700 GBP, drei davon über 20.000 GBP. Auf der Grundlage einer Differenz von –0,456 Stürzen/Person zwischen IG und KG errechnen die Autoren inkrementelle Kosten pro verhinderten Sturz von 4.390 GBP (ohne Pflegekosten) und 3.983 GBP unter Berücksichtigung der Pflegekosten. Die Kosten-Nutzwert-Analyse ermittelt Kosten von 35.704 GBP/QALY bzw. 32.391 GBP/QALY unter Berücksichtigung der Pflegekosten. In der Modellierung für die verbliebene Lebenszeit errechnen sich inkrementelle Kosten von 13.172 GBP/QALY. In einer Sensitivitätsanalyse ohne die sieben kostenintensiven Probanden in der IG betragen die inkrementellen Kosten 18.386 bzw. 1.741 GBP/QALY. Damit liegen die Kosten, zumindest in der Lebenszeitprojektion, unterhalb der im NHS gebräuchlichen Schwelle von 30.000 GBP/QALY für die Erstattungsfähigkeit.

Die Analysen geben einen Anhalt dafür, in welcher Größenordnung sich das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Kataraktchirurgie unter dem Gesichtspunkt Sturzprophylaxe bewegt. Im Gegensatz zu den Low cost-Interventionen sowie Übungsprogrammen und der Anpassung der Medikation werden keine negativen inkrementellen Kosten, d. h. kein Einsparpotenzial, berichtet. Die Validität ist jedoch limitiert durch die Verfügbarkeit von nur einer klinischen Studie. Weiterhin lassen sich aufgrund struktureller

und preislicher Unterschiede Ressourcenverbräuche und Kosten kaum auf den deutschen Kontext übertragen. Dies gilt auch für die in die Modellierungen eingebrachten Nutzwerte und Überlebenszeiten. Die ökonomische Evaluationsstudie ist somit für den deutschen Kontext wenig aufschlussreich.

6.1.3.8 Schulung, Information und psychologische Interventionen

6.1.3.8.1 Medizinische Wirksamkeit

Psychologische Interventionen, zumeist kognitiv-verhaltenstherapeutisch ausgerichtete Gruppengespräche, versuchen, neben der Vermittlung von Informationen zu Sturzrisiken und ihrer Beherrschung das Selbstwertgefühl sowie den Glauben an die eigene Selbstwirksamkeit bei älteren Menschen zu stärken. Ein weiterer Aspekt ist die Verminderung der Sturzangst, die als Risikofaktor für Stürze gilt (siehe 2.4.2.1.5 Psychologische Interventionen). Über eine systematische Übersichtsarbeit[108] sind zwei Studien[258, 266] zur Effektivität dieser Art von Interventionen zur Sturzprophylaxe eingeschlossen worden.

Ein 2 x 2-faktorielles Cluster-RCT aus den USA[258] und ein RCT aus Kanada[266] schließen in der eigenen Häuslichkeit lebende Studienpopulationen ohne bekannte Sturzrisikofaktoren ein. In beiden Studien werden die Schulungsinterventionen direkt mit der Zielgruppe umgesetzt. Sie unterscheiden sich deutlich hinsichtlich ihrer Inhalte und ihrer Intensität. Die Ergebnisse beider Gruppen werden im Vergleich zu Kontrollen ausgewertet, die eine Scheinintervention ohne edukative Inhalte erhalten bzw. auf eine Warteliste gesetzt werden. Für beide Studien bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der Randomisierung, der Verdeckung der Zuordnung und der Verblindung. Die Validität der Studienergebnisse ist somit kaum beurteilbar. Keine der beiden Studien berichtet statistisch signifikante Gruppenunterschiede in den sturzbezogenen Endpunkten.

Die Begründungen für die fehlenden Effekte lassen sich anhand der wenigen zur Verfügung stehenden Informationen zu Interventionen und Methodik nur schwer ableiten. Zumindest bei Robson et al.[266] scheint die Intervention eine geringe Intensität zu haben, die Nachbeobachtungsdauer ist nur kurz. Zu den Effekten auf die Sturzangst und die Selbstwirksamkeit liegen nach den verfügbaren Angaben im Review[108] keine Informationen vor.

Die unklare Validität und die Heterogenität der eingeschlossenen Studien erlauben es nicht, Schlussfolgerungen zur sturzprophylaktischen Wirksamkeit von psychologischen bzw. Schulungsinterventionen zu ziehen.

6.1.3.8.2 Ökonomische Evaluationen

In den Ergebnissen der Literaturrecherchen sind keine ökonomischen Evaluationen von Schulungen bzw. psychologischen Interventionen zur Sturzprophylaxe enthalten.

6.1.3.9 Sturzprophylaktische Interventionen im sozialen Umfeld

In dieser Kategorie sind Interventionen subsumiert, die sich an die sturzgefährdeten Personen indirekt über die versorgenden Professionen oder Angehörigen wenden. Die Vermittlung von Informationen und konkrete Beratungen sollen die Aufmerksamkeit für die Sturzgefährdung erhöhen und die Anwendung adäquater sturzprophylaktischer Maßnahmen unterstützen (siehe 2.4.2.1.3.5 Soziales Umfeld).

6.1.3.9.1 Medizinische Wirksamkeit

Vier Cluster-RCT[30, 59, 60, 257] untersuchen den Effekt von Mitarbeiterschulungen auf die kumulierte Sturzinzidenz bzw. die Sturzrate pro Personenzeit von Pflegeheimbewohnern. In allen Studien liegt das mittlere Alter der Studienpopulation über 80 Jahren, der Frauenanteil um 75 % bis 80 %. Genauere Angaben zu den Studienpopulationen hinsichtlich Morbidität oder Mobilität werden nicht gemacht, weitere Einschlusskriterien als die Feststellung „high and intermediate care level“, bzw. „nicht bewusstlos“ sind nicht formuliert. Bei der Arbeit von Ray et al.[257] mit 10.558 Teilnehmern handelt es sich um die größte der im Rahmen dieses HTA-Berichts analysierten Studien.

Bei allen im Pflegeheimsetting durchgeführten Studien richten sich die Schulungsinterventionen an die Mitarbeiter, die Zielgrößen werden bei den Bewohnern erhoben. Bei Crotty et al.[60] bezieht sich der Inhalt der Schulung auf die Verordnung von psychotropen Medikamenten. Bei Ray et al.[257] handelt es sich um eine hochkomplexe Intervention, die gezielt und individuell angepasst fünf Risikobereiche anspricht. In der Umsetzungsphase werden die teilnehmenden Institutionen regelmäßig beratend unterstützt. Die von Bouwen et al.[30] evaluierte Intervention besteht aus einer Schulungsintervention, in der Pflegekräfte über Sturzrisikofaktoren und mögliche Umgebungs- und Verhaltensanpassungen informiert werden. In der Arbeit von Cox et al.[59] wird die Wirksamkeit einer Schulungsintervention für Manager und Pflegekräfte untersucht. Primäre Zielgröße in dieser Studie sind Frakturen, Stürze werden als sekundäre Zielgröße erfasst.

Die methodische hochwertigste Arbeit zur Frage der Wirksamkeit von Interventionen im sozialen Umfeld ist die von Ray et al.[257]. Hier bleiben lediglich der generell problematische Aspekt der fehlenden Verblindung sowie der Umgang mit fehlenden Daten unklar. Die Studie von Bouwen et al.[30] erfüllt keines der durch das modifizierte Risk-of-bias-Tool abgefragten Validitätskriterien, die Ergebnisse müssen somit als hochgradig gefährdet für systematische Verzerrungen angesehen werden. Die Bewertung der methodischen Qualität der Arbeiten von Crotty et al.[60] und Cox et al.[59] beruht lediglich auf den Angaben in der Übersichtsarbeit von Cameron und Kollegen[41]. Beide Studien sind nicht verblindet. Bei Crotty et al.[60] entsprechen weiterhin die Randomisierung und die verdeckte Zuordnung nicht den Standards. Auch für diese Arbeit ist die Validität der Studienergebnisse kaum beurteilbar.

Drei Studien konnten keine Gruppenunterschiede zwischen IG und KG hinsichtlich der kumulierten Sturzinzidenz[60], der Sturz-, Fraktur- oder Hüftfrakturrate[59] bzw. des Verletzungs-, Hüftfraktur-, und Weichteilverletzungsrisikos[257] nachweisen. Lediglich von Bouwen et al.[30] wird eine signifikante Reduktion des relativen Sturzrisikos berichtet. Diese Ergebnisse sind allerdings aufgrund der methodischen Einschränkungen in ihrer Validität anzuzweifeln. Angesichts der niedrigen Intensität der Intervention und der Ungleichheit der Gruppen zu Studienbeginn (Benachteiligung der IG hinsichtlich Sturzanamnese und Kognition) sind die Resultate, auch im Vergleich mit den anderen drei Arbeiten, wenig plausibel. Es ist zu vermuten, dass die fehlende Verblindung, möglicherweise zusammen mit unterschiedlichen Erfassungsmodalitäten für die Endpunkte, zu verzerrten Ergebnissen geführt hat. Anhand der verfügbaren Angaben zur Studie lässt sich diese Vermutung jedoch nicht belegen.

Plausible Begründungen für die fehlenden Wirksamkeitsnachweise in den übrigen drei Studien lassen sich aus den verfügbaren Angaben nicht ableiten. Es ist jedoch zu vermuten, dass bei den indirekt ansetzenden Maßnahmen die Wirksamkeit gleich mehrfach durch mangelnde Compliance beeinflusst werden kann. Die komplexe Intervention von Cox et al.[59] erfordert beispielsweise Compliance mit der Teilnahme an der Schulungsintervention, mit der Durchführung einer Risikoeinschätzung, mit der Rückmeldung der Ergebnisse zur Auswertung und mit der Umsetzung der anhand der Auswertung gewonnenen Informationen durch zwei Berufsgruppen (Pflegekräfte, behandelnde Hausärzte). Auch bei Crotty et al.[60] ist die Compliance von zwei Berufsgruppen erforderlich. Ray und Kollegen[257] stellen ebenfalls in ihrem Diskussionsteil fest, dass aufgrund mangelnder Ressourcen nur etwa die Hälfte der Studienteilnehmer in der IG in Institutionen versorgt wurde, in denen wenigstens ein Drittel der empfohlenen Programmkomponenten umgesetzt wurde.

In der Gesamtheit erlauben die gesichteten Studien keinen Rückschluss, dass Interventionen, die indirekt über die Schulung von Pflegenden und behandelnden Ärzten an die Pflegeheimbewohner herangetragen werden, das Sturzrisiko der Bewohner senken. Dieser Befund ist bedeutsam, da der untersuchte Interventionsweg den Versorgungsalltag reflektiert, in dem kein Studienpersonal für die Umsetzung von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe zur Verfügung steht. Er deckt sich zudem mit Ergebnissen zu komplexen Präventionsprogrammen, die im vorliegenden HTA-Bericht als multifaktorielle Intervention eingestuft worden sind, teilweise aber eine große Ähnlichkeit mit den hier bewerteten komplexen Schulungsinterventionen in Pflegeheimen aufweisen. Die in diesem Abschnitt (6.1.3.14 Multifaktorielle Interventionen) ausgewerteten Studien weisen darauf hin, dass komplexe Interventionsansätze, bestehend aus Assessment und individueller Maßnahmenplanung, eher nicht zu einer Reduktion des Sturz- und Verletzungsrisikos von Pflegeheimbewohnern führen, wenn ihre Umsetzung vorrangig unter den Bedingungen der pflegerischen Routineversorgung erfolgt.

In der systematischen Übersichtsarbeit von Cameron et al.[41] werden die Ergebnisse zu diesem Interventionstyp (dort bezeichnet als knowledge interventions) nicht interpretiert oder kommentiert; es werden keine Schlussfolgerungen gezogen.

6.1.3.9.2 Ökonomische Evaluationen

In den Ergebnissen der Literaturrecherchen sind keine ökonomischen Evaluationen für Interventionen im sozialen Umfeld enthalten.

6.1.3.10 Anpassung der Wohnumgebung

Eine Anpassung der inneren (und teilweise auch äußeren) Wohnumgebung wird mit der Zielsetzung durchgeführt, die Sturzgefahr in der Wohnung und im äußeren Wohnumfeld entweder durch die Beseitigung von Sturzauslösern (z. B. lose Teppichkanten, Türschwellen, schlechte Beleuchtung) oder das Anbringen von Hilfsmitteln (z. B. Geländer, Handgriffe) zu verringern. Interventionen zur Anpassung der Wohnumgebung beinhalten oft eine mehr oder weniger standardisierte Erhebung der Gefahrenquellen durch zumeist ergotherapeutisch geschulte Berater. Diese beraten bei der Beseitigung der Sturzauslöser (siehe 2.4.2.1.3.1 Innere und äußere Wohnraumumgebung).

6.1.3.10.1 Medizinische Wirksamkeit

Es sind sechs RCT[45, 61, 71, 193, 236, 313] zu den sturzprophylaktischen Effekten der Wohnraumanpassung identifiziert worden. Sie beziehen sich durchgehend auf Senioren, die in der eigenen Häuslichkeit leben. Das mittlere Alter der Studienpopulationen liegt bei 76 Jahren, der Frauenanteil beträgt etwas über 50 %. In allen Studien wird eine standardisierte Bestandsaufnahme von Gefahrenquellen in der Wohnumgebung durch speziell geschultes Personal vorgenommen. Die Studienteilnehmer werden beraten hinsichtlich der Beseitigung von Gefahrenquellen und dabei durch professionelles Personal unterstützt. In zwei Studien[71, 313] wird (im überschaubaren Umfang) finanzielle Unterstützung bzw. Unterstützung durch die Bereitstellung von Material und Geräten gewährt. In drei anderen Studien[45, 61, 236] wird den Teilnehmern bei der Inanspruchnahme von ihnen zustehenden Hilfsangeboten und Leistungen geholfen. In drei Studien[45, 61, 193] wird die Umsetzung der Empfehlungen überprüft.

Da die Studien ausschließlich über Reviews in den vorliegenden HTA-Bericht aufgenommen worden sind, stützt sich die Bewertung ihrer methodischen Qualität allein auf die Angaben in den betreffenden Übersichtsarbeiten[52, 58, 108]. Damit beschränkt sich die Beurteilung auf die Kriterien Randomisierung, verdeckte Zuordnung und Verblindung der Erfassung der Endpunkte. Die Reviewautoren dokumentieren für keine der Studien klare Angaben zu Verblindungsstrategien oder dem Umgang mit dem aus der fehlenden Verblindung resultierenden Verzerrungspotenzial. Bei Lin et al.[193] und Stevens et al.[313] sind weiterhin die Angaben zur Randomisierung und zur verdeckten Zuordnung unklar – das Verzerrungspotenzial dieser Ergebnisse ist damit nicht beurteilbar. Angaben zur Compliance bzw. zur Umsetzung der Intervention sind den Studienbeschreibungen in den Übersichtsarbeiten nicht zu entnehmen.

Die drei Studien, die sich auf Populationen ohne bekanntes Sturzrisiko beziehen, zeigen keine statistisch signifikanten Unterschiede in den sturzbezogenen Endpunkten zwischen den Untersuchungsgruppen[61, 71, 313]. Dagegen berichten alle drei Studien mit stärker sturzgefährdeten Probanden (positive Sturzanamnese[193], Senioren mit beeinträchtigter Sehfunktion[45], geriatrische Population[236]) positive Effekte der Wohnraummodifkation auf die beobachtete Sturzrate pro Personenzeit unter Risiko. Campbell et al.[45] beschreiben auch einen signifikanten Gruppenunterschied in der kumulierten Sturzinzidenz zugunsten der IG. Nikolaus et al.[236] finden keine Unterschiede zwischen den Gruppen hinsichtlich des Frakturrisikos.

Die derzeit verfügbaren Informationen zu Interventionsinhalten und methodischer Umsetzung liefern keine Anhaltspunkte, dass die Begründung für die unterschiedlichen Studienergebnisse im Bereich der untersuchten Maßnahmen oder in der methodischen Qualität der Studien liegt. Die finanzielle Unterstützung der Intervention und die Kontrolle der Umsetzung finden sich sowohl bei Studien mit indifferenten als auch bei Studien mit positiven Ergebnissen. Grobe methodische Mängel sind ebenfalls bei Studien mit indifferenten als auch bei Studien mit positiven Ergebnissen feststellbar.

Das vorliegende Studienmaterial legt, bei eingeschränkter Verfügbarkeit von Informationen, die Schlussfolgerung nahe, dass Interventionen zur Beseitigung von Gefahrenquellen im Wohnumfeld möglicherweise in der Lage sind, die Sturzrate bei sturzgefährdeten, in der eigenen Häuslichkeit lebenden Personen zu senken. Diese Schlussfolgerung steht unter dem Vorbehalt, dass aufgrund nicht verfügbarer Informationen zu verschiedenen methodischen Studiendetails, insbesondere zum Umgang mit fehlender Verblindung oder mit fehlenden Daten, die Gültigkeit der empirischen Befunde in diesem Bericht nicht in vollem Umfang bewertet werden kann. Weiterhin wäre zu betrachten, in welchem Umfeld die Reduktion des Sturzrisikos stattfindet. Cumming et al.[61], deren Ergebnisse knapp die statistische Relevanz verfehlen, berichten eine reduzierte Sturzhäufigkeit in erster Linie im außerhäuslichen Umfeld. Da die untersuchten Interventionen auch mit Aufklärung und Problemsensibilisierung einhergehen, nehmen die Autoren einen eher unspezifischen, nicht von der Reduktion umgebungsbedingter Gefahrenquellen abhängenden Wirkmechanismus an.

Diese Schlussfolgerungen stimmen weitestgehend mit den Schlussfolgerungen in den systematischen Übersichtsarbeiten von Gillespie et al.[108] und der kanadischen HTA-Arbeitsgruppe[219] überein. Dies gilt unabhängig davon, dass die Ergebnisse dieser Arbeiten zum Teil auf anderen Studien als den hier berücksichtigten beruhen, da sie[108, 219] einerseits Studien berücksichtigen, die nicht den Einschlusskriterien für den vorliegenden HTA-Bericht entsprechen, andererseits[108] aber die Studie von Nikolaus et al.[236] einer anderen Kategorie (multifaktorielle Intervention) zuordnen.

6.1.3.10.2 Ökonomische Evaluationen

Zu zwei der oben dargestellten Studien[45, 61] liegen Ergebnisse begleitender ökonomischer Evaluationen[45, 278] vor.

In der ökonomischen Evaluation von Campbell et al.[45] wird lediglich eine Auswertung für die Intervention „Anpassung der Wohnraumumgebung“ vorgenommen. Für das in einem weiteren Studienarm untersuchte Otago-Trainingsprogramm wird keine Wirksamkeit nachgewiesen, weshalb die ökonomischen Implikationen nicht betrachtet werden. Die Daten für die Kosteneffektivitätsbestimmung werden im Rahmen der klinischen Studie erhoben. Es werden Programmimplementierungskosten, inklusive Kosten für die Schulung von Programmleitern und Ergotherapeuten, sowie nicht näher spezifizierte „indirekte Kosten“ berechnet. Für die KG werden keine Kosten veranschlagt. Kosten für die Versorgung sturzbedingter Verletzungen werden während der Studie ebenfalls erhoben, aber nicht in die Berechnung eingebracht, da sie sich zwischen IG und KG nicht unterscheiden. Auf der Grundlage der beobachteten Reduktion der Sturzrate pro Personenzeit (IRR 0,59, 95 % KI 0,42–0,83) zugunsten der IG berechnen die Autoren bezogen auf die Sturzinzidenz in der einjährigen Studie inkrementelle Kosten von 650 NZD pro vermiedenen Sturz, bezogen auf zu erwartende Stürze/100 Personenjahre den Betrag von 1.129 NZD pro vermiedenen Sturz. Sensitivitätsanalysen werden für Variationen der Wirksamkeit (KI-Grenzen) und der Programmkosten durchgeführt.

Die Kosteneffektivitätsanalyse von Salkeld et al.[278] basiert ebenfalls auf Kostendaten, die im Rahmen eines RCT[61] erhoben worden sind. Neben den Kosten für die Intervention (IG: 223 AUD, KG: 15 AUD) werden Kosten für die Krankenhausversorgung sturzassoziierter Verletzungen in die Berechnungen eingebracht (IG: 10.084 AUD/Person; KG: 8.279 AUD/Person). Für die gesamte eingeschlossene Studiengruppe kann keine Wirksamkeit der Intervention zugunsten der IG nachgewiesen werden. Die inkrementellen Kosten pro vermiedenen Sturz betragen 4.986 AUD. Für weitere ökonomische Analysen werden daher die Daten von drei Personen mit Extremwerten (mehr als 50 Stürze/Person) aus der IG entfernt. Nun ergibt sich ein relatives Sturzrisiko von RR = 0,81 (95 % KI 0,66–1,0) für die Gesamtgruppe und RR = 0,64 (95 % KI 0,5–0,83) für eine Subgruppe mit Stürzen im Vorjahr. Unter dieser Voraussetzung errechnen die Autoren[278] inkrementelle Kosten von 1.921 AUD/vermiedenen Sturz für die Gesamtgruppe. In der Gruppe mit Sturz im Vorjahr liegen die entsprechenden inkrementellen Kosten unter null, d. h., unter diesen Bedingungen wäre die Intervention kostensparend.

Für den vorliegenden HTA-Bericht unterstreichen die Ergebnisse wieder die Abhängigkeit der Kosteneffektivität von der Häufigkeit sturzbedingter Verletzungen und die Unsicherheit ihrer Schätzung auf der Grundlage der publizierten Studien (siehe 6.1.3.2.2 Ökonomische Evaluationen von Übungsprogrammen). Die berichteten Kosten sind aufgrund von Unterschieden der Versorgungssituation, aber

auch aufgrund des Alters der Daten (bei Salkeld et al.[278]) nicht auf den deutschen Kontext übertragbar.

In einer Kosten-Nutzen-Schätzung (cost-benefit analysis)[196] werden die jährlichen vermeidbaren sturzbezogenen Gesundheitskosten durch eine Wohnumfeldanpassung geschätzt. Die Effektivität der Intervention wird auf der Grundlage eines RCT, das die Einschlusskriterien für diesen HTA-Bericht nicht erfüllt, mit RR = 0,4 angenommen. Weiterhin werden aus der Literatur Annahmen zum Sturzrisiko von über 65-Jährigen je nach Risikoprofil abgeleitet und diese auf die Einwohner des hawaiianischen Dorfs Hana projiziert. Ebenfalls aus der Literatur stammen Annahmen zur Rate der Pflegeheimunterbringung nach einem Sturz, die an Präferenzen hawaiianischer Senioren angepasst werden. Diese wurde aus einer Befragung von 18 hawaiianischen Senioren gewonnen. Durch Multiplikation von Sturzrisiko, Effektivität der Intervention, Rate der Pflegebedürftigkeit nach einem Sturz, Anteil der Pflegeheimeinweisungen, lokalen Patientenpräferenzen, vermuteter Unterbringungsdauer sowie durchschnittlichen Pflegeheimkosten pro Person und Jahr werden die durchschnittlichen vermeidbaren Pflegeheimkosten geschätzt. Die Kosten für die Intervention, bestehend aus Baumaßnahmen und Reparaturen am Haus sowie einer Beratung zur Sturzprophylaxe, werden, ohne Angabe einer Quelle, mit 800 USD pro Haushalt veranschlagt. Die Autoren berechnen vermeidbare sturzbedingte Versorgungskosten von 1.728 USD/Klient/Jahr sowie einen Return-of-invest von 1 : 3,2. Die Publikation erfüllt drei von zehn Qualitätskriterien nach Drummond[80]. Der Veröffentlichung sind aufgrund unsicherer Annahmen und starker Lokalbezüge keine für den vorliegenden HTA-Bericht verwertbaren Informationen zu entnehmen.

Smith et al.[301] erstellen in Anlehnung der klinischen Daten von Tinetti et al.[322] (Annahme: Reduktion des Sturzrisikos um 25 %) ein Markov-Modell zur Abschätzung der Kosteneffektivität einer hypothetischen Intervention mit Modifikation der häuslichen Wohnumgebung zur Sturzprophylaxe für über 75-jährige Personen. Annahmen zur Häufigkeit von Stürzen und sturzbedingen Verletzungen stammen aus australischen Statistiken, die Datenquelle für die Annahmen zu den Kosten (Intervention, Versorgungskosten) ist nicht angegeben. Bezugsjahr für die Preise ist 1996. Es werden die inkrementellen Kosten/vermiedenen Sturz für ein Jahr und zehn Jahre modelliert. Die Autoren berichten für den einjährigen Zeitraum inkrementelle Kosten von 1.721 AUD pro verhinderten Sturz und 17.208 AUD pro verhinderten Sturz mit Verletzungsfolgen. Für den Zehnjahreszeitraum werden negative inkrementelle Kosten von –915 AUD bzw. –9.157 AUD berechnet. Die einzige Information, die sich aus heutiger Sicht aus den Ergebnissen ableiten lässt, ist wieder die Botschaft, dass Versorgungskosten für sturzassoziierte Verletzungen die Kosteneffektivität der Maßnahmen maßgeblich bestimmen. Insbesondere die Annahmen zur Wirksamkeit müssen aus heutiger Sicht als überholt betrachtet werden.

Die kanadische HTA-Arbeitsgruppe MAS Ontario[220] bringt ein RR von 0,66 (95 % KI 0,64–0,91) als Effektschätzer für die Anpassung der häuslichen Umgebung bei Hochrisikopersonen in die Modellierung ein (zur Skizzierung des Modells siehe 6.1.3.2.2 Ökonomische Evaluationen von Übungsprogrammen). Die Autoren[220] schätzen für die Intervention der Wohnumgebungsanpassung potenzielle Einsparungen von ca. 41 CAD für Frauen und ca. 42 CAD für Männer bezogen auf die verbliebene Lebenszeit der Zielgruppe, wieder hauptsächlich durch Pflegekosten bestimmt. Im Vergleich mit den Ergebnissen für Übungen, Gabe von Vitamin D und Calcium, gangstabilisierendem Schuhwerk und Medikationsanpassung ist das im kanadischen Modell geschätzte Einsparpotenzial durch Anpassung der häuslichen Umgebung am geringsten.

Nach der Schätzung von Frick et al.[97] (zur Skizzierung des Modells siehe 6.1.3.2.2 Ökonomische Evaluationen von Übungsprogrammen), bei Annahme der gleichen Effektivität wie im kanadischen HTA-Bericht, rangiert die Kosteneffektivität (Kosten/QALY) der Wohnumgebungsanpassung vor der von multifaktoriellen Programmen und hinter der von Medikationsanpassung und Tai Chi. Sie liegt in etwa in der gleichen Größenordnung wie die der Gabe von Vitamin D. Der Vergleich mit den kanadischen Schätzungen[220] zeigt die Abhängigkeit der Modellierungsergebnisse von den Ausgangsannahmen: In der kanadischen Schätzung[220] werden für die Anpassung der Wohnumgebung die höchsten Interventionskosten angenommen, dagegen stehen sie bei Frick et al.[97] an dritter Stelle.

Systembedinge Spezifika verhindern wieder die direkte Übertragung der Ergebnisse auf den deutschen Versorgungskontext.

6.1.3.11 Hüftprotektoren

6.1.3.11.1 Medizinische Wirksamkeit

Die Bewertung der Effektivität des Angebots von Hüftprotektoren stützt sich in dem vorliegenden Bericht auf 14 RCT oder Cluster-RCT, die über drei systematische Übersichtsarbeiten eingeschlossen werden. Elf dieser Primärstudien beziehen sich auf Einrichtungen der Langzeitversorgung, die anderen auf ältere Menschen in der eigenen Häuslichkeit. Überwiegend sind harte, energieableitende Hüftprotektoren der dänischen Marke Safehip oder äquivalente Produkte Gegenstand der vorliegenden Evaluationen; in einzelnen Studien sind es auch lokal gefertigte weiche, energieabsorbierende Protektortypen oder Mischformen.

Die Ergebnisse der drei Studien[18, 19, 40] zur klinischen Effektivität des Angebots von Hüftprotektoren bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit zeigen konsistent, dass diese Intervention nicht zu einer Reduktion des Risikos hüftgelenksnaher Frakturen in dieser Population führt. Die interne Validität der zugrunde liegenden Studien ist als überwiegend gut zu bewerten. Unsicherheiten bestehen lediglich hinsichtlich der verblindeten Erfassung der Frakturen, wobei alle drei Studien ausschließlich medizinisch bestätigte Frakturen berücksichtigen. In Anbetracht des eher geringen Verzerrungsrisikos bei objektiven Endpunkten[352], wie Frakturen, sind die ermittelten Befunde daher als gültig zu betrachten. Allerdings sind die Ergebnisse von zwei[18, 40] der drei Studien wegen unzureichender Power mit statistischer Unsicherheit belegt.

Die Resultate zu den Auswirkungen der Bereitstellung von Hüftprotektoren auf das Risiko hüftgelenksnaher Frakturen bei Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung sind etwas weniger einheitlich als jene zu den Effekten in der eigenen Häuslichkeit. Sie zeigen überwiegend keine signifikante Reduktion des Hüftfrakturrisikos. Eine Studie[163] weist eine knapp signifikante Reduktion der kumulierten Inzidenz hüftgelenksnaher Frakturen durch das Anbieten von Hüftprotektoren auf. Zwei weitere Autorengruppen[157, 158, 223] berichten einen nummerischen Unterschied zugunsten der IG, der zwar keine statistische Signifikanz erreicht, aber auf tendenziell klinisch relevante Effekte hinweist. Beispielsweise ist in der deutschen Studie von Meyer et al.[223] die kumulierte Frakturinzidenz in der IG nach 18 Monaten absolut um 3,5 % (95 % KI –7,3 %–0,3 %) niedriger als in der KG, für die eine Inzidenz von rund 8 % berichtet wird. Diesen Befunden zugunsten der Intervention stehen jedoch andere Studien gegenüber, die keine Reduktion des Risikos hüftgelenksnaher Frakturen durch Bereitstellung von Protektoren zeigen.

Die Ergebnisse einer Arbeit[172] beziehen sich auf die Zeit bis zum vorzeitigen Abbruch der Studie (nach 20 Monaten) wegen geringer Wahrscheinlichkeit eines Effektnachweises. Bei der Bewertung dieser Resultate ist zu beachten, dass die untersuchte Intervention hier im einseitigen Tragen eines Hüftprotektors bestand. Die ermittelte Effektschätzung beruht also auf dem Vergleich des Hüftfrakturrisikos auf der (theoretisch) geschützten Körperseite gegenüber der ungeschützten Körperseite. Diese Intervention entspricht nicht der üblichen Anwendung von Hüftprotektoren im Versorgungsalltag. Nicht ausgeschlossen werden kann, dass das einseitige Tragen eines Protektors die Körperbalance beeinträchtigt und das Sturzrisiko zuungunsten der geschützten Körperseite erhöht. In der Übersichtsarbeit von Gillespie et al.[109] werden für die Studie von Kiel et al.[172] keine signifikanten Unterschiede in der Sturzrate zwischen den Vergleichsgruppen (IRR 1,0 95 % KI 0,95–1,06) berichtet. Unklar bleibt, inwieweit sich dieses Ergebnis zu den Sturzraten tatsächlich auf den Vergleich geschützte versus ungeschützte Hüfte bezieht, da dem Review keine Rohdaten zu den Sturzereignissen zu entnehmen sind und von den Originalautoren (Kiel et al. [172]) lediglich die Sturzhäufigkeit für die gesamte untersuchte Population ohne Unterscheidung zwischen den Körperseiten referiert ist. Weiterhin ist anzumerken, dass der untersuchte Protektor (bestehend aus verschiedenen Polyethylen-Schichten, kombinierte energieableitende und -absorbierende Wirkung) von den Autoren selbst entwickelt und biomechanisch getestet wurde. Nach den vorliegenden Informationen ist unklar, inwieweit die biomechanischen Prüfungen vor der klinischen Evaluation ausreichend waren.

Die Interpretation der inkonsistenten Studienresultate ist erschwert durch klinische und methodische Heterogenität der Studien – z. B. durch unterschiedliche Vulnerabilität der untersuchten Populationen und variierende Randomisierungsebenen – sowie durch eine überwiegend unklare interne Studienvalidität. Nicht beurteilbare oder nicht auszuschließende Verzerrungsrisiken durch Selektionsbias (insbesondere bei der Rekrutierung der individuellen Studienteilnehmer in Cluster-RCT), Informationsbias

bei der Erfassung der Frakturen sowie Attritionbias durch unklare oder ungleiche Raten vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer betreffen einen Großteil der eingeschlossenen Studien. Die daraus resultierenden Unsicherheiten, gepaart mit statistischen Unsicherheiten infolge zu geringen Stichprobenumfangs, machen es kaum möglich, die Effektivität der Bereitstellung von Hüftprotektoren in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung sicher zu bewerten. Die vorliegenden Ergebnisse geben keine Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen den berichteten Effekten auf das Hüftfrakturrisiko und dem untersuchten Protektortyp bzw. der Adhärenz bei der tatsächlichen Anwendung. Allerdings scheinen Populationen mit vergleichsweise höherem Ausgangsrisiko hüftgelenksnaher Frakturen tendenziell eher vom Angebot von Hüftprotektoren zu profitieren. Dieser Befund ist jedoch rein explorativer Natur und bedarf der weiteren Evaluation mittels methodologisch robuster Hypothesentestung.

Vorliegende Ergebnisse hinsichtlich der Auswirkungen auf Becken- oder andere Frakturen geben bis auf eine Ausnahme[242] keine Hinweise auf signifikante Gruppenunterschiede. Allerdings ist aufgrund der geringen Ereignisraten, gerade bei Beckenfrakturen, davon auszugehen, dass der Stichprobenumfang der gesichteten Studien zumeist unzureichend ist, um signifikante Unterschiede nachzuweisen. Das Ergebnis von O'Halloran et al.[242], das ein signifikant höheres Beckenfrakturrisiko für die IG zeigt, kann ein Indiz für systematische Unterschiede im Frakturrisiko der Studiengruppen zuungunsten der IG sein[225]. Dieser Unterschied lässt sich durch Unklarheiten bei der Rekrutierung der individuellen Studienteilnehmer innerhalb der Cluster sowie durch unausgewogene Häufigkeit und Verteilung vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer erklären. Inwieweit das nicht auszuschließende Verzerrungsrisiko die Ergebnisse dieser Studie (keine signifikanten Unterschiede zwischen IG und KG im Risiko hüftgelenksnaher Frakturen) beeinflusst hat, lässt sich anhand vorliegender Daten nicht abschließend bewerten. Einige Autoren[19, 84, 176, 330] berichten eine signifikante Reduktion der Sturzrate unter dem Angebot von Hüftprotektoren. Diese Befunde sind jedoch nicht konsistent und lassen sich anhand der vorliegenden Informationen zu den Studien nicht näher erklären.

Aufgrund der klinischen und methodischen Heterogenität der eingeschlossenen Studien wird für den vorliegenden Bericht von einer quantitativen Synthese der Ergebnisdaten abgesehen. Ein Vergleich mit den Ergebnissen aus den Metaanalysen der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten[109, 284] bestätigt die für diesen Bericht gewonnenen Resultate. Mit gepoolten RR von 1,14 (95 % KI 0,83–1,57)[109] bzw. 1,07 (95 % 0,81–1,40)[284] zeigen die Metaanalysen ebenfalls konsistent keinen signifikanten Effekt des Angebots von Hüftprotektoren auf das Hüftfrakturrisiko von in der eigenen Häuslichkeit lebenden älteren Menschen. Die Unterschiede in den gepoolten Effektschätzern erklären sich durch eine voneinander abweichende Anzahl berücksichtigter Studien. Während sich die Analyse von Gillespie et al.[109] auf dieselben drei Studien stützt, die im vorliegenden Bericht dem Bereich der eigenen Häuslichkeit zugeordnet sind, berücksichtigen die Autoren der zweiten Übersichtsarbeit[284] eine weitere Studie in ihrer Metaanalyse zum Setting eigene Häuslichkeit. In diese Studie[330] wurden sowohl unabhängig wohnende Senioren ohne Unterstützungsbedarf als auch Bewohner von Einrichtungen der Langzeitversorgung einbezogen. Da fast 50 % der Studienteilnehmer in Pflegeheimen und weitere 44 % in Altenheimen lebten, scheint eine Wertung der Studienpopulation als ältere Menschen in der eigenen Häuslichkeit unangemessen zu sein.

Hinsichtlich der Effekte der Bereitstellung von Hüftprotektoren auf das Hüftfrakturrisiko älterer Menschen in Einrichtungen der Langzeitversorgung variieren die in den Übersichtsarbeiten berichteten Ergebnisse der Metaanalysen in Abhängigkeit davon, welche Studien berücksichtigt sind. Basierend auf einer getrennten Analyse von fünf RCT mit individueller Randomisierung und acht Cluster-RCT, berichten Gillespie et al.[109] ein gepooltes RR in Höhe von 0,91 (95 % KI 0,57–1,44) bzw. 0,79 (95 % KI 0,63–0,99). Die Effektschätzung bei quantitativer Zusammenfassung aller 13 Studien (gepoolte RR 0,81, 95 % KI 0,66–0,99) ähnelt dem Ergebnis bei ausschließlicher Berücksichtigung der Cluster-RCT. Allerdings geht die marginale Signifikanz verloren, wenn fünf Studien mit hohem Risiko eines Selektionsbias unberücksichtigt bleiben (gepooltes RR 0,93, 95 % KI 0,74–1,18)[109]. Ähnlich variieren die gepoolten Effektschätzer auch in der anderen Übersichtsarbeit[284]. Diese Arbeit stützt sich wegen strikterer methodischer Einschlusskriterien aber insgesamt auf weniger Primärstudien, was sich in größerer statistischer Unsicherheit der dort ermittelten Ergebnisse zeigt.

Letztlich unterstreichen die variierenden Ergebnisse der Metaanalysen zu den Effekten der Bereitstellung von Hüftprotektoren in Einrichtungen der Langzeitversorgung, dass die bisher vorliegenden Studien keine ausreichende Sicherheit für eine klinisch und statistisch gültige Einschätzung der Effektivität die-

ser Hilfsmittel bieten. Zugleich weisen die aus den Primärstudien verfügbaren Ergebnisse darauf hin, dass nach wie vor Probleme in der Akzeptanz und der regelmäßigen Anwendung der Hüftprotektoren bestehen. Die Evaluation von Barrieren oder förderlichen Faktoren für die regelmäßige Anwendung von Hüftprotektoren ist nicht Gegenstand dieses Berichts. Bei der Literaturrecherche hierfür wird eine norwegische Studie[14] identifiziert, die Prädiktoren für die Bereitschaft zur Nutzung von Protektoren und die Adhärenz bei der Nutzung im Studienverlauf untersucht. Nach den Ergebnissen dieser Sekundäranalyse[14] einer nicht randomisiert kontrollierten Evaluation der Wirksamkeit von Hüftprotektoren sind die Faktoren weibliches Geschlecht, vorbestehende Fraktur- oder Sturzanamnese und kognitive Probleme Prädiktoren für die Akzeptanz. Bei bestehender Akzeptanz der Protektoren scheinen die Faktoren männliches Geschlecht, kognitive Probleme und Stuhlinkontinenz mit vermehrtem Tragen der Protektoren in Verbindung zu stehen. Aufgrund der nicht zielgerichteten Literaturrecherche zu diesem Thema erheben die hier referierten Ergebnisse keinen Anspruch auf Vollständigkeit und können nicht hinsichtlich ihrer Validität beurteilt werden.

Im Kontext der Adhärenzprobleme sind auch mögliche unerwünschte Wirkungen der Hüftprotektoren zu diskutieren. Die Angaben aus den vorliegenden Studien weisen darauf hin, dass vereinzelt Hautirritationen oder verschiedene Symptome körperlichen Unbehagens auftreten können. Unklar ist aus den verfügbaren Hinweisen, wie systematisch in den Primärstudien die Daten zu unerwünschten Wirkungen in IG und KG erhoben wurden. Die Kausalität des Zusammenhangs zwischen den berichteten Symptomen, insbesondere den nicht dermatologischen somatischen Beschwerden, und der Protektoranwendung ist somit fraglich. Aus einigen Studien gibt es Hinweise, dass es trotz Tragens eines Protektors vereinzelt zu hüftgelenksnahen Frakturen gekommen ist. Die Zuverlässigkeit dieser Angaben kann auf der Basis vorliegender Informationen nicht bewertet werden.

Die Unsicherheiten in der vorliegenden Evidenz zur Effektivität der Bereitstellung von Hüftprotektoren in der stationären Langzeitversorgung sind zum einen in der klinischen und methodischen Heterogenität der Studien, zum anderen in der oft unklaren oder nicht gegebenen internen Studienvalidität und in der zu geringen statistischen Power der Studien zu suchen. Diese Probleme lassen sich kaum durch quantitative Synthese der verfügbaren Effektschätzungen ausgleichen. Im Median beträgt die berichtete kumulierte Frakturinzidenz in den KG der elf Studien 7,4 %. Für den statistisch sicheren Nachweis einer relativen Risikoreduktion um 50 % (zweiseitiges Signifikanzniveau ≤ 0,05, Power: 90 %) ist pro Studienarm eine Kohorte von über 800 Teilnehmern erforderlich. Eine gegebenenfalls notwendige Clusteradjustierung, vorzeitig ausscheidende Teilnehmende und limitierende Adhärenzprobleme sind dabei noch unberücksichtigt. Für künftige Evaluationen sind daher ausreichend große RCT mit möglichst verzerrungsfreier Zuordnung der Studienteilnehmer und valider Erfassung der frakturbezogenen Endpunkte erforderlich. Zur Sicherung der statistischen Power der Studien wird von einer internationalen Expertengruppe empfohlen, die Evaluationen auf Hochrisikopopulationen mit einer Mindestinzidenz von 3 % hüftgelenksnaher Frakturen pro Jahr zu konzentrieren. Um methodische Schwächen infolge einer schwierigen Verblindung der Studienteilnehmer und anderer Beteiligter zu umgehen, wird außerdem für Evaluationsstudien mit einer Randomisierung der einseitigen Anwendung des Hüftprotektors bei paralleler Verwendung von Placeboprotektoren an der gegenseitigen Hüfte plädiert[42]. Darüber hinaus wird gefordert, dass Tests der biomechanischen Protektoreigenschaften sowie die Untersuchung der Praktikabilität der korrekten Anwendung und der Akzeptanz und Adhärenz regelmäßig der Überprüfung der Wirksamkeit vorausgehen[42, 265].

6.1.3.11.2 Ökonomische Evaluationen

Das Kosten-Nutzen-Verhältnis eines Angebots von Hüftprotektoren zur Vermeidung von sturzbedingten hüftgelenksnahen Frakturen wird in drei gesundheitsökonomischen Evaluationsstudien analysiert. In der Publikation von Meyer et al.[224] wird die ökonomische Evaluation begleitend zu einem Cluster-RCT vorgenommen. Dies ist die einzige vorliegende Arbeit, die eine ökonomische Evaluation im Kontext des deutschen Gesundheitssystems durchführt. In den Arbeiten von Waldegger et al.[337] und Sawka et al.[285] werden Modellrechnungen auf der Basis von metaanalytisch zusammengefassten Studienergebnissen aus einer kanadischen Kostenträgerperspektive vorgenommen.

In der Kosteneffektivitätsanalyse von Meyer et al.[224] ist die Zielgruppe über 70-jährige, nicht bettlägerige Bewohner von Einrichtungen der Langzeitversorgung. Die untersuchte Intervention setzt sich zusammen aus einer Schulung des Pflegepersonals hinsichtlich des Gebrauchs von Hüftprotektoren

und aus der Bereitstellung von drei Hüftprotektoren pro Bewohner. In der KG erhalten Pflegekräfte eine kurze Informationsveranstaltung sowie einen Hüftprotektor zu Demonstrationszwecken (Tabelle 81 im Anhang 9.6.14). In der IG wird nach 13 Monaten eine absolute Senkung des Frakturrisikos von 4,1 % im Vergleich zur KG beobachtet. Auf der Kostenseite werden Interventionskosten (Material, Schulung der Pflegekräfte), Kosten der Hüftprotektoren und Versorgungskosten nach Hüftfrakturen berücksichtigt. Die Autoren[224] errechnen in der Basisanalyse inkrementelle Kosten von 1.234 USD pro vermiedene Hüftfraktur. In Sensitivitätsanalysen werden alltagsrelevante Variationen des Versorgungskontexts untersucht. Diese zeigen, dass ein erhöhter Pflegeaufwand/Bewohner/Monat von nur zehn Minuten die inkrementellen Kosten auf 1.693 USD ansteigen lässt. Günstigere inkrementelle Kosten sind mit niedrigerem Schulungsaufwand und Festschreibung der Pflegestufenzuordnung über 22 Monate zur erreichen (439 USD). Ein Hüftprotektorpreis von 22 USD/Stück führt zu Kostenneutralität. Im Gegensatz zu den Variationen im Ressourcenverbrauch führen Änderungen der angenommen Effektivität um ± 10 % zu keinen relevanten Veränderungen der relevanten Kosten. Die methodische Qualität der Arbeit ist mit neun von neun erfüllten Qualitätskriterien hoch, die Wahrscheinlichkeit, dass die Ergebnisse systematisch verzerrt sind, ist dementsprechend niedrig. Die Gültigkeit für den deutschen Versorgungkontext ist gegeben. Allerdings unterliegen diese Ergebnisse, wie die Resultate aller bisher berichteten studienbegleitenden ökonomischen Evaluationen, einer Unsicherheit, bedingt durch die hohe Variabilität von Inanspruchnahmekosten bei niedrigen Ereignisraten. Insbesondere die referierten ökonomischen Evaluationen von Robertson et al.[262, 263, 264] und Haas[120] zu Übungsprogrammen für motorische Funktionen (siehe 6.1.3.2.2 Ökonomische Evaluationen von Übungsprogrammen) demonstrieren, wie stark hohe Ressourcenverbräuche einiger weniger Studienteilnehmer die Ergebnisse von Kosteneffektivitätsanalysen bestimmen.

Die Modellierung von Sawka et al. [285] schätzt die Budgetauswirkungen (budget impact analysis) des Gebrauchs von Hüftprotektoren zur Prophylaxe hüftgelenksnaher Frakturen auf die Gesundheitsausgaben des kanadischen Bundesstaates Ontario. Angaben zum Hüftfrakturrisiko in der Zielpopulation werden kanadischen epidemiologischen Untersuchungen entnommen, die Annahme zur Wirksamkeit von Hüftprotektoren entstammt einer Metaanalyse von vier RCT[286]. Sie wird mit einem OR = 0,4 (95 % CRI 0,25–0,61) beziffert. In die Kostenaufstellungen gehen Kosten für die Versorgung von Hüftfrakturen sowie für die Protektoren und ihre Anwendung (Pflegekosten) ein. Alle Preisangaben entstammen kanadischen Datenquellen. In der Basisanalyse (ohne Berücksichtigung von Pflegekosten für die Anwendung von Hüftprotektoren) errechnen die Autoren ein mögliches Einsparpotenzial von sechs Millionen CAD/Jahr für den Staat Ontario. Eine Spannbreite der Preise für die Hüftprotektoren zwischen 55 und 110 CAD/Protektor lässt das jährliche Einsparpotenzial zwischen 1,5 und 11,5 Millionen CAD variieren. Werden dagegen die Kosten für Pflegeleistungen (täglich fünf Minuten Einsatz einer Pflegehilfskraft) einbezogen, errechnen sich Mehrausgaben von 13,6 bis 23,7 Millionen CAD.

Wie auch die Arbeit von Meyer et al.[224] geben auch die Auswertungen von Sawka et al.[285] Hinweise, dass die Variation der Preise für Hüftprotektoren, aber insbesondere die Berücksichtigung von Pflegekosten die Kosten-Nutzen-Betrachtungen erheblich beeinflussen bzw. die Schlussfolgerungen in ihr Gegenteil verkehren können.

Die einzige Arbeit, die ein stabiles dominantes Kosten-Nutzen-Verhältnis für die Anwendung von Hüftprotektoren aufzeigt, ist die von Waldegger et al.[337]. Die Autoren benutzen hierzu ein entscheidungsanalytisches Modell, das ursprünglich zur Bestimmung der Kosteneffektivität von Osteoporosemedikamenten konzipiert wurde. Die Annahmen zur Effektivität der Hüftprotektoren zur Verhinderung von Hüftfrakturen wurden aus einer Metaanalyse von Cluster-RCT abgeleitet und entsprechen in der Größenordnung den von Sawka et al.[285] getroffenen Annahmen (RR = 0,4, 95 % KI 0,23–0,70). Daten zur Epidemiologie des Frakturgeschehens in der kanadischen Pflegeheimpopulation und zu Überlebenszeiten entstammen kanadischen Statistiken. Auf der Kostenseite werden Kosten für die Hüftprotektoren und für die Behandlung von osteoporoseassoziierten Frakturen (Hüfte, Wirbelkörper, Handgelenk) berücksichtigt. Diese Daten sowie auch Informationen über die Lebensqualität nach Frakturen werden einer vorangegangenen Evaluation von Calcitonin zur Prävention von osteoporoseassoziierten Frakturen entnommen. Zielgröße für die ökonomische Evaluation sind Kosten/QALY, bezogen auf ein Jahr. Die Basisanalyse bezieht sich auf eine 82-jährige Frau mit Fraktur in der Anamnese. In dieser Konstellation dominiert (d. h. ist gleichzeitig klinisch wirksamer und preisgünstiger) die Hüftprotektor-die Versorgungsstrategie ohne Hüftprotektoren. Die Dominanz geht verloren, wenn Frauen mit niedri-

geren Frakturrisiken (jünger, ohne Frakturen in der Anamnese) betrachtet werden, eine höhere Anzahl der verbrauchten Hüftprotektoren pro Jahr oder eine zusätzliche Einnahme von Osteoporosemedikamenten angenommen wird. Die methodische Qualität erfüllt aufgrund vieler ungenauer Angaben nur vier von zehn Qualitätskriterien.

Das von Gillespie et al.[109] im Oktober 2010 veröffentlichte Cochrane Review zu Hüftprotektoren nennt weitere neun gesundheitsökonomische Modellierungsstudien zur Verwendung von Hüftprotektoren. Da dieser Übersichtsarbeit außer den Referenzangaben und den Hauptergebnissen keine weiteren Studieninformationen zu entnehmen sind, können ihre Resultate nicht berücksichtigt werden. Gillespie et al.[109] nehmen keine Qualitätsbewertungen der ökonomischen Studien vor, diskutieren die Ergebnisse nicht und ziehen keine Schlussfolgerungen.

6.1.3.12 Gangstabilisierende Schuhkleidung

6.1.3.12.1 Medizinische Wirksamkeit

Ein RCT[215] berichtet die Auswirkungen der Verwendung von Schuhschneeketten auf die Rate außerhäuslicher Stürze bei unabhängig in der eigenen Häuslichkeit lebenden älteren Personen während des Winters. In der Studie mit insgesamt 113 Teilnehmern wird eine signifikant geringere Sturzrate in der IG verglichen mit der KG gefunden. Die interne Validität der Studie ist allerdings mit verschiedenen Unsicherheiten behaftet. Diese betreffen das unklare Risiko eines Selektions-, Informations- und Attritionbias. Außerdem verwendeten im Beobachtungszeitraum 20 % der Teilnehmer der KG ebenfalls Schuhschneeketten. In der Gesamtbetrachtung der methodischen Güte und der ermittelten Ergebnisse bleibt somit unklar, wie robust und wie groß die berichteten Effekte tatsächlich sind. Über unerwünschte Wirkungen liegen keine Informationen vor.

6.1.3.12.2 Ökonomische Evaluationen

In den Literaturrecherchen sind keine ökonomischen Evaluationsergebnisse zu gangstabilisierender Schuhkleidung enthalten.

6.1.3.13 Multiple Interventionen

6.1.3.13.1 Medizinische Wirksamkeit

Die Effektivität multipler Interventionen, d. h. von Präventionsprogrammen bestehend aus mehreren, risikounabhängig miteinander kombinierten Interventionen, ist im vorliegenden Bericht auf der Grundlage von acht RCT oder Cluster-RCT analysiert worden. Sechs der acht Primärstudien beziehen sich auf unterschiedlich vulnerable Populationen in der eigenen Häuslichkeit, zwei Studien wurden in Pflegeheimen durchgeführt.

Klinische Effektivität multipler Interventionen – Setting „Eigene Häuslichkeit“

Die sechs Studien mit in der eigenen Häuslichkeit lebenden Senioren beschreiben Evaluationsergebnisse für insgesamt zwölf Programme, die hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Ausgestaltung der einzelnen Komponenten kaum vergleichbar sind. Die am häufigsten miteinander kombinierten Maßnahmen sind Interventionen in den Bereichen motorisches Training, Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung sowie Schulung, Information und Beratung miteinander kombiniert. Keine der Studien stammt aus europäischem Kontext. Die verfügbaren Ergebnisse sind widersprüchlich und lassen aufgrund der klinischen sowie methodischen Heterogenität der Studien keine konsistenten Zusammenhänge mit einer bestimmten Kombination von Interventionen erkennen. Vielmehr scheinen vereinzelt berichtete signifikante sturzrisikosenkende Effekte für Kombinationen aus Training und wohnraumbezogenen Maßnahmen (in- oder exklusive zusätzlicher Visuskorrektur)[71] oder Programmpaketen mit Trainingsmaßnahmen und auf Wissensvermittlung und Verhaltensanpassung ausgerichteten Maßnahmen[51, 149] an die jeweiligen Studienbedingungen gebunden zu sein. Die Gültigkeit dieser Ergebnisse ist aufgrund teilweise unklarer Studienvalidität[51, 149] nicht beurteilbar. Nur aus zwei Studien[45, 299] liegen Resultate zu Auswirkungen auf sturzbedingte Verletzungen vor. Sie verweisen auf keine signifikanten protektiven Effekte.

Zu beachten ist, dass in der neuseeländischen Studie mit sehbeeinträchtigten älteren Menschen[45] für die Studienarme mit wohnraumbezogenen Maßnahmen zwar eine geringere Sturzhäufigkeit und ein geringeres Risiko sturzbedingter Verletzungen im Vergleich zu den Studiengruppen ohne diese Maßnahmen berichtet werden; in diesen Gruppen sind jedoch verhältnismäßig häufiger schwere Verletzungen aufgetreten. Die Autoren dieser Studie berichten außerdem, dass sich die für Maßnahmen mit dem Fokus Wohnraumanpassung – entweder allein oder kombiniert mit Übungen (Otago Exercice Programme) und Gabe von Vitamin D – ermittelten Effekte nicht abhängig vom Sturzort (inner- oder außerhäuslich) unterscheiden. Dieser Befund wirft Fragen nach dem Wirkmechanismus von Maßnahmen zur Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung auf und indiziert, dass bei dieser Art von Interventionen eher die Sensibilisierung für das Sturzrisiko und mögliche Prophylaxe sowie die Initiierung von Verhaltensänderungen als die tatsächliche Anpassung der Umgebung relevant sind (siehe 5.2.11 Anpassung der Wohnraumumgebung).

Ergebnisse einer jüngeren, nach dem Recherchezeitraum für diesen Bericht publizierten Studie[304] weisen darauf hin, dass spezielle Interventionsprogramme bei sturzgefährdeten Senioren mit Fußschmerzen womöglich geeignet sind, das Sturzrisiko in dieser Risikopopulation zu senken. Diese australische Arbeit beschreibt ein RCT[304] zur Evaluation einer Intervention bestehend aus vier Komponenten: i) Ausstattung mit individuell angepassten Schuheinlagen (food ortheses), ii) Überprüfung des Schuhwerks mit nachfolgenden Empfehlungen für die Anschaffung orthopädisch angemessener Schuhe (unterstützt durch einen Einkaufsgutschein im Wert von 74 Euro), iii) standardisiertes Trainingsprogramm für die Füße und Knöchel (progressives Training von Kraft und Beweglichkeit, nicht angeleitetes Einzeltraining zu Hause, 3 x 30 Minuten pro Woche für sechs Monate) und iv) allgemeine Informationen über Sturzrisikofaktoren und -prophylaxe (Broschüre). Das mittlere Alter wird mit 74 Jahren angegeben, der Anteil an Frauen beläuft sich auf 70 %. Für die KG (n = 152) wird eine kumulierte Sturzinzidenz (≥ 1 Sturz) von 50 % während des zwölfmonatigen Beobachtungszeitraums berichtet, für die IG (n = 153) 42 %. Dieser Unterschied erreicht knapp keine statistische Signifikanz und ist deutlich kleiner als die von den Autoren vorab angenommene relative Risikoreduktion um 50 %. Allerdings berichten die Autoren eine signifikante Senkung der Sturzrate zugunsten der IG (IRR 0,64, 95 % KI 0,45–0,91). Hinsichtlich der Sturzfolgen sind die Ergebnisse wegen geringer Ereignisraten statistisch zu unsicher, um aussagekräftige Hinweise zu den Effekten des Programms zu geben. Anhand der vorliegenden Angaben lässt sich nicht beurteilen, welche Programmkomponente am stärksten zu den Effekten beigetragen hat. Weitere gut geplante Studien mit ausreichender Stichprobengröße zur Überprüfung der Effekte auf Sturzfolgen sind geboten, um die theoretisch plausiblen prophylaktischen Effekte spezieller Interventionen zur Verbesserung der Fußsicherheit bei Senioren mit Fußproblemen empirisch besser abzusichern.

Klinische Effektivität multipler Interventionen – stationäre Langzeitversorgung

Zu den Effekten multipler Programme auf das Sturzrisiko älterer Menschen in Einrichtungen der Langzeitpflege sind für diesen Bericht zwei Studien systematisch bewertet worden, eine aus Deutschland[12] und eine aus den USA[288].

Die Arbeit von Becker et al.[12] beschreibt die Evaluation eines je nach Präferenzen und funktionellen Ressourcen der Bewohner variabel zusammengesetztes Präventionsprogramms bestehend aus Beratung, Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung, Training und Überlassung von Hüftprotektoren. Die Ergebnisse verweisen auf eine ca. 40%ige relative Reduktion des Sturzrisikos (kumuliert und Sturzrate), jedoch auf ein tendenziell höheres Risiko hüftgelenksnaher Frakturen unter der Intervention. Die Gültigkeit der Ergebnisse ist wegen nicht auszuschließendem Selektionsbias unklarer Richtung schwer zu interpretieren; die Auswirkungen auf das Frakturrisiko sind statistisch sehr unsicher. Als bemerkenswert erscheint die Reduktion der Sturzhäufigkeit in Anbetracht der Tatsache, dass die Autoren nur eine ca. 30%ige Adhärenz bei einer Schlüsselkomponente des Programms, dem Training, berichten. Nicht auszuschließen ist, dass die Effekte eher den gleichfalls durchgeführten Maßnahmen zur Förderung der Mitarbeiterkompetenzen auf dem Gebiet der Sturzprophylaxe zuzuschreiben sind. Eine von der Autorengruppe im Nachhinein durchgeführte Subgruppenanalyse verweist darauf, dass die sturzprophylaktischen Effekte vor allem bei Bewohnern mit vorbestehender Sturzanamnese, Urininkontinenz und kognitiven Einschränkungen, aber nicht bei jenen mit depressiver Stimmungslage zu finden sind[252]. Dies ließe sich ebenfalls als ein Hinweis darauf interpretieren, dass die berichteten Effekte eher aus einer erhöhten Aufmerksamkeit der Pflegenden für bestimmte

Risikopopulationen resultieren. Insgesamt bleibt die Interpretation der Ergebnisse jedoch schwierig und eher spekulativ.

Im Rahmen eines AOK-Projekts wurde Mitte der 2000er Jahre das von Becker et al.[286] evaluierte Programm in modifizierter Form verbreitet in Pflegeheimen in Baden-Württemberg und Bayern eingeführt. Eine Sekundärdatenanalyse, publiziert nach Durchführung der systematischen Literatursuche für diesen Bericht, beschreibt die Effekte dieses multiplen Maßnahmenpakets auf die jährliche Inzidenz von Femurfrakturen[255]. In dieser Analyse wird die Frakturrate in 176 baden-württembergischen Heimen, die als Erstes mit der Anwendung des Programms begonnen hatten, mit der Inzidenz von Femurfrakturen in zwei Kontrollpopulationen verglichen. Die eine KG besteht aus jenen 744 Heimen in Baden-Württemberg, die das Programm im betrachteten Zeitraum noch nicht implementiert hatten. Die zweite KG bilden 439 Heime in Bayern, die im zweijährigen Beobachtungszeitraum das Programm ebenfalls noch nicht eingeführt hatten. Datenbasis für den Vergleich sind Daten von AOK-versicherten Bewohnern der betreffenden Heime. Insgesamt werden die Daten von über 50.000 Heimbewohnern ausgewertet, wobei ca. 9.000 auf die IG entfallen und jeweils mehr als 20.000 auf die beiden KG. Die Ergebnisse verweisen durchgehend, d. h. sowohl für den einjährigen Interventionszeitraum als auch für den einjährigen Zeitraum nach Einführung des Präventionsprogramms, auf keine Reduktion der Frakturrate in den Heimen der IG gegenüber den Kontrollpopulationen. Die Rate an Femurfrakturen liegt konstant in jeder betrachteten Population und in jedem Zeitraum um 40 Frakturen pro 1.000 Personenjahre (0,04 Frakturen pro Personenjahr).

Auch wenn diese jüngste Evaluation von Rapp et al.[255] nicht alle Einschlusskriterien des vorliegenden HTA-Berichts erfüllt (kein RCT), bestätigen ihre Ergebnisse die bereits von Becker et al.[12] beobachtete Tendenz, dass von einem multiplen Präventionsprogramm in Pflegeheimen eher keine Reduktion des Frakturrisikos zu erwarten ist. Die Stärken der aktuellen Evaluation liegen in der hohen Fallzahl sowie in der Tatsache, dass sie sich auf die Implementierung sturzprophylaktischer Maßnahmen unter den Bedingungen der Routineversorgung in Pflegeheimen in Deutschland bezieht. Da die Heime nicht per Zufall den Vergleichsgruppen zugeordnet wurden, bleibt ungewiss, inwieweit die Ergebnisse unabhängig sind von Merkmalen auf Einrichtungs- oder Bewohnerebene. Um die Wahrscheinlichkeit und Richtung eines möglichen Confounding zu beurteilen, liegen keine ausreichenden Informationen vor. Ergänzende Analysen der Autoren[255] zeigen, dass die ermittelten Frakturraten der alters- und geschlechtsadjustierten Inzidenz von Femurfrakturen in der Gesamtpopulation den AOK-versicherten Heimbewohnern in Bayern und Baden-Württemberg im Untersuchungszeitraum entsprechen. Die Autoren verfügen über keine Informationen zur Umsetzung der Interventionen, sodass der Implementierungsgrad und sein Einfluss auf die Ergebnisse nicht beziffert werden können.

Die US-amerikanische Arbeit[288] berichtet die Ergebnisse der Evaluation eines Mehrkomponentenprogramms (motorisches Training, regelmäßiger Toilettengang, optimierte Flüssigkeitszufuhr) zur Verbesserung der Inkontinenzversorgung bei Bewohnern mit vorbestehender Urininkontinenz. Es zeigt sich eine knapp signifikante Reduktion der Sturzrate um ebenfalls relativ 40 % bei knapp nicht signifikanter Reduktion der kumulierten Sturzinzidenz. Zu den Effekten auf das Risiko sturzbedingter Verletzungen liegen keine Ergebnisse vor. Ein Selektionsbias mit höherem Sturzrisiko zu Studienbeginn aufseiten der KG kann nach vorliegenden Informationen nicht ausgeschlossen werden. Dies lässt offen, inwieweit die tendenziell beobachteten Effekte auf die Intervention oder auf ungleich verteilte Chancen, von der Intervention zu profitieren, zurückzuführen sind.

In der Gesamtschau geben die vorliegenden Studien keine verlässlichen Hinweise, dass durch Einführung multipler Interventionen zur Sturzprophylaxe im Setting der institutionellen Langzeitversorgung das Sturzrisiko und vor allem das Risiko sturzbedingter Verletzungen bei Pflegeheimbewohnern gesenkt werden kann.

6.1.3.13.2 Ökonomische Evaluationen

Beide ökonomischen Evaluationsstudien, die zu dieser Kategorie von Interventionen gefunden werden, bewerten gemeindebasierte Sturzprophylaxeprogramme, die sich an die über 65-jährige[161] bzw. über 60-jährige Wohnbevölkerung[11] richten, aus einer gesamtgesellschaftlichen Perspektive.

Das Programm bei Johansson et al.[161] wird von der regionalen Gesundheitsverwaltung initiiert, und mit 2,5 Millionen SEK gefördert. In der Gemeinde wohnen im Studienzeitraum ca. 5.500 Senioren in

der angesprochenen Altersgruppe, davon 1.800 älter als 80 Jahre. Das Programm zielt auf die Prävention von Verletzungen und umfasst allgemeine Angebote, wie Vortragsveranstaltungen, Übungsgruppen, Gesundheitsmessen und straßenbauliche Beseitigung von Gefahrenquellen in Wohngebieten, aber auch individualisierte Maßnahmen, wie die Beseitigung von Sturzauslösern im häuslichen Umfeld und Umbaumaßnahmen an Wohnungen. Neben Anbietern von Gesundheitsleistungen sind auch die Gemeinde, Wohnungsbaugesellschaften sowie Interessenvertretungen von Mietern in die Umsetzung des Programms eingebunden. Die Kosteneffektivität des Programms wird in einem Markov-Modell abgeschätzt. Hierfür werden Ressourcenverbräuche im Rahmen der Programmimplementierung erfasst und mit schwedischen Preisen versehen. Epidemiologische Daten (Überlebenszeiten, Mortalität nach Hüftfraktur), Lebensqualitätsdaten und Versorgungskosten werden schwedischen Studien bzw. Statistiken entnommen. Die Schätzung der Programmeffektivität erfolgt über den Vergleich von erwarteten mit beobachteten Hüftfrakturraten und basiert auf den Raten, die in der Region in der Prä- und Postimplementierungsphase bzw. in mehreren Kontrollregionen beobachtet werden. Die Autoren[161] berichten, dass im Studienzeitraum in der Altersgruppe von 65 bis 79 Jahren im Mittel bei Frauen acht, bei Männern drei Hüftfrakturen/Jahr sowie in der Altersgruppe von ≥ 80 Jahren keine Hüftfrakturen vermieden werden. In der Kosten-Nutzwert-Analyse wird die Intervention als die dominante Option gegenüber „Nichts-tun“ identifiziert mit niedrigeren Nettokosten und einer positiven Differenz an gewonnenen Lebensjahren. Sensitivitätsanalysen ergeben, dass die Kosteneffektivität am stärksten von der Annahme beeinflusst wird, dass die Effekte auch nach einem Jahr vorhanden sind bzw. keine Begleiterkrankungen das Frakturrisiko beeinflussen. Unter diesen Annahmen werden Ausgaben von um 200.000 SEK/QALY berechnet.

Die methodische Qualität der Arbeit[161] ist hoch, mit acht von zehn erfüllten Qualitätskriterien nach Drummond et al.[80]. Alle Annahmen sind transparent dokumentiert und gut nachzuvollziehen. Die Aussagekraft ist jedoch eingeschränkt durch die wenig belastbare Abschätzung der Programmeffektivität. Beispielsweise diskutieren die Autoren selbst, dass die beobachtete Unwirksamkeit in der Altersgruppe von 80+ auf eine zufällige Häufung der Hüftfrakturinzidenz in einem Jahr der Postimplementierungsperiode zurückzuführen ist. Weiterhin ist die gesamtgesellschaftliche Perspektive, aus der die Analyse vorgenommen wird, im Kontext der deutschen Versorgungslandschaft nur schwer nachzuvollziehen.

In der Publikation von Beard et al.[11] wird eine Kosten-Nutzen-Analyse (cost-benefit analysis) eines gemeindebasierten multiplen Programms (SOYF) berichtet. Daten zur Wirksamkeit des Programms werden einer prospektiven Implementierungsstudie (Programmregion im Vergleich zu Kontrollregionen) entnommen. Zielgröße sind die für sturzassoziierte Krankenhauseinweisungen aufgewendeten direkten Kosten (DRG-basierte Krankenhauskosten), aber auch DALY (bewertet nach Willingness-to-pay-Ergebnissen aus Bevölkerungssurveys) als Abbild der indirekten Kosten. Die Autoren berechnen aus diesen Daten die Nutzen-Kosten-Verhältnisse (benefit-cost ratios) aus unterschiedlichen Perspektiven, d. h., sie setzen die in monetäre Werte transferierten Nutzendaten ins Verhältnis zu den anfallenden Kosten. Aus der regionalen (staatlichen) Kostenträgerperspektive ergibt sich ein Verhältnis von 8,5 : 1, aus der nationalen (staatlichen) Kostenträgerperspektive von 13,75 : 1 und aus der gesamtgesellschaftlichen Perspektive von 20,6 : 1.

Die methodische Qualität der Publikation ist durch erhebliche Unsicherheiten gekennzeichnet, vor allem die Interventionsinhalte und die Datengrundlage für die Effektivitätsannahmen betreffend. Weiterhin sind alle Kostendaten, Preise und Evaluationsperspektiven hochspezifisch für den australischen Kontext, sodass die Auswertungen kaum Aussagekraft für den deutschen Versorgungskontext haben.

Als Schlussfolgerung lässt sich feststellen, dass den beiden ökonomischen Evaluationen von gemeindebasierten multifaktoriellen Interventionen zur Sturzprophylaxe keine im deutschen Kontext verwertbaren Informationen entnommen werden können.

6.1.3.14 Multifaktorielle Interventionen

6.1.3.14.1 Medizinische Wirksamkeit

Zur Effektivität multifaktorieller Interventionen liegen hauptsächlich Studien mit in der eigenen Häuslichkeit lebenden Menschen vor (19 von 29 Studien), daneben aber auch Untersuchungen im Bereich der stationären Langzeitversorgung (acht Studien) und settingübergreifende Evaluationen (zwei Stu-

dien). Die Studien im Setting „eigene Häuslichkeit“ sowie die settingübergreifenden Studien beziehen sich ausschließlich auf ältere Personen mit bereits erhöhtem Sturzrisiko.

Unter den evaluierten Interventionen dominieren multifaktorielle Programme hoher Intensität, d. h. Interventionsprogramme, bei denen nach der initialen Sturzrisikodiagnostik direkt Interventionen zur Behebung oder Minimierung der identifizierten Risikofaktoren ergriffen werden (im Unterschied zu indirekten Interventionen über Empfehlungen und Überweisungen bei Programmen niedriger Intensität). Folgende Risikofaktoren sind in fast allen Programmen (unabhängig vom Setting) bei der initialen diagnostischen Abklärung des Sturzrisikos berücksichtigt worden: Mobilität (Gang, Balance sowie andere motorische Funktionen), Medikation, und Gefahrenquellen in der Wohnumgebung. Bei Programmen für ältere, in der eigenen Häuslichkeit lebende Menschen sind teilweise auch Risiken infolge kardiovaskulärer Probleme, anderer Erkrankungen und/oder Beeinträchtigungen der sensorischen Wahrnehmung Gegenstand der initialen diagnostischen Abklärung gewesen. Bei einigen Programmen in der stationären Langzeitversorgung sind zusätzlich kognitive Funktionen oder Fähigkeiten in den ATL Teil der Sturzrisikodiagnostik gewesen.

Entsprechend der berücksichtigten Risikofaktoren umfassen die evaluierten Programme vor allem folgende Interventionen: (Empfehlungen zu) Maßnahmen wie Training motorischer Funktionen, Anpassung der Medikation und/oder Modifikation der Wohnumgebung. In Institutionen der stationären Langzeitversorgung sind darüber hinaus oft Interventionen zur Förderung der Kompetenzen der Einrichtungsmitarbeiter Teil des Präventionsprogramms gewesen. Einige bei älteren, in der eigenen Häuslichkeit lebenden Menschen evaluierte Programme beinhalten auch Maßnahmen im Bereich der Information und Anleitung der Betroffenen bezüglich ihres Sturzrisikos und der -prophylaxe.

Ungeachtet der teilweise bestehenden Gemeinsamkeiten unter Programmen hoher bzw. niedriger Intensität innerhalb eines Settings, ist keines der evaluierten Programme in vergleichbarer Zusammensetzung und Durchführung in mehreren Studien beurteilt worden. Die Unterschiede sind vielfältig und betreffen beispielsweise die beteiligten Berufsgruppen, den Ort der Durchführung der Maßnahmen (eigene Häuslichkeit oder Praxis), die Dauer, Frequenz und Intensität der einzelnen Interventionen sowie die Zielgruppen (individuell angepasste Interventionen für alle Teilnehmer oder nur für jene mit bestimmten Risikofaktoren). Die Variation der Programme liegt zwar teilweise in der Natur multifaktorieller Interventionen, erschwert aber den Vergleich der Effekte.

Klinische Effektivität multifaktorieller Programme – Setting „Eigene Häuslichkeit“

Die Ergebnisse zu den Effekten multifaktorieller Programme bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden älteren Menschen variieren je nach Zielgröße und teilweise nach Intensität der evaluierten Intervention. Nur für drei von zehn Programmen hoher Intensität und für kein Programm niedriger Intensität wird eine signifikante Reduktion der kumulierten Sturzinzidenz (Sturzrisiko) berichtet. Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Inzidenzdichte von Stürzen sind die Ergebnisse zumindest für Programme hoher Intensität weniger eindeutig, da fünf von acht Studien auf einen signifikanten prophylaktischen Effekt der Intervention verweisen. Dagegen ist ein solcher Effekt nur für eines von fünf Programmen niedriger Intensität beschrieben.

Die systematische Analyse der abweichenden Ergebnisse gibt keinen Hinweis darauf, dass das Vorhandensein oder Fehlen prophylaktischer Effekte an die untersuchte Population und die inhaltliche Gestaltung des Programms, insbesondere der Trainingskomponente, gebunden wäre. Dafür zeigt sich eine auffällige Häufung von Effektnachweisen unter Studien mit nicht auszuschließendem Selektionsbias aufgrund unklarer Verdeckung der randomisierten Zuordnung. Dies gilt sowohl für das Risiko, überhaupt zu stürzen, als auch für die Sturzrate pro Personenzeit. Nur bei jeweils einer[200] von drei (Sturzrisiko) bzw. fünf (Sturzrate) Studien mit belegtem Effekt zugunsten der Intervention hoher Intensität kann eindeutig von einer verdeckten Randomisierung ausgegangen werden. Abgesehen von dieser Studie[200] weist keine weitere Studie mit verdeckter Randomisierung einen prophylaktischen Effekt durch multifaktorielle Interventionen hoher Intensität nach. Beim Vergleich der Studie von Logan et al.[200] mit den Studien ohne Belege für prophylaktische Effekte finden sich mehrere potenzielle Erklärungen für den Effektnachweis, darunter ein besonders hohes Sturzrisiko der untersuchten Population, eine breite Umsetzung der Interventionen oder im Verhältnis zur Vulnerabilität der Population unzureichende Versorgungsbedingungen (übliche Versorgung) in der KG. Aufgrund eines nicht auszuschließenden Attritionbias und fehlender Informationen zur tatsächlichen Versorgung in der KG in der betreffenden Studie lässt sich letztlich aber keine gültige Ursache für die ermittelten Resultate benennen.

Aus den vorliegenden Ergebnissen zu den Effekten auf das Risiko sturzbedingter Verletzungen insgesamt, sturzbedingter Frakturen oder der sturzbedingten Inanspruchnahme medizinischer Versorgung gibt es für keines von zwölf Programmen mit Evaluation dieses Endpunkts signifikante Anzeichen für eine prophylaktische Wirksamkeit.

Für zehn Programme unterschiedlicher Intensität wird tendenziell ein erhöhtes Sturz- (kumuliert oder Sturzrate) und/oder Verletzungsrisiko aufseiten der IG berichtet. Diese Ergebnisse zuungunsten multifaktorieller Interventionen erreichen zwar in keiner Studie Signifikanz, müssen aber bei der weiteren Interpretation und Wertung der bestehenden Evidenz berücksichtigt werden. Zu unerwünschten Wirkungen multifaktorieller Interventionen liegen ansonsten kaum Angaben vor; die Autoren einer Studie[279, 280] beschreiben Einzelfälle von Unwohlsein oder Stürzen ohne Verletzungsfolge im Zusammenhang mit Übungen für motorische Funktionen. Für fünf Programme sind Angaben zu den Auswirkungen auf die Mortalität verfügbar. Diese geben keine Hinweise auf eine signifikante Reduktion der Mortalität älterer, in der eigenen Häuslichkeit lebender Menschen durch multifaktorielle Interventionsprogramme.

Insgesamt verweist die strukturiert narrative Synthese der für diesen Bericht eingeschlossenen Studien auf eine inkonsistente, schwer zu bewertende Beweislage zur Effektivität multifaktorieller Interventionen. Eine Ausnahme bilden Interventionen niedriger Intensität, d. h. Programme, bei denen die Interventionen nach dem Assessment allein auf Empfehlungs- oder Überweisungsbasis erfolgen. Für diese Interventionen sind nach vorliegenden Erkenntnissen keine protektiven Effekte auf sturzbezogene Endpunkte zu erwarten. Die Beweislage zu den Effekten multifaktorieller Interventionen hoher Intensität, also von Programmen, bei denen nach dem Erkennen von Sturzrisikofaktoren zumindest teilweise direkt interveniert wird, ist dagegen äußerst uneinheitlich. Die beobachteten und die ausgebliebenen Effekte scheinen stark an die individuellen Studienbedingungen gebunden zu sein und erlauben keine Generalisierung. Unter den Studien, die ein vergleichsweise geringes Verzerrungsrisiko aufweisen, überwiegen jene, die keine Reduktion des Sturz- und Verletzungsrisikos durch multifaktorielle Interventionen hoher Intensität belegen. Sie beziehen sich durchgehend auf Senioren im Alter um die 70 Jahre oder älter, die bereits in der jüngeren Vergangenheit gestürzt sind. Hinweise aus einer britischen Studie[200], dass in einer hochvulnerablen Population älterer Menschen (überwiegend > 80 Jahre, > 90 % gestürzt in der KG) womöglich eine Reduktion des Sturzrisikos durch intensive multifaktorielle Interventionen realisierbar ist, erfordern Bestätigung durch weitere Studien mit geringem Verzerrungsrisiko und ausreichender Stichprobengröße. Darüber hinaus gibt es keine statistisch sicheren Belege, dass sich durch multifaktorielle Interventionen bei älteren Menschen das Risiko sturzbedingter Verletzungen reduzieren lässt.

Vergleich mit Ergebnissen von Metaanalysen

Die in diesem Bericht durch eine strukturiert narrative Synthese ermittelten Befunde decken sich teilweise mit den Ergebnissen aus systematischen Übersichtsarbeiten mit quantitativer Synthese der Effektschätzungen. Zwei Metaanalysen[103, 108] zeigen konsistent keine Reduktion des Risikos, mindestens ein Mal zu stürzen. Eine Arbeit[103] nimmt auch eine Metaanalyse für den Effektschätzer „Anteil mehrfach gestürzter Personen“ vor, mit dem Ergebnis, dass keine signifikante Risikoreduktion nachgewiesen werden kann. Dagegen weisen die Ergebnisse zweier Metaanalysen[46, 108] auf eine signifikante Reduktion der Sturzrate pro Personenzeit hin. Subgruppenanalysen[108] legen nahe, dass diese Effekte zugunsten multifaktorieller Programme nicht an die Intensität der Intervention (hohe oder niedrige Intensität), aber an Studienpopulationen mit bereits bekanntem Sturzrisiko gebunden sind. Zwei Arbeiten[103, 108] berichten gepoolte Effektschätzungen für die Auswirkungen auf das Risiko sturzbedingter Verletzungen, durchgehend ohne Effektnachweis.

Die genannten Metaanalysen berücksichtigen teilweise Studien, die bei der strukturiert narrativen Synthese im gegenwärtigen Bericht ausgeschlossen sind, entweder aus Gründen der retrospektiven Sturzerfassung (häufigster Grund) oder weil sie einer anderen Interventionskategorie zugeordnet sind. Dieser Anteil macht in einigen Metaanalysen von Gates et al.[103] und Gillespie et al.[108] um oder über 50 % der dort zusammengeführten Studien aus. Inwieweit diese Unterschiede im einbezogenen Studienmaterial die teils abweichenden Ergebnisse der Metaanalysen (Hinweise auf signifikante Senkung der Sturzrate) und der vorliegenden Evidenzsynthese (keine eindeutigen Hinweise auf Senkung der Sturzrate) erklären, bleibt offen. Zu beachten ist, dass die Metaanalysen fast durchgehend eine markante statistische Heterogenität (I^2 > 50 %) der individuellen Studienergebnisse anzeigen. Die

Resultate ergänzender Subgruppenanalysen sind teils widersprüchlich und ebenfalls mit signifikanter statistischer Heterogenität behaftet. Ähnlich wie die strukturiert narrative Evidenzsynthese in diesem Bericht haben die Subgruppenanalysen ausschließlich explorativen Charakter, d. h., sie geben nur Hinweise auf künftige Studienhypothesen. Die klinische und methodische Heterogenität der Studien zu multifaktoriellen Interventionen bleibt bei Metaanalysen weitgehend unberücksichtigt, was ihre Aussagekraft limitiert. Eine weitere Limitation liegt darin, dass die oben genannten Metaanalysen zu einem beträchtlichen Teil auf Studien beruhen, bei denen eine verdeckte randomisierte Zuordnung der Studienteilnehmer nicht sicher gegeben ist. Beispielsweise stützen sich die metaanalytischen Ergebnisse zur signifikanten Senkung der Sturzrate im Cochrane Review von Gillespie et al.[108] zu über 80 % auf Studien, die entweder eine unklare verdeckte randomisierte Zuordnung aufweisen oder aus überwiegend methodischen Gründen nicht in die Evidenzsynthese im vorliegenden Bericht einbezogen sind.

Ergebnisse aus aktuellen, noch nicht systematisch bewerteten Studien

Jüngste, nach dem berücksichtigten Recherchezeitraum veröffentlichte Studien zu multifaktoriellen Interventionen stützen die Ergebnisse der Evidenzsynthese in diesem Bericht. Im Rahmen einer regelmäßigen Überwachung publizierter Literatur (letzte Recherche: 29.05.2011) werden drei weitere RCT[56, 72, 274] identifiziert, die die Einschlusskriterien erfüllen. Alle drei Studien[56, 72, 274] berichten über Evaluationen multifaktorieller Interventionen bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden, älteren Menschen mit erhöhtem Sturzrisiko. Die Studien stammen aus Großbritannien[56], Australien[274] und den Niederlanden[72]. Das in der australischen Studie[274] bewertete Programm fällt in die Kategorie „niedrige Intensität“, da auf die diagnostische Abklärung individueller Sturzrisikofaktoren ausschließlich Maßnahmen auf Empfehlungsbasis folgten. Die Intensität der in den anderen beiden Studien[56, 72] untersuchten Programme ist dagegen als hoch einzustufen. Das mittlere Alter der Teilnehmenden liegt in diesen beiden Studien[56, 72] bei knapp 80 Jahren und damit etwas höher als in der australischen Evaluation eines Programms niedriger Intensität (mittleres Alter um 75 Jahre)[274]. Hinsichtlich des Frauenanteils (jeweils über 60 %) und des Ausgangssturzrisikos (jeweils ca. 50 % gestürzte Teilnehmer in der KG) sind alle drei Studien vergleichbar. Mit einer Ausnahme werden keine signifikanten Effekte berichtet. Diese Ausnahme betrifft die Auswirkungen des von Conroy et al.[56] bewerteten Programms hoher Intensität, für das sie eine signifikante Senkung der Sturzrate (IRR 0,43, 95 % KI 0,43–0,95) angeben. Allerdings erweist sich dieser Effekt in einer Sensitivitätsanalyse der Studienautoren als instabil.

Eine[72] der jüngeren Studien gibt Hinweise auf ein erhöhtes Sturzrisiko von Teilnehmenden der IG und der KG, die regelmäßig Angebote zum motorischen Training in Anspruch nahmen. Inwieweit dieser Befund einen unerwünschten Effekt des Trainings darstellt, bleibt offen, da er auf einer Analyse im Nachhinein und unter Nichtbeachtung der Zugehörigkeit zu den randomisierten Studiengruppen beruht. Ansonsten liegen aus den drei Studien keine weiteren Informationen zu unerwünschten Wirkungen vor.

Erklärungsansätze für fehlende Wirksamkeitsbelege

Unter Einbezug der jüngeren Studien verdichten sich in der Gesamtschau die Indizien dafür, dass multifaktorielle Präventionsprogramme niedriger oder hoher Intensität eher nicht zu einer Reduktion des Risikos von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen bei Senioren bis zu 80 Jahren und mit einem Sturzrisiko unter oder um 50 % führen. Als Erklärung kommen mehrere Gründe infrage (vgl. auch Mahoney[208]):

Erstens zeigen die in diesem Bericht herausgearbeiteten empirischen Erkenntnisse zur diagnostischen Genauigkeit von Instrumenten zur Erfassung des Sturzrisikos, dass derzeit noch unklar ist, wie ein Sturzrisiko gültig festgestellt werden kann (siehe 6.1.3.1 Assessment).

Zweitens lässt sich der hier erstellten Evidenzsynthese auch entnehmen, dass die Effektivität einzelner sturzprophylaktischer Interventionen nicht sicher belegt ist, abgesehen von vermehrten Hinweisen auf protektive Effekte im Bereich motorischer Übungen sowie der Reduktion von Gefahrenquellen in der Wohnumgebung bei bestimmten Populationen. Obwohl Stürze meist das Resultat der Interaktion mehrerer Risikofaktoren sind, scheint die Wahrscheinlichkeit gering zu sein, dass durch die Kombination mehrerer Einzelinterventionen unsicherer Effektivität das Sturzrisiko reduziert wird.

Drittens deuten verfügbare Angaben zur Umsetzung der Interventionen darauf hin, dass der Realisierbarkeit multifaktorieller Programme Grenzen gesetzt sind, zum einen durch die Bereitschaft und Fähigkeit älterer Menschen, ein solches Programm mit vielen Terminen und Interventionen in Anspruch zu

nehmen, zum anderen in den Strukturen der Gesundheitsversorgung[26, 72]. Die Autoren mehrerer Studien[50, 56, 72, 331, 332,] berichten von Schwierigkeiten, die angestrebte Stichprobengröße zu erreichen. Bei einem explorativen Vergleich berichteter Angaben zur Umsetzung von Interventionen bzw. zur Adhärenz und den berichteten Effektschätzungen sind keine eindeutigen Zusammenhänge erkennbar. Die Aussagekraft dieses Vergleichs ist jedoch durch teils nicht verfügbare Angaben zur Adhärenz aus mehreren Studien begrenzt.

Viertens ist zu diskutieren, inwieweit die vorliegenden Studien jene Population älterer Menschen berücksichtigen, die aufgrund ihrer Vulnerabilität am wahrscheinlichsten von multifaktoriellen Programmen profitieren könnte. Eine Analyse soziodemografischer und klinischer Merkmale älterer Menschen, die eine Studienteilnahme ablehnten, deutet darauf hin, dass sozial und gesundheitlich vulnerablere ältere Menschen eher nicht erreicht werden[332].

Fünftens ist davon auszugehen, dass mit einer sich stetig verbessernden Routineversorgung die Nachweisbarkeit möglicher protektiver Effekte multifaktorieller Programme sinkt. Aufgrund größtenteils fehlender Angaben in den eingeschlossenen Studien lässt sich der Status der üblichen Versorgung in der KG der eingeschlossenen Studien nicht beurteilen. Angaben aus den jüngeren Studien[72, 274] legen nahe, dass einige Interventionen (z. B. Physiotherapie oder medizinische Fußpflege nach einem Sturz) inzwischen bereits Teil der klinischen Routineversorgung bei bekanntem Sturzrisiko sind und somit auch den Untersuchungspersonen in der KG zur Verfügung stehen. Zudem verweist die systematische Exploration von Zusammenhängen zwischen Studienbedingungen und -ergebnissen auf eine Häufung von Effektnachweisen aus britischen und nordamerikanischen Studien im Vergleich zu Studien aus anderen Ländern. Dies spricht ebenfalls für einen Zusammenhang zwischen den Bedingungen der Routineversorgung und den zu erwartenden zusätzlichen Effekten multifaktorieller Sturzpräventionsprogramme.

Abschließend ist in Rechnung zu stellen, dass ein Großteil der in diesem Bericht berücksichtigten Studien trotz strikter Einschlusskriterien in der Aussagekraft limitiert ist. Die Limitationen resultieren vor allem aus dem unklaren Risiko von Verzerrungen durch verschiedene Biasquellen sowie aus oft relativ geringen Stichprobenumfängen und damit einhergehenden statistischen Unsicherheiten.

Klinische Effektivität multifaktorieller Programme – stationäre Langzeitversorgung und settingübergreifende Studien

Mit einer Ausnahme beziehen sich die vorliegenden acht Evaluationen von multifaktoriellen Interventionen in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung ausschließlich auf Programme hoher Intensität. Die Ergebnisse verweisen in der Mehrheit auf fehlende prophylaktische Effekte. Dies gilt sowohl für die Auswirkungen auf die kumulierte Sturzinzidenz, das Risiko von Mehrfachstürzen, die Sturzrate pro Personenzeit als auch für die Effekte auf das Risiko von Sturzfolgen.

Nur für drei Programme sind zumindest bezogen auf einzelne Endpunkte signifikante Effekte zugunsten der Intervention beschrieben. Bei einem Vergleich der Studien mit partiellem Effektnachweis und jenen mit konsistent fehlendem Effektnachweis finden sich zwar Hinweise, dass multiprofessionell durchgeführte Programme mit einer direkt zugänglichen motorischen Trainingskomponente für alle Bewohner Programmen ohne diese beiden Merkmale überlegen sein könnten, jedoch erlaubt die vorliegende Evidenz in der Gesamtschau keine solche Schlussfolgerung. Erstens unterscheiden sich die Studien in der untersuchten Population (z. B. unterschiedlicher Bedarf an pflegerischer Unterstützung) und in der Gestaltung der Interventionsprogramme derart vielfältig, dass die beobachteten Ergebnisse nicht konsistent einem bestimmten Interventionsprogramm zugewiesen werden können. Zweitens kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Effektschätzungen zugunsten der Intervention durch Selektions- oder Attritionbias begünstigt sind, während zugleich in anderen Studien der fehlende Effektnachweis bzw. das teilweise erhöhte Sturz- oder Verletzungsrisiko in der IG auf einen Informationsbias zurückzuführen sein könnte. Drittens weisen auch die Ergebnisse aus den Studien mit partiellem Effektnachweis nicht konsistent auf prophylaktische Effekte für jeden evaluierten Endpunkt hin.

In den zwei Studien, die die Effektivität multifaktorieller Programme settingübergreifend bei älteren Personen nach einem Sturz mit konsekutiver Konsultation der Notfallaufnahme evaluiert haben, geht aus den Ergebnissen durchgängig kein Hinweis auf einen prophylaktischen Effekt hervor. Aus einer dieser beiden Studien[294] liegen Angaben zur Umsetzung des evaluierten Interventionsprogramms

hoher Intensität vor. Diese verweisen auf eine breite Anwendung direkt interventioneller Maßnahmen inklusive Trainings motorischer Funktionen.

Drei[160, 234, 294] der im institutionellen Setting oder settingübergreifend durchgeführten Studien beschreiben die Effekte multifaktorieller Programme speziell bei älteren Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen. Sie zeigen konsistent keine prophylaktischen Effekte der Interventionen auf das Auftreten von Stürzen oder sturzbedingten Verletzungen in dieser speziellen Population.

Aus sieben der acht in der Langzeitversorgung durchgeführten Studien sowie in beiden settingübergreifenden Studien liegen für einzelne Endpunkte Effektschätzungen vor, die auf ein eher erhöhtes Sturz- oder Verletzungsrisiko in der IG als in der KG hinweisen. Zwei Studien berichten statistisch signifikante Unterschiede zuungunsten der Intervention, einmal bezogen auf die Sturzrate pro Personenzeit[169] und einmal bezogen auf die kumulierte Sturzinzidenz[345]. Eine Bewertung dieser Hinweise auf ein erhöhtes Schadensrisiko ist schwierig. Aufgrund der unverblindeten Erfassung der Endpunkte kann ein Informationsbias zuungunsten der Intervention nicht ausgeschlossen werden, etwa durch eine stärkere Sensibilisierung der Pflegenden der IG für Sturzereignisse. Allerdings betreffen die Ergebnisse zuungunsten der Intervention in der Studie von Kerse et al.[169] auch die Häufigkeit sturzbedingter schwerer Verletzungen, also einen robusteren Endpunkt. Obwohl der Unterschied bezogen auf diesen Endpunkt keine Signifikanz aufweist, zeigen die Ergebnisse dieser Studie[169] zu allen sturzbezogenen Endpunkten konsistent in die Richtung eines erhöhten Schadensrisikos unter der Intervention. Dies spricht dagegen, dass die signifikante Häufung von Sturzereignissen in der IG (allein) durch einen Informationsbias erklärbar ist. Im Vergleich zu anderen Evaluationen multifaktorieller Interventionen in Einrichtungen der institutionellen Langzeitversorgung fällt auf, dass in dieser neuseeländischen Studie die Umsetzung des Programms nicht nur ausschließlich in pflegerischer Hand lag, sondern auch ohne Beteiligung externer Ressourcen (z. B. Mitglieder des Studienteams) erfolgte. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass sich die zusätzliche Bindung regulärer personeller Kapazitäten in der Pflege durch ein Programm zur Sturzprophylaxe eher negativ auf die Bewohnergesundheit auswirken kann. Für die andere Studie[345] liegen zu wenige Informationen vor, um das beobachtete signifikant erhöhte Sturzrisiko der IG genauer einzuordnen.

Andere unerwünschte Wirkungen multifaktorieller Programme sind kaum explizit berichtet; die Resultate einer Studie[234] mit gerontopsychiatrisch erkrankten Heimbewohnern weisen auf eine vermehrte Anwendung von FEM in der IG hin. Aus zwei Studien[170, 294] liegen Angaben zur Mortalität vor, diese verweisen auf eine leicht höhere Mortalität in der IG. Dieser Unterschied ist jedoch nicht statistisch signifikant.

Vergleich mit Ergebnissen von Metaanalysen

Die Befunde der vorliegenden Evidenzsynthese stehen teilweise im Kontrast zu Resultaten verfügbarer Metaanalysen. Zwei systematischen Übersichtsarbeiten[41, 243], darunter ein Cochrane Review[41], berichten Ergebnisse quantitativer Evidenzsynthesen. Bezogen auf die kumulierte Sturzinzidenz (Risiko, mindestens ein Mal zu stürzen) und die Sturzrate pro Personenzeit verweisen die Resultate dieser Metaanalysen konsistent auf keinen Vorteil der IG. Diese Ergebnisse beruhen jeweils auf sieben bzw. acht Studien. Subgruppenanalysen von Cameron et al.[41] deuten allerdings darauf hin, dass multiprofessionell durchgeführte Präventionsprogramme mit einem signifikanten protektiven Effekt auf beide Endpunkte (kumulierte Sturzinzidenz und -rate pro Personenzeit unter Risiko) verbunden sind. Eine weitere Metaanalyse der Autoren[41] zeigt für multifaktorielle Interventionen in der stationären Langzeitversorgung eine signifikante Reduktion des Risikos, eine hüftgelenksnahe Fraktur zu erleiden. Dieses Ergebnis basiert auf drei Studien.

Ein Vergleich der metaanalytischen Ergebnisse mit den Resultaten der strukturiert narrativen Evidenzsynthese in diesem Bericht ist nur eingeschränkt möglich. Sofern die statistische Heterogenität der Studienergebnisse berichtet ist, liegt sie meist im signifikanten Bereich ($I^2 > 50$ %), ohne dass die verwendeten Analyseverfahren stets darauf abgestimmt sind. Die beschriebenen Subgruppenanalysen sind in ihrer Aussagekraft stark limitiert. Zum einen ist die Anzahl der eingeschlossenen Studien zu gering für belastbare statistische Subgruppenvergleiche, zum anderen besteht auch in einigen Subgruppen die markante statistische Heterogenität fort. Darüber hinaus sind in die Metaanalysen drei Studien eingeschlossen, die im vorliegenden Bericht nicht zur Bewertung der Effektivität multifaktorieller Interventionen bei Bewohnern von Pflegeheimen herangezogen werden. Zwei dieser Studien sind in diesem Bericht einer anderen Interventionskategorie (multiple Interventionen) zugeordnet. Bei

der dritten Studie besteht die untersuchte Population sowohl aus älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit als auch aus Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung. Angesichts der geringen Anzahl insgesamt einbezogener Studien kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Einbezug dieser Studien die gepoolten Effektschätzungen stark beeinflusst hat. Des Weiteren sind bei der Metaanalyse von Cameron et al.[41] zu den Sturzfolgen andere Parameter als die kumulierte Inzidenz hüftgelenksnaher Frakturen (z. B. kumulierte Inzidenz von Verletzungen insgesamt oder Frakturraten pro Personenzeit) nicht berücksichtigt worden, was die Zahl der ausgewerteten Studien stark eingeschränkt hat. Klinisch durchaus relevante Ergebnisse von Studien[169, 170], die keine oder weniger sichere Effekte zugunsten der Intervention oder sogar tendenzielle Effekte zuungunsten der Intervention ausweisen, kommen so nicht zum Tragen.

Werden die methodischen Limitationen und die geringe Anzahl der vorliegenden Studien berücksichtigt, stellen die Ergebnisse der Metaanalysen keine sichere Grundlage für Handlungsentscheidungen dar. Dies deckt sich mit den Schlussfolgerungen der Autoren des Cochrane Reviews[41]. Die für diesen Bericht durchgeführte strukturiert narrative Evidenzsynthese zeigt, dass die Ergebnisse der individuellen Studien stark kontextspezifisch sind und keine gültigen Schlussfolgerungen über die Effektivität multifaktorieller Programme bei Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung oder bei älteren Menschen in verschiedenen Wohnumfeldern (eigene Häuslichkeit oder institutionell) zulassen.

Ergebnisse aus aktuellen, noch nicht systematisch bewerteten Studien

Im Rahmen der Überwachung der publizierten Literatur nach dem Recherchezeitraum für diesen Bericht sind zwei Studien[327, 328, 339] identifiziert worden, in denen Effekte von Programmen zur Sturzprävention in Pflegeheimen berichtet werden. Die dort evaluierten Programme beziehen sich auf die Implementierung von Leitlinienempfehlungen, die die regelmäßige Überprüfung des Sturzrisikos sowie die Initiierung verschiedener präventiver Maßnahmen abhängig vom festgestellten Risiko umfassen. Die Autoren beider Arbeiten berichten von weiteren, unterschiedlich intensiven Maßnahmen zur Verbesserung der Kompetenzen und zur Sensibilisierung des Pflegepersonals, um die Implementierung der Leitlinienempfehlungen zu unterstützen. Damit bewegen sich diese Studien im Grenzbereich zwischen Interventionen zur Optimierung des sozialen Umfelds und multifaktoriellen Interventionen. Den evaluierten Programmen ist gemein, dass die Umsetzung in der Verantwortung des üblichen Pflegepersonals der Routineversorgung lag. Eine Studie[339] stammt aus Australien, die andere aus den Niederlanden[327, 328]. In der niederländischen Studie[327, 328] gehört die untersuchte Intervention zu einem komplexen Programms zur Vermeidung nosokomialer Komplikationen bei Pflegeheimbewohnern (SAFE OR SORRY), und die Sturzrate pro Personenzeit ist Teil eines kombinierten, mehrere nosokomiale Komplikationen umfassenden Endpunkts, also nicht primärer Endpunkt. Die interne Validität beider Studien ist durch mehrere unklare Verzerrungsrisiken beeinträchtigt. Die Ergebnisse verweisen weder auf eine signifikante Senkung der Sturzrate pro Zeiteinheit[327, 339] noch auf eine Reduktion der Inzidenz von Schenkelhalsfrakturen oder Krankenhausaufnahmen[339]. Diese Befunde sind allerdings teilweise von großer statistischer Unsicherheit gekennzeichnet. Die Implementierung der Leitlinienempfehlungen im Rahmen von SAFE OR SORRY hat zu keiner Verbesserung bei den in dieser Studie beobachteten Prozessen der Sturzprophylaxe geführt[328].

Trotz ihrer eingeschränkten Gültigkeit weisen diese Befunde in die gleiche Richtung wie die Resultate anderer, methodisch hochwertigerer Studien[169, 170], die in die vorliegende Evidenzsynthese eingeschlossen sind. Demnach scheinen multifaktorielle Interventionen, für deren Umsetzung hauptsächlich Pflegekräfte im Rahmen der Routineversorgung verantwortlich sind, eher keine Reduktion des Risikos von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen zu bewirken. Welche Rolle der Grad der Umsetzung des Programms und die Personalausstattung hierbei spielen, kann an dieser Stelle aufgrund unzureichend verfügbarer Informationen nicht beantwortet werden.

Grenzen der Interpretierbarkeit der Evidenz zur klinischen Effektivität multifaktorieller Interventionen

Obwohl die für diesen Bericht durchgeführte deskriptive Exploration Anhaltspunkte für die Erklärung heterogener Ergebnisse liefert, sind robuste Schlussfolgerungen hinsichtlich der Wirksamkeit multifaktorieller Programme zur Sturzprophylaxe kaum möglich. Die Gründe hierfür liegen nicht nur in der durch ihre Definition gegebenen Varianz der evaluierten Interventionen, sondern auch in den untersuchten Populationen, in den oft fehlenden Angaben zu den tatsächlich erfolgten Versorgungsprozessen in der IG und der KG sowie in Problemen der internen Validität.

Alle Studien im Setting „Eigene Häuslichkeit“ beziehen sich ausschließlich auf Senioren mit bereits erhöhtem Sturzrisiko. Dennoch unterscheiden sich die untersuchten Populationen, etwa hinsichtlich des mittleren Alters, des Anteils an Frauen oder der Definition des Einschlusskriteriums „Sturzrisiko“. Auch die Studienpopulationen im institutionellen Setting variieren in mehrfacher Hinsicht, etwa im Bedarf an pflegerischer Unterstützung oder im Sturzrisiko. Insgesamt ist daher von einer unterschiedlichen Vulnerabilität der untersuchten Populationen selbst innerhalb des gleichen Studiensettings auszugehen.

Die aus dieser Varianz erwachsenden Interpretationsschwierigkeiten werden potenziert durch die Heterogenität der evaluierten Programme und deren größtenteils unklare Umsetzung. Um die Effekte multifaktorieller Programme interpretieren zu können, sind einerseits umfassendere Informationen zur initialen Diagnostik erforderlich (Wo und von wem wurde die Diagnostik mithilfe welcher Instrumente und zu welchem Zeitpunkt im Studienprozess durchgeführt?), zum anderen müssten die in den jeweiligen Studiengruppen erfolgten Maßnahmen umfassender registriert und in vergleichbarer Weise berichtet werden. Soweit Angaben zur Adhärenz, also zur Umsetzung der evaluierten Programme, vorliegen, variieren sie hinsichtlich des Zählers (Personen mit entsprechender Empfehlung, Akzeptanz der Empfehlung oder mit durchgeführter Maßnahme) und des Nenners (alle Personen, Personen mit identifiziertem Risikofaktor oder Personen mit vorliegender Empfehlung). Die Intensität der multifaktoriellen Programme kann daher nur schwer beurteilt werden, ganz abgesehen von oft fehlenden Angaben zu Dauer und Frequenz einzelner Maßnahmen. Die Unterscheidung zwischen Programmen hoher und niedriger Intensität ist teilweise willkürlich und spiegelt nicht das tatsächliche Ausmaß an Modifikationen in der IG wider.

Um die Effektivität einer Intervention beurteilen zu können, sind detailliertere Angaben zur Versorgung der Teilnehmer der KG erforderlich. Die Exploration der heterogenen Ergebnisse für Programme hoher Intensität bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Senioren weist darauf hin, dass eine signifikante Reduktion des Sturzrisikos ausschließlich von Studien berichtet wird, die in Großbritannien, den USA oder Kanada durchgeführt wurden. Dieses Phänomen ließe sich zum Teil damit erklären, dass einige der dort durchgeführten Studien[53, 147, 322] bereits über zehn Jahre zurückliegen und damals die übliche Versorgung womöglich noch durch schlechtere Standards gekennzeichnet war. Bei der Betrachtung der jüngeren Studien aus dem britischen Raum fällt auf, dass für die KG jeweils eine vergleichsweise hohe Sturzinzidenz angegeben wird. So beträgt in den zwei jüngeren Studien mit signifikanter Reduktion des Sturzrisikos die kumulierte Sturzinzidenz in der KG 84 %[303] bzw. 97 %[200]. Ähnlich liegt die Sturzrate in den zwei jüngeren Studien mit Effektnachweis für diesen Endpunkt jeweils über fünf Stürze pro Personenjahr in der KG[69, 200]. Keine Studie ohne Effektnachweis berichtet eine ebenso hohe Sturzrate in der KG. Obwohl dies explorativ gewonnene Einzelbefunde sind, deuten sie darauf hin, dass der Nachweis von Effekten auch mit den Versorgungsbedingungen in der KG im Verhältnis zur bestehenden Vulnerabilität der untersuchten Population zusammenhängt.

Die Interpretation der Ergebnisse zur Effektivität multifaktorieller Interventionen ist durch teils verbreitete Verzerrungspotenziale erschwert. Die Exploration der heterogenen Ergebnisse bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Menschen verweist auf einen Zusammenhang zwischen unklarer Verdeckung der randomisierten Zuordnung und gehäuftem Nachweis von Effekten auf das Auftreten von Stürzen. Daneben besteht durchgehend in allen Studien das Risiko eines Informationsbias durch die fehlende Verblindung der Ergebniserfassung. Weiterhin ist in einigen Studien das Risiko eines Attritionbias nicht auszuschließen. In fast allen Studien im institutionellen Setting sowie in über 40 % der Studien im Bereich der eigenen Häuslichkeit lag der Anteil vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer um oder über 20 %. Dies kann als Indiz für die insgesamt erhöhte Vulnerabilität der eingeschlossenen Studienpopulationen gewertet werden, erschwert aber zugleich die Interpretation der berichteten Ergebnisse, insbesondere wenn unklar ist, wie ein Verbleib der betreffenden Teilnehmer in der Studie die Effekte beeinflusst hätte. In einer Studie[303] ist eine Veränderung der Effekte hin zugunsten der Intervention zu verzeichnen, wenn sich die Resultate allein auf die beobachteten Daten stützen und nicht auf die ITT-Analyse mit Ersatz fehlender Ergebnisdaten durch angenommene ungünstige Effekte. Das Risiko eines Attritionbias ist umso höher, je geringer die Teilnehmerzahl der zugrunde liegenden Studie ist.

In der Gesamtschau erlauben die vorliegenden Ergebnisse angesichts der mehrfachen Heterogenität der Studien sowie des nicht auszuschließenden Risikos systematischer Verzerrungen keine eindeutigen Rückschlüsse auf die Effektivität multifaktorieller Interventionen. Weder lässt sich ausschließen,

dass multifaktorielle Interventionen bei bestimmten, derzeit aber noch nicht valide einzugrenzenden Populationen das Sturzrisiko senken können, noch lässt sich ausschließen, dass sie keinen Effekt haben oder sogar unter bestimmten Bedingungen mit einem erhöhten Schadensrisiko verbunden sein können. Unter Berücksichtigung jüngerer, nach der systematischen Recherche für diesen Bericht veröffentlichter Studien mehren sich jedoch Hinweise, wonach in der eigenen Häuslichkeit lebende Senioren unter 80 Jahre und mit einem Sturzrisiko unter oder um 50 % eher nicht von multifaktoriellen Programmen zur Sturzprophylaxe profitieren. Ähnliches ist für multifaktorielle Programme zur Sturzprävention bei Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung zu konstatieren, wenn die Umsetzung der Interventionen vorrangig durch das Pflegepersonal unter den Bedingungen der Routineversorgung erfolgt. Darüber hinaus zeigen die vergleichsweise wenigen Studien, die die Effektivität multifaktorieller Interventionen speziell bei älteren Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen evaluiert haben, konsistent keine Senkung des Sturzrisikos. Unabhängig vom Setting und von der untersuchten Population legen verfügbare Studien zudem nahe, dass von multifaktoriellen Programmen eher keine Effekte auf robustere Parameter, wie sturzbedingte Verletzungen oder Inanspruchnahme medizinischer Versorgung, zu erwarten sind. Diese Ergebnisse sind aber oft von großer statistischer Unsicherheit geprägt, da die entsprechenden Endpunkte nicht primäre Zielgröße und Grundlage der Stichprobenkalkulation waren.

6.1.3.14.2 Ökonomische Evaluationen

Zu dieser Art von Interventionen liegen zwei ökonomische Evaluationen vor, die begleitend zur klinischen Evaluation eines multifaktoriellen Präventionsprogramms durchgeführt wurden.

Hendriks et al.[142] berichten eine Kosten-Nutzen-Analyse (cost-effectiveness analysis, cost-utility analysis) aus der gesellschaftlichen Perspektive, die im Rahmen eines RCT[141] durchgeführt wurde. Zielgruppe für die interdisziplinäre Intervention, die aus einem ausführlichen medizinischen und einem ergotherapeutischen Assessment mit Weiterleitung der Ergebnisse sowie Empfehlungen an den behandelnden Hausarzt bestand, waren in der eigenen Häuslichkeit lebende Personen über 65 Jahre. Die KG erhielt die Standardversorgung. Primäre Zielgröße für die Wirksamkeitsanalyse war das Sturzrisiko, sekundäre Zielgrößen umfassten Funktionsfähigkeit im täglichen Leben und QALY. Für keine der Zielgrößen werden nach zwölf Monaten Unterschiede zwischen den Studiengruppen berichtet. Auf der Kostenseite wurden Programm-, Versorgungs- und vom Patienten zu tragende Kosten berücksichtigt. Mengengerüst und Preise für die Kostenkalkulationen wurden ebenfalls im Rahmen der Studie erhoben. Da keine Unterschiede in der Wirksamkeit ermittelt wurden, beschränken sich die Autoren auf die Darstellung der Programm- und der anfallenden Versorgungskosten. Die Ergebnisse sind aus methodischer Sicht als valide zu betrachten (acht von zehn Drummond-Kriterien[80] erfüllt). Die präsentierten Daten geben einen Anhaltspunkt, welche Kosten durch die Versorgung von sturzbedingten Verletzungen im Kontext des niederländischen Gesundheitssystems für die unterschiedlichen Beteiligten entstehen. Auf Deutschland übertragbar sind sie wegen anderer Rahmenbedingungen nicht.

Die Arbeit von Rizzo et al.[261] ist mit dem Publikationsjahr 1996 schon vergleichsweise alt, was vor allem für die Übertragbarkeit der Ergebnisse problematisch ist. Die Autoren berichten ebenfalls eine Kostenanalyse im Rahmen eines RCT[322]. Zielpopulation für die auf den individuellen Bedarf zugeschnittene Intervention (Verhaltensinstruktionen, Übungen, Medikamentenanpassung, Anpassung der Wohnumgebung, umgesetzt durch ein multidisziplinäres Team) waren in der eigenen Häuslichkeit lebende Personen über 70 Jahre mit mindestens einem Risikofaktor für Stürze. Die KG erhielt eine Scheinintervention. Die Wirksamkeit der Intervention auf die Zielgröße Sturzrate wird in absoluten Zahlen berichtet (IG: 86 Stürze/148 Teilnehmer; KG: 152 Stürze/140 Teilnehmer). Auf der Kostenseite schlagen Interventions- und Kosten für die Gesundheitsversorgung zu Buche. Die betreffenden Kosten wurden im Rahmen der Studie erhoben. Exakte Angaben zu den Datenquellen für die Kosten fehlen – die Evaluation wurde jedoch im Kontext einer amerikanischen HMO vorgenommen, sodass davon auszugehen ist, dass diese die Datenquelle für die Kostenangaben darstellt. Die Autoren[261] identifizieren die Intervention als dominante Option im Vergleich zur Alternative, mit niedrigeren Gesamtkosten (Interventions- und Versorgungskosten) sowie besseren Effekten (Stürze, Stürze mit Verletzungsfolgen), sofern die Berechnung mit den mittleren Ausgaben vorgenommen wird. Sensitivitätsanalysen mit Variation der Versorgungs- bzw. Interventionskosten bestätigen das Ergebnis. Die deutlichsten Vorteile sind in einer Subgruppe mit mehr als vier Risikofaktoren zu erkennen, wobei die be-

stimmenden Unterschiede auf Differenzen der eingesparten Versorgungskosten, nicht auf Differenzen in der Effektivität der Intervention zurückzuführen sind. Die Berechnungen beschränken sich auf den zweijährigen Nachbeobachtungszeitraum der Studie. Die methodische Qualität der Arbeit ist mit acht von zehn erfüllten Qualitätskriterien als hoch einzustufen.

Wie bereits mehrfach angemerkt, unterstützen diese Daten die Feststellung, dass die Kosteneffektivität direkt abhängig ist vom Sturzrisiko in der Zielpopulation und von der Rate der vermiedenen sturzbedingten Verletzungen (mit ihren Folgekosten). Eine direkte Übertragbarkeit der Ergebnisse ist nicht gegeben; da die Effektivität der Intervention im deutschen Kontext unsicher ist und die Gegebenheiten der Versorgungsstruktur und -kosten nicht auf den deutschen Kontext übertragbar sind.

Frick et al.[97] legen in ihrem Modell (zur Skizzierung des Modells siehe Abschnitt 6.1.3.2.2) die inzwischen zurückgezogenen Metaanalyseergebnisse von Gillespie et al.[107] als Effektivitätsannahmen für die Intervention zugrunde. Die Autoren[97] nehmen für nicht nach dem Sturzrisiko ausgewählte Populationen ein relatives Sturzrisiko von 0,73 (95 % KI 0,63–0,85) und für Hochrisikopopulationen ein RR von 0,86 (95 % KI 0,66–0,98) als Effekte multifaktorieller Interventionen an. Im Kontext der anderen betrachteten Versorgungsoptionen (Training, Anpassung der Wohnumgebung, Absetzen psychotroper Medikamente, Tai Chi und Vitamin D-Supplementation) berechnen sie für die Gruppe der Hochrisikopatienten das ungünstigste Kosten-Nutzen-Verhältnis; das Kosten-Nutzen-Verhältnis für die gemischte Population findet sich an dritter Stelle. Diese Einordnung ist sowohl durch die relativ „schlechten“ Effektannahmen als auch durch die hohen Interventionskosten bedingt.

Die Ergebnisse stehen damit im Widerspruch zu den Ergebnissen von Rizzo et al.[261], die für Hochrisikopopulationen bei unveränderter Wirksamkeitsannahme das günstigere Kosten-Nutzen-Verhältnis zeigen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass derzeit auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Evaluationsstudien keine übergreifenden Aussagen zum Kosten-Nutzen-Verhältnis multifaktorieller Interventionen gemacht werden können. Die verfügbaren Daten zeigen, dass eine valide Kosten-Nutzen-Abschätzung auf der Basis eines zuverlässigen Nutzennachweises stehen muss und weiterhin hochgradig abhängig ist von den kostenbestimmenden epidemiologischen und versorgerischen Rahmenbedingungen.

6.2 Ethische und soziale Fragestellungen

Für diesen Bericht sind 17 Veröffentlichungen eingeschlossen worden, die medizinisch-pflegerische Interventionen zur Sturzprophylaxe in den Kontext individueller und gesellschaftlicher Wertvorstellungen einordnen. Die Publikationen lassen sich folgenden Schwerpunkten zuordnen:

1. Faktoren, die aus Sicht älterer Menschen förderlich bzw. hinderlich sind für die Inanspruchnahme sturzprophylaktischer Maßnahmen
2. Ethische Herausforderungen im Kontext der Sturzprophylaxe bei fortgeschrittener Pflegeabhängigkeit und kognitiven Einschränkungen der Betroffenen
3. Die Anwendung von FEM.

Obwohl sich die drei Schwerpunkte im Fokus auf die Population (ältere Menschen mit unbeeinträchtigter bzw. beeinträchtigter Fähigkeit, eigene Präferenzen zu äußern) und die Art der Intervention (allgemeine oder spezifische prophylaktische Maßnahmen oder FEM) unterscheiden, geht aus den gesichteten Publikationen hervor, dass Sturzprophylaxe grundsätzlich ein individuelles Abwägen zwischen dem Streben nach Schutz und Sicherheit auf der einen sowie der Aufrechterhaltung von Autonomie und Selbstständigkeit auf der anderen Seite erfordert. Damit eng verbunden ist die Grundfrage, inwieweit das Sturzrisiko im Alter Teil der allgemeinen, mit dem täglichen Leben verbundenen Risiken ist oder spezielle prophylaktische Maßnahmen als Verhaltens- bzw. Versorgungsnorm begründet. Sowohl die Argumentationslinie in zwei Urteilen des BGH zu Fragen der Haftung für Behandlungskosten nach sturzbedingter Verletzung bei Pflegeheimbewohnern[281] als auch die Ergebnisse von Studien zu den Sichtweisen älterer Menschen unterstreichen, dass die Beantwortung dieser Frage primär von den individuellen Prioritäten und Wünschen des Betroffenen abhängt.

6.2.1 Bereitschaft zur Inanspruchnahme von Sturzprophylaxe

In acht Arbeiten werden die Einstellungen älterer Menschen zum Sturzrisiko und zur -prophylaxe betrachtet, darunter eine Übersichtsarbeit[38], fünf qualitative Studien[16, 87, 173, 338, 358] und zwei Befragungen älterer Menschen[346, 360]. Die Ergebnisse zeigen konsistent, dass Senioren die Notwendigkeit sturzprophylaktischer Maßnahmen sehr ambivalent einschätzen. Diese Ambivalenz scheint einherzugehen mit einer eher distanzierten Einstellung älterer Menschen zu ihrem eigenen Sturzrisiko; d. h., das Risiko wird negiert oder auf externe, schicksalshafte Faktoren zurückgeführt. Sturzprophylaktische Maßnahmen scheinen dann am ehesten auf Akzeptanz zu stoßen, wenn sie sowohl einen Gewinn an Sicherheit und Schutz vor Stürzen oder Verletzungen als auch die Aufrechterhaltung oder Verbesserung der Unabhängigkeit versprechen. Das heißt, das individuell gewünschte Mindestmaß an Unabhängigkeit und Autonomie scheint die Obergrenze der Bereitschaft zur Inanspruchnahme sturzprophylaktischer Maßnahmen zu sein.

Nach den Ergebnissen quantitativer Studien wird keine der üblicherweise als Sturzprophylaxe vorgeschlagenen Maßnahmen von mehr als 80 % der Befragten akzeptiert. Am höchsten ist die Akzeptanz scheinbar für die Einnahme von Medikamenten gegen Osteoporose, am geringsten für Gruppenübungen zum Training motorischer Funktionen[346, 360]. Die Bereitwilligkeit älterer Menschen, Zeit und eigene finanzielle Mittel in die Sturzprophylaxe zu investieren, scheint limitiert zu sein, selbst wenn bereits persönlich positive Veränderungen der Gesundheit im Zusammenhang mit der Teilnahme an einem Präventionsangebot erlebt worden sind[87]. Der Zeitaufwand scheint für ältere Menschen eher dann gerechtfertigt zu sein, wenn die Inanspruchnahme eines Präventionsangebots an weitere Versorgungsvorteile geknüpft ist[87].

Neben der individuellen Bewertung des Präventionsbedarfs sowie der Art der Intervention beeinflussen vielzählige weitere Faktoren die Entscheidung älterer Menschen, ein entsprechendes Angebot in Anspruch zu nehmen. Darunter sind sowohl Faktoren, die an die Qualität der Information, Beratung und Entscheidungsfindung oder an Merkmale des Präventionsangebots selbst geknüpft sind, als auch soziale Faktoren, wie die Verfügbarkeit sozialer Unterstützung. Weiterhin spielen Faktoren, die in der Person der Betroffenen liegen, eine Rolle. Hierzu gehören vor allem der selbst wahrgenommene Gesundheitszustand, das Wissen über Sturzprophylaxe, Erwartungen an die Auswirkungen des Präventionsangebots sowie Erfahrungen mit bisherigen Maßnahmen in diesem Bereich. Erwartungen und Erfahrungen, die die Annahme von bzw. Teilnahme an Präventionsangeboten begünstigen, betreffen die Selbstwirksamkeit sowie (vermutete) positive Auswirkungen auf die allgemeine körperliche und psychosoziale Gesundheit sowie erst nachrangig die Vermeidung von Stürzen. Umgekehrt werden vermutete oder selbst wahrgenommene ungünstige Effekte sturzprophylaktischer Angebote als Hinderungsgrund für die Inanspruchnahme genannt. Selbst wahrgenommene negative Wirkungen beziehen sich vor allem auf ausgebliebene Effekte des Präventionsprogramms, Schwierigkeiten in der sozialen Interaktion sowie körperliche Probleme, z. B. Ermüdung oder Schmerzen.

Eine untergeordnete Rolle scheinen sozioökonomische Faktoren zu spielen. Dies geht aus den Ergebnissen einer Befragung von Senioren mit unterschiedlichem soziökonomischem Status zur theoretischen Bereitschaft, verschiedene Präventionsangebote in Anspruch zu nehmen, hervor[360]. Aspekte der Zugänglichkeit, insbesondere Kosten und notwendige Transportwege, gehören zwar zu den Faktoren, die nach der Angabe älterer Menschen die Entscheidung zur Inanspruchnahme sturzprophylaktischer Maßnahmen beeinflussen[346, 358], jedoch werden diese Aspekte seltener genannt als andere[358]. Allerdings berichten Vind und Kollegen[332], dass es in ihrem RCT zur Evaluation multifaktorieller Interventionen vor allem gebrechliche Menschen mit geringerem sozialem Status waren, die eine Teilnahme an dem Präventionsprogramm abgelehnt hatten. Der Transport zum Ort der präventiven Angebote war im Rahmen dieses Programms gesichert.

Ein weiteres wichtiges Kriterium für die Bereitschaft zur Inanspruchnahme von Sturzprävention scheint zu sein, dass Auswahlmöglichkeiten bestehen und Präventionsangebote individuell angepasst werden können. Ältere Menschen erwarten von den Behandelnden und Pflegenden, dass diese sich in ihre Lebenswirklichkeit und Sichtweisen hineinversetzen sowie ihre persönlichen Präferenzen berücksichtigen. Interessanterweise scheinen externe, wissenschaftliche Belege des Nutzens eines Präventionsangebots für die Betroffenen eher geringe Bedeutung bei der Information und Beratung über die Sturzprophylaxe zu haben. Dagegen gibt es konsistente Hinweise, dass die Einstellungen und das Verhalten von Angehörigen der Gesundheitsberufe, insbesondere von Ärzten, eine wichtige Referenz

für ältere Menschen bei der Entscheidung für die Inanspruchnahme von Sturzprävention darstellen. Dies unterstreicht die besondere Verantwortung der Mitarbeiter des Gesundheitswesens in der Information und Beratung im Kontext der Sturzprophylaxe. Im Sinn einer evidenzbasierten Patienteninformation[37] gehört es zu ihren Aufgaben, die Betroffenen auf verständliche Art und Weise über Erkenntnisse zur Wirksamkeit und Sicherheit bestimmter sturzprophylaktischer Maßnahmen zu informieren. Dies schließt auch ein, Unsicherheiten hinsichtlich der Wirksamkeit vermeintlich sturzprophylaktischer Maßnahmen zu verdeutlichen – die, wie die Ergebnisse des vorliegenden HTA-Berichts zeigen, wesentlich häufiger sind als robuste Nutzenbelege. In den für diesen Bericht gesichteten Empfehlungen für die Sturzprophylaxe werden kaum Aussagen zu den Anforderungen an die Qualität der Informationen getroffen (siehe 2.4.2.1.6 Information und Beratung). Vielmehr wird beispielsweise in der Leitlinie des NICE[233] die Bedeutung betont, ältere Menschen mit bekanntem Sturzrisiko zu sturzprophylaktischen Maßnahmen zu ermuntern. Die objektive, sach- und zielgruppengerechte Information älterer, gebrechlicher Menschen über Sturz- und Verletzungsrisiken im Alter sowie über zu erwartende (oder nicht zu erwartende) Effekte von Präventionsangeboten stellt eine beträchtliche Herausforderung dar[180]. Ergebnisse einer qualitativen Studie mit Senioren aus Süddeutschland weisen darauf hin, dass eine nach den Prinzipien der evidenzbasierten Patienteninformation verfasste Informationsbroschüre zur Sturzprophylaxe[152] durchaus positiv aufgenommen wird, wenngleich Verbesserungsbedarf (z. B. in der Aufbereitung statistischer Inhalte) erkennbar ist[197].

Die in diesem Bericht identifizierten Einflussfaktoren basieren vorwiegend auf Studien mit explorativem Charakter bei gleichzeitig bestehenden diversen Einschränkungen der Aussagekraft. Somit sind keine Aussagen über Wechselwirkungen und die Gewichtung einzelner Einflüsse möglich. Ebenso bleibt offen, inwieweit die Faktoren tatsächlich erschöpfend sind, da gerade bei den Ergebnissen qualitativer Studien nicht nachvollzogen werden kann, inwieweit bestimmte Themen (z. B. Nutzenbelege) tatsächlich von nachrangiger Bedeutung für ältere Menschen sind oder nicht Teil des Datenerhebungsinstruments waren. Desgleichen ist in den Studien kaum der Zusammenhang mit der tatsächlichen Akzeptanz und Adhärenz untersucht worden, sondern hauptsächlich die Sichtweisen auf theoretisch angenommene Präventionsangebote. Es sind bereits verschiedene theoretische Ansätze herangezogen worden, um den Umgang älterer Menschen mit ihrem Sturzrisiko sowie die Bereitschaft zur Inanspruchnahme von Präventionsmaßnahmen zu erklären, u. a. die SOK-Theorie nach Baltes (Selektive Optimierung mit Kompensation)[188] oder motivations- und handlungstheoretische Ansätze[359]. Eine Beobachtungsstudie auf der Grundlage letztgenannter Theorien[359] belegt, dass die individuellen Bewältigungsstrategien (Coping) die Inanspruchnahmebereitschaft stärker beeinflussen als die Sturzangst und selbst wahrgenommene Verletzlichkeit. Allerdings steht eine Überprüfung des Modells mit adäquatem Studiendesign und Endpunkt (tatsächliche Inanspruchnahme) aus.

6.2.2 Sturzprophylaxe bei älteren, pflegeabhängigen Menschen

Wenngleich sich vorliegende Ergebnisse zu den Perspektiven älterer Menschen nahezu ausschließlich auf Untersuchungen mit älteren, in der eigenen Häuslichkeit lebenden Senioren stützen, lassen sich die zentralen Aussagen ebenfalls auf die Sturzprophylaxe in der institutionellen Versorgung übertragen. Es ist anzunehmen, dass auch für ältere Menschen, die wegen fortgeschrittener Pflegeabhängigkeit in einem Pflegeheim leben, sturzprophylaktische Maßnahmen in dem Spannungsfeld zwischen dem Streben nach Sicherheit und Schutz sowie dem Streben nach Unabhängigkeit und Autonomie liegen. Das heißt, auch in diesem Setting ist Sturzprophylaxe an die individuellen Präferenzen hinsichtlich Sicherheit und Unabhängigkeit gebunden. Verlagert sich die Entscheidung über die Anwendung prophylaktischer Maßnahmen bei gesundheitlich stark beeinträchtigten Bewohnern in die Verantwortung der Pflegenden und Betreuenden, gilt es zu überprüfen, inwieweit erwogene Interventionen den bewohnerindividuellen Lebensprinzipien und Präferenzen Rechnung tragen. Dies erfordert von den Pflegenden und Betreuenden ein individuelles Fallverständnis, das sowohl die Wahrung der Autonomie als auch den Schutz vor Verletzungen im Blick hat[281]. Dies gilt auch und im besonderen Maß bei der Erwägung von Maßnahmen aus dem Bereich der FEM.

6.2.3 Ethische Herausforderungen beim Einsatz von FEM

Es sind drei Übersichtsarbeiten[124, 133, 135], drei epidemiologische Primärstudien[123, 151, 227] und eine qualitative Studie[93] gesichtet worden, in denen verschiedene Aspekte der Anwendung von FEM untersucht wurden. Zu beachten ist, dass der vorliegende Bericht nicht zum Ziel hat, Bedingungsfaktoren und Auswirkungen des Einsatzes von FEM systematisch zu bewerten. Die Rechercheergebnisse können daher keineswegs als erschöpfend betrachtet werden. Für eine umfassende systematische Darstellung des Kenntnisstands zu diesem Thema sei auf eine aktuelle evidenzbasierte Praxisleitlinie zur Vermeidung von FEM in der beruflichen Altenpflege verwiesen[179]. Unter dem Vorbehalt dieser Limitation lassen sich auf der Basis der einbezogenen Arbeiten folgende ethische Herausforderungen im Zusammenhang mit FEM konstatieren:

Es gibt Hinweise, dass FEM eher routinemäßig angewandt werden[123, 227] und ihr Einsatz nicht auf einem sorgfältigen Entscheidungsprozess beruht, der die bewohnerindividuellen Bedürfnisse und Präferenzen sowie ungünstige Auswirkungen von FEM einbezieht[93]. Ergebnisse aus epidemiologischen Studien[151, 227] verweisen auf eine beträchtliche einrichtungsgebundene Schwankungsbreite bei der Häufigkeit des Gebrauchs von FEM, die sich kaum durch Bewohnermerkmale oder Personalausstattung erklären lässt. Ergebnisse einer jüngeren internationalen Studie, in der Routinedaten aus fünf Ländern zur Häufigkeit von FEM und zu Einflussfaktoren ausgewertet wurden, bestätigen dies[89]. Diese Befunde legen insgesamt nahe, dass die Verwendung von FEM eher von schwer messbaren Merkmalen der Institution und des Versorgungsprozesses abhängt, wie Einstellungen der Pflegenden, Pflege- und Organisationskultur in einer Einrichtung bzw. einem Wohnbereich.

Pflegenden scheint es nur begrenzt zu gelingen, ihren eigenen Anspruch, die für einen Bewohner beste Entscheidung zu treffen, in die Praxis umzusetzen[93, 133]. Ihr Wertemaßstab bei Entscheidungen über die Anwendung von FEM scheint vielmehr von dem eigenen Gefühl, als Pflegekraft für die körperliche Unversehrtheit der Bewohner verantwortlich zu sein, geprägt zu sein[93]. Über die Gründe für die Dominanz dieser subjektiv wahrgenommenen Pflicht zur Gewährleistung der körperlichen Unversehrtheit – scheinbar auf Kosten der pflegerischen Verantwortung zur Wahrung der Bewohnerautonomie – kann auf der Grundlage der hier gesichteten Arbeiten keine Aussage getroffen werden. Eine Rolle scheint unter anderem der Umstand zu spielen, dass Pflegekräfte gleichzeitig für mehrere, oft schwer körperlich und/oder kognitiv beeinträchtigte Menschen zu sorgen haben[93, 133].

Verfügbare empirische Erkenntnisse zu den Effekten der Anwendung von FEM legen nahe, dass die von Pflegenden mit der Anwendung von FEM erwartete Vermeidung von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen nicht wahrscheinlich ist, d. h., dass FEM das Sturz- und Verletzungsrisiko nicht reduzieren. Studienergebnissen zufolge geht ein verminderter Einsatz von FEM eher nicht mit einem erhöhten Risiko sturzbedingter Verletzungen einher[135]. Diese, auf Studien mit limitierter Aussagekraft beruhende Resultate bestätigt ein aktuelles Cochrane Review[228], das vier RCT zu den Effekten von Schulungsinterventionen zur Reduktion von FEM in der institutionellen Versorgung älterer Menschen auswertet. Sofern aus diesen Studien Angaben zum Auftreten von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen verfügbar sind, weisen sie auf keinen schädigenden Effekt von Interventionen zur Reduktion der FEM-Anwendung hin. Aus zwei aktuellen, im deutschen Pflegeheimsetting durchgeführten Cluster-RCT liegen widersprüchliche Ergebnisse vor. Während in einer methodisch robusten Studie[222], die die Effekte der Einführung einer evidenzbasierten Leitlinie zur Reduktion des Einsatzes von FEM[179] evaluiert, eine beobachtete Verringerung der Prävalenz von FEM in der IG nicht mit einer Erhöhung des Sturz- und Frakturrisikos einherging, wird aus der zweiten Studie[175] (Evaluation eines multifaktoriellen Ansatzes zur Reduktion von FEM) ein erhöhtes Sturzrisiko zuungunsten der IG berichtet. Die Validität der Ergebnisse dieser Studie[175] ist jedoch wegen diverser methodischer Limitationen eingeschränkt. Unter anderem weisen die berichteten Daten darauf hin, dass das Sturzrisiko in der IG bereits vor Interventionsbeginn deutlich höher war als in der KG (Risiko eines Selektionsbias)[175]. Die Ergebnisse zu Frakturen zeigen bei sehr geringer Ereignisrate keinen Unterschied zwischen IG und KG, wobei sie wegen geringer Stichprobengröße und eines kurzen Beobachtungszeitraums (drei Monate) wenig Aussagekraft besitzen. Insgesamt ist nach vorliegenden Erkenntnissen davon auszugehen, dass die Annahme nicht gerechtfertigt ist, dass FEM helfen, Stürze und sturzbedingte Verletzungen zu vermeiden.

6.2.4 Sturzprophylaxe im gesellschaftlichen Kontext

Entscheidungen über die Anwendung von Sturzprophylaxe betreffen nicht nur die individuelle Ebene. Die ihr innewohnenden Abwägungen persönlicher Grundrechte erfolgt stets unter dem Einfluss sozialer Normen, wie sie von den Betroffenen selbst oder von den am Versorgungsprozess Beteiligten wahrgenommen werden. Aus der Perspektive älterer Menschen können die Identifizierung als „sturzgefährdet“ sowie einzelne prophylaktische Maßnahmen, insbesondere die Verwendung von Hilfsmitteln, das Risiko in sich bergen, dass die betreffende Person als alt und gebrechlich stigmatisiert wird. Es gibt Hinweise, dass die Sorge um solche vermeintlichen Stigmatisierungen ein Hinderungsgrund für die Inanspruchnahme von Sturzprävention sein kann[16, 358].

Normative Fragen, z. B. ob Sturzprophylaxe indiziert ist, welche Maßnahmen dafür geeignet und wie die Kosten dafür zu tragen sind, betreffen neben den persönlichen Grundrechten die Erkenntnisse zum Nutzen und zur Sicherheit prophylaktischer Maßnahmen sowie zu ihren gesundheitsökonomischen Auswirkungen. Insgesamt lassen die vorliegenden Ergebnisse der Wirksamkeitsbewertung keine robusten Schlussfolgerungen zur klinischen Effektivität und zur Sicherheit sturzprophylaktischer Maßnahmen zu (siehe 7 Schlussfolgerungen und Beantwortung der Forschungsfragen). Aus ethischer Sicht bedeutet Schaden auch, dass Maßnahmen gegen den Willen der Betroffenen angewandt werden. Aufgrund der schwierigen Abgrenzung des Sturzrisikos von allgemeinen Lebensrisiken hängen die Nutzen- und Schadensbewertungen stark von der Perspektive des individuell Betroffenen ab. Dies ist bei Entscheidungen zu entsprechenden Versorgungsangeboten auf überindividueller Ebene zu berücksichtigen. Aussagen zur gesundheitsökonomischen Effektivität von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe können in diesem Bericht – wegen der limitierten Hinweise auf die klinische Effektivität sowie wegen unzureichender Evaluationsdaten für den deutschen Versorgungskontext – nicht getroffen werden (siehe 7 Schlussfolgerungen und Beantwortung der Forschungsfragen).

Insgesamt ist zu konstatieren, dass es weder für die Definition eines Versorgungsanspruchs bei der Feststellung eines Sturzrisikos noch für die Ableitung normativer Anforderungen an das individuelle Präventionsverhalten rationale Argumente gibt. Dies bedeutet nicht, dass ein identifiziertes Sturzrisiko vernachlässigbar ist. Vielmehr scheint es aufgrund der fluktuierenden Verortung des Sturzrisikos zwischen allgemeinen Lebens- und speziellen Gesundheitsrisiken sowie der individuell sehr unterschiedlich bewerteten Tragweite geboten zu sein, fallspezifisch zugrunde liegende Risikofaktoren und Handlungsoptionen zu explorieren. Die in diesem Bericht dargestellten Daten zur Effektivität verschiedener Interventionen können hierfür als Informationsressource dienen.

6.3 Juristische Fragestellungen

Die Beantwortung der juristischen Fragestellung stützt sich auf 14 Texte. Einer dieser Texte[281] wird durch Recherche in den elektronischen Datenbanken des DIMDI, die übrigen werden durch Handrecherche gefunden. Bei den Texten handelt es sich überwiegend um die Besprechung von Gerichtsurteilen im Zusammenhang mit der Sturzprophylaxe in Pflegeheimen. Dabei nehmen die beiden BGH-Urteile vom 28.04.2005[35] und 14.07.2005[36] eine herausragende Position unter den besprochenen Urteilen ein. Mehrere Autoren[9, 289] vertreten allerdings die Ansicht, dass es sich dabei nicht um Grundsatzentscheidungen handelt. In einem Text[162] wird ein allgemeiner haftungsrechtlicher Überblick zur Sturzproblematik in Pflegeheimen gegeben, zwei Texte[174, 269] gehen auf rechtliche Aspekte einzelner Hilfsmittel bzw. Maßnahmen zur Sturzprophylaxe in Pflegeheimen ein und ein weiterer Beitrag[9] macht unter Bezugnahme auf beide BGH-Urteile Aussagen zu den Aufsichtspflichten eines Pflegeheims gegenüber kognitiv eingeschränkten Bewohnern. Lediglich ein Text[314] setzt sich mit den rechtlichen Aspekten der Versorgung durch ambulante Pflegedienste in der eigenen Wohnung des Patienten auseinander und geht dabei auf FEM ein, ohne diese jedoch als sturzprophylaktische Maßnahmen zu behandeln.

Die Literatur spiegelt demnach hauptsächlich die Aspekte wider, die in Gerichtsverfahren verhandelt werden. Andere Gesichtspunkte werden in der Literatur selten thematisiert. Auffallend ist, dass in den Gerichtsurteilen nur wenige der in diesem HTA-Bericht diskutierten sturzprophylaktischen Interventionen angesprochen werden. So beziehen sich die besprochenen Urteile zum Teil auf Hüftprotektoren, FEM, Sensormatten, Lichtschranken und Nachtwachen. Da für den vorliegenden HTA-Bericht nicht die Originalunterlagen der betreffenden gerichtlichen Entscheidungen gesichtet werden, bleibt unklar,

auf welcher Argumentationsgrundlage die genannten Maßnahmen angeführt werden. Dennoch sei an dieser Stelle hervorgehoben, dass die Wirksamkeitsbewertung im Rahmen dieses Berichts für keine dieser Maßnahmen Hinweise auf sturz- oder frakturprophylaktische Effekte gibt, entweder weil analysierte Studien keine Nutzenbelege (Hüftprotektoren, FEM) zeigen oder weil keine Studien identifiziert werden konnten, die aufgrund ihres Designs (RCT) geeignet wären, einen eindeutigen Nutzennachweis zu führen (z. B. Sensormatten, Lichtschranken).

Auf der Grundlage der vorhandenen Literatur werden in diesem HTA-Bericht überwiegend Aussagen zu rechtlichen Aspekten der Sturzprophylaxe in Pflegeheimen gemacht, wobei diese größtenteils auf Diskussionen von Gerichtsurteilen beruhen. Aussagen für den Bereich der eigenen Häuslichkeit können nur hinsichtlich der Anwendung von FEM gemacht werden.

Im Bereich Pflegeheime treten juristische Probleme im Zusammenhang mit der Sturzprophylaxe zurzeit vor allem dann auf, wenn Bewohner bei einem Sturz behandlungsbedürftige Verletzungen erlitten haben und die Krankenkasse des Bewohners auf die Übernahme der Behandlungskosten klagt. Dabei ergibt sich eine mögliche Haftung des Heimträgers aus vertraglicher (Heimvertrag) und aus deliktischer Haftung. Die aktuelle Rechtsprechung geht davon aus, dass allein aus dem Umstand, dass ein Bewohner im Bereich des Heims stürzt, nicht auf eine Pflichtverletzung des Heims geschlossen werden kann, die eine Haftung nach sich zieht. Der BGH verwendet in seinem Urteil vom 28.04.2005[35] die Formulierung des alltäglichen Gefahrenbereichs, der zur eigenverantwortlichen Risikosphäre der Bewohner gehört. Hieran wird deutlich, dass die Heime eine Balance zwischen der Wahrung der Autonomie der Bewohner und der Gewährleistung ihrer Sicherheit schaffen müssen. Dabei ist prinzipiell dem Willen des Bewohners Folge zu leisten, davon unbenommen bleibt jedoch die Pflicht des Heimträgers, ihn über Sturzrisiken und mögliche sturzprophylaktische Maßnahmen aufzuklären. Im Hinblick auf Bewohner, die nicht voll einwilligungsfähig sind, gehen mehrere Autoren[9, 212, 289] von einer Verpflichtung des Heimträgers aus, den Betreuer einzuschalten bzw. beim Gericht die Bestellung eines Betreuers anzuregen.

Nach aktueller Rechtsprechung müssen die Heimträger ihre Leistungen nach dem allgemeinen Stand medizinisch-pflegerischer Erkenntnisse erbringen. Hier wurde in den genannten Urteilen bisher nicht auf den Expertenstandard „Sturzprophylaxe in der Pflege“[75] zurückgegriffen. Nach Ansicht mehrerer Autoren ist damit jedoch in Zukunft zu rechnen. Es ist fraglich, wie die Entscheidungen der Gerichte ausfallen, wenn es trotz Umsetzung des Expertenstandards zum Sturz eines Bewohners gekommen ist[9, 101]. Weiterhin ist nach Meinung mehrerer Autoren[101, 118, 340] mit einer verstärkten Einbeziehung von Sachverständigen in Gerichtsverfahren zu rechnen, um im jeweiligen Einzelfall beurteilen zu können, ob die vom Heimträger erbrachten Leistungen dem allgemeinen Stand medizinisch-pflegerischer Erkenntnisse entsprechen.

Ein weiterer relevanter juristischer Aspekt im Zusammenhang mit der Sturzprophylaxe in Pflegeheimen ist die Dokumentation: sowohl der durchgeführten sturzprophylaktischer Maßnahmen als auch der Einwilligung bzw. der Ablehnung durch die Bewohner. So weist Ortner[244] darauf hin, dass es Heimen regelmäßig gelingen wird, nachzuweisen, dass keine Pflichtverletzung vorliegt, wenn eine ordnungsgemäße Dokumentation gegeben ist.

Im ambulanten Bereich lassen sich aus den Ausführungen von Sträßner[314] keine spezifischen juristischen Fragen und Probleme im Zusammenhang mit der Sturzprophylaxe ableiten. Deutlich wird jedoch, dass die Rechtsprechung hinsichtlich der Anwendung von FEM veraltet ist. Der Autor[314] empfiehlt daher die Einbeziehung des zuständigen Gerichts bei der Entscheidung über die Anwendung von FEM. Ein ambulanter Pflegedienst hat bei der Realisierung solcher Maßnahmen darauf zu achten, ob sie zum Schutz des Patienten durchgeführt werden und ob für Notfälle Vorkehrungen getroffen sind. Weiterhin wird in diesem Zusammenhang auf die Notwendigkeit einer sorgfältigen Dokumentation hingewiesen.

7 Schlussfolgerungen und Beantwortung der Forschungsfragen

Der vorliegende Bericht gibt einen umfassenden, systematisch recherchierten und bewerteten Überblick über die aktuelle wissenschaftliche Evidenz zur Sturzprophylaxe bei älteren Menschen in ihrer persönlichen Wohnumgebung. Im Folgenden werden die wesentlichen Erkenntnisse bezogen auf die Fragestellungen dieses HTA-Berichts zusammengefasst und Schlussfolgerungen hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Gestaltung der Versorgung älterer Menschen und für den weiteren Forschungsbedarf gezogen.

7.1 Medizinisch-pflegerische Fragestellungen

7.1.1 Klinische Effektivität

7.1.1.1 Instrumente und Verfahren zur Einschätzung des Sturzrisikos

Zur Bewertung der klinischen Effektivität von Tests oder Instrumenten für die Beurteilung des Sturzrisikos sind sowohl Studien berücksichtigt worden, die einen direkten Rückschluss auf die Effekte der Risikoeinschätzung auf das Auftreten von Stürzen oder sturzbedingten Verletzungen zulassen (Fragestellung B), als auch Studien zur prognostischen Validität (Fragestellung A). Die letztgenannten Studien zeigen anhand berichteter Sensitivitäts- und Spezifitätswerte, wie genau sturzgefährdete Personen identifiziert werden können. Die Wirksamkeit prophylaktischer Maßnahmen vorausgesetzt, ließe sich mithilfe dieser Ergebnisse indirekt abschätzen, inwieweit durch die Anwendung eines Instruments oder Tests das Sturzrisiko beeinflusst werden kann (indirekte Evidenz).

1. Wie hoch ist die prognostische Validität verschiedener Tests und Instrumente für die Einschätzung des Sturzrisikos älterer Menschen?
2. Welche Effekte hat die Anwendung von Tests oder Instrumenten für die Einschätzung des Sturzrisikos älterer Menschen auf das Auftreten von Stürzen oder sturzbedingten Verletzungen?

Den Hauptteil der für diesen Bericht gesichteten Evidenz zur klinischen Effektivität von Instrumenten und Verfahren zur Sturzrisikoeinschätzung (16 von 17 Studien) bilden prospektive Beobachtungsstudien, die die Ergebnisse des Indextests mit dem Auftreten von Sturzereignissen ins Verhältnis setzen. Die Evidenz ist somit hauptsächlich indirekter Natur. Keines der in den 16 einbezogenen Studien evaluierten diagnostischen Verfahren verfügt nach den vorliegenden Erkenntnissen gleichzeitig über eine mehr als 70%ige Sensitivität und Spezifität, unabhängig von der untersuchten Population. Der klinische Informationsgewinn durch die Anwendung der Instrumente scheint eher gering zu sein, sofern es allein um die Identifizierung sturzgefährdeter Personen geht. Einfache diagnostische Kriterien, wie die Frage nach der Sturzanamnese oder das klinische Globalurteil einer Pflegekraft, zeigen dabei keine schlechteren diagnostischen Eigenschaften als komplexe motorische Funktionstests oder mehrfaktorielle Risikoskalen. Kein Instrument ist in der gleichen Form in mehreren Studien mit ähnlichen Studienmerkmalen untersucht worden, was der Generalisierung der gefundenen Ergebnisse entgegensteht. Die interne Validität der Resultate der diagnostischen Studien ist durch verschiedene Biasrisiken eingeschränkt, insbesondere durch das zumeist unklare Risiko von Verzerrungen durch gleichzeitige sturzprophylaktische Maßnahmen sowie durch die unklare Unabhängigkeit der Interpretation von Indextest und Referenzkriterium. Alle vorliegenden Ergebnisse zur diagnostischen Genauigkeit beziehen sich auf sturzbezogene Endpunkte als Referenzkriterium. Es ist jedoch fraglich, inwieweit diese Endpunkte ein geeignetes Referenzkriterium für die Validierung der Diagnose Sturzrisiko darstellen, da das Sturzrisiko und das Eintreten eines Sturzes keine identischen Konstrukte sind.

Die prognostische Validität der untersuchten Instrumente hinsichtlich der Unterscheidung zwischen sturzgefährdeten und nicht sturzgefährdeten älteren Menschen ist somit als unklar zu bezeichnen. Auf der Grundlage der für diesen Bericht ausgewerteten Studien ist es nicht möglich, ein Instrument oder Testverfahren für die Identifizierung sturzgefährdeter älterer Menschen zu favorisieren.

Für diesen Bericht ist lediglich eine Studie identifiziert worden, die direkt die klinische Effektivität der Anwendung eines Instruments für die Sturzrisikoeinschätzung evaluiert. Die Ergebnisse dieses in mehreren Pflegeheimen in Deutschland durchgeführten Cluster-RCT[226] verweisen darauf, dass allein

durch die Einführung einer Sturzrisikoskala weder eine Senkung der Sturzhäufigkeit noch eine häufigere Anwendung prophylaktischer Maßnahmen erreicht werden können. Die Studie zeichnet sich durch eine hohe interne und externe Validität aus.

Insgesamt sind dem gesichteten Studienmaterial keine Belege dafür zu entnehmen, dass die regelmäßige Anwendung eines Instruments zur Identifizierung sturzgefährdeter Personen in einer Population mit grundsätzlich erhöhtem Sturzrisiko (z. B. Pflegeheimbewohner) dazu beitragen kann, Stürze oder sturzbedingte Verletzungen zu verhindern. Dies bezieht sich allein auf diagnostische Maßnahmen zur dichotomen Unterscheidung zwischen nicht sturzgefährdet und sturzgefährdet.

Die klinische Effektivität diagnostischer Maßnahmen hängt immer auch von den damit verbundenen pflegerischen bzw. therapeutischen Entscheidungen ab. Die Effektivität sogenannter multifaktorieller Programme, die aus einer Kombination diagnostischer Maßnahmen zur Beurteilung des Sturzrisikos und risikospezifischer Maßnahmen zur Prävention bestehen, wird in diesem Bericht an anderer Stelle bewertet (siehe 7.1.1.3 Multimodale Programme zur Sturzprophylaxe).

7.1.1.2 Einzelinterventionen zur Sturzprophylaxe

Grundlage für die Bewertung der klinischen Effektivität einzelner Interventionen zur Sturzprophylaxe ist folgende Forschungsfrage: Welchen Effekt haben medikamentöse und nicht medikamentöse Einzelmaßnahmen zur Sturzprophylaxe bzw. zur Minimierung des Ausmaßes von Sturzfolgen auf das Auftreten von Stürzen und Sturzverletzungen (Art und Schwere)?

Nachfolgend wird diese Forschungsfrage differenziert für nicht medikamentöse und medikamentöse Einzelmaßnahmen beantwortet. Nicht medikamentöse Maßnahmen stehen dabei im Vordergrund, da hierauf der größere Teil des gesichteten Studienmaterials entfällt.

7.1.1.2.1 Nicht medikamentöse Einzelmaßnahmen zur Sturzprophylaxe

Zu folgenden Interventionen sind in der gesichteten Literatur Evaluationen gefunden worden, die den Einschlusskriterien für die vorliegende Wirksamkeitsbewertung entsprechen: Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der motorischen Funktion, Visusprüfung und -korrektur, chirurgische Interventionen, Information, Beratung und Schulung oder psychologische Interventionen mit dem Fokus der Verhaltensanpassung, Maßnahmen zur Förderung der Kompetenzen der sozialen Umgebung, Maßnahmen zur Anpassung der Wohnumgebung sowie das Angebot von Hüftprotektoren bzw. gangstabilisierenden Schuhwerks. Übungsprogramme, das Angebot von Hüftprotektoren sowie Maßnahmen zur Anpassung der Wohnumgebung sind – in dieser Reihenfolge – die häufigsten untersuchten nicht medikamentösen Einzelinterventionen, wobei Hüftprotektoren ausschließlich auf die Vermeidung hüftgelenksnaher Frakturen zielen, also nicht der Vorbeugung von Stürzen dienen.

Obwohl zu einzelnen Interventionen bereits mehrere klinische Studien vorliegen, sind insgesamt kaum sichere Aussagen über die Effektivität nicht medikamentöser Einzelinterventionen möglich. Dies liegt zum einen an der oft eingeschränkten Validität und statistischen Unsicherheit der Ergebnisse, zum anderen an teilweise heterogenen Befunden, die sich nicht durch bestimmte Studienmerkmale erklären lassen. Konsistente Belege für die sturzprophylaktische Wirksamkeit finden sich für Trainingsangebote zur Förderung motorischer Funktionen bei unabhängig in der eigenen Häuslichkeit lebenden Senioren, die keine bekannten Sturzrisikofaktoren aufweisen. Weiterhin weisen die Ergebnisse dieses HTA-Berichts darauf hin, dass stark sturzgefährdete, in der eigenen Häuslichkeit lebende Senioren von Maßnahmen im Bereich der Wohnraumanpassung zur Reduktion umgebungsbedingter Gefahrenquellen profitieren können. Für keine der betrachteten Einzelinterventionen zur Sturzprophylaxe lassen sich Rückschlüsse auf die Auswirkungen auf das Risiko sturzbedingter Verletzungen ziehen. Die Vermeidbarkeit sturzbedingter Verletzungen ist folglich durchgehend als unklar einzustufen.

Nachfolgend wird die Effektivität der einzelnen Interventionen differenziert unter Berücksichtigung der untersuchten Populationen bewertet.

Trainingsangebote zur Förderung motorischer Funktionen

Die in diesem Bericht referierte Evidenz stützt sich auf 37 Primärstudien. Damit stellen Maßnahmen zum Training motorischer Funktionen die am häufigsten untersuchte Einzelintervention dar. Die vorliegenden Studien decken (gleichwohl nur jeweils mit einzelnen Studien) ein breites Spektrum an

untersuchten Populationen und Trainingsangeboten ab. Die interne Validität ca. der Hälfte der Studien ist durch unklare Angaben zur Zuordnung zu den Studiengruppen und bei fast allen Studien durch schwer zu bewertende Auswirkungen der fehlenden oder undeutlichen Verblindung von Teilnehmern und Ergebniserfassung limitiert oder unklar.

Unter dem Vorbehalt dieser methodischen Einschränkungen legt das gesichtete Studienmaterial nahe, dass multidimensionale, über einen längeren Zeitraum durchgeführte motorische Übungen dazu führen, das Sturzrisiko älterer Menschen zu senken. Unter multidimensionalen Trainingsangeboten sind hierbei Programme zu verstehen, die die Übung mehrerer motorischer Funktionen (z. B. Balance, Kraft, Ausdauer, Beweglichkeit) oder komplexer Bewegungsfähigkeiten (z. B. Tai Chi Chuan) beinhalten. Die Effekte dieser Programme sind jedoch eher bei rüstigen Senioren mit einem Mindestmaß an funktionellen Fähigkeiten zu erwarten und drohen, sich bei fortschreitender Gebrechlichkeit der Trainingszielgruppe sogar umzukehren. Heterogene Beobachtungszeiträume sowie diverse Unterschiede der evaluierten multidimensionalen Trainingsangebote (Intensität, Art der Anleitung, an der Durchführung beteiligte Berufsgruppen) lassen nicht zu, einen Klasseneffekt für eine bestimmte Programmkonfiguration zu beschreiben. Ebenso gestattet es das ausgewertete Studienmaterial nicht, populationsspezifische Voraussetzungen bzw. Teilnahmeschwellen für bestimmte Übungen zur Sturzprophylaxe zu definieren. Unklar bleiben nach den vorliegenden Erkenntnissen die Auswirkungen von Trainingsangeboten für motorische Funktionen auf das Risiko sturzbedingter Verletzungen, da entsprechende Ergebnisse wegen geringer Ereignisrate bei zu geringem Stichprobenumfang von beträchtlicher statistischer Unsicherheit geprägt sind.

Im Vergleich zu den bisher für die Versorgungspraxis publizierten evidenzbasierten Empfehlungen zur Sturzprophylaxe zeichnet die in diesem Bericht systematisch ausgewertete und dargestellte Evidenz ein differenzierteres Bild von potenziell effektiven, wirkungslosen und potenziell schädigenden Trainingsmaßnahmen, je nach betrachteter Population. Konkrete klinische Indikationsstellungen für die Anwendung bestimmter Trainingsmaßnahmen zur Sturzprophylaxe im Alter lassen sich aufgrund der genannten Limitationen der in- und externen Validität der gefundenen Studien nicht identifizieren. Die ermittelten positiven Effekte regelmäßigen, nicht einseitig ausgerichteten motorischen Trainings bei rüstigen Senioren unterstreichen die allgemeine gesundheitsfördernde Bedeutung von Bewegung, lassen aber keine Voraussage über die Auswirkungen auf das Sturz- und insbesondere Verletzungsrisiko im höheren Alter zu. Für ältere Menschen mit fortgeschrittener Gebrechlichkeit, z. B. Pflegeheimbewohner, oder sturz-prädisponierenden Faktoren kann eine Erhöhung des Sturzrisikos durch das Training motorischer Funktionen nicht sicher ausgeschlossen werden.

Visusprüfung und -korrektur

Die in diesem Bericht referierten Ergebnisse entstammen zwei Primärstudien, in denen die Effekte von Sehtests und bedarfsspezifischen Interventionen zur Visuskorrektur evaluiert wurden. Die Befunde aus einer Studie mit vergleichsweise jungen, gesundheitlich wenig beeinträchtigten Senioren zeigen keine Effekte auf das Sturzrisiko, während die zweite Studie ein signifikant erhöhtes Sturzrisiko durch die Intervention bei älteren, sich an der Grenze zur Hochaltrigkeit befindenden Personen anzeigt. Für diese Population gibt es auch Hinweise auf ein tendenziell erhöhtes Frakturrisiko durch die Intervention. Neuere, nach dem Recherchezeitraum für diesen HTA-Bericht publizierte Daten aus einem RCT[126] weisen darauf hin, dass der Ersatz einer Multifokal- durch eine Fernsichtbrille für außerhäusliche Aktivitäten einen sturz- und teilweise frakturprotektiven Effekt bei sturzgefährdeten älteren Menschen über 80 Jahre haben kann.

Global gesehen, ist die sturzprophylaktische Wirksamkeit von Maßnahmen zur Visusprüfung und -korrektur als unklar zu bewerten. Bei Anpassungen von Sehhilfsmitteln oder anderen Maßnahmen zur Visuskorrektur ist unter Umständen eine Sturzrisikoerhöhung nicht auszuschließen.

Chirurgische Interventionen

Es liegen Ergebnisse zu zwei chirurgischen Interventionen vor: Implementierung eines Doppelkammerherzschrittmachers bei älteren Menschen mit klinisch gesichertem positiven Karotissinusreflex (eine Studie) sowie Kataraktoperation (Phakoemulsion) beim ersten (eine Studie) und beim zweiten Auge (eine Studie). Beide Interventionen dienen jeweils primär der Behandlung eines Grundleidens, das mit einem erhöhten Sturzrisiko verbunden sein kann.

Für die Schrittmacherimplementierung bei diagnostisch gesichertem positivem Karotissinusreflex verweisen die Ergebnisse auf eine signifikante Senkung der Sturzrate, aber nicht des Frakturrisikos. Die Gültigkeit dieser Ergebnisse ist wegen unklarer Validität der zugrunde liegenden Studie unsicher.

Die Resultate zu den Effekten einer Kataraktoperation auf das Sturzrisiko sind nicht homogen. Während für die beschleunigte Kataraktextraktion am ersten Auge eine signifikante Reduktion der Sturzrate und eine knapp nicht signifikante Reduktion des Frakturrisikos beschrieben sind, können diese Effekte für die Kataraktoperation am zweiten Auge nicht mehr nachgewiesen werden. Es wird sogar tendenziell ein höheres Frakturrisiko aufseiten der IG berichtet. Unklar ist, inwieweit die Ergebnisse durch eine fehlende Verblindung beeinflusst sind. Davon abgesehen, unterstreichen sie die ambivalente Rolle von Korrekturen der Sehfunktion hinsichtlich der Auswirkungen auf das Sturzrisiko.

Insgesamt sind die beschriebenen sturzprophylaktischen Effekte der Schrittmacherimplementierung und der Kataraktextraktion am ersten Auge theoretisch plausibel, ergeben aber keine eigenständige klinische Indikation für die Durchführung dieser Interventionen. Bei bestehender klinischer Indikation können sie eine Koindikation für die entsprechende chirurgische Intervention sein. Bei chirurgischen Maßnahmen zur Visuskorrektur ist die – anhand der vorliegenden Daten noch nicht eindeutig zu klärende – ambivalente Wirkung auf das Sturzrisiko im Einzelfall zu berücksichtigen.

Schulung, Information und psychologische Interventionen

In zwei für diesen Bericht eingeschlossenen Studien, beide aus Nordamerika, wurde die Effektivität von Schulungsmaßnahmen bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden älteren Menschen ohne bekannte Sturzrisikofaktoren untersucht. Die evaluierten Schulungsprogramme unterscheiden sich in Inhalten, Intensität und Dauer. Übergreifende Ziele beider Programme waren jedoch, dass die Senioren ihr eigenes Sturzrisiko erkennen und akzeptieren sowie ihre Kompetenzen und ihre Sicherheit im Umgang mit diesem Risiko zu stärken. Aus beiden Studien wird keine Reduktion des Sturzrisikos durch die jeweilige Intervention berichtet. Aufgrund von Unklarheiten hinsichtlich der Studienvalidität lässt sich die Gültigkeit dieser Ergebnisse schwer bewerten, sodass die Effektivität von Schulungs- oder anderen psychologischen Maßnahmen mit dem Ziel der Verhaltensanpassung als unklar anzusehen ist.

Sturzprophylaktische Interventionen im sozialen Umfeld

Die Bewertung der Effektivität dieser Art von Interventionen stützt sich auf vier Cluster-RCT im Setting der stationären Langzeitpflege. Zwei der vier Studien stammen aus dem europäischen Raum, die anderen beiden aus den USA bzw. Australien. Die evaluierten Maßnahmen zielen darauf, die Kompetenzen des Pflege- und des anderen Personals im Bereich der Sturzprophylaxe zu verbessern und auf diese Weise das Sturzrisiko der Bewohner zu senken. Inhalte und Zielgruppen der untersuchten Interventionen sind sehr heterogen. In zwei Studien sind die Maßnahmen darauf ausgerichtet, dass das individuelle Sturzrisiko der Bewohner erkannt und entsprechend evidenzbasierter Empfehlungen behandelt oder kompensiert wird. In diesen beiden Studien besteht das Interventionsprogramm nicht nur aus Schulungen, sondern wird begleitet von weiteren Implementierungshilfen. Damit bewegen sich diese Interventionsprogramme an der Grenze zu multifaktoriellen Interventionen. In einer anderen Studie war das evaluierte Interventionsprogramm ausschließlich auf die Minimierung von Sturzrisiken durch die adäquate Verschreibung psychotroper Medikation ausgerichtet.

Eine signifikante Reduktion des Sturzrisikos wird ausschließlich von einer Studie berichtet. Die Gültigkeit dieses Befunds ist aus mehreren Gründen fraglich. Die drei weiteren Studien zeigen weder prophylaktische Effekte hinsichtlich des Sturz- noch hinsichtlich des Verletzungsrisikos. Dies deckt sich mit Ergebnissen aus Studien zu multifaktoriellen Interventionen in Pflegeheimen, bei denen die Umsetzung der Intervention ausschließlich in den Händen der pflegerischen Berufsgruppe lag und unter Bedingungen der Routineversorgung erfolgte (siehe 7.1.1.3 Multimodale Programme zur Sturzprophylaxe).

Insgesamt verweisen die vorliegenden Ergebnisse darauf, dass Interventionen, die alleinig über den Weg der Kompetenzverbesserung und der Sensibilisierung des Betreuungspersonals eine Senkung des Sturzrisikos von Pflegeheimbewohnern anstreben, eher nicht effektiv sind. Eine Begründung kann die unvollständige Umsetzung der Schulungsinhalte oder Empfehlungen sein. So gibt es aus einer Studie Hinweise, dass die konsequente Umsetzung nur zu einem geringen Teil gelingt; Grund für Umsetzungsprobleme in dieser Studie waren nach Angaben der Autoren fehlende personelle Kapazitäten. Dies deutet darauf hin, dass die Realisierung erwarteter Effekte von Maßnahmen zur Kompe-

tenzverbesserung bzw. zur Optimierung der Versorgung von den sonstigen strukturellen Merkmalen der Einrichtungen abhängt. Für weiterführende Schlussfolgerungen hinsichtlich dieses Zusammenhangs fehlen jedoch Informationen zu den strukturellen Rahmenbedingungen der eingeschlossenen Einrichtungen. Das in Teilen heterogene Ergebnisbild kann mit den berichteten Daten somit nicht vollends erklärt werden. Bei der Formulierung und Implementierung von Empfehlungen zur Sturzprophylaxe sind die vorliegenden negativen Befunde zur Umsetzung komplexer Interventionen unter Routinebedingungen dennoch zu berücksichtigen (siehe auch 6.1.3.14 Multifaktorielle Interventionen).

Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung

In diesen Bericht sind dazu sechs Studien eingeschlossen. Die evaluierten Interventionen bestehen stets aus einer standardisierten Überprüfung der Wohnumgebung und daraus folgenden Empfehlungen für notwendige Veränderungen. Abgesehen von dieser studienübergreifenden Gemeinsamkeit, variieren die Interventionen in Bezug auf die beteiligten Berufsgruppen und begleitenden Maßnahmen zur Unterstützung bei der Umsetzung der Empfehlungen. Alle Studien befassen sich mit im eigenen Haushalt lebenden Senioren.

In der Gesamtschau wird deutlich, dass die sturzprophylaktische Effektivität dieser Art von Einzelintervention an die Vulnerabilität der Zielgruppe gebunden ist. Während die drei Studien, in denen die Senioren unabhängig vom vorbestehenden Sturzrisiko eingeschlossen wurden, durchgehend keine signifikante Reduktion der Sturzhäufigkeit berichten, verweisen die Ergebnisse der drei Studien mit einer von Vornherein sturzgefährdeten bzw. gesundheitlich beeinträchtigten Population konsistent auf eine signifikante Verringerung der Sturzrate und teilweise der kumulierten Sturzinzidenz. Hinsichtlich des Risikos sturzbedingter Verletzungen liegen Resultate aus einer Studie[236] vor. Diese zeigen keine Veränderungen durch die Intervention. Die Studie wurde mit einer geriatrischen Population in Deutschland durchgeführt. Aus einer anderen, neuseeländischen Studie[45], die wohnraumbezogene Maßnahmen als Teil multipler Interventionen bei stark sehbeeinträchtigten älteren Menschen evaluierte, gibt es dagegen Hinweise, dass es in den Studienarmen mit Wohnraumanpassungen zu einem vermehrten Auftreten von schweren sturzbedingten Verletzungen gekommen ist (siehe 6.1.3.13 Multiple Interventionen). Wenngleich die Signifikanz dieses Befunds unklar und die Ereignisraten sehr gering sind, verdeutlicht dieses Ergebnis, dass die Sturzprophylaxe bei Personen mit Sehbeeinträchtigungen differenziert zu betrachten ist. Eine individuell sorgfältige Abwägung funktioneller Ressourcen, zu erwartender positiver Effekte und des Risikos unerwünschter Wirkungen scheint bei dieser Population besonders geboten zu sein.

Unter Berücksichtigung der verfügbaren Angaben zur Studienvalidität sind die vorliegenden Resultate als Hinweise auf eine mögliche sturzprophylaktische Effektivität wohnraumbezogener Maßnahmen bei älteren Menschen mit vorbestehender gesundheitlicher Vulnerabilität zu betrachten. Robustere Schlussfolgerungen sind wegen des unklaren Verzerrungspotenzials nicht möglich. Eine Bestätigung der Effekte durch gut geplante, ausreichend große und verzerrungsarme Studien ist erforderlich für die Formulierung von Empfehlungen zum Einsatz dieser Maßnahmen und dazugehöriger Indikationen.

Hüftprotektoren

In diesem Bericht sind die Ergebnisse von 14 (Cluster-)RCT zu den Auswirkungen des Angebots von Hüftprotektoren auf das Risiko hüftgelenksnaher Frakturen ausgewertet worden.

Drei Studien beziehen sich auf in der eigenen Häuslichkeit lebende Menschen und zeigen – bei unterschiedlicher Vulnerabilität der eingeschlossenen Populationen und überwiegend gegebener Studienvalidität – keine protektiven Effekte.

Das Ergebnisbild der elf Studien im Setting der stationären Langzeitversorgung ist weniger homogen, wobei jedoch eine oft unklare interne Validität der Studien eine Erkundung der Heterogenität erschwert und empirisch gesicherte Schlussfolgerungen verhindert. Da sich die Heterogenität der Studienvalidität sowie Unterschiede in den sonstigen Studienmerkmalen (Ausgangsfrakturrisiko der Population, Design und Beobachtungsdauer, begleitende Maßnahmen zur Förderung der Adhärenz) teilweise überlagern, lässt sich kaum eine plausible Hypothese zu möglichen Zusammenhängen zwischen Studienbedingungen und zu erwartenden Effekten bei Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung formulieren. Die explorativ angedeutete Tendenz, dass Personen mit hohem Ausgangsfrakturrisiko eher vom Angebot von Hüftprotektoren profitieren könnten, erfordert eine methodologisch robuste empirische Überprüfung. Bis dahin ist die Wirksamkeit von Hüftprotektoren bei Bewohnern von Ein-

richtungen der Langzeitversorgung als unklar zu bewerten. Das heißt, mit empirischer Sicherheit lässt sich weder ausschließen, dass die Bereitstellung von Protektoren das Risiko hüftgelenksnaher Frakturen reduziert, noch, dass diese Maßnahme ineffektiv ist. Dies gilt sowohl für energieableitende (harte) als auch für -absorbierende (weiche) Hüftprotektoren oder für Protektoren, die beide biomechanischen Eigenschaften kombinieren.

Nach wie vor eine problematische Variable für die Effektivität von Hüftprotektoren scheinen die Bereitschaft, Protektoren zu tragen, und die dann kontinuierliche Anwendung dieses Hilfsmittels zu sein. Gleichwohl ist aus den gesichteten Daten nicht erkennbar, dass intensive Begleitmaßnahmen zur Förderung der Adhärenz mit einer höheren Nutzungsquote verbunden sind. Ebenso gibt es keine konsistenten Belege, dass eine vergleichsweise gute Adhärenz mit einer tendenziell besseren Wirksamkeit einhergeht.

Bei einem Vergleich mit bisher geltenden Empfehlungen für die Versorgungspraxis lässt sich resümieren, dass die vorliegenden Ergebnisse die nicht empfehlenden Aussagen der NICE-Leitlinie zur Sturzprophylaxe im Alter[233] und in einer neueren internationalen geriatrischen Leitlinie[245] stützen, während nationale Empfehlungen[74, 75] in diesem Punkt einer Aktualisierung bedürfen, inklusive einer differenzierteren Darstellung der Evidenzgrundlage.

Gangstabilisierende Schuhkleidung

Es ist ein RCT[215] eingeschlossen worden, in dem die Effekte der Anwendung von speziellen Schuhschneeketten bei Außenaktivitäten unter winterlichen Bodenbedingungen (Schnee, Eis, Glättegefahr) evaluiert werden. Diese Studie weist auf eine signifikante Reduktion des Sturzrisikos durch die Anwendung dieses Equipments hin. Das Ergebnis ist theoretisch plausibel, wenngleich die Validität der zugrunde liegenden Studie in mehrfacher Hinsicht aufgrund fehlender Angaben unklar ist. Die hier evaluierte Maßnahme fällt eher in den Bereich des allgemeinen Lebensalltags (im Winter) und hat keine unmittelbare Relevanz für die medizinisch-pflegerische Versorgung.

Für diesen Bericht sind – entsprechend den geltenden methodischen Einschlusskriterien – keine Studien gefunden worden, in denen die sturzprophylaktische Effektivität anderer, eher versorgungsrelevanter Maßnahmen bezogen auf das Schuhwerk evaluiert worden ist, z. B. bestimmte Schuhkonfigurationen oder die Ausstattung von Stationen mit Stoppersocken. Eine jüngere, nach dem Recherchezeitraum für diesen Bericht veröffentlichte Studie verweist darauf, dass multiple Interventionen zur Förderung der Gangstabilität bei bestehenden Fußproblemen, u. a. durch orthopädische Optimierung des Schuhwerks, zu einer Reduktion des Sturzrisikos führen können (siehe 6.1.3.13 Multiple Interventionen). Die Ergebnisse erfordern Bestätigung durch eine weitere, ausreichend große Studie.

Weitere nicht medikamentöse Einzelinterventionen

Keine Evaluationen entsprechend den Einschlusskriterien für den vorliegenden HTA-Bericht sind für viele Maßnahmen im Bereich der Hilfsmittelanwendung gefunden worden. Dies betrifft beispielsweise die Nutzung von Gehhilfsmitteln (Rollator, Gehstützen), Sensormatten und anderen Signalsystemen oder den Einsatz spezifischer Betten (z. B. Niedrigbetten). Die sturzprophylaktische Wirksamkeit dieser Hilfsmittel scheint demnach bisher nicht mit robusten empirischen Methoden untersucht worden zu sein und ist somit keiner Bewertung im Rahmen dieses Berichts zugänglich. Die fehlenden methodisch angemessenen Untersuchungen (RCT) sind aber auch als Hinweis zu interpretieren, dass nach derzeitiger Studienlage keine Aussagen zum kausalen Zusammenhang zwischen der Nutzung eines bestimmten Hilfsmittels und dem zu erwartenden Sturzrisiko getroffen werden können.

Es ist nicht auszuschließen, dass die fehlenden Rechercheergebnisse zu diesen Maßnahmen mit der Begrenzung auf das Setting der eigenen Häuslichkeit und der stationären Langzeitpflege zusammenhängen. Gerade im Bereich der Hilfsmittelanwendung ist davon auszugehen, dass Befunde aus Einrichtungen der akuten und subakuten stationären Versorgung grundsätzlich übertragbar sind auf die in diesem Bericht betrachteten Settings. Eine Ausdehnung der Recherche zu diesen Interventionen auf weitere Settings oder Studiendesigns mit Hinweisen auf indirekte Evidenz ist für den vorliegenden HTA-Bericht aus Ressourcengründen nicht möglich gewesen.

7.1.1.2.2 Medikamentöse Einzelmaßnahmen

Zu den unter diesem Gliederungspunkt zusammengefassten Interventionen gehören die Substitutionsbehandlung mit Vitamin D oder aktiven Vitamin D-Metaboliten, die Anpassung der (psychotropen) Medikation und die Versorgung mit Nahrungsergänzungsstoffen.

Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite

Die Bewertung der Wirksamkeit von Vitamin D-Präparaten und von aktiven Vitamin D-Metaboliten stützt sich auf 13 RCT. Bei den untersuchten Interventionen handelt es sich um native Vitamin D-Präparate (Vitamin D2, Vitamin D3) sowie um den aktiven Vitamin D-Metaboliten Alfacalcidol. Die nativen Vitamin D-Präparate kommen in unterschiedlicher Dosierung, auf verschiedenen Applikationswegen (oral, intramuskuläre Injektion), in unterschiedlichen Applikationsintervallen (zumeist täglich, aber auch als dreimonatige oder jährliche Dosis bzw. als hochdosierte Einmalgabe mit konsekutiver täglicher Erhaltungsdosis) sowie mit oder ohne begleitende Calciumsubstitution zur Anwendung. Die Studienpopulationen umfassen sowohl in der eigenen Häuslichkeit lebende Personen als auch Bewohner von Einrichtungen der Langzeitversorgung und Populationen mit spezifischen Sturzrisiken. Ältere Menschen mit Hinweisen auf Nierenerkrankungen, Calciumstoffwechselstörungen metabolischen Knochenerkrankungen und mit knochenwirksamer Medikation sind in den meisten Studien ausgeschlossen. Bis auf eine Studie werden in allen eingeschlossenen RCT Angaben zum Ausgangswert der 25(OH)D-Serumspiegel gemacht, deren Ausgangswerte in fünf Arbeiten in der Nähe oder unterhalb der erstrebenswerten Schwelle von 40 nmol/l liegen. Mit einer Ausnahme sind alle Studien doppelt verblindet. Methodische Unsicherheiten bestehen am häufigsten hinsichtlich der exakten Definition der erfassten Sturzendpunkte. Die Ergebnisse der gesichteten Studien sind inkonsistent.

Statistisch signifikante Effekte auf das Sturzrisiko zugunsten der IG werden in einer Studie nach 20 Monaten für die Einnahme von 800 IU Vitamin D3 und 500 mg Calcium/Tag berichtet. Diese Studie bezieht sich auf eine in der eigenen Häuslichkeit lebende Population mit sehr geringen Gesundheitsrisiken. Dagegen zeigt eine andere Studie nach 48 Monaten für eine Einmaldosis von Vitamin D3 500.000 IU/Jahr statistisch signifikante Effekte auf das Sturzrisiko und die -rate zuungunsten der IG. Auch hier handelt es sich um eine in der eigenen Häuslichkeit lebende Population. Die übrigen vier Vergleiche mit Vitamin D3-Präparaten berichten keine signifikanten Gruppenunterschiede.

Signifikante Effekte von Vitamin D2 (unterschiedliche Dosierung, mit bzw. ohne Kombination mit Calcium) auf die Sturzrate werden von zwei Studien berichtet. Beide Untersuchungen beziehen sich auf Bewohner von Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung mit eher niedrigem Serum 25(OH)D-Spiegel zu Studienbeginn. Die übrigen drei Untersuchungen mit Vitamin D2 führen keine statistisch signifikanten Gruppenunterschiede an.

Die beiden Studien mit Alfacalcidol verweisen auf keine signifikanten Gruppenunterschiede hinsichtlich sturzbezogener Endpunkte. Eine Studie zeigt allerdings für die Gruppe von Parkinsonpatienten eine Reduktion des Frakturrisikos in der IG.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass aus dem vorliegenden Studienmaterial für in der eigenen Häuslichkeit lebende Personen keine konsistenten Wirksamkeitsnachweise zugunsten nativer Vitamin D-Präparate mit oder ohne begleitende Calciumgabe bzw. für aktive Vitamin D-Metabolite abgeleitet werden können. Gleiches gilt für die Wirksamkeit von Vitamin D zur Sturzprophylaxe bei Bewohnern von Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung. Möglicherweise können weitere Langzeitstudien mit spezifischen Vitamin D2-Präparaten in dieser Population Klärung bringen. Es wäre wünschenswert, als primäre Zielgröße für künftige Studien nicht die Sturzereignisse, sondern sturzassoziierte Verletzungen zu definieren. Ein weiteres Augenmerk sollte darüber hinaus auf unerwünschten Effekten und Arzneimittelinteraktionen bei multimorbiden Probanden liegen.

Die Schlussfolgerungen in diesem Bericht zu den fehlenden konsistenten Wirksamkeitsbelegen für die Substitutionsbehandlung mit Vitamin D oder aktiven Vitamin D-Metaboliten widersprechen denen der meisten gesichteten systematischen Übersichtsarbeiten (Ausnahme: Gillespie et al.[108]) und aktuellen Empfehlungen einer internationalen geriatrischen Leitlinie[245]. Allerdings zeigt die Durchsicht der Reviews, dass nicht nur studienindividuelle Resultate, sondern auch Metaanalyseergebnisse inkonsistent sind. Je nach der Formulierung von Einschlusskriterien und der Differenzierung nach Subgruppen von Studien werden unterschiedliche Resultate berichtet. Dies bestätigt die Methodenwahl für den vorliegenden HTA-Bericht, die Ergebnisse der Primärstudien strukturiert narrativ zusammenzufassen.

Anpassung der (psychotropen) Medikation

Obwohl es aus Beobachtungsstudien empirische Belege dafür gibt, dass die Einnahme bestimmter Medikamente, insbesondere psychotroper Medikamente, sowie Polypharmazie mit einem erhöhten Sturzrisiko einhergeht (siehe 2.3.2.1.5 Medikamentöse Einflüsse), sind für diesen HTA-Bericht nur zwei Studien gefunden worden, in denen die sturzprophylaktische Effektivität von Maßnahmen zur Reduktion dieser Risikofaktoren untersucht wurde.

Die beiden Studien unterscheiden sich in der einbezogenen Population und in der Art der untersuchten Intervention. In der einen Studie, durchgeführt in Neuseeland, wurden die Effekte des Ausschleichens psychotroper Medikamente bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Senioren evaluiert. Die andere Studie wurde mit Bewohnern britischer Pflegeeinrichtungen durchgeführt. Die Intervention bestand aus einer Überprüfung der aktuellen Medikation, vorgenommen von einem Pharmakologen, der anschließend Empfehlungen für die Anpassung der medikamentösen Behandlung gab. Die Autoren beider Studien berichten eine signifikante Senkung der erwarteten Sturzrate (Inzidenzdichte), nicht aber der kumulierten Sturzinzidenz. In einer Studie wurden auch die Auswirkungen auf das Frakturrisiko kontrolliert; ohne den Nachweis signifikanter Effekte.

Die beobachtete Senkung der Sturzrate steht im Einklang mit den ätiologisch zu erwartenden Effekten der untersuchten Interventionen. Allerdings ist die Gültigkeit dieses Befunds wegen methodischer Unsicherheiten in den zugrunde liegenden Studien limitiert. Darüber hinaus erlauben die inhaltlichen Besonderheiten der Studien (spezielle Population in der neuseeländischen Studie; nicht mit den deutschen Versorgungsstrukturen kompatible Intervention in der britischen Studie) keine generalisierenden Schlussfolgerungen. Die Ergebnisse von Untersuchungen zu multifaktoriellen Interventionsprogrammen, die die Überprüfung und die Anpassung bestehender Medikation umfassten, sind inkonsistent (siehe 5.2.15 Multifaktorielle Interventionen).

Die sturzprophylaktische Effektivität von Maßnahmen zur Reduktion medikationsbedingter Risiken ist somit eher als unklar einzustufen. Es fehlen methodisch robuste Nachweise auf klinisch relevante Endpunkte, wie sturzbedingte Verletzungen. Evaluationen, in denen die Effekte dieser Maßnahmen auf allgemeine patientenrelevante Endpunkte, wie Vermeidung von Krankenhausaufnahmen oder Lebensqualität, untersucht wurden, sind für diesen Bericht unberücksichtigt geblieben. Die vorliegenden unsicheren Effektnachweise hinsichtlich der Sturzprophylaxe schwächen selbstverständlich nicht die Forderung, dass die Medikation den klinischen Erfordernissen anzupassen ist. Gerade bei älteren Menschen ist das erhöhte Risiko unerwünschter Wirkungen durch eine veränderte Pharmakokinetik und -dynamik sowie eine verminderte Fähigkeit zur Kompensation unerwünschter Effekte zu berücksichtigen[324]. Aus klinischen sowie ethischen Gründen ist die individuelle Medikation streng auf den zu erwartenden Nutzen im Verhältnis zum Risiko möglicher Schäden zu prüfen. Mit Blick auf das Risiko von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen sind hierbei alle unerwünschten Wirkungen zu berücksichtigen, die das Sturzrisiko (z. B. durch Auslösung oder Verstärkung von Gangunsicherheit oder Schwindel (siehe 2.3.2.1.5 Medikamentöse Einflüsse) oder das Frakturrisiko (z. B. durch knochenschädigende Effekte) erhöhen können. Die weitere systematische Erfassung und Bewertung entsprechender medikamentöser Risiken sind nicht Gegenstand des gegenwärtigen HTA-Projekts, aber im Rahmen der klinischen und wissenschaftlichen Beobachtung geboten.

Nahrungsergänzungsmittel

Im Rahmen der Literaturrecherchen werden zwei Studien identifiziert, die die Wirksamkeit von Nahrungsergänzungsmitteln unter anderem auf Sturzrisiko und -rate bei älteren Menschen untersuchen. Eine Arbeit betrachtet die Wirksamkeit einer hochkalorischen Nahrungssupplementation (im Vergleich zu niederkalorischer Nahrungsergänzung) in einer hochaltrigen, untergewichtigen (mittlerer BMI 21 kg/m^2) Studienpopulation nach Krankenhausaufenthalt. Die andere, doppelblinde, placebokontrollierte Studie evaluiert über einen sechsmonatigen Behandlungszeitraum die Effekte eines Multivitaminpräparats auf Ernährungszustand, Knochenqualität und Muskelkraft in einer Alten- und Pflegeheimpopulation. In beiden Studien ist die Erfassung der Wirkung auf die Sturzhäufigkeit nur ein Nebenaspekt, im Vordergrund stehen die Verbesserung des Ernährungszustands und der allgemeinen körperlichen Funktionsfähigkeit. Die methodische Qualität beider Studien ist eher als problematisch zu bewerten. Beide Studien berichten tendenziell weniger Stürze in den IG. Die Effekte erreichen keine statistische Signifikanz.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass aus den vorliegenden Studien kein Rückschluss auf die Wirksamkeit von hochkalorischer Nahrungsergänzung bzw. Multivitaminsupplementen zur Sturzprophylaxe bei älteren gebrechlichen Personen zu ziehen ist.

7.1.1.3 Multimodale Programme zur Sturzprophylaxe

Für diesen Bericht sind 37 Studien zu den Effekten multimodaler Interventionsprogramme ausgewertet worden. Die untersuchte Fragestellung lautet: Welchen Effekt haben strukturierte, multimodale Sturzprophylaxeprogramme auf das Auftreten von Stürzen und Sturzverletzungen (Art und Schwere)?

Bei der Beantwortung dieser Frage wird unterschieden zwischen multiplen und multifaktoriellen Interventionen. Multiple Interventionen stellen feste Kombinationen verschiedener Maßnahmen dar, die nicht an das vorbestehende Sturzrisiko angepasst sind. Im Gegensatz dazu zeichnen sich multifaktorielle Interventionen dadurch aus, dass zunächst das individuelle Sturzrisiko überprüft wird und dann je nach Assessmentergebnis verschiedene Maßnahmen ausgewählt werden. Bestehen diese Maßnahmen ausschließlich aus Empfehlungen oder Überweisungen, gelten die Interventionen als Programme niedriger Intensität. Eine hohe Intensität ist dann gegeben, wenn nach der Feststellung von Risikofaktoren direkt Maßnahmen zur Minimierung dieser Gesundheitsprobleme oder umgebungsbedingten Gefahrenquellen eingeleitet werden.

Multiple Interventionen

Die Ergebnisse von acht Studien zur Effektivität multipler Interventionen sind inkonsistent. Aufgrund klinischer und methodischer Heterogenität der zugrunde liegenden Studien sowie der häufig unklaren internen Validität lässt sich diese Variabilität der Ergebnisse kaum weiter interpretieren bzw. in spezifische Schlussfolgerungen übersetzen. Das für diesen Bericht ausgewertete Studienmaterial gibt keine Hinweise auf einen Zusammenhang der Ergebnisse mit der Anzahl und der Art angebotener Interventionen. Inwieweit durch eine Kombination von bestimmten Interventionen, z. B. Angeboten zum Training motorischer Funktionen und zur Reduktion umgebungsbedingter Risiken, eine effektive Sturzprophylaxe bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden Senioren möglich ist, bleibt unklar. Aus einer jüngeren, nach dem Recherchezeitraum für diesen Bericht publizierten Studie gibt es Hinweise, dass eine Maßnahmenkombination, speziell abgestimmt auf ältere Menschen mit Fußschmerzen, das Sturzrisiko in dieser spezifischen Population senken kann. Dieser Befund erfordert aber ebenfalls Bestätigung durch weitere robuste klinische Evaluationen.

Die vorliegenden zwei Studien zur Effektivität multipler Interventionen in Einrichtungen der Langzeitversorgung geben zwar Hinweise auf eine Reduktion des Sturz-, nicht aber des Verletzungsrisikos. Sie sind in Anzahl und Validität zu limitiert, um robuste Aussagen über kausale prophylaktische Effekte treffen zu können. Jüngere epidemiologische Daten aus einer kontrollierten, nicht randomisierten Evaluation legen nahe, dass die Implementierung multipler Interventionen unter den Bedingungen der Routineversorgung in Pflegeheimen in Deutschland nicht zu einer Senkung des Risikos von Femurfrakturen führt. Dieser Befund deckt sich mit Teilergebnissen zur Effektivität multifaktorieller Programme im Setting der stationären Langzeitversorgung.

Multifaktorielle Interventionen

Multifaktorielle Programme sind in 29 Studien evaluiert worden, die die Einschlusskriterien für den vorliegenden Bericht erfüllen. Der Großteil der Studien bezieht sich auf ältere (im Mittel 70- bis 80-Jährige), in der eigenen Häuslichkeit lebende Menschen mit erhöhtem Sturzrisiko. Sowohl die Studien als auch ihre Ergebnisse sind sehr heterogen. Die Heterogenität der Studien liegt zum Teil in der Natur der untersuchten Interventionen, wobei jedoch für keines der untersuchten Interventionsprogramme zwei oder mehr Studien vorliegen, die dieses Programm mit ähnlicher Konfiguration unter gleichen Bedingungen (Population, Umsetzung der Interventionen) evaluieren.

Die in diesem Bericht vorgenommene explorative Erkundung der Heterogenität legt nahe, dass Programme geringer Intensität konsistent keine signifikanten Effekte auf sturzbezogene Endpunkte haben. Für Programme hoher Intensität hat die Analyse der Heterogenität keine Hinweise auf Zusammenhänge zwischen einzelnen Effektnachweisen und dem Vorhandensein einer aktiven Trainingskomponente gezeigt. Allerdings fällt eine Häufung von Effektnachweisen in Studien mit unklarem oder wahrscheinlichem Selektionsbias sowie in Studien aus bestimmten Ländern (vor allem Großbritannien)

bzw. mit einem besonders hohen Ausgangssturzrisiko der Population älterer Menschen auf. Diese hypothetischen Zusammenhänge zwischen Effektnachweis und bestimmten Studienmerkmalen lassen offen, ob die teilweise beobachteten signifikanten sturzprophylaktischen Effekte tatsächlich auf die evaluierte Intervention zurückgehen. Es gibt zudem bei großer statistischer Unsicherheit keine Hinweise auf eine signifikante Reduktion des Risikos sturzbedingter Verletzungen. Insgesamt ist die Effektivität multifaktorieller Programme hoher Intensität bei Senioren in der eigenen Häuslichkeit nach den vorliegenden Ergebnissen eher als empirisch nicht gesichert einzustufen. Dies wird bestätigt durch drei jüngere Studien, die nach dem Recherchezeitraum für diesen Bericht publiziert worden sind.

Neun Studien zu multifaktoriellen Programmen in Einrichtungen der Langzeitversorgung zeigen keine konsistenten Effekte auf die Häufigkeit von Stürzen oder sturzbedingter Verletzungen, wobei Studien mit fehlendem Effektnachweis überwiegen. Die in Anzahl und teilweise in der Validität limitierten Studien bilden keine ausreichende empirische Grundlage, um hypothetische Rückschlüsse auf Zusammenhänge zwischen bestimmten Programmkomponenten oder -eigenschaften (z. B. multi- oder uniprofessionelle Durchführung) und den berichteten Ergebnissen zu ziehen. Die Ergebnisse scheinen in hohem Maß kontextspezifisch zu sein, wobei fehlende Informationen zu den Merkmalen der einbezogenen Einrichtungen und den Versorgungsstrukturen eine systematische Bewertung erschweren. Allerdings mehren sich Hinweise (siehe 6.1.3.14 Multifaktorielle Interventionen), dass Präventionsprogramme, die ausschließlich oder vorwiegend unter den Bedingungen der pflegerischen Routineversorgung (also ohne Beteiligung zusätzlicher Professioneller) realisiert werden, zu keiner Reduktion des Sturzrisikos führen. Auch ein höheres Schadensrisiko ist unter diesen Bedingungen nicht auszuschließen. Drei Studien, die sich speziell auf Bewohner mit kognitiven Einschränkungen beziehen, erbringen keine Nachweise für eine sturzprophylaktische Wirkung multifaktorieller Interventionen in dieser Subpopulation älterer Menschen.

In der Gesamtbetrachtung bleiben die sturzprophylaktischen Effekte multifaktorieller Interventionen damit unklar. Mögliche Gründe hierfür sind vielfältig. Sie reichen von der unklaren Validität von Instrumenten zur Feststellung eines Sturzrisikos bis hin zu Problemen bei der Akzeptanz und Umsetzbarkeit. Es gibt keine Hinweise, dass die Kombination mehrerer Einzelinterventionen (von zumeist unklarer Effektivität) die Effektivität von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe steigert. Nicht ausgeschlossen werden kann, dass Verbesserungen der Routineversorgung und der Lebensbedingungen älterer Menschen in vielen westlichen Ländern in den zurückliegenden Jahren bereits das Sturzrisiko in einem Maß reduziert haben, dass weitere prophylaktische Effekte durch zusätzliche Maßnahmen schwer nachweisbar sind.

Die in diesem Bericht festgestellte unklare Wirksamkeit multifaktorieller Interventionen steht etwas im Widerspruch zu aktuellen Empfehlungen zur Sturzprophylaxe, die für ein multifaktoriell ausgerichtetes Vorgehen abhängig von identifizierten Risikofaktoren plädieren (siehe 2.4.2.3.2 Multifaktorielle Interventionen). Auch in einer aktuellen internationalen geriatrischen Leitlinie[245] finden sich Empfehlungen für multifaktorielle Interventionen zur Sturzprophylaxe, sowohl im ambulanten als auch im stationären Setting. Diese Empfehlungen, die darüber hinaus ein regelmäßiges Screening auf Sturzrisiko bei älteren, sich in medizinischer oder pflegerischer Behandlung befindenden Menschen beinhalten, werden durch die Ergebnisse des vorliegenden HTA-Berichts nicht gestützt. Die hier dargestellte Evidenzlage erfordert eine differenziertere Formulierung von Empfehlungen zur Sturzprophylaxe, die die Eigenschaften der angesprochenen Population, die üblicherweise bestehenden Versorgungsbedingungen, die Validität der zugrunde liegenden Studien sowie die zu erwartende Umsetzung der Maßnahmen (Adhärenz) in Rechnung stellt.

7.1.2 Evidenz zu unerwünschten Wirkungen und Komplikationen

Die Fragestellung für die Bewertung lautet: Welche unerwünschten Effekte (Art und Schwere) medikamentöser und nicht medikamentöser Einzelmaßnahmen und strukturierter, multimodaler Programme zur Sturzprophylaxe und zur Minimierung von Sturzfolgen werden berichtet?

Aus den gesichteten Studien liegen kaum Angaben zu unerwünschten Wirkungen vor. Unklar ist hierbei, ob entsprechende Daten nicht erfasst, nicht berichtet oder tatsächlich nicht aufgetreten sind. Diese Unklarheit lässt sich mit den für diesen HTA-Bericht herangezogenen Informationsressourcen nicht klären.

Sofern berichtet, finden sich die häufigsten Angaben zu unerwünschten Wirkungen bei Evaluationen des Angebots von Hüftprotektoren. Weitere vereinzelte Angaben betreffen die Übungen zur Förderung motorischer Funktionen.

Die am häufigsten beobachtete unerwünschte Wirkung von Hüftprotektoren sind oberflächliche Irritationen oder Infektionen der Haut. Die angegebenen Fallzahlen schwanken zwischen 1 % und 2 % der Teilnehmer der jeweiligen IG, wobei der Stichprobenumfang der IG deutlich größer sein kann als die Zahl der Personen, die die Protektoren tatsächlich getragen haben. Weitere, seltener berichtete unerwünschte Wirkungen betreffen Schwellungen der Beine, Bauchbeschwerden oder Unbehagen beim Tragen. In zehn von 13 Studien mit verfügbaren Angaben wurden Hüftfrakturen trotz Tragens eines Protektors an der betreffenden Hüfte beobachtet. Die Fallzahlen reichen von 3 % bis 22 % der registrierten Hüftfrakturen. Bei der Interpretation der Angaben zu den unerwünschten Ereignissen unter der Anwendung von Hüftprotektoren sind allerdings mehrere Unsicherheiten zu berücksichtigen: Zum einen ist nicht zu erkennen, wie systematisch entsprechende Informationen erhoben und inwieweit die gleichen Daten auch in der KG erfasst wurden. Zum anderen lässt sich anhand der vorliegenden Informationen die Gültigkeit der Angaben zum Vorkommen von Frakturen trotz Tragens eines Protektors nicht bewerten. Es fehlen Informationen, inwieweit bei Sturzereignissen und Frakturen die Anwendung eines Protektors registriert wurde. Die Angaben zur Adhärenz bei der Anwendung dieses Hilfsmittels weisen auf eine überwiegend wechselhafte Nutzung von Hüftprotektoren hin. Insgesamt bleiben die Kausalität und das wahrscheinliche Ausmaß der berichteten unerwünschten Ereignisse somit unklar.

Berichte über unerwünschte Ereignisse bei der Durchführung von motorischen Übungen liegen aus Studien vor, in denen die Effektivität von Trainingsangeboten bei älteren, in der eigenen Häuslichkeit lebenden Menschen mit bereits erhöhtem Sturzrisiko evaluiert wurde, entweder als Einzelintervention oder als Bestandteil eines multifaktoriellen Programms. Die unerwünschten Ereignisse beziehen sich ausschließlich auf das Auftreten von muskuloskeletalen Beschwerden, wovon 6 % bis ca. 25 % der Teilnehmer der IG betroffen waren[17, 121, 199, 333]. In einer Studie[17] verschwanden diese gesundheitlichen Probleme nach Anpassung des Trainingsprogramms, was als indirekter Hinweis auf einen ursächlichen Zusammenhang gewertet werden kann. In einer weiteren Studie[320] kam es innerhalb der ersten sechs Wochen nach einem zehnwöchigen Training von Ausdauer und allgemeinen motorischen Funktionen zu drei hüftgelenksnahen Frakturen. Die Kausalität bleibt offen. In einer Studie[279, 280] zu multifaktoriellen Interventionen bei Senioren in der eigenen Häuslichkeit gaben zwei Probandinnen die Teilnahme am Training zur Förderung motorischer Funktionen auf, außerdem kam es während der Übungen zu drei Stürzen ohne Verletzungsfolge. Insgesamt ist auch mit Blick auf die unerwünschten Wirkungen von Trainingsmaßnahmen zu konstatieren, dass aufgrund fehlender Angaben zum Vorkommen ähnlicher Beschwerden in der KG keine kausalen Rückschlüsse möglich sind. Hinzu kommt, dass die Zahl der Studienteilnehmer in den Untersuchungsgruppen oft vergleichsweise klein war (weniger als oder um 50 Teilnehmende), was die Schätzung der Häufigkeit unsicher macht. Auffällig ist jedoch, dass die berichteten unerwünschten Wirkungen ausschließlich Untersuchungspopulationen betreffen, die bereits ein erhöhtes Ausgangssturzrisiko aufwiesen.

Ebenfalls als unerwünschte Wirkung einzustufen ist eine Beobachtung in einer niederländischen Studie[234], in der eine multifaktorielle Intervention zur Sturzprophylaxe bei gerontopsychiatrisch erkrankten Pflegeheimbewohnern evaluiert wurde. Die Autoren dieser Studie[234] berichten eine leicht vermehrte Anwendung von FEM in der IG.

Abgesehen von diesen explizit als unerwünschte Wirkungen berichteten Ergebnissen ist zu beachten, dass unter den eingeschlossenen Studien vereinzelt Arbeiten sind, in denen das Sturz- oder Verletzungsrisiko unter der Intervention höher war als erwartet. Im Einzelnen sind folgende Befunde zu nennen:

- Ein nicht signifikanter, aber markanter Trend zu einem erhöhten Sturzrisiko (kumulierte Sturzinzidenz und/oder -rate) bei hochaltrigen oder stark sturzgefährdeten Pflegeheimbewohnern unter multidimensionalem Training motorischer Funktionen (zwei Studien[231, 267])
- Ein signifikant erhöhtes Sturz- und tendenziell erhöhtes Frakturrisiko bei Senioren in der eigenen Häuslichkeit (ohne bekanntes Sturzrisiko) unter der Einmalgabe von 500.000 IU Vitamin D3 pro Jahr (eine Studie[282])

- Ein statistisch signifikant erhöhtes Sturzrisiko (kumulierte Sturzinzidenz und -rate) bei über 70-jährigen, in der eigenen Häuslichkeit lebenden Senioren nach Maßnahmen zur Behebung von Beeinträchtigungen der Sehfunktion (eine Studie[62])
- Ein signifikant erhöhtes Sturz- (Tendenz bei kumulierter Sturzinzidenz, Signifikanz bei Sturzrate) und ein tendenziell erhöhtes Frakturrisiko bei Pflegeheimbewohnern unter der Umsetzung multifaktorieller Interventionen im Rahmen der pflegerischen Routineversorgung (eine Studie[169]).
- Ein signifikant erhöhtes Sturzrisiko (kumulierte Sturzinzidenz) unter einem multifaktoriellen Präventionsprogramm niedriger Intensität bei älteren Menschen, die nach einem Sturz die Notaufnahme eines Krankenhauses aufsuchten (eine Studie[345]).

Darüber hinaus weisen Einzelergebnisse aus anderen Studien ebenfalls auf nummerische Unterschiede zuungunsten der evaluierten Intervention hin, die aber keine Signifikanz erreichen.

Da die Stichprobenumfänge der Studien oft relativ klein sind, gerade im Hinblick auf die Prüfung von Effekten auf klinisch relevante Endpunkte, wie das Frakturrisiko, ist eine zuverlässige Bewertung des Schadensrisikos schwierig. Insgesamt ist jedoch nicht auszuschließen, dass Interventionen zur Sturzprophylaxe auch einen gegenteiligen Effekt erzielen können. Nach den vorliegenden Hinweisen trifft dies besonders auf Interventionen bei älteren Menschen mit fortgeschrittener Gebrechlichkeit zu und dabei vor allem auf Maßnahmen, die mit vermehrter körperlicher Beanspruchung oder Anpassungen der Sehfunktion einhergehen. Als ein Grund für das häufigere Auftreten von Stürzen bei Pflegeheimbewohnern unter der Implementierung eines multifaktoriellen, pflegerisch geleiteten Präventionsprogramms wird unter anderem die Überbeanspruchung des Personals durch diese Intervention bei nicht ausreichend vorhandenen Personalkapazitäten diskutiert[169]. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, Angebote zur Sturzprophylaxe nicht nur populationsspezifisch anzupassen, sondern auch ausreichende Ressourcen für eine sichere Umsetzung zu gewährleisten.

Die Hinweise auf ein erhöhtes Sturz- und Frakturrisiko unter hochdosierter Einmalgabe von Vitamin D3 bei Senioren in der eigenen Häuslichkeit sind wegen fehlender Studien mit vergleichbarer Intervention schwer einzuordnen. Ein Zusammenhang mit der Dosierung kann nicht ausgeschlossen werden. Vor dem Hintergrund des unklaren sturzprophylaktischen Nutzens der Vitamin D-Supplementation zeigt dieser Befund aber auch, dass der Zusammenhang zwischen 25-(OH)D-Spiegel und dem Sturzrisiko weniger eindeutig ist als angenommen.

7.1.3 Weiterer Forschungsbedarf

Basierend auf der Bewertung der klinischen Effektivität von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe ist folgende Frage zu beantworten: In welcher Hinsicht besteht unmittelbarer Forschungsbedarf, insbesondere bezogen auf die Gesundheitsversorgung in Deutschland?

Trotz einer beträchtlichen Zahl an vorhandenen Studien können keine robusten Schlussfolgerungen hinsichtlich der sturzprophylaktischen Wirksamkeit medizinischer und pflegerischer Interventionen gezogen werden. Dies liegt zum einen an der klinischen und methodischen Heterogenität der Studien, zum anderen an der oft unklaren internen Validität. Eine Synthese und sinnvolle Interpretation der zumeist heterogenen Ergebnisse sind somit kaum möglich. Dieses Fazit wiegt umso schwerer, da nur ein sehr geringer Teil der Studien aus Deutschland oder aus Ländern mit ähnlichen Rahmenbedingungen in der Gesundheitsversorgung stammt. Angesichts der scheinbar hoch kontextspezifischen empirischen Befunde bleibt somit unklar, inwieweit berichtete Ergebnisse an die jeweils vorherrschenden Versorgungsbedingungen gebunden sind.

Um eindeutige Aussagen über die Vermeidbarkeit von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen durch Anpassungen in der medizinischen und pflegerischen Versorgung älterer Menschen treffen zu können, sind evaluative Studien erforderlich, die folgende Anforderungen berücksichtigen:

Population

Die Ergebnisse zu den meisten Interventionen zeigen, dass die Wirksamkeit sturzprophylaktischer Interventionen mit der Vulnerabilität der untersuchten Populationen variiert. Die Richtung der Variation ist dabei nicht für jede Intervention gleich. Beispielsweise scheinen es eher Senioren mit geringen gesundheitlichen Einschränkungen zu sein, die von multidimensionalem Training motorischer Funktionen profitieren, während Maßnahmen zur Reduktion von Gefahrenquellen in der Wohnumgebung ver-

mutlich eher bei Personen mit vorbestehendem Sturzrisiko die angestrebten Effekte entfalten. Die derzeit verfügbare empirische Datenbasis lässt es jedoch nicht zu, Schwellenwerte oder Einschlusskriterien für die Abgrenzung von Subpopulationen älterer Menschen zu definieren, die von einer bestimmten Intervention mit hoher Wahrscheinlichkeit profitieren oder nicht. Im Nachhinein durchgeführte Subgruppenanalysen – deren Ergebnisse in diesem Bericht nicht berücksichtigt werden – bilden hierfür keine ausreichende empirische Grundlage. Um aussagekräftige Schlussfolgerungen ziehen zu können, ist es erforderlich, dass Untersuchungspopulationen für bestimmte Interventionen auf der Basis plausibler Hypothesen zu Effekten oder Effektunterschieden rekrutiert werden und dies in ausreichender Stichprobengröße entsprechend vorab definierten Subgruppenanalysen. Plausibilität bedeutet hierbei auch, dass eine realistische basale Ereignisrate hinsichtlich des betrachteten Endpunkts angenommen wird.

Einzelne Subpopulationen älterer Menschen sind in den für diesen Bericht einbezogenen Primärstudien unterpräsentiert. Hierzu gehören insbesondere ältere Menschen mit kognitiven Einschränkungen. Diese fallen in den eingeschlossenen Studien oft unter die Ausschlusskriterien. Dies entspricht weder der Prävalenz kognitiver Beeinträchtigungen in der betrachteten Bevölkerungsgruppe noch der klinischen Bedeutung des Sturzrisikos in dieser Subpopulation (siehe 2.3.2.1.3 Beeinträchtigungen der Kognition und Stimmung). Es ist anzunehmen, dass die in diesem Bericht evaluierten Interventionen – sofern nicht gezielt für diese Zielgruppe untersucht – in ihrer Relevanz, Umsetzbarkeit und Effektivität teilweise limitiert sind bei älteren Menschen mit fortgeschrittenen kognitiven Beeinträchtigungen.

Eine weitere Herausforderung für Forschungsprojekte zur Sturzprophylaxe im Alter liegt in der Vermeidung von Selektionsbias. Mehrere Studien berichten Rekrutierungsprobleme (z. B. Ciaschini et al.[50], Vind et al.[331, 332]), wobei es Hinweise gibt, dass es gerade die vulnerablen, potenziell mit einem höheren Sturzrisiko behafteten älteren Menschen sind, die nicht für Studien zur Evaluation sturzprophylaktischer Interventionen gewonnen werden können[332]. Für künftige Forschungsarbeiten zu diesem Thema gilt es Rekrutierungswege und -strategien zu entwickeln und zu testen, inwieweit sie helfen, einen solchen Selektionsbias zu vermeiden.

Interventionen und Kontrolle

Die in diesem Bericht dargestellte Evidenz bezieht sich auf einen großen Teil der in der Literatur beschriebenen oder von verfügbaren Leitlinien thematisierten Interventionen (siehe 2.4.2 Gezielte Interventionen zur Sturzprophylaxe). Dabei sind deutliche Schwerpunkte in der bisherigen Forschung zu erkennen, wie z. B. das Training motorischer Funktionen, multifaktorielle Interventionen, die Gabe von Vitamin D oder das Angebot von Hüftprotektoren. Zugleich mangelt es an Studien, in denen bisher ein oder zwei Mal untersuchte Interventionsstrategien unter vergleichbaren studienmethodischen Bedingungen, aber in einem anderen nationalen Versorgungssystem evaluiert werden. Ohne solche wiederholenden Evaluationen wird es schwierig bleiben, in der Evidenzsynthese kausale Effekte zu identifizieren oder vereinzelt zu beobachtende Effekte von möglichen Einflüssen struktureller Rahmenbedingungen, etwa der Population oder der sonstigen Versorgung, zu isolieren.

Vergleichsweise rar sind Studien, die die direkten Effekte von Maßnahmen evaluieren, die nach ätiologischen Erkenntnissen genauso Erfolg versprechende Ansatzpunkte für die Sturzprävention darstellen wie beispielsweise Trainingsmaßnahmen. Hierzu zählen unter anderem Maßnahmen zur Überprüfung und Anpassung der Medikation. Die Entwicklung und Evaluation von im deutschen Versorgungssetting umsetzbaren Maßnahmen zur Reduktion von Polypharmazie und zur Sicherstellung einer adäquaten psychotropen Medikation sowie ihre Evaluation sind als geboten anzusehen, zumal jüngere Untersuchungen[177, 209, 270] nach wie vor von einem hohen Anteil etwa von Pflegeheimbewohnern mit nicht plausibler psychotroper Medikation berichten.

Keine Studien entsprechend den für diesen Bericht definierten Einschlusskriterien sind für Interventionen rund um die Versorgung mit Hilfsmitteln für die Förderung der Mobilität gefunden worden, z. B. die Verschreibung von Gehwagen, Rollator oder spezifischem Schuhwerk. Dies deckt sich mit den Rechercheergebnissen einer kanadischen HTA-Gruppe (Ontario-HTA[220]). Da dieses Equipment in der Versorgungspraxis eine große Rolle spielt, die Effektivität der Verschreibung dieser Art von Hilfsmitteln und insbesondere ihr Einfluss auf das Sturzrisiko aber unklar sind, wären Untersuchungen hierzu wünschenswert.

Keine Aussagen können auf der Grundlage der in diesem Bericht referierten Studien zum Einfluss von Interventionen zur Förderung der Kompetenzen von Pflegekräften und anderen Behandlern oder von multifaktoriellen Programmen zur Versorgungsoptimierung auf das Sturzrisiko älterer Menschen oder von Bewohnern von Pflegeeinrichtungen gemacht werden. Es gibt zwar hypothetische Hinweise, dass Effekte zugunsten der Intervention eher zu beobachten sind, wenn die Sturzinzidenz unter den Ausgangsbedingungen der Versorgung vergleichsweise hoch ist, jedoch fehlen Informationen zur Qualität der Versorgung unter den Kontrollbedingungen, um die berichteten Ergebnisse mit der Routineversorgung ins Verhältnis setzen zu können. Für Einrichtungen der Langzeitversorgung verdichten sich die Befunde, dass multifaktorielle Programme, die unter den Bedingungen der pflegerischen Routineversorgung implementiert werden, keine Senkung des Sturzrisikos bewirken oder sogar ein erhöhtes Schadensrisiko in sich bergen. Mögliche kausale Effekte multifaktorieller Präventionsprogramme sind somit offen und erfordern weitere robuste Überprüfungen, die es erlauben, Aussagen über bestimmte Struktur- und Prozessmerkmale der Versorgung und dem Sturzrisiko zu treffen.

Die unklare Effektivität multifaktorieller Programme wirft Fragen nach der diagnostischen Güte der bei der initialen Sturzdiagnostik eingesetzten Tests und Instrumente auf. Für die klinische Abgrenzung des allgemeinen Lebensrisikos, einen Sturz zu erleiden, von einem interventionsbedürftigen Sturzrisiko ist ein noch besseres Verständnis der gesundheitlichen und kontextbezogenen Determinanten auftretender Stürze in spezifischen Subpopulationen der älteren Bevölkerung erforderlich. Entsprechende Erkenntnisse erfordern valide, möglichst prospektiv gewonnene Beobachtungsdaten. Diagnostische Maßnahmen zur Identifizierung und Abklärung eines Sturzrisikos sind zudem klinisch nur dann plausibel, wenn effektive Maßnahmen zur Minderung dieses Risikos verfügbar sind. Wie der gegenwärtige Bericht zeigt, ist dies bisher kaum gegeben. Die künftige Evaluation von Tests und Verfahren für die Sturzrisikodiagnostik setzt eine größere Klarheit über das zu diagnostizierende Konstrukt sowie eine eindeutige Verbindung zwischen Testergebnis und zu ergreifenden, nachweisbar effektiven Maßnahmen voraus. Die weitere Entwicklung, Überprüfung und Implementierung von klinischen Tests zur Erfassung des Endpunkts Sturzrisiko sind als nachrangig einzuordnen, solange unklar ist, ob und wie dieses Risiko durch spezielle pflegerische und medizinische Maßnahmen gesenkt werden kann.

Besondere Aufmerksamkeit bei der Planung von Forschungsvorhaben für die Evaluation sturzprophylaktischer Interventionen verlangt die Gestaltung der KG. So ist es wichtig, dass detaillierte Informationen über die in dieser Gruppe tatsächlich erfolgte Versorgung gesammelt werden. Weiterhin kann die oft schwer zu erreichende Verblindung auch als Argument für die Implementierung einer Scheinintervention in der KG gesehen werden. Eine solche Intervention würde helfen, Effekte durch die Inhalte der Intervention von allein aufmerksamkeitsbedingten Effekten zu trennen und Verzerrungen durch die einseitig (unbewusst) veränderte Erfassung von Sturzereignissen zu vermeiden.

Endpunkte

Wie bereits diskutiert (siehe 6.1.2.1 Biasrisiko bei der Erfassung sturzbezogener Endpunkte), ist die Erfassung von Sturzereignissen, unabhängig vom Setting, mit einem unklaren, aber schwer zu vermeidenden Biasrisiko behaftet. Hinzu kommt, dass trotz verfügbarer definitorischer Kriterien ein Sturzereignis unterschiedlich definiert bzw. eng oder weit gefasst werden kann. Diese Heterogenität erschwert, neben den Unsicherheiten hinsichtlich der Validität, die Interpretation der Ergebnisse.

Die klinische Relevanz von Sturzereignissen ergibt sich aus den Sturzfolgen. Es ist davon auszugehen, dass Endpunkte, wie z. B. versorgungsbegründende sturzbedingte Verletzungen, mit besserer Validität und einem geringeren Risiko von Verzerrungen erhoben werden können. Da die Ereignisraten bei diesen Endpunkten jedoch deutlich geringer sind als die von auftretenden Sturzereignissen, verlangt der statistisch signifikante Nachweis einen ausreichend großen Stichprobenumfang. Diesen zu erreichen, setzt wiederum ausreichend effektive Rekrutierungsstrategien und gegebenenfalls Anpassungen in der Wahl des Studiendesigns voraus (Cluster-RCT statt RCT mit individueller Randomisierung).

Zu prüfen ist außerdem, inwieweit die Zielgröße „Sturz oder Sturzfolgen“ tatsächlich den primär relevanten Endpunkt von Maßnahmen mit dem Ziel der Sturzprophylaxe darstellt. Interventionen, wie Trainingsangebote zur Förderung motorischer Funktionen, multifaktorielle Maßnahmen zur Reduktion krankheits- und medikationsbedingter Risiken oder Schulungen mit dem Ziel der Förderung der Selbstwirksamkeit, gehen über die Vermeidung von Stürzen hinaus und können theoretisch zu einer generellen Verbesserung des selbst wahrgenommenen Gesundheitszustands und der Lebensqualität

führen. Für diesen HTA-Bericht ist es aus Kapazitätsgründen nicht möglich gewesen, andere Endpunkte als Sturzereignisse und -folgen zu betrachten, auch wenn diese in einem Teil der eingeschlossenen Studien berücksichtigt sind.

Unabhängig davon gilt für die Evaluation sturzprophylaktischer Interventionen im besonderen Maß, dass die Priorisierung von Endpunkten nicht nur eine forschungsmethodologische Entscheidung ist, sondern auch eine forschungsethische und die Berücksichtigung der Perspektive der Betroffenen erfordert.

Design

Die in diesem Bericht zusammengeführten empirischen Ergebnisse verdeutlichen, dass es an methodisch robusten Evaluationsstudien fehlt, d. h. an RCT mit hoher interner Validität und ausreichend statistischer Power. Künftige Evaluationsstudien sind auf theoretisch und empirisch plausible und realistische Annahmen hinsichtlich zu erwartender Effekte zu stützen. Hierbei sind auch bekannte Daten zu Akzeptanz, Adhärenz und gesundheitlich bedingtem vorzeitigen Ausscheiden aus der Studienpopulation zu berücksichtigen. Insbesondere bei Interventionen auf der Organisationsebene oder bei Interventionen, die über mehrere Stufen und/oder mit der Beteiligung mehrerer Berufsgruppen umgesetzt werden, ist vor der Evaluation zu klären, welchen Diffusionsweg der angestrebte Effekt voraussichtlich nehmen und welche Zielgröße die am wahrscheinlichsten zu beeinflussende sein wird.

Auch wenn Cluster-RCT den Vorteil der Rekrutierung großer Studienpopulationen bieten, erfordern sie eine sorgfältige Planung des Rekrutierungsprozesses und der Fallzahlen, um Selektionsbias zu vermeiden.

Weiterhin ist deutlich geworden, dass Ein- und Ausschlusskriterien so zu wählen sind, dass die Studie Aussagen über Effekte unter Routinebedingungen erlaubt. Der Ausschluss von älteren Menschen mit mehreren oder bestimmten gesundheitlichen Einschränkungen setzt eine entsprechende inhaltliche Plausibilität voraus.

Für Evaluationszwecke ist es nicht ausreichend, ausschließlich auf die Endpunkte für den Nachweis von Effekten zu fokussieren. Es ist eine detaillierte Evaluation der tatsächlichen Versorgung in der Verumgruppe und der KG erforderlich. Für die Erfassung dieser Prozessparameter sind standardisierte Kriterien und Erhebungsmethoden gefragt, die einen Vergleich der Ergebnisse aus mehreren Studien erlauben. Weiterhin fehlen bisher Evaluationen mit langfristigen Beobachtungszeiträumen, sodass Rückschlüsse auf die Entwicklung von Auswirkungen evaluierter Interventionen über mehrere Jahre hinweg möglich sind. Damit verbunden ist ein stärkeres Gewicht auf die systematische Erfassung von unerwünschten Wirkungen zu legen.

Nur Studien, die den hier skizzierten Anforderungen – die keinen Anspruch auf Vollständigkeit haben – genügen, werden dazu beitragen, die Wissensbasis zur Gestaltung der Versorgung älterer Menschen in Deutschland und Ländern mit ähnlichem Versorgungskontext wesentlich zu verbessern. Ihre sorgfältige Planung sowie Durchführung setzt die Förderung und ausreichende finanzielle Ausstattung entsprechender Strukturen der klinischen und der Versorgungsforschung voraus.

7.2 Gesundheitsökonomische Fragestellungen

Die Bewertung der gesundheitsökonomischen Evidenz orientiert sich an folgenden Fragestellungen:

1. Wie wird die ökonomische Angemessenheit medikamentöser und nicht medikamentöser Einzelmaßnahmen zur Prävention von Stürzen und Sturzverletzungen bei älteren Menschen beurteilt?
2. Wie wird die ökonomische Angemessenheit strukturierter, multimodaler Sturzprophylaxeprogramme zur Prävention von Stürzen und Sturzverletzungen bei älteren Menschen beurteilt?
3. Inwieweit können die Ergebnisse entsprechender internationaler gesundheitsökonomischer Studien auf das deutsche Gesundheitswesen übertragen werden?
4. In welcher Hinsicht besteht weiterer gesundheitsökonomischer Forschungsbedarf?

Zur Beantwortung dieser Fragen stehen 21 Evaluationsstudien zur Verfügung. Bei 13 Arbeiten handelt es sich um ökonomische Analysen im Kontext von (randomisierten) kontrollierten Studien, in acht Arbeiten werden mehr oder weniger komplexe Modellierungen auf der Grundlage von Daten aus unterschiedlichen Quellen vorgenommen. Lediglich eine ökonomische Analyse berichtet Ergebnisse

aus dem deutschen Versorgungskontext[224]. Ökonomische Auswertungen stehen für die Interventionen Trainingsprogramme zur Förderung motorischer Funktionen, Vitamin D, Medikationsanpassung, Kataraktchirurgie, Anpassung der Wohnumgebung, Angebot von Hüftprotektoren, multiple und multifaktorielle Interventionen zur Verfügung.

Im Folgenden werden die oben genannten Fragen zusammenfassend beantwortet, zunächst übergreifend für die verschiedenen Interventionen, anschließend spezifisch für die erwähnten Einzel- und multimodalen Interventionen.

7.2.1 Interventionsübergreifende Aspekte

Interventionsübergreifend sind die unterschiedlichen Evaluationstypen mit einigen grundsätzlichen Problemen behaftet, die die Interpretation und die Übertragbarkeit der Ergebnisse erschweren.

7.2.1.1 Ökonomische Begleitevaluationen von klinischen Studien

Ökonomische Evaluationen, die begleitend zu meistens kontrollierten Studien vorgenommen werden, stützen sich auf die Mengengerüste und die Preise, die im Kontext dieser Studien erhoben wurden. Sie nehmen die Bewertung aus einer Perspektive vor, die für das jeweilige Gesundheitssystem von Interesse ist oder – noch enger – die Perspektive der durchführenden Wissenschaftler abbildet. Dabei reflektieren sie einen spezifischen Versorgungskontext (z. B. eine erforderliche oder vorhandene Infrastruktur, Versorgungswege, Einbindung von Berufsgruppen, Kostenträgerschaften) und das Preisniveau zum Zeitpunkt der Studiendurchführung. Die Ergebnisse sind damit schlecht auf weitere Versorgungskontexte übertragbar.

Der Nutzen, zu dem die anfallenden Kosten ins Verhältnis gesetzt werden, leitet sich aus den Ergebnissen der jeweiligen Studie ab. Wie bereits in den Kapiteln zur medizinischen Wirksamkeit der Interventionen beschrieben, ist auch die Verallgemeinerbarkeit dieser Ergebnisse in den wenigsten Fällen gegeben. Hier kommen die Heterogenität der Interventionen, der Versorgungskontexte und der jeweiligen Studienpopulation zum Tragen. Interventionen, die in einem spezifischen Kontext die Sturzrate senken konnten, sind in einem anderen Zusammenhang möglicherweise unwirksam.

Eine weitere Problematik ergibt sich aus den Endpunkten, auf die sich die Nutzenbewertung bezieht. Wenn positive Effekte der Interventionen nachgewiesen werden, sind dies zumeist gesenkte Sturzraten oder eine gesenkte kumulierte Sturzinzidenz. Positive Effekte auf die wesentlich weniger häufig auftretenden sturzbedingten Verletzungen sind nur in den seltensten Fällen nachweisbar. In der Regel enthalten die klinischen Studien keine ausreichenden Teilnehmerzahlen, um Effekte auf die Häufigkeit von sturzbedingten Verletzungen mit statistischer Sicherheit zu belegen. Gleichzeitig sind es aber die Versorgungskosten für diese Verletzungen, die ungleich höher und variabler sind als anfallende Programmkosten, die die Ergebnisse der gesundheitsökonomischen Evaluationen bestimmen. Das zufällige Auftreten von einigen wenigen sturzbedingten Verletzungen in der einen oder anderen Studiengruppe kann damit das Ergebnis der gesundheitsökonomischen Begleitevaluation vollständig dominieren (siehe 6.1.3.2.2 Ökonomische Evaluationen von Übungsprogrammen).

Zu dieser Problematik kommt die Tatsache, dass die ökonomischen Begleitevaluationen auf den Studienzeitraum beschränkt bleiben müssen, wenngleich ein großer Teil der ökonomischen Folgen schwerer sturzbedingter Verletzungen (z. B. Pflegekosten, Kosten für Heimunterbringung) über wesentlich längere Zeiträume anfallen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Ergebnisse ökonomischer Begleitevaluationen zumeist nur Gültigkeit für den spezifischen Studienkontext haben, in dem sie erhoben wurden. Darüber hinaus sind sie aufgrund der Seltenheit der kostenbestimmenden Ereignisse und der daraus resultierenden Unsicherheit der Kostendaten schwierig zu interpretieren.

7.2.1.2 Ökonomische Modellierungen

In den gefundenen ökonomischen Modellierungen wird ein Teil der Limitierungen der studienbegleitenden ökonomischen Evaluationen kompensiert. So decken die Modellrechnungen einen deutlich längeren Zeitraum ab – zumeist beziehen sie sich auf mehrere Jahre bzw. auf die verbliebene Lebenszeit

der Zielpopulation. Weiterhin werden Daten für sturzbedingte Verletzungen bzw. Hüftfrakturen aus nationalen oder regionalen epidemiologischen Statistiken eingebracht. Das Mengengerüst für die Kostenschätzungen wird in den Modellen ebenfalls aus den spezifischen Versorgungsbedingungen des jeweils betrachteten Gesundheitssystems abgeleitet und durch dessen spezifische Perspektive bestimmt. Damit ist die Fokussierung nicht so eng wie bei den studienbegleitenden Evaluationen, dennoch bleibt die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf einen zumeist nationalen Versorgungskontext beschränkt.

Hochgradig kritisch ist jedoch die in den Modellrechnungen verwendete Evidenzgrundlage für die Effektivitätsannahmen zu bewerten. Vier Modellierungen[139, 161, 196, 301] stützen sich bei ihrer Wirksamkeitsannahme auf die Ergebnisse von Einzelstudien, die (mit Ausnahme der Programmevaluationsstudie von Johansson et al.[161]) in anderen Nationen durchgeführt, nicht im Kontext weiterer, zur gleichen Intervention durchgeführten Studien betrachtet wurden und darüber hinaus vergleichsweise alt sind (publiziert zwischen 1994 und 1999). Bei Johansson et al.[161] beruht die Modellierung auf Effektschätzungen, die aus einer nicht randomisierten Evaluation eines gemeindenahen Programms zur Sturzprävention stammen. Hier besteht, ähnlich wie bei den studienbegleitenden Evaluationen, eine hohe Spezifität für den Umsetzungskontext.

Andere Modellierungen[97, 220, 285, 337] stützen sich auf Metaanalysen. Drei[97, 285, 337] der Arbeiten sind als veraltet und damit unvollständig anzusehen. Der Modellierung von Frick et al.[97] liegen Metaanalysen zugrunde, die einer inzwischen zurückgezogenen Fassung des Cochrane Review von Gillespie et al.[107] entnommen wurden. Die kanadische Arbeitsgruppe MAS Ontario[220] greift auf eigene Metaanalysen[219] zurück. Diese[219] enthalten zum einen Studien, die nicht den Einschlusskriterien dieses HTA-Berichts entsprechen. Zum anderen ist die Aussagekraft der metaanalytischen Effektschätzungen durch die ausgeprägte klinische Heterogenität der eingeschlossenen Studien limitiert.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Modellierungen zwar einige Nachteile der studienbegleitenden ökonomischen Evaluationen ausgleichen, insgesamt aber ebenfalls keine Basis für valide und übertragbare Aussagen zum Kosten-Nutzen-Verhältnis von sturzprophylaktischen Interventionen im bundesdeutschen Versorgungskontext liefern.

7.2.2 Interventionsspezifische Aspekte

7.2.2.1 Trainingsangebote zur Förderung motorischer Funktionen

Für den Bereich Trainingsangebote liegen drei studienbegleitende ökonomische Evaluationen des Otago-Trainingsprogramms vor sowie eine studienbegleitende Auswertung einer Tai Chi-Intervention. Alle vier Arbeiten sind mit den eingangs genannten Nachteilen studienbegleitender Evaluationen behaftet. Insbesondere wird die Abhängigkeit der Ergebnisse vom Auftreten sturzbedingter Verletzungen deutlich, deren Wahrscheinlichkeit aufgrund begrenzter Teilnehmerzahlen in den Studien nicht mit statistischer Sicherheit geschätzt werden kann. Die Resultate der Modellierung der kanadischen HTA-Arbeitsgruppe MAS Ontario[220] deuten auf ein Einsparpotenzial durch länger als sechs Monate fortgeführte Übungsinterventionen hin, deren Hauptanteil durch eingesparte Pflegekosten zustande kommt. Vor dem Hintergrund der spezifischen kanadischen Systembedingungen und Kosten, die in das Modell eingebracht werden, können die Ergebnisse nur als begrenzt indikativ für den deutschen Kontext gewertet werden.

7.2.2.2 Vitamin D

Zum Kosten-Nutzen-Verhältnis von Vitamin D liegen ausschließlich die Modellierungen der kanadischen HTA-Arbeitsgruppe MAS Ontario[220] und von Frick et al.[97] vor. Hier gilt die oben angesprochene Inkongruenz der Evidenzgrundlage für die Wirksamkeitsannahmen mit den im vorliegenden HTA-Bericht angelegten Vollständigkeits- und Qualitätskriterien. Die Ergebnisse werden daher als wenig aussagekräftig gewertet.

7.2.2.3 Anpassung einer psychotropen Medikation

Die ökonomischen Analysen zu dieser Fragestellung beruhen auf den klinischen Daten der Studien von van der Velde et al.[325] und Campbell et al.[44]. Bei der Arbeit von van der Velde et al.[325] handelt es sich um eine nicht randomisierte niederländische Untersuchung, die diverse methodische Unsicherheiten aufweist und für den kurzen Nachbeobachtungszeitraum (zwei Monate) zu wenig plausiblen Ergebnissen kommt. Die studienbegleitende ökonomische Evaluation von Campbell et al.[44] muss den Hauptkostenfaktor (Kosten für die Versorgung sturzassoziierter Verletzungen) ausblenden, da diese sich nicht zwischen den Untersuchungsgruppen unterschieden. Frick et al.[97] und die HTA-Arbeitsgruppe MAS Ontario[220] bringen die von Campbell et al. berichteten Effekte auf die Sturzrate in ihre Modellrechnungen ein und errechnen, unter Berücksichtigung der Versorgungskosten für Verletzungen, für die Anwendung der Intervention ein erhebliches Einsparpotenzial aus einer kanadischen bzw. US-amerikanischen Kostenträgerperspektive. Aber selbst diese Autoren werten ihre Ergebnisse vor dem Hintergrund der wenig belastbaren Evidenz für die Wirksamkeit als ausgesprochen unsicher.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Datenlage zu den ökonomischen Implikationen der Anpassung einer psychotropen Medikation wenig belastbar ist.

7.2.2.4 Kataraktchirurgie

Auch zu dieser Intervention ist lediglich eine klinische Studie[129] vorhanden, die Aufschluss über den Effekt einer sofortigen ersten Kataraktoperation auf die Sturz- und Frakturhäufigkeiten gibt. Die ökonomischen Implikationen werden aus der Perspektive des britischen NHS studienbegleitend für den einjährigen Studienzeitraum und in einer Modellrechnung bezogen auf die Restlebenserwartung der Studienpopulation abgeschätzt. Einsparpotenzial errechnen die Autoren[275] nicht, die auf die Restlebenszeit bezogenen Kosten/QALY liegen unter der Schwelle von 30.000 GBP/QALY, die im Kontext des NHS als Grenze der Erstattungsfähigkeit gebräuchlich ist. Die Interpretation der Ergebnisse für den deutschen Kontext ist aus mehreren Gründen schwierig: die Unsicherheit der klinischen Ergebnisse bei Vorliegen von nur einer Studie, die unterschiedlichen Versorgungsstrukturen und -kosten im Vergleich zu Großbritannien sowie die Verwendung von britischen Nutzwerten zur Berechnung von QALY. Hinzu kommt, dass möglicherweise auch Unterschiede bei der Indikationsstellung zur Kataraktchirurgie bestehen.

7.2.2.5 Anpassung der Wohnumgebung

Zu den ökonomischen Implikationen der Wohnraumanpassung zur Sturzprophylaxe liegen zwei studienbegleitende ökonomische Evaluationen sowie drei Modellierungsstudien vor. Die von Campbell et al.[45] und Salkeld et al.[278] berichteten studienbegleitenden Evaluationen unterstreichen erneut die Abhängigkeit der Kosteneffektivität von der Häufigkeit sturzbedingter Verletzungen und die Unsicherheit ihrer Schätzung auf der Grundlage klinischer Studien mit begrenzter Teilnehmerzahl. Weiterhin schränken methodische Unsicherheiten und das Alter der Daten[278], die hochspezifische Studienpopulation[45] sowie Unterschiede der Versorgungssysteme (Australien, Neuseeland) die Interpretierbarkeit der Daten für den deutschen Kontext ein. Das gilt auch für die Modellrechnung von Ling et al.[196], die auf der Grundlage einer klinischen Studie, die die Einschlusskriterien für den vorliegenden HTA-Bericht nicht erfüllt, und unter Nutzung kontextspezifischer Daten einer hawaiianischen Gemeinde das Kosten-Nutzen-Verhältnis von Wohnumfeldanpassungen schätzt. Aus den Ergebnissen der Modellierung von Smith et al.[301] lässt sich aus heutiger Sicht als einzige Information die Botschaft ableiten, dass Versorgungskosten für sturzassoziierte Verletzungen die Kosteneffektivität der Maßnahmen maßgeblich bestimmen. Insbesondere die von Smith zugrunde gelegten Annahmen zur Wirksamkeit der Intervention müssen aus heutiger Sicht als überholt betrachtet werden.

Nach den Modellierungsergebnissen von Frick et al.[97] nimmt das Kosten-Nutzen-Verhältnis für Wohnraumanpassungen im Vergleich zu anderen Interventionen eine Mittelstellung ein, bei der HTA-Arbeitsgruppe MAS Ontario[220] belegt es den letzten Platz. Bei gleicher Wirksamkeitsannahme resultiert diese Einordnung aus den verschiedenen Annahmen für die Interventionskosten.

Übergreifende Aussagen zum Kosten-Nutzen-Verhältnis von Interventionen der Wohnumgebungsanpassung lassen sich aus den Ergebnissen der fünf gesundheitsökonomischen Evaluationen nicht ableiten.

7.2.2.6 Angebot von Hüftprotektoren

Die von Meyer et al.[224] berichtete studienbegleitende ökonomische Evaluation einer Personalschulung mit der Bereitstellung von Hüftprotektoren für Pflegeheimbewohner ist die einzige ökonomische Studie aus dem deutschen Kontext. Die Autoren[224] demonstrieren die Variabilität des Kosten-Nutzen-Verhältnisses von alltagsrelevanten Variationen des Versorgungskontexts, die bei der Planung einer Intervention berücksichtigt werden sollten. Allerdings unterliegen auch die Resultate von Meyer et al.[224], wie die aller bisher berichteten studienbegleitenden ökonomischen Evaluationen, einer Unsicherheit bedingt durch die hohe Variabilität der Inanspruchnahmekosten.

Die beiden Modellierungsstudien von Sawka et al.[285] (kanadische Budget-Impact-Analyse) und Waldegger et al.[337] (Kosten-Nutzwert-Schätzung) arbeiten auf einer aus heutiger Sicht veralteten Evidenzgrundlage für die Effektannahmen. Die übrigen in das Modell eingebrachten Annahmen zu Kosten und Nutzwerten sowie die epidemiologischen Kenngrößen beziehen sich auf die kanadischen Verhältnisse. Für den deutschen Versorgungskontext sind ihre Ergebnisse damit nur wenig informativ.

7.2.2.7 Multiple Interventionen

Beide ökonomischen Evaluationen von multiplen Interventionen zur Sturzprophylaxe beziehen sich auf gemeindebasierte Programme, die bei Johanssen et al.[161] neben verhaltenspräventiven Maßnahmen auch verhältnispräventive Interventionen, z. B. straßenbauliche Maßnahmen, umfassen. Die Inhalte des von Beard et al.[11] evaluierten Programms bleiben weitgehend unklar. Beide Evaluationen beziehen ihre Effektschätzungen aus kontrollierten Programmevaluationen in umschriebenen Landesregionen. Die Validität dieser Daten ist schwer einschätzbar. Johanssen et al.[161] diskutieren beispielsweise den Einfluss variierender Frakturhäufigkeiten auf die Effektivitätsannahmen. Mengengerüste und Preise für Interventionen sowie die Versorgung von sturzassoziierten Frakturen stammen aus dem schwedischen bzw. dem australischen Versorgungssystem. Beide Publikationen berichten außerordentlich günstige Kosten-Nutzen-Verhältnisse, die allerdings eine starke Abhängigkeit von den jeweiligen regionalen Kontextbedingungen aufweisen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass den beiden ökonomischen Evaluationen von gemeindebasierten multifaktoriellen Interventionen zur Sturzprophylaxe keine im deutschen Kontext verwertbaren Informationen entnommen werden können.

7.2.2.8 Multifaktorielle Interventionen

Hendriks et al.[142] berichten eine Kosten-Nutzen-Analyse (cost-effectiveness analysis, cost-utility analysis) aus einer niederländischen, gesellschaftlichen Perspektive. Die Analyse wurde im Rahmen eines RCT[142] zu einer multifaktoriellen Intervention durchgeführt. Da eine Wirksamkeit der Intervention nicht nachgewiesen werden konnte, beschränken sich die Auswertungen auf die Darstellung der Programm- und der anfallenden Versorgungskosten im Kontext des niederländischen Gesundheitssystems. Auf Deutschland übertragbar sind sie wegen unterschiedlicher Rahmenbedingungen nicht.

Die Analyse von Rizzo et al.[261] beruht auf den Ergebnissen der 1994 publizierten randomisierten kontrollierten und im Kontext einer US-amerikanischen HMO durchgeführten Studie von Tinetti et al.[322]. Alle Kosten- und Wirksamkeitsdaten wurden im Rahmen der Studie[322] erhoben. Die Sensitivitätsanalysen der ökonomischen Evaluation demonstrieren erneut die Abhängigkeit des Kosten-Nutzen-Verhältnisses vom Sturzrisiko in der Zielpopulation und von der Rate der vermiedenen sturzbedingten Verletzungen (mit ihren Folgekosten). Eine direkte Übertragbarkeit der Ergebnisse ist nicht gegeben, da die Effektivität der Intervention im deutschen Kontext unsicher ist sowie die Versorgungsstruktur und -kosten nicht auf den deutschen Kontext übertragbar sind.

In der Modellierung von Frick et al.[97] werden auf der Grundlage der veralteten Metaanalyse von Gillespie et al.[107] eher ungünstige Effektivitätsannahmen und im Kontext des US-Gesundheitssystems hohe Kostenannahmen für multifaktorielle Programme getroffen. Im Vergleich zu anderen sturz-

prophylaktischen Interventionen errechnen sie für die Gruppe der Hochrisikopersonen das ungünstigste Kosten-Nutzen-Verhältnis für multifaktorielle Interventionen. Für unselektierte Populationen liegt es im mittleren Bereich. Damit widersprechen die Ergebnisse den Auswertungen von Rizzo et al.[261].

Derzeit können auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Evaluationsstudien keine übergreifenden Aussagen zum Kosten-Nutzen-Verhältnis von multifaktoriellen Interventionen gemacht werden. Die verfügbaren Daten zeigen, dass eine valide Kosten-Nutzen-Abschätzung auf der Basis eines zuverlässigen Nutzennachweises stehen muss und weiterhin hochgradig abhängig ist von den kostenbestimmenden epidemiologischen und versorgungsspezifischen Rahmenbedingungen.

7.2.3 Fazit

Mit Ausnahme der von Meyer et al.[224] publizierten Kosteneffektivitätsanalyse für die Personalschulung und die Bereitstellung von Hüftprotektoren lässt sich den publizierten gesundheitsökonomischen Evaluationsstudien nur wenige im deutschen Kontext verwertbare Information entnehmen.

Präzise Analysen erfordern den Input aus deutschen Datenquellen, entweder in Form einer studienbegleitenden Evaluation oder einer Modellierung auf der Grundlage deutscher epidemiologischer, Versorgungs- und Kostendaten.

7.3 Ethische und soziale Fragestellungen

Die Bewertung der untersuchten sturzprophylaktischen Maßnahmen aus ethischer und sozialer Sicht zielt auf folgende Fragestellungen:

1. Welche sozialen Kontextbedingungen sind für die Umsetzung sturzprophylaktischer Maßnahmen von Bedeutung?
2. Welche potenziellen ethischen Problembereiche sind bei der Umsetzung sturzprophylaktischer Maßnahmen zu beachten und welche Handlungsoptionen werden beschrieben?

Drei zentrale Themen haben sich in Bezug auf diese Fragestellung als bedeutsam herauskristallisiert:

- Faktoren, die aus Sicht älterer Menschen förderlich bzw. hinderlich sind für die Inanspruchnahme sturzprophylaktischer Maßnahmen
- Ethische Herausforderungen im Kontext der Sturzprophylaxe bei fortgeschrittener Pflegeabhängigkeit und kognitiven Einschränkungen der Betroffenen sowie
- Die Anwendung von FEM.

Sie berühren gleichermaßen ethische und soziale Implikationen der Sturzprophylaxe. Kontextbedingungen und Problembereiche sind dabei stark miteinander verschränkt, sodass eine isolierte Beantwortung der einzelnen Fragestellungen nicht möglich ist.

Übergreifend gilt, dass ältere Menschen die Notwendigkeit der Sturzprophylaxe sehr ambivalent beurteilen. Bestimmende Faktoren sind das subjektiv wahrgenommene Bedürfnis nach Sicherheit und Schutz vor Verletzungen auf der einen sowie das Bedürfnis nach Wahrung von Autonomie und Unabhängigkeit auf der anderen Seite. Die individuelle Gewichtung dieser Bedürfnisse wird wiederum durch eine Vielzahl personenbezogener Faktoren beeinflusst (z. B. Einstellungen, Erfahrungen). Sozioökonomische Merkmale, wie z. B. verfügbare finanzielle Ressourcen oder Bildungsstatus, scheinen von nachrangiger Bedeutung für die Bereitschaft zur Durchführung sturzprophylaktischer Maßnahmen zu sein. Neben den personenbezogenen Faktoren spielen bei der Entscheidung über die Nutzung sturzprophylaktischer Interventionen Merkmale des Präventionsangebots sowie der Informationen und Beratung eine Rolle, insbesondere das Verhalten des professionellen Umfelds. Präferiert wird die Möglichkeit, zwischen mehreren Maßnahmen wählen und diese an die individuellen Bedürfnisse anpassen zu können. Von den Behandelnden und Pflegenden werden offene, verständnis- und respektvolle Information und Beratung zum Thema Sturzprophylaxe erwartet, die nicht belehrend oder bevormundend sind. In diesem Kontext ist die Bedeutung einer evidenzbasierten Information über das Sturzrisiko und über die Möglichkeiten der Sturzprophylaxe sowie über die Prinzipien der gemeinsamen Entscheidungsfindung hervorzuheben.

Der subjektiv wahrgenommene Präventionsbedarf hängt vor allem von den individuellen Präferenzen und Erfahrungen ab. Diesen individuellen Sichtweisen ist bei Entscheidungen über die Anwendung sturzprophylaktischer Maßnahmen Rechnung zu tragen – auch wenn Betroffene wegen fortgeschrittener Pflegeabhängigkeit oder kognitiver Einschränkungen nicht mehr in der Lage sind, ihre Präferenzen oder Bedürfnisse unmittelbar zu äußern. Vorliegende Daten zu Häufigkeit und Motiven der Anwendung von FEM in Pflegeheimen werfen ein kritisches Licht auf die aktuelle Praxis im Hinblick auf die Realisierung dieses Anspruchs. Angenommene Effekte auf die Vermeidung sturzbedingter Verletzungen scheinen in der Versorgung überbewertet zu werden, unter Umständen zu Lasten bewohnerindividueller Bedürfnisse und alternativer Handlungsoptionen. Empirische Befunde legen nahe, dass durch die Anwendung von FEM das Sturz- oder Verletzungsrisiko nicht gesenkt werden kann. Dagegen verletzt der Gebrauch von FEM die Autonomie sowie die persönliche Integrität der Betroffenen und birgt das Risiko ungünstiger Auswirkungen auf das psychische sowie das körperliche Befinden der Betroffenen. Dieses Wissen muss stärker Eingang in die Versorgungspraxis finden.

7.4 Juristische Fragestellung

Die zu untersuchende Frage lautet: Welche spezifischen juristischen Fragen oder Probleme treten im Zusammenhang mit der Sturzprophylaxe auf?

Bei der Analyse der juristischen Publikationen kristallisieren sich drei Problembereiche heraus: i) die Unsicherheit des zu fordernden Standards in der Sturzprophylaxe, ii) die Notwendigkeit, Charakteristika des Einzelfalls bei der Durchführung von sturzprophylaktischen Maßnahmen zu berücksichtigen, und iii) die Schwierigkeit, gleichzeitig das Recht der Betroffenen auf autonome Entscheidungsfindung und das auf körperliche Unversehrtheit zu wahren.

Diese Unsicherheiten bzw. Schwierigkeiten bestimmen die Rechtsprechung zu Haftungsfragen nach Stürzen von Pflegeheimbewohnern. Die vorliegende Wirksamkeitsbewertung kann künftig in vergleichbaren Fällen als Informationsressource für die Bewertung der Angemessenheit der Versorgung im Kontext der Sturzprophylaxe herangezogen werden. Vor dem Hintergrund der fast durchgängig fehlenden robusten Wirksamkeitsbelege für Maßnahmen zur Sturzprophylaxe werden Unsicherheiten in der Bewertung des zu fordernden Standards in der Sturzprophylaxe jedoch fortbestehen. Eine Aktualisierung evidenzbasierter Empfehlungen zur Sturzprophylaxe für die Versorgungspraxis, möglichst fach- und berufsgruppenübergreifend, ist vor dem Hintergrund der Ergebnisse dieses Berichts geboten und kann dazu beitragen, populationsspezifische Anforderungen an die Strukturen und Prozesse der medizinischen und pflegerischen Versorgung älterer Menschen zu formulieren.

Die Schwierigkeit, sowohl das Recht des Betroffenen auf Autonomie und selbstbestimmte Lebensgestaltung sowie sein Recht auf Schutz und körperliche Unversehrtheit zu wahren, deckt sich mit der ambivalenten Sichtweise älterer Menschen auf das Sturzrisiko und möglichen Präventionsbedarf. Die Abgrenzung des Sturzrisikos im Alter von allgemeinen Lebensrisiken bleibt auch auf der Grundlage der Erkenntnisse dieses Berichts schwierig und eine Einzelfallentscheidung. Angesichts der fehlenden oder unsicheren Belege für die Wirksamkeit sturzprophylaktischer Interventionen sollten hierbei die individuellen Präferenzen des Betroffenen Maßstab sein.

7.5 Abschließende Bewertung

Werden die Ergebnisse zu den einzelnen Fragestellungen insgesamt betrachtet, ist zu konstatieren, dass sich weder ein Versorgungsanspruch auf Sturzprophylaxe noch spezifische Indikationen für die diagnostische Beurteilung eines Sturzrisikos oder die Initiierung spezieller Maßnahmen zur Sturzprophylaxe ableiten lassen. Ebenso wenig rechtfertigen die empirischen Daten die Formulierung normativer Anforderungen an das individuelle Präventionsverhalten. Die Vermeidbarkeit von Sturzereignissen im Alter durch bestimmte Angebote oder Merkmale der medizinischen und pflegerischen Intervention lässt sich nicht valide beziffern.

Dies bedeutet nicht, dass ein identifiziertes Sturzrisiko, z. B. erkennbar durch Stürze in der jüngeren Vergangenheit, zu vernachlässigen ist. Die Ergebnisse des vorliegenden Berichts verweisen darauf, dass die Sicherstellung einer klinisch angemessenen medizinischen Behandlung von Erkrankungen oder Gesundheitsstörungen (z. B. Katarakt), die mit einem erhöhten Sturzrisiko einhergehen, dazu

beitragen kann, Stürze zu vermeiden. Gleiches gilt für die kritische Prüfung und, wenn klinisch gerechtfertigt, Vermeidung des Gebrauchs von Medikamenten, die als Nebenwirkung das Sturz- oder Frakturrisiko erhöhen können, beispielsweise psychotrope Arzneimittel. Sowohl aus klinischer als auch aus ethischer Sicht (Vermeidung von Schäden) sind diese Versorgungsbedingungen als grundlegendes Erfordernis zu betrachten, auch wenn robuste Nachweise eines sturz- oder frakturprophylaktischen Effekts ausstehen. Dies trifft im gleichen Maß auf die Gewährleistung einer pflegerischen Versorgung zu, die dem Unterstützungsbedarf und den persönlichen Präferenzen der Betroffenen in den ATL gerecht wird.

Inwieweit spezifische medizinische oder pflegerische Maßnahmen in der Lage sind, das Risiko von Stürzen und sturzbedingter Verletzungen zu reduzieren, ist als unklar zu bewerten. Dies gilt auch für diagnostische Maßnahmen zur regelmäßigen Überprüfung des Sturzrisikos. Ein klinischer Nutzen eines Sturzrisiko-Screening mithilfe formaler Tests oder Verfahren ist nach den vorliegenden diagnostischen Studien (direkte und indirekte Evidenz) und Studien zur Effektivität präventiver Maßnahmen eher unwahrscheinlich. Die Hinweise, dass bei älteren, noch vergleichsweise rüstigen Menschen das Sturzrisiko durch regelmäßiges und anhaltendes Training unterschiedlicher motorischer Funktionen gesenkt werden kann, unterstützen die bekannte positive Bedeutung von körperlicher Aktivität und Bewegung für die Gesundheit. Die oft unklare Validität der Daten, unsichere Ergebnisse zu den Effekten auf das Risiko sturzbedingter Verletzungen und fehlende Erkenntnisse zu den langfristigen Auswirkungen auf das Sturzrisiko erlauben es nicht, weitergehende Empfehlungen für die Etablierung entsprechender Trainingsmaßnahmen zur Sturzprophylaxe als Angebot der Gesundheitsversorgung zu formulieren. Ähnlich ist der Stellenwert von Maßnahmen zur professionell (ergotherapeutisch) begleiteten Wohnraumanpassung bei älteren Menschen mit bereits erhöhtem Sturzrisiko zu bewerten. Obwohl es Hinweise auf protektive Effekte auf das Sturzrisiko gibt, lassen die Qualität des Studienmaterials und insbesondere die unbekannten Auswirkungen auf klinisch relevante Endpunkte, wie das Risiko sturzbedingter Verletzungen, keine robuste Aussage über den zu erwartenden Nutzen eines solchen Angebots als Routinemaßnahme zu.

Die fehlenden Nutzenbelege betreffen auch Maßnahmen, die teilweise in gesichteten Leitlinien oder ähnlichen Instrumenten als Intervention zur Sturzprophylaxe empfohlen werden. Zu nennen sind insbesondere multifaktorielle Maßnahmen (Assessment plus risikospezifische Interventionen), die Gabe von Vitamin D und das Angebot von Hüftprotektoren. Auf der Grundlage dieses Berichts wird eine Aktualisierung entsprechender Empfehlungen unter Berücksichtigung der Ergebnisse dieser Wirksamkeitsbewertung empfohlen. Hierbei ist ein stärkeres Augenmerk auf die Anpassung der Empfehlungen an spezifische Populationen älterer Menschen (z. B. Senioren mit geringem Sturzrisiko, Senioren mit bekannter Sturzanamnese oder risikodisponierenden Erkrankungen sowie sehr gebrechliche, hochaltrige Menschen) und auf mögliche unerwünschte Wirkungen bzw. ein nicht auszuschließendes Schadensrisiko zu legen. Letzteres betrifft insbesondere Trainingsmaßnahmen für motorische Funktionen bei Senioren mit fortgeschrittener Gebrechlichkeit, Maßnahmen im Bereich der Visuskorrektur sowie multifaktorielle Programme, die unter personellen Routinebedingungen in Einrichtungen der Langzeitversorgung eingeführt werden.

Aufgrund fehlender geeigneter Studien lässt sich keine Aussage über die sturzprophylaktische Effektivität spezieller Hilfsmittel, z. B. orthopädisch bearbeiteter Schuhe, Sensormatten oder Niedrigbetten, in den untersuchten Settings treffen.

Die Effekte von Initiativen zur Information und Sensibilisierung älterer Menschen bezüglich ihres Sturzrisikos und der Präventionsmöglichkeiten sind ebenfalls unklar. Informationskampagnen, die vorrangig auf die Sensibilisierung älterer Menschen für das erhöhte Sturzrisiko und für Aktivitäten zur Prävention ausgerichtet sind, sind nach den Ergebnissen dieses Berichts weder sachlich noch ethisch gerechtfertigt. Im Sinn einer evidenzbasierten Information sind Unsicherheiten in der Wirksamkeit sturzpräventiver Angebote bei Informationen älterer Menschen zum Thema „Sturzprophylaxe“ offen zu legen. Weiterhin sind die individuellen Präferenzen und Risiko-Nutzen-Abwägungen zu respektieren.

Die Ergebnisse des vorliegenden HTA-Berichts verdeutlichen, dass FEM mit hoher Wahrscheinlichkeit keine sturzprophylaktische Wirkung haben. Dieser Befund steht im Kontrast zur tatsächlichen Versorgungspraxis in Einrichtungen der Langzeitversorgung und erfordert, auch mit Blick auf die möglichen psychischen und physischen Belastungen der Betroffenen durch FEM, verstärkt Initiativen zur Reduktion der FEM-Anwendung. Diese Forderung richtet sich sowohl an die unmittelbaren Akteure in der

Versorgung als auch an Einrichtungs- und Kostenträger sowie die Legislative; ebenso ist sie bei juristischen Entscheidungen über Haftungsfragen nach einem Sturz zu berücksichtigen.

Um die Vermeidbarkeit von Sturzereignissen und sturzbedingten Verletzungen im Alter durch spezifische medizinische oder pflegerische Interventionen bzw. durch bestimmte Qualitätsmerkmale der Versorgung zuverlässig bewerten zu können, sind weitere evaluative Studien erforderlich. Bei der Planung dieser Studien ist von Vornherein der Komplexität der Interventionen und der weiteren Einflussgrößen (z. B. Akzeptanz, Durchführbarkeit, Einfluss der Versorgungsbedingungen, Vulnerabilität der Population) Rechnung zu tragen. Ebenso sollten diese Studien darauf ausgerichtet sein, Effekte auf patienten- und versorgungsrelevante Endpunkte, z. B. sturzbedingte schwere Verletzungen, nachzuweisen. Dies setzt entsprechende Ressourcen für die klinische und die Versorgungsforschung in diesem Bereich voraus. Nur auf der Grundlage solcher empirischen Daten wird eine zuverlässige Bewertung des klinischen Nutzens und der gesundheitsökonomischen Auswirkungen von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe machbar sein.

8 Literaturverzeichnis

1. Allgemeine Ortskrankenkasse Baden-Württemberg. Sturzprävention der AOK wirkt: Krankenhauseinweisungen um 30 % gesunken. www.aok.de/bawue/rd/174750.php (20.07.2008).
2. Annweiler C, Montero-Odasso M, Schott AM, Berrut G, Fantino B, Beauchet O. Fall prevention and vitamin D in the elderly: an overview of the key role of the non-bone effects. Journal of Neuroengineering and Rehabilitation 2010; 7: 50; DOI: 10.1186/1743-0003-7-50.
3. Arnold CM, Sran MM, Harrison EL. Exercise for fall risk reduction in community-dwelling older adults: a systematic review. Physiotherapy Canada 2008; 60(4): 358-372.
4. Ashburn A, Fazakarley L, Ballinger C, Pickering R, McLellan LD, Fitton C. A randomised controlled trial of a home based exercise programme to reduce the risk of falling among people with Parkinson's disease. Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry 2007; 78(7): 678-684.
5. Augustin AJ. Augenheilkunde. 3. Auflage, Berlin 2007.
6. Baker MK, Atlantis E, Fiatarone Singh MA. Multi-modal exercise programs for older adults. Age and Ageing 2007; 36(4): 375-381.
7. Balzer K, Meyer G, Köpke S, Mertens E. Standardisierte Einschätzung des Dekubitusrisikos – ein Positionspapier: Nutzen muss belegt sein. Pflegezeitschrift 2008; 61(8): 438-443.
8. Barker AL, Nitz JC, Low Choy NL, Haines T, Haines T, Barker AL, Nitz JC, Low Choy NL. Measuring fall risk and predicting who will fall: Clinimetric properties of four fall risk assessment tools for residential aged care. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 2009; 64(8): 916-924.
9. Barth L. Zu den Aufsichtspflichten einer Alten- und Pflegeeinrichtung über einen dementiell erkrankten Bewohner (Teil 1). Pflegerecht 2008; 12(1): 3-14.
10. Bateni H, Maki BE. Assistive devices for balance and mobility: Benefits, demands and adverse consequences. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2005; 86(1): 134-145.
11. Beard J, Rowell D, Scott D, van Beurden E, Barnett L, Hughes K, Newman B, Beard J, Rowell D, Scott D, van Beurden E, Barnett L, Hughes K, Newman B. Economic analysis of a community-based falls prevention program. Public Health 2006; 120(8): 742-751.
12. Becker C, Kron M, Lindemann U, Sturm E, Eichner B, Walter-Jung B, Nikolaus T. Effectiveness of a multifaceted intervention on falls in nursing home residents. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(3): 306-313.
13. Becker C, Loy S, Nikolaus T, Rißmann U, Rapp K, Lindemann B, Kron M. A follow-up study on fall and fracture incidence in long-term care including the role of formal caregiver time on fall incidence rates. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2006; 39(4): 292-296.
14. Bentzen H, Forsen L, Becker C, Bergland A. Uptake and adherence with soft- and hard-shelled hip protectors in Norwegian nursing homes: a cluster randomised trial. Osteoporosis International 2008; 19(1): 101-111.
15. Bergland A, Laake K. Concurrent and predictive validity of "getting up from lying on the floor". Aging Clinical and Experimental Research 2005; 17(3): 181-185.
16. Berlin Hallrup L, Albertsson D, Tops A, Dahlberg K, Grahn B. Elderly women's experiences of living with fall risk in a fragile body: a reflective lifeworld approach. Health and Social Care in the Community 2009; 17(4): 379-387.
17. Beyer N, Simonsen L, Buelow J, Lorenzen T, Jensen DV, Larsen L, Rasmussen U, Rennie M, Kjaer M. Old women with a recent fall history show improved muscle strength and function sustained for six months after finishing training. Aging Clinical and Experimental Research 2007; 19(4): 300-309.
18. Birks YF, Hildreth R, Campbell P, Sharpe C, Torgerson DJ, Watt I. Randomised controlled trial of hip protectors for the prevention of second hip fractures. Age and Ageing 2003; 32(4): 442-444.
19. Birks YF, Porthouse J, Addie C, Loughney K, Saxon L, Baverstock M, Francis RM, Reid DM, Watt I, Torgerson DJ. Randomized controlled trial of hip protectors among women living in the community. Osteoporosis International 2004; 15(9): 701-706.

20. Bischoff-Ferrari HA, Conzelmann M, Dick W, Theiler R, Stahelin HB. Effect of vitamin D on muscle strength and relevance in regard to osteoporosis prevention. Zeitschrift für Rheumatologie 2003; 62(6): 518-521.
21. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Willett WC, Stähelin HB, Bazemore MG, Zee RY, Wong JB. Effect of Vitamin D on falls: a meta-analysis. Journal of the American Medical Association 2004; 291(16): 1999-2006.
22. Bischoff-Ferrari HA, Orav EJ, Dawson-Hughes B. Effect of cholecalciferol plus calcium on falling in ambulatory older men and women: a 3-year randomized controlled trial. Archives of Internal Medicine 2006; 166(4): 424-430.
23. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, Orav JE, Stuck AE, Theiler R, Wong JB, Egli A, Kiel DP, Henschkowski J. Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials. British Medical Journal 2009; 339.
24. Bischoff HA, Stähelin HB, Dick W, Akos R, Knecht M, Salis C, Nebiker M, Theiler R, Pfeifer M, Begerow B, Lew RA, Conzelmann M. Effects of vitamin D and calcium supplementation on falls: a randomized controlled trial. Journal of bone and mineral research 2003; 18(2): 343-351.
25. Bjorgul K, Reikeras O. Incidence of hip fracture in southeastern Norway: a study of 1,730 cervical and trochanteric fractures. International Orthopaedics 2007; 31(5): 665-669.
26. Bleijlevens MH, Hendriks MR, van Haastregt JC, van Rossum E, Kempen GI, Diederiks JP, Crebolder HF, van Eijk JT. Process factors explaining the ineffectiveness of a multidisciplinary fall prevention programme: a process evaluation. BMC Public Health 2008; 8: 332.
27. Bleijlevens MH, Diederiks JP, Hendriks MR, van Haastregt JC, Crebolder HF, van Eijk JT. Relationship between location and activity in injurious falls: an exploratory study. BMC Geriatrics 2010; 10: 40.
28. Boissy P, Choquette S, Hamel M, Noury N. User-based motion sensing and fuzzy logic for automated fall detection in older adults. Telemedicine Journal and e-Health 2007; 13(6): 683-693.
29. Boutron I, Moher D, Tugwell P, Giraudeau B, Poiraudeau S, Nizard R, Ravaud P. A checklist to evaluate a report of a nonpharmacological trial (CLEAR NPT) was developed using consensus. Journal of Clinical Epidemiology 2005; 58(12): 1233-1240.
30. Bouwen A, De Lepeleire J, Buntinx F. Rate of accidental falls in institutionalised older people with and without cognitive impairment halved as a result of a staff-oriented intervention. Age and Ageing 2008; 37(3): 306-310.
31. Brauer CA, Coca-Perraillon M, Cutler DM, Rosen AB. Incidence and mortality of hip fractures in the United States. Journal of the American Medical Association 2009; 302(14): 1573-1579.
32. Broe KE, Chen TC, Weinberg J, Bischoff-Ferrari HA, Holick MF, Kiel DP. A higher dose of vitamin D reduces the risk of falls in nursing home residents: a randomized, multiple-dose study. Journal of the American Geriatrics Society 2007; 55(2): 234-239.
33. Brown AI. Functional adaption to exercise in elderly subjects. Perth, 2002.
34. Buchner DM, Cress ME, de Lateur BJ, Esselman PC, Margherita AJ, Price R, Wagner EH. The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 1997; 52(4): M218-M224.
35. Bundesgerichtshof (BGH). Urteil III ZR 399/04 vom 28.04.2005. www.bundesgerichtshof.de (23.04.2009).
36. Bundesgerichtshof (BGH). Urteil III ZR 391/05 vom 14.07.2005. www.bundesgerichtshof.de (23.04.2009).
37. Bunge M, Muhlhauser I, Steckelberg A. What constitutes evidence-based patient information? Overview of discussed criteria. Patient Education Counseling. 2010; 78(3): 316-328.
38. Bunn F, Dickinson A, Barnett-Page E, McInnes E, Horton K. A systematic review of older people's perceptions of facilitators and barriers to participation in falls-prevention interventions. Ageing & Society 2008; 28(4): 449-472.

39. Cameron ID, Venman J, Kurrle SE, Lockwood K, Birks C, Cumming RG, Quine S, Bashford G. Hip protectors in aged-care facilities: a randomized trial of use by individual higher-risk residents. Age and Ageing 2001; 30(6): 477-481.

40. Cameron ID, Cumming RG, Kurrle SE, Quine S, Lockwood K, Salkeld G, Finnegan T. A randomised trial of hip protector use by frail older women living in their own homes. Injury Prevention 2003; 9(2): 138-141.

41. Cameron ID, Murray GR, Gillespie LD, Robertson MC, Hill KD, Cumming RG, Kerse N. Interventions for preventing falls in older people in nursing care facilities and hospitals. Cochrane. Database Systematic Reviews. 2010; (1): CD005465.

42. Cameron ID, Robinovitch S, Birge S, Kannus P, Khan K, Lauritzen J, Howland J, Evans S, Minns J, Laing A, Cripton P, Derler S, Plant D, Kiel DP. Hip protectors: recommendations for conducting clinical trials – an international consensus statement (part II). Osteoporosis International 2010; 21(1): 1-10.

43. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. British Medical Journal 1997; 315(7115): 1065-1069.

44. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM. Psychotropic medication withdrawal and a home-base exercise program to prevent falls: a randomized controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 1999; 47(7): 850-853.

45. Campbell AJ, Robertson MC, La Grow SJ, Kerse NM, Sanderson GF, Jacobs RJ, Sharp DM, Hale LA. Randomised controlled trial of prevention of falls in people aged > 75 with severe visual impairment: the VIP trial. British Medical Journal 2005; 331(7520): 817-820.

46. Campbell AJ, Robertson MC. Rethinking individual and community fall prevention strategies: a meta-regression comparing single and multifactorial interventions. Age and Ageing 2007; 36(6): 656-662.

47. Carlson MD. Syncope. In: Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL. (Hrsg.). Harrison's Online (Featuring the complete contents of Harrison's Principles of Internal Medicine). 17. Auflage, 2008.

48. Carter ND, Khan KM, McKay HA, Petit MA, Waterman C, Heinonen A, Janssen PA, Donaldson MG, Mallinson A, Riddell L, Kruse K, Prior JC, Flicker L. Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 75-year-old women with osteoporosis: randomized controlled trial. Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne 2002; 167(9): 997-1004.

49. Chapuy MC, Pamphile R, Paris E, Kempf C, Schlichting M, Arnaud S, Garnero P, Meunier PJ. Combined calcium and vitamin D3 supplementation in elderly women: confirmation of reversal of secondary hyperparathyroidism and hip fracture risk: the Decalyos II study. Osteoporosis International 2002; 13(3): 257-264.

50. Ciaschini PM, Straus SE, Dolovich LR, Goeree RA, Leung KM, Woods CR, Zimmerman GM, Majumdar SR, Spadafora S, Fera LA, Lee HN. Community-based intervention to optimise falls risk management: A randomised controlled trial. Age and Ageing 2009; 38(6): 724-730.

51. Clemson L, Cumming RG, Kendig H, Swann M, Heard R, Taylor K. The effectiveness of a community-based program for reducing the incidence of falls in the elderly: a randomized trial. Journal of the American Geriatrics Society 2004; 52(9): 1487-1494.

52. Clemson L, MacKenzie L, Ballinger C, Close JCT, Cumming RG, Clemson L, MacKenzie L, Ballinger C, Close JCT, Cumming RG. Environmental interventions to prevent falls in community-dwelling older people: A meta-analysis of randomized trials. Journal of Aging and Health 2008; 20(8): 954-971.

53. Close J, Ellis M, Hooper R, Glucksman E, Jackson S, Swift C. Prevention of falls in the elderly trial (PROFET): a randomised controlled trial. Lancet 1999; 353(9147): 93-97.

54. Cochrane Qualitative Research Methods Group (CQRMG). Chapter 6 – Critical appraisal of qualitative research. Draft chapter – in peer review with Cochrane handbook editors. www.jbiconnect.org/tools/cqrmg/tools.html (06.06.2011).

55. Coll-Planas L, Kron M, Sander S, Rißmann U, Becker C, Nikolaus T. Accidental falls among community-dwelling older adults : improving the identification process of persons at risk by nursing staff. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2006; 39(4): 277-282.

56. Conroy S, Kendrick D, Harwood R, Gladman J, Coupland C, Sach T, Drummond A, Youde J, Edmans J, Masud T. A multicentre randomised controlled trial of day hospital-based falls prevention programme for a screened population of community-dwelling older people at high risk of falls. Age and Ageing 2010; 39(6): 704-710.

57. Cornillon E, Blanchon MA, Ramboatsisetraina P, Braize C, Beauchet O, Dubost V, Blanc P, Gonthier R. Effectiveness of falls prevention strategies for elderly subjects who live in the community with performance assessment of physical activities (before-after). Annales de réadaptation et de médecine physique 2002; 45(9): 493-504.

58. Costello E, Edelstein JE. Update on falls prevention for community-dwelling older adults: Review of single and multifactorial intervention programs. Journal of Rehabilitation Research and Development 2008; 45(8): 1135-1152.

59. Cox H, Puffer S, Morton V, Cooper C, Hodson J, Masud T, Oliver D, Preedy D, Selby P, Stone M, Sutcliffe A, Torgerson D. Educating nursing home staff on fracture prevention: a cluster randomised trial. Age and Ageing 2008; 37(2): 167-172.

60. Crotty M, Whitehead C, Rowett D, Halbert J, Weller D, Finucane P, Esterman A. An outreach intervention to implement evidence based practice in residential care: a randomized controlled trial [ISRCTN67855475]. BMC Health Services Research 2004; 4(1): 6.

61. Cumming RG, Thomas M, Szonyi G, Salkeld G, O'Neill E, Wetsbury C. Home visits by an occupational therapist for assessment and modification of environmental hazards: a randomized controlled trial of falls prevention. Journal of the American Geriatrics Society 1999; 47(12): 1397-1402.

62. Cumming RG, Ivers R, Clemson L, Cullen J, Hayes MF, Tanzer M, Mitchell P. Improving vision to prevent falls in frail older people: A randomized trial. Journal of the American Geriatrics Society 2007; 55(2): 175-181.

63. Cusimano MD, Kwok J, Spadafora K. Effectiveness of multifaceted fall-prevention programs for the elderly in residential care. Injury Prevention 2008; 14(2): 113-122.

64. Dachverband (DV) Osteologie (Hrsg.). Leitlinie Physiotherapie und Bewegungstherapie bei Osteoporose. Endversion 0.1 vom 29.04.2008. www.dv-osteologie.org/dvo_leitlinien/leitlinie-physiotherapie-osteoporose 2008 (26.04.2010).

65. Dachverband deutschsprachiger wissenschaftlicher Gesellschaften für Osteologie e. V.(DVO). Evidenzbasierte Konsensus-Leitlinie zur Osteoporose: Prophylaxe, Diagnostik und Therapie – bei Frauen ab der Menopause, bei Männern ab dem 60. Lebensjahr. www.lutherhaus.de/osteo/leitlinien-dvo/PDFs/Osteoporose-Leitlinie_Langfassung.pdf (10.09.2008).

66. Dassen T: Pflegeabhängigkeit, Sturzereignisse, Inkontinenz, Dekubitus: Erhebung 2007. Berlin 2007.

67. Dassen T: Pflegeabhängigkeit, Sturzereignisse, Inkontinenz, Dekubitus: Erhebung 2008. Berlin 2008.

68. Davis JC, Robertson MC, Ashe MC, Liu-Ambrose T, Khan KM, Marra CA. Does a home based strength and balance programme in people aged >= 80 years provide the best value for money to prevent falls?: A systematic review of economic analyses of falls prevention interventions. British Journal of Sports Medicine 2010; 44(2): 80-89.

69. Davison J, Bond J, Dawson P, Steen IN, Kenny RA. Patients with recurrent falls attending Accident and Emergency benefit from multifactorial intervention: a randomised controlled trial. Age and Ageing 2005; 34(2): 162-168.

70. Dawson-Hughes B, Harris SS, Krall EA, Dallal GE. Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age or older. New England Journal of Medicine 1997; 337(10): 670-676.

71. Day L, Fildes B, Gordon I, Fitzharris M, Flamer H, Lord S. Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. British Medical Journal 2002; 325(7356): 128.

72. de Vries OJ, Peeters GM, Elders PJ, Muller M, Knol DL, Danner SA, Bouter LM, Lips P. Multifactorial intervention to reduce falls in older people at high risk of recurrent falls: a randomized controlled trial. Archives of Internal Medicine 2010; 170(13): 1110-1117.

73. Deeks JJ, Higgins JPT, Altman DG on behalf of the Cochrane Statistical Methods Group. Chapter 9: Analysing data and undertaking meta-analyses. In: Higgins J, Green SE (Hrsg.). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Version 5.1.0, 2011.

74. Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin e. V.(DEGAM). DEGAM Leitlinie: Ältere Sturzpatienten. www.degam.de/leitlinien/sturz_web.pdf (10.02.2008).

75. Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (Hrsg.): Expertenstandard Sturzprophylaxe in der Pflege: Entwicklung – Konsentierung – Implementierung. Osnabrück 2006.

76. Dhesi JK, Jackson SH, Bearne LM, Moniz C, Hurley MV, Swift CG, Allain TJ. Vitamin D supplementation improves neuromuscular function in older people who fall. Age and Ageing 2004; 33(6): 589-595.

77. Diezel EF. Probleme in Pflegeheimen – Rechtsprechung zu ausgewählten Problemen [Problems in nursing homes: Selected Case Law]. Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen 2008; 102(3): 147-151.

78. Dimai HP, Svedbom A, Fahrleitner-Pammer A, Pieber T, Resch H, Zwettler E, Chandran M, Borgstrom F. Epidemiology of hip fractures in Austria: evidence for a change in the secular trend. Osteoporosis International 2011; 22(2): 685-692.

79. Dörr C. Die Pflegeurteile des Bundesgerichtshofs. Pflegerecht 2006; 10(8): 353-357.

80. Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, O'Brien BJ, Stoddart GL. Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes. 3. Auflage, New York 2005.

81. Dukas L, Schacht E, Mazor Z, Stähelin HB. Treatment with alfacalcidol in elderly people significantly decreases the high risk of falls associated with a low creatinine clearance of <65 ml/min. Osteoporosis International 2005; 16(2): 198-203.

82. Dyer CA, Taylor GJ, Reed M, Dyer CA, Robertson DR, Harrington R. Falls prevention in residential care homes: a randomised controlled trial. Age and Ageing 2004; 33(6): 596-602.

83. Ekkernkamp M, Lühmann D, Raspe H: Methodenmanual für "HTA-Schnellverfahren" und Exemplarisches "Kurz-HTA": Die Rolle der quantitativen Ultraschallverfahren zur Ermittlung des Risikos für osteoporotische Frakturen. St. Augustin 2003.

84. Ekman A, Mallmin H, Michaelsson K, Ljunghall S. External hip protectors to prevent osteoporotic hip fractures. Lancet 1997; 350(9077): 563-564.

85. Elley CR, Robertson MC, Garrett S, Kerse NM, McKinlay E, Lawton B, Moriarty H, Moyes SA, Campbell AJ. Effectiveness of a falls-and-fracture nurse coordinator to reduce falls: A randomized, controlled trial of at-risk older adults. Journal of the American Geriatrics Society 2008; 56(8): 1383-1389.

86. Englander F, Hodson TJ, Terregrossa RA. Economic dimensions of slip and fall injuries. Journal of Forensic Sciences 1996; 41(5): 733-746.

87. Evron L, Schultz-Larsen K, Fristrup T, Evron L, Schultz-Larsen K, Fristrup T. Barriers to participation in a hospital-based falls assessment clinic programme: An interview study with older people. Scandinavian Journal of Public Health 2009; 37(7): 728-735.

88. Faber MJ, Bosscher RJ, Chin A Paw MJ, van Wieringen PC. Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults: A multicenter randomized controlled trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2006; 87(7): 885-896.

89. Feng Z, Hirdes JP, Smith TF, Finne-Soveri H, Chi I, Du Pasquier JN, Gilgen R, Ikegami N, Mor V. Use of physical restraints and antipsychotic medications in nursing homes: a cross-national study. International Journal of Geriatric Psychiatry 2009; 24(10): 1110-1118.

90. Fischer H, Görner B, Karl M, Mössner T, Reyhl H, Schatte M, Tschöcke E, Weißgerber B. Vermeiden von Unfällen durch Stolpern, Umknicken und Fehltreten. Forschung Projekt F 1641. Dortmund, Berlin, Dresden 2008.
91. Fischer ID, Krauss MJ, Dunagan WC, Birge S, Hitcho E, Johnson S, Costantinou E, Raser VJ. Patterns and predictors of inpatient falls and fall-related injuries in a large academic hospital. Infection Control and Hospital Epidemiology 2005; 26(10): 822-827.
92. Flicker L, MacInnis RJ, Stein MS, Scherer SC, Mead KE, Nowson CA, Thomas J, Lowndes C, Hopper JL, Wark JD. Should older people in residential care receive vitamin D to prevent falls? Results of a randomized trial. Journal of the American Geriatrics Society 2005; 53(11): 1881-1888.
93. Fonad E, Burnard P, Emami A. Shielding or caging? Healthcare staffs' views on fall risk and protection in Stockholm. International Journal of Older People Nursing 2008; 3(1): 46-54.
94. Foss AJE, Harwood RH, Osborn F, Gregson RM, Zaman A, Masud T. Falls and health status in elderly women following second eye cataract surgery: a randomised controlled trial. Age and Ageing 2006; 35(1): 66-71.
95. Freiberger E, Menz HB. Characteristics of falls in physically active community-dwelling older people: Findings from the "Standfest im Alter" study. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2006; 39(4): 261-267.
96. Freiberger E, Menz HB, Abu-Omar K, Ruetten A. Preventing falls in physically active community-dwelling older people: A comparison of two intervention techniques. Gerontology 2007; 53(5): 298-305.
97. Frick KD, Kung JY, Parrish JM, Narrett MJ. Evaluating the cost-effectiveness of fall prevention programs that reduce fall-related hip fractures in older adults. Journal of the American Geriatrics Society 2010; 58(1): 136-141.
98. Gallagher EM, Brunt H. Head over heels: impact of a health promotion program to reduce falls in the elderly. Canadian Journal on Aging 1996; 15(1): 84-96.
99. Gannon B, O'Shea E, Hudson E. Economic Consequences of Falls and Fractures Among Older People. Irish Medical Journal 2008; 101(6): 170-173.
100. Ganz DA, Bao Y, Shekelle PG, Rubenstein LZ. Will my patient fall? Journal of the American Medical Association 2007; 297(1): 77-86.
101. Gaßner M, Schottky E. Freiheit vor Sicherheit oder umgekehrt? Medizinrecht 2006; 24(7): 391-399.
102. Gates S, Smith LA, Fisher JD, Lamb SE. Systematic review of accuracy of screening instruments for predicting fall risk among independently living older adults. Journal of Rehabilitation Research and Development 2008; 45(8): 1105-1116.
103. Gates S, Fisher JD, Cooke MW, Carter YH, Lamb SE. Multifactorial assessment and targeted intervention for preventing falls and injuries among older people in community and emergency care settings: systematic review and meta-analysis. British Medical Journal 2008; 336(7636): 130-133.
104. Gemidas-QM. Beste Praxis Sturz. Version 5.0. www.gemidas-qm.net/docs/Beste-Praxis-Sturz_V20051208i.pdf (08.09.2008).
105. Gill DP, Zou GY, Jones GR, Speechley M. Injurious falls are associated with lower household but higher recreational physical activities in community-dwelling older male veterans. Gerontology 2008; 54(2): 106-115.
106. Gill TM, Allore HG, Holford TR, Zhenchao G. Hospitalization, restricted acticivity and the development of disability among older persons. Journal of the American Medical Association 2004; 292(17): 2115-2124.
107. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Withdrawn: Interventions for preventing falls in elderly people. Cochrane Database Systematic Reviews 2009; (2): CD000340.
108. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in older people living in the community. Cochrane Database Systematic Reviews 2009; (2): CD007146.

109. Gillespie WJ, Gillespie LD, Parker MJ. Hip protectors for preventing hip fractures in older people. Cochrane Database Systematic Reviews 2010; 10: CD001255.

110. GKV-Spitzenverband, Vereinigungen der Träger der Pflegeeinrichtungen auf Bundesebene, Bundesarbeitsgemeinschaft der überörtlichen Träger der Sozialhilfe, Bundesvereinigung der kommunalen Spitzenverbände: Vereinbarung nach § 113a Abs. 2 Satz 2 SGB XI über die Verfahrensordnung zur Entwicklung von Expertenstandards zur Sicherung und Weiterentwicklung in der Pflege vom 30. März 2009. 2009.

111. Gluud C, Gluud LL. Evidence based diagnostic. British Medical Journal 2005; 330: 724-726.

112. Gostynski M, Ajdacic-Gross V, Gutzwiller F, Michel J-P, Herrmann F. Epidemiologische Analyse der Stürze bei Betagten in Zürich und Genf. Schweizerische Medizinische Wochenschrift 1999; 129: 270-275.

113. Graafmans WC, Ooms ME, Hofstee HM, Bezemer PD, Bouter LM, Lips P. Falls in the elderly: a prospective study of risk factors and risk profiles. American Journal of Epidemiology 1996; 143(11): 1129-1136.

114. Gregory H, Watson MC, Gregory H, Watson MC. The effectiveness of Tai Chi as a fall prevention intervention for older adults: A systematic review. International Journal of Health Promotion and Education 2009; 47(3): 94-100.

115. Greiner W. Die Berechnung von Kosten und Nutzen. In: Schöffski O, von der Schulenburg JM (Hrsg.). Gesundheitsökonomische Evaluationen. Berlin, 2007: 49-65.

116. Greiner W, Schöffski O. Grundprinzipien einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung. In: Schöffski O, von der Schulenburg JM (Hrsg.). Gesundheitsökonomische Evaluationen. Berlin, 2007: 167-195.

117. Grieger JA, Nowson CA, Jarman HF, Malon R, Ackland LM. Multivitamin supplementation improves nutritional status and bone quality in aged care residents. European Journal of Clinical Nutrition 2009; 63(4): 558-565.

118. Grikschat W. Anmerkung zur Entscheidung des BGH vom 28.04.2005, Az.: III ZR 399/04 (Anspruchsteller trägt grundsätzlich die Beweislast für schuldhafte Pflichtverletzung des Pflegepersonals bei einem Unfall im Heim). Versicherungsrecht 2005; 56(21): 984-988.

119. Guilley E, Chevalley T, Herrmann F, Baccino D, Hoffmeyer P, Rapin CH, Rizzoli R. Reversal of the hip fracture secular trend is related to a decrease in the incidence in institution-dwelling elderly women. Osteoporosis International 2008; 19(12): 1741-1747.

120. Haas M. Economic Analysis of Thai Chi as a means of preventing falls and falls related injuries among older adults. Econ Papers 2006; CHERE Working Paper 2006/4. Sydney.

121. Haines TP, Russell T, Brauer SG, Erwin S, Lane P, Urry S, Jasiewicz J, Condie P. Effectiveness of a video-based exercise programme to reduce falls and improve health-related quality of life among older adults discharged from hospital: a pilot randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation 2009; 23(N11): 973-985.

122. Hale WA, Delaney MJ, McGaghie WC. Characteristics and predictors of falls in elderly patients. Journal of Family Practice 1992; 34(5): 577-581.

123. Hamers JPH, Gulpers MJM, Strik W. Use of physical restraints with cognitively impaired nursing home residents. Journal of Advanced Nursing 2004; 45(3): 246-251.

124. Hamers JPH, Huizing AR. Why do we use physical restraints in the elderly. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2005; 38: 19-25.

125. Harada A, Mizuno M, Takemura M, Tokuda H, Okuizumi H, Niino N. Hip fracture prevention trial using hip protectors in Japanese nursing homes. Osteoporosis International 2001; 12(3): 215-221.

126. Haran MJ, Cameron ID, Ivers RQ, Simpson JM, Lee BB, Tanzer M, Porwal M, Kwan MM, Severino C, Lord SR. Effect on falls of providing single lens distance vision glasses to multifocal glasses wearers: VISIBLE randomised controlled trial. British Medical Journal 2010; 340: c2265.

127. Hartholt KA, Oudshoorn C, Zielinski SM, Burgers PT, Panneman MJ, van Beeck EF, Patka P, van der Cammen TJ. The epidemic of hip fractures: are we on the right track? PLoS ONE 2011; 6(7): e22227.

128. Hartikainen S, Lönnroos E, Louhivuori K. Medication as a risk factor for falls: Critical systematic review. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 2007; 62: 1172-1181.

129. Harwood RH, Foss AJ, Osborn F, Gregson RM, Zaman A, Masud T. Falls and health status in elderly women following first eye cataract surgery: a randomised controlled trial. British Journal of Ophthalmology 2005; 89(1): 53-59.

130. Hauer K, Rost B, Rutschle K, Opitz H, Specht N, Bartsch P, Oster P, Schlierf G. Exercise training for rehabilitation and secondary prevention of falls in geriatric patients with a history of injurious falls. Journal of the American Geriatrics Society 2001; 49(1): 10-20.

131. Hauer K, Lamb SE, Jorstad EC, Todd C, Becker C. Systematic review of definitions and methods of measuring falls in randomised controlled fall prevention trials. Age and Ageing 2006; 35(1): 5-10.

132. Hauer K, Becker C, Lindemann U, Beyer N. Effectiveness of physical training on motor performance and fall prevention in cognitively impaired older persons: A systematic review. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 2006; 85: 847-857.

133. Haut A, Böther N, Franke N, Hartmann H. Freiheitseinschränkende Maßnahmen in der geriatrischen Pflege: Haltungen Pflegender, Betroffener und Familienangehöriger. Pflegezeitschrift 2007; 60(4): 206-209.

134. Härlein J, Scheffel E, Heinze C, Dassen T. Folgen von Stürzen älterer Menschen: Psychosoziale Probleme finden zu wenig Beachtung. Pflegezeitschrift 2004; 57(3): 177-180.

135. Healey F, Oliver D, Milne A, Connelly JB. The effect of bedrails on falls and injury: A systematic review of clinical studies. Age and Ageing 2008; 37(4): 368-378.

136. Heinrich S, Rapp K, Rissmann U, Becker C, Konig HH. Cost of falls in old age: a systematic review. Osteoporosis International 2010; 21(6): 891-902.

137. Heinze C, Rißmann U, Dassen T. Stürze bei Älteren. PR-Internet für die Pflege 2004; 6(2): 105-110.

138. Heinze C, Halfens RJG, Dassen T. Falls in German in-patients and residents over 65 years of age. Journal of Clinical Nursing 2007; 16(3): 459-501.

139. Hektoen LF, Aas E, Luras H, Hektoen LF, Aas E, Luras H. Cost-effectiveness in fall prevention for older women. Scandinavian Journal of Public Health 2009; 37(6): 584-589.

140. Helbostad JL, Sletvold O, Moe-Nilssen R. Effects of home exercises and group training on functional abilities in home-dwelling older persons with mobility and balance problems: a randomized study. Aging Clinical and Experimental Research 2004; 16(2): 113-121.

141. Hendriks MRC, Bleijlevens MHC, van Haastregt JC, Crebolder HFJM, Diederiks JP, Evers SMAA, Mulder WJ, Kempen GI, van Rossum E, Ruijgrok JM, Staelenhoef PA, van Eijk JTM. Lack of effectiveness of a multidisciplinary fall-prevention program in elderly people at risk: a randomized controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2008; 56(8):1390-1397.

142. Hendriks MRC, Evers SMAA, Bleijlevens MHC, van Haastregt JC, Crebolder HFJM, van Eijk JTM. Cost-effectiveness of a multidisciplinary fall prevention program in community-dwelling elderly people: A randomized controlled trial (ISRCTN 64716113). International Journal of Technology Assessment in Health Care 2008; 193-202.

143. Hernandez JL, Olmos JM, Alonso MA, Gonzalez-Fernandez CR, Martinez J, Pajaron M, Llorca J, Gonzalez-Macias J. Trend in hip fracture epidemiology over a 14-year period in a Spanish population. Osteoporosis International 2006; 17(3): 464-470.

144. Higgins JPT, Altman DG, Sterne JAC on behalf of the Cochrane Statistical methods Group and the Cochrane Bias Methods Group. Chapter 8: Assessing risk of bias in included studies. In: Higgins JPT, Green S (Hrsg.). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions, Version 5.1.0 (updated March 2011). Available from www.cochrane-handbook.org. 2011.

145. Hignett SM, Masud T. A review of environmental hazards associated with in-patient falls. Ergonomics 2006; 49(5-6): 605-616.

146. Hilliard MJ, Martinez KM, Janssen I, Edwards B, Mille ML, Zhang Y, Rogers MW. Lateral balance factors predict future falls in community-living older adults. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2008; 89(9): 1708-1713.

147. Hogan DB, MacDonald FA, Betts J, Bricker S, Ebly EM, Delarue B, Fung TS, Harbidge C, Hunter M, Maxwell CJ, Metcalf B. A randomized controlled trial of a community-based consultation service to prevent falls. Canadian Medical Association Journal 2001; 165(5): 537-543.

148. Hoidrup S, Sorensen TI, Groenbaek M, Schroll M. Incidence and characteristics of falls leading to hospital treatment: a one-year population surveillance study of the Danish population aged 45 years and over. Scandinavian Journal of Public Health 2003; 31(1): 24-30.

149. Hornbrook MC, Stevens VJ, Wingfield DJ, Hollis JF, Greenlick MR, Ory MG. Preventing falls among community-dwelling older persons: results from a randomized trial. Gerontologist 1994; 34(1): 16-23.

150. Huang T, Liang S. A randomized clinical trial of the effectiveness of a discharge planning intervention in hospitalized elders with hip fracture due to falling. Journal of Clinical Nursing 2005; 14(10): 1193-1201.

151. Huizing AR, Hamers JP, de Jonge J, Candel M, Berger MP. Organisational determinants of the use of physical restraints: a multilevel approach. Social Science and Medicine 2007; 65(5): 924-933.

152. Icks A, Meyer G, Rotzoll S, Genz J. Stürze und ihre Folgen: Risiko erkennen und vermeiden. Eine wissensbasierte Information für ältere Menschen. 2. Auflage, Düsseldorf 2009.

153. Icks A, Haastert B, Wildner M, Becker C, Meyer G. Trend of hip fracture incidence in Germany 1995–2004: a population-based study. Osteoporosis International 2008; 19(8): 1139-1145.

154. Jackson C, Gaugris S, Sen SS, Hosking D. The effect of cholecalciferol (vitamin D-3) on the risk of fall and fracture: a meta-analysis. Quarterly Journal of Medicine 2007; 100(4): 185-192.

155. Jaeschke R, Guyatt GH, Sackett DL. Users' guides to the medical literature. III. How to use an article about a diagnostic test. B. What are the results and will they help me in caring for my patients? The Evidence-Based Medicine Working Group. Journal of the American Medical Association 1994; 271(9): 703-707.

156. Jakovljevic M, Jakovljevic M. Predictive validity of a modified fall assessment tool in nursing homes: Experience from Slovenia. Nursing and Health Sciences 2009; 11(4): 430-435.

157. Jantti P, Aho H, Maki-Jokela L. Protector trousers in prevention of hip fractures. Sumen Lääkärilehti (Finnish Medical Journal) 1996; 51(32): 3387-3389.

158. Jantti PO, Aho HJ, Maki-Jokela PL, Heikinheimo RJ. Hip protectors and hip fractures. Age and Ageing 1998; 27(6): 758-759.

159. Jensen J, Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. Fall and injury prevention in older people living in residential care facilities: a cluster randomized trial. Annals of Internal Medicine 2002; 136(10): 733-741.

160. Jensen J, Nyberg L, Gustafson Y, Lundin-Olsson L. Fall and injury prevention in residential care: effects in residents with higher and lower levels of cognition. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(5): 627-635.

161. Johansson P, Sadigh S, Tillgren P, Rehnberg C. Non-pharmaceutical prevention of hip fractures – a cost-effectiveness analysis of a community-based elderly safety promotion program in Sweden. Cost Effectiveness and Resource Allocation 2008; 6(11): 30.

162. Jorzig A. Sturzprophylaxe versus Selbstbestimmungsrecht: Ein haftungsrechtlicher Überblick zur Sturzproblematik von Bewohnern in Alten- und Pflegeheimen. Gesundheitsrecht 2006; 5(12): 545-551.

163. Kannus P, Parkkari J, Niemi S, Pasanen M, Palvanen M, Järvinen M, Vuori I. Prevention of hip fracture in elderly people with use of a hip protector. New England Journal of Medicine 2000; 343(21): 1506-1513.

164. Kannus P, Niemi S, Parkkari J, Palvanen M, Vuori I, Jarvinen M. Nationwide decline in incidence of hip fracture. Journal of Bone and Mineral Research 2006; 21(12): 1836-1838.

165. Kario K, Tobin JN, Wolfson LI, Whipple R, Derby CA, Singh D, Marantz PR, Wassertheil-Smoller S. Lower standing systolic blood pressure as a predictor of falls in the elderly: a community-based prospective study. Journal of the American College of Cardiology 2001; 38(1): 246-252.

166. Kellogg International Work Group on the Prevention of Falls by the Elderly. The Prevention of Falls in later life. Danish Medical Bulletin 1987; 34(Suppl. 4): 1-24.

167. Kemmler W, von Stengel S, Mayer S, Engelke K, Kalender WA. Körperliches Training und Frakturparameter. 12-Monatsergebnisse der Senioren Fitness und Präventionsstudie (SEFIP). Bewegungstherapie und Gesundheitssport 2009; 25(04): 162-168.

168. Kenny RA, Richardson DA, Steen N, Bexton RS, Shaw FE, Bond J. Carotid sinus syndrome: a modifiable risk factor for nonaccidental falls in older adults (SAFE PACE). Journal of the American College of Cardiology 2001; 38(5): 1491-1496.

169. Kerse N, Butler M, Robinson E, Todd M. Fall prevention in residential care: a cluster, randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2004; 52(4): 524-531.

170. Kerse N, Flicker L, Pfaff JJ, Draper B, Lautenschlager NT, Sim M, Snowdon J, Almeida OP. Falls, depression and antidepressants in later life: A large primary care appraisal. PLoS ONE 2008; 3(6): e2423.

171. Kerse N, Peri K, Robinson E, Wilkinson T, von Randow M, Kiata L, Parsons J, Latham N, Parsons M, Willingale J, Brown P, Arroll B. Does a functional activity programme improve function, quality of life, and falls for residents in long term care? Cluster randomised controlled trial. British Medical Journal 2008; 337: 1445.

172. Kiel DP, Magaziner J, Zimmerman S, Ball L, Barton BA, Brown KM, Stone JP, Dewkett D, Birge SJ. Efficacy of a hip protector to prevent hip fracture in nursing home residents – The HIP PRO randomized controlled trial. Journal of the American Medical Association 2007; 298(4): 413-422.

173. Kilian C, Salmoni A, Ward-Griffin C, Kloseck M. Perceiving falls within a family context: a focused ethnographic approach. Canadian Journal on Aging 2008; 27(4): 331-345.

174. Klie T, Klein A. Der Einsatz von Sensormatten als Hilfsmittel in Pflege und Betreuung unter haftungs-, betreuungs- und heimrechtlichen Gesichtspunkten. Pflegerecht 2006; 10(4): 152-159.

175. Koczy P, Becker C, Rapp K, Klie T, Beische D, Buchele G, Kleiner A, Guerra V, Rissmann U, Kurrle S, Bredthauer D. Effectiveness of a multifactorial intervention to reduce physical restraints in nursing home residents. Journal of the American Geriatrics Society 2011; 59(2): 333-339.

176. Koike T, Orito Y, Toyoda H, Tada M, Sugama R, Hoshino M, Nakao Y, Kobayashi S, Kondo K, Hirota Y, Takaoka K. External hip protectors are effective for the elderly with higher-than-average risk factors for hip fractures. Osteoporosis International 2009; 20(9): 1613-1620.

177. Kolzsch M, Kopke K, Fischer T, Hofmann W, Kuhnert R, Bolbrinker J, Kuhlmey A, Drager D, Kreutz R. Prescribing of inappropriate medication in nursing home residents in Germany according to a French consensus list: a cross-sectional cohort study. Pharmacoepidemiology and Drug Safety 2011; 20(1): 12-19.

178. Kopke S, Meyer G. The Tinetti test: Babylon in geriatric assessment. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2006; 39(4): 288-291.

179. Köpke S, Gerlach A, Möhler R, Haut A, Meyer G: Leitlinie FEM – Evidenzbasierte Praxisleitlinie. Vermeidung von freiheitseinschränkenden Maßnahmen in der beruflichen Altenpflege. Hamburg, Witten/Herdecke 2009.

180. Köpke S, Meyer G. Wie können Patienten mitentscheiden? CNE-Fortbildung 2011; 3: 12-15.

181. Lake ET, Cheung RB. Are patient falls and pressure ulcers sensitive to nurse staffing? Western Journal of Nursing Research 2006; 28(6): 654-677.

182. Lamb SE, Jørstad-Stein EC, Hauer K, Becker C, The Prevention of Falls Network Europe and Outcomes Consensus Group. Development of a Common Outcome Data Set for Fall Injury Prevention Trials: The Prevention of Falls Network Europe Consensus. Journal of the American Geriatrics Society 2005; 53(9): 1618-1622.

183. Lange A, Heinze C, Dassen T. Sturzinzidenz, Sturzfolgen und Sturzumstände im Krankenhaus: Hinweise für gezielte Prävention. Pflegezeitschrift 2006; 59(9): 556-600.

184. Latham NK, Anderson CS, Lee A, Bennett DA, Moseley A, Cameron ID. A randomized, controlled trial of quadriceps resistance exercise and vitamin D in frail older people: the Frailty Interventions Trial in Elderly Subjects (FITNESS). Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(3): 291-299.

185. Latham NK, Anderson CS, Reid IR. Effects of vitamin D supplementation on strength, physical performance, and falls in older persons: a systematic review. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(9): 1219-1226.

186. Lauritzen JB, Petersen MM, Lund B. Effect of external hip protectors on hip fractures. Lancet 1993; 341(8836): 11-13.

187. Law M, Withers H, Morris J, Anderson F. Vitamin D supplementation and the prevention of fractures and falls: results of a randomised trial in elderly people in residential accommodation. Age and Ageing 2006; 35(5): 482-486.

188. Laybourne AH, Biggs S, Martin FC. Falls exercise interventions and reduced falls rate: always in the patient's interest? Age and Ageing 2008; 37(1): 10-13.

189. Lee JE, Stokic DS. Risk factors for falls during inpatient rehabilitation. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2008; 87(5): 341-350.

190. Leeflang MM, Scholten RJ, Rutjes AW, Reitsma JB, Bossuyt PM. Use of methodological search filters to identify diagnostic accuracy studies can lead to the omission of relevant studies. Journal of Clinical Epidemiology 2006; 59(3): 234-240.

191. Leslie WD, O'Donnell S, Jean S, Lagace C, Walsh P, Bancej C, Morin S, Hanley DA, Papaioannou A. Trends in hip fracture rates in Canada. Journal of the American Medical Association 2009; 302(8): 883-889.

192. Li F, Harmer P, Fisher KJ, McAuley E, Chaumeton N, Eckstrom E, Wilson NL. Tai Chi and fall reductions in older adults: a randomized controlled trial. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 2005; 60(2): 187-194.

193. Lin MR, Wolf SL, Hwang HF, Gong SY, Chen CY. A randomized, controlled trial of fall prevention programs and quality of life in older fallers. Journal of the American Geriatrics Society. 2007; 55(4): 499-506.

194. Lindemann U, Scheible S, Sturm E, Eichner B, Ring C, Najafi B, Aminian K, Nikolaus T, Becker C. Elevated heels and adaptation to new shoes in frail elderly women. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2003; 36(1): 29-34.

195. Lindemann U, Lundin-Olsson L, Hauer K, Wengert M, Becker C, Pfeiffer K. Maximum step length as a potential screening tool for falls in non-disabled older adults living in the community. Aging Clinical and Experimental Research 2008; 20(5): 394-399.

196. Ling C, Henderson S, Henderson R, Henderson M, Pedro T, Pang L. Cost benefit considerations of preventing elderly falls through environmental modifications to homes in Hana, Maui. Hawaii Medical Journal 2008; 67(3): 65-68.

197. Lins S, Icks A, Meyer G. Understanding, comprehensibility and acceptance of an evidence-based consumer information brochure on fall prevention in old age: a focus group study. BMC Geriatrics 2011; 11(1): 26.

198. Liu-Ambrose T, Khan KM, Eng JJ, Janssen PA, Lord SR, McKay HA. Resistance and agility training reduce fall risk in women aged 75 to 85 with low bone mass: a 6-month randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2004; 52(5): 657-665.

199. Liu-Ambrose T, Donaldson MG, Ahamed Y, Graf P, Cook WL, Close J, Lord SR, Khan KM. Otago home-based strength and balance retraining improves executive functioning in older fallers: A randomized controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2008; 56(N10): 1821-1830.

200. Logan PA, Coupland CA, Gladman JR, Sahota O, Stoner-Hobbs V, Robertson K, Tomlinson V, Ward M, Sach T, Avery AJ. Community falls prevention for people who call an emergency ambulance after a fall: randomised controlled trial. British Medical Journal 2010; 340: c2102.

201. Logghe IHJ, Zeeuwe PEM, Verhagen AP, Wijnen-Sponselee RMT, Willemsen SP, Bierma-Zeinstra SMA, van Rossum E, Faber MJ, Koes BW. Lack of Effect of Tai Chi Chuan in Preventing Falls in Elderly People Living at Home: A Randomized Clinical Trial. Journal of the American Geriatrics Society 2009; 57(1): 70-75.

202. Lord SR, March LM, Cameron ID, Cumming RG, Schwarz J, Zochling J, Chen JS, Makaroff J, Sitoh YY, Lau TC, Brnabic A, Sambrook PN. Differing risk factors for falls in nursing home and intermediate-care residents who can and cannot stand unaided. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(11): 1645-1650.

203. Lord SR, Tiedemann A, Chapman K, Munro B, Murray SM, Gerontology M, Ther GR, Sherrington C. The effect of an individualized fall prevention program on fall risk and falls in older people: a randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2005; 53(8): 1296-1304.

204. Low S, Ang LW, Goh KS, Chew SK. A systematic review of the effectiveness of Tai Chi on fall reduction among the elderly. Archives of Gerontology and Geriatrics 2009; 48(3): 325-331.

205. Lundin-Olsson L, Jensen J, Nyberg L, Gustafson Y. Predicting falls in residential care by a risk assessment tool, staff judgement, and history of falls. Aging Clinical and Experimental Research 2003; 15(1): 51-59.

206. Lühmann D, Kohlmann T, Raspe H. Konzeption zur Anpassung und Erstellung von Technologiebewertungen in Deutschland. In: Schwartz FW, Köbberling J, Raspe H (Hrsg.). Bestandsaufnahme, Bewertung und Vorbereitung der Implementation einer Datensammlung „Evaluation medizinischer Verfahren und Technologien" in der Bundesrepublik. Baden-Baden, 1998: 225-242.

207. Mahoney JE, Shea TA, Przybelski R, Jaros L, Gangnon R, Cech S, Schwalbe A. Kenosha County falls prevention study: A randomized, controlled trial of an intermediate-intensity, community-based multifactorial falls intervention. Journal of the American Geriatrics Society 2007; 55(4): 489-498.

208. Mahoney JE. Why multifactorial fall-prevention interventions may not work: Comment on "Multifactorial intervention to reduce falls in older people at high risk of recurrent falls". Archives of Internal Medicine 2010; 170(13): 1117-1119.

209. Majic T, Pluta JP, Mell T, Aichberger MC, Treusch Y, Gutzmann H, Heinz A, Rapp MA. Pharmakotherapie von neuropsychiatrischen Symptomen bei Demenz: Querschnitterhebung in 18 Berliner Seniorenwohnheimen. Deutsches Ärzteblatt 2010; 107(18): 320.

210. Mann E, Meyer G, Haastert B, Icks A. Comparison of hip fracture incidence and trends between Germany and Austria 1995–2004: an epidemiological study. BMC Public Health 2010; 10: 46.

211. Markle-Reid M, Browne G, Gafni A, Roberts J, Weir R, Thabane L, Miles M, Vaitonis V, Hecimovich C, Baxter P, Henderson S. The effects and costs of a multifactorial and interdisciplinary team approach to falls prevention for older home care clients 'at risk' for falling: a randomized controlled trial. Canadian Journal on Aging 2010; 29(1): 139-161.

212. Martis R. Sturz im Pflegeheim und im Krankenhaus. Monatsschrift für deutsches Recht 2007; 26(1): 12-19.

213. Masud T, Morris RO. Epidemiology of falls. Age and Ageing 2001; 30(S4): 3-7.

214. Mathers C, Penm R. Health system costs of injury, poisoning and musculosceletal disorders in Australia 1993–1994. Australian Institute of Health and Welfare. AIHW Cat. No. HWE 12. Canberra 1999.

215. McKiernan FE. A simple gait-stabilizing device reduces outdoor falls and nonserious injurious falls in fall-prone older people during the winter. Journal of the American Geriatrics Society 2005; 53(6): 943-947.

216. McMurdo ME, Millar AM, Daly F. A randomized controlled trial of fall prevention strategies in old peoples' homes. Gerontology 2000; 46(2): 83-87.

217. McMurdo MET, Price RJG, Shields M, Potter J, Stott DJ. Should oral nutritional supplementation be given to undernourished older people upon hospital discharge? Journal of the American Geriatrics Society 2009; 57(12): 2239-2245.

218. Means KM, Rodell DE, O'Sullivan PS. Balance, mobility, and falls among community-dwelling elderly persons: effects of a rehabilitation exercise program. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 2005; 84(4): 238-250.

219. Medical Advisory Secretariat. Prevention of falls and fall-related injuries in community-dwelling seniors: an evidence-based analysis. Ontario Health Technology Assessment Series 2008; 8(2).

220. Medical Advisory Secretariat. The Falls/Fractures Economic Model in Ontario Residents Aged 65 Years and Over (FEMOR). Ontario Health Technology Assessment Series 2008; 8(6).

221. Medical Research Council. Developing and evaluating complex interventions: new guidance. www.mrc.ac.uk/Utilities/Documentrecord/index.htm?d=MRC004871 (27.07.2011).

222. Meyer G, Gerlach A, Haut A, Köpke S. Guidance-based intervention on physical restraint reduction in nursing homes: a cluster-RCT [ISRCTN34974819]. 2011.

223. Meyer G, Warnke A, Bender R, Mühlhauser I. Effect on hip fractures of increased use of hip protectors in nursing homes: cluster randomised controlled trial. British Medical Journal 2003; 326(7380): 76-78.

224. Meyer G, Wegscheider K, Kersten JF, Icks A, Mühlhauser I. Increased use of hip protectors in nursing homes: economic analysis of a cluster randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2005; 53(12): 2153-2158.

225. Meyer G, Mühlhauser I. Hip protectors in the elderly: lack of effectiveness or just suboptimal implementation? European Review of Aging and Physical Activity 2006; 3(2): 85-90.

226. Meyer G, Koepke S, Haastert B, Muehlhauser I. Comparison of a fall risk assessment tool with nurses' judgement alone: a cluster-randomised controlled trial. Age and Ageing 2009; 38(4): 417-423.

227. Meyer G, Kopke S, Haastert B, Muhlhauser I. Restraint use among nursing home residents: cross-sectional study and prospective cohort study. Journal of Clinical Nursing 2009; 18(7): 981-990.

228. Mohler R, Richter T, Kopke S, Meyer G. Interventions for preventing and reducing the use of physical restraints in long-term geriatric care. Cochrane Database Systematic Reviews 2011; (2): CD007546.

229. Morgan RO, Virnig BA, Duque M, Abdel-Moty E, Devito CA. Low-intensity exercise and reduction of the risk for falls among at-risk elders. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 2004; 59(10): 1062-1067.

230. Muir SW, Berg K, Chesworth B, Speechley M. Use of the Berg Balance Scale for predicting multiple falls in community-dwelling elderly people: A prospective study. Physical Therapy 2008; 88(4): 449-459.

231. Mulrow CD, Gerety MB, Kanten D, Cornell JE, DeNino LA, Chiodo L, Aguilar C, O'Neil MB, Rosenberg J, Solis RM. A randomized trial of physical rehabilitation for very frail nursing home residents. Journal of the American Medical Association 1994; 271(7): 519-524.

232. N. N. Aktiv in jedem Alter. www.aktivinjedemalter.de/cms/website.php (20.07.2008).

233. National Collaborating Centre for Nursing and Supportive Care (NCC-NSC). Clinical practice guideline for the assessment and prevention of falls in older people. www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/CG021fullguideline.pdf (18.04.2008).

234. Neyens JCL, Dijcks BPJ, Twisk J, Schols JMGA, van Haastregt JCM, van den Heuvel WJA, de Witte LP. A multifactorial intervention for the prevention of falls in psychogeriatric nursing home patients, a randomised controlled trial (RCT). Age and Ageing 2009; 38(2): 194-199.

235. Niazmand K, Jehle C, D'Angelo LT, Lueth TC. A new washable low-cost garment for everyday fall detection. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society 2010; 2010: 6377-6380.

236. Nikolaus T, Bach M. Preventing falls in community-dwelling frail older people using a home intervention team (HIT): results from the randomized Falls-HIT trial. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(3): 300-305.

237. Nitz JC, Choy NL. The efficacy of a specific balance-strategy training programme for preventing falls among older people: a pilot randomised controlled trial. Age and Ageing 2004; 33(1): 52-58.

238. Nordin E, Lindelöf N, Rosendahl E, Jensen J, Lundin-Olsson L. Prognostic validity of the Timed Up-and-Go test, a modified Get-Up-and-Go test, staff's global judgement and fall history in evaluating fall risk in residential care facilities. Age and Ageing 2008; 37: 442-448.

239. Norris MA, Walton RE, Patterson CJS, Feightner JW, Canadian Task Force on Preventive Health Care. Prevention of Falls in Long-Term Care Facilities: Systematic Review and Recommendations. London, Ontario, 2003.

240. Nymark T, Lauritsen JM, Ovesen O, Rock ND, Jeune B. Decreasing incidence of hip fracture in the Funen County, Denmark. Acta Orthopaedica 2006; 77(1): 109-113.

241. O'Donnell S, Moher D, Thomas K, Hanley DA, Cranney A. Systematic review of the benefits and harms of calcitriol and alfacalcidol for fractures and falls. Journal of Bone and Mineral Metabolism 2008; 26(6): 531-542.

242. O'Halloran PD, Cran GW, Beringer TR, Kernohan G, O'Neill C, Orr J, Dunlop L, Murray LJ. A cluster randomised controlled trial to evaluate a policy of making hip protectors available to residents of nursing homes. Age and Ageing 2004; 33(6): 582-588.

243. Oliver D, Connelly JB, Victor CR, Shaw FE, Whitehead A, Genc Y, Vanoli A, Martin FC, Gosney MA. Strategies to prevent falls and fractures in hospitals and care homes and effect of cognitive impairment: systematic review and meta-analyses. British Medical Journal 2007; 334(7584): 82-85.

244. Ortner K. Zu den Sicherungspflichten des Einrichtungsträgers bei leistungsunabhängigen Stürzen von Bewohnern. Pflege- und Krankenhausrecht 2005; 8(4): 96-101.

245. Panel on Prevention of Falls in Older Persons AGSaBGS. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. Journal of the American Geriatrics Society 2011; 59(1): 148-157.

246. Perell KL, Nelson A, Goldmann RL, Luther SL, Prieto-Lewis N, Rubenstein LZ. Fall risk assessment measures: an analytic review. Journal of Gerontology 2001; 56(12): M761-M766.

247. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, Suppan K, Fahrleitner-Pammer A, Dobnig H. Effects of a long-term vitamin D and calcium supplementation on falls and parameters of muscle function in community-dwelling older individuals. Osteoporosis International 2009; 20(2): 315-322.

248. Pientka L. Erfahrungen mit dem geriatrischen Assessment im Akutkrankenhaus. In: Steinhagen-Thiessen E (Hrsg.). Das geriatrische Assessment: Materialien und Berichte 48. Stuttgart, 2001: 85-107.

249. Prevention of Falls Network Europe. Manual for the fall prevention classification system. Version 1. www.profane.eu.org/profane_documents/Falls_Taxonomy.pdf (11.08.2008).

250. Raiche M, Hebert R, Prince F, Corriveau H. Screening older adults at risk of falling with the Tinetti balance scale. Lancet 2000; 356(9234): 1001-1002.

251. Rapp K, Becker C, Lamb SE, Icks A, Klenk J. Hip fractures in institutionalized elderly people: incidence rates and excess mortality. Journal of Bone and Mineral Research 2008; 23(11): 1825-1831.

252. Rapp K, Lamb SE, Buechele G, Lall R, Lindemann U, Becker C. Prevention of falls in nursing homes: Subgroup analyses of a randomized fall prevention trial. Journal of the American Geriatrics Society 2008; 56(6): 1092-1097.

253. Rapp K, Lamb SE, Klenk J, Kleiner A, Heinrich S, Konig HH, Nikolaus T, Becker C. Fractures after nursing home admission: incidence and potential consequences. Osteoporosis International 2009; 20(10): 1775-1783.

254. Rapp K, Cameron ID, Kurrle S, Klenk J, Kleiner A, Heinrich S, Konig HH, Becker C. Excess mortality after pelvic fractures in institutionalized older people. Osteoporosis International 2010; 21(11): 1835-1839.

255. Rapp K, Lamb SE, Erhardt-Beer L, Lindemann U, Rissmann U, Klenk J, Becker C. Effect of a statewide fall prevention program on incidence of femoral fractures in residents of long-term care facilities. Journal of the American Geriatrics Society 2010; 58(1): 70-75.

256. Ray WA, Taylor JA, Meador KG, Thapa PB, Brown AK, Kajihara HK, Davis C, Gideon P, Griffin MR. A randomized trial of a consultation service to reduce falls in nursing homes. Journal of the American Medical Association 1997; 278(7): 557-562.

257. Ray WA, Taylor JA, Brown AK, Gideon P, Hall K, Arbogast P, Meredith S. Prevention of fall-related injuries in long-term care: a randomized controlled trial of staff education. Archives of Internal Medicine 2005; 165(19): 2293-2298.

258. Reinsch S, MacRae P, Lachenbruch PA, Tobis JS. Attempts to prevent falls and injury: a prospective community study. Gerontologist 1992; 32(4): 450-456.

259. Rice DP, McKenzie EJ. Cost of Injury in the United States: A Report to Congress. 1989.

260. Richy F, Dukas L, Schacht E. Differential effects of D-hormone analogs and native vitamin D on the risk of falls: a comparative meta-analysis. Calcified Tissue International 2008; 82(2): 102-107.

261. Rizzo JA, Baker DI, McAvay G, Tinetti ME. The cost-effectiveness of a multifactorial targeted prevention program for falls among community elderly persons. Medical Care 1996; 34(9): 954-969.

262. Robertson MC, Devlin N, Gardner MM, Campbell AJ. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: Randomised controlled trial. British Medical Journal 2001; 322(7288): 679-701.

263. Robertson MC, Gardner MM, Devlin N, McGee R, Campbell AJ. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 2: Controlled trial in multiple centres. British Medical Journal 2001; 322(7288): 701-704.

264. Robertson MC, Devlin N, Scuffham P, Gardner MM, Buchner DM, Campbell AJ. Economic evaluation of a community based exercise programme to prevent falls. Journal of Epidemiology and Community Health 2001; 55(8): 600-606.

265. Robinovitch SN, Evans SL, Minns J, Laing AC, Kannus P, Cripton PA, Derler S, Birge SJ, Plant D, Cameron ID, Kiel DP, Howland J, Khan K, Lauritzen JB. Hip protectors: recommendations for biomechanical testing – an international consensus statement (part I). Osteoporosis International 2009; 20(12): 1977-1988.

266. Robson E, Edwards J, Gallagher E, Baker D. Steady As You Go (SAYGO): A falls-prevention program for seniors living in the community. Canadian Journal on Aging 2003; 22(2): 207-216.

267. Rosendahl E, Gustafson Y, Nordin E, Lundin-Olsson L, Nyberg L. A randomized controlled trial of fall prevention by a high-intensity functional exercise program for older people living in residential care facilities. Aging Clinical and Experimental Research 2008; 20(1): 67-75.

268. Roßbruch R. Zur Pflicht des Trägers eines Pflegewohnheims, die körperliche Unversehrtheit der Heimbewohner zu schützen: BGH, Urt. v. 28.4.2005 – III ZR 299/04. Pflegerecht 2005; 9(6): 267-270.

269. Roßbruch R. Ein Bettgurt für sturzgefährdete Heimbewohner kann unverhältnismäßig sein, wenn das Bettnest eine Alternative darstellt: OLG München, Beschl. v. 29.07.2005 – 33 WX 115/05. Pflegerecht 2006; 10(1): 33-39.

270. Rothgang H, Borchert L, Müller R, Unger R. GEK-Pflegereport 2008. Schwerpunktthema: Medizinische Versorgung in Pflegeheimen. St. Augustin 2008.

271. Rubenstein LZ, Robbins AS, Josephson KR, Schulman BL, Osterweil D. The value of assessing falls in an elderly population. A randomized clinical trial. Annals of Internal Medicine 1990; 113(4): 308-316.

272. Rubenstein LZ. Wem nutzt das geriatrische Assessment? In: Steinhagen-Thiessen E (Hrsg.). Das geriatrische Assessment. Materialien und Berichte 48. Stuttgart, 2001: 29-45.

273. Russell MA, Hill KD, Blackberry I, Day LM, Dharmage SC. The reliability and predictive accuracy of the falls risk for older people in the community assessment (FROP-Com) tool. Age and Ageing 2008; 37(6): 634-639.

274. Russell MA, Hill KD, Day LM, Blackberry I, Schwartz J, Giummarra MJ, Dorevitch M, Ibrahim JE, Dalton AC, Dharmage SC. A randomized controlled trial of a multifactorial falls prevention intervention for older fallers presenting to emergency departments. Journal of the American Geriatrics Society 2010; 58(12): 2265-2274.

275. Sach T, Foss AJE, Gregson RM, Zaman A, Osborn F, Masud T, Harwood RH. Falls and health status in elderly women following first eye cataract surgery: an economic evaluation conducted alongside a randomised controlled trial. British Journal of Ophthalmology 2007; 91(12): 1675-1679.

276. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen (SVR Gesundheit). Kooperation und Verantwortung: Voraussetzungen einer zielorientierten Gesundheitsversorgung. Gutachten 2007. www.svr-gesundheit.de (25.04.2008).

277. Sakamoto K, Nakamura T, Hagino H, Endo N, Mori S, Muto Y, Harada A, Nakano T, Itoi E, Yoshimura M, Norimatsu H, Yamamoto H, Ochi T. Effects of unipedal standing balance exercise on the prevention of falls and hip fracture among clinically defined high-risk elderly individuals: a randomized controlled trial. Journal of Orthopaedic Science 2006; 11(5): 467-472.

278. Salkeld G, Cumming RG, O'Neill E, Thomas M, Szonyi G, Westbury C. The cost effectiveness of a home hazard reduction program to reduce falls among older persons. Australian and New Zealand Journal of Public Health 2000; 24(3): 265-271.

279. Salminen M, Vahlberg T, Kivelae SL. The long-term effect of a multifactorial fall prevention programme on the incidence of falls requiring medical treatment. Public Health 2009; 123(12): 809-813.

280. Salminen MJ, Vahlberg TJ, Salonoja MT, Aarnio PTT, Kivela SL. Effect of a Risk-Based Multifactorial Fall Prevention Program on the Incidence of Falls. Journal of the American Geriatrics Society 2009; 57(4): 612-619.

281. Sammet K. Autonomy or protection from harm? Judgements of German courts on care for the elderly in nursing homes. Journal of Medical Ethics 2007; 33(9): 534-537.

282. Sanders KM, Stuart AL, Williamson EJ, Simpson JA, Kotowicz MA, Young D, Nicholson GC. Annual high-dose oral vitamin D and falls and fractures in older women: a randomized controlled trial. Journal of the American Medical Association 2010; 303(18): 1815-1822.

283. Sato Y, Manabe S, Kuno H, Oizumi K. Amelioration of osteopenia and hypovitaminosis D by 1alpha-hydroxyvitamin D3 in elderly patients with Parkinson's disease. Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry 1999; 66(1): 64-68.

284. Sawka AM, Boulos P, Beattie K, Thabane L, Papaioannou A, Gafni A, Cranney A, Zytaruk N, Hanley DA, Adachi JD. Do hip protectors decrease the risk of hip fracture in institutional and community-dwelling elderly? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Osteoporosis International 2005; 16: 1461-1474.

285. Sawka AM, Gafni A, Boulos P, Beattie K, Papaioannou A, Cranney A, Hanley DA, Adachi JD, Cheung A, Papadimitropoulos EA, Thabane L. Could a policy of provision of hip protectors to elderly nursing home residents result in cost savings in acute hip fracture care? The case of Ontario, Canada. Osteoporosis International 2007; 18(6): 819-827.

286. Sawka AM, Boulos P, Beattie K, Papaioannou A, Gafni A, Cranney A, Hanley DA, Adachi JD, Papadimitropoulos EA, Thabane L. Hip Protectors decrease hip fracture risk in elderly nursing home residents: a Bayesian meta-analysis. Journal of Clinical Epidemiology 2007; 60: 336-344.

287. Scheffer AC, Schuurmanns MJ, van Dijk N, van der Hooft T, de Rooij SE. Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. Age and Ageing 2008; 37(1): 19-24.

288. Schnelle JF, Kapur K, Alessi C, Osterweil D, Beck JG, Al-Samarrai NR, Ouslander JG. Does an exercise and incontinence intervention save healthcare costs in a nursing home population? Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(2): 161-168.

289. Schultze-Zeu R, Riehn H. Akutes Sturzrisiko in Pflegeheimen: Verfehlte Prozessstrategie und Prozessleitung. Medizinrecht 2005; 23(12): 696-701.

290. Schunemann HJ, Oxman AD, Brozek J, Glasziou P, Jaeschke R, Vist GE, Williams JW, Kunz R, Craig J, Montori VM, Bossuyt P, Guyatt GH. Grading quality of evidence and strength of recommendations for diagnostic tests and strategies. British Medical Journal 2008; 336(7653): 1106-1110.

291. Schwendimann R, Bühler H, De Geest S, Milisen K. Falls and consequent injuries in hospitalized patients: effects of an interdisciplinary falls prevention program. BMC Health Services Research 2006; 6: 69.

292. Schwesig R, Kluttig A, Kriebel K, Becker S, Leuchte S. Prospektiver Vergleich von Assessments zur Beurteilung der Sturzgefahr bei Pflegeheimbewohnern. [Prospective comparison of Assessments to evaluate fall risk in a nursing home population]. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2009; 42(6): 473-478.

293. Scott V, Votova K, Scanlan A, Close J. Multifactorial and functional mobility assessment tools for fall risk among older adults in community, home-support, long-term and acute care settings. Age and Ageing 2007; 36(2): 130-139.

294. Shaw FE, Bond J, Richardson DA, Dawson P, Steen IN, McKeith IG, Kenny RA. Multifactorial intervention after a fall in older people with cognitive impairment and dementia presenting to the accident and emergency department: randomised controlled trial. British Medical Journal 2003; 326(7380): 73.

295. Shaw FE. Prevention of falls in older people with dementia. Journal of Neural Transmission 2007; 114(10): 1259-1264.

296. Sheridan PL, Hausdorff JM. The role of higher-level cognitive function in gait: executive dysfunction contributes to fall risk in Alzheimer's disease. Dementia and Geriatric Cognitive Disorders 2007; 24(2): 125-137.

297. Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JC. Effective exercise for the prevention of falls: A systematic review and meta-analysis 22. Journal of the American Geriatrics Society 2008; 56(12): 2234-2243.

298. Shigematsu R, Okura T, Nakagaichi M, Tanaka K, Sakai T, Kitazumi S, Rantanen T. Square-stepping exercise and fall risk factors in older adults: a single-blind, randomized controlled trial. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 2008; 63(1): 76-82.

299. Shumway-Cook A, Silver IF, LeMier M, York S, Cummings P, Koepsell TD. Effectiveness of a community-based multifactorial intervention on falls and fall risk factors in community-living older adults: a randomized, controlled trial. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 2007; 62(12): 1420-1427.

300. Skelton D, Dinan S, Campbell M, Rutherford O. Tailored group exercise (Falls Management Exercise – FaME) reduces falls in community-dwelling older frequent fallers (an RCT). Age and Ageing 2005; 34(6): 636-639.

301. Smith RD, Widiatmoko D. The cost-effectiveness of home assessment and modification to reduce falls in the elderly. Australian and New Zealand Journal of Public Health 1998; 22(4): 436-440.

302. Speechley M. Falls data (as supplied 03 June 2008). In: Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in older people living in the community. Cochrane Database Systematic Reviews 2009; (2): CD007146.

303. Spice CL, Morrotti W, George S, Dent TH, Rose J, Harris S, Gordon CJ. The winchester falls project: A randomised controlled trial of secondary prevention of fall in older people. Age and Ageing 2009; 38(1): 33-40.

304. Spink MJ, Menz HB, Fotoohabadi MR, Wee E, Landorf KB, Hill KD, Lord SR. Effectiveness of a multifaceted podiatry intervention to prevent falls in community dwelling older people with disabling foot pain: randomised controlled trial. British Medical Journal 2011; 342: d3411; DOI: 10.1136/bmj.d3411.

305. Sposaro F, Tyson G. iFall: an Android application for fall monitoring and response. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society 2009; 2009: 6119-6122.

306. Statistisches Bundesamt. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. www.gbe-bund.de (27.07.2008).

307. Statistisches Bundesamt. Krankenhausstatistik – Diagnosedaten der Patienten und Patientinnen. Diagnosedaten der Krankenhäuser ab 2000. www.gbe-bund.de (29.07.2011).

308. Statistisches Bundesamt. Todesursachenstatistik. Sterbefälle (ab 1980). Todesursachen laut "Europäischer Kurzliste". www.gbe-bund.de (29.07.2011).

309. Statistisches Bundesamt. Todesursachenstatistik. Sterbefälle durch Unfälle nach Folgen äußerer Ursachen und Unfallkategorien (ab 1998). ICD S70-S79 Verletzungen der Hüfte und des Oberschenkels. www.gbe-bund.de (29.07.2011).

310. Steinberg M, Cartwright C, Peel N, Williams G. A sustainable programme to prevent falls and near falls in community dwelling older people: results of a randomised trial. Journal of Epidemiology and Community Health 2000; 54(3): 227-232.

311. Stevens JA, Mack KA, Paulozzi LJ, Ballesteros MF. Self-reported falls and fall-related injuries among persons aged > or = 65 years. Journal of Safety Research 2008; 39(3): 345-349.

312. Stevens JA, Corso PS, Finkelstein EA, Miller TR. The costs of fatal and non-fatal falls among older adults. Injury Prevention 2006; 12(5): 290-295.

313. Stevens M, Holman CD, Bennett N, de Klerk N. Preventing falls in older people: outcome evaluation of a randomized controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2001; 49(11): 1448-1455.

314. Sträßner H. Die Wohnung des Patienten als Rechtsproblem in der ambulanten Pflege: 1. Teil. Pflege- und Krankenhausrecht 2003; 6(4): 90-96.

315. Studenski S, Duncan PW, Chandler J, Samsa G, Prescott B, Hogue C, Bearon LB. Predicting falls: the role of mobility and nonphysical factors. Journal of the American Geriatrics Society 1994; 42(3): 297-302.

316. Süß B. Überlegungen zu Grenzen und Reserven des Rechts bei der Wahrung von Patientenautonomie. Pflegerecht 2004; 8(12): 537-543.

317. Talbot LA, Musiol RJ, Witham EK, Metter EJ. Falls in young, middle-aged and older community dwelling adults: perceived cause, environmental factors and injury. BMC Public Health 2005; 5: 86.

318. Tideiksaar R. Stürze und Sturzprävention: Assessment – Prävention – Management. 2. Auflage, Bern 2008.

319. Tiedemann A, Shimada H, Sherrington C, Murray S, Lord S. The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in community-dwelling older people. Age and Ageing 2008; 37(4): 430-435.

320. Timonen L, Rantanen T, Makinen E, Timonen TE, Tormakangas T, Sulkava R. Cost analysis of an exercise program for older women with respect to social welfare and healthcare costs: a pilot study. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports 2008; 18(N6): 783-789.

321. Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R. Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. American Journal of Medicine 1986; 80(3): 429-434.

322. Tinetti ME, Baker DI, McAvay G, Claus EB, Garrett P, Gottschalk M. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. New England Journal of Medicine 1994; 331(13): 821-827.

323. Todd C, Skelton D. What are the main risk factors for falls among older people and what are the most effective interventions to prevent these falls? www.euro.who.int/document/E82552.pdf (26.05.2008).

324. Uhrhan T, Schaefer M. Arzneimittelversorgung und Arzneimittelsicherheit in stationären Pflegeeinrichtungen. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz 2010; 53(5): 451-459.

325. van der Velde N, Meerding WJ, Looman CW, Pols HAP, van der Cammen TJ. Cost effectiveness of withdrawal of fall-risk-increasing drugs in geriatric outpatients. Drugs and Aging 2008; 25(6): 521-529.

326. van der Weijden T, IJzermans CJ, Dinant GJ, van Duijn NP, de VR, Buntinx F. Identifying relevant diagnostic studies in MEDLINE. The diagnostic value of the erythrocyte sedimentation rate (ESR) and dipstick as an example. Family Practice 1997; 14(3): 204-208.

327. van Gaal BG, Schoonhoven L, Mintjes JA, Borm GF, Hulscher ME, Defloor T, Habets H, Voss A, Vloet LC, Koopmans RT, van Achterberg T. Fewer adverse events as a result of the SAFE or SORRY? programme in hospitals and nursing homes. Part I: Primary outcome of a cluster randomised trial. International Journal of Nursing Studies 2011; DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2011.02.017.

328. van Gaal BG, Schoonhoven L, Mintjes JA, Borm GF, Koopmans RT, van Achterberg T. The SAFE or SORRY? programme. Part II: Effect on preventive care. International Journal of Nursing Studies 2011; DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2011.02.018.

329. van Haastregt JC, Diederiks JP, van Rossum E, de Witte LP, Voorhoeve PM, Crebolder HF. Effects of a programme of multifactorial home visits on falls and mobility impairments in elderly people at risk: randomised controlled trial. British Medical Journal 2000; 321(7267): 994-998.

330. van Schoor NM, Smit JH, Twisk JW, Bouter LM, Lips P. Prevention of hip fractures by external hip protectors: a randomized controlled trial. Journal of the American Medical Association 2003; 289(15): 1957-1962.

331. Vind AB, Andersen HE, Pedersen KD, Jorgensen T, Schwarz P. An Outpatient Multifactorial Falls Prevention Intervention Does Not Reduce Falls in High-Risk Elderly Danes. Journal of the American Geriatrics Society 2009; 57(6): 971-977.

332. Vind AB, Andersen HE, Pedersen KD, Jorgensen T, Schwarz P. Baseline and follow-up characteristics of participants and nonparticipants in a randomized clinical trial of multifactorial fall prevention in Denmark. Journal of the American Geriatrics Society 2009; 57(10): 1844-1849.

333. Vogler CM, Sherrington C, Ogle SJ, Lord SR. Reducing risk of falling in older people discharged from hospital: a randomized controlled trial comparing seated exercises, weight-bearing exercises, and social visits. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2009; 90(8): 1317-1324.

334. von Renteln-Kruse W, Krause T. Sturzereignisse stationärer geriatrischer Patienten: Ergebnisse einer 3-jährigen prospektiven Erfassung. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2004; 37: 9-14.

335. von Stengel S, Kemmler W, Mayer S, Engelke K, Klarner A, Kalender WA. [Effect of whole body vibration exercise on osteoporotic risk factors] Effekte eines Ganzkörpervibrationstrainings auf Parameter des Frakturrisikos. Deutsche medizinische Wochenschrift 2009; 134(30): 1511-1516.

336. Voukelatos A, Cumming RG, Lord SR, Rissel C. A randomized, controlled trial of tai chi for the prevention of falls: The central Sydney tai chi trial. Journal of the American Geriatrics Society 2007; 55(8): 1185-1191.

337. Waldegger L, Cranney A, Man-Son-Hing M, Coyle D. Cost-effectiveness of hip protectors in institutional dwelling elderly. Osteoporosis International 2003; 14(3): 243-250.

338. Ward-Griffin C. Falls and fear of falling among community-dwelling seniors: The dynamic tension between exercising precaution and striving for independence. Canadian Journal on Aging 2004; 23(4): 307-318.

339. Ward JA, Harden M, Gibson RE, Byles JE. A cluster randomised controlled trial to prevent injury due to falls in a residential aged care population. Medical Journal of Australia 2010; 192(6): 319-322.

340. Weber M. Keine Pflicht zu lückenloser Überwachung: Stürze in Alten- und Pflegeheimen. Pflegezeitschrift 2007; 60(9): 519-521.

341. Weerdesteyn V, Rijken H, Geurts AC, Smits-Engelsman BC, Mulder T, Duysens J. A five-week exercise program can reduce falls and improve obstacle avoidance in the elderly. Gerontology 2006; 52(3): 131-141.

342. Weimer T. Zur Schutzpflicht der körperlichen Unversehrtheit des Pflegeheims gegenüber seinen Bewohnern. Patienten-Rechte 2006; 5(5): 142-145.

343. Weltgesundheitsorganisation (WHO). Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme. 10. Revision. Version 2011. www.dimdi.de (27.07.2011).

344. Weltgesundheitsorganisation (WHO). Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme. 10. Revision. German Modification. Version 2011. ICD-10-GM Version 2011. www.dimdi.de (27.07.2011).

345. Whitehead C, Wundke R, Crotty M, Finucane P. Evidence-based clinical practice in falls prevention: a randomised controlled trial of a falls prevention service. Australian Health Review 2003; 26(3): 88-97.

346. Whitehead CH, Wundke R, Crotty M. Attitudes to falls and injury prevention: What are the barriers to implementing falls prevention strategies? Clinical Rehabilitation 2006; 20(6): 536-542.

347. Whiting P, Rutjes AWS, Reitsma JB, Bossuyt PMM, Kleijnen J. The development of QUADAS: a tool for the quality assessment of studies of diagnostic accuracy included in systematic reviews. BMC Medical Research Methodology 2003; 3: 25.

348. Whiting P, Rutjes AWS, Reitsma JB, Glas AS, Bossuyt PMM, Kleijnen J. Sources of Variation and Bias in Studies of diagnostic accuracy. Annals of Internal Medicine 2004; 140(3): 189-202.

349. Whiting P, Weswood ME, Rutjes AWS, Reitsma JB, Bossuyt PMM, Kleijnen J. Evaluation of QUADAS, a tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. BMC Medical Research Methodology 2006; 6: 9.

350. Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu T. Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of Tai Chi and computerized balance training. Atlanta FICSIT Group (Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques). Journal of the American Geriatrics Society 1996; 44(5): 489-497.

351. Wolf SL, Sattin RW, Kutner M, O'Grady M, Greenspan AI, Gregor RJ. Intense tai chi exercise training and fall occurrences in older, transitionally frail adults: a randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(12): 1693-1701.

352. Wood L, Egger M, Gluud LL, Schulz KF, Juni P, Altman DG, Gluud C, Martin RM, Wood AJ, Sterne JA. Empirical evidence of bias in treatment effect estimates in controlled trials with different interventions and outcomes: meta-epidemiological study. British Medical Journal 2008; 336(7644): 601-605.

353. Woolcott JC, Richardson KJ, Wiens MO, Patel B, Marin J, Khan KM, Marra CA. Meta-analysis of the impact of 9 medication classes on falls in elderly persons. Archives of Internal Medicine 2009; 169(21): 1952-1960.

354. Woolf AD, Akesson K. Preventing fractures in elderly people. British Medical Journal 2003; 327(7406): 89-95.

355. World Health Organization. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. www.who.int/ageing/publications/Falls_prevention7March.pdf (05.06.2008).

356. Wyman J, Gross C, DiFabio R, Nyman J, Lindquist R, McCarthy T. A randomized controlled trial of exercise, education, and risk reduction counseling to prevent falls in population-based sample of older woman. Gerontologist 2005; 45(Special Issue II): 297.

357. Wyman JF, Croghan CF, Nachreiner NM, Gross CR, Stock HH, Talley K, Monigold M. Effectiveness of education and individualized counseling in reducing environmental hazards in the homes of community-dwelling older women. Journal of the American Geriatrics Society 2007; 55(10): 1548-1556.

358. Yardley L, Bishop FL, Beyer N, Hauer K, Kempen GIJ, Piot-Ziegler C, Todd CJ, Cuttelod T, Horne M, Lanta K, Holt AR. Older people's views of falls – prevention interventions in six European countries. Gerontologist 2006; 46(5): 650-660.

359. Yardley L, Donovan-Hall M, Francis K, Todd C. Attitudes and beliefs that predict older people's intention to undertake strength and balance training. Journals of Gerontology – Series B Psychological Sciences and Social Sciences 2007; 62(2): 119-125.

360. Yardley L, Kirby S, Ben-Shlomo Y, Gilbert R, Whitehead S, Todd C. How likely are older people to take up different falls prevention activities? Preventive Medicine 2008; 47(5): 554-558.

361. Yiannakoulias N, Rowe BH, Svenson LW, Schopflocher DP, Kelly K, Voaklander DC. Zones of prevention: the geography of fall injuries in the elderly. Social Science and Medicine 2003; 57(11): 2065-2073.

362. Zecevic AA, Salmoni AW, Speechley M, Vandervoort AA. Defining a Fall and Reasons for Falling: Comparisons Among the Views of Seniors, Health Care Providers, and the Research Literature. Gerontologist 2006; 46(3): 367-376.

363. Zentrum für öffentliche Gesundheit des Landesinstituts für Gesundheit und Arbeit. Modellprojekt zur Vermeidung von Stürzen alter Menschen. www.praeventionskonzept.nrw.de/index.php?id=462 (20.07.2008).

364. Zermansky AG, Alldred DP, Petty DR, Raynor DK, Freemantle N, Eastaugh J, Bowie P. Clinical medication review by a pharmacist of elderly people living in care homes – randomised controlled trial. Age and Ageing 2006; 35(6): 586-591.

365. Ziere G, Dieleman JP, Hofman A, Pols HA, van der Cammen TJ, Stricker BH. Polypharmacy and falls in the middle age and elderly population. British Journal of Clinical Pharmacology 2006; 61(2): 218-223.

366. Zijlstra GA, van Haastregt JC, van Eijk JTM, van Rossum E, Staelenhoef PA, Kempden GIJM. Prevalence and correlates of fear of falling, and associated avoidance of activity in the general population of community-living older people. Age and Ageing 2007; 36(3): 304-309.

367. Trombetti A, Hars M, Herrmann FR, Kressig RW, Ferrari S, Rizzoli R. Effect of music-based multitask training on gait, balance, and fall risk in elderly people: a randomized controlled trial. Archives of Internal Medicine 2011; 171(6): 525-533.

9 Anhang

9.1 Überblick über Kerninhalte des Expertenstandards und der berücksichtigten Leitlinien

Tabelle 35: Überblick über Kerninhalte des Expertenstandards und der berücksichtigten Leitlinien

	Expertenstandard (Prozesskriterien, Aufgaben der Pflegefachkraft) (DNQP 2006)	**Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin** (DEGAM 2008)	**Clinical practice guideline for the assessment and prevention of falls in older people** (NCC-NSC 2008)
Zielgruppen	– Pflegefachkräfte – Verantwortliche für Gestaltung und Sicherstellung der Strukturen, Prozesse und Ergebnisse in Pflegeeinrichtungen	Hausärzte	– Sturzgefährdete ältere Menschen im Alter von ≥ 65 Jahren sowie ihre Angehörigen und informellen Pflegepersonen – Professionelle der Gesundheitsversorgung, die an der Behandlung und Betreuung dieser Gruppe von Älteren beteiligt sind – Verantwortliche für Sicherstellung der Versorgung
Zielsettings	– Stationäre Pflegeeinrichtungen – Ambulante pflegerische Versorgung – Krankenhäuser	Ambulante allgemein- und familienmedizinische Versorgung	– Versorgung zu Hause und in Betreuungs- oder Pflegeeinrichtungen lebender älterer Menschen, die sturzgefährdet sind – Einrichtungen der primären und sekundären Gesundheitsversorgung, die von Patienten nach einem Sturz aufgesucht werden
Assessment	– Systematische Erfassung der intrinsischen und extrinsischen Sturzrisikofaktoren bei allen Patienten oder Bewohnern, bei denen ein Sturzrisiko nicht ausgeschlossen werden kann – Häufig vorkommende Risikofaktoren als Grundlage für die klinische Beurteilung – Zu Beginn des Pflegeauftrags und Wiederholung bei Veränderungen der Pflegesituationen sowie nach einem Sturz des Patienten oder Bewohners – Keine Empfehlung eines kurzen Screenings anhand bestimmter Faktoren oder einer Sturzrisikoskala	– Halbjährliche oder jährliche Befragung älterer Patienten nach Sturzereignissen – Gegebenenfalls zusätzlich Sturzrisiko-Screening anhand der Tinetti-Skala oder des Geh- und Zähltests (besonders bei Patienten, die zwar in den vergangenen Monaten nicht gestürzt sind, aber die Stürze befürchten oder bei denen der Hausarzt ein womöglich erhöhtes Sturzrisiko vermutet) [B]	– Identifizierung sturzgefährdeter Personen • Routinemäßige Erfragung der Sturzanamnese in den vergangenen zwölf Monaten bei allen älteren Menschen, bei Erstkontakt mit einem Angehörigen eines Gesundheitsberufs [C] • Beobachtung älterer Menschen, die eine Sturzvorgeschichte aufweisen oder aus anderen Gründen als sturzgefährdet anzusehen sind, hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen in Gang und Balance sowie ihres Potenzials, von Kraft- und Balanceübungen zu profitieren [C] • Multifaktorielle Beurteilung des Sturzrisikos bei älteren Menschen, die der medizinischen Versorgung wegen eines Sturzes bedürfen oder Beeinträchtigungen im Gang und/oder in der Balance aufweisen • Durchführung durch Professionelle mit entsprechender Qualifikation und Erfahrung (bei Bedarf Überweisung zu Spezialisten, C) • Bestandteil eines individualisierten und multifaktoriellen Präventionsprogramms [C] • Berücksichtigung folgender klinischen Aspekte: Sturzvorgeschichte, Gang, Balance, Beweglichkeit und Muskelkraft, Osteoporoserisiko, subjektiv wahrgenommene funktionelle Einschränkungen und Sturzangst, Sehstörungen, kognitive Beeinträchtigungen und neurologische Diagnostik, Urininkontinenz, kardiovaskuläre Beeinträchtigungen und Medikation, häusliche Sturzgefahren [C]

Tabelle 35: Überblick über Kerninhalte des Expertenstandards und der berücksichtigten Leitlinien – Fortsetzung

	Expertenstandard (Prozesskriterien, Aufgaben der Pflegefachkraft) (DNQP 2006)	**Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin** (DEGAM 2008)	**Clinical practice guideline for the assessment and prevention of falls in older people** (NCC-NSC 2008)
Interventionen bei festgestelltem Sturzrisiko	– Information des Patienten oder Bewohners und seiner Angehörigen über bestehende Sturzrisikofaktoren und Beratung zu infrage kommenden Präventionsmaßnahmen (in Absprache mit den weiteren beteiligten Berufsgruppen) – Entwicklung eines individuellen Maßnahmenplans zusammen mit dem Patienten oder Bewohner, seinen Angehörigen und den beteiligten Berufsgruppen – Koordination und Gewährleistung der gezielten Interventionen auf der Grundlage des Maßnahmenplans sowie in enger Absprache mit den beteiligten Berufsgruppen sowie dem Patienten oder dem Bewohner – Sicherstellung der individuellen Umgebungsanpassung und des Einsatzes geeigneter Hilfsmittel – Information der an der Versorgung beteiligten Berufs- und Personengruppen und Hinweise zum situativ angemessenen Umgang mit dem Patienten oder Bewohner – Systematische Dokumentation und Analyse jeden Sturzes, gegebenenfalls gemeinsam mit anderen an der Versorgung beteiligten Berufsgruppen	– Ausrichtung der Interventionen an der Äthiopathogenese vorangegangener Stürze beziehungsweise an der zu erwartenden Äthiopathogenese [B] – Im hausärztlichen Gespräch Information des Patienten über • Die mit Stürzen verbundenen Gesundheitsrisiken und Beeinflussbarkeit des Sturzrisikos • Einfache risikoreduzierende Verhaltensänderungen, insbesondere situations- und altersadäquates Verhalten, regelmäßiges Benutzen von Sehhilfen [B], Tragen stabiler Schuhe auch zu Hause [B], adäquate Beleuchtung bei Dunkelheit [B] • Entfernung, Sicherung oder Umgehung häuslicher Stolperfallen [B] • Kraft- und/oder Balancetraining, zum Beispiel im Rahmen einer belastungsadäquaten, supervidierten Sportgruppe [A] • Bei Neubeginn der sportlichen Betätigung ohne entsprechende Vorbereitung und/ oder ohne Supervision besteht jedoch erhöhte Sturzgefahr. [C] • Tragen von Hüftprotektoren [A]	**Multifaktorielle Interventionen** – Indikation für individuell angepasste multifaktorielle Interventionen zu prüfen bei älteren Menschen, die wiederholt gestürzt sind oder anderweitig ein erhöhtes Sturzrisiko aufweisen [A] – Im Allgemeinen bestehend aus folgenden Elementen (unter Berücksichtigung der vorliegenden Erkrankungen und bestehender Sturzrisikofaktoren): – Kraft- und Balancetraining – Beurteilung und Modifikation häuslicher Gefahrenquellen – Kontrolle des Sehvermögens und Überweisung an Spezialisten – Überprüfung der Medikation mit Modifikation oder Absetzung risikoträchtiger Medikamente [A] **Einzelmaßnahmen** – Kraft- und Balancetraining (individuell verordnet und überwacht durch dafür ausreichend qualifizierte Professionelle) [A] • Bei Personen, die der erweiterten pflegerischen Unterstützung bedürfen, körperliche Übungen als Teil multifaktorieller Interventionen empfohlen [A] – In Vorbereitung der Entlassung nach einem Krankenhausaufenthalt wegen eines Sturzes: Überprüfung der häuslich bedingten Risiken mit risikoadäquaten Interventionen durch ausreichend qualifizierte Angehörige eines Gesundheitsberufs (kombiniert mit nachfolgenden Besuchen und Interventionen, A) – Überprüfung und gegebenenfalls Korrektur der Gabe psychotropischer Medikamente, wenn erforderlich durch Konsultation eines entsprechenden Spezialisten [B] – Prüfung der Indikation für einen Herzschrittmacher bei Patienten mit hypersensitivem Karotissinus, die bereits aus ungeklärten Gründen gestürzt sind [B] – Unterstützung der Teilnahme von Patienten an sturzprophylaktischen Interventionen, unter anderem durch Anpassung an die individuellen Bedürfnisse und Berücksichtigung von Teilnahmehindernissen wie Sturzangst [D]

Tabelle 35: Überblick über Kerninhalte des Expertenstandards und der berücksichtigten Leitlinien – Fortsetzung

	Expertenstandard (Prozesskriterien, Aufgaben der Pflegefachkraft) (DNQP 2006)	**Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin** (DEGAM 2008)	**Clinical practice guideline for the assessment and prevention of falls in older people** (NCC-NSC 2008)
Interventionen bei festgestelltem Sturzrisiko *(Fortsetzung)*		– Überprüfung der Medikation hinsichtlich der Medikamente, die mit Stürzen assoziiert sind: strenge Indikationsstellung, mögliches Absetzen, Umsetzen oder Dosisreduktion prüfen – Überprüfung und gegebenenfalls Modifizierung der Therapie von Grund- und Begleiterkrankungen [C] – Ärztlicher oder physiotherapeutischer Hausbesuch zur Identifizierung häuslicher Gefährdungsstellen und Gabe von Empfehlungen zur Beseitigung dieser Gefahrenquellen [B]	– Verantwortung der Professionellen, die mit sturzgefährdeten Personen arbeiten, kontinuierlich auf dem aktuellen Stand des Wissens in Bezug auf Sturzrisikodiagnostik und Sturzprophylaxe zu bleiben [D] – Adäquate schriftliche und mündliche Information sturzgefährdeter Personen und ihrer Pflegepersonen über mögliche sturzpräventive Maßnahmen und Verhalten, wenn es zu einem Sturz kommen sollte [D]
Nicht empfohlene Interventionen aufgrund unzureichender oder widersprüchlicher Belege für die sturzprophylaktische Wirksamkeit	Keine Angabe	Keine Angabe	– Zügiges Gehen (Walking) – Übungsprogramme geringer Intensität, kombiniert mit Interventionen zur Förderung der Kontinenz – Ungezielte Gruppenübungen – Kognitive und verhaltenstherapeutische Interventionen – Überweisung zur Korrektur von Sehstörungen (als singuläre Maßnahme) – Gabe von Vitamin D – Versorgung mit Hüftprotektoren
Definition der Empfehlungsgrade	Keine Empfehlungsgrade definiert	– A – Metaanalyse, systematische Übersichtsarbeit von RCT, „Megatrial“, einzelne RCT – B – Kohortenstudie mit Kontrollgruppe, nichtrandomisierte Kontrollstudie, quasi-experimentelle Studie, Fall-Kontroll-Studie, Querschnittstudie, ökologische Studie, Anwendungsbeobachtung, Fallserie – C – Expertenmeinung, Grundlagenforschung	– A – basierend auf Evidenz der Kategorie I (Metaanalysen von RCT oder mindestens einem RCT) – B – basierend auf Evidenz der Kategorie II (mindestens eine kontrollierte Studie ohne Randomisierung oder mindestens eine andere quasi-experimentelle Studie) oder extrapolierte Empfehlung von Evidenzkategorie I – C – basierend auf Evidenz der Kategorie III (nichtexperimentelle deskriptive Studien) oder extrapolierte Empfehlung von Evidenzkategorien I oder II – D – basierend auf Evidenz der Kategorie IV (Expertenberichte und/oder klinische Erfahrungen anerkannter Autoritäten) oder extrapolierte Empfehlung von Evidenzkategorien I, II oder III

RCT = Randomisierte kontrollierte Studie.

9.2 Suchstrategie

Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet

	Nr	Hits	Suchformulierung
C=	1	47952743	CB85; BA95; CC00; CDSR93; CCTR93; DAHTA; AR96; LQ97; AQS01; EM95; EA08; ED93; AZ72; GA03; HN69; KR03; KL97; MK77; ME95; CDAR94; INAHTA; NHSEED; PI67; PY81; IS95; IN73; SP97; SPPP; TV01
S=	2	8843	CT=FALL
	3	8834	CT=FALLING
	4	164	CT=FALL RISK
	5	17219	CT=ACCIDENTAL FALLS
	6	51431	FALLING
	7	344027	FALL#
	9	10510	ST##RZ## OR STURZRISIK##
	11	24	HIN##FALLEN OR UM##FALLEN
	12	385894	2 TO 11
	13	1738008	CT D ELDERLY
	14	725999	CT D AGED PEOPLE
	15	749337	CT D SENIOR CITIZEN OR CT D HEALTH CARE UTILIZATION
	16	394872	ELDERLY
	17	160031	(OLD##; AGED; AGING) (PEOPLE#; PATIENT#; PERSON#).
	18	274731	(OLD##; AGED; AGING) (ADULT#; MAN; MEN).
	19	193238	(OLD##; AGED; AGING) (WOMAN; WOMEN; PARTICIPANT#).
	20	1625125	MIDDLE AGED OR GERIATRI?
	21	416038	AGED ? OVER.
	23	84623	OLD## AGE
	24	3217856	13 TO 23
	25	3545741	ALTE? OR ÄLTER OR ÄLTERE# OR AELTER OR AELTERE#
	26	12383103	MENSCH## OR PATIENT## OR PERSON## OR LEUTE
	27	3124113	MANN OR MÄNNER OR MAENNER OR FRAU OR FRAUEN OR MÄNNLICH## OR MAENNLICH## OR WEIBLICH##
	28	1819249	25 AND (26 OR 27)
	29	73820	SENIOR? OR PFLEGEHEIM#
	30	4070235	24 OR 28 OR 29
	31	22563	CT=WOUNDS AND INJURIES?
	32	60029	CT D FRACTURE
	33	4333	CT D CONTUSION
	34	746762	CT D INJURY
	35	1384749	WOUNDS OR INJUR###
	36	339073	FRACTUR?
	37	14679	CONTUSION? OR KONTUSION?
	39	161665	?VERLETZUNG##
	40	121929	?SCH##DEN OR ?SCH##DIGUNG##
	41	346751	?FRAKTUR## OR ?BR##CH#
	44	2189102	31 TO 41
	45	24355	12 AND 30 AND 44
	46	129171	CT D EXERCISE
	47	168872	CT D SAFETY
	48	10302	CT D PACEMAKER
	49	2063	CT=CARDIAC PACEMAKER
	50	651263	CT D EDUCATION

Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	51	84600	CT D TRAINING
	52	67	CT=HIP PROTECTOR#
	53	23406	CT D PROTECTIVE DEVICES
	54	37523	CT D VISUAL IMPAIRMENT
	55	6269	CT D PHYSICAL RESTRAINT
	56	2	CT=BEDRAIL#
	57	501855	EXERCISE#
	58	756721	SAFETY
	59	48562	PACEMAKER
	61	1092259	EDUCATION
	62	707228	TRAINING
	63	1138	HIP PROTECTOR#
	64	6437	PROTECTIVE DEVICE#
	65	28794	VISUAL IMPAIRMENT
	66	3203	PHYSICAL RESTRAINT
	67	177	BEDRAIL#
	68	16127	MEDICATION# ?, CHANGE#.
	69	809752	MULTI? ?, PROGRAM?. OR CT=PROGRAM? OR PREVENTION PROGRAM### OR PR##VENTIONSPROGRAMM#
	70	8891	CT=GYMNASTIC? OR ?GYMNASTI?
	71	99860	(VITAMIN D) OR CT D VITAMIN D
	72	58	ANPASS? ?, MEDIKA?.
	73	27978	CT D INTERVENTION
	74	1192556	INTERVENTION?
	75	181	WECHSEL? ?, MEDIKA?.
	76	4495301	46 TO 75
	77	393376	CT D PREVENTION
	78	51607	CT=PROPHYLAXIS?
	80	193503	PROPHYLAX?
	81	2788312	PR##VENT? OR VERHINDER? OR VERH##T? OR VERMEID? OR VORSORG? OR VORBEUG? OR BEWAHR?
	82	3033517	77 TO 81
	87	267355	CT D RISK ASSESSMENT OR CT=FALL RISK ASSESSMENT
	88	16670	CT D NURSING ASSESSMENT
	89	385614	RISK ?, ASSESSMENT#.
	90	30011	NURS### ?, ASSESSMENT#.
	91	83738	RISIKOANALYSE# OR RISIKOABSCH##TZUNG## OR RISIKOBEURTEILUNG## OR RISIKOBEWERT### OR ANALYS? # RISIK## OR BEWERT? # RISIK## OR ABSCH##TZ? # RISIK## OR BEUTEIL? # RISIK##
	92	416353	87 TO 91
	93	92236	CT D METHODS
	94	13087032	METHOD?
	95	1814815	PRO#EDUR?
	96	13961147	93 TO 95
	97	178832	CT D REPRODUCIBILITY OF RESULTS
	98	71115	CT D ACCURACY
	99	2479	CT=EFFECT
	100	257871	REPRODUCIBILIT?
	101	651030	ACCURACY

Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	102	11964650	EFFE#T?
	103	371090	VALIDIT?
	104	338338	RELIABILIT?
	105	17343	WIRKSAMKEIT?
	106	1498	G##LTIGKEIT?
	107	13027642	97 TO 106
	108	14059	12 AND 30 AND 82 AND (44 OR 76)
	109	7957	108 AND PY>=2003
	110	7496	109 AND LA=(GERM OR ENGL)
	111	4644	check duplicates: unique in s=110
	112	2962	12 AND 92 AND 96 AND 107
	113	2114	112 AND PY>=2003
	114	2085	113 AND LA=(GERM OR ENGL)
	115	1813	check duplicates: unique in s=114
	116	6184	111 OR 115
	117	6089	check duplicates: unique in s=116
	118	4644	111
	119	17	118 AND CT D TECHNOLOGY ASSESSMENT, BIOMEDICAL
	120	9	118 AND CT D BIOMEDICAL TECHNOLOGY ASSESSMENT
	121	0	118 AND CT=EVALUATION STUDIES AND CT D TECHNOLOGY
	122	5	118 AND HEALTH CARE, TECHNOLOGY ASSESS?
	123	48	118 AND HEALTH TECHNOLOGY ASSESS?
	124	0	118 AND HEALTH CARE TECHNOLOGY EVALUAT?
	125	0	118 AND HEALTH TECHNOLOGY EVALUAT?
	126	18	118 AND BIOMEDICAL, TECHNOLOGY ASSESS?
	127	59	118 AND HTA
	128	4	118 AND MEDICAL, TECHNOLOGY ASSESS?
	129	22	118 AND TECHNOLOGY, ASSESS? ? BIOMEDICAL?
	130	7	118 AND TECHNOLOGI?, BEWERT?
	131	0	118 AND TECHNOLOGI?, BEURTEIL?
	132	18	118 AND EVALUATION #, MEDICAL?
	133	0	118 AND EVALUATION #, BIOMEDICAL?
	134	5	118 AND EVALUATION #, HEALTH CARE
	135	76	119 TO 134
	136	4644	118
	137	2	136 AND CT=REVIEW LITERATURE
	138	46	136 AND CT=SYSTEMATIC REVIEW
	139	0	136 AND CT=UEBERSICHTSARBEIT
	140	176	136 AND DT=REVIEW LITERATURE
	141	455	136 AND DT=REVIEW, ACADEMIC
	142	117	136 AND REVIEW/TI
	143	10	136 AND REVIEW LITERATURE
	144	1	136 AND REVIEW SYSTEMATIC
	145	3	136 AND REVIEW ACADEMIC
	146	113	136 AND LITERATURE REVIEW
	147	194	136 AND SYSTEMATIC REVIEW
	148	0	136 AND ACADEMIC REVIEW
	149	103	136 AND UEBERSICHTSARBEIT

Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	150	755	137 TO 149
	151	39	136 AND CT=META ANALYSIS
	152	43	136 AND CT=META-ANALYSIS
	153	13	136 AND DT=META-ANALYSIS
	154	291	136 AND (METAANALY? OR META ANALY? OR META#ANALY?)
	155	291	151 TO 154
	156	875	150 OR 155
	157	4644	118
	158	184	157 AND DT=RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL
	159	49	157 AND CT=RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL
	160	2	157 AND CTG=RANDOMISIERUNG
	161	9	157 AND CT D RANDOM ALLOCATION
	162	3	157 AND CT=ALLOCATION, RANDOM
	163	1	157 AND CT=SINGLE BLIND PROCEDURE
	164	14	157 AND CT=SINGLE-BLIND METHOD
	165	8	157 AND CT D DOUBLE BLIND PROCEDURE
	166	34	157 AND CT=DOUBLE-BLIND METHOD
	167	67	157 AND CT D PLACEBO?
	168	14	157 AND CT D CROSS-OVER STUDIES
	169	2	157 AND CT=CROSSOVER PROCEDURE
	170	66	157 AND RCT
	171	640	157 AND (RANDOMI%ED? ? CONTROLLED? ? TRIAL? OR RANDOMI%ED? ? CONTROLLED? ? STUD?)
	172	223	157 AND (RANDOMI%ED? ? CLINICAL? ? TRIAL? OR RANDOMI%ED? ? CLINICAL? ? STUD?)
	173	770	157 AND (RANDOMI%ED? ? STUD? OR RANDOMI%ED? ? TRIAL?)
	174	197	157 AND (RANDOMISIERT? ? STUDIE? OR RANDOMISIERT? ? VERSUCH?)
	175	65	157 AND (RANDOM? ? ALLOCAT? OR ALLOCAT? ? RANDOM?)
	176	23	157 AND (SINGLE#BLIND? OR SINGLE BLIND?)
	177	120	157 AND (DOUBLE#BLIND? OR DOUBLE BLIND?)
	178	0	157 AND (TRIPLE#BLIND? OR TRIPLE BLIND?)
	179	34	157 AND EINFACH? ? ?BLIND?
	180	46	157 AND DOPPEL? ? ?BLIND?
	181	2	157 AND ZWEIFACH? ? ?BLIND?
	182	7	157 AND DREIFACH? ? ?BLIND?
	183	281	157 AND ?BLIND#### AND (STUD? OR TRIAL? OR VERSUCH?)
	184	46	157 AND ZUFALL?
	185	41	157 AND (CROSS#OVER? OR CROSS OVER?)
	186	0	157 AND UEBERKREUZ?
	187	271	157 AND PLA#EBO?
	188	43	157 AND MASK?
	189	1021	158 TO 188
	190	236	157 AND (DT=CCT OR DT=CLINICAL TRIAL)
	191	53	157 AND CT D CONTROLLED CLINICAL TRIAL
	192	26	157 AND CTG D KONTROLLIERTE KLINISCHE STUDIEN
	193	13	157 AND CCT
	194	379	157 AND (CONTROLLED? ? CLINICAL? ? TRIAL? OR CONTROLLED? ? CLINICAL? ? STUD?)

Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	195	134	157 AND (KONTROLLIERT? ? KLINISCH? ? STUDIE? OR KONTROLLIERT? ? KLINISCH? ? VERSUCH?)
	196	999	157 AND (CONTROLLED? ? TRIAL? OR CONTROLLED? ? STUD?)
	197	226	157 AND (KONTROLLIERT? ? STUDIE? OR KONTROLLIERT? ? VERSUCH?)
	198	1197	190 TO 197
	199	183	157 AND CT D PROSPECTIVE STUD?
	200	133	157 AND CTG=PROSPEKTIVE STUDIEN
	201	343	157 AND PROSPE%TIVE (STUD? OR TRIAL?)
	202	343	199 TO 201
	203	1457	189 OR 198
	204	1230	189 OR 202
	205	1374	198 OR 202
	206	1613	189 OR 198 OR 202
	207	4644	118
	208	6	207 AND CT D (TRIAL OR TRIALS)
	209	2	207 AND CT=(STUDY OR STUDIES)
	210	17	207 AND DT=VALIDATION STUDIES
	211	1	207 AND DT=REPORT
	212	231	207 AND DT=CLINICAL TRIAL
	213	73	207 AND DT=EVALUATION STUDIES
	214	5	207 AND DT=(RESEARCH ARTICLE OR RESEARCH ARTICLE)
	215	101	207 AND DT=MULTICENTER STUDY
	216	0	207 AND DT=TECHNICAL REPORT
	217	3284	207 AND (STUDY OR STUDIE?)
	218	1270	207 AND (TRIAL? OR VERSUCH?)
	219	1164	207 AND REPORT?
	220	14	207 AND RESEARCH ARTICLE?
	221	8	207 AND TECHNICAL REPORT?
	222	3731	208 TO 221
	223	3977	135 OR 156 OR 206 OR 222
	224	4644	118
	225	146	224 AND CT D ECONOMICS
	226	112	224 AND CTG D ÖKONOMIE
	227	11	224 AND CT D SOCIOECONOMICS
	228	11	224 AND CT D MODELS, ECONOMIC
	229	159	224 AND CT D ECONOMIC ASPECT
	230	138	224 AND CT D ECONOMICS, MEDICAL
	231	138	224 AND CT D HEALTH ECONOMICS
	232	278	224 AND CT D COST?
	233	58	224 AND CTG D KOSTEN?
	234	155	224 AND CT D EFFICIENCY?
	235	94	224 AND CT D COST ANALYSIS
	236	478	224 AND (ECONOMI? OR OEKONOMI?)
	237	33	224 AND GESUNDHEITSOEKONOMIE
	238	61	224 AND EFFICIENC?
	239	76	224 AND ECONOMIC EVALUATION?
	240	5	224 AND HEALTH CARE FINANCING?
	241	165	224 AND (COST? ? BENEFIT? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))

Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	242	42	224 AND (COST? ? UTILIT? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	243	193	224 AND (COST? ? EFFECTIVENESS? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	244	113	224 AND (COST? ? EVALUATION? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	245	23	224 AND (COST? ? EFFICIENC? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	246	205	224 AND (COST? ? CONTROL? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	247	9	224 AND (COST? ? MINIMI#ATION? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	248	48	224 AND (COST? ? ILLNESS? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	249	247	224 AND (COST? ? ANALYS? AND (STUD? OR TRIAL?))
	250	154	224 AND (KOSTEN? ? NUTZEN? AND (STUDIE? OR ANALYSE?))
	251	16	224 AND (KOSTEN? ? NUTZWERT? AND (STUDIE? OR ANALYSE?))
	252	86	224 AND (KOSTEN? ? WIRKSAMKEIT? AND (STUDIE? OR ANALYSE?))
	253	66	224 AND (KOSTEN? ? EFFEKTIVIT? AND (STUDIE? OR ANALYSE?))
	254	46	224 AND (KOSTEN? ? EFFIZIENZ? AND (STUDIE? OR ANALYSE?))
	255	108	224 AND (KOSTEN? ? ANALYSE?) AND STUDIE?
	256	915	225 TO 255
	257	0	224 AND CT=PHARMACOECONOMICS
	258	41	224 AND (PHARMACOECONOMIC? OR PHARMAKOOEKONOMI?)
	259	915	256 TO 258
	260	14	259 AND CT D TECHNOLOGY ASSESSMENT, BIOMEDICAL
	261	6	259 AND CT D BIOMEDICAL TECHNOLOGY ASSESSMENT
	262	0	259 AND CT=EVALUATION STUDIES AND CT D TECHNOLOGY
	263	5	259 AND HEALTH CARE, TECHNOLOGY ASSESS?
	264	47	259 AND HEALTH TECHNOLOGY ASSESS?
	265	0	259 AND HEALTH CARE TECHNOLOGY EVALUAT?
	266	0	259 AND HEALTH TECHNOLOGY EVALUAT?
	267	15	259 AND BIOMEDICAL, TECHNOLOGY ASSESS?
	268	56	259 AND HTA
	269	4	259 AND MEDICAL, TECHNOLOGY ASSESS?
	270	19	259 AND TECHNOLOGY, ASSESS? ? BIOMEDICAL?
	271	7	259 AND TECHNOLOGI?, BEWERT?
	272	0	259 AND TECHNOLOGI?, BEURTEIL?
	273	17	259 AND EVALUATION #, MEDICAL?
	274	0	259 AND EVALUATION #, BIOMEDICAL?
	275	5	259 AND EVALUATION #, HEALTH CARE
	276	68	260 TO 275
	277	915	259
	278	1	277 AND CT=REVIEW LITERATURE
	279	16	277 AND CT=SYSTEMATIC REVIEW
	280	0	277 AND CT=UEBERSICHTSARBEIT
	281	26	277 AND DT=REVIEW LITERATURE
	282	130	277 AND DT=REVIEW, ACADEMIC
	283	40	277 AND REVIEW/TI
	284	8	277 AND REVIEW LITERATURE
	285	1	277 AND REVIEW SYSTEMATIC

Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	286	1	277 AND REVIEW ACADEMIC
	287	29	277 AND LITERATURE REVIEW
	288	114	277 AND SYSTEMATIC REVIEW
	289	0	277 AND ACADEMIC REVIEW
	290	53	277 AND UEBERSICHTSARBEIT
	291	262	278 TO 290
	292	16	277 AND CT=META ANALYSIS
	293	18	277 AND CT=META-ANALYSIS
	294	0	277 AND DT=META-ANALYSIS
	295	146	277 AND (METAANALY? OR META ANALY? OR META#ANALY?)
	296	146	292 TO 295
	297	316	291 OR 296
	298	915	259
	299	17	298 AND DT=RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL
	300	13	298 AND CT=RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL
	301	0	298 AND CTG=RANDOMISIERUNG
	302	3	298 AND CT D RANDOM ALLOCATION
	303	0	298 AND CT=ALLOCATION, RANDOM
	304	0	298 AND CT=SINGLE BLIND PROCEDURE
	305	1	298 AND CT=SINGLE-BLIND METHOD
	306	1	298 AND CT D DOUBLE BLIND PROCEDURE
	307	1	298 AND CT=DOUBLE-BLIND METHOD
	308	20	298 AND CT D PLACEBO?
	309	1	298 AND CT D CROSS-OVER STUDIES
	310	1	298 AND CT=CROSSOVER PROCEDURE
	311	43	298 AND RCT
	312	190	298 AND (RANDOMI%ED? ? CONTROLLED? ? TRIAL? OR RANDOMI%ED? ? CONTROLLED? ? STUD?)
	313	110	298 AND (RANDOMI%ED? ? CLINICAL? ? TRIAL? OR RANDOMI%ED? ? CLINICAL? ? STUD?)
	314	232	298 AND (RANDOMI%ED? ? STUD? OR RANDOMI%ED? ? TRIAL?)
	315	112	298 AND (RANDOMISIERT? ? STUDIE? OR RANDOMISIERT? ? VERSUCH?)
	316	29	298 AND (RANDOM? ? ALLOCAT? OR ALLOCAT? ? RANDOM?)
	317	3	298 AND (SINGLE#BLIND? OR SINGLE BLIND?)
	318	41	298 AND (DOUBLE#BLIND? OR DOUBLE BLIND?)
	319	0	298 AND (TRIPLE#BLIND? OR TRIPLE BLIND?)
	320	20	298 AND EINFACH? ? ?BLIND?
	321	30	298 AND DOPPEL? ? ?BLIND?
	322	1	298 AND ZWEIFACH? ? ?BLIND?
	323	4	298 AND DREIFACH? ? ?BLIND?
	324	110	298 AND ?BLIND#### AND (STUD? OR TRIAL? OR VERSUCH?)
	325	20	298 AND ZUFALL?
	326	11	298 AND (CROSS#OVER? OR CROSS OVER?)
	327	0	298 AND UEBERKREUZ?
	328	109	298 AND PLA#EBO?
	329	24	298 AND MASK?
	330	307	299 TO 329
	331	20	298 AND (DT=CCT OR DT=CLINICAL TRIAL)

Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	332	15	298 AND CT D CONTROLLED CLINICAL TRIAL
	333	3	298 AND CTG D KONTROLLIERTE KLINISCHE STUDIEN
	334	2	298 AND CCT
	335	169	298 AND (CONTROLLED? ? CLINICAL? ? TRIAL? OR CONTROLLED? ? CLINICAL? ? STUD?)
	336	88	298 AND (KONTROLLIERT? ? KLINISCH? ? STUDIE? OR KONTROLLIERT? ? KLINISCH? ? VERSUCH?)
	337	308	298 AND (CONTROLLED? ? TRIAL? OR CONTROLLED? ? STUD?)
	338	122	298 AND (KONTROLLIERT? ? STUDIE? OR KONTROLLIERT? ? VERSUCH?)
	339	365	331 TO 338
	340	24	298 AND CT D PROSPECTIVE STUD?
	341	10	298 AND CTG=PROSPEKTIVE STUDIEN
	342	98	298 AND PROSPE%TIVE (STUD? OR TRIAL?)
	343	98	340 TO 342
	344	429	330 OR 339
	345	344	330 OR 343
	346	395	339 OR 343
	347	450	330 OR 339 OR 343
	348	915	259
	349	3	348 AND CT D (TRIAL OR TRIALS)
	350	0	348 AND CT=(STUDY OR STUDIES)
	351	2	348 AND DT=VALIDATION STUDIES
	352	0	348 AND DT=REPORT
	353	20	348 AND DT=CLINICAL TRIAL
	354	12	348 AND DT=EVALUATION STUDIES
	355	4	348 AND DT=(RESEARCH ARTICLE OR RESEARCH ARTICLE)
	356	9	348 AND DT=MULTICENTER STUDY
	357	0	348 AND DT=TECHNICAL REPORT
	358	690	348 AND (STUDY OR STUDIE?)
	359	372	348 AND (TRIAL? OR VERSUCH?)
	360	289	348 AND REPORT?
	361	6	348 AND RESEARCH ARTICLE?
	362	6	348 AND TECHNICAL REPORT?
	363	775	349 TO 362
	364	830	276 OR 297 OR 347 OR 363
	365	4644	118
	366	19	365 AND CT D ETHICS
	367	1	365 AND CT D MORALS
	368	8	365 AND CT D INFORMED CONSENT
	369	0	365 AND CT=MORALITY
	370	0	365 AND CT=SOCIAL JUSTICE
	371	0	365 AND CT=JUSTICE
	372	38	365 AND CT=HEALTH SERVICES ACCESSIBILITY
	373	9	365 AND CT=HEALTH CARE ACCESS
	374	0	365 AND CT=FREEDOM
	375	0	365 AND CT=ALTRUISM
	376	2	365 AND CT=HUMAN RIGHTS
	377	71	365 AND ETHIC?

Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	378	7	365 AND BIOETHIC?
	379	6	365 AND HUMAN RIGHTS
	380	40	365 AND MORAL?
	381	6	365 AND JUSTICE
	382	32	365 AND AUTONOMY
	383	2	365 AND BENEFICENC?
	384	78	365 AND ETHIK?
	385	131	365 AND ETHISCH?
	386	6	365 AND MENSCHENRECHTE
	387	288	366 TO 386
	388	3731	222
	389	775	363
	390	1613	206
	391	450	347
	392	875	156
	393	316	297
	394	76	135
	395	68	276
	396	3977	223
	397	830	364
	398	288	387
	399	4032	396 TO 398
	400	1813	115
	418	1813	400
	419	2	418 AND CT=REVIEW LITERATURE
	420	16	418 AND CT=SYSTEMATIC REVIEW
	421	0	418 AND CT=UEBERSICHTSARBEIT
	422	85	418 AND DT=REVIEW LITERATURE
	423	141	418 AND DT=REVIEW, ACADEMIC
	424	47	418 AND REVIEW/TI
	425	7	418 AND REVIEW LITERATURE
	426	0	418 AND REVIEW SYSTEMATIC
	427	1	418 AND REVIEW ACADEMIC
	428	41	418 AND LITERATURE REVIEW
	429	78	418 AND SYSTEMATIC REVIEW
	430	0	418 AND ACADEMIC REVIEW
	431	35	418 AND UEBERSICHTSARBEIT
	432	242	419 TO 431
	433	15	418 AND CT=META ANALYSIS
	434	20	418 AND CT=META-ANALYSIS
	435	26	418 AND DT=META-ANALYSIS
	436	116	418 AND (METAANALY? OR META ANALY? OR META#ANALY?)
	437	116	433 TO 436
	438	278	432 OR 437
	439	1813	400
	440	37	439 AND DT=RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL
	441	16	439 AND CT=RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL
	442	3	439 AND CTG=RANDOMISIERUNG

Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	443	8	439 AND CT D RANDOM ALLOCATION
	444	3	439 AND CT=ALLOCATION, RANDOM
	445	1	439 AND CT=SINGLE BLIND PROCEDURE
	446	6	439 AND CT=SINGLE-BLIND METHOD
	447	8	439 AND CT D DOUBLE BLIND PROCEDURE
	448	17	439 AND CT=DOUBLE-BLIND METHOD
	449	18	439 AND CT D PLACEBO?
	450	10	439 AND CT D CROSS-OVER STUDIES
	451	4	439 AND CT=CROSSOVER PROCEDURE
	452	34	439 AND RCT
	453	163	439 AND (RANDOMI%ED? ? CONTROLLED? ? TRIAL? OR RANDOMI%ED? ? CONTROLLED? ? STUD?)
	454	88	439 AND (RANDOMI%ED? ? CLINICAL? ? TRIAL? OR RANDOMI%ED? ? CLINICAL? ? STUD?)
	455	199	439 AND (RANDOMI%ED? ? STUD? OR RANDOMI%ED? ? TRIAL?)
	456	57	439 AND (RANDOMISIERT? ? STUDIE? OR RANDOMISIERT? ? VERSUCH?)
	457	28	439 AND (RANDOM? ? ALLOCAT? OR ALLOCAT? ? RANDOM?)
	458	12	439 AND (SINGLE#BLIND? OR SINGLE BLIND?)
	459	37	439 AND (DOUBLE#BLIND? OR DOUBLE BLIND?)
	460	0	439 AND (TRIPLE#BLIND? OR TRIPLE BLIND?)
	461	13	439 AND EINFACH? ? ?BLIND?
	462	19	439 AND DOPPEL? ? ?BLIND?
	463	2	439 AND ZWEIFACH? ? ?BLIND?
	464	2	439 AND DREIFACH? ? ?BLIND?
	465	93	439 AND ?BLIND#### AND (STUD? OR TRIAL? OR VERSUCH?)
	466	13	439 AND ZUFALL?
	467	15	439 AND (CROSS#OVER? OR CROSS OVER?)
	468	0	439 AND UEBERKREUZ?
	469	76	439 AND PLA#EBO?
	470	19	439 AND MASK?
	471	267	440 TO 470
	472	116	439 AND (DT=CCT OR DT=CLINICAL TRIAL)
	473	16	439 AND CT D CONTROLLED CLINICAL TRIAL
	474	11	439 AND CTG D KONTROLLIERTE KLINISCHE STUDIEN
	475	1	439 AND CCT
	476	180	439 AND (CONTROLLED? ? CLINICAL? ? TRIAL? OR CONTROLLED? ? CLINICAL? ? STUD?)
	477	44	439 AND (KONTROLLIERT? ? KLINISCH? ? STUDIE? OR KONTROLLIERT? ? KLINISCH? ? VERSUCH?)
	478	339	439 AND (CONTROLLED? ? TRIAL? OR CONTROLLED? ? STUD?)
	479	61	439 AND (KONTROLLIERT? ? STUDIE? OR KONTROLLIERT? ? VERSUCH?)
	480	429	472 TO 479
	481	173	439 AND CT D PROSPECTIVE STUD?
	482	145	439 AND CTG=PROSPEKTIVE STUDIEN
	483	232	439 AND PROSPE%TIVE (STUD? OR TRIAL?)
	484	232	481 TO 483
	485	503	471 OR 480
	486	452	471 OR 484
	487	583	480 OR 484

Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	488	649	471 OR 480 OR 484
	489	1813	400
	490	3	489 AND CT D (TRIAL OR TRIALS)
	491	0	489 AND CT=(STUDY OR STUDIES)
	492	44	489 AND DT=VALIDATION STUDIES
	493	0	489 AND DT=REPORT
	494	116	489 AND DT=CLINICAL TRIAL
	495	41	489 AND DT=EVALUATION STUDIES
	496	1	489 AND DT=(RESEARCH ARTICLE OR RESEARCH ARTICLE)
	497	75	489 AND DT=MULTICENTER STUDY
	498	0	489 AND DT=TECHNICAL REPORT
	499	1663	489 AND (STUDY OR STUDIE?)
	500	318	489 AND (TRIAL? OR VERSUCH?)
	501	423	489 AND REPORT?
	502	3	489 AND RESEARCH ARTICLE?
	503	3	489 AND TECHNICAL REPORT?
	504	1712	490 TO 503
	505	1755	417 OR 438 OR 488 OR 504
	506	1813	400
	507	47	506 AND CT D ECONOMICS
	508	33	506 AND CTG D ÖKONOMIE
	509	4	506 AND CT D SOCIOECONOMICS
	510	9	506 AND CT D MODELS, ECONOMIC
	511	43	506 AND CT D ECONOMIC ASPECT
	512	36	506 AND CT D ECONOMICS, MEDICAL
	513	36	506 AND CT D HEALTH ECONOMICS
	514	92	506 AND CT D COST?
	515	18	506 AND CTG D KOSTEN?
	516	52	506 AND CT D EFFICIENCY?
	517	34	506 AND CT D COST ANALYSIS
	518	151	506 AND (ECONOMI? OR OEKONOMI?)
	519	17	506 AND GESUNDHEITSOEKONOMIE
	520	20	506 AND EFFICIENC?
	521	44	506 AND ECONOMIC EVALUATION?
	522	4	506 AND HEALTH CARE FINANCING?
	523	66	506 AND (COST? ? BENEFIT? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	524	29	506 AND (COST? ? UTILIT? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	525	97	506 AND (COST? ? EFFECTIVENESS? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	526	71	506 AND (COST? ? EVALUATION? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	527	9	506 AND (COST? ? EFFICIENC? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	528	86	506 AND (COST? ? CONTROL? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	529	8	506 AND (COST? ? MINIMI#ATION? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	530	19	506 AND (COST? ? ILLNESS? AND (STUD? OR TRIAL? OR RATIO? OR ANALYSIS?))
	531	110	506 AND (COST? ? ANALYS? AND (STUD? OR TRIAL?))

Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	532	46	506 AND (KOSTEN? ? NUTZEN? AND (STUDIE? OR ANALYSE?))
	533	13	506 AND (KOSTEN? ? NUTZWERT? AND (STUDIE? OR ANALYSE?))
	534	39	506 AND (KOSTEN? ? WIRKSAMKEIT? AND (STUDIE? OR ANALYSE?))
	535	30	506 AND (KOSTEN? ? EFFEKTIVIT? AND (STUDIE? OR ANALYSE?))
	536	16	506 AND (KOSTEN? ? EFFIZIENZ? AND (STUDIE? OR ANALYSE?))
	537	47	506 AND (KOSTEN? ? ANALYSE?) AND STUDIE?
	538	277	507 TO 537
	539	1	506 AND CT=PHARMACOECONOMICS
	540	19	506 AND (PHARMACOECONOMIC? OR PHARMAKOOEKONOMI?)
	541	277	538 TO 540
	559	277	541
	560	2	559 AND CT=REVIEW LITERATURE
	561	7	559 AND CT=SYSTEMATIC REVIEW
	562	0	559 AND CT=UEBERSICHTSARBEIT
	563	16	559 AND DT=REVIEW LITERATURE
	564	37	559 AND DT=REVIEW, ACADEMIC
	565	17	559 AND REVIEW/TI
	566	7	559 AND REVIEW LITERATURE
	567	0	559 AND REVIEW SYSTEMATIC
	568	1	559 AND REVIEW ACADEMIC
	569	12	559 AND LITERATURE REVIEW
	570	50	559 AND SYSTEMATIC REVIEW
	571	0	559 AND ACADEMIC REVIEW
	572	28	559 AND UEBERSICHTSARBEIT
	573	94	560 TO 572
	574	7	559 AND CT=META ANALYSIS
	575	9	559 AND CT=META-ANALYSIS
	576	1	559 AND DT=META-ANALYSIS
	577	60	559 AND (METAANALY? OR META ANALY? OR META#ANALY?)
	578	60	574 TO 577
	579	105	573 OR 578
	580	277	541
	581	6	580 AND DT=RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL
	582	10	580 AND CT=RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL
	583	0	580 AND CTG=RANDOMISIERUNG
	584	1	580 AND CT D RANDOM ALLOCATION
	585	0	580 AND CT=ALLOCATION, RANDOM
	586	1	580 AND CT=SINGLE BLIND PROCEDURE
	587	1	580 AND CT=SINGLE-BLIND METHOD
	588	2	580 AND CT D DOUBLE BLIND PROCEDURE
	589	3	580 AND CT=DOUBLE-BLIND METHOD
	590	8	580 AND CT D PLACEBO?
	591	2	580 AND CT D CROSS-OVER STUDIES
	592	2	580 AND CT=CROSSOVER PROCEDURE
	593	32	580 AND RCT
	594	82	580 AND (RANDOMI%ED? ? CONTROLLED? ? TRIAL? OR RANDOMI%ED? ? CONTROLLED? ? STUD?)

Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	595	64	580 AND (RANDOMI%ED? ? CLINICAL? ? TRIAL? OR RANDOMI%ED? ? CLINICAL? ? STUD?)
	596	95	580 AND (RANDOMI%ED? ? STUD? OR RANDOMI%ED? ? TRIAL?)
	597	43	580 AND (RANDOMISIERT? ? STUDIE? OR RANDOMISIERT? ? VERSUCH?)
	598	15	580 AND (RANDOM? ? ALLOCAT? OR ALLOCAT? ? RANDOM?)
	599	4	580 AND (SINGLE#BLIND? OR SINGLE BLIND?)
	600	16	580 AND (DOUBLE#BLIND? OR DOUBLE BLIND?)
	601	0	580 AND (TRIPLE#BLIND? OR TRIPLE BLIND?)
	602	12	580 AND EINFACH? ? ?BLIND?
	603	18	580 AND DOPPEL? ? ?BLIND?
	604	1	580 AND ZWEIFACH? ? ?BLIND?
	605	2	580 AND DREIFACH? ? ?BLIND?
	606	46	580 AND ?BLIND#### AND (STUD? OR TRIAL? OR VERSUCH?)
	607	12	580 AND ZUFALL?
	608	5	580 AND (CROSS#OVER? OR CROSS OVER?)
	609	0	580 AND UEBERKREUZ?
	610	43	580 AND PLA#EBO?
	611	11	580 AND MASK?
	612	113	581 TO 611
	613	4	580 AND (DT=CCT OR DT=CLINICAL TRIAL)
	614	9	580 AND CT D CONTROLLED CLINICAL TRIAL
	615	1	580 AND CTG D KONTROLLIERTE KLINISCHE STUDIEN
	616	0	580 AND CCT
	617	99	580 AND (CONTROLLED? ? CLINICAL? ? TRIAL? OR CONTROLLED? ? CLINICAL? ? STUD?)
	618	40	580 AND (KONTROLLIERT? ? KLINISCH? ? STUDIE? OR KONTROLLIERT? ? KLINISCH? ? VERSUCH?)
	619	137	580 AND (CONTROLLED? ? TRIAL? OR CONTROLLED? ? STUD?)
	620	47	580 AND (KONTROLLIERT? ? STUDIE? OR KONTROLLIERT? ? VERSUCH?)
	621	148	613 TO 620
	622	18	580 AND CT D PROSPECTIVE STUD?
	623	4	580 AND CTG=PROSPEKTIVE STUDIEN
	624	47	580 AND PROSPE%TIVE (STUD? OR TRIAL?)
	625	47	622 TO 624
	626	162	612 OR 621
	627	133	612 OR 625
	628	160	621 OR 625
	629	173	612 OR 621 OR 625
	630	277	541
	631	1	630 AND CT D (TRIAL OR TRIALS)
	632	0	630 AND CT=(STUDY OR STUDIES)
	633	4	630 AND DT=VALIDATION STUDIES
	634	0	630 AND DT=REPORT
	635	4	630 AND DT=CLINICAL TRIAL
	636	6	630 AND DT=EVALUATION STUDIES
	637	1	630 AND DT=(RESEARCH ARTICLE OR RESEARCH ARTICLE)
	638	3	630 AND DT=MULTICENTER STUDY
	639	0	630 AND DT=TECHNICAL REPORT

Tabelle 36: Suchstrategie für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	640	249	630 AND (STUDY OR STUDIE?)
	641	122	630 AND (TRIAL? OR VERSUCH?)
	642	107	630 AND REPORT?
	643	2	630 AND RESEARCH ARTICLE?
	644	3	630 AND TECHNICAL REPORT?
	645	259	631 TO 644
	646	268	558 OR 579 OR 629 OR 645
	647	1813	400
	648	8	647 AND CT D ETHICS
	649	0	647 AND CT D MORALS
	650	6	647 AND CT D INFORMED CONSENT
	651	0	647 AND CT=MORALITY
	652	0	647 AND CT=SOCIAL JUSTICE
	653	0	647 AND CT=JUSTICE
	654	1	647 AND CT=HEALTH SERVICES ACCESSIBILITY
	655	0	647 AND CT=HEALTH CARE ACCESS
	656	0	647 AND CT=FREEDOM
	657	0	647 AND CT=ALTRUISM
	658	0	647 AND CT=HUMAN RIGHTS
	659	37	647 AND ETHIC?
	660	1	647 AND BIOETHIC?
	661	1	647 AND HUMAN RIGHTS
	662	11	647 AND MORAL?
	663	3	647 AND JUSTICE
	664	11	647 AND AUTONOMY
	665	1	647 AND BENEFICENC?
	666	19	647 AND ETHIK?
	667	34	647 AND ETHISCH?
	668	1	647 AND MENSCHENRECHTE
	669	65	648 TO 668
	670	1712	504
	671	259	645
	672	649	488
	673	173	629
	674	278	438
	675	105	579
	676	65	669

DIMDI = Deutsches Institut für medizinsche Dokumentation und Information.

Tabelle 37: Adaptierte Suchstrategie (Update Recherche 2010)

	Nr	Hits	Suchformulierung
C=	1	53991446	CB85; BA95; CC00; CDSR93; CCTR93; DAHTA; AR96; LQ97; AQS01; EM95; EA08; ED93; AZ72; GA03; HN69; KR03; MK77; ME95; CDAR94; INAHTA; NHSEED; PI67; PY81; IS95; IN73; TV01
S=	2	10781	CT=FALL
	3	10782	CT=FALLING
	4	368	CT=FALL RISK
	5	20993	CT=ACCIDENTAL FALLS
	6	59374	FALLING

Tabelle 37: Adaptierte Suchstrategie (Update Recherche 2010) – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	7	392393	FALL#
	9	12403	ST##RZ## OR STURZRISIK##
	11	25	HIN##FALLEN OR UM##FALLEN
	12	440017	2 TO 11
	13	2013070	CT D ELDERLY
	14	837921	CT D AGED PEOPLE
	15	864969	CT D SENIOR CITIZEN OR CT D HEALTH CARE UTILIZATION
	16	450328	ELDERLY
	17	183669	(OLD##; AGED; AGING) (PEOPLE#; PATIENT#; PERSON#).
	18	325124	(OLD##; AGED; AGING) (ADULT#; MAN; MEN).
	19	220293	(OLD##; AGED; AGING) (WOMAN; WOMEN; PARTICIPANT#).
	20	1879648	MIDDLE AGED OR GERIATRI?
	21	507356	AGED ? OVER.
	23	98258	OLD## AGE
	24	3725761	13 TO 23
	25	4066818	ALTE? OR ÄLTER OR ÄLTERE# OR AELTER OR AELTERE#
	26	14115880	MENSCH## OR PATIENT## OR PERSON## OR LEUTE
	27	3617584	MANN OR MÄNNER OR MAENNER OR FRAU OR FRAUEN OR MÄNNLICH## OR MAENNLICH## OR WEIBLICH##
	28	2099263	25 AND (26 OR 27)
	29	87651	SENIOR? OR PFLEGEHEIM#
	30	4696818	24 OR 28 OR 29
	31	26587	CT=WOUNDS AND INJURIES?
	32	71166	CT D FRACTURE
	33	5238	CT D CONTUSION
	34	886651	CT D INJURY
	35	1646514	WOUNDS OR INJUR###
	36	387522	FRACTUR?
	37	17031	CONTUSION? OR KONTUSION?
	39	184540	?VERLETZUNG##
	40	143687	?SCH##DEN OR ?SCH##DIGUNG##
	41	393030	?FRAKTUR## OR ?BR##CH#
	44	2563812	31 TO 41
	45	28771	12 AND 30 AND 44
	46	142520	CT D EXERCISE
	47	207241	CT D SAFETY
	48	11914	CT D PACEMAKER
	49	2339	CT=CARDIAC PACEMAKER
	50	761132	CT D EDUCATION
	51	93708	CT D TRAINING
	52	77	CT=HIP PROTECTOR#
	53	28242	CT D PROTECTIVE DEVICES
	54	42154	CT D VISUAL IMPAIRMENT
	55	7269	CT D PHYSICAL RESTRAINT
	56	6	CT=BEDRAIL#
	57	576094	EXERCISE#
	58	913397	SAFETY
	59	54790	PACEMAKER
	61	1250680	EDUCATION
	62	811315	TRAINING
	63	1244	HIP PROTECTOR#
	64	7425	PROTECTIVE DEVICE#

Tabelle 37: Adaptierte Suchstrategie (Update Recherche 2010) – Fortsetzung

	Nr	Hits	Suchformulierung
	65	33029	VISUAL IMPAIRMENT
	66	3584	PHYSICAL RESTRAINT
	67	243	BEDRAIL#
	68	19290	MEDICATION# ?, CHANGE#.
	69	946710	MULTI? ?, PROGRAM?. OR CT=PROGRAM? OR PREVENTION PROGRAM### OR PR##VENTIONSPROGRAMM#
	70	9653	CT=GYMNASTIC? OR ?GYMNASTI?
	71	118319	(VITAMIN D) OR CT D VITAMIN D
	72	65	ANPASS? ?, MEDIKA?.
	73	35546	CT D INTERVENTION
	74	1425110	INTERVENTION?
	75	188	WECHSEL? ?, MEDIKA?.
	76	5242345	46 TO 75
	77	460124	CT D PREVENTION
	78	60324	CT=PROPHYLAXIS?
	80	229180	PROPHYLAX?
	81	3238899	PR##VENT? OR VERHINDER? OR VERH##T? OR VERMEID? OR VORSORG? OR VORBEUG? OR BEWAHR?
	82	3528435	77 TO 81
	87	339429	CT D RISK ASSESSMENT OR CT=FALL RISK ASSESSMENT OR CT D NURSING ASSESSMENT
	88	493425	CT=GERIATRIC ASSESSMENT OR CT D DIAGNOSTIC TECHNIQUES
	89	3844310	PREDICT? OR SCREEN?
	90	984229	NURS### ?, ASSESSMENT#. OR RISK ?, ASSESSMENT#. OR GERIATRIC ASSESSMENT# OR DIAGNOSTIC TECHNIQUE#
	91	104723	RISIKOANALYSE# OR RISIKOABSCH##TZUNG## OR RISIKOBEURTEILUNG## OR RISIKOBEWERT### OR ANALYS? # RISIK## OR BEWERT? # RISIK## OR ABSCH##TZ? # RISIK## OR BEURTEIL? # RISIK##
	92	4655654	87 TO 91
	93	924127	CT D METHODS OR CT=PROCEDURE? OR CT D PROCEDURE OR CT=MEASURE?
	95	21253967	METHOD? OR PROCEDURE? OR TOOL? OR INSTRUMENT? OR SCALE? OR SCORE? OR SKAL? OR MEASURE?
	96	21374931	93 TO 95
	97	214749	CT D REPRODUCIBILITY OF RESULTS
	98	413976	CT D ACCURACY OR CT D SENSITIVITY "AND" SPECIFICITY
	99	2617	CT=EFFECT
	100	306151	REPRODUCIBILIT?
	101	3120387	ACCURACY OR SENSITIV? OR SPE#IFI?
	102	13719124	EFFE#T?
	103	424717	VALIDIT?
	104	389194	RELIABILIT?
	105	19782	WIRKSAMKEIT? OR GENAUIGKEIT?
	106	1512	G##LTIGKEIT?
	107	16326761	97 TO 106
	108	16986	12 AND 30 AND 82 AND (44 OR 76)
	109	3749	108 AND PY>=2008
	110	3570	109 AND LA=(GERM OR ENGL)
	111	2139	check duplicates: unique in s=110
	112	14076	12 AND 30 AND 92 AND 96 AND 107
	113	9584	112 AND PY>=2003
	114	9339	113 AND LA=(GERM OR ENGL)
	115	7277	check duplicates: unique in s=114

Adaptierte Suchstrategie (Suchschritt 112) für die Suche in den Datenbanken, auf die das DIMDI Zugriff bietet (Update-Recherche 2010, Recherchemodule nach Suchschritt 115 wie 2008, nicht separat dargestellt).

DIMDI = Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information.

Tabelle 38: Suchstrategie für den Suchstrang „Interventionen“ in GEROLIT (Recherche 2008)

Nr.	Hits	Suchformulierung
1	139	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **falling**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **fall#**| Filtereinstellungen
2	37	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **ST##RZ##** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **STURZRISIK##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **HIN##FALLEN** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **UM##FALLEN**| Filtereinstellungen
3	176	suchen [und] **s2 | s1**
4	667	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **ELDERLY**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **(OLD## \ODER AGED \ODER AGING) \BEI (PEOPLE# \ODER PATIENT# \ODER PERSON#)** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **(OLD## \ODER AGED \ODER AGING) \BEI (ADULT# \ODER MAN \ODER MEN)** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **(OLD## \ODER AGED \ODER AGING) \BEI (WOMAN \ODER WOMEN \ODER PARTICIPANT#)** | Filtereinstellungen
5	490	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **MIDDLE AGED \ODER GERIATRI?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **AGED ? OVER**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **OLD## AGE** | Filtereinstellungen
6	490	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **MIDDLE AGED \ODER GERIATRI?** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **AGED ? OVER**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **OLD## AGE** | Filtereinstellungen
7	16113	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **ALTE?** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **ÄLTER##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **AELTER##**| Filtereinstellungen
10	7424	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **MENSCH##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **patient##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **person##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **leute**| Filtereinstellungen
11	494	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **mann**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **männer**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **maenner**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **frau**| Filtereinstellungen
12	1189	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **frauen**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **männlich##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **maennlich##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **weiblich##**| Filtereinstellungen
13	8406	suchen [und] s12 | s11 | s10
14	6804	suchen [und] **s13 & s7**
15	7583	suchen [und] **s14 | s5 | s4**
16	1104	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **SENIOR?** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **PFLEGEHEIM#** | Filtereinstellungen
17	7993	suchen [und] **s16 | s15**
18	63	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **WOUNDS** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **INJUR###** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **fractur?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **contusion?**| Filtereinstellungen
19	186	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **kontusion?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **?verletzung##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **?sch##den**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **?sch##digung**| Filtereinstellungen
20	101	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **?fraktur##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **?br##ch#**| Filtereinstellungen
21	335	suchen [und] s20 | s19 | s18
22	9	suchen [und] **s21 & s17 & s3**
23	337	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **exercise#**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **safety**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **pacemaker**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **education**| Filtereinstellungen

Tabelle 38: Suchstrategie für den Suchstrang „Interventionen“ in GEROLIT (Recherche 2008) – Fortsetzung

Nr.	Hits	Suchformulierung
24	224	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **training**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **hip protector#**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **protective device#**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **visual impairment**| Filtereinstellungen
25	22	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **physical restraint**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **bedrail?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **medication# ? change**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **multi? ? program?**| Filtereinstellungen
26	18	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **prevention program###**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **pr##ventionsprogramm#**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **vitamin d**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **anpass? ? medika?**| Filtereinstellungen
27	593	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **intervention?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **wechsel? ? medika?**| Filtereinstellungen
28	1103	suchen [und] s27 | s26 | s25 | s24 | s23
29	2137	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **prophylax?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **pr##vent?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **verhinder?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **verh##t?**| Filtereinstellungen
30	212	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **vermeid?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **vorsorg?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **vorbeug?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **bewahr?**| Filtereinstellungen
31	2266	suchen [und] **s30 | s29**
32	62	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **risk ? assessment#**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **nurs### ? assessment#**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **risikoanalyse#**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **risikoabsch##tzung##**| Filtereinstellungen
33	679	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **risikobeurteilung##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **risikobewertung##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **analys?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **risik##**| Filtereinstellungen
34	1	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **analys? # risik##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **bewert? # risik##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **absch##tz? # risik##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **beurteil? # risik##**| Filtereinstellungen
35	737	suchen [und] s34 | s33 | s32
36	1365	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **method?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **pro#edur?**| Filtereinstellungen
37	600	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **reproducibilit?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **accuracy**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **effe#t?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **validit?**| Filtereinstellungen
38	69	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **reliabilit?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **wirksamkeit?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **g##ltigkeit?**| Filtereinstellungen
39	639	suchen [und] **s38 | s37**
40	1413	suchen [und] **s28 | s21**
41	23	suchen [und] s40 & s31 & s17 & s3

Tabelle 39: Suchstrategie für den Suchstrang „Interventionen“ in GEROLIT (Update-Recherche 2010)

Set	Treffer	Aktion
1.	159	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **fall#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **falling|** Filtereinstellungen
2.	44	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **sturzrisik##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **st##rz##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **hin##fallen|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **um##fallen|** Filtereinstellungen
3.	202	suchen [und] **s2 | s1**
4.	6629	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **old##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **aged|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **aging|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **elderly|** Filtereinstellungen
5.	21233	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **alte?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **älter##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **aelter##|** Filtereinstellungen
6.	4334	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **middle aged|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **geriatri?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **aged ? over|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **old## age|** Filtereinstellungen
7.	1851	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **frau##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **m##nner|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **mann|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **m##nnlich##|** Filtereinstellungen
8.	9377	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **weiblich##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **mensch##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **patient##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **person##|** Filtereinstellungen
9.	2446	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **leute#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **people#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **adult#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **m#n|** Filtereinstellungen
10.	1537	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **wom#n|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **participant#|** Filtereinstellungen
11.	23312	suchen [und] **s6 | s5 | s4**
12.	12425	suchen [und] **s10 | s9 | s8 | s7**
13.	3627	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **senior?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **pflegeheim#|** Filtereinstellungen
14.	10791	suchen [und] **s12 & s11**
15.	12382	suchen [und] **s14 | s13**
16.	2903	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **pr##vent?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **prophylax?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **verhinder?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **verh##t?|** Filtereinstellungen
17.	295	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **vermeid?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **vorsorg?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **vorbeug?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **bewahr?|** Filtereinstellungen
18.	3088	suchen [und] **s17 | s16**
19.	94	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **wound#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **injur###|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **fra#tur?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **contusion?|** Filtereinstellungen
20.	285	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **wunde#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **kontusion?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **?verletzung##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **?sch##den|** Filtereinstellungen

Tabelle 39: Suchstrategie für den Suchstrang „Interventionen“ in GEROLIT (Update-Recherche 2010) – Fortsetzung

Set	Treffer	Aktion
21.	236	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **?sch##digung##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **?fraktur##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **?br##ch##|** Filtereinstellungen
22.	543	suchen [und] **s21 | s20 | s19**
23.	670	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **exercise#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **safety|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **pacemaker|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **education|** Filtereinstellungen
24.	445	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **training?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **hip protector#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **protective device#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **visual impairment|** Filtereinstellungen
25.	17	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **physical restraint|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **bedrail#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **medication# #% change#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **multi? #% program?|** Filtereinstellungen
26.	824	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **program?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **prevention program?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **pr##ventionsprogramm#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **?gymnasti?|** Filtereinstellungen
27.	759	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **vitamin d|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **anpass? #% medika?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **intervention?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **wechsel? #% medika?|** Filtereinstellungen
28.	2361	suchen [und] **s27 | s26 | s25 | s24 | s23**
29.	2857	suchen [und] **s28 | s22**
30.	127	suchen [und] **s15 & s3**
31.	53	suchen [und] **s30 & s18**
32.	33	suchen [und] **s31 & s29**

Tabelle 40: Suchstrategie für den Suchstrang „Assessment“ in GEROLIT (Recherche 2008)

Nr.	Hits	Suchformulierung
1	139	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **falling**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **fall#**| Filtereinstellungen
2	37	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **ST##RZ##** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **STURZRISIK##**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **HIN##FALLEN** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **UM##FALLEN**| Filtereinstellungen
3	176	suchen [und] **s2 | s1**
4	62	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **RISK ? ASSESSMENT#**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **NURS### ? ASSESSMENT#**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **RISIKOANALYSE#** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **RISIKOABSCH##TZUNG##** | Filtereinstellungen
5	2	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **RISIKOBEURTEILUNG##** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **RISIKOBEWERT###** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **ANALYS? # RISIK##** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **BEWERT? # RISIK##** | Filtereinstellungen
6	63	suchen [und] **s5 | s4**
7	1365	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **method?**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **pro#edur?**| Filtereinstellungen
8	600	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **REPRODUCIBILIT?** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **ACCURACY**| Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **EFFE#T?** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **VALIDIT?** | Filtereinstellungen

Tabelle 40: Suchstrategie für den Suchstrang „Assessment“ in GEROLIT (Recherche 2008) – Fortsetzung

Nr.	Hits	Suchformulierung
9	69	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **RELIABILIT?** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **WIRKSAMKEIT?** | Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **G##LTIGKEIT?** | Filtereinstellungen
10	639	suchen [und] **s9 | s8**
11	0	suchen [und] **s6 & s3 & s7 & s10**
12	8	suchen [und] **s6 & s3**

Tabelle 41: Suchstrategie für den Suchstrang „Assessment“ in GEROLIT (Update-Recherche 2010)

Set	Treffer	Aktion
1.	159	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **fall#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **falling|** Filtereinstellungen
2.	44	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **sturzrisik##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **st##rz##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **hin##fallen|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **um##fallen|** Filtereinstellungen
3.	202	suchen [und] **s2 | s1**
4.	6629	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **old##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **aged|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **aging|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **elderly|** Filtereinstellungen
5.	21233	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **alte?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **älter##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **aelter##|** Filtereinstellungen
6.	4334	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **middle aged|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **geriatri?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **aged ? over|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **old## age|** Filtereinstellungen
7.	1851	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **frau##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **m##nner|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **mann|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **m##nnlich##|** Filtereinstellungen
8.	9377	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **weiblich##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **mensch##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **patient##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **person##|** Filtereinstellungen
9.	2446	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **leute#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **people#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **adult#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **m#n|** Filtereinstellungen
10.	1537	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **wom#n|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **participant#|** Filtereinstellungen
11.	23312	suchen [und] **s6 | s5 | s4**
12.	12425	suchen [und] **s10 | s9 | s8 | s7**
13.	3627	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **senior?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **pflegeheim#|** Filtereinstellungen
14.	10791	suchen [und] **s12 & s11**
15.	12382	suchen [und] **s14 | s13**
16.	18	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **risikobeurteilung##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **risikobewert###|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **analys? # risik##|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **bewert? # risik##|** Filtereinstellungen
17.	71	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **risk ? assessment#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **nurs### ? assessment#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **risikoanalyse#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **risikoabsch##tzung##|** Filtereinstellungen

Tabelle 41: Suchstrategie für den Suchstrang „Assessment“ in GEROLIT (Update-Recherche 2010) – Fortsetzung

Set	Treffer	Aktion
18.	863	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **diagnostic technique#|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **screen?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **predict?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **assessment#|** Filtereinstellungen
19.	878	suchen [und] **s18 | s17 | s16**
20.	2458	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **method?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **pro#edur?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **measure?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **mess?|** Filtereinstellungen
21.	674	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **tool?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **instrument?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **s#al?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **score?|** Filtereinstellungen
22.	2898	suchen [und] **s21 | s20**
23.	78	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **reliabilit?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **wirksamkeit?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **g##ltigkeit?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **genauigkeit?|** Filtereinstellungen
24.	762	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **reproducibilit?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **accuracy|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **effe#t?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **validit?|** Filtereinstellungen
25.	70	suchen [und] (alle Wörter [ALL]) **sensitiv?|** Filtereinstellungen erweitern (alle Wörter [ALL]) **spe#ifi?|** Filtereinstellungen
26.	864	suchen [und] **s25 | s24 | s23**
27.	127	suchen [und] **s15 & s3**
28.	17	suchen [und] **s27 & s19**
29.	6	suchen [und] **s28 & s22**
30.	0	suchen [und] **s29 & s26**

Tabelle 42: Suchstrategie für den Suchstrang „Interventionen“ in CINAHL (Recherche 2008)

Nr.	Hits	Suchformulierung
S1	5503	(MH "Accidental Falls")
S2	13711	fall*
S3	1947	falling
S4	13711	S3 or S2 or S1
S5	383485	(MH "Adult+")
S6	181625	(MH "Aged+") or (MH "Aged, 80 and Over")
S7	31510	elder*
S8	68290	(old* age)
S9	325944	old* or age or aging
S10	544471	people* or patient* or person*
S11	287038	adult* or man or men
S12	129166	women or woman or participant*
S13	727611	S12 or S11 or S10
S14	256004	S13 and S9
S15	61347	aged N10 over
S16	423376	S15 or S14 or S8 or S7 or S6 or S5
S17	81425	(MH "Wounds and Injuries+")
S18	11345	(MH "Fractures+")
S19	444	(MH "Contusions and Abrasions+")
S20	13335	wounds
S21	77634	injur*

Tabelle 42: Suchstrategie für den Suchstrang „Interventionen“ in CINAHL (Recherche 2008) – Fortsetzung

Nr.	Hits	Suchformulierung
S22	15664	fractur*
S23	780	contusion*
S24	105642	S23 or S22 or S21 or S20 or S19 or S18 or S17
S25	28157	(MH "Exercise+")
S26	48363	exercise*
S27	47245	training
S28	44649	(MH "Safety+")
S29	52297	safety
S30	2770	(MH "Pacemaker, Artificial") or (MH "Cardiac Pacing, Artificial")
S31	3639	pacemaker
S32	50051	(MH "Health Education+")
S33	229825	education
S34	7334	(MH "Hip Protectors") or (MH "Protective Devices+")
S35	173	hip protector*
S36	3412	protective device*
S37	4274	(MH "Vision Disorders+")
S38	2694	vision disorder*
S39	2085	(MH "Restraint, Physical")
S40	2216	physical restraint
S41	41	bedrail*
S42	887	change* N10 medication*
S43	2309	(MH "Vitamin D+")
S44	3350	vitamin d
S45	2920	multi* N10 program*
S46	4915	prevention N10 program*
S47	3174	(MH "Nursing Interventions")
S48	84363	intervention*
S49	424029	S48 or S47 or S46 or S45 or S44 or S43 or S42 or S41 or S40 or S39 or S38 or S37 or S36 or S35 or S34 or S33 or S32 or S31 or S30 or S29 or S28 or S27 or S26 or S25
S50	84395	(MH "Preventive Health Care+")
S51	199036	prevent*
S52	5300	prophylax*
S53	257502	S52 or S51 or S50
S54	2273	S4 and S16 and S53 and (S24 or S49)
S55	1288	S4 and S16 and S53 and (S24 or S49) Limiters – Publication Year from: 2003–2008; Language: English, German

Tabelle 43: Suchstrategie für den Suchstrang „Interventionen“ in CINAHL (Update-Recherche 2010)

Nr.	Hits	Suchformulierung
S1	6848	(MH "Accidental Falls")
S2	16898	fall*
S3	2439	falling
S4	16898	S3 or S2 or S1
S5	473367	(MH "Adult+")
S6	222042	(MH "Aged+") or (MH "Aged, 80 and Over")
S7	36976	elder*
S8	81310	(old* age)
S9	402795	old* or age or aging
S10	662687	people* or patient* or person*
S11	356460	adult* or man or men
S12	161719	women or woman or participant*
S13	887710	S12 or S11 or S10

Tabelle 43: Suchstrategie für den Suchstrang „Interventionen“ in CINAHL (Update-Recherche 2010) – Fortsetzung

Nr.	Hits	Suchformulierung
S14	318106	S13 and S9
S15	75418	aged N10 over
S16	522766	S15 or S14 or S8 or S7 or S6 or S5
S17	98477	(MH "Wounds and Injuries+")
S18	14309	(MH "Fractures+")
S19	520	(MH "Contusions and Abrasions+")
S20	16299	wounds
S21	93779	injur*
S22	19674	fractur*
S23	939	contusion*
S24	128860	S23 or S22 or S21 or S20 or S19 or S18 or S17
S25	34912	(MH "Exercise+")
S26	58435	exercise*
S27	57599	training
S28	56284	(MH "Safety+")
S29	65578	safety
S30	5353	(MH "Pacemaker, Artificial") or (MH "Cardiac Pacing, Artificial")
S31	4533	pacemaker
S32	57320	(MH "Health Education+")
S33	268543	education
S34	8385	(MH "Hip Protectors") or (MH "Protective Devices+")
S35	188	hip protector*
S36	3918	protective device*
S37	5206	(MH "Vision Disorders+")
S38	3147	vision disorder*
S39	2383	(MH "Restraint, Physical")
S40	2546	physical restraint
S41	59	bedrail*
S42	1064	change* N10 medication*
S43	3284	(MH "Vitamin D+")
S44	4651	vitamin d
S45	3539	multi* N10 program*
S46	6066	prevention N10 program*
S47	3685	(MH "Nursing Interventions")
S48	106013	intervention*
S49	510249	S48 or S47 or S46 or S45 or S44 or S43 or S42 or S41 or S40 or S39 or S38 or S37 or S36 or S35 or S34 or S33 or S32 or S31 or S30 or S29 or S28 or S27 or S26 or S25
S50	99912	(MH "Preventive Health Care+")
S51	245931	prevent*
S52	6360	prophylax*
S53	314089	S52 or S51 or S50
S54	2806	S4 and S16 and S53 and (S24 or S49)
S55	406	S4 and S16 and S53 and (S24 or S49) Limiters – Published Date from: 20080701-20100131; Language: English, German

Tabelle 44: Suchstrategie für den Suchstrang „Assessment“ in CINAHL (Recherche 2008)

Nr.	Hits	Suchformulierung
S1	5503	(MH "Accidental Falls")
S2	13711	fall*
S3	1947	falling
S4	13711	S3 or S2 or S1
S5	14343	(MH "Risk Assessment")
S6	23	(MH "Fall Risk Assessment Tool")
S7	10772	(MH "Nursing Assessment")
S8	17344	risk N10 assessment*
S9	15735	nurs* N10 assessment*
S10	32232	S9 or S8 or S7 or S6 or S5
S11	303683	method*
S12	42928	procedur*
S13	326655	S12 or S11
S14	6478	(MH "Reproducibility of Results")
S15	65241	(MH "Reliability and Validity+")
S16	7197	reproducibilit*
S17	290699	effect*
S18	28638	validit*
S19	32575	reliabilit*
S20	9035	accuracy
S21	352060	S20 or S19 or S18 or S17 or S16 or S15 or S14
S22	179	S21 and S13 and S10 and S4
S23	138	S21 and S13 and S10 and S4 Limiters – Publication Year from: 2003–2008; Language: English, German
S24	651	S10 and S4 Limiters – Publication Year from: 2003–2008; Language: English, German

Tabelle 45: Suchstrategie für den Suchstrang „Assessment“ in CINAHL (Update-Recherche 2010)

Nr.	Hits	Suchformulierung
S1	6848	(MH "Accidental Falls")
S2	16898	fall*
S3	2439	falling
S4	16898	S3 or S2 or S1
S5	473367	(MH "Adult+")
S6	222042	(MH "Aged+") or (MH "Aged, 80 and Over")
S7	36976	elder*
S8	81310	(old* age)
S9	402795	old* or age or aging
S10	662687	people* or patient* or person*
S11	356460	adult* or man or men
S12	161719	women or woman or participant*
S13	887710	S12 or S11 or S10
S14	318106	S13 and S9
S15	75418	aged N10 over
S16	522766	S15 or S14 or S8 or S7 or S6 or S5
S17	19791	(MH "Risk Assessment")
S18	37	(MH "Fall Risk Assessment Tool")
S19	12026	(MH "Nursing Assessment")
S20	6930	(MH „Geriatric Assessment+“)
S21	23510	risk N10 assessment*
S22	17656	nurs* N10 assessment*
S23	9242	geriatric assessment*

Tabelle 45: Suchstrategie für den Suchstrang „Assessment“ in CINAHL (Update-Recherche 2010) – Fortsetzung

Nr.	Hits	Suchformulierung
S24	3930	diagnostic technique*
S25	45798	screen*
S26	71096	predict*
S27	154721	S17 or S18 or S19 or S20 or S21 or S22 or S23 or S24 or S25 or S26
S28	7484	(MH “Weights and Measures+”)
S29	399135	method*
S30	52567	procedur*
S31	194651	measure*
S32	72652	tool*
S33	61194	instrument*
S34	83568	scale*
S35	57337	score*
S36	594932	S28 or S29 or S30 or S31 or S32 or S33 or S34 or S35
S37	8913	(MH "Reproducibility of Results")
S38	79463	(MH "Reliability and Validity+")
S39	18360	(MH "Sensitivity and Specificity“)
S40	9772	reproducibilit*
S41	361873	effect*
S42	33964	validit*
S43	38253	reliabilit*
S44	11529	accuracy
S45	99603	specific*
S46	48549	sensitiv*
S47	497972	S37 or S38 or S39 or S40 or S41 or S42 or S43 or S44 or S45 or S46
S48	1115	S4 and S16 and S27 and S36 and S47
S49	798	S4 and S16 and S27 and S36 and S47 Limiters – Published Date from: 20030101-20100131; Language: English, German

9.3 Datenbanken

Tabelle 46: Datenbanken

Kürzel	Datenbankname
CB85	AMED (Allied and Complementary MEDicine Database)
BA95	BIOSIS Previews
CC00	CCMed (Current Contents Medicine)
CDSR93	Cochrane Library – CDSR (Cochrane Database of Systematic Reviews)
CCTR93	Cochrane Library – Central (Cochrane Central Register of Controlled Trials)
DAHTA	DAHTA-Datenbank
AR96	Deutsches Ärzteblatt
LQ97	DIQ-Literatur (Dokumentations- und Informationssystem Qualitätssicherung)
AQS01	DIQ-Projekte (Dokumentations- und Informationssystem Qualitätssicherung – Projekte)
EM95	EMBASE (Excerpta Medica DataBASE)
EA08	EMBASE Alert
ED93	ETHMED (ETHik in der MEDizin)
AZ72	GLOBAL Health
GA03	gms (German Medical Science)
HN69	HECLINET (HEalth Care Literature Information NETwork)
KR03	Karger-Verlagsdatenbank
KL97	Kluwer-Verlagsdatenbank
MK77	MEDIKAT
ME95	MEDLINE (MEDical Literature Analysis and Retrieval System OnLINE)

Tabelle 46: Datenbanken – Fortsetzung

Kürzel	Datenbankname
CDAR94	NHS-CRD-DARE (Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness)
INAHTA	NHS-CRD-HTA (Health Technology Assessment (HTA) Database)
NHSEED	NHS-EED (Economic Evaluation Database)
PI67	PsycINFO
PY81	PSYNDEX
IS95	SciSearch (Science Citation Index)
IN73	Social SciSearch (Social Science Citation Index)
SP97	Springer-Verlagsdatenbank
SPPP	Springer-Verlagsdatenbank PrePrint
TV01	Thieme-Verlagsdatenbank

9.4 Nach Durchsicht im Volltext ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund

1.	Alessi CA, Josephson KR, Harker JO, Pietruszka FM, Hoyl MT, Rubenstein LZ. The yield, reliability, and validity of a postal survey for screening community-dwelling older people. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(2): 194-202.	Keine Angaben zur Drop-out-Rate
2.	Alpini D, Cesarani A, Fraschini F, Kohen-Raz R, Capobianco S, Cornelio F. Aging and vestibular system: Specific tests and role of melatonin in cognitive involvement. Archives of Gerontology and Geriatrics Supplement 2004; (Suppl. 9): 13-25.	Retrospektives Design und keine Angaben zu Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
3.	Anders J, Dapp U, Laub S, von Renteln-Kruse W, Juhl K. Screening of fall risk in frail, but still independently living senior citizens. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2006; 39(4): 268-276.	Retrospektives Design
4.	Anders J, Dapp U, Laub S, von Renteln-Kruse W. Einfluss von Sturzgefährdung und Sturzangst auf die Mobilität selbstständig lebender, älterer Menschen am Übergang zur Gebrechlichkeit – Screeningergebnisse zur kommunalen Sturzprävention. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2007; 40(4): 255-267.	Keine Angaben zu Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
5.	Andersson ÅG, Kamwendo K, Seiger Å, Appelros P. How to identify potential fallers in a stroke unit: Validity indexes of four test methods. Journal of Rehabilitation Medicine 2006; 38(3): 186-191.	Keine prospektive Erfassung der Stürze
6.	Ashburn A, Fazakarley L, Ballinger C, Pickering R, McLellan LD, Fitton C. A randomised controlled trial of a home based exercise programme to reduce the risk of falling among people with Parkinson's disease. Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry 2007; 78(7): 678-684.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
7.	Ashburn A, Hyndman D, Pickering R, Yardley L, Harris S. Predicting people with stroke at risk of falls. Age and Ageing 2008; 37(3): 270-276.	Nicht ausreichend Angaben zum Alter, sodass nicht davon ausgegangen werden kann, dass die Teilnehmer überwiegend ≥ 60 Jahre alt sind
8.	Ballard JE, McFarland C, Wallace LS, Holiday DB, Roberson G. The effect of 15 weeks of exercise on balance, leg strength, and reduction in falls in 40 women aged 65 to 89 years. Journal of the American Medical Women's Association 2004; 59(4): 255-261.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
9.	Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M, Baumand A. Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. Age and Ageing 2003; 32(4): 407-414.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
10.	Barr RJ, Stewart A, Torgerson DJ, Seymour DG, Reid DM. Screening elderly women for risk of future fractures--participation rates and impact on incidence of falls and fractures. Calcified Tissue International 2005; 76(4): 243-248.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

11. Bateni H, Maki BE. Assistive devices for balance and mobility: Benefits, demands and adverse consequences. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2005; 36: 134-145.	Keine Untersuchung von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe oder zur Minimierung von Sturzverletzungen
12. Bazian LTD. Fall prevention programmes in older people. Evidence-Based Healthcare and Public Health 2005; 9(5): 343-348.	Keine Angaben zur Bewertung der Studien
13. Beauchet O, Allali G, Annweiler C, Berrut G, Maarouf N, Herrmann FR, Dubost V. Does change in gait while counting backward predict the occurrence of a first fall in older adults? Gerontology 2008; 54(4): 217-223.	Keine Angaben zu Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel und keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
14. Beauchet O, Annweiler C, Dubost V, Allali G, Kressig RW, Bridenbaugh S, Berrut G, Assal F, Herrmann FR. Stops walking when talking: A predictor of falls in older adults? European Journal of Neurology 2009; 16(7): 786-795.	Keine Bewertung der Studienvalidität
15. Beauchet O, Dubost V, Allali G, Gonthier R, Hermann FR, Kressig RW. 'Faster counting while walking' as a predictor of falls in older adults. Age and Ageing 2007; 36(4): 418-423.	Prognostische Validität wird auf Basis derselben Daten untersucht, die vorher für die Entwicklung des Assessmentinstruments genutzt wurden
16. Becker C, Kron M, Lindemann U, Sturm E, Eichner B, Walter-Jung B, Nikolaus T. Effectiveness of a multifaceted intervention on falls in nursing home residents. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(3): 306-313.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
17. Becker C, Loy S, Nikolaus T, Rissmann U, Rapp K, Lindemann B, Kron M. A follow-up study on fall and fracture incidence in long-term care including the role of formal caregiver time on fall incidence rates. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2006; 39(4): 292-296.	Kein RCT
18. Beling J, Roller M. Multifactorial intervention with balance training as a core component among fall-prone older adults. Journal of Geriatric Physical Therapy 2009; 32(3): 125-133.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
19. Beninato M, Portney LG, Sullivan PE. Using the international classification of functioning, disability and health as a framework to examine the association between falls and clinical assessment tools in people with stroke. Physical Therapy 2009; 89(8): 816-825.	Retrospektives Design
20. Bentzen H, Bergland A, Forsen L. Predictors of uptake and adherence to the use of hip protectors among nursing-home residents. European Journal of Ageing 2008; 5(3): 253-263.	Kein RCT
21. Bentzen H, Bergland A, Forsen L. Risk of hip fractures in soft protected, hard protected, and unprotected falls. Injury prevention: Journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention 2008; 14(5): 306-310.	Kein RCT (für den Vergleich Überlassung von Hüftprotektoren versus keine Überlassung von Hüftprotektoren)
22. Berggren M, Stenvall M, Olofsson B, Gustafson Y. Evaluation of a fall-prevention program in older people after femoral neck fracture: A one-year follow-up. Osteoporosis International 2008; 19: 801-809.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
23. Bergland A, Laake K. Concurrent and predictive validity of "getting up from lying on the floor". Aging – Clinical and Experimental Research 2005; 17(3): 181-185.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
24. Bergmann O. Recht und Praxis: Der Sturz im Krankenhaus. Das Krankenhaus 2004; 96(8): 644-648.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
25. Beswick A, Rees K, Dieppe P, Ayis S, Gooberman-Hill R, Horwood J, Ebrahim S. Complex interventions to improve physical function and maintain independent living in elderly people: a systematic review and meta-analysis. Lancet 2008; 371(9614): 725-735.	Keine Angaben zur Bewertung der Studien
26. Birks YF, Hildreth R, Campbell P, Sharpe C, Torgerson DJ, Watt I. Randomised controlled trial of hip protectors for the prevention of second hip fractures. Age and Ageing 2003; 32(4): 442-444.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
27. Birks YF, Porthouse J, Addie C, Loughney K, Saxon L, Baverstock M, Francis RM, Reid DM, Watt I, Torgerson DJ, Primary Care Hip Protector Trial Group. Randomized controlled trial of hip protectors among women living in the community. Osteoporosis International 2004; 15(9): 701-706.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

28.	Bischoff HA, Stähelin HB, Dick W, Akos R, Knecht M, Salis C, Nebiker M, Theiler R, Pfeifer M, Begerow B, Lew RA, Conzelmann M. Effects of vitamin D and calcium supplementation on falls: A randomized controlled trial. Journal of Bone and Mineral Research 2003; 18(2): 343-351.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
29.	Bischoff-Ferrari HA. Validated treatments and therapeutic perspectives regarding nutritherapy. Journal of Nutrition, Health and Aging 2009; 13(8): 737-741.	Keine systematische Übersichtsarbeit
30.	Bischoff-Ferrari HA, Conzelmann M, Stähelin HB, Dick W, Carpenter MG, Adkin AL, Theiler R, Pfeifer M, Allum JH. Is fall prevention by vitamin D mediated by a change in postural or dynamic balance? Osteoporosis International 2006; 17(5): 656-663.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
31.	Bischoff-Ferrari HA, Orav EJ, Dawson-Hughes B. Effect of cholecalciferol plus calcium on falling in ambulatory older men and women: a 3-year randomized controlled trial. Archives of Internal Medicine 2006; 166(4): 424-430.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
32.	Bischoff-Ferrari HA, Rees JR, Grau MV, Barry E, Gui J, Baron JA. Effect of calcium supplementation on fracture risk: a double-blind randomized controlled trial. The American Journal of Clinical Nutrition 2008; 87(6): 1945-1951.	Keine Angabe der Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, der Anzahl der gestürzten Personen und/oder der Zeit bis zum ersten Sturz
33.	Bischoff-Ferrari HA, Staehelin HB. Importance of Vitamin D and Calcium at Older Age. International Journal for Vitamin and Nutrition Research 2008; 78(6, Sp. Iss. SI): 286-292.	Keine systematische Übersichtsarbeit
34.	Bischoff-Ferrari HA. Extra-skeletal effects of vitamin D. Current Opinion in Endocrinology and Diabetes 2005; 12: 464-470.	Keine Angaben zur Literaturrecherche, zu Ein- und Ausschlusskriterien und zur Bewertung der Studien
35.	Bleijlevens MH, Hendriks MR, van Haastregt JC, van Rossum E, Kempen GI, Diederiks JP, Crebolder HF, van Eijk JT. Process factors explaining the ineffectiveness of a multidisciplinary fall prevention programme: a process evaluation. BMC Public Health 2008; 8: 332.	Kein RCT
36.	Blennerhassett JM, Jayalath VM. The Four Square Step Test is a feasible and valid clinical test of dynamic standing balance for use in ambulant people poststroke. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2008; 89(11): 2156-2161.	Nicht ausreichende Angaben zum Alter, sodass nicht davon ausgegangen werden kann, dass die Teilnehmer überwiegend ≥ 60 Jahre alt sind
37.	Bootsma-van der Wiel A, Gussekloo J, de Craen AJM, van Exel E, Bloem BR, Westendorp RGJ. Walking and talking as predictors of falls in the general population: The Leiden 85-Plus Study. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(10): 1466-1471.	Keine Angaben zu Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
38.	Boulgarides LK, McGinty SM, Willett JA, Barnes CW. Use of clinical and impairment-based tests to predict falls by community-dwelling older adults. Physical Therapy 2003; 83(4): 328-339.	Keine Angaben zu Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
39.	Boysen G, Krarup LH, Zeng X, Oskedra A, Korv J, Andersen G, Gluud C, Pedersen A, Lindahl M, Hansen L, Winkel P, Truelsen T, ExStroke Pilot Trial Group. ExStroke Pilot Trial of the effect of repeated instructions to improve physical activity after ischaemic stroke: a multinational randomised controlled clinical trial. British Medical Journal (Clinical research ed.) 2009; 339: 2810.	Keine Untersuchung von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe oder zur Minimierung von Sturzverletzungen
40.	Broe KE, Chen TC, Weinberg J, Bischoff-Ferrari HA, Holick MF, Kiel DP. A higher dose of vitamin D reduces the risk of falls in nursing home residents: a randomized, multiple-dose study. Journal of the American Geriatrics Society 2007; 55(2): 234-239.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
41.	Brown KD, Koziol JA, Lotz M. A yoga-based exercise program to reduce the risk of falls in seniors: A pilot and feasibility. Journal of Alternative and Complementary Medicine 2008; 14(5): 454-457.	Kein RCT
42.	Bruckner J, Herge EA. Assessing the risk of falls in elders with mental retardation and developmental disabilities. Topics in Geriatric Rehabilitation 2003; 19(3): 206-211.	Retrospektives Design
43.	Buatois S, Gueguen R, Gauchard GC, Benetos A, Perrin PP. Posturography and risk of recurrent falls in healthy non-institutionalized persons aged over 65. Gerontology 2006; 52(6): 345-352.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

44.	Buatois S, Miljkovic D, Manckoundia P, Gueguen R, Vançon G, Perrin P, Benetos A. Five Times Sit to Stand test is a predictor of recurrent falls in healthy community-living subjects aged 65 and older. Journal of the American Geriatrics Society 2008; 56(8): 1575-1577.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate. Drop-out-Rate > 25 %
45.	Buhr G, Bales CW. Nutritional supplements for older adults: review and recommendations -- part 1. Journal of Nutrition for the Elderly 2009; 28(1): 5-29.	Keine systematische Übersichtsarbeit
46.	Burleigh E, McColl J, Potter J. Does vitamin D stop inpatients falling? A randomised controlled trial. Age and Ageing 2007; 36(5): 507-513.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
47.	Cahall M, Jerome RN, Powers J. The impact of a literature consult service on geriatric clinical care and training in falls prevention. Journal of the Medical Library Association 2008; 96(2): 88-100.	Kein RCT
48.	Cakar E, Dincer U, Kiralp MZ, Cakar DB, Durmus O, Kilac H, Soydan FC, Sevinc S, Alper C. Jumping combined exercise programs reduce fall risk and improve balance and life quality of elderly people who live in a long-term care facility. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2010; 46(1): 59-67.	Follow-up unter drei Monaten
49.	Cameron ID, Cumming RG, Kurrle SE, Quine S, Lockwood K, Salkeld G, Finnegan T. A randomised trial of hip protector use by frail older women living in their own homes. Injury Prevention 2003; 9(2): 138-141.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
50.	Cameron ID, Laing A, Cripton P, Derler S, Plant D, Kiel DP, Robinovitch S, Birge S, Kannus P, Khan K, Lauritzen J, Howland J, Evans S, Minns J. Hip protectors: recommendations for conducting clinical trials-an international consensus statement (part II). Osteoporosis International 2010; 21(N1): 1-10.	Kein RCT
51.	Campbell AJ, Robertson MC. Implementation of multifactorial interventions for fall and fracture prevention. Age and Ageing 2006; 35(SUPPL.2): 60-64.	Kein RCT
52.	Campbell AJ, Robertson MC, La Grow SJ, Kerse NM, Sanderson GF, Jacobs RJ, Sharp DM, Hale LA. Randomised controlled trial of prevention of falls in people aged > 75 with severe visual impairment: the VIP trial. British Medical Journal 2005; 331(7520): 817-820.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
53.	Cattaneo D, Jonsdottir J, Zocchi M, Regola A. Effects of balance exercises on people with multiple sclerosis: a pilot study. Clinical Rehabilitation 2007; 21(9): 771-781.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
54.	Chang JT, Morton SC, Rubenstein LZ, Mojica WA, Maglione M, Suttorp MJ, Roth EA, Shekelle PG. Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. British Medical Journal 2004; 328(7441): 680-683.	Keine Angaben zum Setting
55.	Chen JS, Sambrook PN, Simpson JM, March LM, Cumming RG, Seibel MJ, Lord SR, Cameron ID. A selection strategy was developed for fracture reduction programs in frail older people. Journal of Clinical Epidemiology 2010; 63(6): 679-685.	Keine Angaben zu Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel. Die prognostische Validität wird auf Basis derselben Daten untersucht, die vorher für die Entwicklung des Assessmentinstruments genutzt wurden
56.	Cho B, Scarpace D, Alexander NB. Tests of stepping as indicators of mobility, balance, and fall risk in balance-impaired older adults. Journal of the American Geriatrics Society 2004; 52(7): 1168-1173.	Studie unter Laborbedingungen
57.	Chou WC, Tinetti ME, King MB, Irwin K, Fortinsky RH. Perceptions of physicians on the barriers and facilitators to integrating fall risk evaluation and management into practice. Journal of General Internal Medicine 2006; 21(2): 117-122.	Keine Angaben zu sturzpräventiven Maßnahmen
58.	Christofoletti G, Oliani MM, Gobbi S, Stella F. Effects of motor intervention in elderly patients with dementia: An analysis of randomized controlled trials. Topics in Geriatric Rehabilitation 2007; 23(2): 149-154.	Keine nachvollziehbaren sturzbezogenen Endpunkte
59.	Clemson L, Bundy AC, Cumming RG, Kay L, Luckett T. Validating the Falls Behavioural (FaB) scale for older people: A Rasch analysis. Disability and Rehabilitation 2008; 30(7): 498-506.	Retrospektives Design

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

60.	Clemson L, Cumming RG, Heard R. The development of an assessment to evaluate behavioral factors associated with falling. American Journal of Occupational Therapy 2003; 57(4): 380-388.	Querschnittdesign
61.	Clemson L, Cumming RG, Kendig H, Swann M, Heard R, Taylor K. The effectiveness of a community-based program for reducing the incidence of falls in the elderly: a randomized trial. Journal of the American Geriatrics Society 2004; 52(9): 1487-1494.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
62.	Coker E, Oliver D. Evaluation of the STRATIFY falls prediction tool on a geriatric unit. Outcomes Management 2003; 7(1): 8-16.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
63.	Coll-Planas L, Kron M, Sander S, Rißmann U, Becker C, Nikolaus T. Accidental falls among community-dwelling older adults : improving the identification process of persons at risk by nursing staff. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2006; 39(4): 277-282.	Prognostische Validität wird auf Basis derselben Daten untersucht, die vorher für die Entwicklung des Assessmentinstruments genutzt wurden. Drop-out-Rate > 25 %
64.	Comans T, Brauer S, Haines T, Comans T, Brauer S, Haines T. A break-even analysis of a community rehabilitation falls prevention service. Australian and New Zealand Journal of Public Health 2009; 33(3): 240-245.	Keine Angaben zu Kostenanalysen
65.	Conn L. Mind your step! A falls prevention programme designed to reduce falls in those over 75 years. Quality in Ageing 2007; 8(1): 10-22.	Kein RCT
66.	Cooper JW, Burfield AH. Medication interventions for fall prevention in the older adult. Journal of the American Pharmacists Association 2009; 49(3): 70-82.	Keine Angaben zu Ein- und Ausschlusskriterien und zur Bewertung der Studienvalidität
67.	Coussement J, De Paepe L, Schwendimann R, Denhaerynck K, Dejaeger E, Milisen K. Interventions for preventing falls in acute- and chronic-care hospitals: a systematic review and meta-analysis. Journal of the American Geriatrics Society 2008; 56(1): 29-36.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
68.	Cowley A, Kerr K. A Review of Clinical Balance Tools for Use With Elderly Populations. Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine 2003; 15(3-4): 167-205.	Keine Angaben zur Literaturrecherche, zu Ein- und Ausschlusskriterien und zur Bewertung der Studien
69.	Cox H, Puffer S, Morton V, Cooper C, Hodson J, Masud T, Oliver D, Preedy D, Selby P, Stone M, Sutcliffe A, Torgerson D. Educating nursing home staff on fracture prevention: A cluster randomised trial. Age and Ageing 2008; 37(2): 167-172.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
70.	Cranney A, Horsley T, O'Donnell S, Weiler H, Puil L, Ooi D, Atkinson S, Ward L, Moher D, Hanley D, Fang M, Yazdi F, Garritty C, Sampson M, Barrowman N, Tsertsvadze A, Mamaladze V. Effectiveness and safety of vitamin D in relation to bone health. Evidence Report/Technology Assessment No.158. AHRQ-Publication 2007; (No. 07-E013).	Nicht ausreichend Angaben zum Alter, sodass nicht davon ausgegangen werden kann, dass die Teilnehmer überwiegend ≥ 60 Jahre alt sind
71.	Cumming RG, Ivers R, Clemson L, Cullen J, Hayes MF, Tanzer M, Mitchell P. Improving vision to prevent falls in frail older people: A randomized trial. Journal of the American Geriatrics Society 2007; 55(2): 175-181	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
72.	Cumming RG, Sherrington C, Lord SR, Simpson JM, Vogler C, Cameron ID, Naganathan V. Cluster randomised trial of a targeted multifactorial intervention to prevent falls among older people in hospital. British Medical Journal 2008; 336(7647): 758-762.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
73.	Currie LM. Fall and injury prevention. Annual Review of Nursing Research 2006; 24: 39-74.	Keine Angaben zu Ein- und Ausschlusskriterien, zur Bewertung der Studien und zum Design der eingeschlossenen Studien
74.	Davis JC, Donaldson MG, Ashe MC, Khan KM. The role of balance and agility training in fall reduction: A comprehensive review. Europa Medicophysica 2004; 40(3): 211-221.	Keine Angaben zur Bewertung der Studien
75.	Davison J, Bond J, Dawson P, Steen IN, Kenny RA. Patients with recurrent falls attending Accident & Emergency benefit from multifactorial intervention – a randomised controlled trial. Age and Ageing 2005; 34(2): 162-168.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

76.	Delbaere K, Close JCT, Menz HB, Cumming RG, Cameron ID, Sambrook PN, March LM, Lord SR. Development and validation of fall risk screening tools for use in residential aged care facilities. Medical Journal of Australia 2008; 189(N4): 193-196.	Prognostische Validität wird auf Basis derselben Daten untersucht, die vorher für die Entwicklung des Assessmentinstruments genutzt wurden
77.	Dhesi JK, Jackson SH, Bearne LM, Moniz C, Hurley MV, Swift CG, Allain TJ. Vitamin D supplementation improves neuromuscular function in older people who fall. Age and Ageing 2004; 33(6): 589-595.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
78.	Di Monaco M, Vallero F, De Toma E, De Lauso L, Tappero R, Cavanna A. A single home visit by an occupational therapist reduces the risk of falling after hip fracture in elderly women: A quasi-randomized controlled trial. Journal of Rehabilitation Medicine 2008; 40: 446-450.	Kein RCT
79.	Dibble LE, Christensen J, Ballard DJ, Foreman KB. Diagnosis of fall risk in Parkinson disease: An analysis of individual and collective clinical balance test interpretation. Physical Therapy 2008; 88(3): 323-332.	Retrospektives Design
80.	Dibble LE, Lange M. Predicting falls in individuals with Parkinson disease: a reconsideration of clinical balance measures. Journal of Neurologic Physical Therapy 2006; 30(2): 60-67.	Retrospektives Design
81.	Dite W, Connor HJ, Curtis HC. Clinical identification of multiple fall risk early after unilateral transtibial amputation. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2007; 88(1): 109-114.	Teilnehmer überwiegend < 60 Jahre alt
82.	Doherty D, Glover J, Davies S, Johnson T. Preventing hip fracture in care homes 1: views of residents and staff. British Journal of Nursing (Mark Allen Publishing) 2004; 13(21): 1242-1248.	Keine ausreichenden Angaben zur Methodik der Datenanalyse und der ausgewählten Techniken
83.	Donaldson MG, Sobolev B, Cook WL, Janssen PA, Khan KM. Analysis of recurrent events: a systematic review of randomised controlled trials of interventions to prevent falls. Age and Ageing 2009; 38(2): 151-155.	Methodenpapier
84.	Donaldson MG. Falls risk in frail seniors: Clinical and methodological studies. Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering, Diss., 2008.	Kein unmittelbarer Studienbericht
85.	Donat H, Belhan ZB, Yildirim Y. Relation of history of falls among the elderly to functional ability measurements. Fizyoterapi Rehabil 2003; 14(3): 115-120.	Volltext nicht verfügbar. Ausschluss, da in türkischer Sprache
86.	Draper B, Busetto G, Cullen B. Risk factors for and prediction of falls in an acute aged care psychiatry unit. Australasian Journal on Ageing 2004; 23(1): 48-51.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
87.	Dukas L, Bischoff HA, Lindpaintner LS, Schacht E, Birkner-Binder D, Damm TN, Thalmann B, Stähelin HB. Alfacalcidol reduces the number of fallers in a community-dwelling elderly population with a minimum calcium intake of more than 500 mg daily. Journal of the American Geriatrics Society 2004; 52(2): 230-236.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
88.	Dukas L, Schacht E, Mazor Z, Stähelin HB. Treatment with alfacalcidol in elderly people significantly decreases the high risk of falls associated with a low creatinine clearance of < 65 ml/min. Osteoporosis International 2005; 16(2): 198-203.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
89.	Dyer CAE, Taylor GJ, Reed M, Dyer CA, Robertson DR, Harrington R. Falls prevention in residential care homes: a randomised controlled trial. Age and Ageing 2004; 33(6): 596-602.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
90.	Eldridge S, Spencer A, Cryer C, Parsons S, Underwood M, Feder G. Why modelling a complex intervention is an important precursor to trial design: lessons from studying an intervention to reduce falls-related injuries in older people. Journal of Health Services Research & Policy 2005; 10(3): 133-142.	Kein unmittelbarer Studienbericht
91.	Elliott JA, Jamieson JL, Donnelly ML, Malone M. Measurement properties of a new falls risk self-assessment questionnaire for seniors. Geriatrics Today 2004; 7: 98-102.	Retrospektives Design
92.	Eng JJ, Pang MYC, Ashe MC. Balance, falls, and bone health: role of exercise in reducing fracture risk after stroke. Journal of Rehabilitation Research & Development 2008; 45(2): 297-313.	Keine systematische Übersichtsarbeit

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

93. Ensrud KE, Ewing SK, Cawthon PM, Fink HA, Taylor BC, Cauley JA, Dam TT, Marshall LM, Orwoll ES, Cummings SR, Osteoporotic Fractures Men Res Grp. A Comparison of Frailty Indexes for the Prediction of Falls, Disability, Fractures, and Mortality in Older Men. Journal of the American Geriatrics Society 2009; 57(3): 492-498.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel. Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
94. Ensrud KE, Ewing SK, Taylor BC, Fink HA, Cawthon PM, Stone KL, Hillier TA, Cauley JA, Hochberg MC, Rodondi N, Tracy JK, Cummings SR. Comparison of 2 frailty indexes for prediction of falls, disability, fractures, and death in older women. Archives of Internal Medicine 2008; 168(4): 382-389.	Keine Angaben zu Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
95. Ensrud KE, Ewing SK, Taylor BC, Fink HA, Stone KL, Cauley JA, Tracy JK, Hochberg MC, Rodondi N, Cawthon PM. Frailty and risk of falls, fracture, and mortality in older women: The study of osteoporotic fractures. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 2007; 62(7): 744-751.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
96. Eriksson S, Gustafson Y, Lundin-Olsson L. Risk factors for falls in people with and without a diagnose of dementia living in residential care facilities: A prospective study. Archives of Gerontology and Geriatrics 2008; 46(N3): 293-306.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
97. Ersoy Y, MacWalter RS, Durmus B, Altay ZE, Baysal O. Predictive Effects of Different Clinical Balance Measures and the Fear of Falling on Falls in Postmenopausal Women Aged 50 Years and Over. Gerontology 2009; 55(6): 660-665.	Nicht ausreichende Angaben zum Alter, sodass nicht davon ausgegangen werden kann, dass die Teilnehmer überwiegend ≥ 60 Jahre alt sind
98. Faber MJ, Bosscher RJ, Chin A Paw MJ, van Wieringen PC. Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults: A multicenter randomized controlled trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2006; 87(7): 885-896.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
99. Faber MJ, Bosscher RJ, van Wieringen PC. Clinimetric properties of the performance-oriented mobility assessment. Physical Therapy 2006; 86([7]): 944-954.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
100. Farrell MK. Using functional assessment and screening tools with frail older adults. Topics in Geriatric Rehabilitation 2004; 20(1): 14-20.	Keine Angaben zur Literaturrecherche, zu Ein- und Ausschlusskriterien und zur Bewertung der Studien
101. Feldman F, Chaudhury H. Falls and the physical environment: a review and a new multifactorial falls-risk conceptual framework. Canadian journal of occupational therapy – Revue canadienne d'ergothérapie 2008; 75(2): 82-95.	Keine Angaben zur Bewertung der Studien. Keine separate Analyse für RCT bzw. prospektive Studien bei Einschluss auch anderer Studiendesigns
102. Findorff MJ, Wyman JF, Nyman JA, Croghan CF. Measuring the Direct Healthcare Costs of a Fall Injury Event. Nursing Research 2007; 56(4): 283-287.	Krankheitskostenstudie
103. Fitzgerald TGD, Hadjistavropoulos T, MacNab YC. Caregiver Fear of Falling and Functional Ability among Seniors Residing in Long-Term Care Facilities. Gerontology 2009; 55(4): 460-467.	Keine nachvollziehbaren sturzbezogenen Endpunkte
104. Flemming PJ. Utilization of a screening tool to identify homebound older adults at risk for falls: validity and reliability. Home Health Care Services Quarterly 2006; 25(3-4): 1-26.	Retrospektives Design
105. Flicker L, MacInnis RJ, Stein MS, Scherer SC, Mead KE, Nowson CA, Thomas J, Lowndes C, Hopper JL, Wark JD. Should older people in residential care receive vitamin D to prevent falls? Results of a randomized trial. Journal of the American Geriatrics Society 2005; 53(11): 1881-1888.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
106. Formiga F, Ferrer A, Duaso E, Olmedo C, Pujol R. Falls in nonagenarians after 1-year of follow-up: the NonaSantfeliu study. Archives of Gerontology and Geriatrics 2008; 46(1): 15-23.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate. Die prognostische Validität wird auf Basis derselben Daten untersucht, die vorher für die Entwicklung des Assessment-instruments genutzt wurden

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

107. Fosnight SM, Zafirau WJ, Hazelett SE. Vitamin D supplementation to prevent falls in the elderly: Evidence and practical considerations. Pharmacotherapy 2008; 28(2): 225-234.	Keine Angaben zur Bewertung der Studien und zur Datenextraktion
108. Foss AJE, Harwood RH, Osborn F, Gregson RM, Zaman A, Masud T. Falls and health status in elderly women following second eye cataract surgery: a randomised controlled trial. Age and Ageing 2006; 35(1): 66-71.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
109. French DD, Werner DC, Campbell RR, Powell-Cope GM, Nelson AL, Rubenstein LZ, Bulat T, Spehar AM. A multivariate fall risk assessment model for VHA nursing homes using the minimum data set. Journal of the American Medical Directors Association 2007; 8(2): 115-122.	Retrospektives Design
110. Fujisawa M, Ishine M, Okumiya K, Nishinaga M, Doi Y, Ozawa T, Matsubayashi K. Effects of long-term exercise class on prevention of falls in community-dwelling elderly: Kahoku longitudinal aging study. Geriatrics & Gerontology International 2007; 7(4): 357-362.	Kein RCT
111. Ganz DA, Alkema GE, Wu S. It takes a village to prevent falls: reconceptualizing fall prevention and management for older adults. Injury Prevention 2008; 14(4): 266-271.	Kein Studienbericht
112. Gassmann KG, Rupprecht R, Freiberger E, IZG Study Group. Predictors for occasional and recurrent falls in community-dwelling older people. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2009; 42(1): 3-10.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate. Keine nachvollziehbaren sturzbezogenen Endpunkte
113. Gerdhem P, Ringsberg KA, Akesson K, Obrant KJ. Clinical history and biologic age predicted falls better than objective functional tests. Journal of Clinical Epidemiology 2005; 58(3): 226-232.	Keine nachvollziehbaren sturzbezogenen Endpunkte
114. Giansanti D, Maccioni G, Cesinaro S, Benvenuti F, Macellari V. Assessment of fall-risk by means of a neural network based on parameters assessed by a wearable device during posturography. Medical Engineering and Physics 2008; 30(3): 367-372.	Retrospektives Design
115. Giansanti D. Investigation of fall-risk using a wearable device with accelerometers and rate gyroscopes. Physiological Measurement 2006; 27(11): 1081-1090.	Querschnittdesign
116. Giles LC, Whitehead CH, Jeffers L, McErlean B, Thompson D, Crotty M. Falls in hospitalized patients: can nursing information systems data predict falls? Computers, Informatics, Nursing 2006; 24(3): 167-172.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
117. Gilewski MJ, Roberts P, Hirata J, Riggs R. Discriminating high fall risk on an inpatient rehabilitation unit. Rehabilitation Nursing 2007; 32(6): 234-240.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
118. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. Cochrane Database of Systematic Reviews 2008; (Issue 4): CD000340.	Review von Cochrane Collaboration zurückgezogen und ersetzt durch Gillespie 2009 und Cameron 2010a
119. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb S, Gates S, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in older people living in the community. The Cochrane Library 2008; (Issue 2).	Kein unmittelbarer Studienbericht (Protokoll des geplanten Reviews)
120. Gomes T, Chandra KM. Prevention of falls and fall-related injuries in the community-dwelling elderly: A review. Value in Health 2008; 11(N3): 245.	Abstract mit unzureichenden Informationen
121. Grant AM, Avenell A, Campbell MK, McDonald AM, MacLennan GS, McPherson GC, Anderson FH, Cooper C, Francis RM, Donaldson C, Gillespie WJ, Robinson CM, Torgerson DJ, Wallace WA, RECORD Trial Group. Oral vitamin D3 and calcium for secondary prevention of low-trauma fractures in elderly people (Randomised Evaluation of Calcium or vitamin D, RECORD): a randomised placebo-controlled trial. Lancet 2005; 365(9471): 1621-1628.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
122. Greenspan SL, Resnick NM, Parker RA. The effect of hormone replacement on physical performance in community-dwelling elderly women. The American Journal of Medicine 2005; 118(11): 1232-1239.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
123. Guerini F, Frisoni GB, Marre A, Turco R, Bellelli G, Trabucchi M. Subcortical vascular lesions predict falls at 12 months in elderly patients discharged from a rehabilitation ward. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2008; 89(8): 1522-1527.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel. Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

124. Gulich M. Sturzprävention bei älteren Menschen – Eine Übersicht. Zeitschrift für Allgemeinmedizin 2008; 84: 116-119.	Keine Angaben zu Ein- und Ausschlusskriterien, zur Bewertung der Studien und zum Design der eingeschlossenen Studien
125. Gunter KB, De Costa J, White KN, Hooker K, Hayes WC, Snow CM. Balance self-efficacy predicts risk factors for side falls and frequent falls in community-dwelling elderly. Journal of Aging and Physical Activity 2003; 11(1): 28-39.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate. Drop-out > 25 %
126. Gutierrez F, Smith K. Reducing falls in a definitive observation unit: an evidence-based practice institute consortium project. Critical Care Nursing Quarterly 2008; 31(2): 127-139.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
127. Hackney ME, Kantorovich S, Earhart GM. A study on the effects of Argentine tango as a form of partnered dance for those with Parkinson Disease and the healthy elderly. American Journal of Dance Therapy 2007; 29(2): 109-127.	Follow-up < drei Monate
128. Hahn ME, Chou LS. A model for detecting balance impairment and estimating falls risk in the elderly. Annals of Biomedical Engineering 2005; 33(6): 811-820.	Retrospektives Design
129. Haines T, Kuys SS, Morrison G, Clarke J, Bew P. Balance impairment not predictive of falls in geriatric rehabilitation wards. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 2008; 63(5): 523-528.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
130. Haines TP, Bennell KL, Osborne RH, Hill KD. A new instrument for targeting falls prevention interventions was accurate and clinically applicable in a hospital setting. Journal of Clinical Epidemiology 2006; 59(2): 168-175.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
131. Haines TP, Bennell KL, Osborne RH, Hill KD. Effectiveness of targeted falls prevention programme in subacute hospital setting: randomised controlled trial. British Medical Journal 2004; 328(7441): 676-679.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
132. Haines TP, Hill K, Walsh W, Osborne R. Design-related bias in hospital fall risk screening tool predictive accuracy evaluations: Systematic review and meta-analysis. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 2007; 62: 664-672.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
133. Haines TP, Hill KD, Bennell KL, Osborne RH. Additional exercise for older subacute hospital inpatients to prevent falls: benefits and barriers to implementation and evaluation. Clinical Rehabilitation 2007; 21(8): 742-753.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
134. Haines TP, Hill KD, Bennell KL, Osborne RH. Patient education to prevent falls in subacute care. Clinical Rehabilitation 2006; 20(11): 970-979.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
135. Hamers JPH, Huizing AR. Why do we use physical restraints in the elderly? Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2005; 38(1): 19-25.	Keine systematische Übersichtsarbeit
136. Hanger HC. The effect of bedrails on falls and injury. Age and Ageing 2009; 38(3): 355.	Keine Studie
137. Härlein J, Scheffel E, Heinze C, Dassen T. Folgen von Stürzen älterer Menschen: Psychosoziale Probleme finden zu wenig Beachtung. Pflegezeitschrift 2004; 57(3): 177-180.	Keine Untersuchung von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe oder zur Minimierung von Sturzverletzungen
138. Harmer PA, Li F. Tai chi and falls prevention in older people. Medicine and Sport Science 2008; 52: 124-134.	Keine Angaben zur Literaturrecherche, zu Ein- und Ausschlusskriterien und zur Bewertung der Studien
139. Hartikainen S, Lönnroos E, Louhivuori K. Medication as a risk factor for falls: Critical systematic review. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 2007; 62: 1172-1181.	Keine Untersuchung von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe oder zur Minimierung von Sturzverletzungen
140. Harwood RH, Foss AJ, Osborn F, Gregson RM, Zaman A, Masud T. Falls and health status in elderly women following first eye cataract surgery: a randomised controlled trial. British Journal of Ophthalmology 2005; 89(1): 53-59.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

141. Harwood RH, Sahota O, Gaynor K, Masud T, Hosking DJ. A randomised, controlled comparison of different calcium and vitamin D supplementation regimens in elderly women after hip fracture: The Nottingham Neck of Femur (NoNOF) Study. Age and Ageing 2004; 33(1): 45-51.	Methode zur Erfassung der Sturzrate ist nicht nachvollziehbar beschrieben
142. Hawk C, Hyland JK, Rupert R, Colonvega M, Hall S. Assessment of balance and risk for falls in a sample of community-dwelling adults aged 65 and older. Chiropractic & Osteopathy 2006; 14: 3.	Keine Untersuchung der prognostischen Validität und/oder Effektivität von Instrumenten zur Identifizierung sturzgefährdeter Menschen
143. Hawley H. Older adults' perspectives on home exercise after falls rehabilitation: Understanding the importance of promoting healthy, active ageing. Health Education Journal 2009; 68(N3): 207-218.	Keine nachvollziehbare Methodik der Datenanalyse
144. Healey F, Monro A, Cockram A, Adams V, Heseltine D. Using targeted risk factor reduction to prevent falls in older in-patients: a randomised controlled trial. Age and Ageing 2004; 33(4): 390-395.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
145. Heinrich S, Rapp K, Rissmann U, Becker C, Koenig HH. Cost of falls in old age: a systematic review. Osteoporosis International: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA. 2010; 21(6): 891-902.	Keine Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung
146. Heinz TK. Sturz im Krankenhaus: Anforderungen an die Aufsichtspflicht des Pflegepersonals. Hessisches Ärzteblatt 2006; 67(8): 573-574.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
147. Heinze C, Halfens RJ, Roll S, Dassen T. Psychometric evaluation of the Hendrich Fall Risk Model. Journal of Advanced Nursing 2006; 53(3): 327-332.	Retrospektives Design
148. Heinze C, Rissmann U, Dassen T. Stürze bei Älteren. Pflegewissenschaft (früher: PR-Internet für die Pflege) 2004; 6(2): 105-110.	Keine Angaben zur Literaturrecherche, zu Ein- und Ausschlusskriterien, zur Bewertung der Studien und zum Design der eingeschlossenen Studien
149. Helbostad JL, Sletvold O, Moe-Nilssen R. Effects of home exercises and group training on functional abilities in home-dwelling older persons with mobility and balance problems: a randomized study. Aging – Clinical and Experimental Research 2004; 16(2): 113-121.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
150. Hendrich AL, Bender PS, Nyhuis A. Validation of the Hendrich II Fall Risk Model: a large concurrent case/control study of hospitalized patients. Applied Nursing Research 2003; 16(1): 9-21.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
151. Hendriks MR, Bleijlevens MH, van Haastregt JC, de Bruijn FH, Diederiks JP, Mulder WJ, Ruijgrok JM, Stalenhoef PA, Crebolder HF, van Eijk JT. A multidisciplinary fall prevention program for elderly persons: a feasibility study. Geriatric Nursing (New York, N.Y.) 2008; 29(3): 186-196.	Follow-up < drei Monate
152. Hendriks MRC, Bleijlevens MHC, van Haastregt JC, Crebolder HFJM, Diederiks JP, Evers SMAA, Mulder WJ, Kempen GI, van Rossum E, Ruijgrok JM, Staelenhoef PA, van Eijk JTM. Lack of effectiveness of a multidisciplinary fall-prevention program in elderly people at risk: a randomized controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2008; 56(8): 1390-1397.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
153. Herman T, Inbar-Borovsky N, Brozgol M, Giladi N, Hausdorff JM. The Dynamic Gait Index in healthy older adults: the role of stair climbing, fear of falling and gender. Gait & Posture 2009; 29(2): 237-241.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate. Drop-out > 25 % Follow-up < drei Monate
154. Hignett SM, Masud T. A review of environmental hazards associated with in-patient falls. Ergonomics 2006; 49(5-6): 605-616.	Keine Angaben zur Literaturrecherche, zu Ein- und Ausschlusskriterien, zur Bewertung der Studien und zum Design der eingeschlossenen Studien
155. Hill K, Vrantsidis F, Jessup R, McGann A, Pearce J, Collins T. Validation of a falls risk assessment tool in the sub-acute hospital setting: a pilot study. Australasian Journal of Podiatric Medicine 2004; 38(4): 99-108.	Volltext nicht verfügbar. Ausschluss, da akutes oder subakutes stationäres Setting

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

156. Holmes D, Teresi JA, Ramirez M, Ellis J, Eimicke J, Kong J, Orzechowska L, Silver S. An evaluation of a monitoring system intervention: falls, injuries, and affect in nursing homes. Clinical Nursing Research 2007; 16(4): 317-335.	Kein RCT
157. Holzer LA, von Skrbensky G, Holzer G. Mechanical testing of different hip protectors according to a European Standard. Injury – International Journal of the Care of the Injured 2009; 40(N11): 1172-1175.	Kein RCT
158. Hook ML. Using the common sense model to describe representations of fall risk in high-risk community dwelling older adults and to explore the relationships among representations, threat of falling, fall prevention behaviors, and falling. Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering, Diss., 2008.	Abstract mit unzureichenden Informationen
159. Horlings CGC, van Engelen BGM, Allum JHJ, Bloem BR. A weak balance: The contribution of muscle weakness to postural instability and falls. Nature Clinical Practice Neurology 2008; 4(9): 504-515.	Keine systematische Übersichtsarbeit
160. Horne M, Speed S, Skelton D, Todd C. What do community-dwelling Caucasian and South Asian 60–70 year olds think about exercise for fall prevention? Age and Ageing 2009; 38(1): 68-73.	Keine nachvollziehbare Methodik der Datenanalyse
161. Horton K, Arber S. Gender and the negotiation between older people and their carers in the prevention of falls. Ageing and Society 2004; 24(1): 75-94.	Keine Angaben zu sturzpräventiven Maßnahmen
162. Horton K. Gender and the risk of falling: a sociological approach. Journal of Advanced Nursing 2007; 57(1): 69-76.	Keine Angaben zu sturzpräventiven Maßnahmen
163. Hosseini H, Hosseini N. Epidemiology and prevention of fall injuries among the elderly. Hospital Topics 2008; 86(3): 15-20.	Kein RCT
164. Huang ES, Karter AJ, Danielson KK, Warton EM, Ahmed AT. The Association Between the Number of Prescription Medications and Incident Falls in a Multi-ethnic Population of Adult Type-2 Diabetes Patients: The Diabetes and Aging Study. Journal of General Internal Medicine 2010; 25(2): 141-146.	Kein RCT
165. Huang H. A checklist for assessing the risk of falls among the elderly. Journal of Nursing Research 2004; 12(2): 131-142.	Retrospektives Design
166. Huang M, Burgess R, Weber M, Greenwald NF. Performance of balance impaired elders on three balance tests under two visual conditions. Journal of Geriatric Physical Therapy 2006; 29(1): 3-7.	Querschnittdesign
167. Huang T, Liang S. A randomized clinical trial of the effectiveness of a discharge planning intervention in hospitalized elders with hip fracture due to falling. Journal of Clinical Nursing 2005; 14(10): 1193-1201.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
168. Huang TT, Acton GJ. Effectiveness of home visit falls prevention strategy for Taiwanese community-dwelling elders: randomized trial. Public Health Nursing (Boston, Mass.) 2004; 21(3): 247-256.	Follow-up < drei Monate
169. Hyndman D, Ashburn A. "Stops walking when talking" as a predictor of falls in people with stroke living in the community. Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry 2004; 75(7): 994-997.	Teilnehmer überwiegend < 60 Jahre alt
170. Iglesias CP, Manca A, Torgerson DJ, Manca A, Torgerson DJ, Iglesias CP. The health-related quality of life and cost implications of falls in elderly women. Osteoporosis International 2009; 20(6): 869-878.	Keine Angaben zu Kostenanalysen
171. Inguito TPL. Factors related to long-term adherence to regular exercise in older women post hip fracture. Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering, Diss., 2009.	Abstract mit unzureichenden Informationen
172. Iwamoto J, Sato Y, Tanaka K, Takeda T, Matsumoto H. Prevention of hip fractures by exposure to sunlight and pharmacotherapy in patients with Alzheimer's disease. Aging Clinical and Experimental Research 2009; 21(N4-5): 277-281.	Keine Angabe der Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, der Anzahl der gestürzten Personen und/oder der Zeit bis zum ersten Sturz
173. Iwamoto J, Suzuki H, Tanaka K, Kumakubo T, Hirabayashi H, Miyazaki Y, Sato Y, Takeda T, Matsumoto H. Preventative effect of exercise against falls in the elderly: A randomized controlled trial. Osteoporosis International 2009; 20(7): 1233-1240.	Akutes oder subakutes stationäres Setting

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

174. Jensen J, Nyberg L, Gustafson Y, Lundin-Olsson L. Fall and injury prevention in residential care – effects in residents with higher and lower levels of cognition. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(5): 627-635.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
175. Jensen J, Nyberg L, Rosendahl E, Gustafson Y, Lundin-Olsson L. Effects of a fall prevention program including exercise on mobility and falls in frail older people living in residential care facilities. Aging – Clinical and Experimental Research 2004; 16(4): 283-292.	Die Sturzrate wird nicht getrennt für die Interventions- und die Kontrollgruppe analysiert
176. Jeske L, Kolmer V, Muth M, Cerns S, Moldenhaur S, Hook ML. Partnering with patients and families in designing visual cues to prevent falls in hospitalized elders. Journal of Nursing Care Quality 2006; 21(3): 236-241.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
177. Jester R, Wade S, Henderson K. A pilot investigation of the efficacy of falls risk assessment tools and prevention strategies in an elderly hip fracture population. Journal of Orthopaedic Nursing 2005; 9(1): 27-34.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
178. Kaerkkaeinen M, Rikkonen T, Kroeger H, Sirola J, Tuppurainen M, Salovaara K, Arokoski J, Jurvelin J, Honkanen R, Alhava E. Association between functional capacity tests and fractures: an eight-year prospective population-based cohort study. Osteoporosis International: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA 2008; 19(8): 1203-1210.	Teilnehmer überwiegend < 60 Jahre alt
179. Kamide N, Shiba Y, Shibata H. Effects on balance, falls, and bone mineral density of a home-based exercise program without home visits in community-dwelling elderly women: a randomized controlled trial. Journal of Physiological Anthropology 2009; 28(3): 115-122.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
180. Kato M, Izumi K, Shirai S, Kondo K, Kanda M, Watanabe I, Ishii K, Saito R. Development of a fall prevention program for elderly Japanese people. Nursing and Health Sciences 2008; 10(4): 281-290.	Nicht relevant für Beantwortung der Fragestellungen dieses HTA-Berichts
181. Kegelmeyer DA, Kloos AD, Thomas KM, Kostyk SK. Reliability and validity of the Tinetti Mobility Test for individuals with Parkinson disease. Physical Therapy 2007; 87(10): 1369-1378.	Retrospektives Design
182. Kehinde JO. Instruments for Measuring Fall Risk in Older Adults Living in Long-Term Care Facilities An Integrative Review. Journal of Gerontological Nursing 2009; 35(N10): 46-55.	Kein RCT
183. Keller RB, Slattum PW. Strategies for Prevention of Medication-Related Falls in the Elderly. Consultant Pharmacist 2003; 18(3): 248-258.	Keine Angaben zur Bewertung der Studien und zum Design der eingeschlossenen Studien
184. Keogh JWL, Kilding A, Pidgeon P, Ashley L, Gillis D. Physical benefits of dancing for healthy older adults: a review. Journal of Aging & Physical Activity 2009; 17(4): 479-500.	Die Primärstudien entsprechen nicht den HTA-Einschlusskriterien
185. Kerse N, Butler M, Robinson E, Todd M. Fall prevention in residential care: a cluster, randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2004; 52(4): 524-531.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
186. Kerse N, Elley CR, Robinson E, Arroll B. Is physical activity counseling effective for older people? A cluster randomized, controlled trial in primary care. Journal of the American Geriatrics Society 2005; 53(11): 1951-1956.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate während der gesamten Studiendauer
187. Kiehn KA, Mahoney J, Jones AN, Hansen KE. Vitamin D supplement intake in elderly fallers. Journal of the American Geriatrics Society 2009; 57(1): 176-177.	Keine Angabe der Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, der Anzahl der gestürzten Personen und/oder der Zeit bis zum ersten Sturz
188. Kiel DP, Magaziner J, Zimmerman S, Ball L, Barton BA, Brown KM, Stone JP, Dewkett D, Birge SJ. Efficacy of a hip protector to prevent hip fracture in nursing home residents – The HIP PRO randomized controlled trial. Journal of the American Medical Association 2007; 298(4): 413-422.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

189. Kiel DP. Osteoporosis therapy in the elderly. Current Opinion in Endocrinology and Diabetes 2004; 11: 315-320.	Keine Angaben zur Literaturrecherche, zu Ein- und Ausschlusskriterien, zur Bewertung der Studien und zum Design der eingeschlossenen Studien
190. Kikuchi R, Kozaki K, Iwata A, Hasegawa H, Toba K. Evaluation of risk of falls in patients at a memory impairment outpatient clinic. Geriatrics & Gerontology International 2009; 9(3): 298-303.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel. Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
191. Kim EAN, Mordiffi SZ, Bee WH, Devi K, Evans D. Evaluation of three fall-risk assessment tools in an acute care setting. Journal of Advanced Nursing 2007; 60(4): 427-435.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
192. Koepsell TD, Wolf ME, Buchner DM, Kukull WA, LaCroix AZ, Tencer AF, Frankenfeld CL, Tautvydas M, Larson EB. Footwear style and risk of falls in older adults. Journal of the American Geriatrics Society 2004; 52(9): 1495-1501.	Kein RCT
193. Koike T, Orito Y, Toyoda H, Tada M, Sugama R, Hoshino M, Nakao Y, Kobayashi S, Kondo K, Hirota Y, Takaoka K. External hip protectors are effective for the elderly with higher-than-average risk factors for hip fractures. Osteoporosis International 2009; 20(9): 1613-1620.	Keine nachvollziehbare Beschreibung und Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte
194. Komagata S, Newton R. The effectiveness of Tai Chi on improving balance in older adults: an evidence-based review. Journal of Geriatric Physical Therapy 2003; 26(2): 9-16.	Keine separate Analyse für RCT bzw. prospektive Studien bei Einschluss auch anderer Studiendesigns
195. Köpke S, Meyer G. The Tinetti test: Babylon in geriatric assessment. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2006; 39(4): 288-291.	Nicht relevant für Beantwortung der Fragestellungen dieses HTA-Berichts
196. Korner-Bitensky N, Wood-Dauphinee S. Finding fallers using telephone versus home interviews and laypersons versus health professionals: is the information valid? [corrected] [published erratum appears in Physical & Occupational Therapy in Geriatrics 2009;27(3):273]. Physical & Occupational Therapy in Geriatrics 2008; 26(4): 1-12.	Methodenpapier
197. Kristensen MT, Foss NB, Kehlet H. Timed 'Up & Go' test as a predictor of falls within 6 months after hip fracture surgery. Physical Therapy 2007; 87(1): 24-30.	Drop-out > 25 %
198. La Grow SJ, Robertson MC, Campbell AJ, Clarke GA, Kerse NM. Reducing hazard related falls in people 75 years and older with significant visual impairment: how did a successful program work? Injury Prevention 2006; 12(5): 296-301.	Duplikat
199. Laessoe U, Hoeck HC, Simonsen O, Sinkjaer T, Voigt M. Fall risk in an active elderly population – can it be assessed? Journal of Negative Results in BioMedicine 2007; 6: 2.	Prognostische Validität wird auf Basis derselben Daten untersucht, die vorher für die Entwicklung des Assessmentinstruments genutzt wurden
200. Lajoie Y, Gallagher SP. Predicting falls within the elderly community: Comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers. Archives of Gerontology and Geriatrics 2004; 38(1): 11-26.	Kein RCT
201. Lake ET, Cheung RB. Are patient falls and pressure ulcers sensitive to nurse staffing? Western Journal of Nursing Research 2006; 28(6): 654-677.	Keine Angaben zur Bewertung der Studien
202. Lamb SE, Ferrucci L, Volapto S, Fried LP, Guralnik JM. Risk factors for falling in home-dwelling older women with stroke: the Women's Health and Aging Study. Stroke 2003; 34(2): 494-501.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel. Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

203. Lamb SE, McCabe C, Becker C, Fried LP, Guralnik JM. The Optimal Sequence and Selection of Screening Test Items to Predict Fall Risk in Older Disabled Women: The Women's Health and Aging Study. Journals of Gerontology Series A – Biological Sciences and Medical Sciences 2008; 63(N10): 1082-1088.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
204. Lamb SE. Multidisciplinary assessment of elderly people with a history of multiple falls reduces the risk of further falls. The Australian Journal of Physiotherapy 2009; 55(2): 139.	Abstract mit unzureichenden Informationen
205. Lange A, Dassen T, Heinze C. Sturzinzidenz, Sturzfolgen und Sturzumstände im Krankenhaus: Hinweise für gezielte Prävention. Pflegezeitschrift 2006; 59(9): 556-559.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
206. Lanham-New SA. Role of calcium and vitamin D in the prevention (and treatment) of osteoporotic fracture. Surgery 2009; 27(2): 47-54.	Keine systematische Übersichtsarbeit
207. Lannin NA, Clemson L, McCluskey A, Lin CW, Cameron ID, Barras S. Feasibility and results of a randomised pilot-study of pre-discharge occupational therapy home visits. BMC Health Services Research 2007; 7: 42.	Stichprobengröße n = 10
208. Large J, Gan N, Basic D, Jennings N. Using the Timed Up and Go Test to stratify elderly inpatients at risk of falls. Clinical Rehabilitation 2006; 20(5): 421-428.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
209. Latham NK, Anderson CS, Lee A, Bennett DA, Moseley A, Cameron ID. A randomized, controlled trial of quadriceps resistance exercise and vitamin D in frail older people: the Frailty Interventions Trial in Elderly Subjects (FITNESS). Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(3): 291-299.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
210. Latt MD, Lord SR, Morris JGL, Fung VSC. Clinical and physiological assessments for elucidating falls risk in Parkinson's disease. Movement Disorders 2009; 24(9): 1280-1289.	Prognostische Validität wird auf Basis derselben Daten untersucht, die vorher für die Entwicklung des Assessmentinstruments genutzt wurden
211. Lavreau O. Die aktuelle BGH-Rechtsprechung zum Sturz in Pflegeheimen. Pflege- und Krankenhausrecht 2007; 10(2): 41-44.	Keine zusätzlichen Informationen zu den anderen bereits eingeschlossenen Texten
212. Lavreau O. Die Haftung des Alten- und Pflegeheims für Stürze im Allgemeinen. Pflege- und Krankenhausrecht 2007; 10(2): 37-40.	Keine zusätzlichen Informationen zu den anderen bereits eingeschlossenen Texten
213. Law M, Withers H, Morris J, Anderson F. Vitamin D supplementation and the prevention of fractures and falls: results of a randomised trial in elderly people in residential accommodation. Age and Ageing 2006; 35(5): 482-486.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
214. Lawton BA, Rose SB, Elley CR, Dowell AC, Fenton A, Moyes SA. Exercise on prescription for women aged 40–74 recruited through primary care: two year randomised controlled trial. British Medical Journal (Clinical research ed.) 2008; 337: 2509.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate. Teilnehmer überwiegend < 60 Jahre alt
215. Laybourne AH, Biggs S, Martin FC. Falls exercise interventions and reduced falls rate: Always in the patient's interest? Age and Ageing 2008; 37(1): 10-13.	Kein RCT
216. Lee LL. A multifactorial intervention did not prevent falls or fractures in elderly patients during short hospital stays. Evidence-Based Nursing 2008; 11(4): 120.	Abstract mit unzureichenden Informationen
217. Lee MS, Lam P, Ernst E. Effectiveness of tai chi for Parkinson's disease: A critical review. Parkinsonism & Related Disorders 2008; 14(N8): 589-594.	Die Primärstudien entsprechen nicht den HTA-Einschlusskriterien
218. Lefebvre P, Mody SH, Duh MS, Woodman RC, Buteau S, Piech CT. Impact of anemia on the medical cost of injurious falls in the elderly. Blood 2005; 106(11, Part 1): 630.	Keine Untersuchung von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe oder zur Minimierung von Sturzverletzungen. Krankheitskostenstudie
219. Li F, Harmer P, Fisher KJ, McAuley E, Chaumeton N, Eckstrom E, Wilson NL. Tai Chi and fall reductions in older adults: a randomized controlled trial. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 2005; 60(2): 187-194.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

220. Li F, Harmer P, Fisher KJ, McAuley E. Tai Chi: improving functional balance and predicting subsequent falls in older persons. Medicine and Science in Sports and Exercise 2004; 36(12): 2046-2052.	Keine zusätzlichen Informationen zur Beschreibung der Studie in einem anderen Volltext
221. Lim I, van Wegen E, Jones D, Rochester L, Nieuwboer A, Willems AM, Baker K, Hetherington V, Kwakkel G. Identifying fallers with Parkinson's disease using home-based tests: Who is at risk? Movement Disorders 2008; 23(16): 2411-2415.	Teilnehmer überwiegend < 60 Jahre alt
222. Lin MR, Hwang HF, Hu MH, Wu HDI, Wang YW, Huang FC. Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people. Journal of the American Geriatrics Society 2004; 52(8): 1343-1348.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel. Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
223. Lindsay R, James EL, Kippen S. The Timed Up and Go Test: unable to predict falls on the acute medical ward. The Australian Journal of Physiotherapy 2004; 50(4): 249-251.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
224. Lord S. Physiotherapy for patients with mobility problems more than 1 year after stroke: a randomised controlled trial. New Zealand Journal of Physiotherapy 2003; 31(3): 143.	Abstract mit unzureichenden Informationen
225. Lord SR, Castell S, Corcoran J, Dayhew J, Matters B, Shan A, Williams P. The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: A randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(12): 1685-1692.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
226. Lord SR, March LM, Cameron ID, Cumming RG, Schwarz K, Zochling JS, Sheng J, Makaroff J, Sitoh YY, Lau TC, Brnabic A, Sambrook PN. Differing risk factors for falls in nursing home and intermediate-care residents who can and cannot stand unaided. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(11): 1645-1650.	Keine Angaben zu Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
227. Lord SR, Tiedemann A, Chapman K, Munro B, Murray SM, Sherrington C. The effect of an individualized fall prevention program on fall risk and falls in older people: A randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2005; 53(8): 1296-1304.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
228. Lucke JE. Fall-prevention programs for the elderly: a Bayesian secondary meta-analysis. The Canadian journal of nursing research – Revue canadienne de recherche en sciences infirmières 2004; 36(3): 48-64.	Sekundäre Metaanalyse eines Reviews mit Fokus auf methodologischen und nicht auf inhaltlichen Aspekten
229. Ludyga H. Die zivilrechtliche Haftung des Heimträgers nach einem Sturz im Heim. Betreuungsrechtliche Praxis 2008; 17(2): 64-67.	Keine zusätzlichen Informationen zu den anderen bereits eingeschlossenen Texten
230. Luukinen H, Lehtola S, Jokelainen J, Väänänen-Sainio R, Lavonen S, Koistinen P. Pragmatic exercise-oriented prevention of falls among the elderly: A population-based, randomized, controlled trial. Preventive Medicine 2007; 44(3): 265-271.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
231. MacKenzie L, Byles J, D'Este C. Longitudinal study of the Home Falls and Accidents Screening Tool in identifying older people at increased risk of falls. Australasian Journal on Ageing 2009; 28(N2): 64-69.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel. Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
232. MacKenzie L. Perceptions of health professionals about effective practice in falls prevention. Disability and Rehabilitation 2009; 31(24): 2005-2012.	Keine Angaben zu sturzpräventiven Maßnahmen
233. Mackintosh SF, Hill KD, Dodd KJ, Goldie PA, Culham EG. Balance Score and a History of Falls in Hospital Predict Recurrent Falls in the 6 Months Following Stroke Rehabilitation. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2006; 87(12): 1583-1589.	Mittleres Alter der Teilnehmer nach Abzug einer Standardabweichung < 60 Jahre
234. Madureira MM, Takayama L, Gallinaro AL, Caparbo VF, Costa RA, Pereira RM. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. Osteoporosis International 2007; 18(4): 419-425.	Keine Angabe der Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, der Anzahl der gestürzten Personen und/oder der Zeit bis zum ersten Sturz
235. Maeda N, Kato J, Shimada T. Predicting the probability for fall incidence in stroke patients using the Berg Balance Scale. The Journal of International Medical Research 2009; 37(3): 697-704.	Akutes oder subakutes stationäres Setting

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

236. Maenty M, Heinonen A, Viljanen A, Pajala S, Koskenvuo M, Kaprio J, Rantanen T. Self-reported preclinical mobility limitation and fall history as predictors of future falls in older women: prospective cohort study. Osteoporosis International: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA 2010; 21(4): 689-693.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
237. Mahoney JE, Shea TA, Przybelski R, Jaros L, Gangnon R, Cech S, Schwalbe A. Kenosha County falls prevention study: A randomized, controlled trial of an intermediate-intensity, community-based multi-factorial falls intervention. Journal of the American Geriatrics Society 2007; 55(4): 489-498.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
238. Mak MKY, Pang MYC. Fear of falling is independently associated with recurrent falls in patients with Parkinson's disease: A 1-year prospective study. Journal of Neurology 2009; 256(10): 1689-1695.	Mittleres Alter der Teilnehmer nach Abzug einer Standardabweichung < 60 Jahre
239. Marburger H. Neuere Rechtsentwicklung in Zusammenhang mit Schadenersatzansprüchen bei Unfällen in Alten- und Pflegeheimen. Wege zur Sozialversicherung 2004; 58: 203-210.	Keine zusätzlichen Informationen zu den anderen bereits eingeschlossenen Texten
240. Marigold DS, Eng JJ, Dawson AS, Inglis JT, Harris JE, Gylfadóttir S. Exercise leads to faster postural reflexes, improved balance and mobility, and fewer falls in older persons with chronic stroke. Journal of the American Geriatrics Society 2005; 53(3): 416-423.	Mittleres Alter der Teilnehmer nach Abzug einer Standardabweichung < 60 Jahre
241. Marks R, Allegrante JP. Falls-prevention programs for older ambulatory community dwellers: from public health research to health promotion policy. Sozial- und Praeventivmedizin 2004; 49(3): 171-178.	Keine Angaben zur Bewertung der Studien
242. Marschollek M, Nemitz G, Gietzelt M, Wolf KH, Schwabedissen HMZ, Haux R. Predicting in-patient falls in a geriatric clinic. A clinical study combining assessment data and simple sensory gait measurements. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2009; 42(4): 317-321.	Keine nachvollziehbaren sturzbezogenen Endpunkte. Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
243. Marschollek M, Wolf KH, Gietzelt M, Nemitz G, Meyer Zu Schwabedissen H, Haux R. Assessing elderly persons' fall risk using spectral analysis on accelerometric data – a clinical evaluation study. Conference proceedings: ...Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society.Conference 2008; 2008: 3682-3685.	Keine Angabe der Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, der Anzahl der gestürzten Personen und/oder der Zeit bis zum ersten Sturz
244. Masud T, Coupland C, Drummond A, Gladman J, Kendrick D, Sach T, Harwood R, Kumar P, Morris R, Taylor R, Youde J, Conroy S. Multi-factorial day hospital intervention to reduce falls in high risk older people in primary care: a multi-centre randomised controlled trial [ISRCTN46584556]. Trials 2006; 27(7): 5.	Studienprotokoll, kein Studienbericht
245. McClure R, Turner C, Peel N, Spinks A, Eakin E, Hughes K. Population-based interventions for the prevention of fall-related injuries in older people (Cochrane Review). The Cochrane Library 2005; 25(1):CD004441.	Kein RCT eingeschlossen
246. McFarlane-Kolb H. Falls risk assessment, multitargeted interventions and the impact on hospital falls. International Journal of Nursing Practice 2004; 10(5): 199-206.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
247. McKiernan FE. A simple gait-stabilizing device reduces outdoor falls and nonserious injurious falls in fall-prone older people during the winter. Journal of the American Geriatrics Society 2005; 53(6): 943-947.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
248. McMichael KA, Bilt JV, Lavery L, Rodriguez E, Ganguli M. Simple Balance and Mobility Tests Can Assess Falls Risk When Cognition Is Impaired 2063. Geriatric Nursing 2008; 29(N5): 311-323.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
249. McTiernan A, Wactawski-Wende J, Wu L, Rodabough RJ, Watts NB, Tylavsky F, Freeman R, Hendrix S, Jackson R, Women's Health Initiative Investigators. Low-fat, increased fruit, vegetable, and grain dietary pattern, fractures, and bone mineral density: the Women's Health Initiative Dietary Modification Trial 204. The American Journal of Clinical Nutrition 2009; 89(6): 1864-1876.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate. Teilnehmer überwiegend < 60 Jahre
250. Means KM, Rodell DE, O'Sullivan PS, Cranford LA. Rehabilitation of elderly fallers: pilot study of a low to moderate intensity exercise program. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 1996; 77(10): 1030-1036.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

251. Means KM, Rodell DE, O'Sullivan PS. Balance, mobility, and falls among community-dwelling elderly persons: effects of a rehabilitation exercise program. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 2005; 84(4): 238-250.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
252. Medley A, Thompson M, French J. Predicting the probability of falls in community dwelling persons with brain injury: A pilot study. Brain Injury 2006; 20(13-14): 1403-1408.	Teilnehmer überwiegend < 60 Jahre. Retrospektives Design
253. Melzer I, Kurz I, Shahar D, Levi M, Oddsson L. Application of the voluntary step execution test to identify elderly fallers. Age and Ageing 2007; 36: 532-537.	Retrospektives Design
254. Mertens EI, Halfens RJG, Dassen T. Using the Care Dependency Scale for fall risk screening. Journal of Advanced Nursing 2007; 58(6): 594-601.	Retrospektives Design
255. Messinger-Rapport BJ, Thomas DR, Gammack JK, Morley JE. Clinical Update on Nursing Home Medicine: 2009 548. Journal of the American Medical Directors Association 2009; 10(8): 530-553.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
256. Meyer G. Critical appraisal of a screening instrument to predict the risk of falls in the elderly 7876. Zeitschrift für Ärztliche Fortbildung und Qualitätssicherung 2003; 97(1): 27-31.	Nicht relevant für Beantwortung der Fragestellungen dieses HTA-Berichts
257. Meyer G, Warnke A, Bender R, Mühlhauser I. Effect on hip fractures of increased use of hip protectors in nursing homes: cluster randomised controlled trial. British Medical Journal (Clinical research ed.) 2003; 326(7380): 76-78.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
258. Michel-Pellegrino V, Hewson DJ, Drieux M, Duchêne J. Evaluation of the risk of falling in institution-dwelling elderly: clinical tests versus biomechanical analysis of stepping-up. Conference proceedings: Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society 2007; 2007: 6122-6125.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
259. Michikawa T, Nishiwaki Y, Takebayashi T, Toyama Y. One-leg standing test for elderly populations 572. Journal of Orthopaedic Science 2009; 14(5): 675-685.	Keine Bewertung der Studienvalidität
260. Middendorf M. Krankenhäuser: Haftungsrisiko Sturz. Deutsches Ärzteblatt 2007; 104(36): A2455-A2456.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
261. Milisen K, Geeraerts A, Dejaeger E, Sci WP, Uniform Approach Fall Prevention F. Use of a Fall Prevention Practice Guideline for Community-Dwelling Older Persons at Risk for Falling: A Feasibility Study 105. Gerontology 2009; 55(2): 169-178.	Keine Untersuchung von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe oder zur Minimierung von Sturzverletzungen
262. Milisen K, Staelens N, Schwendimann R, De Paepe L, Verhaeghe J, Braes T, Boonen S, Pelemans W, Kressig RW, Dejaeger E. Fall prediction in inpatients by bedside nurses using the St. Thomas's Risk Assessment Tool in Falling Elderly Inpatients (STRATIFY) Instrument: a multicenter study. Journal of the American Geriatrics Society 2007; 55(5): 725-733.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
263. Moayyeri A. The Association Between Physical Activity and Osteoporotic Fractures: A Review of the Evidence and Implications for Future Research 142. Annals of Epidemiology 2008; 18(11): 827-835.	Kein RCT
264. Moe-Nilssen R, Nordin E, Lundin-Olsson L. Criteria for evaluation of measurement properties of clinical balance measures for use in fall prevention studies. Journal of Evaluation in Clinical Practice 2008; 14(2): 236-240.	Keine systematische Übersicht
265. Montero-Odasso M, Schapira M, Varela C, Pitteri C, Soriano ER, Kaplan R, Camera LA, Mayorga LM. Gait velocity in senior people. An easy test for detecting mobility impairment in community elderly. 5511. The Journal of Nutrition, Health & Aging 2004; 8(5): 340-343.	Keine nachvollziehbare Beschreibung und Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte. Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
266. Moreland J, Richardson J, Chan DH, O'Neill J, Bellissimo A, Grum RM, Shanks L. Evidence-based guidelines for the secondary prevention of falls in older adults. Gerontology 2003; 49(2): 93-116.	Nicht ausreichend Informationen zu den eingeschlossenen Studien
267. Morgan RO, Virnig BA, Duque M, Abdel-Moty E, Devito CA. Low-intensity exercise and reduction of the risk for falls among at-risk elders. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 2004; 59(10): 1062-1067.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

268. Myers H, Nikoletti S. Fall risk assessment: a prospective investigation of nurses' clinical judgement and risk assessment tools in predicting patient falls. International Journal of Nursing Practice 2003; 9(3): 158-165.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
269. Myers H. Hospital fall risk assessment tools: a critique of the literature. International Journal of Nursing Practice 2003; 9(4): 223-235.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
270. N. N. A meta-analysis of exercise programmes for preventing falls in older people (Structured abstract). Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness 2008; (Issue 2): DA20055338.	Kein unmittelbarer Studienbericht (Abstract)
271. Nandy S, Parsons S, Cryer C, Underwood M, Rashbrook E, Carter Y, Eldridge S, Close J, Skelton D, Taylor S, Feder G, Falls Prevention Pilot Steering Group. Development and preliminary examination of the predictive validity of the Falls Risk Assessment Tool (FRAT) for use in primary care. Journal of Public Health (Oxford, England) 2004; 26(2): 138-143.	Drop-out-Rate > 25 %
272. Navarro A, Ancizu I. Analyzing the occurrence of falls and its risk factors: Some considerations. 108. Preventive Medicine 2009; 48(3): 298-302.	Kein RCT
273. Ness KK, Gurney JG, Wall MM, Olsen RA, Boergerhoff LA. Screening for risk of falling in community-dwelling elderly people may increase fear of falling. Journal of Geriatric Physical Therapy 2004; 27(3): 100-104.	Keine Angabe der Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, der Anzahl der gestürzten Personen und/oder der Zeit bis zum ersten Sturz
274. Nikolaus T, Bach M. Preventing falls in community-dwelling frail older people using a home intervention team (HIT): Results from the randomized falls-HIT trial. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(3): 300-305.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
275. Nitz JC, Choy NL. The efficacy of a specific balance-strategy training programme for preventing falls among older people: a pilot randomised controlled trial. Age and Ageing 2004; 33(1): 52-58.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
276. Nitz JC, Thompson KJ. 'Stops walking to talk': a simple measure of predicting falls in the frail elderly. Australasian Journal on Ageing 2003; 22(2): 97-99.	Retrospektives Design
277. Nnodim JO, Alexander NB, Nnodim JO, Alexander NB. Assessing falls in older adults: A comprehensive fall evaluation to reduce fall risk in older adults 7982. Geriatrics 2005; 60(10): 24-28.	Kein RCT
278. Nordin E, Rosendahl E, Lundin-Olsson L. Timed "Up & Go" Test: Reliability in older people dependent in activities of daily living – Focus on cognitive state. Physical Therapy 2006; 86(N5): 646-655.	Keine Sturzzielgrößen
279. Norris JA, Marsh AP, Smith IJ, Kohut RI, Miller ME. Ability of static and statistical mechanics posturographic measures to distinguish between age and fall risk 7988. Journal of Biomechanics 2005; 38(6): 1263-1272.	Keine Untersuchung von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe oder zur Minimierung von Sturzverletzungen
280. Nyman SR, Yardley L. Web-site-based tailored advice to promote strength and balance training: An experimental evaluation 683. Journal of Aging and Physical Activity 2009; 17(2): 210-222.	Keine Angabe der Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, der Anzahl der gestürzten Personen und/oder der Zeit bis zum ersten Sturz
281. O'Connell BO, Baker L, Gaskin CJ, Hawkins MT. Risk items associated with patient falls in oncology and medical settings. Journal of Nursing Care Quality 2007; 22(2): 130-137.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
282. Odebiyi DO, Oderinde MO, Olaogun MOB. Balance, gait and fear of falling in the elderly – A pilot study in community-based rehabilitation home. West African Journal of Medicine 2008; 27(4): 245-249.	Kein RCT
283. O'Halloran PD, Cran GW, Beringer TR, Kernohan G, O'Neill C, Orr J, Dunlop L, Murray LJ. A cluster randomised controlled trial to evaluate a policy of making hip protectors available to residents of nursing homes. Age and Ageing 2004; 33(6): 582-588.	Studie ist in mindestens einem Review eingeschlossen
284. Okochi J, Toba K, Takahashi T, Matsubayashi K, Nishinaga M, Takahashi R, Ohrui T. Simple screening test for risk of falls in the elderly. Geriatrics & Gerontology International 2006; 6(4): 223-227.	Keine prospektive Erfassung der Endpunkte
285. Oliver D, Daly F, Martin FC, McMurdo ME. Risk factors and risk assessment tools for falls in hospital in-patients: a systematic review. Age and Ageing 2004; 33(2): 122-130.	Akutes oder subakutes stationäres Setting

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

286. Oliver D, Papaioannou A, Giangregorio L, Thabane L, Reizgys K, Foster G. A systematic review and meta-analysis of studies using the STRATIFY tool for prediction of falls in hospital patients: how well does it work? 139. Age and Ageing 2008; 37(6): 621-627.	Keine Bewertung der Studienvalidität
287. Olsson E, Løfgren B, Gustafson Y, Nyberg L. Validation of a fall risk index in stroke rehabilitation. Journal of Stroke & Cerebrovascular Diseases 2005; 14(1): 23-28.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
288. Olsson RH Jr, Wambold S, Brock B, Waugh D, Sprague H. Visual spatial abilities and fall risk: an assessment tool for individuals with dementia. Journal of Gerontological Nursing 2005; 31(9): 45-51.	Keine Angaben zu Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
289. Oluwole Kehinde J. Instruments for measuring fall risk in older adults living in long-term care facilities: An integrative review 1. Journal of Gerontolgical Nursing 2009; 35(10): 46-55.	Kein systematisches Review
290. Overcash J. Journal club. Prediction of falls in older adults with cancer: a preliminary study. Oncology Nursing Forum 2007; 34(2): 341-346.	Keine Angaben zu Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
291. Overcash JA, Beckstead J. Predicting falls in older patients using components of a comprehensive geriatric assessment. Clinical Journal of Oncology Nursing 2008; 12(6): 941-949.	Keine Angaben zu Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel. Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
292. Papaioannou A, Parkinson W, Cook R, Ferko N, Coker E, Adachi JD. Prediction of falls using a risk assessment tool in the acute care setting. BMC Medicine 2004; 21(2): 1.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
293. Parikh S, Avorn J, Solomon DH. Pharmacological Management of Osteoporosis in Nursing Home Populations: A Systematic Review 120. Journal of the American Geriatrics Society 2009; 57(2): 327-334.	Keine Angabe der Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, der Anzahl der gestürzten Personen und/oder der Zeit bis zum ersten Sturz
294. Parker MJ, Gillespie WJ, Gillespie LD. Hip protectors for preventing hip fractures in older people (Cochrane Review). The Cochrane Library 2008; (Issue 2): CD001255.	Review veraltet, ersetzt durch Gillespie 2010
295. Parry SW, Steen N, Bexton RS, Tynan M, Kenny RA. Pacing in elderly recurrent fallers with carotid sinus hypersensitivity: a randomised, double-blind, placebo controlled crossover trial 8063. Heart (London) 2009; 95(5): 405-409.	Stichprobengröße n = 34 Chirurgische Intervention
296. Paw MJMC, van Uffelen JGZ, Riphagen I, van Mechelen W. The functional effects of physical exercise training in frail older people – A systematic review 2072. Sports Medicine 2008; 38(N9): 781-793.	Keine Angabe der Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, der Anzahl der gestürzten Personen und/oder der Zeit bis zum ersten Sturz
297. Pearce NJ, Myers AM, Blanchard RA. Assessing subjective fall concerns in residential living seniors: development of the activities-specific fall caution scale. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2007; 88(6): 724-731.	Keine Untersuchung der prognostischen Validität und/oder Effektivität von Instrumenten zur Identifizierung sturzgefährdeter Menschen
298. Peel NM, Warburton J. Using senior volunteers as peer educators: What is the evidence of effectiveness in falls prevention? Australasian Journal on Ageing 2009; 28(1): 7-11.	Kein RCT
299. Pepersack T. Minimum geriatric screening tools to detect common geriatric problems 8084. Journal of Nutrition, Health and Aging 2008; 12(5): 348-352.	Keine Untersuchung von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe oder zur Minimierung von Sturzverletzungen. Keine nachvollziehbare Beschreibung und Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte
300. Pereira CLN, Vogelaere P, Baptista F. Role of physical activity in the prevention of falls and their consequences in the elderly 2093. European Review of Aging and Physical Activity 2008; 5(N1): 51-58.	Keine systematische Übersichtsarbeit

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

301. Perell KL, Manzano MLP, Weaver R, Fiuzat M, Voss-McCarthy M, Opava-Rutter D, Castle SC. Outcomes of a consult fall prevention screening clinic. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 2006; 85(11): 882-888.	Kein RCT
302. Peri K, Brown P, Pearson J, von Randow M, Arroll B, Kerse N, Kiata L, Wilkinson T, Ed MC, Robinson E, Parsons J, Willingale J, Parsons M. Promoting independence in residential care: Successful recruitment for a randomized controlled trial 2089. Journal of the American Medical Directors Association 2008; 9(N4): 253-258.	Kein Ergebnisbericht
303. Persch LN, Ugrinowitsch C, Pereira G, Rodacki ALF. Strength training improves fall-related gait kinematics in the elderly: A randomized controlled trial 52. Clinical Biomechanics 2009; 24(10): 819-825.	Keine Angabe der Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, der Anzahl der gestürzten Personen und/oder der Zeit bis zum ersten Sturz
304. Peterson MGE, Ganz SB, Allegrante JP, Cornell CN. High-intensity exercise training following hip fracture. Topics in Geriatric Rehabilitation 2004; 20(4): 273-284.	Keine Angabe der Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, der Anzahl der gestürzten Personen und/oder der Zeit bis zum ersten Sturz
305. Petridou ET, Manti EG, Ntinapogias AG, Negri E, Szczerbinska K. What works better for community-dwelling Older people at risk to fall?: A meta-analysis of multifactorial versus physical exercise-alone interventions 615. Journal of Aging and Health 2009; 21(5): 713-729.	Keine Bewertung der Studienvalidität
306. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, Suppan K, Fahrleitner-Pammer A, Dobnig H. Effects of a long-term vitamin D and calcium supplementation on falls and parameters of muscle function in community-dwelling older individuals 1609. Osteoporosis International: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA 2009; 20(2): 315-322.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
307. Pickering RM, Grimbergen YAM, Rigney U, Ashburn A, Mazibrada G, Wood B, Gray P, Kerr G, Bloem BR. A meta-analysis of six prospective studies of falling in Parkinson's disease. 8116. Movement Disorders 2007; 22(13): 1892-1900.	Keine Angaben zur Literaturrecherche, zu Ein- und Ausschlusskriterien und zur Bewertung der Studien
308. Pighills A, Torgerson DJ, Sheldon T. Publicity does not increase recruitment to falls prevention trials: the results of two quasi-randomized trials. Journal of Clinical Epidemiology 2009; 62(12): 1332-1335.	Kein RCT
309. Piirtola M, Era P. Force platform measurements as predictors of falls among older people – A review 8121. Gerontology 2006; 52(1): 1-16.	Keine Bewertung der Studienvalidität
310. Pit SW, Byles JE, Henry DA, Holt L, Hansen V, Bowman DA. A Quality Use of Medicines program for general practitioners and older people: a cluster randomised controlled trial. The Medical Journal of Australia 2007; 187(1): 23-30.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
311. Pluijm SM, Smit JH, Tromp EA, Stel VS, Deeg DJ, Bouter LM, Lips P. A risk profile for identifying community-dwelling elderly with a high risk of recurrent falling: results of a 3-year prospective study. Osteoporosis International 2006; 17(3): 417-425.	Keine Angaben zu Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
312. Porthouse J, Cockayne S, King C, Saxon L, Steele E, Aspray T, Baverstock M, Birks Y, Dumville J, Francis RM, Iglesias C, Puffer S, Sutcliffe A, Watt I, Torgerson DJ. Randomised controlled trial of supplementation with calcium and cholecalciferol (vitamin D3) for prevention of fractures in primary care. British Medical Journal 2005; 330(7498): 1003-1006.	Keine Angabe der Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, der Anzahl der gestürzten Personen und/oder der Zeit bis zum ersten Sturz. Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
313. Prince RL, Austin N, Devine A, Dick IM, Bruce D, Zhu K. Effects of ergocalciferol added to calcium on the risk of falls in elderly high-risk women. Archives of Internal Medicine 2008; 168(1): 103-108.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
314. Protas EJ, Mitchell K, Williams A, Qureshy H, Caroline K, Lai EC. Gait and step training to reduce falls in Parkinson's disease. Neurorehabilitation 2005; 20(3): 183-190.	Follow-up < drei Monate

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

315. Puggioni G, Gelfand AE, Elmore JG, Puggioni G, Gelfand AE, Elmore JG. Joint modeling of sensitivity and specificity. Statistics in Medicine 2008; 27(10): 1745-1761.	Methodenpapier
316. Rantz MJ, Aud MA, Alexander G, Wakefield BJ, Skubic M, Luke RH, Anderson D, Keller JM. Falls, technology, and stunt actors: new approaches to fall detection and fall risk assessment. Journal of Nursing Care Quality 2008; 23(3): 195-201.	Keine systematische Übersicht
317. Richy F, Dukas L, Schacht E. Differential effects of D-hormone analogs and native vitamin D on the risk of falls: A comparative meta-analysis. Calcified Tissue International 2008; 82(2): 102-107.	Keine Angaben zum Setting
318. Ringe JD, Farahmand P, Schacht E, Rozehnal A. Superiority of a combined treatment of Alendronate and Alfacalcidol compared to the combination of Alendronate and plain vitamin D or Alfacalcidol alone in established postmenopausal or male osteoporosis (AAC-Trial). Rheumatology International 2007; 27(5): 425-434.	Mittleres Alter der Teilnehmer nach Abzug einer Standardabweichung < 60 Jahre
319. Robey-Williams C, Rush KL, Bendyk H, Patton LM, Chamberlain D, Sparks T. Spartanburg Fall Risk Assessment Tool: a simple three-step process. Applied Nursing Research 2007; 20(2): 86-93.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
320. Robinson BS, Gordon JM, Wallentine SW, Visio M. Relationship between lower-extremity joint torque and the risk for falls in a group of community dwelling older adults 8205. Physiotherapy Theory and Practice 2004; 20(3): 155-173.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
321. Robson E, Edwards J, Gallagher E, Baker D. Steady As You Go (SAYGO): A falls-prevention program for seniors living in the community. Canadian journal on aging – Revue canadienne du viellissement 2003; 22(2): 207-216.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
322. Rogers MW, Mille ML. Lateral stability and falls in older people. Exercise and Sport Sciences Reviews 2003; 31(4): 182-187.	Kein RCT
323. Rolland Y, Abellan KG, V, Benetos A, Blain H, Bonnefoy M, Chassagne P, Jeandel C, Laroche M, Nourhashemi F, Orcel P, Piette F, Ribot C, Ritz P, Roux C, Taillandier J, Tremollieres F, Weryha G, Vellas B. Frailty, osteoporosis and hip fracture: Causes, consequences and therapeutic perspectives 864. Journal of Nutrition, Health and Aging 2008; 12(5): 335-346.	Keine systematische Übersichtsarbeit
324. Rose DJ. Preventing falls among older adults: No 'one size suits all' intervention strategy 17. Journal of Rehabilitation Research & Development 2008; 45(8): 1153-1166.	Kein RCT
325. Rose DJ. State of the art. Rehab Management 2004; 17(6): 24-26.	Keine systematische Übersicht
326. Rosendahl E, Gustafson Y, Nordin E, Lundin-Olsson L, Nyberg L. A randomized controlled trial of fall prevention by a high-intensity functional exercise program for older people living in residential care facilities. Aging – Clinical and Experimental Research 2008; 20(1): 67-75.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
327. Rosendahl E, Lundin-Olsson L, Kallin K, Jensen J, Gustafson Y, Nyberg L. Prediction of falls among older people in residential care facilities by the Downton index. Aging – Clinical and Experimental Research 2003; 15(2): 142-147.	Keine Angaben zur Drop-out-Rate zu den Erhebungszeitpunkten drei und sechs Monate, nach zwölf Monaten Drop-out-Rate > 25 %
328. Roßbruch R. Sturz aus dem Rollstuhl: KG, Urt. v. 25.05.2004 – 14 U 37/03. Pflegerecht 2010; 9(5): 233-235.	Nichterfüllung der HTA-Einschlusskriterien
329. Roßbruch R. Zur Pflicht des Trägers eines Pflegeheims, die körperliche Unversehrtheit der Heimbewohner zu schützen: BGH, Urt. vom 14.07.2005 – III ZR 391/04. Pflegerecht 2005; 9(10): 464-478.	Keine zusätzlichen Informationen zu den anderen bereits eingeschlossenen Texten
330. Roßbruch R. Zur Pflicht des Trägers eines Pflegewohnheims, die körperliche Unversehrtheit der Heimbewohner zu schützen: BGH, Urt. v. 28.04.2005 – III ZR 299/04. Pflegerecht 2005; 9(6): 267-270.	Keine zusätzlichen Informationen zu den anderen bereits eingeschlossenen Texten
331. Rubenstein LZ, Solomon DH, Roth CP, Young RT, Shekelle PG, Chang JT, MacLean CH, Kamberg CJ, Saliba D, Wenger NS. Detection and management of falls and instability in vulnerable elders by community physicians. Journal of the American Geriatrics Society 2004; 52(9): 1527-1531.	Kein RCT
332. Ruchinskas R. Clinical prediction of falls in the elderly. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 2003; 82(4): 273-278.	Keine prospektive Erfassung der Endpunkte

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

333. Rudolph JL, Salow MJ, Angelini MC, McGlinchey RE. The anticholinergic risk scale and anticholinergic adverse effects in older persons. Archives of Internal Medicine 2008; 168(5): 508-513.	Keine Untersuchung der prognostischen Validität und/oder Effektivität von Instrumenten zur Identifizierung sturzgefährdeter Menschen
334. Russell MA, Hill KD, Day LM, Blackberry I, Gurrin LC, Dharmage SC. Development of the falls risk for older people in the community (FROP-Com) screening tool 8244. Age and Ageing 2009; 38([1]): 40-46.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate. Die prognostische Validität wird auf Basis derselben Daten untersucht, die vorher für die Entwicklung des Assessmentinstruments genutzt wurden
335. Sakamoto K, Nakamura T, Hagino H, Endo N, Mori S, Muto Y, Harada A, Nakano T, Itoi E, Yoshimura M, Norimatsu H, Yamamoto H, Ochi T, Committee on Osteoporosis of The Japanese Orthopaedic Association. Effects of unipedal standing balance exercise on the prevention of falls and hip fracture among clinically defined high-risk elderly individuals: a randomized controlled trial. Journal of Orthopaedic Science 2006; 11(5): 467-472.	Unvollständige Berichterstattung, die wesentliche methodische Mängel nicht ausschließt (Baseline-Charakteristika der Gruppen nicht beschrieben)
336. Salameh F, Cassuto N, Oliven A. A simplified fall-risk assessment tool for patients hospitalized on medical wards. Israel Medical Association Journal 2008; 10: 125-129.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
337. Salminen M, Vahlberg T, Sihvonen S, Piirtola M, Isoaho R, Aarnio P, Kivelae SL. Effects of risk-based multifactorial fall prevention program on maximal isometric muscle strength in community-dwelling aged: a randomized controlled trial 238. Aging Clinical and Experimental Research 2008; 20(5): 487-493.	Keine Angabe der Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, der Anzahl der gestürzten Personen und/oder der Zeit bis zum ersten Sturz
338. Sanders KM, Hayles AL, Kotowicz MA, Nicholson GC. Monitoring falls in cohort studies of community-dwelling older women 1926. Journal of the American Geriatrics Society 2009; 57(4): 733-734.	Methodenpapier
339. Sato Y, Iwamoto J, Kanoko T, Satoh K. Low-dose vitamin D prevents muscular atrophy and reduces falls and hip fractures in women after stroke: a randomized controlled trial. Cerebrovascular Diseases 2005; 20(3): 187-192.	Setting nicht einzuordnen
340. Sattin RW, Easley KA, Wolf SL, Chen Y, Kutner MH. Reduction in fear of falling through intense tai chi exercise training in older, transitionally frail adults. Journal of the American Geriatrics Society 2005; 53(7): 1168-1178.	Keine zusätzlichen Informationen zur Beschreibung der Studie in einem anderen Volltext
341. Schacht E. Reduction of falls and osteoporotic fractures: plain vitamin D or D-hormone analogs? 991. Geriatrics and Gerontology International 2008; 8(S1): 16-25. Blackwell Publishing; Melbourne; Australia. Orimo, H.	Keine systematische Übersichtsarbeit
342. Schmidt R, Thiele H, Höfler K. Alternative Pflegemethoden bei Orientierungsstörungen: Kreativität statt pflegerisches Einerlei. Pflegezeitschrift 2003; 56(4): 254-257.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
343. Schmidt R. Sturzpräventive Maßnahmen in der stationären Rehabilitation: Hilfsmittel leisten Schutz in kritischen Momenten. Pflegezeitschrift 2006; 59(4): 244-248.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
344. Schnelle JF, Kapur K, Alessi C, Osterweil D, Beck JG, Al-Samarrai NR, Ouslander JG. Does an exercise and incontinence intervention save healthcare costs in a nursing home population? Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(2): 161-168.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
345. Schott N, Kurz A. Stuerze bei aelteren Erwachsenen: Risikofaktoren-Assessment-Praevention: Ein Review. Falls in older adults: Risk factors-Assessment-Prevention. A review 1951. Zeitschrift für Sportpsychologie 2008; 15(2): 45-62.	Keine systematische Übersichtsarbeit
346. Schumacher J, Pientka L, Thiem U. Altersabhängige Unterschiede bei funktionellen Tests zur Beurteilung des Sturzrisikos bei Patienten mit Kniegelenksbeschwerden. Age-related differences in functional tests to assess the risk of falling in patients with knee pain. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2006; 39(4): 283-287.	Nicht relevant für Beantwortung der Fragestellungen dieses HTA-Berichts
347. Schwendimann R, De Geest S, Milisen K. Evaluation of the Morse Fall Scale in hospitalised patients. Age and Ageing 2006; 35(3): 311-313.	Akutes oder subakutes stationäres Setting

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

348. Schwesig R, Becker S, Lauenroth A, Mueller K, Leuchte S, Esperer HD, Kluttig A. Posturale Defizite und Sturzrisiko bei aelteren Personen mit Verdacht auf Osteoporose. Postural deficits and risk of falling in elderly persons with incipient osteoporosis. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2010; 43(3): 158-164.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
349. Scott V, Votova K, Scanlan A, Close J. Multifactorial and functional mobility assessment tools for fall risk among older adults in community, home-support, long-term and acute care settings. Age and Ageing 2007; 36(2): 130-139.	Keine Angaben zur Bewertung der Studien
350. Shaw FE, Bond J, Richardson DA, Dawson P, Steen IN, McKeith IG, Kenny RA. Multifactorial intervention after a fall in older people with cognitive impairment and dementia presenting to the accident and emergency department: Randomised controlled trial. British Medical Journal 2003; 326(7380): 73-75.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
351. Sherrington C, Lord SR, Finch CF. Physical activity interventions to prevent falls among older people: update of the evidence. Journal of Science and Medicine in Sport 2004; 7(1 Supp): 43-51.	Keine Angaben zur Bewertung der eingeschlossenen RCT
352. Shigematsu R, Okura T, Nakagaichi M, Tanaka K, Sakai T, Kitazumi S, Rantanen T. Square-stepping exercise and fall risk factors in older adults: a single-blind, randomized controlled trial. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 2008; 63(1): 76-82.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
353. Shigematsu R, Okura T, Sakai T, Rantanen T. Square-stepping exercise versus strength and balance training for fall risk factors. Aging – Clinical and Experimental Research 2008; 20(1): 19-24.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
354. Shimada H, Obuchi S, Furuna T, Suzuki T. New intervention program for preventing falls among frail elderly people: The effects of perturbed walking exercise using a bilateral separated treadmill. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 2004; 83(7): 493-499.	Methode zur Erfassung der Sturzrate ist nicht nachvollziehbar beschrieben
355. Shumway-Cook A, Silver IF, LeMier M, York S, Cummings P, Koepsell TD. Effectiveness of a community-based multifactorial intervention on falls and fall risk factors in community-living older adults: a randomized, controlled trial. Journals of Gerontology – Series A Biological Sciences and Medical Sciences 2007; 62(12): 1420-1427.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
356. Sihvonen S, Sipilä S, Taskinen S, Era P. Fall incidence in frail older women after individualized visual feedback-based balance training. Gerontology 2004; 50(6): 411-416.	Stichprobengröße n = 28
357. Sirkin AJ, Rosner NG. Hypertensive management in the elderly patient at risk for falls. Journal of the American Academy of Nurse Practitioners 2009; 21(7): 402-408.	Kein RCT
358. Skelton D, Dinan S, Campbell M, Rutherford O. Tailored group exercise (Falls Management Exercise – FaME) reduces falls in community-dwelling older frequent fallers (an RCT). Age and Ageing 2005; 34(6): 636-639.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
359. Smith H, Anderson F, Raphael H, Maslin P, Crozier S, Cooper C. Effect of annual intramuscular vitamin D on fracture risk in elderly men and womena population-based, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Rheumatology (Oxford) 2007; 46(12): 1852-1857.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
360. Smith J, Forster A, Young J. Use of the 'STRATIFY' falls risk assessment in patients recovering from acute stroke. Age and Ageing 2006; 35(2): 138-143.	Drop-out-Rate > 25 %
361. Sohng KY, Choi JH, Song HH, Moon JS. A meta-analysis of excise programmes or preventing falls in older people. Asian Journal of Nursing Studies 2005; 8(1): 3-15.	Volltext nicht verfügbar
362. Sorensen SV, de Lissovoy G, Kunaprayoon D, Resnick B, Rupnow MFT, Studenski S. A taxonomy and economic consequences of nursing home falls. Drugs & Aging 2006; 23(3): 251-262.	Krankheitskostenstudie
363. Sousa N, Sampaio J. Effects of progressive strength training on the performance of the Functional Reach Test and the Timed Get-Up-and-Go Test in an elderly population from the rural north of Portugal 8447. American Journal of Human Biology 2005; 17(6): 746-751.	Keine Angabe der Inzidenz von Stürzen und/oder Sturzverletzungen, der Anzahl der gestürzten Personen und/oder der Zeit bis zum ersten Sturz

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

364. Southard V, Dave M, Davis MG, Blanco J, Hofferber A. The Multiple Tasks Test as a predictor of falls in older adults. Gait & Posture 2005; 22(4): 351-355.	Querschnittdesign
365. Spilg EG, Martin BJ, Mitchell SL, Aitchison TC. Falls risk following discharge from a geriatric day hospital. Clinical Rehabilitation 2003; 17(3): 334-340.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
366. Spink MJ, Menz HB, Lord SR. Efficacy of a multifaceted podiatry intervention to improve balance and prevent falls in older people: study protocol for a randomised trial 220. BMC Geriatrics 2008; 8: 30.	Studienprotokoll
367. Stapleton C, Hough P, Oldmeadow L, Bull K, Hill K, Greenwood K. Four-item fall risk screening tool for subacute and residential aged care: The first step in fall prevention 8469. Australasian Journal on Ageing 2009; 28(3): 139-143.	Prognostische Validität wird auf Basis derselben Daten untersucht, die vorher für die Entwicklung des Assessmentinstruments genutzt wurden. Follow-up unter drei Monaten
368. Stel VS, Pluijm SMF, Deeg DJH, Smit JH, Bouter LM, Lips P. A classification tree for predicting recurrent falling in community-dwelling older persons. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(10): 1356-1364.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel. Die prognostische Validität wird auf Basis derselben Daten untersucht, die vorher für die Entwicklung des Assessmentinstruments genutzt wurden
369. Stel VS, Smit JH, Pluijm SMF, et al. Consequences of falling in older men and women and risk factors for health service use and functional decline. Age and Ageing 2004; 33: 58-65.	Prognostische Validität wird auf Basis derselben Daten untersucht, die vorher für die Entwicklung des Assessmentinstruments genutzt wurden
370. Stenvall M, Olofsson B, Lundström M, Englund U, Borssén B, Svensson O, Nyberg L, Gustafson Y. A multidisciplinary, multifactorial intervention program reduces postoperative falls and injuries after femoral neck fracture. Osteoporosis International 2007; 18(2): 167-175.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
371. Sterke CS, Verhagen AP, van Beeck EF, van der Cammen TJ. The influence of drug use on fall incidents among nursing home residents: A systematic review. International Psychogeriatrics 2008; 20(5): 890-910.	Keine RCT eingeschlossen
372. Sugihara T, Mishima S, Tanaka M, Tsushima E, Matsuya A. Physical ability estimation and falling in the elderly. Journal of Physical Therapy Science 2006; 18(2): 137-141.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
373. Swanenburg J, Douwe de Bruin E, Stauffacher M, Mulder T, Uebelhart D. Effects of exercise and nutrition on postural balance and risk of falling in elderly people with decreased bone mineral density: randomized controlled trial pilot study. Clinical Rehabilitation 2007; 21(6): 523-534.	Pilotstudie mit Stichprobengröße n = 24
374. Sydenham E. Systematic reviews on preventing fall-related injuries in older people 999. Injury Prevention 2008; 14(4): 274.	Abstract mit unzureichenden Informationen.
375. Takazawa K, Arisawa K, Honda S, Shibata Y, Saito H. Lower-extremity muscle forces measured by a hand-held dynamometer and the risk of falls among day-care users in Japan: using multinomial logistic regression analysis. Disability & Rehabilitation 2003; 25(8): 399-404.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
376. Tan KM, Austin B, Shaughnassy M, Higgins C, McDonald M, Mulkerrin EC, O'Keeffe ST. Falls in an acute hospital and their relationship to restraint use. Irish Journal of Medical Science 2005; 174(3): 28-31.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
377. Thiamwong L, Thamarpirat J, Maneesriwongul W, Jitapunkul S. Thai Falls Risk Assessment Test (Thai-FRAT) Developed for Community-Dwelling Thai Elderly 8555. Journal of the Medical Association of Thailand 2008; 91(12): 1823-1832.	Keine nachvollziehbare Beschreibung und Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte. Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
378. Thomas JI, Lane JV. A pilot study to explore the predictive validity of 4 measures of falls risk in frail elderly patients. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2005; 86(8): 1636-1640.	Retrospektives Design

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

379. Thurman DJ, Stevens JA, Rao JK. Practice parameter: Assessing patients in a neurology practice for risk of falls (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Neurology 2008; 70(6): 473-479.	Keine separate Analyse für RCT bzw. prospektive Studien bei Einschluss auch anderer Studiendesigns
380. Tiedemann AC, Murray SM, Munro B, Lord SR. Hospital and non-hospital costs for fall-related injury in community-dwelling older people 1422. New South Wales Public Health Bulletin 2008; 19(9-10): 161-165.	Keine Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung
381. Titler M, Dochterman J, Picone DM, Everett L, Xie X, Kanak M, Fei Q. Cost of hospital care for elderly at risk of falling. Nursing Economics 2005; 23(6): 290-306.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
382. Toba K. Risk assessment for falls in the elderly population. Geriatrics & Gerontology International 2008; 8(Suppl. 1): 26-28.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel
383. Toulotte C, Fabre C, Dangremont B, Lensel G, Thévenon A. Effects of physical training on the physical capacity of frail, demented patients with a history of falling: a randomised controlled trial. Age and Ageing 2003; 32(1): 67-73.	Stichprobengröße n = 20
384. Trader SE, Newton RA, Cromwell RL. Balance abilities of homebound older adults classified as fallers and nonfallers. Journal of Geriatric Physical Therapy 2003; 26(3): 3-8.	Retrospektives Design
385. Tse T. The environment and falls prevention: Do environmental modifications make a difference? Australian Occupational Therapy Journal 2005; 52: 271-281.	Keine Angaben zu Ein- und Ausschlusskriterien. Keine separate Analyse für RCT bzw. prospektive Studien bei Einschluss auch anderer Studiendesigns
386. Twiss JJ, Waltman NL, Berg K, Ott CD, Gross GJ, Lindsey AM. An exercise intervention for breast cancer survivors with bone loss. Journal of Nursing Scholarship 2009; 41(1): 20-27.	Mittleres Alter der Teilnehmer nach Abzug einer Standardabweichung < 60 Jahre
387. Vaapio SS, Salminen MJ, Ojanlatva A, Kivelae SL. Quality of life as an outcome of fall prevention interventions among the aged: A systematic review. European Journal of Public Health 2009; 19(1): 7-15.	Keine sturzbezogenen Zielgrößen
388. van Kan GA, Inzitari M, Nourhashemi F, Onder G, Ritz P, Salva A, Visser M, Vellas B, Rolland Y, Andrieu S, Bauer J, Beauchet O, Bonnefoy M, Cesari M, Donini LM, Gillette-Guyonnet S. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an international academy on nutrition and aging (IANA) task force 572. Journal of Nutrition Health & Aging 2009; 13(N10): 881-889.	Keine Bewertung der Studienvalidität
389. van Schoor NM, Smit JH, Twisk JWR, Bouter LM, Lips P. Prevention of hip fractures by external hip protectors: A randomized controlled trial. Journal of the American Medical Association 2003; 289(15): 1957-1962.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
390. Vance DE, Ross LA, Crowe MG, Wadley VG, Edwards JD, Ball KK. The relationship of memory, reasoning, and speed of processing on falling among older adults. Physical & Occupational Therapy in Geriatrics 2009; 27(3): 212-228.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel. Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
391. Vassallo M, Poynter L, Sharma JC, Kwan J, Allen SC. Fall risk-assessment tools compared with clinical judgment: an evaluation in a rehabilitation ward. Age and Ageing 2008; 37(3): 277-281.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
392. Vassallo M, Stockdale R, Sharma JC, Briggs R, Allen S. A comparative study of the use of four fall risk assessment tools on acute medical wards. Journal of the American Geriatrics Society 2005; 53(6): 1034-1038.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
393. Vassallo M, Vignaraja R, Sharma JC, Hallam H, Binns K, Briggs R, Ross I, Allen S. The effect of changing practice on fall prevention in a rehabilitative hospital: The hospital injury prevention study. Journal of the American Geriatrics Society 2004; 52(3): 335-339.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
394. Vassallo M, Wilkinson C, Stockdale R, Malik N, Baker R, Allen S. Attitudes to restraint for the prevention of falls in hospital. Gerontology 2005; 51: 66-70.	Akutes oder subakutes stationäres Setting

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

395. Verghese J, Ambrose AF, Lipton RB, Wang C. Neurological gait abnormalities and risk of falls in older adults 8656. Journal of Neurology 2010; 257(3): 392-398.	Keine Angaben zur Sensitivität und Spezifität oder zur Erstellung einer Vier-Felder-Tafel. Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
396. Verhagen AP, Immink M, van der Meulen A, Bierma-Zeinstra SMA. The efficacy of Tai Chi Chuan in older adults: A systematic review. Family Practice 2004; 21(1): 107-113.	Lediglich in einer der eingeschlossenen Studien ist die Sturzrate Endpunkt. Diese Studie ist in einem anderen Review eingeschlossen
397. Vernon S, Ross F. Participation in community exercise classes: barriers to access 1744. British Journal of Community Nursing 2008; 13(2): 89-92.	Stichprobengewinnung ist nicht beschrieben
398. Vind AB, Andersen HE, Pedersen KD, Jorgensen T, Schwarz P. Baseline and Follow-Up Characteristics of Participants and Nonparticipants in a Randomized Clinical Trial of Multifactorial Fall Prevention in Denmark 60. Journal of the American Geriatrics Society 2009; 57(10): 1844-1849.	Keine Untersuchung von Maßnahmen zur Sturzprophylaxe oder zur Minimierung von Sturzverletzungen
399. Voigt-Radloff S, Schochat T, Heiss HW. Kontrollierte Studien zur Wirksamkeit von Ergotherapie bei Älteren Teil II: Evidenz bei priorisierten Krankheiten und Behinderungen. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2004; 37(6): 450-458.	Lediglich in einer der eingeschlossenen Studien ist die Sturzrate Endpunkt. Diese Studie ist in einem anderen Review eingeschlossen
400. Volrathongchai K. Predicting falls among the elderly residing in long-term care facilities using knowledge discovery in databases. University of Wisconsin – Madison, Diss., 2005.	Abstract mit unzureichenden Informationen
401. Voukelatos A, Cumming RG, Lord SR, Rissel C. A randomized, controlled trial of tai chi for the prevention of falls: The central Sydney tai chi trial. Journal of the American Geriatrics Society 2007; 55(8): 1185-1191.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
402. Vu MQ, Weintraub N, Rubenstein LZ. Falls in the nursing home: Are they preventable? Journal of the American Medical Directors Association 2005; 6(3 Suppl): 82-87.	Keine Angaben zu Ein- und Ausschlusskriterien, zur Bewertung der Studien und zum Design der eingeschlossenen Studien
403. Wada N, Sohmiya M, Shimizu T, Okamoto K, Shirakura K. Clinical Analysis of Risk Factors for Falls in Home-Living Stroke Patients Using Functional Evaluation Tools. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2007; 88: 1601-1605.	Prognostische Validität wird auf Basis derselben Daten untersucht, die vorher für die Entwicklung des Assessmentinstruments genutzt wurden
404. Wada T, Ishimoto Y, Hirosaki M, Konno A, Kasahara Y, Kimura Y, Nakatsuka H, Sakamoto R, Ishine M, Okumiya K, Fujisawa M, Otsuka K, Matsubayashi K. Twenty-one-item fall risk index predicts falls in elderly community-dwelling Japanese 960. Journal of the American Geriatrics Society 2009; 57(12): 2369-2371.	Drop-out-Rate > 25 %
405. Wagner LM, Capezuti E, Brush B, Boltz M, Renz S, Talerico KA. Description of an advanced practice nursing consultative model to reduce restrictive siderail use in nursing homes. Research in Nursing & Health 2007; 30(2): 131-140.	Kein RCT
406. Warnke A, Meyer G. Prävention von hüftgelenksnahen Frakturen durch Hüftprotektoren: Für den Fall der Fälle. Pflegezeitschrift 2003; 56(3): 192-195.	Keine zusätzlichen Informationen zur Beschreibung der Studie in einem anderen Volltext
407. Weatherall M. A targeted falls prevention programme plus usual care significantly reduces falls in elderly people during hospital stays. Evidence-Based Healthcare and Public Health 2004; 8(5): 273-275.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
408. Weatherall M. Multifactorial risk assessment and management programmes effectively prevent falls in the elderly. Evidence-Based Healthcare and Public Health 2004; 8(5): 270-272.	Keine Angaben zur Bewertung der Studien
409. Weatherall M. Prevention of falls and fall-related fractures in community-dwelling older adults: A meta-analysis of estimates of effectiveness based on recent guidelines. Internal Medicine Journal 2004; 34: 102-108.	Keine Angaben zur Bewertung der Studien
410. Weber M. Keine Haftung für allgemeines Lebensrisiko: Stürze von Bewohnern und Patienten. Pflegezeitschrift 2007; 60(8): 450-452.	Keine zusätzlichen Informationen zu den anderen bereits eingeschlossenen Texten

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

411. Weerdesteyn V, Smulders E, Rijken H, Duysens J. Preserved effectiveness of a falls prevention exercise program after implementation in daily clinical practice 556. Journal of the American Geriatrics Society 2009; 57(11): 2162-2164.	Kein RCT
412. Weiner C, Tabak N, Bergman R. The use of physical restraints for patients suffering from dementia. Nursing Ethics 2003; 10(5): 512-525.	Kein Bezug zu Sturzprophylaxe
413. Whitehead C, Wundke R, Crotty M, Finucane P. Evidence-based clinical practice in falls prevention: a randomised controlled trial of a falls prevention service. Australian Health Review 2003; 26(3): 88-97.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
414. Whitney JC, Lord SR, Close JCT. Streamlining assessment and intervention in a falls clinic using the timed up and go test and physiological profile assessments. Age and Ageing 2005; 34(6): 567-571.	Keine Untersuchung der prognostischen Validität und/oder der Effektivität von Instrumenten zur Identifizierung sturzgefährdeter Menschen
415. Whitney SL, Marchetti GF, Morris LO, Sparto PJ. The reliability and validity of the Four Square Step Test for people with balance deficits secondary to a vestibular disorder. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2007; 88(1): 99-104.	Retrospektives Design
416. Whitney SL, Marchetti GF, Schade A, Wrisley DM. The sensitivity and specificity of the Timed "Up & Go" and the dynamic gait index for self-reported falls in persons with vestibular disorders 8745. Journal of Vestibular Research: Equilibrium and Orientation 2004; 14(5): 397-409.	Mittleres Alter der Teilnehmer nach Abzug einer Standardabweichung < 60 Jahre
417. Wijnia JW, Ooms ME, van Balen R. Validity of the STRATIFY risk score of falls in nursing homes. Preventive Medicine 2006; 42(2): 154-157.	Drop-out-Rate > 25 %
418. Wilkins S, Jung B, Wishart L, Edwards M, Norton SG. The effectiveness of community-based occupational therapy education and functional training programs for older adults: a critical literature review. Canadian journal of occupational therapy – Revue canadienne d'ergothérapie 2003; 70(4): 214-225.	Lediglich in zwei der eingeschlossenen Studien ist die Sturzrate Endpunkt. Diese Studien sind in einem anderen Review eingeschlossen
419. Williams JL. The effects of fear of falling, fear of pain, and activity restriction among informal caregivers of seniors with dementia 6535. Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering, Diss., 2009.	Abstract mit unzureichenden Informationen
420. Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu T, Atlanta FICSIT Group. Selected as the best paper in the 1990s: Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of tai chi and computerized balance training. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(12): 1794-1803.	Reprint. Originalartikel wurde 1996 veröffentlicht
421. Wolf SL, Sattin RW, Kutner M, O'Grady M, Greenspan AI, Gregor RJ. Intense tai chi exercise training and fall occurrences in older, transitionally frail adults: a randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(12): 1693-1701.	Studie in mindestens einem Review eingeschlossen
422. Wong WL, Masters RS, Maxwell JP, Abernethy AB. Reinvestment and falls in community-dwelling older adults 33. Neurorehabilitation and Neural Repair 2008; 22(4): 410-414.	Querschnittsdesign
423. Woo J, Hong A, Lau E, Lynn H. A randomised controlled trial of Tai Chi and resistance exercise on bone health, muscle strength and balance in community-living elderly people. Age and Ageing 2007; 36(3): 262-268.	Methode zur Erfassung der Sturzrate ist nicht nachvollziehbar beschrieben
424. Woo J, Leung J, Wong S, Kwok T, Lee J, Lynn H. Development of a simple scoring tool in the primary care setting for prediction of recurrent falls in men and women aged 65 years and over living in the community 2153. Journal of Clinical Nursing 2009; 18(7): 1038-1048.	Prognostische Validität wird auf Basis derselben Daten untersucht, die vorher für die Entwicklung des Assessmentinstruments genutzt wurden
425. Woodland JE, Hobson SJ. An occupational therapy perspective on falls prevention among community-dwelling older adults 4586. Canadian journal of occupational therapy.Revue canadienne d'ergotherapie 2003; 70(3): 174-182.	Kein RCT
426. Woolcott JC, Richardson KJ, Wiens MO, Patel B, Marin J, Khan KM, Marra CA. Meta-analysis of the Impact of 9 Medication Classes on Falls in Elderly Persons. Archives of Internal Medicine 2009; 169(N21): 1952-1960.	Keine systematische Übersicht

Tabelle 47: Ausgeschlossene Literatur mit Ausschlussgrund – Fortsetzung

427. Xia QH, Jiang Y, Niu CJ, Tang CX, Xia ZL. Effectiveness of a community-based multifaceted fall-prevention intervention in active and independent older Chinese adultsn 976. Injury Prevention 2009; 15(4): 248-251.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate
428. Yauk S, Hopkins BA, Phillips CD, Terrell S, Bennion J, Riggs M. Predicting in-hospital falls: development of the Scott and White Falls Risk Screener. Journal of Nursing Care Quality 2005; 20(2): 128-133.	Akutes oder subakutes stationäres Setting
429. Yiannakoulias N, Rowe BH, Svenson LW, Schopflocher DP, Kelly K, Voaklander DC. Zones of prevention: The geography of fall injuries in the elderly. Social Science and Medicine 2003; 57(11): 2065-2073.	Kein RCT
430. Yu J. Implications for exercise to prevent or reduce falls in the elderly population 952. Annals of Long-Term Care 2009; 17(11): 30-34.	Keine systematische Übersichtsarbeit
431. Zecevic AA, Salmoni AW, Lewko JH, Vandervoort AA, Speechley M. Utilization of the seniors falls investigation methodology to identify system-wide causes of falls in community-dwelling seniors. Gerontologist 2009; 49(5): 685-696.	Kein RCT
432. Zeller A, Needham I, Betschon E, Huegel K, Bischofberger G, Huerni Considerations from system dynamics on the dynamics and prevention of falls: development of a deterministic model 980. Praevention und Gesundheitsfoerderung 2009; 4(1): 15-22.	Methodenpapier
433. Zermansky AG, Alldred DP, Petty DR, Raynor DK, Freemantle N, Eastaugh J, Bowie P. Clinical medication review by a pharmacist of elderly people living in care homes-randomised controlled trial. Age and Ageing 2006; 35(6): 586-591.	Methode zur Erfassung der Sturzrate ist nicht nachvollziehbar beschrieben
434. Ziden L, Fraendin K, Kreuter M. Home rehabilitation after hip fracture. A randomized controlled study on balance confidence, physical function and everyday activities 223. Clinical Rehabilitation 2008; 22(12): 1019-1033.	Keine nachvollziehbare Beschreibung und Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte. Follow-up unter drei Monaten
435. Zijlstra A, Ufkes T, Skelton DA, Lundin-Olsson L, Zijlstra W. Do dual tasks have an added value over single tasks for balance assessment in fall prevention programs? A mini-review. Gerontology 2008; 54: 40-49.	Keine Angaben zur Bewertung der Studien
436. Zijlstra GAR, van Haastregt JCM, Ambergen T, van Rossum E, van Eijk JTM, Tennstedt SL, Kempen GIJM. Effects of a Multicomponent Cognitive Behavioral Group Intervention on Fear of Falling and Activity Avoidance in Community-Dwelling Older Adults: Results of a Randomized Controlled Trial 8822. Journal of the American Geriatrics Society 2009; 57(11): 2020-2028.	Keine kontinuierliche Erfassung der Sturzrate

9.5 Checklisten

Tabelle 48: Checkliste für systematische Reviews und Metaanalysen (Lühmann et al. 1998)

Checkliste für systematische Reviews und Metaanalysen					
Refman-Nr.: Titel: Autoren: Quelle:					
A Fragestellung	**Ja**	**Nein**	**Unklar**	**TNZ**	**Bemerkungen**
1. Ist die Forschungsfrage relevant für die eigene Fragestellung?	☐	☐	☐	☐	
B Informationsgewinnung					
1. Dokumentation der Literaturrecherche:					
a) Wurden die genutzten Quellen dokumentiert?	☐	☐	☐	☐	
b) Wurden die Suchstrategien dokumentiert?	☐	☐	☐	☐	
2. Wurden Einschlusskriterien definiert?	☐	☐	☐	☐	
3. Wurden Ausschlusskriterien definiert?	☐	☐	☐	☐	
C Bewertung der Informationen					
1. Dokumentation der Studienbewertung:					
a) Wurden Validitätskriterien berücksichtigt?	☐	☐	☐	☐	
b) Wurde die Bewertung unabhängig von mehreren Personen durchgeführt?	☐	☐	☐	☐	
c) Sind ausgeschlossene Studien mit ihren Ausschlussgründen dokumentiert?	☐	☐	☐	☐	
2. Ist die Datenextraktion nachvollziehbar dokumentiert?	☐	☐	☐	☐	
3. Erfolgte die Datenextraktion von mehreren Personen unabhängig?	☐	☐	☐	☐	
D Informationssynthese					
1. Quantitative Informationssynthesen:					
a) Wurde das Metaanalyse-Verfahren angegeben?	☐	☐	☐	☐	
b) Wurden Heterogenitätstestungen durchgeführt?	☐	☐	☐	☐	
c) Sind die Ergebnisse in einer Sensitivitätsanalyse auf Robustheit überprüft?	☐	☐	☐	☐	
2. Qualitative Informationssynthesen:					
a) Ist die Informationssynthese nachvollziehbar dokumentiert?	☐	☐	☐	☐	
b) Gibt es eine Bewertung der bestehenden Evidenz?	☐	☐	☐	☐	
E Schlussfolgerungen					
1. Wird die Forschungsfrage beantwortet?	☐	☐	☐	☐	
2. Wird die bestehende Evidenz in den Schlussfolgerungen konsequent umgesetzt?	☐	☐	☐	☐	
3. Werden methodisch bedingte Limitationen der Aussagekraft kritisch diskutiert?	☐	☐	☐	☐	
4. Werden Handlungsempfehlungen ausgesprochen?	☐	☐	☐	☐	
5. Gibt es ein Grading der Empfehlungen?	☐	☐	☐	☐	
6. Wird weiterer Forschungsbedarf identifiziert?	☐	☐	☐	☐	
Abschließende Beurteilung					
Erfüllte Kriterien					
TNZ = Trifft nicht zu.					

Tabelle 49: Checkliste für RCT

Checkliste: RCT					
Refman-Nr.: Titel: Autoren: Quelle:					
	Ja	**Nein**	**Unklar**	**TNZ**	**Bemerkungen**
A. Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?	☐	☐	☐	☐	
B. Erfolgte die Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder Teilnehmer noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?	☐	☐	☐	☐	
C. Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass Teilnehmer, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Interventionen wussten?	☐	☐	☐	☐	
D. Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?	☐	☐	☐	☐	
E. Wird eine Fallzahl-Kalkulation beschrieben?	☐	☐	☐	☐	
F. Wenn Teilnehmer und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?	☐	☐	☐	☐	
G. Waren die Ergebniskriterien klar definiert?	☐	☐	☐	☐	
Abschließende Beurteilung					
Erfüllte Kriterien					
TNZ = Trifft nicht zu.					

Tabelle 50: Checkliste für Studien zur prognostischen und diagnostischen Genauigkeit

Checkliste: Checkliste für Studien zur prognostischen und diagnostischen Genauigkeit				
Refman-Nr.: Titel: Autoren: Quelle:				
Beschreibung der Ausgangssituation/Stichprobe	**Ja**	**Nein**	**Unklar**	**Bemerkungen**
A. Ist die Stichprobe mit einem geringen Risiko eines Selektionsbias rekrutiert worden?	☐	☐	☐	
B. Sind Ein- und Ausschlusskriterien klar beschrieben?	☐	☐	☐	
C. Ist die Studienpopulation unter Berücksichtigung möglicher Störfaktoren transparent beschrieben?	☐	☐	☐	
Anwendung der Testverfahren				
D. Ist die Durchführung des Indextestes genau genug beschrieben, sodass eine Wiederholung möglich ist?	☐	☐	☐	
E. Wurde die Zuverlässigkeit des Indextextes geprüft?	☐	☐	☐	
F. Wurde das Referenzkriterium valide und reliabel erfasst?	☐	☐	☐	
G. Sind die angewandten präventiven Maßnahmen angegeben?	☐	☐	☐	
H. Sind vorzeitige Beendigungen der Studienteilnahme erklärt?	☐	☐	☐	
Ergebnisinterpretation				
I. Wurden die Ergebnisse des Referenzkriteriums beurteilt ohne Kenntnis der Resultate des Indextestes?	☐	☐	☐	

Tabelle 50: Checkliste für Studien zur prognostischen und diagnostischen Genauigkeit – Fortsetzung

Diskussion	Ja	Nein	Unklar	Bemerkungen
J. Wurde die Abhängigkeit der Ergebnisse von der a-priori-Wahrscheinlichkeit ausreichend diskutiert?	☐	☐	☐	
K. Wurde die Abhängigkeit der Ergebnisse von der Effektivität präventiver Maßnahmen ausreichend diskutiert?	☐	☐	☐	
Abschließende Beurteilung				
Erfüllte Kriterien				

Tabelle 51: Operationalisierung der Kriterien für die kritische Bewertung von Studien zur prognostischen und diagnostischen Genauigkeit

Kriterium A: Vermeidung von Selektionsbias bei der Rekrutierung	
Ja	Wenn konsekutiver Einschluss oder Zufallsstichprobe. Bei Studien im Setting der stationären Langzeitpflege muss aus dem Studienbericht hervorgehen, wie viele Bewohner der Einrichtung(en) kontaktiert wurden, wie viele sich als geeignet für die Studienteilnahme erwiesen und wie viele schließlich in die Studie aufgenommen wurden (Gründe für Ausschluss der anderen Bewohner angeben); vorzugsweise dargestellt mittels Flow Chart.
Nein	Wenn Kriterien für Bewertung mit „Ja“ eindeutig nicht erfüllt.
Unklar	Wenn verfügbare Angaben weder „Ja“ noch „Nein“ erlauben.
Kriterium B: Ein- und Ausschlusskriterien	
Ja	Wenn Ein- und/oder Ausschlusskriterien angegeben sind und diese so klar formuliert sind, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden kann, dass alle verwendeten Kriterien beschrieben sind.
Nein	Wenn Kriterien für Bewertung mit „Ja“ eindeutig nicht erfüllt.
Unklar	Wenn verfügbare Angaben weder „Ja“ noch „Nein“ erlauben.
Kriterium C: Transparente Beschreibung unter Berücksichtigung von Störfaktoren	
Ja	Wenn Angaben zu Alter, Geschlecht, Sturzanamnese und Prävalenz von häufigen Erkrankungen im Alter und/oder Funktionseinschränkungen im Alter berichtet.
Nein	Wenn Kriterien für Bewertung mit „Ja“ eindeutig nicht erfüllt.
Unklar	Wenn verfügbare Angaben weder „Ja“ noch „Nein“ erlauben.
Kriterium D: Genaue Beschreibung der Durchführung des Indextests	
Ja	Wenn Angaben vorhanden i) zum Ablauf des Tests, ii) zur Anleitung der Studienteilnehmer vor und bei Testdurchführung, iii) zum beruflichen Hintergrund und zur Anzahl der Personen, die Test durchgeführt bzw. angewandt haben, iv) zu sonstigen Testbedingungen (z. B. Ausruhen der Testperson, Beschaffenheit relevanter Umgebungsbedingungen etc.), v) zur Testreihenfolge (bei mehreren Tests).
Nein	Wenn Kriterien für Bewertung mit „Ja“ eindeutig nicht erfüllt.
Unklar	Wenn verfügbare Angaben weder „Ja“ noch „Nein“ erlauben.
Kriterium E: Reliabilität des Indextests	
Ja	Wenn Reliabilität des Tests in der gleichen Studie evaluiert wurde oder wenn Angaben zur Reliabilität gemacht werden.
Nein	Wenn Kriterien für Bewertung mit „Ja“ eindeutig nicht erfüllt.
Unklar	Wenn verfügbare Angaben weder „Ja“ noch „Nein“ erlauben.
Kriterium F: Reliabilität und Validität des Referenzkriteriums (Sturzereignis)	
Ja	Wenn Definition des Kriteriums (Sturzdefinition, ggf. Definition der Verletzungskategorien) angegeben und/oder Maßnahmen zur Sicherstellung/Überprüfung der Validität/Reliabilität beschrieben sind.
Nein	Wenn Kriterien für Bewertung mit „Ja“ eindeutig nicht erfüllt.
Unklar	Wenn verfügbare Angaben weder „Ja“ noch „Nein“ erlauben.
Kriterium G: Angewandte präventive Maßnahmen	
Ja	Wenn berichtet wird, ob **und** welche sturzpräventiven Maßnahmen bei den Teilnehmern angewandt wurden.
Nein	Wenn Kriterien für Bewertung mit „Ja“ eindeutig nicht erfüllt.
Unklar	Wenn verfügbare Angaben weder „Ja“ noch „Nein“ erlauben.

Tabelle 51: Operationalisierung der Kriterien für die kritische Bewertung von Studien zur prognostischen und diagnostischen Genauigkeit – Fortsetzung

Kriterium H: Beschreibung vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer	
Ja	Wenn Gründe für vorzeitige Beendigung der Studienteilnahme berichtet sind.
Nein	Wenn Kriterien für Bewertung mit „Ja“ eindeutig nicht erfüllt.
Unklar	Wenn verfügbare Angaben weder „Ja“ noch „Nein“ erlauben.
Kriterium I: Unabhängige Interpretation der Ergebnisse von Index- und Referenztest	
Ja	Wenn aus den verfügbaren Informationen eindeutig hervorgeht, dass das Referenzkriterium ohne Kenntnis der Ergebnisse der Indextests erhoben bzw. erfasst wurde.
Nein	Wenn aus den verfügbaren Informationen eindeutig ausgeschlossen werden kann, dass das Referenzkriterium ohne Kenntnis der Ergebnisse der Indextests erhoben bzw. erfasst wurde.
Unklar	Wenn nicht sicher beurteilt werden kann, inwieweit das Referenzkriterium ohne Kenntnis der Ergebnisse der Indextests erhoben bzw. erfasst wurde. Beispiele: Wenn nicht angegeben, inwieweit die Teilnehmer, die ihre eigenen Stürze protokollieren, über Ergebnisse des Indextests unterrichtet wurden, oder inwieweit diejenigen, welche die Sturzkalender entgegennehmen oder die Sturzdokumentation kontrollieren, die Ergebnisse des Indextestes kennen.
Kriterium J: Diskussion der Abhängigkeit der Ergebnisse von der Vortestwahrscheinlichkeit	
Ja	Wenn die Gültigkeit der ermittelten diagnostischen Genauigkeit in Abhängigkeit von der Sturzprävalenz und/oder der Prävalenz bestimmter Risikofaktoren diskutiert wird.
Nein	Wenn Kriterien für Bewertung mit „Ja“ eindeutig nicht erfüllt.
Unklar	Wenn verfügbare Angaben weder „Ja“ noch „Nein“ erlauben.
Kriterium K: Diskussion der Abhängigkeit von der Effektivität präventiver Maßnahmen	
Ja	Wenn die Limitierung der Gültigkeit der Ergebnisse durch Einfluss präventiver Maßnahmen (Therapieparadoxon, Therapiebias) diskutiert wird.
Nein	Wenn Kriterien für Bewertung mit „Ja“ eindeutig nicht erfüllt.
Unklar	Wenn verfügbare Angaben weder „Ja“ noch „Nein“ erlauben.

Tabelle 52: Checkliste für gesundheitsökonomische Studien (Drummond et al. 2005)

Checkliste: Gesundheitsökonomische Studien					
Titel: Autoren: Quelle:					
	Ja	**Nein**	**Unklar**	**TNZ**	**Bemerkung**
1. Ist eine explizite und beantwortbare Fragestellung vorhanden?	☐	☐	☐	☐	
2. Werden die verglichenen Alternativen ausreichend detailliert beschrieben?	☐	☐	☐	☐	
3. Wird die Wirksamkeit der untersuchten Interventionen nachvollziehbar begründet?	☐	☐	☐	☐	
4. Sind alle relevanten Kosten und Effekte für jede Alternative identifiziert worden?	☐	☐	☐	☐	
5. Sind die Kosten und Effekte in adäquaten realen Einheiten gemessen worden (z. B. Pflegestunden, Anzahl Arztbesuche, Anzahl Fehltage)?	☐	☐	☐	☐	
6. Werden Kosten und Effekte glaubwürdig bewertet?	☐	☐	☐	☐	
7. Sind Kosten und Effekte an unterschiedliche Zeitintervalle angepasst worden?	☐	☐	☐	☐	
8. Ist eine inkrementelle Analyse von Kosten und Effekten der verschiedenen Alternativen durchgeführt worden?	☐	☐	☐	☐	
9. Werden Unsicherheiten in den Schätzungen der Kosten und Effekte berücksichtigt?	☐	☐	☐	☐	
10. Beinhalten die Studienergebnisse alle für den Anwender relevanten Frage?	☐	☐	☐	☐	
Abschließende Beurteilung					
Erfüllte Kriterien					

Tabelle 53: Operationalisierung zur Checkliste „Gesundheitsökonomische Studien“

Operationalisierung zur Checkliste „Gesundheitsökonomische Studien“
Ad 1: a) Werden sowohl Kosten als auch Effekte untersucht? b) Werden Alternativen verglichen? c) Wird die Untersuchungsperspektive genannt? Wird die Studie im Rahmen einer Entscheidungsfindung durchgeführt?
Ad 2: a) Sind alle relevanten Alternativen betrachtet worden? b) Wird „Keine Intervention“ als Alternative berücksichtigt bzw. hätte es als Alternative berücksichtigt werden sollen?
Ad 3: a) Ist die Wirksamkeit in RCT nachgewiesen worden? Wenn ja, sind Überlegungen angestellt worden, was unter Alltagsbedingungen geschieht? b) Wurden die Daten zur Wirksamkeit im Rahmen einer systematischen Übersichtsarbeit zusammengefasst? Wenn ja, sind die Recherchestrategie und die Ein- und Ausschlusskriterien aufgeführt? c) Sind deskriptive Studien oder Hypothesen zur Begründung der Wirksamkeit herangezogen worden? Wenn ja, welche möglichen Fehler/Bias können die Ergebnisse verzerren?
Ad 4: a) Ist die Auswahl der Kosten und Effekte für die zu untersuchende Fragestellung weit genug gefasst? b) Sind alle relevanten Perspektiven berücksichtigt? c) Sind Kapital- und Umsetzungskosten berücksichtigt?
Ad 5: a) Sind die Quellen, aus denen die Daten stammen, beschrieben? Ist die Auswahl begründet? b) Sind alle im Vorwege identifizierten Kosten und Effekte berücksichtigt worden? Wenn nein, bedeutet das, dass sie auf die nachfolgende Analyse keinen Einfluss haben? c) Gibt es besondere Umstände, die die Erfassung von Kosten und Effekten schwierig machen (z. B. gemeinsame Nutzung von Räumlichkeiten für verschiedene Programme)? Wird mit diesen Umständen angemessen umgegangen?
Ad 6: a) Sind die Grundlagen für die Bewertungen nachvollziehbar beschrieben? b) Werden Marktpreise herangezogen? c) Wenn keine Marktpreise herangezogen werden können: Sind Anpassungen an den ungefähren Marktpreis gemacht worden? Werden administrative Preise verwendet? d) Ist die Methode der Bewertung der Effekte adäquat, um die Fragestellung beantworten zu können?
Ad 7: a) Sind Kosten und Effekte, die in der Zukunft entstehen, auf den gegenwärtigen Wert diskontiert worden? b) Wird der Diskontsatz angegeben?
Ad 8: a) Sind die zusätzlichen Kosten einer Alternative mit den zusätzlichen Effekten verglichen worden?
Ad 9: a) Sind, sofern möglich, angemessene statistische Analysen durchgeführt worden? b) Sind adäquate Sensitivitätsanalysen durchgeführt worden? c) Sind die Ergebnisse der Studie robust?
Ad 10: a) Beruhen die Ergebnisse auf einem Gesamtindex oder auf einer Kosteneffektrelation (z. B. Kosteneffektivitätsrelation)? Sind diese Zahlen nachvollziehbar und sinnvoll interpretiert worden? b) Werden die Ergebnisse mit denen anderer Studien verglichen? Wenn ja, werden Unterschiede in den Studiendesigns berücksichtigt? c) Wird die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Settings und Patientengruppen diskutiert? d) Werden weitere für eine Entscheidung wichtige Faktoren diskutiert (z. B. ethische Aspekte)? e) Werden Aspekte einer möglichen Umsetzung/Einführung diskutiert (z. B. finanzielle Einschränkungen)? Wird diskutiert, ob ggf. freigesetzte Ressourcen in anderen lohnenden Interventionen eingesetzt werden können?

9.6 Tabellen zu den qualitativen Ergebniszusammenfassungen

9.6.1 Methodische Details zu den eingeschlossenen Übersichtsarbeiten

Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten

Autor **Land**	**Evaluierte Interventionen** **Zielgrößen[1]**	**Population und Setting**	**Methodische Auswahlkriterien[2]**	**Recherche**	**Bewertung der Primärstudien**	**Metaanalyse (Methode, Heterogenitätsprüfung)**	**Berücksichtigt für diesen Bericht (Anzahl Primärstudien)**
Arnold 2008 Kanada	Training/körperliche Aktivität (Einzel- und Gruppentraining) Zielgrößen: Sturzrate, Sturzrisiko	– Studienpopulation ≥ 50 Jahre – In persönlicher Wohnumgebung lebend (ambulanter Status bzw. soziale Unabhängigkeit in den ATL)	RCT	Datenbanken, jeweils Januar 2000 bis Juli 2006: MEDLINE, CINAHL, PEDro (EMBASE), AMED	– Kriterien nach van Tulder 1997 – Cut-off-Score bei 50 % der Kriterien für die interne Validität (13 Studien wegen unzureichender Qualität von der Analyse ausgeschlossen)	Keine Metaanalyse	Training (6)
Baker 2007 Australien	Multimodale Trainingsprogramme: Kraft, Ausdauer- und Balancetraining Zielgröße: Sturzrate	– Studienpopulation ≥ 60 Jahre – Setting unbekannt	– RCT – Nur englische Publikationen – Keine Studie zu Populationen mit speziellen klinischen Diagnosen (z. B. Schlaganfall)	Datenbanken, jeweils 1966 bis Dezember 2006: – MEDLINE, PreMEDLINE, CINAHL, AMED – CDSR, DARE, CCTR – SPORTDiscus Handrecherche	Modifizierte Delphi-Liste nach Verhagen 1998	Keine Metaanalyse	Training (4)
Bischoff-Ferrari 2004 Schweiz	Native Vitamin D-Präparate und -Analoga Primäre Zielgröße: Sturzrisiko (low trauma falls)	Studienpopulation: – Ältere Menschen (mittleres Alter der Studienpopulationen ≥ 60 Jahre) – Institutionalisierte und nicht institutionalisierte Wohnumgebung	– Randomisierte kontrollierte Doppelblindstudien – Stürze und ihre Erfassung eindeutig beschrieben	Datenbanken, jeweils bis Februar 2004: – MEDLINE, EMBASE – CCTR	Kriterien: Randomisierung, verdeckte Zuordnung, Verblindung, Anteil vorzeitig ausgeschiedener TN	– Metaanalyse: Random-effects-Modell (nach Zhang und Yu) – Heterogenitäts-testungen: H-, R-, I-, Q-Statistik, – Subgruppenanalysen nach Intervention (natives Vitamin D versus aktive Metabolite [Analoga], Behandlungsdauer, Calciumsupplementation, Studienqualität	Vitamin D (3)

Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten – Fortsetzung

Autor Land	Evaluierte Interventionen Zielgrößen[1]	Population und Setting	Methodische Auswahlkriterien[2]	Recherche	Bewertung der Primärstudien	Metaanalyse (Methode, Heterogenitätsprüfung)	Berücksichtigt für diesen Bericht (Anzahl Primärstudien)
Bischoff-Ferrari 2009 Schweiz	– Vitamin D (D3, D2) mit oder ohne Calciumsubstitution – Aktive Vitamin D-Metabolite (Calcifediol; Calcitriol, Alfacalcidol) Primäre Zielgröße: Sturzrisiko Weitere Zielgrößen: 25(OH)D Konzentration bei Vitamin D-Supplementation	Studienpopulation ≥ 65 Jahre	– Randomisierte kontrollierte Doppelblindstudien – Stürze eindeutig definiert und kontinuierlich prospektiv erfasst – Stürze als primäre oder sekundäre Zielgröße	Datenbanken, jeweils bis August 2008: – MEDLINE, EMBASE – CCTR, BIOSIS Handrecherchen: Referenzlisten, einschlägige Kongressbände, Expertenkontakte	Kriterien: Randomisierung, verdeckte Zuordnung, Verblindung, Therapietreue, Anteil vorzeitig ausgeschiedener TN	– Metaanalyse: Random-effects-Modell – Heterogenitätstestung: Q-Statistik – Exploration von Heterogenität durch Subgruppenanalysen nach Vitamin D-Typ, Geschlecht, Alter, Behandlungsdauer, Wohnstatus (abhängig versus unabhängig), Komedikation mit Calcium – Software: Stata 8.0	Vitamin D (9)
Cameron 2009 Australien	Alle Interventionen, die darauf zielen, Stürze bei älteren Personen zu verhindern Primäre Zielgrößen: Sturzrate, Sturzrisiko Sekundäre Zielgrößen: Schwere der Stürze (z. B. sturzbedingte Verletzungen), Frakturen und Mortalität, Komplikationen der Interventionen	– Studienpopulation ≥ 65 Jahre – Setting: stationäre Versorgung (pflegerische Langzeitversorgung, Krankenhaus) [Hier nur Studien in pflegerischer Langzeitversorgung berücksichtigt.]	RCT und quasi-randomisierte Studien	Publizierte Studien: – Bis Januar 2009: Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group register – Bis November 2008: CCTR, MEDLINE, EMBASE, CINAHL Laufende Studien: bis Januar 2009: – UK National Research Registry – Current Controlled Trials – Australian New Zealand Clinical Trials Registry Handrecherche: bisheriges Cochrane-Review zur Thematik (Gillespie 2003), Referenzlisten, Kontakte zu Arbeitsgruppen im Themengebiet	Risk-of-bias-Tool der Cochrane Collaboration	– Gruppierung der Studien nach Intervention (ProFaNE) – Gewichtung: inverse Varianz – Metaanalysen: Fixed-effects-Modell, bei Heterogenität Random-effects-Modell – Exploration von Heterogenität durch Subgruppenanalysen nach Sturzrisiko zu Studienbeginn. – Software: RevMan 5, Stata	Training (4) Vitamin D (4) Anpassung der Medikation (1) Soziale Umgebung (2) Multiple Interventionen (2) Multifaktorielle Interventionen (88)

Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten – Fortsetzung

Autor Land	Evaluierte Interventionen Zielgrößen[1]	Population und Setting	Methodische Auswahlkriterien[2]	Recherche	Bewertung der Primärstudien	Metaanalyse (Methode, Heterogenitätsprüfung)	Berücksichtigt für diesen Bericht (Anzahl Primärstudien)
Campbell 2007 Neuseeland	Einzelinterventionen und multifaktorielle Interventionen zur Sturzprophylaxe Zielgröße: Sturzrate	– Studienpopulation ≥ 65 Jahre – Überwiegend unabhängig in der eigenen Häuslichkeit lebend	– RCT – Prospektive Erfassung der Stürze über die gesamte Studiendauer mindestens mithilfe eines monatlichen Tagebuchs oder Kalenders – Nachbeobachtungs-zeit ≥ 12 Monate – Anteil vorzeitig ausgeschiedener TN < 30 % – Alle Stürze von mindestens 50 TN in die Analyse eingeschlossen – Relatives IRR mit 95 % KI für die Anzahl der Stürze in der IG versus KG angegeben – Nur englischsprachige Publikationen	Datenbanken, jeweils bis Ende 2006: – Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group register – CCTR – MEDLINE, EMBASE, CINAHL Handrecherche: Referenzlisten von publizierten Studien	Kriterien wie im Cochrane-Review von Gillespie (2003), u. a. verdeckte Zuordnung, adäquate Analyse der Ergebnisdaten (ITT), Verblindung, Vergleichbarkeit der Studiengruppen zu Beginn, Vergleichbarkeit der sonstigen Versorgung, Definition und reliable Erfassung der Endpunkte	– Gruppierung der Interventionen nach multifaktoriell versus Einzelinterventionen – Metaanalyse: Random-effects-Modell wegen signifikanter Heterogenität (Chi^2 und I^2 > 50 %) zwischen allen Studien – Metaregression zum Vergleich der Meta-analyseergebnisse für multifaktorielle versus Einzelinterventionen – Software: Stata 8.0	Multifaktorielle Interventionen (4)
Clemson 2008 Australien	Wohnrauman-passungen (als Einzelinterventionen) Zielgrößen: Sturzrate, Sturzrisiko	– Studienpopulation ≥ 65 Jahre – In persönlicher Wohnumgebung	– RCT – Keine Studien zu multifaktoriellen Interventionen	Datenbanken, jeweils 1990–2007: MEDLINE, EMBASE CINAHL	8 Kriterien nach Gillespie (2005) und 2 weitere Kriterien (Randomisierungs-methode, Bias durch Kontamination)	– Metaanalyse: Random effects-Modell – Heterogenitätstestung: Q-Test, I^2-Test – Subgruppenanalysen: Risiko, Profession, Intensität – Egger's Test (Publikationsbias) – Software: keine Angaben	Anpassung der Wohnumgebung (5)

Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten – Fortsetzung

Autor Land	Evaluierte Interventionen Zielgrößen[1]	Population und Setting	Methodische Auswahlkriterien[2]	Recherche	Bewertung der Primärstudien	Metaanalyse (Methode, Heterogenitätsprüfung)	Berücksichtigt für diesen Bericht (Anzahl Primärstudien)
Costello 2008 USA	Einzelinterventionen (Training motorischer Funktionen und Überprüfung/ Anpassung der Wohnumgebung) und multifaktorielle Interventionen Zielgrößen: Anzahl der Stürze, Anzahl gestürzter Personen, Sturzrate	– Studienpopulation ≥ 60 Jahre – Gehfähig mit oder ohne Hilfsmittel – In der eigenen Häuslichkeit lebend	– RCT – Keine Metaanalysen oder Nachbeobachtungen von bereits publizierten Primärstudien – Keine Studien, die sich an Personen mit bestimmten Erkrankungen wandten (z. B. Gleichgewichtsstörungen, neurologische Erkrankungen, Herzrhythmusstörungen)	Datenbanken, jeweils bis Ende 2006: – PubMed/MEDLINE, Proquest, CINAHL – CCTR – Science Citation Index – ERIC Handrecherche: Referenzlisten von publizierten Studien	Kriterien von Sackett et al. (2000) (ohne nähere Angaben)	Keine Metaanalyse	Training (7) Anpassung der Wohnumgebung (3) Multiple Interventionen (2) Multifaktorielle Interventionen (3)
Cusimano 2008 Kanada	Multimodale Programme zur Sturzprophylaxe in Einrichtungen der Langzeitversorgung Zielgrößen: Anzahl von Stürzen, gestürzter Personen, mehrfach gestürzter Personen und sturzbedingter Verletzungen	– Studienpopulation ≥ 60 Jahre – Einrichtungen der Langzeitversorgung	– RCT – Parallele Untersuchung von IG und KG – Nachbeobachtungszeit ≥ 6 Monate – Keine Studien, in denen nur Surrogatparameter berichtet werden	Datenbanken, jeweils bis Juli 2007: MEDLINE, PubMed, EMBASE, CINAHL Internet-Suchmaschinen: Dogpile, Yahoo, Google Scholar Handrecherche: Referenzlisten von publizierten Studien	Checkliste von Downs und Black: Berichtsqualität, externe Validität, Bias (interne Validität), Confounding (interne Validität), Power	Keine Metaanalyse	Multifaktorielle Interventionen (4)
O'Donnell 2008 Kanada	Aktive Vitamin D-Metabolite (Calcitriol, Alfacalcidol), auch in Kombination mit Calcium und nativem Vitamin D	Studienpopulation: – Postmenopausale Frauen – Ältere Männer	Publizierte, englischsprachige RCT	Datenbanken, jeweils bis März 2006: – MEDLINE, EMBASE – CCTR	JADAD-Skala	– Metaanalyse: Random-effects-Modell – Heterogenitätstestung: I^2-Test – Inhaltliche Subgruppenanalysen: Calcitriol versus Alfacalcidol, Behandlungsdauer, Calciumsupplementation, Compliance-daten verfügbar versus nicht verfügbar, Präventions- versus therapeutischer (Osteoporose!) Ansatz	Vitamin D (1)

Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten – Fortsetzung

Autor Land	Evaluierte Interventionen Zielgrößen[1]	Population und Setting	Methodische Auswahlkriterien[2]	Recherche	Bewertung der Primärstudien	Metaanalyse (Methode, Heterogenitätsprüfung)	Berücksichtigt für diesen Bericht (Anzahl Primärstudien)
O'Donnell 2008 *Fortsetzung*	Primäre Zielgrößen: Sturzrisiko, Frakturrisiko unerwünschte Effekte (Anzahl insgesamt sowie Anzahl von Studienabbrüchen wegen unerwünschter Effekte)					– Methodische Subgruppenanalysen: Studienqualität, verdeckte Zuordnung, Loss-to-follow-up	
Felsenberg 2008 Deutschland	Physio-/Bewegungs-therapie als Einzel- und/oder Gruppenintervention sowie Wohn-raumanpassung Zielgröße: Sturzrate	– Studienpopulation ≥ 45 Jahre – Frakturrisiko (postmenopausaler Status oder bestehende Osteopenie/Osteoporose und/oder Sturzanamnese und/oder Auffälligkeiten im Sturzrisikoassessment) – In persönlicher Wohnumgebung oder Einrichtungen der Langzeitversorgung lebend	– RCT – Englisch oder deutsche Vollpublikation im Fachjournal mit Peer review – Interventionen durch medizinisches Fachpersonal durchgeführt – Studien zur Rehabilitation nach Fraktur – Keine Studien zu vestibulären Störungen, neurologischen Erkrankungen, Demenz – Keine Studien im Setting Akutversorgung	Datenbanken, jeweils 1990 bis 2005: – MEDLINE, CINAHL, EMBASE (über WebSPIRS Version 5.1) – PEDro Handrecherche	PEDro-Skala (11 Items) nach Centre for Evidence-Based Physiotherapy (Sydney) (basierend auf 9 Qualitätskriterien nach Verhagen 1998)	Keine Metaanalyse	Training (13) Anpassung der Wohnumgebung (4)
Gates 2008a Groß-britannien	Screeningtests für die Einschätzung des Sturzrisikos Zielgrößen: diagnostische Genauigkeit (Sensitivität, Spezifität, prädiktive Werte)	Studienpopulation: ältere Erwachsene in persönlicher Wohnumgebung oder im Wesentlichen selbstständig lebend	– Prospektive Beobachtungsstudien – Prospektive Erfassung der Sturzereignisse – ≥ 3 Monate Beobachtungszeit	Datenbanken: – MEDLINE (Januar 1966-Mai 2007) – EMBASE (Januar 1980-Mai 2007 – PsycINFO (Januar 1975-Mai 2007 – CINAHL, Social Science Citation Index (Januar 1970–Mai 200)	11 modifizierte Kriterien der QUADAS-Checkliste plus 3 zusätzliche Kriterien; keine zusammenfassenden Scores	Keine Metaanalyse	Instrumente und Verfahren für die Einschätzung des Sturzrisikos (7)

Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten – Fortsetzung

Autor Land	Evaluierte Interventionen Zielgrößen[1]	Population und Setting	Methodische Auswahlkriterien[2]	Recherche	Bewertung der Primärstudien	Metaanalyse (Methode, Heterogenitätsprüfung)	Berücksichtigt für diesen Bericht (Anzahl Primärstudien)
Gates 2008a *Fortsetzung*			– Anteil der richtig und falsch klassifizierten Personen oder Werte der zusammenfassenden diagnostischen Genauigkeit (Sensitivität, Spezifität, positiver und negativer prädiktiver Wert oder ROC-Kurve) sind angegeben oder können berechnet werden – Keine Studien mit Populationen, die an bestimmten Erkrankungen leiden (z. B. Schlaganfall, Morbus Parkinson, Hüftfrakturen)				
Gates 2008b Großbritannien	Multifaktorielle Interventionen zur Prophylaxe von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen Zielgrößen: Anzahl (mehrfach) gestürzter Personen, Sturzrate oder sturzbedingte Verletzungen	Studienpopulation: ältere Erwachsene in der eigenen Häuslichkeit	– RCT und quasi-randomisierte kontrollierte Studien – Durchführung des Programms in der Primärversorgung, der Gemeinde oder in Unfallambulanzen – Durchführung der Intervention auf individueller Ebene – Übliche Versorgung oder keine sturzprophylaktischen Maßnahmen in KG – Keine Abstract-Publikationen	Datenbanken, jeweils bis 22.03.2007: – MEDLINE, EMBASE, CINAHL – CCTR – PsycINFO, Social Science Citation Index Alle Studien, die in den Referenzlisten des Cochrane-Reviews „Interventions for preventing falls in elderly people“ (Gillespie 2003) aufgeführt sind Handrecherche: Referenzlisten zweier Reviews und aller potenziell relevanten Veröffentlichungen	Kriterien wie im Cochrane-Review von Gillespie (2003) (siehe Campbell 2007) plus 2 Items zu Cluster-RCT (korrekte Adjustierung für Clustereffekte und Angabe von ICCC)	– Gruppierung der Studien nach Ort der Durchführung der Interventionen (Krankenhaus versus Gemeinde), nach Population (bekanntes hohes Sturzrisiko versus gemischt), nach Präsenz eines Arztes im Interventionsteam (mit Arzt versus ohne Arzt) und nach Art der Intervention (aktive Interventionen mit Behandlung nahezu aller Risikofaktoren versus Überweisungen und Wissensvermittlung)	Multifaktorielle Interventionen (8)

Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten – Fortsetzung

Autor Land	Evaluierte Interventionen Zielgrößen[1]	Population und Setting	Methodische Auswahlkriterien[2]	Recherche	Bewertung der Primärstudien	Metaanalyse (Methode, Heterogenitätsprüfung)	Berücksichtigt für diesen Bericht (Anzahl Primärstudien)
Gates 2008b *Fortsetzung*						– Metaanalyse: Random-effects-Modell wegen wahrscheinlich signifikanter Heterogenität (I^2-Statistik) – Interaktionstests für den Vergleich der Subgruppen (nach vorgenommener Gruppierung der Studien) – Software: keine Angaben	
Gillespie 2009 Australien	Alle Interventionen, die darauf zielen, Stürze bei älteren Personen zu verhindern Primäre Zielgrößen: Sturzrate, Sturzrisiko Sekundäre Zielgrößen: Risiko sturzassoziierter Frakturen, unerwünschte Effekte der Interventionen, ökonomische Effekte	– Studienpopulationen > 60 Jahre (mittleres Alter minus einer Standard-abweichung > 60 Jahre) – Mehrheitlich unabhängig in einer eigenen Wohnumgebung lebend (Studien mit gemischten Populationen hinsichtlich der Wohnumgebung wurden dann eingeschlossen, wenn Subgruppenanalysen für den selbstständig lebenden Populations-anteil berichtet wurden.)	RCT und quasi-randomisierte Studien	Publizierte Studien: – Bis Mai 2008: Studienregister der Cochrane-Gruppe für Knochen-, Gelenk- und Muskeltrauma, CCTR, MEDLINE, EMBASE, CINAHL – Bis September 2007: PsycINFO, AMED Laufende Studien: bis März 2008: UK National Research Registry, Current Controlled Trials, Australian New Zealand Clinical Trials Registry Für die Recherchen wurde, neben thema-tischen Stichworten, eine erprobte und publizierte Strategie zum Auffinden von kontrollierten Studien verwendet.	– Risk-of-bias-Tool der Cochrane Collaboration – Art der Sturzerfassung (aktiv, prospektive = niedriges Biasrisiko; passiv, retrospektiv = hohes Biasrisiko. Kurze retrospektive Betrachtung bzw. fehlende Angaben = unklares Biasrisiko	– Gruppierung der Studien nach Intervention (ProFaNE) – Gewichtung: inverse Varianz – Metaanalysen: Fixed-effects-Modell, bei Heterogenität Random-effects-Modell – Exploration von Heterogenität durch Subgruppenanalyse nach Sturzrisiko zu Studienbeginn. – Software: RevMan 5, Stata	Training (29) Vitamin D (5) Anpassung der Medikation (1) Visuskorrektur (2) Chirurgische Interventionen (3) Schulung, Information, psychologische Interventionen (2) Anpassung der Wohnumgebung (6) Schuhkleidung (1) Multiple Interventionen (6) Multifaktorielle Interventionen (15)

Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten – Fortsetzung

Autor Land	Evaluierte Interventionen Zielgrößen[1]	Population und Setting	Methodische Auswahlkriterien[2]	Recherche	Bewertung der Primärstudien	Metaanalyse (Methode, Heterogenitätsprüfung)	Berücksichtigt für diesen Bericht (Anzahl Primärstudien)
Gillespie 2010 Groß-britannien	Überlassung von Hüftprotektoren zur Senkung des Hüftfrakturrisikos Primäre Zielgrößen: Risiko (kumulierte Inzidenz) von Hüftfrakturen und Beckenfrakturen, Rate von Beckenfrakturen und anderen Frakturen, Sturzrate Sekundäre Zielgrößen: Compliance bzw. Adhärenz, unerwünschte Wirkungen und Komplikationen, gesundheitsökonomische Evaluationen	Studienpopulationen: – Ältere Personen (≥ 65 Jahre) in der eigenen Häuslichkeit – Ältere Menschen (mit oder ohne definierte Altersgrenze) in Einrichtungen der Langzeitversorgung lebend	– RCT und quasi-randomisierte kontrollierte Studien – Angabe der Inzidenz von frakturbezogenen Zielgrößen – Keine Studien, in denen die Bereitstellung von Hüftprotektoren eine von mehreren Interventionen war – Keine Studien mit Vergleich von mehreren Protektortypen ohne protektorlose KG	Datenbanken: – MEDLINE (1950-November 2009) – MEDLINE in-process (30. Dezember 2009) – EMBASE (1988–2009, Woche 52) – CINAHL (1982-Februar 2009) – BioMed Central (Januar 2010) – Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group Specialised Register (The Cochrane Library 2010, Issue 2) – NHS Economic Evaluation Database (The Cochrane Library 2010, Issue 2) – WHO International Clinical Trial Registry Platform (Mai 2010) – Current Controlled Trials (Januar 2010) – UK National Research Register (bis September 2007) Handrecherche: Referenzlisten von Publikationen, Kontaktaufnahme zu den Autoren der Primärstudie	Modifiziertes Risk-of-bias-Tool der Cochrane Collaboration mit 5 Kriterien: – Adäquate Generierung der Randomisierungssequenz – Verdeckte Zuordnung zu den Studiengruppen; bei Cluster-RCT gegeben, wenn alle Cluster zu Studienbeginn randomisiert wurden UND die individuellen TN vor der Zuordnung der Cluster rekrutiert (und keine nachträglich eingeschlossen) oder nach der Clusterrandomisierung von einer unabhängigen Person rekrutiert oder mit gleichlautenden schriftlichen Informationen zur Studienteilnahme eingeladen wurden – Verblindung der Erfassung von Hüft- oder Beckenfrakturen (gegeben, wenn Diagnosen röntgenologisch und von einem verblindeten Radiologen bestätigt ODER (selbst berichtete) Frakturen bestätigt durch Daten aus medizinischen Akten	– Clusteradjustierung bei allen Effektschätzern aus Cluster-RCT (wenn nicht in Primärstudien berichtet, nachträgliche Adjustierung durch Reviewautoren unter Verwendung des ICCC aus O'Halloran 2004) – Gewichtung: inverse Varianz – Metaanalysen: Fixed-effects-Modell, bei Heterogenität Random-effects-Modell – Prüfung der Heterogenität mittels Chi^2- und I^2-Statistik – Subgruppenanalysen (differenziert nach RCT mit individueller Randomisierung und Cluster-RCT) – Sensitivitätsanalysen für die Überprüfung der Stabilität des Effekts bei Weglassen von Studien mit hohem Bias-Risiko – Software: RevMan 5, Microsoft Excel	Hüftprotektoren (14)

Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten – Fortsetzung

Autor Land	Evaluierte Interventionen Zielgrößen[1]	Population und Setting	Methodische Auswahlkriterien[2]	Recherche	Bewertung der Primärstudien	Metaanalyse (Methode, Heterogenitätsprüfung)	Berücksichtigt für diesen Bericht (Anzahl Primärstudien)
Gillespie 2010 *Fortsetzung*					– Verblindung der Sturzerfassung (gegeben, wenn Verblindung berichtet oder fehlende Verblindung vermutlich keinen Einfluss auf Erfassung der Endpunkte hat) – Adäquater Umgang mit unvollständigen Ergebnisdaten (gegeben, wenn keine fehlenden Werte berichtet ODER fehlende Daten mit hoher Wahrscheinlichkeit keinen Bezug zu den aufweisen ODER fehlende Daten ausgeglichen in Anzahl und Gründen zwischen den Studiengruppen oder klinisch nicht relevant ODER fehlende Daten adäquat ersetzt)		
Gregory 2009 Groß-britannien	Tai Chi als Bestandteil sturzprophylaktischer Interventionen Zielgröße: Sturzrate	– Studienpopulation ≥ 60 – Setting: unbekannt	– RCT – Sturzbezogene Zielgrößen (keine Surrogatparameter oder intermediäre Zielgrößen) – Nur englische Publikationen	Datenbanken, jeweils von Beginn der Nutzungsmöglichkeit: – MEDLINE, EMBASE, CINAHL, AMEDSPORTDiscus, WOK, BNI – CCTR Handrecherche	Kriterien nach SIGN 2001	Keine Metaanalyse	Training (Tai Chi) (5)

Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten – Fortsetzung

Autor Land	Evaluierte Interventionen Zielgrößen[1]	Population und Setting	Methodische Auswahlkriterien[2]	Recherche	Bewertung der Primärstudien	Metaanalyse (Methode, Heterogenitätsprüfung)	Berücksichtigt für diesen Bericht (Anzahl Primärstudien)
Hauer 2006 Deutschland	Interventionen, die Training motorischer Funktionen beinhalten Zielgrößen: nicht prädefinierte sturzbezogene Endpunkte und sonstige Endpunkte (motorische und aktivitätsbezogene Funktionen)[1]	– Studienpopulation: ältere Menschen mit kognitiven Einschränkungen, diagnostiziert mittels etablierter Kognitionstests oder standardisierter Beurteilung durch Experten – Setting: eigene Häuslichkeit oder stationäre Langzeitversorgung	RCT	Datenbanken: – MEDLINE (1966–2004) – GEROLIT (1979–2004) – CINAHL (1982–2004) – CCTR	Cochrane Musculo-skeletal Injuries Group: Verdeckung der randomisierten Zuordnung, ITT-Analyse, verblindete Erfassung der Ergebniskriterien, Vergleichbarkeit der Studiengruppen zu Beginn, Standardi-sierung der üblichen Versorgung in den Studiengruppen, Ein- und Ausschluss-kriterien, Beschreibung der Intervention, Definition der Ergebniskriterien	Keine Metaanalyse	Multifaktorielle Interventionen (1)
Jackson 2007 USA	Vitamin D3 mit oder ohne Calciumkomedikation Zielgrößen: Sturzrisiko, Frakturrisiko	Studienpopulation: – Postmenopausale Frauen – Männer (> 65 Jahre), wenn gemischte Populationen ohne separate Berichte für weibliche Studienteilnehmer	– Qualitativ hochwertige RCT (alle JADAD-Kriterien erfüllt) – 1 prospektive Subgruppenstudie eines RCT	Datenbanken, jeweils bis Juni 2005: – MEDLINE, EMBASE – CCTR, BIOSIS Handrecherche: Referenzlisten von Reviews, Leitlinien	JADAD-Skala	– Metaanalyse: Fixed-effects-Modell – Heterogenitätstestung: Chi^2-Test – Software: RevMan 4.2.1	Vitamin D (2)
Latham et al. 2003 Neuseeland	Supplementierung mit Vitamin D oder Vitamin D-Metaboliten mit oder ohne Calcium Zielgrößen: Anzahl Stürze Sturzrate Sturzrisiko	Studienpopulation: mittleres Alter ≥ 60 Jahre	RCT	Datenbanken, jeweils bis Mai 2002: – MEDLINE, EMBASE, CINAHL – CCTR	Kriterien nach NICE: – Doppelblind – ITT durchgeführt – ≥ 100 TN	– Nur Daten aus qualitativ hochwertigen Studien – Metaanalyse: Fixed-effects-Modell – Software: MetaView 4.1	Vitamin D (4)

Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten – Fortsetzung

Autor Land	Evaluierte Interventionen Zielgrößen[1]	Population und Setting	Methodische Auswahlkriterien[2]	Recherche	Bewertung der Primärstudien	Metaanalyse (Methode, Heterogenitätsprüfung)	Berücksichtigt für diesen Bericht (Anzahl Primärstudien)
Low 2009 Singapur	Tai Chi Zielgröße: Sturzrate	– Studienpopulation ≥ 60 – Setting unbekannt	– RCT – Tai Chi im Vergleich zu anderen Interventionen/keiner Intervention	Datenbanken – MEDLINE (1950–2007) – EMBASE (1980–2007) – Cochrane Library (keine Zeitangabe) – Web of Science (keine Zeitangabe) – CAB direct (keine Zeitangabe)	Kriterien nach NICE 2006	Keine Metaanalyse	Training (Tai Chi) (5)
Norris 2003 Kanada	Auf individueller Ebene durchgeführte sturzpräventive Maßnahmen: – Training der motorischen Funktion – Anpassung der Wohnumgebung – Anpassung der Medikation – Multifaktorielle Interventionen Zielgrößen: Anzahl von Stürzen, Anzahl gestürzter Personen, mehrfach gestürzter Personen, sturzbedingter Verletzungen und anderer gesundheitlicher Sturzfolgen, unerwünschte Wirkungen	Studienpopulation: ≥ 50 % der TN in einer Einrichtung der stationären Langzeitversorgung lebend	RCT Ausschluss von Studien, in denen – TN mit Demenz oder Unterstützungsbedarf in den ATL ausgeschlossen wurden – Die evaluierte Intervention nur auf 1 Risikofaktor zielt (z. B. Nahrungsergänzungsmittel) – Technische Hilfsmittel untersucht wurden (z. B. Bettgitter, Fixierungen, Alarmgeräte)	Datenbanken: – MEDLINE (1987–Mai 2003) – CINAHL (1982–Februar 2002) – Cochrane (bis Mai 2003) – Ageline (1998–Februar 2001) Handrecherche: Referenzlisten ausgewählter Veröffentlichungen	Methode der Canadian Task Force on Preventive Health Care (Bewertung der internen Validität nach den Kriterien von Harris 2001)	Keine Metaanalyse Die Übersichtsarbeit diente der Entwicklung konsens- und evidenzbasierter Empfehlungen für die Sturzprophylaxe in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung.	Training (1) Multiple Interventionen (1) Multifaktorielle Interventionen (6)

Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten – Fortsetzung

Autor Land	Evaluierte Interventionen Zielgrößen[1]	Population und Setting	Methodische Auswahlkriterien[2]	Recherche	Bewertung der Primärstudien	Metaanalyse (Methode, Heterogenitätsprüfung)	Berücksichtigt für diesen Bericht (Anzahl Primärstudien)
Oliver 2007 Groß-britannien	Interventionen zur Sturzprophylaxe in Krankenhäusern und Einrichtungen der Langzeitversorgung (hier nur Langzeitversorgung berücksichtigt): multifaktorielle und multiple Interventionen, Gabe von Vitamin D und Calcium Zielgrößen: Sturzrisiko, Sturzrate pro Personenjahr, Frakturrate pro 1.000 Personenjahre	Studienpopulation: Bewohner von Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung (care homes)	– RCT (hier berücksichtigt), andere Designs (in diesem Bericht nicht berücksichtigt) – Ergebnisse sind so berichtet, dass sie für die Metaanalyse aufbereitet werden können	Datenbanken (jeweils bis September 2004): – MEDLINE (ab 1951) – EMBASE (ab 1974) – CINAHL (ab 1982) – PsycINFO (ab 1987) Handrecherche: Referenzlisten von 115 Publikationen (Leitlinien, systematische oder Experten-Übersichtsarbeiten)	Checkliste von Downs und Black (siehe Cusimano 2008)	– Gruppierung der Studien nach Art der Intervention (und Setting) – Metaanalyse: Random-effects-Modell – Prüfung der Heterogenität mittels I^2-Statistik – Metaregression (Methode nicht näher beschrieben) für die Bestimmung des Einflusses der Prävalenz von Demenz auf Effektmaße – Sensitivitätsanalysen mit variierendem ICCC bei Einschluss von Cluster-RCT	Vitamin D (1) Multiple Interventionen (2) Multifaktorielle Interventionen (6)
Ontario 2008 Kanada	Geräte, Systeme, Programme zur Senkung des Sturzrisikos der älteren Wohnbevölkerung: – Training der motorischen Funktion – Kataraktoperation – Anpassung der Wohnumgebung – Vitamin D-Supplementation (+ Calcium) – HRT – Anpassung der Medikation – Gehhilfen – Hüftprotektoren – Multifaktorielle Interventionen	– Studienpopulation: Mehrheit ≥ 65 Jahre – Wohnbevölkerung	– RCT – Quasi-experimentelle Studien – Systematische Übersichtsarbeiten mit oder ohne Metaanalysen	Datenbanken Januar 2000-September 2007: – MEDLINE, EMBASE, CINAHL – Cochrane Library – INAHTA-Datenbank	Evidenzebenen nach Goodman, GRADE	Metaanalysen: Fixed-effects-Modell (keine nähere Angaben)	Training (14) Vitamin D (4) Medikationsanpassung (1) Visuskorrektur (2) Chirurgische Interventionen (2) Anpassung der Wohnumgebung (2) Hüftprotektoren (1) Schuhkleidung (1)

Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten – Fortsetzung

Autor Land	Evaluierte Interventionen Zielgrößen[1]	Population und Setting	Methodische Auswahlkriterien[2]	Recherche	Bewertung der Primärstudien	Metaanalyse (Methode, Heterogenitätsprüfung)	Berücksichtigt für diesen Bericht (Anzahl Primärstudien)
Ontario 2008 *Fortsetzung*	Zielgrößen: Sturzrisiko, Anteil von Stürzen mit Verletzungen						
Sawka 2005 Kanada	Hüftprotektoren bei älteren Personen Zielgrößen: Hüftfrakturrisiko, Mortalität, Compliance	– Studienpopulation: mittleres Alter ≥ 50 Jahre – In eigener Häuslichkeit oder in Einrichtungen der Langzeitversorgung lebend (mit und ohne pflegerische Versorgung) – Gehfähigkeit	– RCT – Mindestens ein Hüftprotektor für jeden TN in der IG – Beobachtungszeit ≥ 6 Monate – Hüftfrakturen bestätigt durch klinische und radiologische Diagnostik – Keine Studien, in denen schützende Sportausrüstung untersucht wird – Keine Studien, in denen vorzeitig ausgeschiedene TN durch TN ersetzt wurden, die sonst ausgeschlossen gewesen wären – Keine Clusterrandomisierte Studien, in denen die Effekte ohne Adjustierung für das Clustering berechnet werden oder für die der ICCC und der Variance Inflation Factor nicht berichtet werden	Datenbanken, jeweils bis September 2004: – MEDLINE (ab 1966) – MEDLINE in process – EMBASE (ab 1980) – CINAHL (ab 1982) – AARP Ageline (ab 1978) – CDSR – American College of Physicians Journal Club (ab 1991) – CCTR, Database of Abstracts and Reviews Handrecherche: Referenzlisten von Publikationen, Kontaktaufnahme zu Arbeitsgruppen in diesem Forschungsfeld, alle Referenzen eines Cochrane-Reviews (Parker 2004)	3 Kriterien: zentrale, computergestützte Randomisierung, Verwendung von Scheinprotektoren, Analyse nach der ITT-Analyse	– Gruppierung der Studien nach Wohnort der TN (nicht institutionalisiert versus institutionalisiert, d. h. > 50 % in Einrichtungen mit oder ohne pflegerische Unterstützung lebend) und Design (RCT versus Cluster-RCT) – Cluster-RCT wurden nur in Metaanalyse einbezogen, wenn ICCC angegeben – Metaanalyse: Random-effects-Modell – Prüfung der Heterogenität mittels Chi^2-Statistik – Post hoc-Subgruppen-analysen für Studien, die ausschließlich mit Pflegeheimbewohnern durchgeführt wurden – Software: RevMan 4.2	Hüftprotektoren (7)

Tabelle 54: Methodische Details zu den eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten – Fortsetzung

Autor Land	Evaluierte Interventionen Zielgrößen[1]	Population und Setting	Methodische Auswahlkriterien[2]	Recherche	Bewertung der Primärstudien	Metaanalyse (Methode, Heterogenitätsprüfung)	Berücksichtigt für diesen Bericht (Anzahl Primärstudien)
Sherrington 2008 Australien	Training für motorische Funktionen Zielgrößen: Sturzrate	Studienpopulation: Bewohner von Einrichtungen der Langzeitversorgung sowie ältere Menschen in persönlicher Wohnumgebung	– RCT – Sturzbezogene Zielgrößen – Training als Hauptkomponente der Intervention (bei multimodalen Interventionen > 25 % der Zeit für Training)	Datenbanken (Zeitraum nicht genannt): – MEDLINE, EMBASE, CINAHL (über Ovid), PubMed, – Physiotherapy Evidence Database – SafetyLit – ProFaNE	Kriterien nach Higgins 2005	– Metaanalyse: Random-effects-Modell – Heterogenitätsprüfung: Q-Statistik, I^2-Test – Sensitivitätsanalyse – Metaregression (uni- und multivariat) – Egger's Test (Publikationsbias) – Software: Comprehensive Meta-Analysis Version 2, STATA, SPSS	Training (20)

[1] Nur die für den vorliegenden Bericht relevanten Zielgrößen berichtet.
[2] Redundante Informationen werden an dieser Stelle nicht wiederholt.

AARP = American Association of Retired Persons. AMED = Allied and Complementary Medicine Database. ATL = Aktivitäten des täglichen Lebens. BIOSIS = Bio Science Information Service. BNI = Bibliografia Nazionale Italia. CCTR = Cochrane Controlled Trials Register. CDSR = Cochrane Database of Systematic Reviews. CINAHL = Cumulative Index of Nursing and Allied Healthcare Library. DARE = Database of Abstract s of Reviews of Effects. EMBASE = Excerpta Medica Database. HRT = Hormonersatztherapie. ERIC = Education Resources Information Center. GEROLIT = Gerontologische Literaturdatenbank. GRADE = Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation. ICCC = Intra-Cluster Correlation Coefficient. IG = Interventionsgruppe. INAHTA = International Network of Agencies for Health Technology Assessment. ITT = Intention-to-treat. JADAD = Nach Alejandro R. Jadad Bechara benanntes Bewertungsinstrument. KG = Kontrollgruppe. KI = Konfidenzintervall. MEDLINE = United States National Library of Medicine Database. NICE = National Institute for Health and Clinical Excellence. PEDro = Physiotherapy Evidence Database. ProFaNE = Prevention of Falls Network Europe. QUADAS = Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies: RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. ROC = Receiver operating characteristic. SafetyLIt = Injury Research and Prevention Literature Update. SIGN = Scottish Intercollegiate Guidelines Network. TN = Teilnehmer. WOK = Web of Knowledge.

9.6.2 Methodische Qualität der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten

Tabelle 55: Methodische Qualität der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten

Bewertungskriterien*	Arnold 2008	Baker 2007	Bischoff-Ferrari 2004	Bischoff-Ferrari 2009	Cameron 2010a	Campbell 2007	Clemson 2008	Costello 2008	Cusimano 2008	O'Donnell 2008	Felsenberg 2008	Gates 2008a	Gates 2008b	Gillespie 2009	Gillespie 2010	Gregory 2009	Hauer 2006	Jackson 2007	Latham 2003	Low 2009	Norris 2003	Oliver 2007	Ontario 2008	Sawka 2005	Sherrington 2008
A1: Forschungsfrage	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B1a: Quellendokumentation	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B1b: Dokumentation Suchstrategie	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	3	1	1	1	1	3
B2: Einschlusskriterien	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B3: Ausschlusskriterien	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1
C1a: Validitätskriterien	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C1b: Unabhängige Bewertung	1	1	3	3	1	1	3	1	3	1	1	3	3	1	1	1	3	3	2	1	1	1	3	1	1
C1c: Ausgeschlossene Studien	2	1	3	3	1	2	2	2	2	3	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2
C2: Nachvollziehbare Extraktion	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C3: Unabhängige Extraktion	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	2	1	3	1	3	1	1
D1a: Metaanalyseverfahren	4	4	1	1	1	1	1	4	4	1	4	4	1	1	1	4	4	1	1	4	4	1	1	1	1
D1b: Heterogenitätstestungen	4	4	1	1	1	1	1	4	4	1	4	4	1	1	1	4	4	1	1	4	4	1	3	1	1
D1c: Sensitivitätsanalysen	4	4	1	1	2	1	1	4	4	1	4	4	1	2	1	4	4	3	2	4	4	1	2	2	1
D2a: Informationssynthese	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D2b: Evidenzbewertung	1	1	2	2	2	1	1	3	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1
E1: Beantwortung der Forschungsfragen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E2: Schlussfolgerungen	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	2
E3: Diskussion von Limitationen	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1

Tabelle 55: Methodische Qualität der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten – Fortsetzung

Bewertungskriterien*	Arnold 2008	Baker 2007	Bischoff-Ferrari 2004	Bischoff-Ferrari 2009	Cameron 2010a	Campbell 2007	Clemson 2008	Costello 2008	Cusimano 2008	O'Donnell 2008	Felsenberg 2008	Gates 2008a	Gates 2008b	Gillespie 2009	Gillespie 2010	Gregory 2009	Hauer 2006	Jackson 2007	Latham 2003	Low 2009	Norris 2003	Oliver 2007	Ontario 2008	Sawka 2005	Sherrington 2008
E4: Handlungsempfehlungen	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2
E5: Grading der Empfehlungen	4	2	2	4	4	4	4	2	2	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	1	4	4	4	4
E6: Weiterer Forschungsbedarf	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2
Anzahl relevanter Kriterien	**17**	**18**	**21**	**20**	**20**	**20**	**20**	**18**	**18**	**20**	**18**	**18**	**21**	**21**	**21**	**18**	**18**	**21**	**21**	**17**	**18**	**20**	**20**	**20**	**20**
Anzahl erfüllter Kriterien	**13**	**16**	**17**	**14**	**17**	**11**	**15**	**8**	**12**	**16**	**14**	**14**	**19**	**18**	**20**	**14**	**12**	**10**	**14**	**14**	**15**	**17**	**13**	**17**	**15**

* Die ausformulierten Fragestellungen der verwendeten Checkliste finden sich im Anhang 9.5.

1 = Ja. 2 = Nein. 3 = Unklar. 4 = Trifft nicht zu.

9.6.3 Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten

Tabelle 56: Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten (medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen)

Ausgeschlossene Primärstudie	Ausschlussgrund	Systematische Übersichts-arbeiten
Diagnostische Genauigkeit von Instrumenten und Verfahren für die Einschätzung des Sturzrisikos		
Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. Physical Therapy 1996; 76(6): 576-583.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Cwikel JG, Fried AV, Biderman A, Galinsky D. Validation of a fall-risk screening test, the Elderly Fall Screening Test (EFST), for community-dwelling elderly. Disability and Rehabilitation 1998; 20(5): 161-167.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Faber MJ, Bosscher RJ, van Wieringen PC. Clinimetric properties of the performance-oriented mobility assessment. Physical Therapy 2006; 86(7): 944-954.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Flemming PJ. Utilization of a screening tool to identify homebound older adults at risk for falls: validity and reliability. Home Health Care Services Quarterly 2006; 25(3-4): 1-26.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Killough J. Validity of a new fall risk screen [abstract]. Journal of Geriatric Physical Therapy 2005; 28(3): 119.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Laessoe U, Hoeck HC, Simonsen O, Sinkjaer T, Voigt M. Fall risk in an active elderly population--can it be assessed? Journal of Negative Results in Biomedicine 2007; 6: 2.	Auswertung der Genauigkeit auf der Basis der Stichprobe für Entwicklung des Instrumentes	Gates 2008
Lin MR, Hwang HF, Hu MH, Wu HD, Wang YW, Huang FC. Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people. Journal of the American Geriatrics Society 2004; 52(8): 1343-1348.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. "Stops walking when talking" as a predictor of falls in elderly people. Lancet 1997; 349(9052): 617.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. The Mobility Interaction Fall chart. Physiotherapy Research International 2000; 5(3): 190-201.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Morris R, Harwood RH, Baker R, Sahota O, Armstrong S, Masud T. A comparison of different balance tests in the prediction of falls in older women with vertebral fractures: a cohort study. Age and Ageing 2007; 36(1): 78-83.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Murphy M, Olson S, Protas E, Overby A. Screening for falls in community-dwelling elderly. Journal of Aging and Physical Activity 2003; 11: 66-80.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Nandy S, Parsons S, Cryer C, Underwood M, Rashbrook E, Carter Y, Eldridge S, Close J, Skelton D, Taylor S, Feder G. Development and preliminary examination of the predictive validity of the Falls Risk Assessment Tool (FRAT) for use in primary care. Journal of Public Health (Oxf) 2004; 26(2): 138-143.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Okumiya K, Matsubayashi K, Nakamura T, Fujisawa M, Osaki Y, Doi Y, Ozawa T. The timed "up & go" test is a useful predictor of falls in community-dwelling older people. Journal of the American Geriatrics Society 1998; 46(7): 928-930.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Rosendahl E, Lundin-Olsson L, Kallin K, Jensen J, Gustafson Y, Nyberg L. Prediction of falls among older people in residential care facilities by the Downton index. Aging Clinical and Experimental Research 2003; 15(2): 142-147.	Anteil vorzeitig ausgeschiedener Teilnehmer > 25 %	Gates 2008

Tabelle 56: Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten (medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen) – Fortsetzung

Ausgeschlossene Primärstudie	Ausschlussgrund	Systematische Übersichts-arbeiten
Stel VS, Pluijm SM, Deeg DJ, Smit JH, Bouter LM, Lips P. A classification tree for predicting recurrent falling in community-dwelling older persons. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(10): 1356-1364.	Auswertung der Genauigkeit auf der Basis der Stichprobe für Entwicklung des Instruments	Gates 2008
Trueblood T, Hodson-Chennault N, McCubbin A, Youngclarke D. Performance and impairment-based assessments among community dwelling elderly: Sensitivity and specificity. Issues Aging 2001; 24(1): 2-6.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Vellas BJ, Wayne SJ, Romero L, Baumgartner RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. Journal of the American Geriatrics Society 1997; 45(6): 735-738.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Verghese J, Buschke H, Viola L, Katz M, Hall C, Kuslansky G, Lipton R. Validity of divided attention tasks in predicting falls in older individuals: a preliminary study. Journal of the American Geriatrics Society 2002; 50(9): 1572-1576.	Stürze retrospektiv erfasst (keine näheren Angaben)	Gates 2008
Training motorischer Funktionen		
Ballard JE, McFarland C, Wallace LS, Holiday DB, Roberson G. The effect of 15 weeks of exercise on balance, leg strength, and reduction in falls in 40 women aged 65 to 89 years. Journal of American Medicine in Womens Association 2004; 59(4): 255-261.	Stürze retrospektiv erfasst (2 Monate)	Felsenberg 2008 Gillespie 2009
Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M, Baumand A. Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. Age and Ageing 2003; 32(4): 407-414.	Sturzerfassung unklar	Arnold 2008 Baker 2007 Costello 2008 Felsenberg 2008 Gillespie 2009 Ontario HTA 2008 Sherrington 2008
Barreca S, Siguin C, Lambert C, Ansley B. Effects on extra training on the abiltiy of stroke survivers to perform an independent sit-to-stand:a randomized controlled trial. Journal of Geriatric Physical Therapy 2004; 27(2): 59-68.	Akutes/subakutes Setting	Cameron 2010a
Binder EF, Schechtman KB, Ehsani AA, Steger-May K, Brown M, Sinacore DR, Yarasheski KE, Holloszy JO. Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2002; 50(12): 1921-1928.	Irrelevante Zielgrößen	Baker 2007
Brouwer BJ, Walker C, Rydahl SJ, Culham EG. Reducing fear of falling in seniors through education and activity programs: a randomized trial. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(6): 829-834.	Nachbeobachtungs-zeitraum nicht adäquat/unklar	Arnold 2008
Buettner LL. Focus on caregiving. Falls prevention in dementia populations. Provider. 2002; 28(2): 41-43.	Nachbeobachtungs-zeitraum nicht adäquat/unklar	Cameron 2010a
Bunout D, Barrera G, Avendano M, de la Maza P, Gattas V, Leiva L, Hirsch S. Results of a community-based weight-bearing resistance training programme for healthy Chilean elderly subjects. Age and Ageing 2005; 34(1): 80-83.	Sturzerfassung unklar	Gillespie 2009 Sherrington 2008
Burleigh E, McColl J, Potter J. Does vitamin D stop inpatients falling? A randomised controlled trial. Age and Ageing 2007; 36(5): 507-513.	Akutes/subakutes Setting	Cameron 2010a
Campbell AJ, Robertson MC, La Grow SJ, Kerse NM, Sanderson GF, Jacobs RJ, Sharp DM, Hale LA. Randomised controlled trial of prevention of falls in people aged > or =75 with severe visual impairment: the VIP trial. British Medical Journal 2005; 331(7520): 817.	Keine singuläre Intervention	Arnold 2008 Sherrington 2008

Tabelle 56: Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten (medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen) – Fortsetzung

Ausgeschlossene Primärstudie	Ausschlussgrund	Systematische Übersichts-arbeiten
Cerny K, Blanks R, Mohamed O, Schwab D, Robinson B, Russo A, Zizz C. The Effect of a multidimensional exercise program on strength, range of motion, balance and gait in the well elderly. Gait and Posture 1998; 7([2]): 185-186.	Stürze retrospektiv erfasst (3, 6 Monate)	Gillespie 2009 Sherrington 2008
Choi JH, Moon JS, Song R. Effects of Sun-style Tai Chi exercise on physical fitness and fall prevention in fall-prone older adults. Journal of Advanced Nursing 2005; 51(2): 150-157.	Nachbeobachtungs-zeitraum nicht adäquat/unklar	Cameron 2010a
Clemson L, Cumming RG, Kendig H, Swann M, Heard R, Taylor K. The effectiveness of a community-based program for reducing the incidence of falls in the elderly: a randomized trial. Journal of the American Geriatrics Society 2004; 52(9): 1487-1494.	Keine singuläre Intervention	Arnold 2008 Costello 2008
Cumming RG, Sherrington C, Lord SR, Simpson JM, Vogler C, Cameron ID, Naganathan V. Cluster randomised trial of a targeted multifactorial intervention to prevent falls among older people in hospital. British Medical Journal 2008; 336(7647): 758-760.	Akutes/subakutes Setting	Cameron 2010a
Davison J, Bond J, Dawson P, Steen IN, Kenny RA. Patients with recurrent falls attending Accident & Emergency benefit from multi-factorial intervention--a randomised controlled trial. Age and Ageing 2005; 34(2): 162-168.	Keine singuläre Intervention	Arnold 2008 Costello 2008 Felsenberg 2008
Devereux K, Robertson D, Briffa NK. Effects of a water-based program on women 65 years and over: a randomised controlled trial. Australian Journal of Physiotherapy 2005; 51(2): 102-108.	Irrelevante Zielgrößen	Arnold 2008
Donald IP, Pitt K, Armstrong E, Shuttleworth H. Preventing falls on an elderly care rehabilitation ward. Clinical Rehabilitation 2000; 14(2): 178-185.	Keine singuläre Intervention, akutes/subakutes Setting	Cameron 2010a Felsenberg 2008
Ebrahim S, Thompson PW, Baskaran V, Evans K. Randomized placebo-controlled trial of brisk walking in the prevention of post-menopausal osteoporosis. Age and Ageing 1997; 26(4): 253-260.	Alter nicht adäquat	Sherrington 2008
Englund U, Littbrand H, Sondell A, Pettersson U, Bucht G. A 1-year combined weight-bearing training program is beneficial for bone mineral density and neuromuscular function in older women. Osteoporosis International 2005; 16(9): 1117-1123.	Irrelevante Zielgrößen	Baker 2007
Fiatarone MA, O'Neill EF, Doyle RN, Clements K. Efficacy of home-based resistance training in frail elders. World Congress of Gerontology 1997; 323.	Keine singuläre Intervention	Norris 2003
Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, Clements KM, Solares GR, Nelson ME, Roberts SB, Kehayias JJ, Lipsitz LA, Evans WJ. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. New England Journal of Medicine 1994; 330(25): 1769-1775.	Sturzerfassung unklar	Gillespie 2009
Freiberger E, Menz HB, Abu-Omar K, Rutten A. Preventing falls in physically active community-dwelling older people: a comparison of two intervention techniques. Gerontology 2007; 53(5): 298-305.	Studiendesign nicht adäquat	Ontario HTA 2008
Gill TM, Baker DI, Gottschalk M, Peduzzi PN, Allore H, Byers A. A program to prevent functional decline in physically frail, elderly persons who live at home. New England Journal of Medicine 2002; 347(14): 1068-1074.	Irrelevante Zielgrößen	Arnold 2008
Green J, Forster A, Bogle S, Young J. Physiotherapy for patients with mobility problems more than 1 year after stroke: a randomised controlled trial. Lancet 2002; 359(9302): 199-203.	Stürze retrospektiv erfasst (3 Monate)	Arnold 2008 Gillespie 2009 Sherrington 2008
Haines TP, Bennell KL, Osborne RH, Hill KD. Effectiveness of targeted falls prevention programme in subacute hospital setting: randomised controlled trial. British Medical Journal 2004; 328(7441): 676.	Akutes/subakutes Setting	Cameron 2010a
Healey F, Monro A, Cockram A, Adams V, Heseltine D. Using targeted risk factor reduction to prevent falls in older in-patients: a randomised controlled trial. Age and Ageing 2004; 33(4): 390-395.	Akutes/subakutes Setting	Cameron 2010a

Tabelle 56: Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten (medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen) – Fortsetzung

Ausgeschlossene Primärstudie	Ausschlussgrund	Systematische Übersichts-arbeiten
Hinman M. Comparison of two short-term balance training programmes for communtiy-dwelling older adults. Journal of Geriatric Physical Therapy 2002; 25: 10-15.	Irrelevante Zielgrößen	Arnold 2008
Hofmeyer MR, Alexander NB, Nyquist LV, Medell JL, Koreishi A. Floor-rise strategy training in older adults. Journal of the American Geriatrics Society 2002; 50(10): 1702-1706.	Irrelevante Zielgrößen	Arnold 2008
Hogan DB, MacDonald FA, Betts J, Bricker S, Ebly EM, Delarue B, Fung TS, Harbidge C, Hunter M, Maxwell CJ, Metcalf B. A randomized controlled trial of a community-based consultation service to prevent falls. Canadian Medical Association Journal. 2001; 165(5): 537-543.	Keine singuläre Intervention	Arnold 2008
Hornbrook MC, Stevens VJ, Wingfield DJ, Hollis JF, Greenlick MR, Ory MG. Preventing falls among community-dwelling older persons: results from a randomized trial. Gerontologist 1994; 34(1): 16-23.	Keine singuläre Intervention	Felsenberg 2008
Jarvis N, Kerr K, Mockett S. Pilot strudy to explore the feasibility of a randomized controlled trail to determine the dose effect of physiotherapy on patient admitted to hospital following a fall. Practical Evidence 2007; 2(2): 4-12.	Akutes/subakutes Setting	Cameron 2010a
Jessup JV, Horne C, Vishen RK, Wheeler D. Effects of exercise on bone density, balance, and self-efficacy in older women. Biological Research for Nursing 2003; 4(3): 171-180.	Irrelevante Zielgrößen	Baker 2007
Judge JO, Lindsey C, Underwood M, Winsemius D. Balance improvements in older women: effects of exercise training. Physical Therapy 1993; 73(4): 254-262.	Irrelevante Zielgrößen	Baker 2007
Korpelainen R, Keinanen-Kiukaanniemi S, Heikkinen J, Vaananen K, Korpelainen J. Effect of impact exercise on bone mineral density in elderly women with low BMD: a population-based randomized controlled 30-month intervention. Osteoporosis International. 2006; 17(1): 109-118.	Stürze retrospektiv erfasst (3 Monate)	Gillespie 2009 Sherrington 2008
Lazowski DA, Ecclestone NA, Myers AM, Paterson DH, Tudor-Locke C, Fitzgerald C, Jones G, Shima N, Cunningham DA. A randomized outcome evaluation of group exercise programs in long-term care institutions. Journal of Gerontology Series A: Biological Science and Medical Science 1999; 54(12): M621-M628.	Irrelevante Zielgrößen	Baker 2007
Lord SR, Ward JA, Williams P, Strudwick M. The effect of a 12-month exercise trial on balance, strength, and falls in older women: a randomized controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 1995; 43(11): 1198-1206.	Sturzerfassung unklar	Felsenberg 2008 Gillespie 2009 Sherrington 2008
Lord SR, Castell S, Corcoran J, Dayhew J, Matters B, Shan A, Williams P. The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: a randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(12): 1685-1692.	Sturzerfassung unklar	Felsenberg 2008 Gillespie 2009 Sherrington 2008
Lord 2005 Lord SR, Tiedemann A, Chapman K, Munro B, Murray SM, Gerontology M, Ther GR, Sherrington C. The effect of an individualized fall prevention program on fall risk and falls in older people: a randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2005; 53(8): 1296-1304.	Keine singuläre Intervention	Arnold 2008 Costello 2008 Felsenberg 2008
Luukinen H, Lehtola S, Jokelainen J, Vaananen-Sainio R, Lotvonen S, Koistinen P. Pragmatic exercise-oriented prevention of falls among the elderly: a population-based, randomized, controlled trial. Preventive Medicine 2007; 44(3): 265-271.	Stürze retrospektiv erfasst (2 Monate)	Gillespie 2009 Ontario HTA 2008 Sherrington 2008
Mador JE, Giles L, Whitehead C, Crotty M. A randomized controlled trial of a behavior advisory service for hospitalized older patients with confusion. International Journal of Geriatric Psychiatry 2004; 19(9): 858-863.	Akutes/subakutes Setting	Cameron 2010a

Tabelle 56: Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten (medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen) – Fortsetzung

Ausgeschlossene Primärstudie	Ausschlussgrund	Systematische Übersichts-arbeiten
Madureira MM, Takayama L, Gallinaro AL, Caparbo VF, Costa RA, Pereira RM. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. Osteoporosis International 2007; 18(4): 419-425.	Irrelevante Zielgrößen	Sherrington 2008
Mayo NE, Gloutney L, Levy AR. A randomized trial of identification bracelets to prevent falls among patients in a rehabilitation hospital. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 1994; 75(12): 1302-1308.	Akutes/subakutes Setting	Cameron 2010a
McMurdo ME, Mole PA, Paterson CR. Controlled trial of weight bearing exercise in older women in relation to bone density and falls. British Medical Journal 1997; 314(7080): 569.	Sturzerfassung unklar	Gillespie 2009
Nakamura Y, Tanaka K, Yabushita N, Sakai T, Shigematsu R. Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult women. Archives of Gerontology and Geriatrics 2007; 44(2): 163-173.	Irrelevante Zielgrößen	Baker 2007
Nelson ME, Layne JE, Bernstein MJ, Nuernberger A, Castaneda C, Kaliton D, Hausdorff J, Judge JO, Buchner DM, Roubenoff R, Fiatarone Singh MA. The effects of multidimensional home-based exercise on functional performance in elderly people. Journal of Gerontology Series A: Biological Science and Medical Science 2004; 59(2): 154-160.	Irrelevante Zielgrößen	Baker 2007
Nowalk MP, Prendergast JM, Bayles CM, D'Amico FJ, Colvin GC. A randomized trial of exercise programs among older individuals living in two long-term care facilities: the FallsFREE program. Journal of the American Geriatrics Society 2001; 49(7): 859-865.	Keine singuläre Intervention	Cameron 2010a-11-04 Felsenberg 2008 Gregory 2009 Low 2009 Norris 2003 Sherrington 2008
Pahor M, Blair SN, Espeland M, Fielding R, Gill TM, Guralnik JM, Hadley EC, King AC, Kritchevsky SB, Maraldi C, Miller ME, Newman AB, Rejeski WJ, Romashkan S, Studenski S. Effects of a physical activity intervention on measures of physical performance: Results of the lifestyle interventions and independence for Elders Pilot (LIFE-P) study. Journal of Gerontology Series A: Biological Science and Medical Science 2006; 61(11): 1157-1165.	Irrelevante Zielgrößen	Baker 2007
Pereira MA, Kriska AM, Day RD, Cauley JA, LaPorte RE, Kuller LH. A randomized walking trial in postmenopausal women: effects on physical activity and health 10 years later. Archives of Internal Medicine 1998; 158(15): 1695-1701.	Stürze retrospektiv erfasst (12 Monate)	Gillespie 2009
Protas EJ, Mitchell K, Williams A, Qureshy H, Caroline K, Lai EC. Gait and step training to reduce falls in Parkinson's disease. Neuro Rehabilitation 2005; 20(3): 183-190.	Nachbeobachtungs-zeitraum nicht adäquat/unklar	Sherrington 2008
Resnick B. Testing the effect of the WALC intervention on exercise adherence in older adults. Journal of Gerontological Nursing 2002; 28(6): 40-49.	Sturzerfassung unklar	Gillespie 2009 Sherrington 2008
Rubenstein LZ, Josephson KR, Trueblood PR, Loy S, Harker JO, Pietruszka FM, Robbins AS. Effects of a group exercise program on strength, mobility, and falls among fall-prone elderly men. Journal of Gerontology Series A: Biological Science and Medical Science 2000; 55(6): M317-M321.	Irrelevante Zielgrößen	Baker 2007 Costello 2008 Felsenberg 2008 Gillespie 2009 Ontario HTA 2008 Sherrington 2008

Tabelle 56: Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten (medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen) – Fortsetzung

Ausgeschlossene Primärstudie	Ausschlussgrund	Systematische Übersichts-arbeiten
Sattin RW, Easley KA, Wolf SL, Chen Y, Kutner MH. Reduction in fear of falling through intense tai chi exercise training in older, transitionally frail adults. Journal of the American Geriatrics Society 2005; 53(7): 1168-1178.	Irrelevante Zielgrößen, Angaben nicht ausreichend (Volltext nicht verfügbar)	Arnold 2008
Schnelle JF, Kapur K, Alessi C, Osterweil D, Beck JG, Al-Samarrai NR, Ouslander JG. Does an exercise and incontinence intervention save healthcare costs in a nursing home population? Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(2): 161-168.	Keine singuläre Intervention	Sherrington 2008
Schoenfelder DP. A fall prevention program for elderly individuals. Exercise in long-term care settings. Journal of Gerontological Nursing 2000; 26(3): 43-51.	Stichprobengröße < 50	Cameron 2010a
Sherrington C, Lord SR, Herbert RD. A randomized controlled trial of weight-bearing versus non-weight-bearing exercise for improving physical ability after usual care for hip fracture. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2004; 85(5): 710-716.	Stürze retrospektiv erfasst (4 Monate)	Gillespie 2009
Shimada H, Obuchi S, Furuna T, Suzuki T. New intervention program for preventing falls among frail elderly people: the effects of perturbed walking exercise using a bilateral separated treadmill. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 2004; 83(7): 493-499.	Stichprobengröße < 50	Cameron 2010a Felsenberg 2008
Sihvonen S, Sipila S, Taskinen S, Era P. Fall incidence in frail older women after individualized visual feedback-based balance training. Gerontology 2004; 50(6): 411-416.	Stichprobengröße < 50	Cameron 2010a Felsenberg 2008 Sherrington 2008
Steadman J, Donaldson N, Kalra L. A randomized controlled trial of an enhanced balance training program to improve mobility and reduce falls in elderly patients. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(6): 847-852.	Sturzerfassung unklar	Felsenberg 2008 Gillespie 2009
Steinberg M, Cartwright C, Peel N, Williams G. A sustainable programme to prevent falls and near falls in community dwelling older people: results of a randomised trial. Journal of Epidemiology and Community Health 2000; 54(3): 227-232.	Keine singuläre Intervention	Arnold 2008 Sherrington 2008
Stenvall M, Olofsson B, Lundstrom M, Englund U, Borssen B, Svensson O, Nyberg L, Gustafson Y. A multidisciplinary, multifactorial intervention program reduces postoperative falls and injuries after femoral neck fracture. Osteoporosis International. 2007; 18(2): 167-175.	Akutes/subakutes Setting	Cameron 2010a
Suzuki T, Kim H, Yoshida H, Ishizaki T. Randomized controlled trial of exercise intervention for the prevention of falls in community-dwelling elderly Japanese women. Journal of Bone an Mineral Metabolism 2004; 22(6): 602-611.	Stürze retrospektiv erfasst	Arnold 2008 Costello 2008 Felsenberg 2008 Gillespie 2009 Ontarion HTA 2008 Sherrington 2008
Tideiksaar R, Feiner CF, Maby J. Falls prevention: the efficacy of a bed alarm system in an acute-care setting. Mount Sinai Journal of Medicine 1993; 60(6): 522-527.	Akutes/subakutes Setting	Cameron 2010a
Toulotte C, Fabre C, Dangremont B, Lensel G, Thevenon A. Effects of physical training on the physical capacity of frail, demented patients with a history of falling: a randomised controlled trial. Age and Ageing 2003; 32(1): 67-73.	Sturzerfassung unklar	Cameron 2010a Sherrington 2008
Wolf B, Feys H, De W, van der Meer J, Noom M, Aufdemkampe G, Noom M. Effect of a physical therapeutic intervention for balance problems in the elderly: a single-blind, randomized, controlled multicentre trial. Clinical Rehabilitation 2001; 15(6): 624-636.	Irrelevante Zielgrößen	Arnold 2008

Tabelle 56: Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten (medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen) – Fortsetzung

Ausgeschlossene Primärstudie	Ausschlussgrund	Systematische Übersichts-arbeiten
Woo J, Hong A, Lau E, Lynn H. A randomised controlled trial of Tai Chi and resistance exercise on bone health, muscle strength and balance in community-living elderly people. Age and Ageing 2007; 36(3): 262-268.	Sturzerfassung unklar	Gillespie 2009 Low 2009 Ontario HTA 2008
Vitamin D-Gabe		
Bischoff HA. Fall prevention by vitamin D. A randomized controlled trial. Journal of Bone and Mineral Research 2001; 16: 163.	Studie ausschließend in Abstract-Form berichtet; Angaben nicht ausreichend	Latham 2003
Chapuy MC, Arlot ME, Duboeuf F, Brun J, Crouzet B, Arnaud S, Delmas PD, Meunier PJ. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in the elderly women. New England Journal of Medicine 1992; 327(23): 1637-1642.	Keine sturzbezogenen Endpunkte berichtet (Hüftfrakturen)	Cameron 2009 Oliver 2007
Chapuy MC, Pamphile R, Paris E, Kempf C, Schlichting M, Arnaud S, Garnero P, Meunier PJ. Combined calcium and vitamin D3 supplementation in elderly women: confirmation of reversal of secondary hyperparathyroidism and hip fracture risk: the Decalyos II study. Osteoporosis International 2002; 13(3): 257-264.	Stürze retrospektiv erfasst	Latham 2003 Bischoff-Ferrari 2009
Gallagher JC, Fowler SE, Detter JR, Sherman SS. Combination treatment with estrogen and calcitriol in the prevention of age-related bone loss. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism 2001; 86(8): 3618-3628.	Stürze retrospektiv erfasst (3, 6 Monate)	Bischoff-Ferrari 2004 Bischoff-Ferrari 2009 Gillespie 2009 o'Donnell 2008
Grant AM, Avenell A, Campbell MK, McDonald AM, MacLennan GS, McPherson GC, Anderson FH, Cooper C, Francis RM, Donaldson C, Gillespie WJ, Robinson CM, Torgerson DJ, Wallace WA. Oral vitamin D3 and calcium for secondary prevention of low-trauma fractures in elderly people (Randomised Evaluation of Calcium Or vitamin D, RECORD): a randomised placebo-controlled trial. Lancet. 2005; 365(9471): 1621-1628.	Unklare Sturzerfassung; war auch Ausschlussgrund für primäre Analysen bei Bischoff-Ferrari 2009	Bischoff-Ferrari 2009 Gillespie 2009 Jackson 2007
Harwood RH, Sahota O, Gaynor K, Masud T, Hosking DJ. A randomised, controlled comparison of different calcium and vitamin D supplementation regimens in elderly women after hip fracture: The Nottingham Neck of Femur (NONOF) Study. Age and Ageing. 2004; 33(1): 45-51.	Stürze retrospektiv erfasst (3, 6, 12 Monate)	Bischoff-Ferrari 2009 Gillespie 2009
Kärkkäinen M, Rikkonen T, Salovaara K, Sirola J, Honkanen R, Arokoski J. Vitamin D 800 IU/day + calcium 1000 mg supplementation decreases the risk of recurrent falling among postmenopausal ambulatory women – a population-based, randomized, 3-year study (OSTPRE-FPS). Journal of Bone and Mineral Research 2007; ASBMR 29th Annual meeting S452. Karkkainen MK, Tuppurainen M, Salovaara K, Sandini L, Rikkonen T, Sirola J, Honkanen R, Arokoski J, Alhava E, Kroger H. Does daily vitamin D 800 IU and calcium 1000 mg supplementation decrease the risk of falling in ambulatory women aged 65–71 years? A 3-year randomized population-based trial (OSTPRE-FPS). Maturitas 2010; 65(4): 359-365.	Stürze retrospektiv erfasst (4 Monate)	Bischoff-Ferrari 2009
Komulainen MH, Kroger H, Tuppurainen MT, Heikkinen AM, Alhava E, Honkanen R, Saarikoski S. HRT and Vit D in prevention of non-vertebral fractures in postmenopausal women; a 5 year randomized trial. Maturitas 1998; 31(1): 45-54.	Studienpopulation zu jung (47 bis 56 Jahre); Zielgröße: Veränderung der Knochendichte	Jackson 2007
Lips P, Graafmans WC, Ooms ME, Bezemer PD, Bouter LM. Vitamin D supplementation and fracture incidence in elderly persons. A randomized, placebo-controlled clinical trial. Annals of Internal Medicine 1996; 124(4): 400-406.	Keine sturzbezogenen Endpunkte berichtet (nicht vertebrale Frakturen)	Jackson 2007

Tabelle 56: Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten (medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen) – Fortsetzung

Ausgeschlossene Primärstudie	Ausschlussgrund	Systematische Übersichts-arbeiten
Peacock M, Liu G, Carey M, McClintock R, Ambrosius W, Hui S, Johnston CC. Effect of calcium or 25OH vitamin D3 dietary supplementation on bone loss at the hip in men and women over the age of 60. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism 2000; 85(9): 3011-3019.	Zielgröße: Veränderung der Knochendichte; keine sturzbezogenen Endpunkte berichtet	Jackson 2007
Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, Abrams C, Nachtigall D, Hansen C. Effects of a short-term vitamin D and calcium supplementation on body sway and secondary hyperparathyroidism in elderly women. Journal of Bone and Mineral Research 2000; 15(6): 1113-1118.	Stürze retrospektiv erfasst (12 Monate)	Bischoff-Ferrari 2004 Bischoff-Ferrari 2009 Gillespie 2009 Jackson 2007 Latham 2003 Ontario 2008
Porthouse J, Cockayne S, King C, Saxon L, Steele E, Aspray T, Baverstock M, Birks Y, Dumville J, Francis R, Iglesias C, Puffer S, Sutcliffe A, Watt I, Torgerson DJ. Randomised controlled trial of calcium and supplementation with cholecalciferol (vitamin D3) for prevention of fractures in primary care. British Medical Journal 2005; 330(7498): 1003.	Stürze retrospektiv erfasst (12 Monate)	Gillespie 2009 Ontario 2008
Prince RL, Austin N, Devine A, Dick IM, Bruce D, Zhu K. Effects of ergocalciferol added to calcium on the risk of falls in elderly high-risk women. Archives of Internal Medicine 2008; 168(1): 103-108.	Stürze retrospektiv erfasst (6 Wochen)	Bischoff-Ferrari 2009 Gillespie 2009
Smith H, Anderson F, Raphael H, Maslin P, Crozier S, Cooper C. Effect of annual intramuscular vitamin D on fracture risk in elderly men and women – a population-based, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Rheumatology (Oxford) 2007; 46(12): 1852-1857.	Stürze retrospektiv erfasst (12 Monate)	Gillespie 2009
Trivedi DP, Doll R, Khaw KT. Effect of four monthly oral vitamin D3 (cholecalciferol) supplementation on fractures and mortality in men and women living in the community: randomised double blind controlled trial. British Medical Journal 2003; 326(7387): 469.	Stürze retrospektiv erfasst	Bischoff-Ferrari 2009 Gillespie 2009 Jackson 2007
Andere Medikamente außer Vitamin D (+ Calcium)		
Gallagher JC, Fowler SE, Detter JR, Sherman SS. Combination treatment with estrogen and calcitriol in the prevention of age-related bone loss. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism 2001; 86(8): 3618-3628.	Stürze retrospektiv erfasst (6, 12 Wochen, 6 Monate)	Gillespie 2009
Greenspan SL, Resnick NM, Parker RA. The effect of hormone replacement on physical performance in community-dwelling elderly women. American Journal of Medicine 2005; 118(11): 1232-1239.	Stürze retrospektiv erfasst (6 Monate)	Gillespie 2009 Ontario 2008
Vellas B, Albarede J. A randomized clinical trial on the value of raubasine-dihygroergocristine (Iskedyl (TM)) in the prevention of post fall symdrome. Psychologie Medicale 1991; 23(7): 831-839.	Stürze retrospektiv erfasst (1, 2, 4, 6 Monate)	Gillespie 2009
Anpassung der Medikation		
Crotty M, Rowett D, Spurling L, Giles LC, Phillips PA. Does the addition of a pharmacist transition coordinator improve evidence-based medication management and health outcomes in older adults moving from the hospital to a long-term care facility? Results of a randomized, controlled trial. American Journal of Geriatric Pharmacotherapy 2004; 2(4): 257-264.	Follow-up 8 Wochen	Cameron 2009
Meredith S, Feldman P, Frey D, Giammarco L, Hall K, Arnold K, Brown NJ, Ray WA. Improving medication use in newly admitted home healthcare patients: a randomized controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 2002; 50(9): 1484-1491.	Keine Angaben zur Sturzerfassung; am ehesten retrospektiv bei Follow-up-Untersuchung	Gillespie 2009
Pit SW, Byles JE, Henry DA, Holt L, Hansen V, Bowman DA. A Quality Use of Medicines program for general practitioners and older people: a cluster randomised controlled trial. Medical Journal of Australia 2007; 187(1): 23-30.	Stürze retrospektiv erfasst (4, 6 Monate)	Gillespie 2009

Tabelle 56: Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten (medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen) – Fortsetzung

Ausgeschlossene Primärstudie	Ausschlussgrund	Systematische Übersichts-arbeiten
Nahrungsergänzungsmittel		
Gray -Donald K, Payette H, Boutier V. Randomized clinical trial of nutritional supplementation shows little effect on functional status among free-living frail elderly. Journal of Nutrition 1995; 125(12): 2965-2971.	Stürze retrospektiv erfasst (6, 12 Wochen)	Gillespie 2009
Anpassung der Wohnumgebung		
Lannin NA, Clemson L, McCluskey A, Lin CW, Cameron ID, Barras S. Feasibility and results of a randomised pilot-study of pre-discharge occupational therapy home visits. BMC Health Services Research 2007; 7: 42.	Stürze retrospektiv erfasst (2 Wochen, dann monatlich)	Gillespie 2009
Pardessus V, Puisieux F, Di PC, Gaudefroy C, Thevenon A, Dewailly P. Benefits of home visits for falls and autonomy in the elderly: a randomized trial study. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 2002; 81(4): 247-252.	Stürze retrospektiv erfasst (4 Wochen)	Gillespie 2009 Ontario 2008
Wilder P. Seniors to seniors exercise-program: a cost effective way to prevent falls in frail elderly living at home [abstract]. Journal of Geriatric Physical Therapy 2001; 24(3): 13.	Stürze retrospektiv erfasst (1 Woche); ausschließlich Abstract-Publikation	Gillespie 2009
Schulung, Information, Beratung, psychologische Interventionen		
Ryan JW, Spellbring AM. Implementing strategies to decrease risk of falls in older women. Journal of Gerontological Nursing 1996; 22(12): 25-31.	Stürze retrospektiv erfasst (3 Monate)	Gillespie 2009
Hüftprotektoren		
Chan DK, Hillier G, Coore M, Cooke R, Monk R, Mills J, Hung WT. Effectiveness and acceptability of a newly designed hip protector: a pilot study. Archives of Gerontology and Geriatrics 2000; 30(1): 25-34.	Nicht sicher alle Teilnehmer per Randomisierung den Studiengruppen zugeordnet	Gillespie 2010
Hubacher M, Wettstein A. Acceptance of hip protectors for hip fracture prevention in nursing homes. Osteoporosis International 2001; 12(9): 794-799.	Nicht sicher alle Teilnehmer per Randomisierung den Studiengruppen zugeordnet	Gillespie 2010
Multiple Interventionen		
Assantachai P, Chatthanawaree W, Thamlikitkul V, Praditsuwan R, Pisalsarakij D. Strategy to prevent falls in the Thai elderly: a controlled study integrated health research program for the Thai elderly. Journal of Medical Association of Thailand 2002; 85(2): 215-222.	Prospektive Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte unklar	Gillespie 2009
Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM. Psychotropic medication withdrawal and a home-based exercise program to prevent falls: a randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 1999; 47(7): 850-853.	Keine Effektstärken für den Studienarm mit multipler Intervention berichtet; Originalpublikation nicht verfügbar	Costello 2008 Gillespie 2009
Carter S, Campbell E, Sanson-Fisher R, Tiller K, Gillespie WJ. Trial Data (unpublished data only). Data on File 1997.	Retrospektive Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte (3, 6 und 12 Monate)	Gillespie 2009
Hill S, Mossman J, Stockdale P, Crome P. A randomised controlled trial of a nurse-led fall prevention clinic [abstract]. Age and Ageing 2000; 29(S2): 20.	Retrospektive Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte (6 Monate)	Gillespie 2009
Reinsch S, MacRae P, Lachenbruch PA, Tobis JS. Attempts to prevent falls and injury: a prospective community study. Gerontologist 1992; 32(4): 450-456.	Keine nachvollziehbaren Effektstärken für den Studienarm mit multipler Intervention berichtet; auch nicht in der recherchierten Originalpublikation	Gillespie 2009

Tabelle 56: Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten (medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen) – Fortsetzung

Ausgeschlossene Primärstudie	Ausschlussgrund	Systematische Übersichts-arbeiten
Swanenburg J, de Bruin ED, Stauffacher M, Mulder T, Uebelhart D. Effects of exercise and nutrition on postural balance and risk of falling in elderly people with decreased bone mineral density: randomized controlled trial pilot study. Clinical Rehabilitation 2007; 21(6): 523-534.	Retrospektive Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte (6, 9 und 12 Monate)	Gillespie 2009
Wilder P. Seniors to seniors exercise-program: a cost effective way to prevent falls in frail elderly living at home [abstract]. Journal of Geriatric Physical Therapy 2001; 24(3): 13.	Stürze retrospektiv erfasst (1 Woche); ausschließlich Abstract-Publikation	Gillespie 2009
Multifaktorielle Interventionen		
Becker C, Kron M, Lindemann U, Sturm E, Eichner B, Walter-Jung B, Nikolaus T. Effectiveness of a multifaceted intervention on falls in nursing home residents. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(3): 306-313.	Multiple Intervention	Cameron 2010a Cusimano 2008 Norris 2003 Oliver 2007
Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM. Psychotropic medication withdrawal and a home-based exercise program to prevent falls: a randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 1999; 47(7): 850-853.	Multiple Intervention	Costello 2008
Carpenter GI, Demopoulos GR. Screening the elderly in the community: controlled trial of dependency surveillance using a questionnaire administered by volunteers. British Medical Journal 1990; 300(6734): 1253-1256.	Stürze retrospektiv erfasst (> 1 Monat)	Gillespie 2009
Clemson L, Cumming RG, Kendig H, Swann M, Heard R, Taylor K. The effectiveness of a community-based program for reducing the incidence of falls in the elderly: a randomized trial. Journal of the American Geriatrics Society 2004; 52(9): 1487-1494.	Multiple Intervention	Costello 2008
Coleman EA, Grothaus LC, Sandhu N, Wagner EH. Chronic care clinics: a randomized controlled trial of a new model of primary care for frail older adults. Journal of the American Geriatrics Society 1999; 47(7): 775-783.	Stürze retrospektiv erfasst (12, 24 Monate)	Costello 2008 Gates 2008 Gillespie 2009
Day L, Fildes B, Gordon I, Fitzharris M, Flamer H, Lord S. Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. British Medical Journal. 2002; 20;325(7356): 128.	Multiple Intervention	Costello 2008
Fabacher D, Josephson K, Pietruszka F, Linderborn K, Morley JE, Rubenstein LZ. An in-home preventive assessment program for independent older adults: a randomized controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 1994; 42(6): 630-638.	Stürze retrospektiv erfasst (alle 4 Monate)	Gates 2008 Gillespie 2009
Gill TM, Baker DI, Gottschalk M, Peduzzi PN, Allore H, Byers A. A program to prevent functional decline in physically frail, elderly persons who live at home. New England Journal of Medicine 2002; 347(14): 1068-1074.	Stürze retrospektiv erfasst (keine Angaben zum Intervall)	Gates 2008
Hornbrook MC, Stevens VJ, Wingfield DJ, Hollis JF, Greenlick MR, Ory MG. Preventing falls among community-dwelling older persons: results from a randomized trial. Gerontologist 1994; 34(1): 16-23.	Multiple Intervention	Gillespie 2009
Huang TT, Acton GJ. Effectiveness of home visit falls prevention strategy for Taiwanese community-dwelling elders: randomized trial. Public Health Nursing 2004; 21(3): 247-256.	Stürze retrospektiv erfasst (alle 2 Monate)	Costello 2008 Gates 2008 Gillespie 2009
Jitapunkul S. A randomised controlled trial of regular surveillance in Thai elderly using a simple questionnaire administered by non-professional personnel. Journal of Medical Association of Thailand 1998; 81(5): 352-356.	Stürze retrospektiv erfasst (36 Monate)	Gates 2008 Gillespie 2009
Kingston P, Jones M, Lally F, Crome P. Older people and falls: a randomised controlled trial of a health visitor (HV) intervention. Reviews in Clinical Gerontology 2001; 11(3): 209-214.	Stürze retrospektiv erfasst (Zeitpunkt unklar, vermutlich 12 Wochen)	Costello 2008 Gillespie 2009

Tabelle 56: Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten (medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen) – Fortsetzung

Ausgeschlossene Primärstudie	Ausschlussgrund	Systematische Übersichts-arbeiten
Lightbody E, Watkins C, Leathley M, Sharma A, Lye M. Evaluation of a nurse-led falls prevention programme versus usual care: a randomized controlled trial. Age and Ageing 2002; 31(3): 203-210.	Stürze retrospektiv erfasst (6 Monate)	Costello 2008 Gates 2008 Gillespie 2009
Newbury JW, Marley JE, Beilby JJ. A randomised controlled trial of the outcome of health assessment of people aged 75 years and over. Medical Journal of Australia 2001; 175(2): 104-107.	Stürze retrospektiv erfasst (12 Monate)	Gates 2008 Gillespie 2009
Nikolaus T, Bach M. Preventing falls in community-dwelling frail older people using a home intervention team (HIT): results from the randomized Falls-HIT trial. Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(3): 300-305.	Anpassung der Wohnumgebung	Campbell 2007 Gillespie 2009
Pardessus V, Puisieux F, Di PC, Gaudefroy C, Thevenon A, Dewailly P. Benefits of home visits for falls and autonomy in the elderly: a randomized trial study. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 2002; 81(4): 247-252.	Stürze retrospektiv erfasst (4 Wochen)	Gillespie 2009
Rubenstein LZ, Alessi CA, Josephson KR, Trinidad HM, Harker JO, Pietruszka FM. A randomized trial of a screening, case finding, and referral system for older veterans in primary care. Journal of the American Geriatrics Society 2007; 55(2): 166-174.	Stürze retrospektiv erfasst (12 Monate)	Gates 2008 Gillespie 2009
Schnelle JF, Kapur K, Alessi C, Osterweil D, Beck JG, Al-Samarrai NR, Ouslander JG. Does an exercise and incontinence intervention save healthcare costs in a nursing home population? Journal of the American Geriatrics Society 2003; 51(2): 161-168.	Multiple Intervention	Oliver 2007
Schrijnemaekers VJ, Haveman MJ. Effects of preventive outpatient geriatric assessment: short-term results of a randomized controlled study. Home Health Care Services Quarterly 1995; 15(2): 81-97.	Stürze retrospektiv erfasst (6 Monate)	Gillespie 2009
Spice CL, Morotti W, George S, Dent TH, Rose J, Harris S, Gordon CJ. The Winchester falls project: a randomised controlled trial of secondary prevention of falls in older people. Age and Ageing 2009; 38(1): 33-40.	Unvollständige Informationen, da Studie ausschließend in Abstract-Form berücksichtigt; Studie als Volltext im Ergebnis der eigenen Recherche für diesen Bericht eingeschlossen	Gillespie 2009
van Rossum E, Frederiks CM, Philipsen H, Portengen K, Wiskerke J, Knipschild P. Effects of preventive home visits to elderly people. British Medical Journal 1993; 307(6895): 27-32.	Stürze retrospektiv erfasst (6 Monate)	Gillespie 2009
Vetter NJ, Lewis PA, Ford D. Can health visitors prevent fractures in elderly people? British Medical Journal 1992; 304(6831): 888-890.	Stürze retrospektiv erfasst (am Ende der des Follow -up)	Gillespie 2009
Wagner EH, LaCroix AZ, Grothaus L, Leveille SG, Hecht JA, Artz K, Odle K, Buchner DM. Preventing disability and falls in older adults: a population-based randomized trial. American Journal of Public Health 1994; 84(11): 1800-1806.	Stürze retrospektiv erfasst (12, 24 Monate)	Gates 2008 Gillespie 2009
Ökonomische Evaluationen		
Buchner DM, Cress ME, de Lateur BJ, Esselman PC, Margherita AJ, Price R, Wagner EH. The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. Journals of Gerontology Series A: Biological Science and Medical Science 1997; 52(4): M218-M224.	Keine Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung	Gillespie 2009
Close J, Ellis M, Hooper R, Glucksman E, Jackson S, Swift C. Prevention of falls in the elderly trial (PROFET): a randomised controlled trial. Lancet 1999; 353(9147): 93-97.	Keine Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung	Gillespie 2009
Coleman EA, Grothaus LC, Sandhu N, Wagner EH. Chronic care clinics: a randomized controlled trial of a new model of primary care for frail older adults. Journal of the American Geriatrics Society 1999; 47(7): 775-783.	Keine Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung	Gillespie 2009

Tabelle 56: Unberücksichtigte Primärstudien aus systematischen Übersichtsarbeiten (medizinisch-pflegerische und gesundheitsökonomische Fragestellungen) – Fortsetzung

Ausgeschlossene Primärstudie	Ausschlussgrund	Systematische Übersichts-arbeiten
Hornbrook MC, Stevens VJ, Wingfield DJ, Hollis JF, Greenlick MR, Ory MG. Preventing falls among community-dwelling older persons: results from a randomized trial. Gerontologist 1994; 34(1): 16-23.	Keine Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung	Gillespie 2009
van Rossum E, Frederiks CM, Philipsen H, Portengen K, Wiskerke J, Knipschild P. Effects of preventive home visits to elderly people. British Medical Journal 1993; 307(6895): 27-32.	Keine Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung	Gillespie 2009
Wyman J, Gross C, DiFabio R, Nyman J, Lindquist R, McCarthy T. A randomized trial of exercise, education and risk reduction counseling to prevent falls in population-based sample of older woman [abstract]. Gerontologist 2005; 45(Special Issue 2): 297.	Keine Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung	Gillespie 2009

9.6.4 Assessment

Tabelle 57: Untersuchte diagnostische Tests und Instrumente für die Einschätzung des Sturzrisikos

Name des Tests oder Instruments Studie	**Untersuchte Funktion** (soweit angegeben)	**Beschreibung**	**Testergebnis**
Einfache Tests der funktionellen Mobilität			
Alternate-step-Test Tiedemann 2008	Laterale Stabilität	– TN wird aufgefordert, achtmal so schnell wie möglich auf eine 18 cm hohe und 40 cm tiefe Stufe zu steigen. – TN soll dabei zwischen rechtem und linkem Bein wechseln. – TN trägt bei Testdurchführung keine Schuhe.	Zeit, die TN für Absolvierung des Tests benötigt
Chair-rising-Test (Aufstehtest) Schwesig 2009		– TN wird aufgefordert, so schnell wie möglich fünfmal hintereinander von einem Stuhl mit 45 cm Sitzhöhe aufzustehen und sich wieder hinzusetzen, ohne sich dabei abzustützen.	Zeit, die TN für Absolvierung des Tests benötigt
Fähigkeit, selbstständig aus liegender Position vom Fußboden aufzustehen Bergland 2005		– TN werden aufgefordert, sich ohne Unterstützung flach auf den Boden zu legen (Kopf auf ein Kissen). – Danach sollen sie selbstständig aus dieser Position wieder aufstehen.	Fähigkeit, Test erfolgreich zu absolvieren (ja oder nein) Wertung als Erfolg, wenn – TN in der Lage ist, sich selbstständig hinzulegen, und – TN beim Aufstehen aus liegender Position keine Unterstützung durch andere Person, Hilfsmittel benötigt und dabei nicht stolpert oder nach Halt suchen muss.
Functional reach Russell 2008	Balance	– Russell et al. beschreiben die Testdurchführung nicht, verweisen auf zwei Publikationen (Duncan et al. 1990, Gunter et al. 2000), wovon eine (Gunter et al.) diesen Test nicht erwähnt. – Nach Duncan et al. besteht der Test im Wesentlichen darin, dass TN gebeten werden, sich auf eine Plattform zu stellen (90° seitlich zu einer Wand mit Messgerät), sodass die rechte Körperseite zur Wand weist. Dann werden die TN aufgefordert, die rechte Hand zur Faust zu ballen und den rechten Arm in eine waagerechte Position zu heben. Der Abstand zwischen dem Ende des dritten Mittelhandknochens und dem rechten Schulterblatt wird gemessen. Anschließend werden die TN gebeten, den rechten Arm so weit nach vorn zu strecken, wie es möglich ist, ohne hierbei die Balance zu verlieren oder einen Schritt machen zu müssen. In der maximal möglichen Position wird wieder der Abstand zwischen Schulterblatt und Ende des dritten Mittelhandknochens gemessen. Der Test besteht aus zwei Versuchen zur Übung und drei Versuchen, die in das Testergebnis eingehen.	Testergebnis ist die Differenz zwischen dem Faust-Schulterblatt-Abstand in normal waagerecht gehobener Armposition und dem Abstand in maximal nach vorn gestreckter Armposition. Es wird der Mittelwert der Differenz aus drei Versuchen bestimmt.

Tabelle 57: Untersuchte diagnostische Tests und Instrumente für die Einschätzung des Sturzrisikos – Fortsetzung

Name des Tests oder Instruments Studie	**Untersuchte Funktion** (soweit angegeben)	**Beschreibung**	**Testergebnis**
GUG-m Nordin 2008		Basis ist das Prozedere des TUG: TN sitzt auf einem Stuhl mit Armlehnen, Arme locker auf die Lehnen platziert, und wird aufgefordert, aufzustehen, bis zu einem 3 m entfernten Strich zu gehen, hinter dem Strich umzudrehen und sich wieder hinzusetzen.	Die Qualität der Bewegung wird von einer professionellen Person (hier: Physiotherapeut) anhand einer fünfstufigen Skala beobachtet: **1** = gut koordinierte Bewegungen, keine Nutzung von Hilfsmitteln = **kein Sturzrisiko** **2** = kontrollierte, aber angepasste Bewegungen = **geringes Sturzrisiko** **3** = unkoordinierte Bewegungen = **etwas Sturzrisiko** **4** = Anleitung erforderlich = **hohes Sturzrisiko** **5** = physische (personelle) Unterstützung oder Bereitschaft dieser Unterstützung erforderlich = **sehr hohes Sturzrisiko**
Half-turn-Test Tiedemann 2008		TN werden gebeten, ein paar Schritte zu gehen und dann die Richtung um 180° zu ändern, sodass sie genau in die entgegengesetzte Richtung schauen.	Anzahl der Schritte, die TN für die Richtungsänderung um 180° benötigen
Modifizierter Test der maximalen Schrittlänge Lindemann 2008	– Balance – Beinkraft	– Die TN erhalten folgende Aufgabe: „Sie haben fünf Versuche, einen Schritt so lang wie möglich zu machen." – Der Test wird mit dem Bein durchgeführt, das sich bei zwei unmittelbar vorherigen Versuchen mit jedem Bein als das bevorzugte erwiesen hat. – Die TN tragen bei dem Test ihre eigenen festen und geschlossenen Schuhe. – Die TN können ihre Arme bei den Versuchen frei bewegen, sollen aber nicht nach etwas greifen. Eine nahe Wand sowie ein Untersucher auf der entgegengesetzten Seite geben Sicherheit. – Fehlschritte werden gezählt. Als Fehlschritt gilt, wenn TN bei dem Schrittversuch die Balance verlieren oder die Position des Standbeins ändern. Nicht gelungene Schrittversuche werden nicht wiederholt.	– Maximale Schrittlänge[$] – Mittlere Länge gültiger Schritte – Anzahl von Fehlschritten [$] Abstand zwischen Zehen des Standbeins und Zehen des Spielbeins; adjustiert für Körperhöhe)
Pick-up-weight-Test Tiedemann 2008		– Vor die TN wird eine 5 kg schwere Tasche mit Griffen (Griffhöhe 50 cm über dem Boden) gestellt. – Die TN werden gebeten, diese Tasche mit einer Hand auf einen Tisch zu stellen.	Fähigkeit, Test erfolgreich zu absolvieren (ja oder nein)
Six-metre-walk Tiedemann 2008	Gehgeschwindigkeit	– TN werden aufgefordert, in einem Flur 6 m in ihrer üblichen Gehgeschwindigkeit zurückzulegen. – Um eine konstante Geschwindigkeit über die 6 m zu gewährleisten, besteht die Gesamtstrecke aus 10 m, d. h. 2 m „Anlauf" und weiteren 2 m im Anschluss an die 6-m-Teststrecke.	Zeit, die TN für Absolvierung der 6-m-Gehstrecke benötigt

Tabelle 57: Untersuchte diagnostische Tests und Instrumente für die Einschätzung des Sturzrisikos – Fortsetzung

Name des Tests oder Instruments Studie	**Untersuchte Funktion** (soweit angegeben)	**Beschreibung**	**Testergebnis**
Sit-to-stand einmal **Sit-to-stand fünfmal** Tiedemann 2008	– Kraft der unteren Extremitäten – Funktionelle Mobilität – Balance	– TN werden gebeten, fünfmal so rasch wie möglich von einem Stuhl (ohne Armlehnen, Standardsitzhöhe 43 cm) aufzustehen. Die Arme sollen dabei verschränkt sein. – Der Test wird barfuß durchgeführt.	Zeit zwischen initialer und finaler Sitzposition (nach erstem Aufstehen und nach fünftem Aufstehen vom Stuhl)
Stair ascent Tiedemann 2008	Funktionelle Fähigkeiten	– TN werden aufgefordert, acht Stufen (15 cm hoch, 27,5 cm tief) in einem Haus zu steigen. – TN können dabei das Geländer (Handlauf) und, falls sie dies üblicherweise tun, eine Gehhilfe nutzen.	Zeit zwischen dem Moment, wenn TN erstmals den Fuß hebt, um auf erste Stufe zu steigen, bis zu dem Moment, wenn TN mit beiden Füßen auf der achten Stufe steht
Stair descent Tiedemann 2008	Funktionelle Fähigkeiten	– Test wird, nach einer kurzen Pause zum Ausruhen, im Anschluss an den „Stair ascent“ durchgeführt. – TN wird aufgefordert, die acht Stufen wieder hinunter zu gehen.	Zeit zwischen dem Moment, wenn TN erstmals den Fuß hebt, um die erste Stufe hinunter zu steigen, bis zu dem Moment, wenn TN alle acht Stufen absolviert hat
Tandemstand (Full Tandem) Schwesig 2009	Funktionsfähigkeit der unteren Extremitäten	Schwesig et al. verweisen auf Veröffentlichung von Guralnik et al. (1995). Danach erfolgt der Test nach folgendem Prozedere: – TN werden aufgefordert, sich so hinzustellen, dass Füße hintereinander (Zehen des einen Fußes stehen direkt hinter Ferse des anderen Fußes) stehen. – Diese Position sollen sie mindestens für 10 Sekunden halten.	Fähigkeit, den Tandemstand für mindestens 10 Sekunden zu halten
TUG			
Russell 2008		– Russell et al. verweisen auf Veröffentlichung von Podsiadlo et al. 1991.	Zeit, die TN für Absolvierung des Tests benötigt
Nordin 2008		– Prozedere siehe GUG-m – Es wird die Zeit gestoppt von dem Moment an, in dem TN Rücken von der Lehne löst, bis zu dem Moment, wenn das Gesäß wieder die Sitzfläche berührt. – TN haben einen Versuch zur Übung; anschließend einmalige Durchführung mit Zeitmessung.	Zeit, die TN für Absolvierung des Tests benötigt
Schwesig 2009		– Schwesig et al. verweisen u. a. auf Veröffentlichung von Podsiadlo et al. 1991 – TUG wurde nach dem deutschen Standard (AGAST) durchgeführt.	Zeit, die TN für Absolvierung des Tests benötigt

Tabelle 57: Untersuchte diagnostische Tests und Instrumente für die Einschätzung des Sturzrisikos – Fortsetzung

Name des Tests oder Instruments Studie	**Untersuchte Funktion** (soweit angegeben)	**Beschreibung**	**Testergebnis**
Komplexe Tests der funktionellen Mobilität			
Berg Balance Scale Muir 2008	Funktionelle Balance	14 Tests, jeweils zu beurteilen anhand einer vierstufigen Skala (von 0 bis 4)	
Mobilitätsscreening (6 Items) Studenski 1994*		– Sechs Items – Keine weiteren Angaben bei Gates et al. 2008	Hohes versus niedriges Sturzrisiko
Tinetti Balance Scale Tinetti 1986a*	Balance	Acht Balance-Tests (keine weiteren Angaben bei Gates et al. 2008)	Summenwert (maximal 15); je kleiner, desto höher das Sturzrisiko
Tinetti Gehtest Tinetti 1986a*	Gang	Acht Gehtests (keine weiteren Angaben bei Gates et al. 2008)	Summenwert (maximal 13); je kleiner, desto höher das Sturzrisiko
Tinetti Mobilitätstest (Gesamt)			
Hale 1992*	– Balance – Gang	Keine Angaben bei Gates et al. 2008	Summenwert (maximal 40); je kleiner, desto höher das Sturzrisiko
Raiche 2000*		Keine Angaben bei Gates et al. 2008	Summenwert (maximal 40); je kleiner, desto höher das Sturzrisiko
Schwesig 2009		– Schwesig et al. verweisen auf die Publikation von Tinetti 1986b – Der Test enthält 17 Items zu Balance und Gang	Summenwert (maximal 28); je kleiner, desto höher das Sturzrisiko
Tinetti 1986a*		Keine Angaben bei Gates et al. 2008	Summenwert (maximal 28); je kleiner, desto höher das Sturzrisiko
Multifaktorielle standardisierte Einschätzungsverfahren			
FARAM Barker 2009		30 dichotome Items zu folgenden Risikofaktoren (Zusammenfassung): – Sturzanamnese – Kognitive Beeinträchtigungen – Verhaltensbedingte Risikofaktoren – Psychische Beeinträchtigungen – Akute Erkrankungen – Kontinenzprobleme (teilweise kombiniert mit [unsicherer] Mobilität) – Beeinträchtigungen der Mobilität oder Balance – Schwierigkeiten, den Körper aufrecht zu halten – Probleme mit der Fußbekleidung	Summenwert (maximal 30); je höher, desto höher das Sturzrisiko

Tabelle 57: Untersuchte diagnostische Tests und Instrumente für die Einschätzung des Sturzrisikos – Fortsetzung

Name des Tests oder Instruments Studie	**Untersuchte Funktion** (soweit angegeben)	**Beschreibung**	**Testergebnis**
FARAM *Fortsetzung*		– Schmerzen oder Deformitäten der unteren Gliedmaßen – Atemprobleme – Sensorische Beeinträchtigungen kombiniert mit Mobilität – Beeinträchtigungen der Sehfunktion – Beeinträchtigungen der akustischen Wahrnehmung – Medikation Die mittlere Zeit für Ausfüllen des Fragebogens durch Physiotherapeuten beträgt 2,21 (SD: 2,04) Minuten.	
FROP-Com Russell 2008		26 Items zu 13 Risikofaktoren: – Sturzanamnese – Medikation – Erkrankungen – Sensorische Beeinträchtigungen – Fußprobleme und unangemessene Schuhbekleidung – Kognitive Einschränkungen – Kontinenzprobleme – Probleme bezogen auf den Ernährungsstatus – Umgebungsbedingte Risiken – Einschränkungen in ATL – Verhaltensbedingte Risiken (Bewusstsein für eigene Fähigkeitseinschränkungen) – Beeinträchtigungen der Balance – Beeinträchtigungen der Gehfähigkeit und körperlichen Aktivität Das Instrument wird durch Fremdeinschätzung (professionelle) ausgefüllt. Das Ausfüllen dauert ungefähr zehn bis 15 Minuten.	Summenwert von 0 (kein Risiko) bis 60 (maximales Risiko) (laut Angaben im Fragebogen selbst maximal 63 Punkte); je höher, desto höher das Sturzrisiko
MFRAT[1] Barker 2009		19 dichotome Items zu folgenden Risikofaktoren (Zusammenfassung): – Sturzanamnese – Medikation – Beeinträchtigungen der Gehfähigkeit und der Balance – somatosensorische Beeinträchtigungen – Beeinträchtigungen der Sehfunktion	Summenwert (maximal 19); je höher, desto höher das Sturzrisiko

Tabelle 57: Untersuchte diagnostische Tests und Instrumente für die Einschätzung des Sturzrisikos – Fortsetzung

Name des Tests oder Instruments Studie	**Untersuchte Funktion** (soweit angegeben)	**Beschreibung**	**Testergebnis**
MFRAT[1] *Fortsetzung*		– Beeinträchtigungen der akustischen Wahrnehmung – Probleme mit den Füßen und der Fußbekleidung – Kontinenzprobleme – Psychische Beeinträchtigungen – Beeinträchtigungen der Ernährung – Akute Erkrankung – Chronische Erkrankungen – Verhaltensbedingte Risiken Die mittlere Zeit für Ausfüllen des Fragebogens durch Physiotherapeuten beträgt 3,02 (SD: 2,13) Minuten.	
MIF Lundin-Olsson 2003		Einschätzungsalgorithmus bestehend aus Überprüfung – Der Mobilität (Hilfebedarf beim Gehen, SWWT, TUG ohne und mit Tragen eines Glases [Differenz beider Werte = diffTUG]) – Der Sehfunktion (Lesen eines Worts mit 5 mm großen Buchstaben aus üblicher Entfernung) und – Des kognitiven Zustands (Fähigkeit, Instruktionen zu verstehen; Konzentration)	– **Hohes Sturzrisiko**, wenn (1) TN, die Voraussetzungen für SWWT und TUG erfüllen, beim SWWT stoppen oder eine diffTUG ≥ 4,5 Sekunden aufweisen, oder (2) nicht immobile TN, die Unterstützung bei der Fortbewegung benötigen und beim Sehtest oder bei der Überprüfung der Konzentration ungünstig abschneiden. – **Niedriges Sturzrisiko**, wenn (1) TN, die Voraussetzungen für SWWT und TUG erfüllen, nicht beim SWWT stoppen und eine diffTUG < 4,5 erreichen, oder (2) nicht immobile TN, die zwar Unterstützung bei der Fortbewegung benötigen, aber keine Beeinträchtigungen der Sehfunktion und der Konzentrationsfähigkeit aufweisen, oder (3) immobile TN.
MFRAT[2] Jakovljevic 2009		14 dichotome Items zu folgenden Risikofaktoren: – Sturzanamnese – Verwirrtheit – Alter (> 65 Jahre) – Beeinträchtigungen des Urteilsvermögens – Beeinträchtigungen der sensorischen Wahrnehmung – Unfähigkeit, unabhängig zu gehen – Reduzierte Kooperationsfähigkeit – Erhöhte Angst/emotionale Labilität – Inkontinenz/Drang – Kardiovaskuläre oder respiratorische Erkrankung	Summenwert (maximal 80); je höher, desto höher das Sturzrisiko

Tabelle 57: Untersuchte diagnostische Tests und Instrumente für die Einschätzung des Sturzrisikos – Fortsetzung

Name des Tests oder Instruments Studie	**Untersuchte Funktion** (soweit angegeben)	**Beschreibung**	**Testergebnis**
MFRAT[2] *Fortsetzung*		– Medikation, die den Blutdruck oder den Bewusstseinszustand beeinflusst – Posturale Hypotonie mit Schwindel – Erste Woche nach der Aufnahme in die Wohneinheit – Körpernahes medizinisches Equipment (z. B. Tubus, Sonde) Jedes Item wird mit einer Ausnahme bei Vorliegen des Risikofaktors mit fünf Punkten bewertet. Eine bestehende Sturzanamnese entspricht 15 Punkten. Das Ausfüllen des Fragebogens dauert weniger als fünf Minuten.	
PHFRAT Barker 2009		Sechs Items, jeweils zu beurteilen anhand einer vierstufigen Skala: – Sturzanamnese – Medikation – Psychische Beeinträchtigungen – Kognitive Beeinträchtigungen – Veränderung des Gesundheitszustandes oder der Medikation – Schwindel und/oder Hypotonus Die mittlere Zeit für Ausfüllen des Fragebogens durch Physiotherapeuten beträgt 1,23 (SD: 1,26) Minuten.	Summenwert (maximal 20); je höher, desto höher das Sturzrisiko
QFRAT Barker 2009		Zwölf Items, jeweils zu beurteilen anhand einer vierstufigen Skala: – Dauer der stationären Aufnahme – Alter – Sturzanamnese – Beeinträchtigungen der Balance und Mobilität – Beeinträchtigungen des geistigen Zustands – Beeinträchtigungen des allgemeinen Gesundheitszustands – Beeinträchtigungen der Sehfunktion – Beeinträchtigungen der akustischen Wahrnehmung – Beeinträchtigungen des Sprechens – Medikation – Chronische Erkrankung – Inkontinenz Die mittlere Zeit für Ausfüllen des Fragebogens durch Physiotherapeuten beträgt 3,15 Minuten (SD: 2,37).	Summenwert (maximal 36); je höher, desto höher das Sturzrisiko

Tabelle 57: Untersuchte diagnostische Tests und Instrumente für die Einschätzung des Sturzrisikos – Fortsetzung

Name des Tests oder Instruments Studie	**Untersuchte Funktion** (soweit angegeben)	**Beschreibung**	**Testergebnis**
Sturzangst			
FES-I Schwesig 2009	Sturzangst	– Schwesig et al. verweisen u .a. auf die Publikation von Yardley et al. 2005. – Instrument besteht aus 16 Items, die die selbst wahrgenommene Sorge wegen möglicher Stürze bei ATL und Aktivitäten des sozialen Lebens erfassen, z. B., beim Einkaufengehen, Besuchen von Freunden oder Verwandten, An-/Auskleiden, Aufräumen der Wohnung, Telefonieren, auf unebenem Boden Gehen. – Jedes Item wird mit einer vierstufigen Skala von 1 = keine Bedenken bis 4 = sehr große Bedenken bewertet.	Summenwert von 16 bis 64; je höher, desto höher die selbst wahrgenommene Sturzangst
Posturografische Parameter			
Kario 2001*		Dynamische Posturografie	Verlust der Balance
Hilliard 2008	Mediolaterale Balance	**Kompensierende Schritte** – TN stehen auf einer Kraftmessplatte und tragen um die Taille einen Gürtel, von dem sechs Kabel abgehen (jeweils ein Kabel links und rechts sowie jeweils ein Kabel vorn und hinten 30° nach links und rechts versetzt). – Über diese Kabel werden die TN Störmanövern (durch Ziehen der Kabel) ausgesetzt; die Kabel werden jeweils fünfmal in „pseudorandom order“ gezogen. Jeder Zug am Kabel erfolgt durch einen Motor unter standardisierten Bedingungen (22,5 cm Amplitude, 31,5 cm/s Geschwindigkeit, Beschleunigung 900 cm/s^2). – Die TN werden aufgefordert, so natürlich wie möglich auf die Störmanöver zu reagieren, um nicht zu stürzen. Während des gesamten Tests tragen die TN Sicherheitshalterungen. – Während des Tests werden durch Beobachtung und kinematische Aufzeichnungen mehrere Parameter kontrolliert: Anzahl der kompensierenden Schritte, Arten der kompensierenden Schritte (seitlicher Schritt mit dem belasteten Bein [manövernahe Seite] oder diagonaler Schritt mit dem nicht belasteten Bein [manöverferne Seite] nach vorn oder nach hinten), globale Schrittlänge. Ausgewertet werden nur die Reaktionen auf die Züge an den lateral angebrachten Kabeln; die Manöver an den anderen Kabeln dienen dazu, die TN über die tatsächlichen Testmanöver im Ungewissen zu lassen.	– 100 % multiple kompensatorische Schritte (d. h. mehr als ein kompensatorischer Schritt bei jedem Versuch) versus < 100 % multiple kompensatorische Schritte – Prozentualer Anteil von verschiedenen Arten kompensatorischer Schritte (seitlicher Schritt des belasteten Beins, diagonaler Schritt nach vorn oder hinten des unbelasteten Beins) – Globale Länge des ersten kompensatorischen Schritts (kombiniert mediolateral und anterior-posterior)

Tabelle 57: Untersuchte diagnostische Tests und Instrumente für die Einschätzung des Sturzrisikos – Fortsetzung

Name des Tests oder Instruments Studie	**Untersuchte Funktion** (soweit angegeben)	**Beschreibung**	**Testergebnis**
Hilliard 2008 *Fortsetzung*		**Drehmoment der isokinetischen (60°/s) und isometrischen Hüftabduktion (dominantes Bein)** gemessen mit Biodex System 3 PRO Dynamometer© (detaillierte Beschreibung bei Johnson et al. 2004)	Maximales Drehmoment der isokinetischen Hüftabduktion (< 55 % des für Körpergewicht x Körperhöhe normalisierten Drehmoments versus ≥ 55 %)
		FAR: messtechnisch registrierte Rotation des Körpers (FAR Körper) und vom TN visuell selbst wahrgenommene Rotation (FAR visuell; detaillierte Beschreibung bei Schenkman et al. 1995)	FAR < 210° versus ≥ 210°
Interaktives Balancesystem (IBS/FI$_{F1\&WDI}$) Schwesig 2009	Visuelle, peripher-vestibuläre, somatosensorische, zerebelläre und nigrostratiale Systeme der Regulation der Körperhaltung	– TN steht ohne Schuhe auf einer Kraftmessplatte mit vier Messfeldern (jeweils zwei für linken und rechten Fuß), die in einem nach anterior offenen Winkel von 30° angeordnet sind. – TN wird aufgefordert, Füße so auszurichten, dass sie auf den Messfeldern ausgerichtet sind. – Die Messung erfolgt in acht verschiedenen Testpositionen (Testzeit jeweils 32 Sekunden), variierend nach Kopfhaltung und Augen offen oder geschlossen. – Das erhaltene Kraft-Zeit-Signal wird mittels Fourier-Analyse in ein Frequenzspektrum umgewandelt.	Vier Frequenzbereiche: – F1 (0,03–0,1 Hz) für visuelles und nigrostriatales System – F2–4 (0,1–0,5 Hz) für peripher-vestibuläres System – F5–6 (0,5–1,0 Hz) für somatosensorisches System – F7–8 (≥1,0 Hz) für zerebelläres System Frequenzparameter: – Stabilitätsindikator (ST) – Gewichtsverteilungsindex (WDI) – Synchronisation (Synch.) – Fersenbelastung (Heel) – Seitigkeit (Left)
Sturzanamnese			
Barker 2009		Beantwortung der Frage: Ist der Bewohner in den vergangenen zwölf Monaten gestürzt? (keine Angaben zur Informationsquelle)	Gestürzt in den vergangenen zwölf Monaten versus nicht gestürzt
Lindemann 2008		Mindestens ein Sturz in den vergangenen zwölf Monaten (retrospektive Daten, keine Angaben zur Informationsquelle)	Gestürzt in den vergangenen zwölf Monaten versus nicht gestürzt
Lundin-Olsson 2003		Pflegekraft (licensed practical nurse oder nurse's aid), die betreffenden Bewohner gut kennt, beantwortet folgende Frage: Ist Frau/Herr X in den vergangenen sechs Monaten gestürzt?	Gestürzt in den vergangenen sechs Monaten versus nicht gestürzt
Nordin 2008		Pflegekraft (licensed practical nurse oder nurse's aid), die betreffenden Bewohner gut kennt, beantwortet folgende Frage: Ist Frau/Herr X in den vergangenen sechs Monaten gestürzt?	Gestürzt in den vergangenen sechs Monaten versus nicht gestürzt

Tabelle 57: Untersuchte diagnostische Tests und Instrumente für die Einschätzung des Sturzrisikos – Fortsetzung

Name des Tests oder Instruments Studie	**Untersuchte Funktion** (soweit angegeben)	**Beschreibung**	**Testergebnis**
Pflegerisches Globalurteil			
Lundin-Olsson 2003		Pflegekraft (licensed practical nurse oder nurse's aid), die betreffenden Bewohner gut kennt, soll folgende Frage beantworten: Wie beurteilen Sie das Risiko, dass Frau/Herr X in den nächsten Monaten stürzen wird – hoch oder niedrig?	Niedriges versus hohes Sturzrisiko
Nordin 2008		Pflegekraft (licensed practical nurse oder nurse's aid), die betreffenden Bewohner gut kennt, beantwortet folgende Frage: Wie beurteilen Sie das Risiko, dass Frau/Herr X in den nächsten Monaten stürzen wird – hoch oder niedrig?	Niedriges versus hohes Sturzrisiko

AGAST = Arbeitsgruppe Geriatrisches Assessment. ATL = Aktivitäten des täglichen Lebens. FAR = Funktionelle Axiale Rumpfrotation, engl.: Functional Axial Rotation. FARAM = Falls Assessment Risk and Management Tool. FES-I = Falls Efficacy Scale (internationale Version). FROP-Com = Falls Risk for Older People in the Community. GUG-m = Modifizierter Get-up-and-Go-Test. MIF = Mobility Interaction Fall (Chart). MFRAT[1] = Melbourne Fall Risk Assessment Tool. MFRAT[2] = Modified Fall Assessment. PHFRAT = The Peninsula Health Fall Risk Assessment Tool. QFRAT = Queensland Fall Risk Assessment Tool. SD = Standardabweichung. SWWT = Stops walking when talking. TN = Teilnehmer. TUG = Timed-up-and-go-Test.

Tabelle 58: Methodische Details und methodische Güte der prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit)

Studie und Land	**Population und Setting** **EK und AK**	**Diagnostisches Verfahren (Indextest)**	**Referenzkriterium (Definition)** **Erfassungsmethode**	**Anzahl rekrutierter TN** **Beobachtungs-zeitraum** **Drop-out-Rate**	**Methodische Qualität***											Erfüllt	**Bemerkungen**
					A	**B**	C	**D**	E	F	G	**H**	**I**	J	K		
Eigene Häuslichkeit – gemischte Population																	
Bergland 2005* Norwegen	Ältere Frauen ≥ 75 Jahre in Oslo Zufallsauswahl aus lokalem Melderegister **AK:** – Unfähigkeit, allein das Studienbüro zu erreichen oder mindestens 60 s zu stehen – Schwere kognitive Beeinträchtigung (Kurzversion des MMSE ≤ 8)	Fähigkeit, selbstständig aus einer liegenden Position vom Fußboden aufzustehen, ohne dabei zu stolpern oder Halt suchen zu müssen (fähig versus nicht fähig) K. A. zu Anwendern	TN mit ≥ 1 schweren sturzbedingten Verletzung (Fraktur, Gelenkdislokation, zu nähende Wunden und andere schwere Weichteilverletzungen) Prospektive Erfassung der Sturzereignisse (alle Stürze, Sturztagebuch oder Kalender)	N = 328 Zwölf Monate Drop-out: n = 21 (6 %)	1	1	–	1	–	–	–	1	3	–	–	4/5	
Hale 1992* USA	Patienten einer Hausarztpraxis **EK:** – ≥ 65 Jahre – Gehfähig – Keine Demenz und fähig, Fragen zu beantworten – Keine akute Erkrankung	Tinetti Mobilitätstest K. A. zu Anwendern	TN mit ≥ 1 Sturz (alle Stürze) Prospektive Erfassung der Sturzereignisse (Sturztagebuch oder Kalender)	N = 120 Zwölf Monate Drop-out: n = 18 (15 %)	1	1	–	1	–	–	–	1	3	–	–	4/5	
Hilliard 2008 USA	Funktionell unabhängige ältere Personen **AK:** – Benutzung eines Gehhilfsmittels – Krankenhausaufenthalt in den vergangenen sechs Monaten – Vorerkrankungen, die die funktionellen Fähigkeiten beeinträchtigen	Posturografische Erfassung von Balance und neuromuskuloskelettalen Funktionen: – Anzahl und globale Länge kompensierender Schritte nach labortechnischer Störung der seitlichen Balance (rechts und links, jeweils fünf Versuche in gleicher pseudorandom order)	TN mit ≥1 Sturz („coming to rest inadvertently on the ground or other lower level … not as a result of a major intrinsic event or overwhelming hazard“)	N = 51 Ein Jahr Drop-out: n = 0	3	1	2	1	1	1	2	2	3	2	2	4/11	

Tabelle 58: Methodische Details und methodische Güte der prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Studie und Land	**Population und Setting** **EK und AK**	**Diagnostisches Verfahren (Indextest)**	**Referenzkriterium (Definition)** **Erfassungsmethode**	**Anzahl rekrutierter TN** **Beobachtungs-zeitraum** **Drop-out-Rate**	**Methodische Qualität***											Erfüllt	**Bemerkungen**
					A	**B**	C	**D**	E	F	G	**H**	**I**	J	K		
Hilliard 2008 *Fortsetzung*	– Orthopädische Eingriffe an Hüfte, Knie, Sprunggelenk – Aktuelle Verletzungen, Fußdeformationen, nicht korrigierte Störungen der Seh- und Hörfähigkeit, sodass ATL oder Kommunikation eingeschränkt – Kognitive Beeinträchtigungen (MMSE ≤ 23/30)	– Drehmoment der isokinetischen und isometrischen Hüftabduktion (dominantes Bein) – FAR: vom Gerät registrierte Rotation (FAR Körper) und vom TN visuell selbst wahrgenommene Rotation (FAR visuell)	Monatlich abzusendende Postkarten und telefonische Kontaktaufnahme zur Abklärung berichteter Sturzereignisse oder wenn keine Postkarte innerhalb von zwei Monaten zurückgesendet wurde														
Kario 2001* USA	Ältere ≥ 65 Jahre, die an einem Screening für eine Studie zu systolischer Hypertonie teilnahmen, aber deren EK nicht erfüllten	Computergesteuerte, dynamische Posturografie K. A. zu Anwendern	TN mit ≥ 1 Sturz (alle Stürze) Prospektive Erfassung der Sturzereignisse (Sturztagebuch oder Kalender)	N = 266 Zwölf Monate Drop-out: n = 27 (10.2 %)	3	1	–	1	–	–	–	2	3	–	–	2/5	
Lindemann 2008 Deutschland	Ältere ≥ 65 Jahre, rekrutiert über einen Seniorentreffpunkt **AK:** – Benutzung eines Gehhilfsmittels – Selbstberichtete neurologische Erkrankungen – Schmerzen im Bereich des Rückens und der Gelenke der unteren Extremitäten – Unfähigkeit, ohne Hilfe die Forschungsabteilung zu erreichen – Kognitive Beeinträchtigungen (DemTect)	Sturzanamnese in den vergangenen zwölf Monaten Maximale und mittlere Schrittlänge (adjustiert: Prozent der Körpergröße) und Anzahl der nicht gelungenen Schritte bei fünf Versuchen K. A. zu Anwendern	TN mit ≥ 1 Sturz („an unexpected event in which the subject comes to rest on the ground, floor, or lower level“)	N = 65 Zwölf Monate Drop-out: N = 8 (12,3 %) Außerdem n = 1 wegen extrem variierender Schrittlänge (Spannweite > 2 SD) aus Datenanalyse Ausgeschlossen	2	1	1	1	3	1	2	1	3	1	2	6/11	Paper 17 und 18 aus Lindemann 2008 haben nicht Reliabilität untersucht

Tabelle 58: Methodische Details und methodische Güte der prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Studie und Land	**Population und Setting** **EK und AK**	**Diagnostisches Verfahren (Indextest)**	**Referenzkriterium (Definition)** **Erfassungsmethode**	**Anzahl rekrutierter TN** **Beobachtungs-zeitraum** **Drop-out-Rate**	**Methodische Qualität***											Erfüllt	**Bemerkungen**
					A	**B**	C	**D**	E	F	G	**H**	**I**	J	K		
Muir 2008 Kanada	Zu Hause lebende Veteranen Randomisierte Stichprobe: Interventionsgruppe aus einem RCT zur Sturzprophylaxe (regionales geriatrischen Versorgungsprogramm) und Kontrollgruppe (keine Risikofaktoren angegeben bei Survey in Zufallsstichprobe vor Randomisierung in die IG) **EK:** K. A. **AK:** K. A.	Berg Balance Scale (Teil der geriatrischen Assessment vor der Intervention) Anwendung durch Geriater (n = 1)	TN mit ≥ 1 Sturz und ≥ 2 Stürzen („…coming to rest unintentionally on the floor or ground“) TN mit sturzbedingter Verletzung (jede Verletzung, die Konsultation eines Arztes erforderlich machte) Sturzkalender, in den aufgetretene Stürze täglich eingetragen werden konnten und der zum Monatsende zurückgesendet werden sollte; bei Vermerk über Sturz telefonisches Interview zu Sturzzeitpunkt, -umständen und -folgen	N = 210 (davon 62 % aus Interventionsgruppe) Zwölf Monate Drop-out: n = 23 (11 %)	1	1	1	2	1	1	3	2	3	1	1	7/11	Unklar, welche präventiven Maßnahmen genau in den beiden Studiengruppen angewandt wurden
Raiche 2000* Kanada	Ältere ≥ 75 Jahre TN einer KG eines RCT, randomisierte Stichprobe von einer Wahlliste **EK:** K. A. **AK:** K. A.	Tinetti Mobilitätstest K. A. zu Anwendern	TN mit ≥ 1 Sturz (alle Stürze) Prospektive Erfassung der Sturzereignisse (Sturztagebuch oder Kalender)	N = 225 N = 0 Zwölf Monate	1	2	–	3	–	–	–	4	3	–	–	1/4	
Studenski 1994* USA	Ältere Männer (Veteranen), die im 30 Meilen-Radius des Veteranenkrankenhauses in Durham leben **EK:** – ≥ 70 Jahre – In pflegerischer Behandlung durch Tagesklinik	Selbst entwickeltes Mobilitätsscreening (sechs Items) K. A. zu Anwendern	TN mit ≥ 2 Stürzen (nicht verursacht durch Bewusstlosigkeit, akute Erkrankung, unübliche Aktivitäten oder unübliche Gefahrenquellen in der Umgebung)	N = 325 N = 19 (5,8 %) Sechs Monate	3	1	–	1	–	–	–	1	1	–	–	4/5	

Tabelle 58: Methodische Details und methodische Güte der prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Studie und Land	**Population und Setting** **EK und AK**	**Diagnostisches Verfahren (Indextest)**	**Referenzkriterium (Definition)** **Erfassungsmethode**	**Anzahl rekrutierter TN** **Beobachtungs-zeitraum** **Drop-out-Rate**	**Methodische Qualität***											Erfüllt	**Bemerkungen**
					A	**B**	C	**D**	E	F	G	**H**	**I**	J	K		
Studenski 1994* *Fortsetzung*	**AK:** – Terminale Erkrankung – Blindheit – Akute Erkrankung – Schwere kognitive Beeinträchtigung (MMSE < 18) – Keine Pflegeperson verfügbar, die beim Aufzeichnen der Sturz-ereignisse behilflich ist		Prospektive Erfassung der Sturzereignisse (Sturztagebuch oder Kalender)														
Tiedemann 2008 Australien	In der eigenen Häuslichkeit lebende ältere Personen Randomisierte Stichprobe aus Datei einer Krankenversicherung (im Rahmen eines RCT zur Sturzprävention) **AK:** Blindheit, Morbus Parkinson, kognitive Einschränkungen (SPMSQ < 7)	– Alternate-step-Test – Half-turn-Test – Pick-up-weight-Test – Six-metre-walk – Stair ascent, Stair descent – Sit-to-stand-Test (ein- und fünfmal) K. A. zu Anwendern	TN mit ≥ 2 Stürzen („coming to rest unintentionally on the ground or other level, not as the result of a major intrinsic event or an overwhelming hazard") Monatliche Sturzkalender und Telefonkontakt, wenn Kalender nicht zurückgesendet	N = 400 Zwölf Monate Drop-out: n = 38 (9,5 %)	1	1	2	2	1	1	2	1	3	1	2	6/11	Unklar, ob nur TN der Kontrollgruppe des RCT einge-schlossen wurden (Einfluss präventiver Maßnahmen unklar) Reihenfolge der Indextests unklar Unklar, ob TN Test-ergebnisse und ihre Bedeutung kannten und wer telefonisch Kontakt mit TN für Nachfrage zu Sturzkalendern aufnahm
Eigene Häuslichkeit – Population mit bekanntem Sturzrisiko oder spezielle Population																	
Russell 2008 Australien	Ältere ≥ 60 Jahre, die nach einem Sturz die Notfallambulanz aufsuchten Randomisiert in die Kontrollgruppe in einem RCT	– FROP-Com – TUG – FR Physiotherapeut (54,7 %), Ergotherapeut (12,5 %), Arzt (32,8 %)	TN mit ≥ 1 bzw. ≥ 2 Stürzen („unexpected event in which the participants come to rest on the ground, floor, or lower level")	N = 361 Zwölf Monate Drop-out: n = 17 (4,7 %)	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	10/11	

Tabelle 58: Methodische Details und methodische Güte der prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Studie und Land	**Population und Setting** **EK und AK**	**Diagnostisches Verfahren (Indextest)**	**Referenzkriterium (Definition)** **Erfassungsmethode**	**Anzahl rekrutierter TN** **Beobachtungs-zeitraum** **Drop-out-Rate**	**Methodische Qualität***											Erfüllt	**Bemerkungen**
					A	**B**	C	**D**	E	F	G	**H**	**I**	J	K		
Russell 2008 *Fortsetzung*	**EK:** – In der eigenen Häuslichkeit lebend – Nach dem Besuch der Notfallambulanz direkt nach Hause entlassen – Fähigkeit, selbstständig zu gehen	Anzahl der an der Studie beteiligten Anwender nicht angegeben	Sturztagebuch und zweimonatliche telefonische Kontaktaufnahme zur Erfassung von Sturzdaten sowie telefonische Kontaktaufnahme, wenn Tagebuch nicht zurückgeschickt wurde		1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	10/11	
Einrichtungen der Langzeitversorgung – gemischte Population																	
Barker 2009 Australien	Bewohner einer Einrichtung der Langzeitpflege (variierender Pflegebedarf) **EK:** Seit über zwölf Monaten in der Einrichtung lebend **AK:** K. A.	– PHFRAT – MFRAT[1] – QFRAT – FARAM – Sturzanamnese in vergangenen zwölf Monaten Anwendung durch Physiotherapeuten (n = 2)	TN mit ≥ 1 Sturz („unintentionally coming to rest on ground“) Sturzdokumentation der Einrichtung und Überprüfung der medizinischen Dokumentation	N = 87 Sechs Monate Drop-out: n = 0	3	3	1	2	1	1	2	4	3	1	1	5/10	
Jakovljevic 2009 Slowenien	Bewohner eines Pflegeheims **EK:** Unabhängig in basalen ATL und beim Gehen (mit oder ohne Hilfsmittel) **AK:** K. A.	MFRAT[2] Anwendung durch Physiotherapeuten (n = 1)	TN mit ≥ 1 Sturz („unintentionally coming to rest on floor“) Sturzdokumentation der Einrichtung und Überprüfung der medizinischen Dokumentation (Extraktion durch Physiotherapeuten, der Indextest durchführte)	N = 83 Zwölf Wochen Drop-out: n = 0	3	1	1	1	2	1	2	4	2	1	2	5/10	K. A. zur Reliabilität Keine unabhängige Erhebung von Indextest und Referenzkriterium Unbekannte Präventionsmaß-nahmen

Tabelle 58: Methodische Details und methodische Güte der prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Studie und Land	**Population und Setting** **EK und AK**	**Diagnostisches Verfahren (Indextest)**	**Referenzkriterium (Definition)** **Erfassungsmethode**	**Anzahl rekrutierter TN** **Beobachtungs-zeitraum** **Drop-out-Rate**	**Methodische Qualität***											Erfüllt	**Bemerkungen**
					A	**B**	C	**D**	E	F	G	**H**	**I**	J	K		
Lundin-Olsson 2003 Schweden	Bewohner ≥ 65 Jahre von vier Pflegeheimen (residential care facilities, überwiegend kein schwerer Pflegebedarf) **EK:** K. A. **AK:** K. A.	– MIF – Globale pflegerische Einschätzung (Wie beurteilen Sie das Risiko, dass Frau/Herr X in den nächsten Monaten stürzen wird – hoch oder niedrig?“) – Sturzanamnese (vorangegangene sechs Monate, Sturz ja oder nein) MIF durch Physiotherapeuten (n = 6) Globale pflegerische Einschätzung durch Pflegekräfte unterschiedlichen Qualifikationsniveaus (licensed practical nurse oder nurse’s aid) Sturzanamnese laut Erinnerung der Pflegekräfte (siehe pflegerisches Globalurteil)	TN mit ≥ 1 innerhäuslichem Sturz (auch Stürze verursacht durch akute gesundheitliche Störung) Strukturierte Sturzprotokolle, die wöchentlich eingesammelt wurden; zusätzlich nach drei und nach sechs Monaten retrospektive Analyse der Bewohnerakten	N = 208 Sechs Monate Drop-out: n = 0	1	1	–	1	–	–	–	4	3	–	–	3/4	
Nordin 2008 Schweden	Bewohner ≥ 65 Jahre von Seniorenresidenzen in Umeå **EK:** – MMSE ≥ 10 – Ärztliche Erlaubnis zur Studienteilnahme	– TUG – GUG-m (fünfstufige Skala von 1 = „kein Sturzrisiko“ bis 5 = „sehr hohes Sturzrisiko“) – Globale pflegerische Einschätzung (Wie beurteilen Sie das Risiko, dass Frau/Herr X in den nächsten Monaten stürzen wird – hoch oder niedrig?“)	TN mit ≥ 1 Sturz („…unintentionally came to rest on floor or ground, regardless of the cause and the consequences …“) Sturzdokumentation der Einrichtung und Überprüfung der medizinischen Dokumentation	N = 183 Sechs Monate Drop-out: n = 0	3	1	1	2	2	1	2	4	2	2	2	3/10	Unabhängigkeit von pflegerischem Globalurteil und Beurteilung der Sturzanamnese unklar

Tabelle 58: Methodische Details und methodische Güte der prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Studie und Land	**Population und Setting** **EK und AK**	**Diagnostisches Verfahren (Indextest)**	**Referenzkriterium (Definition)** **Erfassungsmethode**	**Anzahl rekrutierter TN** **Beobachtungs-zeitraum** **Drop-out-Rate**	**Methodische Qualität***											Erfüllt	**Bemerkungen**
					A	**B**	C	**D**	E	F	G	**H**	**I**	J	K		
Nordin 2008 *Fortsetzung*		– Sturzanamnese (voran-gegangene sechs Monate, Sturz ja oder nein) TUG und GUG-m durch Physiotherapeuten (K. A. zur Anzahl) Globale pflegerische Ein-schätzung durch Pflege-kräfte unterschiedlichen Qualifikationsniveaus (licensed practical nurse oder nurse's aid) Sturzanamnese laut Erinnerung der Pflegekräfte (siehe pflegerisches Globalurteil)															Anwendung von zwei Indextests (pflegerische Einschätzungen) und Erhebung Referenzkriterium durch Pflegepersonal
Schwesig 2009 Deutschland	Bewohner von sieben Pflegeheimen **EK:** K. A. **AK:** Nicht in der Lage, selbstständig zu stehen oder zu gehen	– Chair-Rising-Test – FES-I – IBS (posturografischer Sturzindex $_{FIF1\&WDI}$) – Tandemstand – Tinetti-Test – TUG K. A. zu Anwendern	TN mit ≥ 1 Sturz Sturzdokumentation der Einrichtung	N = 108 Sechs Monate Drop-out: n = 0	3	1	2	2	2	3	2	4	3	1	2	2/10	IBS in der Entwicklungsstich-probe validiert Werte für Schwellenwert mit bester Balance von Sensitivität und Spezifität extrahiert
Tinetti 1986* USA	Neu aufgenommene Bewohner von drei „Intermediate Care Facilities" **EK:** Erstmalige Aufnahme in die Einrichtung	Selbstentwickelter Mobili-tätstest (Tinetti Mobilitäts-test), bestehend aus Tinetti Balance Score (0 bis 15) und Tinetti Gehtest (0 bis 13), Gesamtscore 0 bis 28 K. A. zu Anwendern	TN mit ≥ 2 Stürzen unter Bedingungen, unter denen gesunde Personen externe Gefahrenquellen (sofern gegeben) ohne Sturz bewältigt hätten	N = 79 Drei Monate Drop-out: n = 0	1	3	–	1	–	–	–	4	1	–	–	3/4	Setting schwierig einzuordnen, gegebenenfalls eher subakut

Tabelle 58: Methodische Details und methodische Güte der prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Studie und Land	**Population und Setting** **EK und AK**	**Diagnostisches Verfahren (Indextest)**	**Referenzkriterium (Definition)** **Erfassungsmethode**	**Anzahl rekrutierter TN** **Beobachtungs-zeitraum** **Drop-out-Rate**	**Methodische Qualität***											Erfüllt	**Bemerkungen**
					A	**B**	C	**D**	E	F	G	**H**	**I**	J	K		
Tinetti 1986* *Fortsetzung*	**AK:** – < 60 Jahre – Nicht ausreichend gehfähig, um einen Ort zu wechseln (ins Bad oder in den Speisesaal gehen) – Aufgenommen für < 3 Monate		Prospektive Erfassung der Sturzereignisse (Sturztagebuch oder Kalender)														

* Angaben extrahiert aus systematischer Übersichtsarbeit von Gates et al. 2008a.

* Methodische Qualität:
A = Ist das Spektrum der rekrutierten Patienten repräsentativ für die Patienten bzw. Bewohner, bei denen in der Praxis der Indextest durchgeführt wird bzw. werden würde (Risiko eines Selektionsbias?)
B = Sind die Ein- und Ausschlusskriterien klar beschrieben?
C = Ist die Studienpopulation unter Berücksichtigung möglicher Störfaktoren transparent beschrieben?
D = Ist die Durchführung des Indextestes genau genug beschrieben, sodass eine Wiederholung möglich ist?
E = Wurde die Reliabilität des Indextestes geprüft?
F = Wurde das Referenzkriterium valide und reliabel erfasst?
G = Sind die angewandten präventiven Maßnahmen angegeben?
H = Sind vorzeitige Beendigungen der Studienteilnahme erklärt?
I = Wurden die Ergebnisse des Referenzkriteriums beurteilt ohne Kenntnis der Resultate des Indextests?
J = Wurde die Abhängigkeit der Ergebnisse von der a-priori-Wahrscheinlichkeit ausreichend diskutiert?
K = Wurde die Abhängigkeit der Ergebnisse von der Effektivität präventiver Maßnahmen ausreichend diskutiert?

1 = Ja. 2 = Nein. 3 = Unklar. 4 = Trifft nicht zu. – = Keine Angaben vorhanden.

AK = Ausschlusskriterien. ATL = Aktivitäten des täglichen Lebens. DemTect = Demenz-Detektion, Screening-Verfahren für die Früherkennung einer Demenz. EK = Einschlusskriterien. FAR = Funktionelle Axiale Rumpfrotation, engl.: Functional Axial Rotation. FARAM = Falls Assessment Risk and Management Tool. FIF1&WDI = posturografischer Sturzindex aus Frequenzbereich F1 (visuelles und nigrostriatales System) und Gewichtsverteilungsindex (WDI). FES-I = Falls Efficacy Scale (internationale Version). FR = Functional Reach. FROP-Com = Falls Risk for Older People in the Community. GUG-m = Modifizierter Get-Up-and-Go-Test. IBS = Interaktives Balancesystem. IG = Interventionsgruppe. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. MFRAT[1] = Melbourne Fall Risk Assessment Tool. MFRAT[2] = Modified Fall Risk Assessment Tool. MIF = Mobility Interaction Fall (Chart). MMSE = Mini-Mental State Examination. PHFRAT = The Peninsula Health Fall Risk Assessment Tool. QFRAT = Queensland Falls Risk Assessment Tool. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. SPMSQ = Short Portable Mental Status Questionnaire. TN = Teilnehmer. TUG = Timed-up-and-go-Test.

Tabelle 59: Ergebnisse aus prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit)

Indextest Studie	**Population** Mittleres Alter (Jahre) Frauen (%) TN mit Sturzanamnese (%) Kognition	**Referenzkriterium**		**TN mit durchgeführtem Indextest**	**Schwellenwert**	**Sensitivität (95 % KI)**	**Spezifität (95 % KI)**	**PPW (95 % KI)**	**NPW (95 % KI)**	**LR+ (95 % KI)**	**LR- (95 % KI)**	**Bemerkungen** **Unerwünschte Ereignisse**
Einfache Tests der funktionellen Mobilität												
Alternate-step-Test Tiedemann 2008	80,4 (SD: 4,5) 263 Frauen (65,8 %) K. A. zu Sturzanamnese und Kognition	≥ 2 Stürze (keine Stürze wegen akuter gesundheitlicher Störungen oder überwältigenden äußeren Gefahren)	N = 80 (22,1 %)	N = 339 (84,8 %)	≥ 10 s	0,69 (0,57–0,79)	0,56 (0,50–0,62)	K. A.	K. A.	1,57 (K. A.)	K. A.	RR (95 % KI) 2,3 (1,4–3,5) Test erst nachträglich in die Studie integriert K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Chair-rising-Test Schwesig 2009	81,9 (SD: 9,5) 92 Frauen (85,0 %) K. A. zu Sturzanamnese und Kognition	≥ 1 Sturz (K. A. zur Sturzdefinition)	N = 25 (23 %)	N = 108 (100 %)	> 23 s	0,76 (0,55–0,91)	0,42 (0,31–0,54)	0,28 (0,18–0,41)	0,85 (0,71–0,94)	K. A.	K. A.	AUROC (95 % KI) 0,50 (0,37–0,63) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Fähigkeit, selbstständig aus liegender Position vom Fußboden aufzustehen Bergland 2005*	80,8 (Range 75–93) 328 Frauen (100 %) 41 % mit Sturzanamnese K. A. zur Kognition	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	57 %	K. A.	Fähig versus unfähig	0,20 (0,14–0,27)	0,77 (0,69–0,83)	0,46 (0,35–0,58)	0,49 (0,42–0,55)	K. A.	K. A.	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
		≥ 1 Sturz mit schwerer Verletzung	N = 61 (19,9 %)	K. A.	Fähig versus unfähig	0,33 (0,21–0,46)	0,81 (0,76–0,86)	0,30 (0,20–0,42)	0,83 (0,78–0,87)	1,7 (K. A.)		K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Functional reach Russell 2008	75,9 (SD: 8,5) 238 Frauen (69,2 %) 100 % mit Sturz, der Besuch der Notfallambulanz veranlasste K. A. zur Kognition N = 81 (23,6 %) Nutzung präventiver Maßnahmen	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 164 (47,6 %)	N = 344 (100 %) (TN mit und ohne Prävention)	K. A.	K .A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	AUROC (95 % KI) 0,60 (0,54–0,66) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
				N = 263 (nur TN ohne Prävention)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	AUROC (95 % KI) 0,62 (0,55–0,68) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
		≥ 2 Stürze (alle Stürze)	N = 100 (29,1 %)	N = 344 (100 %) (TN mit und ohne Prävention)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	AUROC (95 % KI) 0,62 (0,55–0,68) K. A. zu unerwünschten Ereignissen

Tabelle 59: Ergebnisse aus prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Indextest Studie	**Population** Mittleres Alter (Jahre) Frauen (%) TN mit Sturzanamnese (%) Kognition	**Referenzkriterium**		**TN mit durchgeführtem Indextest**	**Schwellenwert**	**Sensitivität (95 % KI)**	**Spezifität (95 % KI)**	**PPW (95 % KI)**	**NPW (95 % KI)**	**LR+ (95 % KI)**	**LR- (95 % KI)**	**Bemerkungen** **Unerwünschte Ereignisse**
GUG-m Nordin 2008	84,3 (SD: 6,6) 134 Frauen (73 %) 74 (40 %) mit Sturzanamnese K. A. zur Kognition	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 97 (53 %)	N = 183 (100 %)	≥ 3	0,62 (0,52–0,71)	0,60 (0,50–0,70)	K. A.	K. A.	1,6 (1,2–2,1)	0,6 (0,5–0,9)	AUROC (95 % KI) 0,62 (0,54–0,70) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Half-turn-Test Tiedemann 2008	80,4 (SD: 4,5) 263 Frauen (65,8 %) K. A. zu Sturzanamnese und Kognition	≥ 2 Stürze (keine Stürze wegen akuter gesundheitlicher Störungen oder überwältigenden äußeren Gefahren)	N = 80 (22,1 %)	N = 362 (100 %)	≥ 4 Stufen	0,78 (0,67–0,86)	0,28 (0,23–0,34)	K. A.	K. A.	1,08	K. A.	RR (95 % KI) 1,3 (0,8–2,0) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Maximale Schrittlänge Lindemann 2008	67,7 (SD: 6,0) 32 Frauen (57 %) 25 (45 %) mit Sturzanamnese K. A. zur Kognition	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 30 (54 %)	N = 57 (100 %) 1 TN wegen extrem abweichender Ergebnisse (> 2 SD) von der Analyse ausgeschlossen	Adjustierte maximale valide Schrittlänge < 66 % der Körperhöhe	0,70 (0,58–0,82)	0,69 (0,57–0,82)	0,72 (0,61–0,84)	0,67 (0,54–0,79)	2,3 (K. A.)	0,4 (K. A.)	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
					Kombiniert mit Sturzanamnese	0,90 (0,82–0,98)	0,58 (0,45–0,71)	0,71 (0,59–0,83)	0,83 (0,73–0,93)	2,1 (K. A.)	0,2 (K. A.)	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Mittlere Schrittlänge Lindemann 2008	Siehe maximale Schrittlänge	Siehe maximale Schrittlänge	Siehe maximale Schrittlänge	Siehe maximale Schrittlänge	Adjustierte mittlere valide Schrittlänge < 64 % der Körperhöhe	0,77 (0,65–0,88)	0,62 (0,49–0,75)	0,70 (0,57–0,82)	0,70 (0,57–0,82)	2,0 (K. A.)	0,4 (K. A.)	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
					Kombiniert mit Sturzanamnese	0,93 (0,87–1,00)	0,54 (0,41–0,67)	0,70 (0,58–0,82)	0,88 (0,79–0,96)	2,0 (K. A.)	0,1 (K. A.)	K. A. zu unerwünschten Ereignissen

Tabelle 59: Ergebnisse aus prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Indextest Studie	**Population** Mittleres Alter (Jahre) Frauen (%) TN mit Sturzanamnese (%) Kognition	**Referenzkriterium**		**TN mit durchgeführtem Indextest**	**Schwellenwert**	**Sensitivität (95 % KI)**	**Spezifität (95 % KI)**	**PPW (95 % KI)**	**NPW (95 % KI)**	**LR+ (95 % KI)**	**LR- (95 % KI)**	**Bemerkungen** **Unerwünschte Ereignisse**
Pick-up-weight-Test Tiedemann 2008	80,4 (SD: 4,5) 263 Frauen (65,8 %) K. A. zu Sturzanamnese und Kognition	≥ 2 Stürze (keine Stürze wegen akuter gesundheitlicher Störungen oder überwältigenden äußeren Gefahren)	N = 80 (22,1 %)	N = 362 (100 %) Test absolviert N = 333 (92 %) Test erfolgreich durchgeführt	Erfolgreiche Durchführung des Tests ja oder nein	0,11 (0,06–0,21)	0,93 (0,89–0,96)	K. A.	K. A.	1,57 (K. A.)	K. A.	RR (95 % KI) 1,5 (0,8–2,6) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Six-metre-walk Tiedemann 2008	Siehe Pick-up-weight-Test	Siehe Pick-up-weight-Test	Siehe Pick-up-weight-Test	N = 362 (100 %)	≥ 6 s	0,50 (0,39–0,61)	0,68 (0,62–0,73)	K. A.	K. A.	1,56 (K. A.)	K. A.	RR (95 % KI) 1,8 (1,2–2,6)
Sit-to-stand einmal Tiedemann 2008	Siehe Pick-up-weight-Test	Siehe Pick-up-weight-Test	Siehe Pick-up-weight-Test	N = 215 (59,4 %)	≥ 1 s	0,49 (0,34–0,64)	0,58 (0,50–0,66)	K. A.	K. A.	1,17 (K. A.)	K. A.	RR (95 % KI) 1,3 (0,8–2,1) Test erst nachträglich in die Studie integriert K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Sit-to-stand fünfmal Tiedemann 2008	Siehe Pick-up-weight-Test	Siehe Pick-up-weight-Test	Siehe Pick-up-weight-Test	N = 362 (100 %)	≥ 12 s	0,66 (0,55–0,76)	0,55 (0,49–0,61)	K. A.	K. A.	1,47 (K. A.)	K. A.	RR (95 % KI) 2,0 (1,2–3,0) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Stair ascent Tiedemann 2008	Siehe Pick-up-weight-Test	Siehe Pick-up-weight-Test	Siehe Pick-up-weight-Test	N = 362 (100 %)	≥ 5 s	0,54 (0,42–0,65)	0,58 (0,52–0,64)	K. A.	K. A.	1,29 (K. A.)	K. A.	RR (95 % KI) 1,4 (1,0–2,1) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Stair descent Tiedemann 2008	Siehe Pick-up-weight-Test	Siehe Pick-up-weight-Test	Siehe Pick-up-weight-Test	N = 362 (100 %)	≥ 5 s	0,63 (0,51–0,73)	0,55 (0,49–0,61)	K. A.	K. A.	1,40 (K. A.)	K. A.	RR (95 % KI) 1,7 (1,2–2,6) K. A. zu unerwünschten Ereignissen

Tabelle 59: Ergebnisse aus prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Indextest Studie	**Population** Mittleres Alter (Jahre) Frauen (%) TN mit Sturzanamnese (%) Kognition	**Referenzkriterium**		**TN mit durchgeführtem Indextest**	**Schwellenwert**	**Sensitivität (95 % KI)**	**Spezifität (95 % KI)**	**PPW (95 % KI)**	**NPW (95 % KI)**	**LR+ (95 % KI)**	**LR- (95 % KI)**	**Bemerkungen** **Unerwünschte Ereignisse**
Tandemstand Schwesig 2009	81,9 (SD: 9,5) 92 Frauen (85,0 %) K. A. zu Sturzanamnese und Kognition	≥ 1 Sturz (K. A. zur Sturzdefinition)	N = 25 (23 %)	N = 108 (100 %)	< 10 s	0,56 (0,35–0,76)	0,59 (0,48–0,70)	0,29 (0,17–0,44)	0,82 (0,70–0,91)	K. A.	K. A.	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
TUG												
Russell 2008	75,9 (SD: 8,5) 238 Frauen (69,2 %) 100 % mit Sturz, der Besuch der Notfallambulanz veranlasste K. A. zur Kognition n = 81 (23,6 %) Nutzung präventiver Maßnahmen	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 164 (47,6 %)	N = 344 (100 %) (TN mit und ohne Prävention)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	AUROC (95 % KI) 0,63 (0,57–0,69) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
				N = 2 63 (nur TN ohne Prävention)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	AUROC (95 % KI) 0,64 (0,58–0,70) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
		≥ 2 Stürze (alle Stürze)	N = 100 (29,1 %)	N = 344 (100 %) (TN mit und ohne Prävention)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	AUROC (95 % KI) 0,62 (0,58–0,70) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Nordin 2008	84,3 (SD: 6,6) 134 Frauen (73 %) 74 (40 %) mit Sturzanamnese K. A. zur Kognition	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 97 (53 %)	N = 173 (94,5 %)	≥ 25 s	0,62 (0,52–0,72)	0,62 (0,51–0,73)	K. A.	K. A.	1,6 (1,2–2,1)	0.6 (0,5–0,9)	AUROC (95 % KI) 0,62 (0,54–0,70)
Schwesig 2009	81,9 (SD: 9,5) 92 Frauen (85,0 %) K. A. zu Sturzanamnese und Kognition	≥ 1 Sturz (K. A. zur Sturzdefinition)	N = 25 (23 %)	N = 108 (100 %)	> 30,1 s	0,60 (0,39–0,79)	0,70 (0,59–0,80)	0,38 (0,23–0,54)	0,85 (0,75–0,93)	K. A.	K. A.	AUROC (95 % KI) 0,64 (0,52–0,77) K. A. zu unerwünschten Ereignissen

Tabelle 59: Ergebnisse aus prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Indextest Studie	**Population** Mittleres Alter (Jahre) Frauen (%) TN mit Sturzanamnese (%) Kognition	**Referenzkriterium**		**TN mit durchgeführtem Indextest**	**Schwellenwert**	**Sensitivität (95 % KI)**	**Spezifität (95 % KI)**	**PPW (95 % KI)**	**NPW (95 % KI)**	**LR+ (95 % KI)**	**LR- (95 % KI)**	**Bemerkungen** **Unerwünschte Ereignisse**
Komplexe Tests der funktionellen Mobilität												
Mobilitätsscreening (sechs Items) Studenski 1994*	74,3 (SD: 5,1) 0 % Frauen 50,6 % mit Sturzanamnese K. A. zur Kognition	≥ 2 Stürze (keine Stürze verursacht durch Bewusstlosigkeit, akute Erkrankung, unübliche Aktivitäten oder unübliche Gefahrenquellen in der Umgebung)	28 %	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. bei Gates et al. 2008	0,84 (0,70–0,93)	0,53 (0,47–0,60)	0,23 (0,17–0,30)	0,95 (0,90–0,98)	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Tinetti Balance Score Tinetti 1986*	79,0 (Range 61–92) 68 % Frauen K. A. zu Sturzanamnese und Kognition	≥ 2 Stürze (unter Bedingungen, unter denen gesunde Personen externe Gefahrenquellen ohne Sturz bewältigt hätten)	32 %	K. A. bei Gates et al. 2008	< 10/15	0,80 (0,59–0,93)	0,74 (0,60–0,85)	0,59 (0,42–0,74)	0,89 (0,77–0,95)	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Tinetti Gehtest Tinetti 1986*	Siehe Tinetti Balance Score	Siehe Tinetti Balance Score	Siehe Tinetti Balance Score	K. A. bei Gates et al. 2008	< 9/13	0,68 (0,47–0,85)	0,63 (0,49–0,76)	0,46 (0,31–0,62)	0,81 (0,67–0,90)	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Tinetti Mobilitätstest (Gesamt)												
Hale 1992*	74,7 80,4 % Frauen 27,5 % mit Sturzanamnese K. A. zur Kognition	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	36 %	K. A. bei Gates et al. 2008	< 30/40	0,27 (0,14–0,44)	0,83 (0,72–0,91)	0,48 (0,28–0,68)	0,67 (0,56–0,76)	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. zu unerwünschten Ereignissen

Tabelle 59: Ergebnisse aus prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Indextest Studie	**Population** Mittleres Alter (Jahre) Frauen (%) TN mit Sturzanamnese (%) Kognition	**Referenzkriterium**		**TN mit durchgeführtem Indextest**	**Schwellenwert**	**Sensitivität (95 % KI)**	**Spezifität (95 % KI)**	**PPW (95 % KI)**	**NPW (95 % KI)**	**LR+ (95 % KI)**	**LR- (95 % KI)**	**Bemerkungen** **Unerwünschte Ereignisse**
Raiche 2000*	80,0 (SD: 4,4) K. A. bei Gates et al. (2008) zu Geschlecht, Sturzanamnese und Kognition	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	24 %	K. A. bei Gates et al. 2008	≤33/40	0,51	0,74 (K. A.)	K. .A.	K. A.	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
					≤ 36/40	0,70 (0,56–0,82)	0,52 (0,44–0,59)	0,31 (0,23–0,40)	0,85 (0,77–0,90)	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. bei Gates et al. 2008	
Schwesig 2009	81,9 (SD: 9,5) 92 Frauen (85,0 %) K. A. zu Sturzanamnese und Kognition	≥ 1 Sturz (K. A. zur Sturzdefinition)	N = 25 (23 %)	N = 108 (100 %)	< 21/28	0,64 (0,43–0,82)	0,58 (0,47–0,69)	0,31 (0,19–0,50)	0,84 (0,72–0,93)	K. A.	K. A.	AUROC (95 % KI) 0,57 (0,44–0,70) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Tinetti 1986*	79,0 (Range 61–92) 68 % Frauen K. A. zu Sturzanamnese und Kognition	≥ 2 Stürze (unter Bedingungen, unter denen gesunde Personen externe Gefahrenquellen ohne Sturz bewältigt hätten)	32 %	K. A. bei Gates et al. 2008	< 19/28	0,76 (0,55–0,91)	0,83 (0,71–0,92)	0,68 (0,49–0,82)	0,88 (0,77–0,94)	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Berg Balance Scale Muir 2008	79,5 (SD: 5,8) 35 % Frauen N = 47 (25 %) mit Sturzanamnese K. A. zur Kognition	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 80 (42,8 %)	N = 187 (100 %)	≤ 54/56	0,61 (0,50–0,72)	0,53 (0,43–0,63)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
		≥ 2 Stürze (alle Stürze)	N = 33 (17,6 %)	N = 187 (100 %)	≤ 53/56	0,69 (0,50–0,83)	0,57 (0,47–0,66)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
		≥ 1 Sturz mit Verletzung (Arztkonsultation erforderlich)	N = 55 (29,4 %)	N = 187 (100 %)	≤ 54/56	0,62 (0,48–0,74)	0,51 (0,42–0,60)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Multifaktorielle standardisierte Einschätzungsverfahren												
FARAM Barker 2009	81,6 (SD: 10,7) 49 (58,3 %) Frauen N = 22 (25,3 %) mit Sturzanamnese N = 44 (50,6 %) mit Diagnose Demenz	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 46 (52,9 %)	N = 87 (100 %)	≥ 8/30	0,80 (0,66–0,91)	0,32 (0,18–0,48)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A. zu unerwünschten Ereignissen

Tabelle 59: Ergebnisse aus prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Indextest Studie	**Population** Mittleres Alter (Jahre) Frauen (%) TN mit Sturzanamnese (%) Kognition	**Referenzkriterium**		**TN mit durchgeführtem Indextest**	**Schwellenwert**	**Sensitivität (95 % KI)**	**Spezifität (95 % KI)**	**PPW (95 % KI)**	**NPW (95 % KI)**	**LR+ (95 % KI)**	**LR- (95 % KI)**	**Bemerkungen** **Unerwünschte Ereignisse**
FROP-Com Russell 2008	75,9 (SD: 8,5) 238 Frauen (69,2 %) 100 % mit Sturz, der Besuch der Notfallambulanz veranlasste K. A. zur Kognition n = 81 (23,6 %) Nutzung präventiver Maßnahmen	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 164 (47,6 %)	N = 344 (100 %) (TN mit und ohne Prävention)	≥ 21/60	0,66 (0,59–0,73)	0,64 (0,57–0,71)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	AUROC (95 % KI) 0,68 (0,63–0,74) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
				N = 263 (nur TN ohne Prävention)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	AUROC (95 % KI) 0,68 (0,62–0,75) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
		≥ 2 Stürze (alle Stürze)	N = 100 (29,1 %)	N = 344 (100 %) (TN mit und ohne Prävention)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	AUROC (95 % KI) 0,69 (0,63–0,75) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
MFRAT[1] Barker 2009	81,6 (SD: 10,7) 49 (58,3 %) Frauen N = 22 (25,3 %) mit Sturzanamnese N = 44 (50,6 %) mit Diagnose Demenz	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 46 (52,9 %)	N = 87 (100 %)	≥ 11/19	0,50 (0,35–0,65)	0,80 (0,65–0,91)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
MFRAT[2] Jakovljevic 2009	80,0 (SD: 7,0) 68 (81,9 %) Frauen N = 30 (36,2 %) mit Sturzanamnese K. A. zu Kognition	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 18 (22 %)	N = 83 (100 %)	≥ 20/80	0,61 (0,36–0,83)	0,80 (0,68–0,89)	0,46 (K. A.)	0,88 (K. A.)	3,06 (K. A.)	0,49 (K. A.)	AUROC (95 % KI) 0,77 (0,67–0,86) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
MIF Lundin-Olsson 2003*	83,2 (6,8) 69,7 % Frauen N = 80 (38,7 %) mit Sturzanamnese K. A. zur Kognition	≥ 1 Sturz (nur innerhäusliche Stürze)	50 %	N = 208 (100 %)	Nicht anwendbar	0,43 (0,34–0,53)	0,69 (0,59–0,78)	0,58 (0,47–0,69)	0,55 (0,46–0,63)	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. zu unerwünschten Ereignissen

Tabelle 59: Ergebnisse aus prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Indextest Studie	**Population** Mittleres Alter (Jahre) Frauen (%) TN mit Sturzanamnese (%) Kognition	**Referenzkriterium**		**TN mit durchgeführtem Indextest**	**Schwellenwert**	**Sensitivität (95 % KI)**	**Spezifität (95 % KI)**	**PPW (95 % KI)**	**NPW (95 % KI)**	**LR+ (95 % KI)**	**LR- (95 % KI)**	**Bemerkungen** **Unerwünschte Ereignisse**
PHFRAT Barker 2009	81,6 (SD: 10,7) 49 (58,3 %) Frauen N = 22 (25,3 %) mit Sturzanamnese N = 44 (50,6 %) mit Diagnose Demenz	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 46 (52,9 %)	N = 87 (100 %)	≥ 16/20	0,52 (0,37–0,67)	0,52 (0,37–0,67)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
QFRAT Barker 2009	Siehe PHFRAT	Siehe PHFRAT	Siehe PHFRAT	Siehe PHFRAT	≥ 21/36	0,61 (0,45–0,75)	0,49 (0,33–0,65)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Sturzangst												
FES-I Schwesig 2009	81,9 (SD: 9,5) 92 Frauen (85,0 %) K. A. zu Sturzanamnese und Kognition	≥1 Sturz (K. A. zur Sturzdefinition)	N = 25 (23 %)	N = 108 (100 %)	> 33/64	0,68 (0,47–0,85)	0,35 (0,25–0,46)	0,24 (0,15–0,36)	0,78 (0,62–0,90)	K. A.	K. A.	AUROC (95 % KI) 0,49 (0,36–0,62) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Posturografische Parameter												
Kario 2001*	75,5 (SD: 5,0) 54 % Frauen K. A. zur Sturzanamnese 32 % mit „Blessed mental status score“ > 3	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	23 %	K. A. bei Gates et al. 2008	Balanceverlust	0,37 (0,25–0,50	0,75 (0,68–0,80)	0,30 (0,24–0,47)	0,80 (0.74–0,85)	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. bei Gates et al. 2008	K. A. zu unerwünschten Ereignissen

Tabelle 59: Ergebnisse aus prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Indextest Studie	**Population** Mittleres Alter (Jahre) Frauen (%) TN mit Sturzanamnese (%) Kognition	**Referenzkriterium**		**TN mit durchgeführtem Indextest**	**Schwellenwert**	**Sensitivität (95 % KI)**	**Spezifität (95 % KI)**	**PPW (95 % KI)**	**NPW (95 % KI)**	**LR+ (95 % KI)**	**LR- (95 % KI)**	**Bemerkungen** **Unerwünschte Ereignisse**
Kompensatorische Schritte bei Störung der lateralen Balance Hilliard 2008	73,3 (SD: 6,3) 38 (75 %) Frauen K. A. zu Sturzanamnese und Kognition	≥ 1 Sturz (keine Stürze durch schwere gesundheitliche Störung oder überwältigende Gefahrenquelle)	N = 19 (37,3 %)	N = 51 (100 %)	Mehrere kompensatorische Schritte bei allen Versuchen versus mindestens ein Versuch mit nur einem kompensatorischen Schritt	0,74 (0,49–0,90**)	0,69 (0,50–0,83**)	0,58 (0,37–0,77**)	0,81 (0,61–0,93**)	K. A.	K. A.	OR (95 % KI) 6,16 (1,74–21,8) Die Länge der kompensierenden Schritte erwies sich in univariater Regression ebenfalls als signifikanter Prädiktor für Sturz (um 10 cm kürze Schritte gingen mit um 2,2 erhöhte Odds für Sturz einher); jedoch keine Ergebnisse für diagnostische Genauigkeit berichtet. K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Maximales Drehmoment der isokinetischen Hüftabduktion Hilliard 2008	Siehe kompensatorische Schritte	Siehe kompensatorische Schritte	Siehe kompensatorische Schritte	N = 51 (100 %)	< 55 % des für Körpergewicht mal Körpergröße normalisierten Drehmoments	0,74 (0,49–0,90**)	0,66 (0,47–0,81**)	0,56 (0,35–0,75**)	0,81 (0,60–0,93**)	K. A.	K. A.	1/Odds (95 % KI) pro 0,1 standardisierte Einheit des maximalen Drehmoments (normalisiert für Körpergröße): 1,79 (1,13–2,82) (Das heißt, ein um 0,1 standardisierte Einheit geringeres Drehmoment ging mit einer um eine knapp 1,8-fach erhöhten Chance zu stürzen einher) K. A. zu unerwünschten Ereignissen

Tabelle 59: Ergebnisse aus prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Indextest Studie	**Population** Mittleres Alter (Jahre) Frauen (%) TN mit Sturzanamnese (%) Kognition	**Referenzkriterium**		**TN mit durchgeführtem Indextest**	**Schwellenwert**	**Sensitivität (95 % KI)**	**Spezifität (95 % KI)**	**PPW (95 % KI)**	**NPW (95 % KI)**	**LR+ (95 % KI)**	**LR- (95 % KI)**	**Bemerkungen** **Unerwünschte Ereignisse**
FAR Körper Hilliard 2008	Siehe kompensatorische Schritte	Siehe kompensatorische Schritte	Siehe kompensatorische Schritte	N = 50 (98 %)	< 210° Rumpfrotation	0,63 (0,30–0,83**)	0,77 (0,58–0,90**)	0,63 (0,39–0,83**)	0,77 (0,59–0,90**)	K. A.	K. A.	K. A. zu Grund für fehlende Testergebnisse bei 1 TN 1/Odds pro 30° FAR Körper (95 % KI) 2,24 (1,21–4,15) 1/Odds pro 30° FAR visuell (95 % KI) 2,23 (1,20–4,15) (keine Ergebnisse für diagnostische Genauigkeit berichtet) K. A. zu unerwünschten Ereignissen
IBS/$FI_{F1\&WDI}$ Schwesig 2009	81,9 (SD: 9,5) 92 Frauen (85,0 %) K. A. zu Sturzanamnese und Kognition	≥ 1 Sturz (K. A. zur Sturzdefinition)	N = 25 (23 %)	N = 108 (100 %)	Kombinierter Sturzindex $FI_{F1\&WDI}$ 26,7	0,88 (0,69–0,97)	0,55 (0,44–0,66)	0,37 (0,25–0,51)	0,94 (0,83–0,99)	K. A.	K. A.	AUROC (95 % KI) 0,79 (0,70–0,89) in der Entwicklungsstichprobe validiert K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Sturzanamnese												
Letzte 6 Monate Lundin-Olsson 2003	83,2 (6,8) 69,7 % Frauen N = 80 (38,7 %) mit Sturzanamnese K. A. zur Kognition	≥ 1 Sturz (nur innerhäusliche Stürze)	50 %	N = 208 (100 %)	Gestürzt versus nicht gestürzt	0,52 (0,42–0,62***)	0,75 (0,65–0,83**)	0,68 (0,56–0,77**)	0,61 (0,52–0,70**)	K. A.	K. A.	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Letzte 6 Monate Nordin 2008	84,3 (SD: 6,6) 134 Frauen (73 %) 74 (40 %) mit Sturzanamnese K. A. zur Kognition	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 97 (53 %)	N = 183 (100 %)	Gestürzt versus nicht gestürzt	0,58 (0,48–0,68)	0,76 (0,67–0,85)	K. A.	K. A.	2,4 (1,6–3,7)	0,6 (0,4–0,7)	AUROC (95 % KI) 0,66 (0,58–0,74) K. A. zu unerwünschten Ereignissen

Tabelle 59: Ergebnisse aus prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Indextest Studie	**Population** Mittleres Alter (Jahre) Frauen (%) TN mit Sturzanamnese (%) Kognition	**Referenzkriterium**		**TN mit durchgeführtem Indextest**	**Schwellenwert**	**Sensitivität (95 % KI)**	**Spezifität (95 % KI)**	**PPW (95 % KI)**	**NPW (95 % KI)**	**LR+ (95 % KI)**	**LR- (95 % KI)**	**Bemerkungen** **Unerwünschte Ereignisse**
Letzte 12 Monate Barker 2009	81,6 (SD: 10,7) 49 (58,3 %) Frauen N = 22 (25,3 %) mit Sturzanamnese N = 44 (50,6 %) mit Diagnose Demenz	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 46 (52,9 %)	N = 87 (100 %)	Gestürzt versus nicht gestürzt	0,72 (0,57–0,84)	0,56 (0,40–0,72)	K. A.	K. A.	K. A.	K. A.	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Letzte 12 Monate Lindemann 2008	67,7 (SD: 6,0) 32 Frauen (57 %) 25 (45 %) mit Sturzanamnese K. A. zur Kognition	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 30 (54 %)	N = 57 (100 %) 1 TN wegen extrem abweichender Ergebnisse (> 2 SD) bei Schrittlängentest von der Analyse ausgeschlossen	Gestürzt versus nicht gestürzt	0,63 (0,51–0,76)	0,77 (0,66–0,88)	0,76 (0,65–0,87)	0,65 (0,62–0,77)	2,7 (K. A.)	0,5 (K. A.)	K. A. zu unerwünschten Ereignissen
Pflegerisches Globalurteil												
Lundin-Olsson 2003	83,2 (6,8) 69,7 % Frauen N = 80 (38,7 %) mit Sturzanamnese K. A. zur Kognition	≥ 1 Sturz (nur innerhäusliche Stürze)	50 %	N = 208 (100 %)	Hohes versus niedriges Sturzrisiko	0,60	0,71	0,67	0,64	K. A.	K. A.	K. A. zu unerwünschten Ereignissen

Tabelle 59: Ergebnisse aus prospektiven Beobachtungsstudien (diagnostische Genauigkeit) – Fortsetzung

Indextest Studie	**Population** Mittleres Alter (Jahre) Frauen (%) TN mit Sturz-anamnese (%) Kognition	**Referenzkriterium**		**TN mit durchge-führtem Indextest**	**Schwellen-wert**	**Sensitivität (95 % KI)**	**Spezifität (95 % KI)**	**PPW (95 % KI)**	**NPW (95 % KI)**	**LR+ (95 % KI)**	**LR- (95 % KI)**	**Bemerkungen** **Unerwünschte Ereignisse**
Nordin 2008	84,3 (SD: 6,6) 134 Frauen (73 %) 74 (40 %) mit Sturzanamnese K. A. zur Kognition	≥ 1 Sturz (alle Stürze)	N = 97 (53 %)	N = 183 (100 %)	Hohes versus niedriges Sturzrisiko	0,56 (0,46–0,65)	0,80 (0,71–0,87)	K. A.	K. A.	2,8 (1,8–4,5)	0,6 (0,4–0,7)	AUROC (95 % KI) 0,68 (0,60–0,76) K. A. zu unerwünsch-ten Ereignissen

Angaben aus Gates et al. 2008.

** KI nachträglich bestimmt auf der Grundlage berichteter Angaben in der Originalpublikation (Clinical Calculator, www.faculty.vassar.edu (20.07.2011)).

ATL = Aktivitäten des täglichen Lebens. AUROC = Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve. FARAM = Falls Assessment Risk and Management Tool. FIF1&WDI = Posturografischer Sturzindex aus Frequenzbereich F1 (visuelles und nigrostriatales System) und Gewichtsverteilungsindex (WDI). FES-I = Falls Efficacy Scale (internationale Version). FR = Functional Reach. FROP-Com = Falls Risk for Older People in the Community. GUG-m = Modifizierter Get-Up-and-Go-Test. IBS = Interaktives Balancesystem. K. A. = Keine Angabe. KI = Konfidenzintervall. LR = Likelihood Ratio. MFRAT[1] = Melbourne Fall Risk Assessment Tool. MFRAT[2] = Modified Fall Risk Assessment Tool. MIF = Mobility Interaction Fall (Chart). MMSE = Mini-Mental State Examination. NPW = Negativer prädiktiver Wert. PHFRAT = The Peninsula Health Fall Risk Assessment Tool. PPW = Positiver prädiktiver Wert. TUG = Timed-up-and-go-Test. QFRAT = Queensland Falls Risk Assessment Tool. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. RR = Relatives Risiko. SD = Standardabweichung. SPMSQ = Short Portable Mental Status Questionnaire. TN = Teilnehmer.

Tabelle 60: Methodische Details des Cluster-RCT zum Downton-Index

Studie **(Land)** **Design**	**Population und Setting** **Ein- und Ausschlusskriterien**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Anteil Frauen** **Anteil gestürzter Personen**	**Interventionen**	**KG**
Meyer 2009 Deutschland Cluster-RCT (Randomisierung von 58 Pflegeheimen)	Pflegeheime in Hamburg (randomisierte Stichprobe aus Einrichtungsregister) Einschlusskriterien Pflegeheime (Ebene der Randomisierung) – Mindestens 30 Bewohner – Keine Anwendung einer Sturzrisikoskala oder Bereitschaft, die Anwendung der Skala zu stoppen Einschlusskriterien Bewohner (pro Cluster maximal 20 Bewohner, ausgewählt nach Zufallsprinzip) – ≥70 Jahre – Fähigkeit, mit oder ohne Unterstützung zu gehen – Seit > 3 Monaten in der Einrichtung lebend	**IG** 29 Pflegeheime N = 574 Bewohner 86 Jahre (SD: 6) 85 % Frauen 49 % mit Sturzanamnese (vergangene zwölf Monate) **KG** 29 Pflegeheime N = 551 Bewohner 87 Jahre (SD: 6) 86 % Frauen 51 % mit Sturzanamnese (vergangene zwölf Monate)	– Strukturierte Information (60- bis 90-minütige Schulung plus Informationsmaterial) des Pflegepersonals über Sturzhäufigkeit, erwiesene Sturzrisikofaktoren, Sturzfolgen und evidenzbasierte Maßnahmen zur Sturzprophylaxe – Unterweisung der Pflegenden in der Anwendung des Downton-Index – Monatliche Anwendung des Downton-Index (Schwellenwert ≥ 3) pro Bewohner (in der Regel durch Studienbeauftragte)	– Strukturierte Information (60- bis 90-minütige Schulung plus Informationsmaterial) des Pflegepersonals über Sturzhäufigkeit, erwiesene Sturzrisikofaktoren, Sturzfolgen und evidenzbasierte Maßnahmen zur Sturzprophylaxe – Aufforderung, für die Dauer der Studie kein standardi-siertes Instrument für die Sturzrisikoeinschätzung anzuwenden

IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung.

Tabelle 61: Methodische Details des Cluster-RCT zum Downton-Index (primärer Endpunkt fett hervorgehoben)

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungszeitraum Drop-out-Rate	Methodische Qualität*								Bemerkungen
				A	B	C	D	E	F	G	H	
Meyer 2009	– **TN mit ≥ 1 Sturz** – Anzahl der Stürze – Sturzbedingte Verletzungen und Inanspruchnahme medizinischer Versorgung – Maßnahmen zur Prävention von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen – Anwendung freiheitsentziehender Maßnahmen	– Speziell entwickelte Sturzdokumentation, ausgefüllt durch Pflegepersonal der Einrichtung – Mindestens 2-monatliche Überprüfung der Sturzdaten durch Untersucher	12 Monate (mittlere Beobachtungsdauer in jeder Studiengruppe 10,9 [SD: 2,9] Monate) **IG** N = 105 (18 %) – 92 verstorben – 13 verzogen **IG** N = 114 (21 %) – 99 verstorben – 15 verzogen	1	1	2	1	1	3	1	1	

* Methodische Qualität:
A = Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?
B = Erfolgte die Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder TN noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?
C = Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass TN, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Interventionen wussten?
D = Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?
E = Wurde eine Fallzahlkalkulation durchgeführt?
F = Wenn TN und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?
G = Wenn die Beurteiler der Ergebniskriterien nicht verblindet waren: Wurden Methoden angewandt, um Beobachterbias zu vermeiden (z. B. monatliche Rückfragen, Validierung anhand zusätzlicher Datenquelle)?
H = Waren die Ergebniskriterien klar definiert?

IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. RCT = Ransomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer.

1 = Ja. 2 = Nein. 3 = Unklar. 4 = Trifft nicht zu. – = Keine Angaben vorhanden.

Tabelle 62: Ergebnisse des Cluster-RCT zum Downton-Index (primärer Endpunkt fett hervorgehoben)

Primärstudie **Setting**	**Anteil von TN mit ≥ 1 Sturz**	**Sturzrate**	**Anteil von TN mit sturzbedingter Verletzung**	**Mittlere Anzahl sturzbedingter Verletzungen und Krankenhausaufnahmen pro TN**	**Unerwünschte Wirkungen**	**Compliance**	**Bemerkungen**
Meyer 2009 Pflegeheim	IG: 299 (52 %) KG: 291 (53 %) P = 0,88*	Erster Sturz: IG: 0,084 (SD: 0,046) Stürze/Monat KG: 0,082 (SD: 0,042) Stürze/Monat P = 0,85** Alle Stürze: IG: 0,162 (SD: 0,108) Stürze/Monat KG: 0,167 (SD: 0,084) Stürze/Monat P = 0,57**	TN mit ≥ 1 Fraktur IG: 39 KG: 38 TN mit ≥ 1 Krankenhaus-aufnahme IG: 94 KG: 104	Frakturen IG: 0,07 (SD: 0,07) KG: 0,07 (SD: 0,05) P = 0,97* Krankenhausaufnahmen IG: 0,21 (SD: 0,15) KG: 0,25 (SD: 0,14) P = 0,33*	TN mit ≥ 1 neu angebrachten Bettgittern IG: 45 KG: 55 Mittlere Anzahl neu angebrachter Bettgitter pro TN IG: 0,09 (SD: 0,09) KG: 0,12 (SD: 0,13) P = 0,29* Andere freiheitsentziehende Maßnahmen wurden in beiden Gruppen selten angewandt.	K. A.	Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen IG und KG hinsichtlich der neuen Anwendung sturzpräventiver Maßnahmen festgestellt.

* Clusteradjustiert.
** Analysiert auf Clusterebene.

IG = Interventionsgruppe. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer.

9.6.5 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung der motorischen Funktion

Tabelle 63: Studiencharakteristika (Übungen zum Erhalt/zur Verbesserung der motorischen Funktion)

Studie Land Design	Population und Setting EK und AK	Stichprobe IG/KG Mittleres Alter (Jahre) Geschlecht (%)	Interventionen	KG
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturzrisiko				
Brown 2002 Australien RCT	Bevölkerungsbezogene Stichprobe **EK:** Alter ≥ 75 Jahre, häusliche WU, Gehfähigkeit (20 m) **AK:** Kognitive Beeinträchtigung (MMSE ≤ 24), chronische kardio- und zerebrovaskuläre Erkrankungen	IG 1 = 50 (Ergebnisse für 39) IG 2 = 50 KG = 49 (Ergebnisse für 32) n = 101: 75–84 Jahre n = 48: 85–94 Jahre 79 % Frauen	IG 1: 16 Wo 2 x wö multidimensionales Gruppentraining (1 Std.): Ausdauer-, Kraft-, Balance-, Koordinations- und Flexibilitätstraining IG 2: 13 Wo soziale Intervention: Vorträge, Video	KG: keine Intervention
Campbell 1997 Neuseeland RCT	Routineversorgung, HA-Register **EK:** Alter ≥ 80 Jahre, häusliche WU **AK:** Kognitive Beeinträchtigungen, nicht gehfähig, stete Physiotherapie	IG = 116 KG = 117 84,1 (SD: 3,1) Jahre 100 % Frauen	3 x wö Heimtraining (30 min) + 3 x wö Walking Empfehlung zur Aufrechterhaltung (12 Mo), regelmäßige Telefonkontakte, 5 Treffen zur Schulung/individuellen Einstellung (Supervision: Psychotherapeut)[8]	4 Besuche bei Studienschwester (2 Mo), regelmäßige Telefonkontakte
Cornillon 2002 Frankreich RCT	Bevölkerungsbezogene Stichprobe **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, häusliche WU, Einwilligung, keine Beeinträchtigungen im Alltag **AK:** MMSE < 20, Beeinträchtigung des Gangs/der Balance	IG = 150 KG = 153 71 Jahre 83 % Frauen	8 Wo 1 x wö Gruppentraining (10–16 TN pro Gruppe): Funktionelles -, Balance- und sensorisches Training Informationen (Sturzrisiko)	Standardversorgung
Day 2002 Australien RCT (faktorielles Design)	Bevölkerungsbezogene Stichprobe **EK:** Alter ≥ 70 Jahre, häusliche WU **AK:** Umzüge/örtliche Veränderungen, Balancetraining < 2 Mo, Angina pectoris, Gehunfähigkeit (10–20 m), schwere chronische Erkrankungen, Dysphasie, MSQ > 4, fehlende Einwilligung des HA	IG = 541 KG = 549 76,1 (SD: 5,0) Jahre 59,8 % Frauen	7 IG: IG 1: 15 Wo 1 x wö Gruppentraining (1 Std.): Flexibilitäts-, Balance-, Beinkrafttraining (n = 135) IG 4: IG 1+ IG 2 IG 5: IG 1 + IG 3 IG 7: IG 1 + IG 2 + IG 3	IG 2: Anpassung der Wohnumgebung (n = 136) IG 3: Visuskontrolle/ -korrektur (n = 139) IG 6: IG 2 + IG 3 KG: keine Intervention, Informationsbroschüre (Augenpflege) (n = 137)

Tabelle 63: Studiencharakteristika (Übungen zum Erhalt/zur Verbesserung der motorischen Funktion) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter (Jahre)** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Kemmler 2009* Deutschland RCT	Bevölkerungsbezogene Stichprobe, Frauen aus dem Einzugsgebiet Erlangen-Nürnberg **EK:** Alter ≥65 Jahre, häusliche WU **AK:** Medikamente mit Einfluss auf Knochen-/ Muskelmetabolismus, Sturz, TN einer anderen Bewegungsstudie, sekundäre Osteoporose, kardio- und zerebrovaskuläre Erkrankungen, akute/chronische Entzündungen, geringe körperliche Leistungsfähigkeit (ergometrisch < 50 Watt)	IG = 123 KG = 123 69,0 (SD: 4,0) Jahre 100 % Frauen	12 Mo 2 x wö (1 Std) Gruppentraining (10–12 TN) + 2 x wö (15–20 min) Heimtraining: multidimensionales Training (Ausdauer-, Kraft-, Koordinations- und Funktionstraining) Supervision (gilt für Gruppentraining) durch zertifizierten Übungsleiter + Substitution von max. 1.500 mg Calcium + 500 E Vitamin D	Wellnessgruppe (Interventionen als Blockeinheiten): 4 Trainingsblöcke je 10 Wo (jeweils von 10-wö Pausen unterbrochen): 1 x wö (1 Std.) niedrigintensive Inhalte + tägliche Substitution von max. 1.500 mg Calcium + 500 E Vitamin D
Li 2005 USA RCT	Bevölkerungsbezogene Stichprobe **EK:** Alter ≥ 70 Jahre, ärztliche Genehmigung zur Teilnahme, keine moderate bis schwere Aktivität < 3 Mo, uneingeschränkte Gehfähigkeit **AK:** Kognitive Beeinträchtigung, chronische Erkrankungen	IG = 95 KG = 93 77,5 (SD: 5,0) Jahre (Spannweite: 70–92) 70 % Frauen	24 Wo 3 x wö (1 Std): Tai Chi	24 Wo 3 x wö (1 Std.): leichtes Stretching (Scheinintervention)
Reinsch 1992 USA Cluster-RCT	Bevölkerungsbezogene Stichprobe, Rekrutierung über Seniorenzentren **EK:** Alter ≥ 60 Jahre **AK:** Nicht berichtet	IG = 129 KG = 101 74,2 (SD: 6,0) Jahre Nicht berichtet	3 IG, 12 Mo: A) Gruppentraining (moderate Intensität): Step-, Balancetraining 3 x wö (1 Std.) B) Kognitive Verhaltenstherapie 1 x wö (1 Std.) C) Kombination: Gruppentraining 2 x wö (1 Std.) und kognitive Verhaltenstherapie 1 x wö (1 Std.)	12 Mo 1 x wö (1 Std.): Gruppendiskussion

Tabelle 63: Studiencharakteristika (Übungen zum Erhalt/zur Verbesserung der motorischen Funktion) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter (Jahre)** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Robertson 2001 Neuseeland RCT	Bevölkerungsbezogene Stichprobe, Rekrutierung über HA **EK:** Alter ≥ 75 **AK:** Eingeschränkte Gehfähigkeit, kognitive Beeinträchtigungen, Physiotherapie	IG = 121 KG = 119 80,9 (SD: 4,2) Jahre (Spannweite: 75–95) 68 % Frauen	12 Mo 3 x wö Heimtraining (progressives Muskel- und Balancetraining) + 2 x wö Walking (individuelle Anpassung) + 5 Hausbesuche und monatliche Telefonkontakte	Standardversorgung
Shigematsu 2008 Japan RCT	Bevölkerungsbezogene Stichprobe, Einwohner: Kawage **EK:** 65–74 Jahre, häusliche WU **AK:** Schwere neurologische/kardiovaskuläre Erkrankungen, orthopädische Konditionen	IG = 32 KG = 36 69 (SD: 3) Jahre 63 % Frauen	12–24 Wo 2 x wö (70 min): Square-Step (Schrittfolgen (vor-, seit-, rückwärts, diagonal) auf markierter Matte über 2,5 m) Supervision, Gruppenübungen	12–24 Wo 1 x wö (40 min): Walking Supervision, Gruppentraining
von Stengel 2009* Deutschland RCT	Postmenopausale Frauen Rekrutierung über Anschreiben **EK:** Alter ≥ 65, Mitglied der Siemens-BKK, Einzugsgebiet Erlangen-Nürnberg **AK:** Erkrankungen/Medikation mit Einfluss auf den Knochenmetabolismus, Endoprothesen, körperliche Leistungsfähigkeit < 50 Watt	IG A = 50 IG B = 50 KG = 51 68,4 (SD: 3,1) Jahre 100 % Frauen	A) 12 Mo 2 x wö (1 Std.) klassisches Multi-funktionstraining (Gymnastik, Balance-, Krafttraining) Gruppentraining + 2 x wö Heimtraining (15 min) + Substitution von max. 1.500 mg Calcium + 500 E Vitamin D B) 12 Mo 2 x wö (1 Std.) Multifunktionstraining mit Ganzkörpervibration (Gymnastik, Balance-, Krafttraining + Vibration) Gruppentraining + 2 x wö Heimtraining (15 min) + Substitution von max. 1.500 mg Calcium + 500 E Vitamin D	12 Mo 1 x wö (1 Std.) Wellness-KG (leichte Gymnastik, Entspannungsübungen) in 10-wö Blöcken Substitution von max. 1.500 mg Calcium + 500 E Vitamin D
Voukelatos 2007 Australien RCT	Bevölkerungsbezogene Stichprobe, Rekrutierung über Medien **EK:** Alter ≥ 60 Jahre, häusliche WU, Englisch **AK:** Degenerative neurologische Erkrankungen, Schlaganfall, Krebs, schwere Arthritis, eingeschränkte Gehfähigkeit	IG = 347 KG = 337 69 (SD: 6,5) Jahre (Spannweite: 69–70) 84 % Frauen	16 Wo 1 x wö (1 Std): Tai Chi als Gruppentraining (8–15 TN)	Wartegruppendesign

Tabelle 63: Studiencharakteristika (Übungen zum Erhalt/zur Verbesserung der motorischen Funktion) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter (Jahre)** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Wolf 1996 USA RCT	Bewohner von Seniorenresidenzen, eigenständiger Wohnbereich ohne Gesundheitsversorgung, Atlanta **EK:** Alter ≥ 70 Jahre, gehfähig, Einwilligung zur Teilnahme **AK:** Kognitive Beeinträchtigungen, Sehstörungen, Morbus Parkinson, Schlaganfall, schwere Arthrose, schwere Tumorerkrankungen	IG = 64 KG = 64 76,2 (SD: 4,7) Jahre 81 % Frauen	A) 15 Wo 2 x wö: Tai Chi Chuan in der Gruppe Supervision (45 min pro Wo) B) 15 Wo 2 x wö: individuelles Balancetraining Supervision (45 min pro Wo)	Scheinintervention: 15 Wo 1 x wö (1 Std.): geleitete Gruppendiskussionen
Eigene Häuslichkeit – Population mit bekanntem Sturzrisiko				
Beyer 2007* Dänemark RCT	Frauen nach Sturz, Rekrutierung über Unfallambulanz **EK:** Häusliche WU, Alter: 70–90, Erreichbarkeit des Interventionszentrums, Dänisch **AK:** Frakturen der unteren Extremitäten < 6 Mo, neurologische Erkrankungen, kognitive Beeinträchtigungen, MMSE < 24	IG = 32 KG = 33 78,1 (SD: 4,7) Jahre 100 % Frauen	6 Mo 2 x wö (1 Std.) multidimensionales Gruppentraining (5–7 TN): Ausdauer (moderate Intensität), Balance Supervision (Physiotherapeut)	Keine Intervention (Wartegruppendesign)
Buchner 1997 USA RCT	TN der HMO-Studie **EK:** Alter: 68–85 Jahre, Fehler im 8-Schritt-Tandemgang-Test, < 50. Perzentil „knee extensor strength for height/weight“, Englisch **AK:** Chronische Erkrankungen, positiver kardialer Stresstest, Gewicht > 180 % Ideal, Amputationen, Gehunfähigkeit, Unfähigkeit zur Ausübung von Alltagstätigkeiten	IG = 70 KG = 30 75 Jahre 51 % Frauen	Ausdauertraining: 24 Wo 3 x wö Gruppentraining (ca. 1 Std.) unter Supervision, danach eigenständiges Heimtraining Krafttraining: 24 Wo 3 x wö Gruppentraining (ca. 1 Std.) unter Supervision, danach eigenständiges Heimtraining Kraft- und Ausdauertraining: 24 Wo 3 x wö Gruppentraining (ca. 1 Std.) unter Supervision, danach eigenständiges Heimtraining	Standardversorgung (Training as usual) Nach 6 Mo Erlaubnis zum Training

Tabelle 63: Studiencharakteristika (Übungen zum Erhalt/zur Verbesserung der motorischen Funktion) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter (Jahre)** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Haines 2009* Australien RCT	Patienten des Princess-Alexandra-Hospitals (geriatrische Rehabiltation, Chirurgie, Innere) **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, vor Entlassung stehend, Instabilität beim Gehen (Einschätzung des Physiotherapeuten oder Gebrauch von Gehhilfen) **AK:** Schwere kardiologische Erkrankungen kognitive Beeinträchtigung, aggressives Verhalten, poststationäre Rehabilitation, medizinische Indikationen	IG = 19 KG = 34 80,6 (SD: 7,4) Jahre 60 % Frauen	2 Mo „Kitchen Table Exercise Programm“: progressives Heimtraining (inkl. Videotape/DVD), 6 Übungen unterschiedlicher Schwierigkeit (6 Abstufungen) 1 x Supervision (Physiotherapeut, Heimbesuch)	Standardversorgung
Hauer 2001 Deutschland RCT	Rehabilitandinnen (nach Sturz) Phase II nach WHO; Rekrutierung gegen Ende des stationären Aufenthalts **EK:** Alter ≥75 Jahre, Sturz als Einweisungs-, Behandlungsindikation, häusliche WU **AK:** akute neurologische Beeinträchtigungen, kognitive Einschränkungen, schwere chronische Erkrankungen, Depression, Sturz als Einzelfall	IG = 31 KG = 25 82 (SD: 4,8) Jahre (Spannweite: 75–90) 100 % Frauen	12 Wo 3 x wö Gruppentraining: Ausdauer-, funktionelles Balancetraining (progressiv durchgeführt, hohe Intensität)	Motorische Placeboübungen: Übungen im Sitzen (Ballspiele, Gymnastik etc.)
Helbostad 2004 Norwegen Cluster RCT	Personen eingeschränkter Mobilität Rekrutierung über Medien **EK:** Alter ≥ 75 Jahre, Sturz < 12 Mo, Gehilfe **AK:** Regelmäßiges wö Training, MMSE < 22, SA < 6 Mo, Kontraindikation (Training), terminale Erkrankungen	IG = 34 KG = 34 81 (SD: 4,5) Jahre 81 % Frauen	12 Wo 2 x wö (1 Std.) kombiniertes Training: Individuelles, progressives Ausdauer- und Balancetraining in der Gruppe (5–8 TN) + Heimtraining (vgl. KG) Heimbesuch eines Physiotherapeuten zur individuellen Einstellung	12 Wo 2 x tgl Heimtraining: 4 nicht progressive Übungen (Balance-, Krafttraining) + 3 Gruppensitzungen

Tabelle 63: Studiencharakteristika (Übungen zum Erhalt/zur Verbesserung der motorischen Funktion) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter (Jahre)** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Latham 2003 Neuseeland, Australien RCT (faktorielles Design)	Während des stationären Aufenthalts im KH rekrutiert **EK:** Alter ≥ 65, Einschränkungen bei der Ausführung von Alltagstätigkeiten, keine klare Indikation bzw. Kontraindikation für einen der Studienarme, englische Sprache **AK:** Negative Prognose, erwartete Lebensdauer < 6 Mo, schwere kognitive Beeinträchtigungen, instabiler kardialer Status, außerhalb des Einzugsgebiet lebend, Gelenkschwellungen, laufendes Training	IG = 112 KG = 110 79 Jahre 53 % Frauen	A) Trainingsgruppe: 10 Wo 3 x wö Quadrizepsübungen wö Supervision (Physiotherapeut), alternierende Telefonkontakte B) Vitamin D: 6 x orale Medikation 1,25 mg Calciferol (300.000 IU)	A) Telefonkontakte (gematcht mit Frequenz der Veruminterventionen), Heimbesuche durch Physiotherapeuten (Scheinintervention) B) Medikation mit Placebo
Lin 2007 Taiwan RCT	Einwohner ländlicher Gebiete **EK:** Alter ≥ 65, Medikation (Sturz) < 4 Wo **AK:** Nicht berichtet	IG = 50 KG = 50 76,5 Jahre Nicht berichtet	A) Heimtraining: (nicht näher beschrieben) Komponenten: funktionelles Training, Balance-, Kraft-, Ausdauer-, Flexibilitätstraining B) Anpassung der Wohnumgebung	Schulung: 4 Wo 2 x wö (0,5–0,67 Std.), Broschüren zur Sturzprophylaxe (Scheinintervention)
Liu-Ambrose 2008* Kanada RCT	Personen mit vorbestehendem Sturz rekrutiert über zwei Kliniken **EK:** Alter ≥ 70, Gehfähigkeit (3 m), mindestens 1 Sturz < 12 Mo, TUG > 15 s, PPA z ≥ 1 **AK:** progressive neurologische Erkrankungen, Lebenserwartung < 12 Mo, MMSE < 24	IG = 31 KG = 28 82,2 (SD: 6,3) Jahre 69 % Frauen	3 x wö Heimtraining (0,5 Std.) + 3 x wö Walking Empfehlung zur Aufrechterhaltung (12 Mo), Regelmäßige Telefonkontakte, 5 Treffen zur Schulung/individuellen Einstellung (Supervision: Psychotherapeut) = Otago-Programm	Standardversorgung

Tabelle 63: Studiencharakteristika (Übungen zum Erhalt/zur Verbesserung der motorischen Funktion) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter (Jahre)** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Logghe 2009* Niederlande RCT	Bevölkerungsbezogene Stichprobe, Risikogruppe **EK:** Alter ≥ 70, häusliche WU, hohes Sturzrisiko (mindestens 1 Sturz < 12 Mo oder mindestens 2 der folgenden Risikofaktoren: gestörte Balance, Mobilitätseinschränkungen, Schwindel, Benzodiazepin oder Diuretikamedikation	IG = 138 KG = 131 77,1 (SD: 4,6) Jahre 71 % Frauen	13 Wo 2 x wö (1 Std.): Tai Chi Chuan in der Gruppe (10 Positionen, Yang-Style, 7–14 TN) Supervision + Heimtraining (2 x wö 15 min) Studienbeginn: Informationsbroschüre Sturzprophylaxe	Standardversorgung Studienbeginn: Informationsbroschüre Sturzprophylaxe
Nitz 2004 Australien RCT	Bevölkerungsbezogene Stichprobe, rekrutiert über HA und Medien **EK:** Alter > 60, häusliche WU, mindestens 1 Sturz < 12 Mo **AK:** Instabiler kardialer Status, außerhalb des Einzugsgebiets lebend, keine Gewährleistung einer steten Teilnahme	IG = 24 KG = 21 75,8 (SD: 7,8) Jahre 92 % Frauen	10 Wo 1 x wö (1 Std.): Balancetraining (Gruppen-, Zirkeltraining, 6 TN) Supervision (Physiotherapeut)	10 Wo 1 x wö (1 Std.): sanftes Training + Stretching
Skelton 2005 England RCT	Bevölkerungsbezogene Stichprobe, rekrutiert über Medien **EK:** Alter > 65 Jahre, häusliche WU, mindestens 3 Stürze < 12 Mo **AK:** Akute rheumatoide Arthritis, Herzfehler, Hypertension, beträchtliche kognitive Beeinträchtigungen, neurologische Erkrankungen, diagnostizierte Osteoporose	IG = 50 KG = 31 72,8 (SD: 5,9) Jahre 100 % Frauen	36 Wo 1 x wö (1 Std.): FaME-Training Komponenten: Ausdauer-, Balance-, Kraft-, Funktions-, Mobilitätstraining, Backward Chaining, Tai Chi, fünf der sieben Komponenten werden pro Einheit trainiert (Supervision, Progression, Gruppentraining, individuelle Anpassung) + Heimtraining 2 x wö (30 min)	36 Wo 2 x wö Heimtraining: Übungen im Sitzen (kein Gruppentraining)

Tabelle 63: Studiencharakteristika (Übungen zum Erhalt/zur Verbesserung der motorischen Funktion) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter (Jahre)** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Timonen 2008* Finnland RCT	Frauen aus der Primärversorgung, akute Erkrankungen **EK:** Alter ≥75 Jahre, Mobilitätseinschränkungen, Beeinträchtigungen der Balance **AK:** Schwere Herz-Kreislauferkrankungen, Herzkrankheiten, Demenz, Gehunfähigkeit, Krebserkrankung, Tumor	IG = 34 KG = 34 83 (SD: 3,9) Jahre 100 % Frauen	10 Wo 2 x wö (1,5 Std.) Gruppentraining (3–8 TN): Ausdauer-, Funktionstraining Supervision	Hausbesuch (Physiotherapeut) + Heimtraining (Funktionstraining)
Vogler 2009* Australien RCT	Patienten der Geriatrie, Rehabilitation, Allgemeinmedizin und Orthopädie (Primärversorgung) **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, Entlassung in die häusliche WU **AK:** Medizinische Kontraindikationen gegen Training, MMSE < 24, Verlegung in Einrichtungen der Langzeitversorgung	IG A = 60 IG B = 60 KG = 60 80 (SD: 7) Jahre (Spannweite: 65–95) 79 % Frauen	A) 12 Wo 3 x wö Hockergymnastik (Heimtraining) 8 x Heimbesuch/Supervision (Physiotherapeut) B) 12 Wo 3 x wö Belastungstraining (Heimtraining) 8 x Heimbesuch/Supervision (Physiotherapeut)	12 Wo 8 x soziale Besuche (1 Std.): Heimbesuche: Brett- und Kartenspiele, allgemeine Konversation (keine körperliche Aktivität)
Weerdesteyn 2006 Niederlande RCT	Bevölkerungsbezogene Stichprobe, rekrutiert über Medien **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, häusliche WU, mindestens 1 Sturz < 12 Mo, Gehfähigkeit ohne Gehhilfe (15 min) **AK:** Schwere kardiale, pulmonale, muskuloskeletale Erkrankungen, Osteoporose, Erkrankungen, die mit hohem Sturzrisiko assoziiert sind, Drogenabusus	IG = 30 KG = 28 74 (SD: 6) Jahre 72 % Frauen	5 Wo 2 x wö (1,5 Std.): Training (geringe Intensität) – Geh-, Balance- und Koordinationsübungen – Walking	Keine Intervention

Tabelle 63: Studiencharakteristika (Übungen zum Erhalt/zur Verbesserung der motorischen Funktion) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter (Jahre)** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Wolf 2003 USA Cluster RCT	Seniorenresidenzen, eigenständiger Wohnbereich (ohne Pflegestufe) **EK:** Alter ≥ 70 Jahre, mindestens 1 Sturz < 12 Mo, „Übergang zur Gebrechlichkeit“ **AK:** Gebrechlichkeit, kardiopulmonare Erkrankungen, MMSE < 24, medizinische Kontraindikationen gegen Training	IG = 145 KG = 141 80,9 (SD: 6,2) Jahre (Spannweite: 70–97) 94 % Frauen	48 Wo 2 x wö (1–1,5 Std.): Tai Chi (hohe Intensität) in der Gruppe Supervision zu Beginn, anschließend Übergang zum eigenständigen Training	48 Wo 1 x wö (1 Std.): Schulung Sturzprävention, Diät und Ernährung, Balance, Medikation etc. als Schulungsinhalte
Eigene Häuslichkeit – Population mit klinischer Diagnose bzw. spezielle Population				
Ashburn 2007 England RCT	Patienten mit idiopathischem Morbus Parkinson **EK:** Bestätigte Diagnose, Gehfähigkeit, häusliche WU, mindestens ein Sturz in den vergangenen 12 Mo **AK:** Kognitive Beeinträchtigungen	IG = 67 KG = 67 72,1 (SD: 9,2) Jahre (Spannweite: 44–91) 39 % Frauen	6 Wo 1 x wö progressives, individuell angepasstes Heimtraining (1 Std) unter Supervision (Physiotherapeut) Kraft-, Flexibilitäts-, Balancetraining, Walking 1 x Mo Telefonkontakt + Empfehlung zum täglichen Training, Sturzprävention	Standardversorgung
Campbell 1999 Neuseeland RCT	Routineversorgung, HA-Register, psychotrope Medikation **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, Einnahme von Benzodiazepin, Antidepressiva oder Schlaf-/ Beruhigungsmitteln, häusliche WU, keine Physiotherapie **AK:** kognitive Beeinträchtigungen	IG = 45 KG = 48 74,7 (SD 7,2) Jahre 83 % Frauen	3 x wö Heimtraining (30 min) + 2 x wö Walking Empfehlung zur Aufrechterhaltung (12 Mo), regelmäßige Telefonkontakte, 5 Treffen zur Schulung/individuellen Einstellung (Supervision: Psychotherapeut) = Otago-Programm Komponenten: Muskel-, Ausdauer- und Balancetraining A) Ausschleichen der Medikation + Training B) Ausschleichen der Medikation C) Trainingsprogramm (ohne Änderung der Medikation)	Keine Veränderung der Medikation, kein Training

Tabelle 63: Studiencharakteristika (Übungen zum Erhalt/zur Verbesserung der motorischen Funktion) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter (Jahre)** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Carter 2002 Kanada RCT	Frauen mit Osteoporose **EK:** Alter 65–75 Jahre, Einzugsgebiet: Vancouver, Osteoporose (BMD) **AK:** < 5 Jahre postmenopausal, Gewicht > 130 % Ideal, Kontrainidikationen (Training), moderates/hartes Training > 8 Wo, geplante Reisen > 4 Wo während der Intervention	IG = 40 KG = 40 69 (SD: 3) Jahre 100 % Frauen	20 Wo Gruppentraining „Osteofit“ (12 TN pro Gruppe, Supervision) 2 x wö (40 min): Therabandgymnastik, Übungen mit Gewichten 2 x Mo soziales Seminar	Standardversorgung + 2 x Mo soziales Seminar
Liu-Ambrose 2004 Kanada RCT	Frauen mit Osteoporose/Osteopenie: **EK:** Alter 75–85, Osteoporose/-penie nach WHO (BMD-$_{\text{LWS, Hüfte}}$), Ethnie: Kaukasier **AK:** Stationäre LZV, regelmäßige körperliche Aktivität, mehr als 2 x wöchentlich, Erkrankungen, die die Balance beeinträchtigen, MMSE ≤ 23, keine stete Teilnahme	IG A = 32 IG B = 34 KG = 32 79 (SD: 3) Jahre (Spannweite: 75–85) 100 % Frauen	A) Krafttraining: 25 Wo 2 x wö (50 min) mittels „Keiser Pressurized Air System“ + Gewichten Supervision (1 : 2 TN) B) Mobilitätstraining: 25 Wo 2 x wö (50 min) Ballspiele, Tanz-, Koordinations- und Balanceübungen Supervision (1 : 3 TN)	25 Wo 2 x wö (50 min): Stretching, Atem- und Entspannungsübungen Supervision (1 : 4 TN) (Scheinbehandlung, Scheinintervention)
Einrichtungen der LZV – Population ohne bekanntes Sturzrisiko				
Faber 2006 Niederlande Cluster RCT	Geringe bis hohe Versorgungsintensität **EK:** Bewohner einer kooperierenden Einrichtung (stationäre Langzeitversorgung) **AK:** Gehunfähigkeit (6 m), Kontrainidikationen (Hausarzt), kognitive Beeinträchtigungen	IG A: FW (Walking) IG = 66 KG = 44 IG B: IB (Balance) IG = 80 KG = 48 84,9 Jahre (Spannweite: 63–98) 79 % Frauen	4 Wo 1 x wö (1,5 Std.) + 16 Wo 2 x wö (1,5 Std.): A) Gruppentraining (moderate Intensität): Gehfähigkeits-, Balance-, Koordinations-, Ausdauer-, Krafttraining B) 3D-Training (Tai Chi-basiert) Individuelle Ausrichtung, Supervision	A+B) Standardversorgung

Tabelle 63: Studiencharakteristika (Übungen zum Erhalt/zur Verbesserung der motorischen Funktion) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter (Jahre)** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Means 2005 USA RCT	Bewohner Seniorenwohnheime **EK:** Alter ≥ 65, Gehfähigkeit (30 Schritte ohne Hilfe), Einwilligung, Fähigkeit zur Umsetzung der Anleitungen **AK:** Pflegeheimbewohner, akute medizinische Indikationen, kognitive Beeinträchtigung	IG = 144 KG = 94 73,5 Jahre 57 % Frauen	6 Wo 3 x wö (1,5 Std.) Gruppentraining (Balance-Rehabilitation, 6–8 TN): Walking, Stretching, Koordinationsübungen	6 Wo 3 x wö (1,5 Std.) Gruppenseminare: keine gesundheitsbezogenen Themen
Einrichtungen der LZV – Population mit bekanntem Sturzrisiko bzw. spezielle Population				
Mulrow 1994 USA RCT	Pflegeheimbewohner (hohe Pflegeabhängigkeit): **EK:** Alter ≥ 60, Aufenthalt ≥ 3 Mo, Abhängigkeit ≥ 2 Aufgaben des alltäglichen Lebens **AK:** Terminale Erkrankungen, akute medizinische Indikationen, MMSE < 50 %, kognitive Beeinträchtigung, Physiotherapie innerhalb der letzten beiden Monate	IG = 97 KG = 97 IG: 79,7 (SD: 8,5) Jahre KG: 81,4 (SD: 7,9) Jahre 71 % Frauen	16 Wo 3 x wö (30–50 min.): Individuell angepasstes Training: Geh-, Balance-, Koordinations-, Ausdauer-, Kraft- und Flexibilitätstraining Supervision (Physiotherapeut)	Scheinintervention: soziale Visitation
Rosendahl 2008 Schweden Cluster RCT	Pflegeheimbewohner (mittlere bis hohe Pflegeabhängigkeit): **EK:** Alter ≥ 65, Hilfebedarf bei mehr als einer Alltagstätigkeit, MMSE ≥ 10, Einwilligung des zuständigen Arztes	IG = 87 KG = 96 84,7 (SD: 6,5) Jahre 73 % Frauen	5 x 45 min/2 Wo (insgesamt 29 E): physiotherapeutische Übungen (Training mit Gewichten), individuelle Anpassung Supervision	Scheinintervention: Sitzende Gruppenaktivitäten in Frequenz und zeitlicher Abfolge der IG
Sakamoto 2006 Japan RCT	Pflegeheimbewohner/Rehabilitanden (Hochrisikogruppe) **EK:** Standfestigkeit **AK:** Schwere Demenz	IG = 315 KG = 212 81,6 (SD: 9,0) Jahre 74 % Frauen	6 Mo 3 x tgl (2 min): Einbeinstand (Balancetraining) Supervision	Keine Intervention

Tabelle 63: Studiencharakteristika (Übungen zum Erhalt/zur Verbesserung der motorischen Funktion) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter (Jahre)** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Mischpopulationen – beide Settings				
Morgan 2004 USA RCT	Personen in häuslicher WU oder Einrichtungen der LZV lebend: **EK:** Alter ≥ 60 Jahre, KH-Aufenthalt/Bettruhe ≥ 2 Tage in den vergangenen 4 Wo **AK:** Medizinische Kontraindikationen gegen Training, MMSE < 23, kognitive Beeinträchtigung, ambulante Sauerstofftherapie, geplanter KH-Aufenthalt < 2 Mo, nicht gehfähig, soziale Abhängigkeit	IG = 119 KG = 110 80,5 (SD: 7,5) Jahre 71 % Frauen	8 Wo 3 x wö (45 min) Gruppentraining (5 TN) leichter Intensität: Muskelaufbau-, Flexibilitäts-, Balance- und Gehtraining Supervision, individuelle Anpassung	Standardversorgung

* Im Volltext gesehene Primärstudien.

AK = Ausschlusskriterien. BKK = Betriebskrankenkasse. BMD = Knochendichte. E = Einheiten. EK = Einschlusskriterien. FaMe-Training = Falls Management Exercise. HA = Hausarzt. HMO = Health Maintenance Organisation. IG = Interventionsgruppe. IU = Internationale Einheit.. KA = Körperliche Aktivität. KG = Kontrollgruppe. KH = Krankenhaus. LZV = Langzeitversorgung. max. = maximal. min = Minuten. MMSE = Mini-Mental State Examination. Mo = Monat. MSQ = Mental Status Questionnaire. PPA = Physiological Profile Assessment. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SA = Schlaganfall. SD = Standardabweichung. Std. = Stunde. TN = Teilnehmer. TUG = Timed-up-and-go-Test. WHO = Weltgesundheitsorganisation, engl.: World Health Organisation. Wo = Woche. Wö = Wöchentlich. WU = Wohnumgebung.

Tabelle 64: Studienmethodik (Übungen für die motorische Funktion)

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturzrisiko												
Brown 2002	Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation, monatliche Rückmeldung	8 Mo 41/149 (28 %)	1	1	3	–	–	–	–		Gillespie 2009
Campbell 1997	Sturzrate Sturzrisiko	Tägliche Dokumentation Sturzkalender, monatliche Rückmeldung Telefonkontakt	12 Mo 20/233 (9 %)	1	1	3	–	–	–		Otago-Exercise-Programm	Gillespie 2009 Sherrington 2008
Cornillon 2002	Sturzrate Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation, Sturzkalender	12 Mo 5/303 (1,7 %)	1	3	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 PubMed Abstract
Day 2002	Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation per Postkarten Telefonkontakt	18 Mo 17/1.107 (1,5 %)	1	1	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 Sherrington 2008
Kemmler 2009	Sturzrate	Prospektive tägliche Dokumentation im Sturzkalender, monatliche Rückmeldung Telefonkontakt	12 Mo 16/246 (6,5 %)	1	3	1	1	3	1	1	SEFIP-Studie Keine Angabe von Konfidenzintervallen für den Endpunkt; nicht aus publizierten Daten generierbar	Primärstudie
Li 2005	Sturzrate Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation im Sturzkalender	12 Mo 81/256 (32 %)	1	3	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 Sherrington 2008
Reinsch 1992	Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation im Monatstagebuch, wöchentliche Rückmeldung Telefonkontakt, Besuche	12 Mo 46/230 (20 %)	3	2	3	–	–	–	–		Gillespie 2009
Robertson 2001	Sturzrate Sturzrisiko Frakturrisiko Unerwünschte Ereignisse	Tägliche Dokumentation im Sturzkalender (Postkarten), monatliche Rückmeldung Telefonkontakt	12 Mo 29/240 (12 %)	1	1	3	–	–	–	–	Otago-Exercise-Programm	Gillespie 2009 Sherrington 2008

Tabelle 64: Studienmethodik (Übungen für die motorische Funktion) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Shigematsu 2008	Sturzrate Sturzrisiko Unerwünschte Ereignisse	Tägliche Dokumentation per Postkarte, monatliche Rückmeldung Telefonkontakt	8 Mo 5/68 (7 %)	1	3	3	–	–	–	–	Alle Drop-outs entfallen auf die Walkinggruppe (KG)	Gillespie 2009
von Stengel 2009	Sturzrate	Sturztagebücher, monatliche Erfassung	12 Mo 11/151 (7,3 %)	3	3	3	3	4	1	3	ELVIS-Studie Keine Angabe von Konfidenzintervallen für Endpunkt; nicht aus publizierten Daten generierbar	Primärstudie
Voukelatos 2007	Sturzrate Sturzrisiko	Tägliche Dokumentation im Sturzkalender, monatliche Rückmeldung Telefonkontakt	6 Mo 18/702 (3 %)	1	3	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 Sherrington 2008
Wolf 1996	Sturzrate	Dokumentation im Sturzkalender oder Routinedokumentation, monatliche Rückmeldung	4 Mo 40/200 (20 %)	1	3	3	–	–	–	–	Atlanta FICSIT-Trial (Province 1995)	Gillespie 2009
Eigene Häuslichkeit – Population mit bekanntem Sturzrisiko												
Beyer 2007	Sturzrisiko[1]	Dokumentation im Sturzkalender, monatliche Rückmeldung	12 Mo 14/65 (22 %)	3	3	3	3	3	3	1	TN der IG berichten zu T0 signifikant mehr Diagnosen chronischer Krankheiten	Primärstudie
Buchner 1997	Sturzrate Sturzrisiko Unerwünschte Ereignisse	Prospektive Dokumentation per Mail, Postkarten Telefonkontakt	6 Mo 15/105 (14 %)	1	3	3	–	–	–	–	FICSIT-Studie (Province 1995) 1,3 % der Ursprungskohorte randomisiert 7/30 TN verstorben	Gillespie 2009
Haines 2009	Sturzrate Sturzrisiko sturzbezogene Frakturen	Prospektive Dokumentation in schriftlicher Form, monatliche Rückmeldung Telefonkontakt	6 Mo 3/53 (6 %)	3	2	2	3	1	3	1	Zum Programm siehe: www.med.monash.edu.au/physio/staff/files/ktep.pdf Fallzahlkalkulation nicht für sturzbezogene Endpunkte	Primärstudie

Tabelle 64: Studienmethodik (Übungen für die motorische Funktion) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Hauer 2001	Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation im Sturztagebuch, wöchentliche Rückmeldung	6 Mo 12/57 (21 %)	3	3	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 Sherrington 2008
Helbostad 2004	Sturzrate Sturzrisiko	Monatlich geführtes Sturztagebuch Telefonkontakt	12 Mo 24/77 (31 %)	3	1	1	–	–	–	–	TN der IG haben zu Studienbeginn sign. bessere Barthel-Index-Werte	Gillespie 2009
Latham 2003	Sturzrate Sturzrisiko Risiko für Unerwünschte Ereignisse	Prospektive Dokumentation im Sturztagebuch, wö Erinnerungen (in den ersten 10 Wo) Telefonkontakte, Besuche	6 Mo Nicht berichtet	1	1	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 Sherrington 2008
Lin 2007	Sturzrate	Prospektive Dokumentation per Postkarten 2 x wö Telefonkontakt	4 Mo 25/150 (17 %)	3	3	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 Sherrington 2008 PubMed Abstract
Liu-Ambrose 2008	Sturzrisiko unerwünschte Ereignisse	Prospektive Dokumentation im Sturzkalender, monatliche Rückmeldung Telefonkontakt	12 Mo 7/59 (12 %)	1	1	2	3	3	1	1	Otago Home-Based Exercise Programm Einseitige Verblindung	Primärstudie
Logghe 2009	Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation im Sturzkalender, monatliche Rückmeldung per Mail Telefonkontakt	12 Mo 56/269 (21 %)	1	3	3	3	2	1	1	Angegebene Nachbeobachtungszeit und Drop-out-Rate beziehen sich auf sturzbezogene Endpunkte	Primärstudie
Nitz 2004	Sturzrisiko Frakturrisiko	Prospektive Dokumentation im Sturzkalender Monatliche Rückmeldung	3 Mo 41/73 (56 %)	1	3	3	–	–	–	–	Keine Fraktur in der IG, 2 Frakturen in KG	Gillespie 2009 Felsenberg 2008
Skelton 2005	Sturzrate	Tägliche Dokumentation im Sturztagebuch 14-tägige Rückmeldung	9 Mo 30/100 (30 %)	3	3	3	–	–	–	–		Gillespie 2009

Tabelle 64: Studienmethodik (Übungen für die motorische Funktion) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Timonen 2008	Sturzrisiko	Selbstberichte, Fragebögen, medizinische Routinedokumentation	12 Mo 11/68 (16 %)	3	3	3	3	2	3	3	Studie (Pilotstudie) hat ökonomischen Fokus	Primärstudie
Vogler 2009	Sturzrisiko	Wö Dokumentation in entsprechenden Sturzfragebogen	3 Mo 9/180 (5 %)	1	1	3	3	4	3	1	Studie nicht zum Nachweis der Sturzreduktion gepowert.	Primärstudie
Weerdesteyn 2006	Sturzrisiko	Vorbereitete Dokumentations-karten, monatliche Rückmeldung Erinnerung per Postkarte	7 Mo Keine	3	3	3	–	–	–	–	Interventionsdauer 5 Wo. 1 Interventionsarm nicht randomisiert.	Gillespie 2009 PubMed Abstract
Wolf 2003	Sturzrate Sturzrisiko	Prospektive Routinedokumen-tation, wö Rückmeldung Telefonkontakt	11 Mo 93/311 (30 %)	3	3	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 Sherrington 2008
Eigene Häuslichkeit – Population mit klinischer Diagnose bzw. spezielle Population												
Ashburn 2007	Sturzrisiko Frakturrisiko	Prospektiv: Sturzkalender, monatlich ausgehändigt	6 Mo 16/142 (11 %)	3	1	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 Sherrington 2008
Campbell 1999	Sturzrate Sturzrisiko Unerwünschte Ereignisse Frakturrisiko	Tägliche Dokumentation Sturzkalender, monatliche Rückmeldung Telefonkontakt	10 Mo 21/ 93 (23 %)	1	1	3	–	–	–	–	Otago-Exercise-Programm 19 % randomisiert	Gillespie 2009
Carter 2002	Sturzrate	Sturzkalender, monatliche Rückmeldung	5 Mo 13/93 (14 %)	1	3	3	–	–	–	–	Weitere OC erhoben	Gillespie 2009 Sherrington 2008
Liu-Ambrose 2004	Sturzrate Sturzrisiko Risiko für Unerwünschte Ereignisse	Prospektive Dokumentation im Sturzkalender, monatlich geführt	6 Mo 6/104 (6 %)	3	3	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 Sherrington 2008
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne bekanntes Sturzrisiko												
Faber 2006	Sturzrate Sturzrisiko	Sturzkalender	13 Mo 30/238 (12,6 %)	1	3	2	–	–	–	–		Cameron 2010

Tabelle 64: Studienmethodik (Übungen für die motorische Funktion) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Means 2005	Sturzrate Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation per Postkarten wö Telefonkontakte	6 Mo 100/ 338 (30 %)	1	3	3	–	–	–	–	Angegebene Drop-out-Rate bezieht sich auf sturzbezogene Endpunkte	Gillespie 2009 Sherrington 2008
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population mit bekanntem Sturzrisiko bzw. spezielle Population												
Mulrow 1994	Sturzrate Sturzrisiko Mortalität	Prospektive Pflegedokumentation	4 Mo 14/194 (7 %)	1	1	3	–	–	–	–		Cameron 2010 Sherrington 2008
Rosendahl 2008	Sturzrate Sturzrisiko Frakturrisiko (Hüftfraktur) sturzbedingte Verletzungen	Routinemäßige Pflegedokumentation	6 Mo 23/191 (12 %)	1	1	2	–	–	–	–		Cameron 2010 Sherrington 2008
Sakamoto 2006	Sturzrate Sturzrisiko Frakturrisiko	Pflegedokumentation bzw. Dokumentation durch Supervisoren Monatliche Rückmeldung	6 Mo 26/553 (4,7 %)	3	3	2	–	–	–	–		Cameron 2010 Sherrington 2008
Mischpopulationen – beide Settings												
Morgan 2004	Sturzrisiko	Prospektive Erhebung per vordatierten Postkarten Rückmeldung alle 2 Wo	12 Mo 65/294 (22 %)	3	3	3	–	–	–	–	SAFE-GRIP	Gillespie 2009 Sherrington 2008

[1] In der Studie wurden weitere Zielgrößen untersucht, die für den vorliegenden Bericht keine Relevanz haben.

* Methodische Qualität:
A = Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?
B = Erfolgte die Zuordnung der Studien-TN zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder TN noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?
C = Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass TN, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studien-TN zu den Interventionen wussten?
D = Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?
E = Wurde eine Fallzahlkalkulation durchgeführt?
F = Wenn TN und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?
G = Waren die Ergebniskriterien klar definiert?

ELVIS = Erlangen Longitudinal Vibration Study. FICSIT = Trailty and Injuries Cooperative Study of Intervention Techniques. IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. Mo = Monat. NBZ = Nachbeobachtungszeit. OC = Outcome. SAFE-GRIP = Study to Assess Falls among Elderly Geriatric Rehabilitation Intensive Program. SEFIP = Senioren-Fitness- und Präventionsstudie. TN = Teilnehmer. Wo = Woche. Wö = wöchentlich.

1 = Ja. 2 = Nein. 3 = Unklar. 4 =Trifft nicht zu. – = Keine Angaben vorhanden.

9.6.6 Vitamin D

Tabelle 65: Studiencharakteristika (Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite)

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **Ein- und Ausschlusskriterien**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht** **Anteil gestürzter Personen** **Mittlerer 25(OH)D-Spiegel nmol/l**	**Interventionen**	**KG**
In eigener Häuslichkeit lebend – Population ohne bekanntes Sturzrisiko				
Dawson-Hughes 1997 USA RCT	In eigener Häuslichkeit lebend, gesund, gehfähig, ≥ 65 Jahre	IG = 187 KG = 202 71 Jahre 55 % Frauen IG: 82,5 (SD: 40,8 nmol/l) (Männer) 71,8 (SD: 33,3 nmol/l) (Frauen) KG: 84,0 (SD: 31,8 nmol/l) (Männer) 61,2 (SD: 25,8 nmol/l) (Frauen)	Vitamin D3 700 IU/Tag + 500 mg Calcium/Tag	Placebo/Tag
Dukas 2004 Schweiz RCT	In eigener Häuslichkeit lebend, ≥ 70 Jahre, mobil **AK:** laufende Calcium- und Vitamin D-Supplementation (> 500 mg/ Tag bzw. > 200 IU/Tag); gestörter Calciumstoffwechsel, Nierensteine, Niereninsuffizienz, geplante Operation, Krebs oder unheilbare Erkrankung, Fraktur oder Schlaganfall in den letzten 3 Monaten	IG = 192 KG = 186 75 (SD: 4,2) Jahre IG: 21 % Frauen KG: 25 % Frauen K. A. IG: 74,6 nmol/l KG: 70,6 nmol/l	Alfacalcidol 1 mg/Tag (1,25-Dihydroxy-Vitamin D3) für 36 Wochen	Placebo/Tag für 36 Wochen

Tabelle 65: Studiencharakteristika (Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **Ein- und Ausschlusskriterien**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht** **Anteil gestürzter Personen** **Mittlerer 25(OH)D-Spiegel nmol/l**	**Interventionen**	**KG**
Bischoff-Ferrari 2006 USA RCT	In eigener Häuslichkeit lebend, ≥ 65 Jahre **AK:** Krebs, Hyperparathyreoidismus, Nierenstein in den letzten 5 Jahren, Nierenerkrankungen, bilaterale Hüftendoprothesen, Behandlung mit knochenwirksamen Medikamenten, niedrige Knochendichte (Z-Score <- 2), Calciumaufnahme/Tag > 1.500 mg	IG = 219 KG = 226 71 Jahre IG: 48,86 % Frauen KG: 54, 87 % Frauen Gesamt: 231/445 (52 %) Gesamtgruppe: 74,7 (SD: 38,3) nmol/l	Vitamin D3 700 IU/Tag + 500 mg Calcium/Tag	2 Tbl. Placebo/Tag
Pfeifer 2008 Deutschland/ Österreich RCT	In eigener Häuslichkeit lebend, gesund, gehfähig Serum 25-(OH)D-Spiegel < 78 nmol/l **AK:** Hyperkcalcämie/Hyperparathyreodismus; osteoporoseassoziierte Frakturen, knochenwirksame Medikamente, Genussmittelabusus (Alkohol, Nikotin, Kaffee), Diabetes mellitus, Niereninsuffizienz, schwere kardiovaskuläre Erkrankungen und geplante Fernreisen während der Studiendauer	IG = 122 KG = 120 IG: 77 (SD: 4) Jahre KG: 76 (SD: 4) Jahre IG: 75 % Frauen KG: 74 % Frauen IG: 40 % KG: 63 % IG: 55,4 (SD: 18,5) nmol/l KG: 53,8 (SD: 18,4) nmol/l	Vitamin D3 800 IU/Tag + 500 mg Calcium/Tag für 12 Monate	500 mg Calcium/Tag für 12 Monate
Sanders 2010 Australien RCT	In eigener Häuslichkeit lebend, ≥ 70 Jahre, Frauen mit mindestens 1 Risikofaktor für Hüftfrakturen (Vorfrakturen, Sturzneigung, Familienanamnese mit Hüftfraktur)	IG = 1.131 KG = 1.125 IG: 76 Jahre (Median, IQR 73,1–80,2) KG: 76,1 Jahre (Median, IQR 73,0–79,7)	Vitamin D3 500.000 IU/Jahr (Einmaldosis)	Placebo/Jahr (Einmaldosis)

Tabelle 65: Studiencharakteristika (Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **Ein- und Ausschlusskriterien**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht** **Anteil gestürzter Personen** **Mittlerer 25(OH)D-Spiegel** **nmol/l**	**Interventionen**	**KG**
Sanders 2010 *Fortsetzung*	**AK:** wohnhaft in Pflegeeinrichtung, hohe Kreatininspiegel < 150 µmol/l, Calciumspiegel > 2,26 mmol/l, laufende Vitamin D3-Therapie mit mehr als 400 IU	100 % Frauen IG: 837/1131 (74 %) KG: 769/1125 (68 %) IG: 53 (40–65) nmol/l KG: 45 (40–57) nmol/l (bestimmt in Substichproben: IG N = 74; KG N = 57)		
In eigener Häuslichkeit lebend – Population mit bekanntem Sturzrisiko				
Latham 2003 Neuseeland/ Australien RCT, faktoriell	Ältere, gebrechliche Patienten, nach Krankenhausentlassung ≥ 65 Jahre Gebrechlichkeit: Multimorbidität, eingeschränkte ATL, längere Immobilität, kürzlicher Sturz **AK:** schlechte Prognose (< 6 Monate Lebenserwartung), Kontraindikationen gegen Übungsprogramm	IG = 108 KG = 114 80 Jahre 53,1 % Frauen IG: 64/108 (59 %) KG: 60/114 (53 %) IG: 37,4 (95 % KI 34,9–44,9) nmol/l KG: 47,4 (95 % KI 39,9–52,4) nmol/l	Vitamin D2 300.000 IU (orale Einzeldosis; 6 Tbl. á 1,25 mg) (entspricht einer täglichen Dosis von 1.600 IU)	Orale Einzeldosis Placebo (6 Tbl.) (Weitere Studienarme: Übungsgruppe Übungskontrollgruppe)
Dhesi 2004 Großbritannien RCT	In eigener Häuslichkeit lebend, ≥ 65 Jahre Sturz in den letzten 8 Wochen (Rekrutierung über Sturzambulanz), unauffälliger Knochenstoffwechsel, 25(OHD) ≤ 30 nmol/l	IG = 70 KG = 69 76,8 (SD: 6,2) Jahre 77 % Frauen	Vitamin D2 600.000 IU (intramuskuläre Einmaldosis)	2 ml Kochsalzlösung (intramuskuläre Einmaldosis)

Tabelle 65: Studiencharakteristika (Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **Ein- und Ausschlusskriterien**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht** **Anteil gestürzter Personen** **Mittlerer 25(OH)D-Spiegel nmol/l**	**Interventionen**	**KG**
Dhesi 2004 *Fortsetzung*	**AK:** Abbreviated mental test < 7/10; Erkrankungen/Medikation mit Einfluss auf Gleichgewicht oder Vitamin D-Stoffwechsel, chronisches Nierenversagen, Alkoholabusus	IG: 11/62 (18 %) KG: 14/61 (23 %) IG: 26,7 (25,5–28,0) nmol/l KG: 25,0 (23,7–26,1) nmol/l		
In eigener Häuslichkeit lebend – Population mit klinischer Diagnose bzw. spezielle Population				
Sato 1999 Japan RCT	Patienten mit Morbus Parkinson In eigener Häuslichkeit lebend ≥ 65 Jahre **AK:** Vorfrakturen, Erkrankungen mit Auswirkungen auf den Knochenstoffwechsel; knochenwirksame Medikamente	IG = 40 KG = 40 70,6 Jahre 59 % Frauen K. A. IG: 27,5 (SD: 14,8) nmol/l KG: 29,5 (SD: 17,3) nmol/l	Alfacalcidol 1 mg/Tag (1,25-Dihydroxy-Vitamin D3)	Placebo/Tag
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne bekanntes Sturzrisiko				
Graafmans 1996 Niederlande (Subgruppe eines größeren RCT zur Untersuchung der Wirksamkeit von Vitamin D3 auf die Prävention von Hüftfrakturen)	Seniorenwohnanlage	IG = 177 KG = 177 80 (SD: 6) Jahre 85,31 % Frauen Gesamt: 126/368 (36 %) K. A. zum 25(OH)D-Spiegel	Vitamin D3 400 IU/Tag	Placebo/Tag

Tabelle 65: Studiencharakteristika (Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **Ein- und Ausschlusskriterien**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht** **Anteil gestürzter Personen** **Mittlerer 25(OH)D-Spiegel nmol/l**	**Interventionen**	**KG**
Bischoff 2003 Schweiz RCT	Geriatrische Langzeitpflege Frauen > 60 Jahre	IG = 62 KG = 60 85 (SD: 7) Jahre 100 % Frauen IG: 14/62 (23 %) KG: 18/60 (30 %) Gesamtgruppe: 30 nmol/l	Vitamin D3 800 IU/Tag + 1.200 mg Calcium/Tag	Placebo/Tag +1.200 mg Calcium/Tag
Flicker 2005 Australien RCT	Bewohner einer Pflegeeinrichtung	IG = 313 KG = 312 83 (SD: 8) Jahre IG: 54,31 % Frauen KG: 59,3 % Frauen IG: 170/313 (56 %) KG: 185/312 (59 %) 57 % hatten niedrige 25(OH)D-Spiegel zwischen 25–40 nmol/l	Vitamin D2 initial 10.000 IU/Woche, danach Vitamin D2 100 IU/Tag + 600 mg Calcium/Tag	Placebo/Tag + 600 mg Calcium/Tag
Law 2006 Großbritannien Cluster-RCT	Bewohner von Pflegeheimen (residential care homes) ≥ 65 Jahre **AK:** knochenwirksame Medikation, lebensbedrohliche Erkrankungen	IG = 1.762 KG = 1.955 85 Jahre 76 % Frauen Mit mind. 1 Sturz: IG: 44 % KG: 43 % 1 %ige Stichprobe: 47 nmol/l	Vitamin D2 2,5 mg/alle 3 Monate (oral) (entspricht 1.100 IU/Tag)	Keine Medikation

Tabelle 65: Studiencharakteristika (Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **Ein- und Ausschlusskriterien**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht** **Anteil gestürzter Personen** **Mittlerer 25(OH)D-Spiegel** **nmol/l**	**Interventionen**	**KG**
Broe 2007 USA RCT	Bewohner eines Pflegeheims mit einer Lebenserwartung > 6 Monate, fähig Tabletten zu schlucken **AK:** knochenwirksame Medikamente, Störungen des Calciumstoffwechsels, Immobilität, Frakturen innerhalb der letzten 6 Monate	N = 124 randomisiert 89 Jahre 72,6 % Frauen IG 1: 57,7 % Frauen IG 2: 60 % Frauen IG 3: 60 % Frauen IG 4: 65,2 % Frauen Gesamt: 61/124 (49 %) Gesamtgruppe: 49 nmol/l	IG 1: Vitamin D2 200 IU/Tag IG 2: Vitamin D2 400 IU/Tag IG 3: Vitamin D2 600 IU/Tag IG 4: Vitamin D2 800 IU/Tag	KG: Placebo/Tag

ATL = Aktivitäten des täglichen Lebens: engl. Activity of daily living. AK = Ausschlusskriterien. IG = Interventionsgruppe. IQR = Interquartilsabstand. IU = Internationale Einheit. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. KI = Konfidenzintervall. OH(D) = Hydroxy-Gruppe des Vitamin D (Cholecalciferol). RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. Tbl. = Tablette.

Tabelle 66: Studienmethodik (Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite)

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Unerwünschte Wirkungen Bemerkungen	Daten aus:
				A	B	C	D	E	F	G		
In eigener Häuslichkeit lebend – Population ohne bekanntes Sturzrisiko												
Dawson-Hughes 1997	Sturzrisiko (nicht vertebrale Frakturen)	Postkarte nach Sturz, verifizierender Anruf. Zusätzliche Verifikation anlässlich 6-monatiger Nachuntersuchungen	3 Jahre K. A.	1	1	1	1	3	4	3	Unerwünschte Wirkungen: 11 Studienabbrüche wg. Schwierigkeiten Medikament zu schlucken 9 Studienabbrüche wegen: Verumgruppe: Verstopfung (3), Oberbauchbeschwerden (1), Schwitzen (1), Hypercalcieurie (1) Placebogruppe: Oberbauchbeschwerden (2), Flankenschmerzen (1) Sturzrisiko zwischen den Gruppen nicht signifikant unterschiedlich; Anzahl der Stürze pro gestürzte Person leicht erhöht in IG (Sturzdaten in Primärpublikation nicht gegeben)	Latham 2003 Primärstudie
Dukas 2004	Sturzrisiko unerwünschte Wirkungen	Sturztagebuch, Telefonanruf 48 Std. nach Sturz; Kontrollen nach 4, 12, 36 Wochen	36 Wochen 15 %	1	1	1	–	–	4	4	Unerwünschte Wirkungen: Hyperkcalcämie RR 4,84 (95% KI 0,23–100,24)	Gillespie 2009 Bischoff-Ferrari 2009 O'Donnell 2008
Bischoff-Ferrari 2006	Sturzrate Sturzrisiko	Postkarte nach Sturz, verifizierender Anruf. Zusätzliche Verifikation anlässlich 6-monatiger Nachuntersuchungen	36 Monate 13 %	3	3	1	–	–	4	4	Unerwünschte Wirkungen: K. A.	Gillespie 2009 Bischoff-Ferrari 2009
Pfeifer 2009	Sturzrisiko Sturzrate	Sturztagebuch, Kontrolle alle 2 Monate	20 Monate K. A.	3	3	1	1	1	4	1	Unerwünschte Wirkungen: K. A. Mittlere Anzahl Stürze/Person IG: 0,63; KG: 1,41, $p < 0,001$	Bischoff-Ferrari 2009 Primärstudie

Tabelle 66: Studienmethodik (Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Unerwünschte Wirkungen Bemerkungen	Daten aus:
				A	B	C	D	E	F	G		
Sanders 2010	Sturzrate Frakturrate	Postkartenkalender	3–5 Jahre IG: 10,3 % KG: 9,8 %	1	1	1	1	1	4	1	Unerwünschte Wirkungen: Verumgruppe: irgendein Ereignis: 19,7 % Verletzungen (inkl. Fraktur): 15,2 % kardiovaskuläres Ereignis: 1,5% Krebs: 0,6 % Todesfälle: n = 40 Serious adverse events: n = 244 Placebogruppe: irgendein Ereignis: 17,8 % Verletzungen (inkl. Fraktur): 12,1 % kardiovaskuläres Ereignis: 1,2 % Krebs: 0,9 % Todesfälle: n = 47 Serious adverse events: n = 207 p = 0,06	Primärstudie
In eigener Häuslichkeit lebend – Population mit bekanntem Sturzrisiko												
Latham 2003	Sturzrate Sturzrisiko	Sturztagebuch, wöchentliche Kontrollen durch Studienpersonal	6 Monate K. A.	1	1	2	–	–	–	–	Unerwünschte Wirkungen: K. A.	Gillespie 2009 Bischoff-Ferrari 2009 (nicht in primären Analysen)
Dhesi 2004	Sturzrate Sturzrisiko	Sturztagebuch, überprüft anlässlich Zwischenunter-suchungen	6 Monate 12 %	1	1	1	3	2	4	3	Unerwünschte Wirkungen: K. A.	Gillespie 2009 Primärstudie
In eigener Häuslichkeit lebend – Population mit klinischer Diagnose bzw. spezielle Population												
Sato 1999	Sturzrate Frakturrisiko	Alle 2 Wochen registriert	18 Monate K. A.	1	3	1	–	–	4	–	Unerwünschte Wirkungen: K. A.	Gillespie 2009

Tabelle 66: Studienmethodik (Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Unerwünschte Wirkungen Bemerkungen	Daten aus:
				A	B	C	D	E	F	G		
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne bekanntes Sturzrisiko												
Graafmans 1996	Sturzrisiko	Prospektiv	7 Monate 4 %	1	1	1	–	–	4	–	Unerwünschte Wirkungen: K. A. Subsample aus größerem RCT	Latham 2003 Bischoff-Ferrari 2004 Bischoff-Ferrari 2009
Bischof, 2003	Sturzrisiko	Pflegedokumentation	3 Monate 28 %	1	1	1	–	–	4	–	Unerwünschte Wirkungen: K. A.	Cameron 2010a Bischoff-Ferrari 2004 Bischoff-Ferrari 2009 Jackson 2007
Flicker 2005	Sturzrisiko	K. A. – siehe Bemerkungen	20 Monate K. A.	1	1	1	1	3	4	3	Unerwünschte Wirkungen: K. A. 68 % Compliance Sturzrisiko 0,92 (0,8–1,05)	Cameron 2010a Bischoff-Ferrari 2009
Law 2006	Sturzrisiko Frakturrisiko	Pflegedokumentation, bereits etabliert vor Studienbeginn	10 Monate (7–14) Tod: IG: 19,7 % KG: 16,5 % Wegzug: IG: 2,8 % KG: 3,3 % Absetzen der Medikation: IG: 2,4 %	1	3	1*	1	1	3	2	Unerwünschte Wirkungen: Verumgruppe: 2% (n = 42 vorzeitige Studienabbrüche) wegen: ernsthafter Erkrankung (n = 28) Verweigerung (n = 13) Hypercalcämie (n = 1) Placebogruppe: K. A. *Kommentar: nur Sturz-dokumentation verblindet (war nicht bekannt, dass dies Zielgröße ist) Sturzraten: IG: 201/100 Personenjahre; KG: 231/100 Personenjahre Frakturrate IG: 4,6/100 Personenjahre KG: 3,2/100 Personenjahre Hüftfrakturrate IG: 1,7/100 Personenjahre, KG: 1,1/100 Personenjahre	Cameron 2010a Bischoff-Ferrari 2009 Primärstudie

Tabelle 66: Studienmethodik (Vitamin D und aktive Vitamin D-Metabolite) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Unerwünschte Wirkungen Bemerkungen	Daten aus:
				A	B	C	D	E	F	G		
Broe 2007	Sturzrisiko Sturzrate	Pflegedokumentation	5 Monate IG 1: N = 3 IG 2: N = 2 IG 3: N = 2 IG 4: N = 1 KG: N = 2	1	1	1	1	2[#] (1)	4	1	Unerwünschte Wirkungen: IG IG 1/2: je 2 Todesfälle IG 3: 1 Todesfall IG 1/3/4: je ein Studienabbrecher KG: 2 Todesfälle Gruppen [#]Kommentar: Fallzahlkalkulation nicht für Sturz	Cameron 2010a Bischoff-Ferrari 2009 Primärstudie

IG = Interventionsgruppe. ITT = Intention-to-treat. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. KI = Konfidenzintervall. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. RR = Relatives Risiko. Std. = Stunde.

* Methodische Qualität:
A = Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?
B = Erfolgte die Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder Teilnehmer noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?
C = Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass Teilnehmer, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Interventionen wussten?
D = Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?
E = Wurde eine Fallzahkalkulation durchgeführt?
F = Wenn Teilnehmer und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?
G = Waren die Ergebniskriterien klar definiert?

1 = Ja. 2 = Nein. 3 = Unklar. 4 = Trifft nicht zu. – = Keine Angaben vorhanden.

9.6.7 Nahrungsergänzung

Tabelle 67: Studiencharakteristika (Nahrungsergänzungsmittel)

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturzrisiko				
McMurdo 2009 Schottland RCT	Personen über 70 Jahre, zuhause lebend, mit Krankenhausaufenthalt wegen akuter Erkrankung, BMI < 24 oder 5 % Gewichtsabnahme während Klinikaufenthalt **AK:** terminale Erkrankung, chronische Leber-, Niereninsuffizienz, Z. n. Schlaganfall, Z. n. nach großem operativem Eingriff im letzten Monat, Barthel-Index > 18, Demenz	IG = 126 KG = 127 81,4 (SD: 6,2) Jahre 82,2 (SD: 6,2) Jahre 67,5 % 55,1 %	400 ml Fresubin ®/Tag (600 kcal, 40 g Protein)	400 ml Kontroll Supplement/Tag (200 kcal, 12,5 g Protein)
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne bekanntes Sturzrisiko				
Grieger 2009 Australien RCT	Pflegeheimbewohner, in der Lage orale Nahrung zu sich zu nehmen (low level care, high level care) **AK:** Bewohner der Demenz-, Rehabilitations- und Palliativstationen	IG = 57 (49 mit Ergebnissen) KG = 58 (43 mit Ergebnissen) K. A. Nur Teilnehmer mit Ergebnissen: IG: m/w 19/30 KG: m/w 13/30	1 Dosis Multivitamin/Tag	1 Dosis Placebo

AK = Ausschlusskriterien. BMI = Body-Mass-Index. IG = Interventionsgruppe. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. M = männlich. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. W = Weiblich. Z. n. = Zustand nach.

Tabelle 68: Studienmethodik (Nahrungsergänzungsmittel)

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturzrisiko												
McMurdo 2009	Sturzrisiko Anzahl Stürze Zeit bis zum ersten Sturz	Sturztagebuch	4 Monate 25 %	1	1	1	1	1	4	3		Primärstudie
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne bekanntes Sturzrisiko												
Grieger 2009	Mittlere Anzahl Stürze/Person	Pflegedokumentation	6 Monate 20 %	1	3	1	2	3	4	3	Ergebnisbericht nur für die 80 % Teilnehmer, die Studie beendeten	Primärstudie

* Methodische Qualität:
A = Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?
B = Erfolgte die Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder Teilnehmer noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?
C = Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass Teilnehmer, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Interventionen wussten?
D = Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?
E = Wurde eine Fallzahlkalkulation durchgeführt?
F = Wenn Teilnehmer und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?
G = Waren die Ergebniskriterien klar definiert?

1 = Ja. 2 = Nein. 3 =Unklar. 4 = Trifft nicht zu. – = Keine Angaben vorhanden.

9.6.8 Medikationsanpassung

Tabelle 69: Studiencharakteristika (Anpassung der Medikation)

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Eigene Häuslichkeit – Population mit psychotroper Medikation				
Campbell 1999 Neuseeland RCT (faktorielles Design)	Studienpopulation aus Primärarztregister rekrutiert **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, in der eigenen Wohnumgebung lebend, Einnahme von Benzodiazepinen oder andere Tranquilizern, Antidepressiva, Schlafmitteln, keine laufende Physiotherapie, nach Einschätzung des Hausarztes Absetzen der psychotropen Medikation indiziert **AK:** Kognitive Beeinträchtigung	IG = 48 KG = 43 74,7 Jahre 83 % Frauen	IG 1: Absetzen der psychotropen Medikation + Übungsprogramm IG 2: Absetzen der psychotropen Medikation Verblindetes Ausschleichen der psychotropen Medikation über 14 Wochen Übungsprogramm: 4 x 1 Std. in 2 Monaten Instruktion durch Physiotherapeuten für häusliches Übungsprogramm (Krafttraining, Balancetraining 3 x 0,5 Std./ Woche, 2 x Spazierengehen/ Woche) Regelmäßige Telefonkontakte zur Motivationsförderung	KG 1: Übungsprogramm KG 2: Keine Intervention
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population mit bekanntem Sturzrisiko bzw. spezielle Population				
Zermansky 2006 Großbritannien RCT	Pflegeheimbewohner (mittlere bis hohe Pflegestufe bzw. gemischte Population) von Heimen mit mindestens 6 Bewohnern **AK:** Andere Studienteilnahme, terminale Erkrankung, Überprüfung der Medikation durch Arzt bereits veranlasst	IG = 331 KG = 330 85,1 Jahre (IQR 70–80) 76,7 %Frauen	Untersuchung des Probanden, Kontrolle der Medikation durch Pharmakologen anhand Krankenakte und im Gespräch mit Patienten und Pflegenden. Empfehlungen an Hausarzt	Übliche Versorgung

AK = Ausschlusskriterien. EK = Einschlusskriterien. IG = Interventionsgruppe. IQR = Interquartilsabstand. KG = Kontrollgruppe. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. Std. = Stunde.

Tabelle 70: Studienmethodik (Anpassung der Medikation)

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Eigene Häuslichkeit – Population mit psychotroper Medikation												
Campbell 1999	Sturzrisiko Sturzrate Frakturrisiko	Postkartenkalender, 1 x Monat eingeschickt, telefonisches Follow-up	44 Wochen 23 %	1	1	1	–	–	4	–		Gillespie 2009
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population mit bekanntem Sturzrisiko bzw. spezielle Population												
Zermansky 2006	Sturzrisiko Sturzrate	Sturzdokumentation in der Pflegestation	6 Monate IG: 16,3 % KG: 15,4 %	2	2	3	–	–	–	–		Cameron 2009

IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe.

* Methodische Qualität:
A = Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?
B = Erfolgte die Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder Teilnehmer noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?
C = Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass Teilnehmer, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Interventionen wussten?
D = Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?
E = Wurde eine Fallzahlkalkulation durchgeführt?
F = Wenn Teilnehmer und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?
G = Waren die Ergebniskriterien klar definiert?

1 = Ja. 2 = Nein. 3 = Unklar. 4 = Trifft nicht zu. – = Keine Angaben vorhanden.

9.6.9 Visusprüfung

Tabelle 71: Studiencharakteristika (Visusprüfung)

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturzrisiko				
Day 2002 Australien RCT	In der häuslichen Wohnumgebung lebende Personen (rekrutiert aus Wahlregister) **EK:** ≥70 Jahre **AK:** Geplanter Umzug innerhalb der nächsten 2 Jahre, Balancetraining innerhalb der letzten 2 Jahre, Gehfähigkeit mindestens 10–20 m ohne Hilfe, ohne Angina; schwere respiratorische, kardiale oder psychiatrische Erkrankung; Dysphasie, stattgehabte größere Umbauten an der Wohnung, kognitive Einschränkungen, Bedenken des Hausarztes	IG 3 = 139 KG = 137 76,1 (SD: 5) Jahre 59,8 % Frauen	IG 3: Sehtest, Überweisung Augenarzt (weitere 6 Studienarme, hier nicht beschrieben)	Broschüre zum Sehvermögen von über 40-Jährigen
Cumming 2007 Australien RCT	In der häuslichen Wohnumgebung lebende Personen (rekrutiert über ambulanten Pflegedienst und Zeitungsanzeigen) **EK:** ≥ 70 Jahre, in der Lage, Sturztagebuch zu führen (oder durch Pflegepersonal führen zu lassen) **AK:** Katarakt, neue Brillenverschreibung in den letzten 3 Monaten	IG = 309 KG = 307 80,6 (SD: 6) Jahre 68 % Frauen K. A.	Sehtest und Augenuntersuchung, Brillenverschreibung, ggf. Überweisung zum Augenarzt. Wenn erforderlich, Mobilitätstraining und Gehstock	Reguläre Versorgung

AK = Ausschlusskriterien. EK = Einschlusskriterien. IG = Interventionsgruppe. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung.

Tabelle 72: Studienmethodik (Visusprüfung)

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturzrisiko												
Day 2002	Sturzrisiko	Sturzkalender, monatliche Einsendung, Telefonkontrolle	18 Monate 1,7 %	1	1	3	1	1	3	3	6 weitere Interventionen, hier nur berichtet: Sehtest versus Kontrollen Probanden nicht verblindet; Beurteiler der Sturzkalender verblindet	Gillespie 2009 Primärstudie
Cumming 2007	Sturzrate Sturzrisiko Frakturrisiko	Sturzkalender, monatliche Einsendung	12 Monate 5 %	3	1	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 Abstract

* Methodische Qualität:
A = Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?
B = Erfolgte die Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder Teilnehmer noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?
C = Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass Teilnehmer, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Interventionen wussten?
D = Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?
E = Wurde eine Fallzahlkalkulation durchgeführt?
F = Wenn Teilnehmer und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?
G = Waren die Ergebniskriterien klar definiert?

1 = Ja. 2 = Nein. 3 =Unklar. 4 = Trifft nicht zu. – = Keine Angaben vorhanden.

9.6.10 Chirurgische Interventionen

Tabelle 73: Studiencharakteristika (Chirurgische Interventionen)

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht (%)** **Anteil gestürzter Personen**	**Interventionen**	**KG**
Eigene Häuslichkeit – Population mit klinischer Diagnose bzw. spezielle Population				
Kenny 2001 Großbritannien RCT	**EK:** Patienten über 50 Jahre mit nicht akzidentellem Sturz und positivem Karotissinusreflex **AK:** Kognitive Beeinträchtigung, andere medizinische Erklärung für den Sturz, Kontraindikationen für den Karotissinusreflextest	IG = 87 KG = 88 73 (SD: 10) Jahre 60 % Frauen K. A.	Herzschrittmacher-implantation (Doppelkammer-schrittmacher)	Kein Herzschrittmacher
Harwood 2005 Großbritannien RCT	**EK:** Frauen über 70 Jahre mit Katarakt, ohne vorangegangenen operativen Eingriff am Auge **AK:** Phakoemulsion des Katarakt nicht indiziert, gravierender Refraktionsfehler im zweiten Auge, Gesichtsfelddefekte, okuläre Komorbidität mit Einschränkung der Sehfähigkeit, dokumentierte Sehbehinderung wegen Katarakt, kognitive Einschränkungen	IG = 154 KG = 152 78,5 Jahre (Spannbreite: 70–95) 100 % Frauen Gesamt: 139/306 (45 %)	Kataraktoperation innerhalb 1 Monats	Warteliste (Operation innerhalb von 13 Monaten), Brillenversorgung
Foss 2006 Großbritannien RCT	**EK:** Frauen über 70 Jahre mit Katarakt, nach erfolgreicher Kataraktoperation am ersten Auge **AK:** Ausschluss: komplexer Katarakt, Gesichtsfelddefekte, okuläre Komorbidität mit Einschränkung der Sehfähigkeit, kognitive Einschränkungen	IG = 120 KG = 119 79,5 Jahre (Spannbreite: 70–92) 100 % Frauen Gesamt: 89/239 (37 %)	Kataraktoperation des zweiten Auges mit Einbringen einer Kunstlinse in Lokalanästhesie	Warteliste

AK = Ausschlusskriterien. EK = Einschlusskriterien. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. IG = Interventionsgruppe. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung.

Tabelle 74: Studienmethodik (Chirurgische Interventionen)

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Eigene Häuslichkeit – Population mit klinischer Diagnose bzw. spezielle Population												
Kenny 2001	Sturzrate Frakturrate	Sturztagebuch, Einsendung wöchentlich	12 Monate 9 %	3	3	3	–	–	–	–	Von 3.384 Patienten mit akzidentellem Sturz hatten 257 einen positiven Karotissinusreflex, 175 konnten rekrutiert werden (5 %)	Gillespie 2009 Abstract
Harwood 2005	Sturzrate Sturzrisiko Frakturrisiko	Sturztagebuch, Telefoninterviews 3 und 9 Monate, Nachuntersuchungen 6 und 12 Monate	12 Monate 3 %	1	1	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 Abstract
Foss 2006	Sturzrate Sturzrisiko Frakturrisiko	Sturztagebuch, Telefoninterviews 3 und 9 Monate, Nachuntersuchungen nach 6 und 12 Monaten	12 Monate 9 %	1	1	3	–	–	–	–		Gillespie 2009

* Methodische Qualität:
A = Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?
B = Erfolgte die Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder Teilnehmer noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?
C = Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass Teilnehmer, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Interventionen wussten?
D = Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?
E = Wurde eine Fallzahlkalkulation durchgeführt?
F = Wenn Teilnehmer und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?
G = Waren die Ergebniskriterien klar definiert?

1 = Ja. 2 = Nein. 3 =Unklar. 4 =Trifft nicht zu. – =Keine Angaben vorhanden.

9.6.11 Schulung, Information und psychologische Interventionen

Tabelle 75: Studiencharakteristika (Schulung, Information und psychologische Interventionen)

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht (%)**	**Interventionen**	**KG**
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturzrisiko				
Reinsch 1992 USA Cluster-RCT (faktorielles Design)	**EK:** Personen über 60 Jahre, zu Hause lebend, aber rekrutiert über ambulante Seniorenzentren **AK:** Keine Kriterien angegeben	IG 1 = 57 IG 2 = 51 IG 3 = 72 KG = 50 74,2 (SD: 6) Jahre 80 % Frauen	IG 2: kognitiv-verhaltenstherapeutische Intervention (Entspannung, Reaktion, Gesundheitserziehung) 1 x 1 Std./ Woche für 1 Jahr IG 3: Übungsprogramm + Verhaltenstherapie	KG: Diskussionsrunde 1 x1 Std./Woche IG 1: Übungsprogramm: Stand up/Step Up, mit Stretching, 3 x 1 Std./Woche für 1 Jahr
Robson 2003 Kanada RCT	Gesunde Freiwillige, rekrutiert über Medien und Mund-zu-Mund-Propaganda **EK:** In der Lage, 20 Minuten ohne Hilfe zu gehen und ohne Hilfe vom Fußboden aufzustehen **AK:** Schwindelanfälle und andere einschränkende Gebrechen	IG = 235 KG = 236 73 (SD: 6,7) Jahre 81 % Frauen	2 x 1,5 Std. Sitzung im Abstand von 1 Monat 1) Handbuch zu Sturzrisiken, Anweisung die zur nächsten Sitzung zu korrigieren 2) Fitnessvideo und Anweisung, 3 x Woche 0,75 Std. zu üben bzw. Fitnessstudio aufzusuchen. Anweisung Sturzrisiken in der Wohnumgebung aufzufinden und zu berichten.	Wartegruppe (4 Monate)

AK = Ausschlusskriterien. EK = Einschlusskriterien. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. IG = Interventionsgruppe. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. Std. = Stunden.

Tabelle 76: Studienmethodik (Schulung, Information und psychologische Interventionen)

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturzrisiko												
Reinsch 1992	Sturzrisiko	Sturztagebuch, wöchentliche und monatliche Kontrollen	12 Monate 20 %	3	3	3	1	1	3	3		Gillespie 2009 Primärstudie
Robson 2003	Sturzrisiko	Postkartenkalender, monatliche Rückfragen	4 Monate 29 %	3	3	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 Abstract

* Methodische Qualität:
A = Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?
B = Erfolgte die Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder Teilnehmer noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?
C = Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass Teilnehmer, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Interventionen wussten?
D = Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?
E = Wurde eine Fallzahlkalkulation durchgeführt?
F = Wenn Teilnehmer und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?
G = Waren die Ergebniskriterien klar definiert?

1 = Ja. 2 = Nein. 3 = Unklar. 4 = Trifft nicht zu. – = Keine Angaben vorhanden.

9.6.12 Interventionen im sozialen Umfeld

Tabelle 77: Studiencharakteristika (Interventionen im sozialen Umfeld)

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht (%)** **Anteil gestürzter TN (%)**	**Interventionen**	**KG**
Bouwen 2008 Belgien Cluster-RCT	Pflegeheimbewohner **EK:** K. A. **AK:** Keine Kriterien angegeben Vorliegende Bewusstlosigkeit	IG = 210 (5 Stationen) KG = 169 (5 Stationen) IG: 83,2 (SD: 9,2) Jahre KG: 83,3 (SD: 8,0) Jahre IG: 75 % Frauen KG: 76 % Frauen 6 Monate vor Studie: IG: 44 (21 %) KG: 20 (12 %)	– 6-wöchige Schulung der Pflegekräfte hinsichtlich Sturzrisikofaktoren und mögliche Umgebungs- und Verhaltensanpassungen – Schulungen am Nachmittag oder Abend, sodass möglichst viele Pflegende teilnehmen konnten – Pflegekräfte, die nicht teilnehmen konnten, erhielten Kopien der Vorträge und wurden kontaktiert, um mögliche Fragen zu klären – Pflegende sollten Sturztagebuch führen und waren aufgefordert, für jeden Sturz Risikofaktoren sowie mögliche Präventionsmaßnahmen für die Vorbeugung weiterer Stürze aufzulisten.	Keine der beschriebenen Interventionen
Crotty 2004 Australien Cluster-RCT	Pflegeheimbewohner (hohe und mittlere Pflegestufe) aus 20 Institutionen **EK:** Keine Kriterien angegeben **AK:** Keine Kriterien angegeben	IG = 381 KG = 334 84,1 (SD: 7,8) Jahre 84 % Frauen K. A.	Beratung des versorgenden Arztes durch Pharmakologen hinsichtlich psychotroper Medikation, Übergabe Leitlinie Sturzprophylaxe, Schulung einer Pflegekraft 4 x 2 Stunden, auch zur Sturzprophylaxe	Reguläre Versorgung
Cox 2008 Großbritannien Cluster-RCT	Pflegeheimbewohner (hohe und mittlere Pflegestufe) aus 209 Institutionen **EK:** Keine Kriterien angegeben **AK:** Keine Kriterien angegeben	IG = 3.315 KG = 2.322 84 Jahre (Schätzung der Autoren) 76,8 % Frauen K. A.	Halbtägige Schulung für Manager, Pflegekräfte und Pflegehilfen durch „Osteoporosepflegeexpertin“	Wartegruppe (12 Monate)

Tabelle 77: Studiencharakteristika (Interventionen im sozialen Umfeld) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht (%)** **Anteil gestürzter TN (%)**	**Interventionen**	**KG**
Ray 2005 Cluster-RCT USA	Pflegeheimbewohner **EK Bewohner:** ≥ 65 Jahre, nicht bettlägerig **EK (Einrichtungen):** ≥ 50 Plätze, ≤ 1 starke Abweichung von Qualitätsstandards bei jährlichem staatlichen Kontrollbesuch; Positionen der pflegerischen und Einrichtungsleitung besetzt; bestätigte Zustimmung, die für die Studie notwendigen Ressourcen zur Verfügung zu stellen; Benennung der Mitarbeiter für den Workshop; Übermittlung einer Liste mit den aktuellen Bewohnern (Name, Geburtsdatum, Identifikationsnummer) **AK:** Keine Kriterien angegeben	IG = 4.932 KG = 5.626 Aus jeweils 56 Einrichtungen IG: 83,8 Jahre KG: 83,4 Jahre IG: 77,4 % Frauen KG: 76,4 % Frauen 6 Monate vor Studie: IG: 36,2 % KG: 34,9 %	**Schulungsprogramm** für Mitarbeiter von Pflegeheimen: – Ausgerichtet auf folgende Risikobereiche: Wohnraum und persönliche Sicherheit, Benutzung von Rollstühlen, Gehstöcken und anderen Gehhilfen, Anwendung psychotroper Medikamente, Transfer und Bewegung – Ziel: Verbesserung sturzbegünstigender Faktoren in diesen Bereichen auf der Basis bewohnerindividueller Assessments: ◦ Wohnraumassessment für alle Bewohner durch Pflegeassistenten ◦ Überprüfung von Rollstühlen, Gehstöcken und anderen Gehhilfsmitteln durch Haustechniker ◦ Überprüfung der Medikation (Psychotropika) und der Transfer- und Mobilisierungstechniken bei stark gefährdeten Bewohnern – In jeder Einrichtung Benennung eines Teams bestehend aus Pflegekraft als Programmkoordinator, 1 oder 2 Pflegeassistenten, 1 Ergo- und 1 Physiotherapeuten (occupational and physical therapy assistants) und 1 Techniker **Durchführung der Schulung:** – Intensive 2-tägige regionale Workshops – Gehalten von einer Study Nurse und einer erfahrenen Ergotherapeutin unter Einsatz von Vorträgen, Demonstrationen, Gruppendiskussionen, Hands-on-Übungen	K. A.

Tabelle 77: Studiencharakteristika (Interventionen im sozialen Umfeld) – Fortsetzung

Studie Land Design	Population und Setting EK und AK	Stichprobe IG/KG Mittleres Alter Geschlecht (%) Anteil gestürzter TN (%)	Interventionen	KG
Ray 2005 *Fortsetzung*			– Training des pflegerischen Programmkoordinators für folgende Aufgaben: Identifizierung der stark gefährdeten Bewohner und bestimmter Risikofaktoren, Entwicklung individueller Pflegepläne zur Risikoreduktion, Überwachung der Maßnahmenumsetzung und Durchführung einrichtungsinterner Fortbildungen – Training der Pflegeassistenten, Ergo- und Physiotherapeuten und Techniker entsprechend den beschriebenen Aufgaben – Aushändigung eines Handbuchs, eines Videos, zusätzlicher Materialien für die einrichtungsinternen Schulungen und Unterlagen für das Assessment und die Überwachung der Umsetzung des Behandlungsplans **Während der Beobachtungszeit:** – In den ersten 3 bis 4 Monaten wöchentliche telefonische Kontakte mit pflegerischem Programmkoordinator, danach 2- bis 4-wöchentliche Anrufe (im Mittel 24 Anrufe/Einrichtung), außerdem 2 telefonische Kontakte mit Ergo- und Physiotherapeuten – Ziel der Anrufe: Motivation, Klärung von Implementierungsproblemen, Unterstützung bei der Planung von Assessment und Behandlung – Überwachung der Compliance der Einrichtungen hinsichtlich der Programmempfehlungen	

AK = Ausschlusskriterien. EK = Einschlusskriterien. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. IG = Interventionsgruppe. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer.

Tabelle 78: Studienmethodik (Interventionen im sozialen Umfeld)

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Ergebnisse (95 % KI) Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Bouwen 2008	Sturzrisiko	Pflegedokumentation	6 Monate IG: 3,3 % KG: 6,5 %	3	3	2	2	2	3	2	Nur Stürze mit Bedarf für medizinische Versorgung gezählt	Primärstudie
Crotty 2004	Sturzrisiko	Pflegedokumentation (Case notes)	7 Monate K. A.	1	3	2	–	–	–	–		Cameron 2009
Cox 2008	Sturzrisiko Frakturrisiko (sturzassoziiert) Hüftfrakturrisiko (sturzassoziiert)	Pflegedokumentation	12 Monate 10 %	1	1	2	–	–	–	–		Cameron 2009 Abstract
Ray 2005	Rate sturzbedingter Verletzungen Hüftfrakturrate Frakturrate (außer Hüfte) Rate an Weichteil-verletzungen	Tennessee hospital discharge data set, Daten ambulante und stationäre Versorgung von TennCare (Medicaid Versicherung in Tennessee)	12 Monate K. A. (Auswertung in Cox-Modellen)	1	1	3	3	1	3	1	Primärer Endpunkt: sturzbedingte Verletzung, die zu einer Aufnahme ins Krankenhaus oder zur Konsultation einer Notaufnahme oder eines Arztes führte	Primärstudie

IG = Interventionsgruppe. K. A. = keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. KI = Konfidenzintervall.

* Methodische Qualität:
A = Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?
B = Erfolgte die Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder Teilnehmer noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?
C = Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass Teilnehmer, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Interventionen wussten?
D = Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?
E = Wurde eine Fallzahlkalkulation durchgeführt?
F = Wenn Teilnehmer und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?
G = Waren die Ergebniskriterien klar definiert?

1 = Ja. 2 = Nein. 3 = Unklar. 4 = Trifft nicht zu. – = Keine Angaben vorhanden.

9.6.13 Anpassung der Wohnumgebung

Tabelle 79: Studiencharakteristika (Anpassung der Wohnumgebung)

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht (%)** **Anteil gestürzter Personen (%)**	**Interventionen**	**KG**
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturzrisiko				
Cumming 1999 Australien RCT	Rekrutierung in stationären Einrichtungen und ambulanten Pflegezentren **EK:** Alter ≥65 Jahre, häusliche WU innerhalb des regionalen Einzugsgebiets **AK:** kognitive Einschränkungen + keine Zweitperson, die Stürze dokumentiert bzw. zurückmeldet	IG = 264 KG = 266 77 (SD: 7,1) Jahre 57 % Frauen	Hausbesuch (1 Std.): professionelle Wohnraumberatung + supervidierte Wohnraumveränderung (z. B. rutschfeste Teppiche/Badematten, Schuhwerk, Verhaltenstraining, Nachtampen)	Standardversorgung
Day 2002 Australien RCT (faktorielles Design)	Bevölkerungsbezogene Stichprobe **EK:** Alter ≥ 70 Jahre, häusliche WU, Befähigung zur Umsetzung der Modifikationen **AK:** Umzüge/örtliche Veränderungen, Balancetraining < 2 Mo, Angina pectoris, Gehunfähigkeit (10–20 m), Erkrankungen (respiratorisch, kardiologisch, psychiatrisch, Dysphasie), MSQ >4, fehlende Einwilligung des HA	IG = 136 KG = 137 76,1 (SD: 5,0) Jahre 59,8 % Frauen 6 % gestürzte TN	7 IG: A) Körperliches Training B) Anpassung WU: professionelle Wohnraumberatung + supervidierte Wohnraumveränderung C) Anpassung Sehvermögen D) A + B E) A + C F) B + C G) A + B + C	Keine Intervention, Informationsbroschüre (Augenpflege)
Stevens 2001 Australien Cluster-RCT	Bevölkerungsbezogene Stichprobe (rekrutiert über amtliche Melderegister und Telefonverzeichnisse) **EK:** Alter ≥70 Jahre, häusliche WU (mind. 10/12 Mo), Umsetzung des Studienprotokolls **AK:** Wohngemeinschaft mit > 2 anderen älteren Personen, vorbestehende Wohnraumanpassungen	IG = 570 KG = 1.167 76 Jahre 53 % Frauen 27 % gestürzte TN	Hausbesuch: Einwilligung zur Studienteilnahme, Sturzkalenderdokumentation, Schulungseinheit + standardisierte Erhebung der Gefahrenquellen im persönlichen Wohnraum (Liste mit 11 potenziellen Risiken; Priorisierung der 3 relevantesten) Wohnraumanpassung innerhalb von 2 Wo	Hausbesuch: Einwilligung zur Studienteilnahme, Sturzkalenderdokumentation, Schulungseinheit

Tabelle 79: Studiencharakteristika (Anpassung der Wohnumgebung) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht (%)** **Anteil gestürzter Personen (%)**	**Interventionen**	**KG**
Eigene Häuslichkeit – Population mit bekanntem Sturzrisiko				
Lin 2007 Taiwan RCT	Einwohner ländlicher Gebiete: **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, in den letzten 4 Wo wegen Sturz in medizinischer Behandlung **AK:** Nicht berichtet	IG = 50 KG = 50 76,5 Jahre Nicht berichtet	A) Heimtraining: (nicht näher beschrieben) Komponenten: funktionelles Training, Balance-, Kraft-, Ausdauer-, Flexibilitätstraining) B) Anpassung der WU	Schulung: 4 Wo 2 x wö (0,5–0,67 Std.), Broschüren zur Sturzprophylaxe (Scheinintervention)
Eigene Häuslichkeit – Population mit klinischer Diagnose bzw. spezielle Population				
Campbell 2005 Neuseeland RCT (faktorielles Design)	Personen mit eingeschränkter Sehfähigkeit (≤ 6/24 m auf dem leistungsfähigeren Auge): **EK:** Alter ≥ 75 Jahre, eingeschränktes Sehvermögen, häusliche WU **AK:** Eingeschränkte Mobilität in der persönlichen WU	IG = 198 KG = 193[1] 83,6 (SD: 4,8) Jahre (Spannweite: 75–96) 68 % Frauen 47 % gestürzte TN	A) Anpassung der WU: Hausbesuche, Standardisierung per Checkliste B) Otago-Exercise Programm + Vitamin D C) A + B	2 x 1 Std. soziale Visitation innerhalb der ersten 6 Mo
Nikolaus 2003 Deutschland RCT	Geriatrische Population (rekrutiert in geriatrischen Kliniken/Abteilungen): **EK:** Häusliche WU vor/nach dem stationären Aufenthalt, ≥ 2 chronische Erkrankungen oder funktionelle Störungen **AK:** Terminale Erkrankungen, schwere kognitive Beeinträchtigungen, Wohnort > 15 km Entfernung	IG = 181 KG = 179 81,5 (SD: 6,4) Jahre 73 % Frauen 30 % gestürzte TN	Geriatrisches Assessment + mindestens 2 Hausbesuche durch multiprofessionelles Team: Identifikation von Risiken in der persönlichen WU, Hinweise zur Wohnraumanpassung, Schulung	Geriatrisches Assessment + Empfehlungen

[1] In Clemson 2008 werden andere Fallzahlen berichtet IG = 100, KG = 96.

AK = Ausschlusskriterien. EK = Einschlusskriterien. HA = Hausarzt. IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. KH = Krankenhaus. Mo = Monat. MSQ = Mental Status Questionnaire. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. Std. = Stunde. TN = Teilnehmer. Wo = Woche. Wö = wöchentlich. WU = Wohnumgebung.

Tabelle 80: Studienmethodik (Anpassung der Wohnumgebung)

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturzrisiko												
Cumming 1999	Sturzrate Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation per monatlich geführten Sturzkalender	12 Mo 142/530 (27 %)	1	1	3	–	–	–	–	Compliance: 19–75 %	Gillespie 2009 Clemson 2008 Costello 2008
Day 2002	Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation per Postkarten Telefonkontakt	18 Mo 17/1.107 (1,5 %)[1]	1	1	3	–	–	–	–	Vergleichbarkeit der Gruppen bzgl. der Ausgangslage eingeschränkt (nach Clemson 2008)	Gillespie 2009 Clemson 2008
Stevens 2001	Sturzrate Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation per Sturzkalender	12 Mo 264/1.879 (14 %)	3	3	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 Clemson 2008
Eigene Häuslichkeit – Population mit bekanntem Sturzrisiko												
Lin 2007	Sturzrate	Prospektive Dokumentation per Postkarten 2 x wö Telefonkontakt	6 Mo 25/150 (17 %)	3	3	3	–	–	–	–	Subgruppenanalyse für Risikogruppen	Gillespie 2009
Eigene Häuslichkeit – Population mit klinischer Diagnose bzw. spezielle Population												
Campbell 2005	Sturzrate Sturzrisiko	Prospektive tägliche Dokumentation per Postkarten (monatlich ausgehändigt) Telefonkontakt	12 Mo 30/391 (8 %)	1	1	3	–	–	–	–	Subgruppenanalyse für Risikogruppen	Gillespie 2009 Clemson 2008

Tabelle 80: Studienmethodik (Anpassung der Wohnumgebung) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
Nikolaus 2003	Sturzrate Frakturrisiko	Prospektive Dokumentation per Sturztagebuch Monatlicher Telefonkontakt	12 Mo 81/360 (23 %)	1	3	3	–	–	–	–	Subgruppenanalyse für Risikogruppen (≥ 2 vorbestehende Stürze)	Gillespie 2009 Clemson 2008

[1] Angabe bezieht sich vermutlich auf Gesamtstichprobe.

IG = Interventionsgruppe. K. A. = Keine Angabe. Mo = Monat. KG = Kontrollgruppe. wö = wöchentlich.

* Methodische Qualität:
A = Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?
B = Erfolgte die Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder Teilnehmer noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?
C = Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass Teilnehmer, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Interventionen wussten?
D = Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?
E = Wurde eine Fallzahlkalkulation durchgeführt?
F = Wenn Teilnehmer und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?
G = Waren die Ergebniskriterien klar definiert?

1 = Ja. 2 = Nein. 3 = Unklar. 4 = Trifft nicht zu. – = Keine Angaben vorhanden.

9.6.14 Angebot von Hüftprotektoren

Tabelle 81: Studiencharakteristika (Überlassung von Hüftprotektoren)

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturzrisiko				
Birks 2004 Großbritannien RCT	Rekrutiert über Hausarztverzeichnisse und 5 Gemeindezentren **EK:** Alter ≥ 70 Jahre, keine Risikofaktoren (frühere Fraktur, Körpergewicht < 58 kg, familiäre Disposition für Hüftfraktur, Nikotinkonsum) **AK:** K. A.	IG = 1.388 KG = 2.781 78 Jahre 100 % Frauen	Hüftprotektoren (äquivalent zu Safehip, Robinson Healthcare Ltd)	Keine Hüftprotektoren
Eigene Häuslichkeit – Population mit bekanntem Sturzrisiko				
Birks 2003 Großbritannien RCT	Rekrutiert über Krankenhaus (Orthopädie)/Gemeinde **EK:** Alter ≥ 70 Jahre, Hüftfraktur auf einer Seite, eine intakte Hüfte, Fähigkeit zur informierten Zustimmung **AK:** Bettlägerig oder an Stuhl gebunden, Hüftgelenksersatz auf beiden Seiten, Kleidungsgröße ≥ 18	IG = 182 KG = 184 80,0 Jahre 87,4 % Frauen	– Hüftprotektoren (Safehip, www.tytex.com) – Allgemeine Informationen zur Reduktion des Frakturrisikos (Broschüre)	– Keine Hüftprotektoren – Allgemeine Informationen zur Reduktion des Frakturrisikos (Broschüre)
Cameron 2003 Australien RCT	Rekrutiert über die Gemeinde **EK:** Alter ≥ 74 Jahre, in Kontakt mit Pflegediensten für ältere Menschen, ≥ 2 Stürze in den vergangenen 3 Monaten oder 1 Sturz mit konsekutiver Krankenhausaufnahme, wenigstens 1 Hüfte ohne vorherige chirurgische Behandlung, ausreichende kognitive Fähigkeiten, um informierte Zustimmung zu geben,	IG = 302 KG = 298 83,0 Jahre 100 % Frauen	– Hüftprotektoren (äquivalent zu Safehip) – 2 Pflegekräfte passten Protektoren an und unterstützten Adhärenz durch 3 Besuche und nachfolgend durch 2 Telefonkontakte; weitere telefonische Kontakte bei ausbleibender Adhärenz	Keine Hüftprotektoren

Tabelle 81: Studiencharakteristika (Überlassung von Hüftprotektoren) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Cameron 2003 *Fortsetzung*	Fähigkeit, Englisch zu verstehen, voraussichtlich für weitere 3 Monate in derselben Umgebung lebend, voraussichtlich das kommende Jahr überlebend **AK:** K. A.			
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne bekanntes Sturz-/Frakturrisiko unklar				
Ekman 1997 Schweden Cluster-RCT (Randomisierung von Pflegeheimen)	4 Pflegeheime, Uppsala **EK:** K. A. **AK:** K. A.	IG = 302 KG = 442 84,0 Jahre K. A. zum Geschlecht	Weiche, energieabsorbierende Hüftprotektoren (JOFA AB, Malung, Schweden, keine spezielle Methode für die Fixierung der Protektoren)	Keine Hüftprotektoren
Harada 2001 Japan Cluster-RCT (Randomisierung von Zimmern oder Stationen)	1 Pflegeheim **EK:** K. A. **AK:** K. A.	IG = 88 KG = 76 83,2 Jahre 100 % Frauen	Hüftprotektoren (Safehip)	Keine Hüftprotektoren
Jantti 1996, 1998 Finnland RCT	1 Altenheim **EK:** K. A. **AK:** K. A.	IG = 36 KG = 36 85,5 Jahre 84,0 Jahre (Spannweite: 71 bis 96 Jahre) 89 % Frauen	Hüftprotektoren (konzipiert vom Erstautor der Studie: Hosen mit Taschen, die ein 2 cm dickes, 20 cm x 15 cm großes Polster aus geschlossenzelligem Polyethylen-Schaumstoff umhüllen)	Keine Hüftprotektoren
Kiel 2007 USA	37 Pflegeheime	N = 1.042 (n = 587 Schutz der linken Hüfte, n = 455 Schutz der rechten Hüfte)	Überlassung von Hüftprotektoren für die linke oder die rechte Seite: – Engergieabsorbierend und -ableitend – Biomechanisch getestet – Bestehend aus: ◦ 0,32 cm dicker Außenschicht aus Polyethylen-Vinylazetat-Schaumstoff (2,7 kg/m^3)	Kein Hüftprotektor für die andere Körperseite

Tabelle 81: Studiencharakteristika (Überlassung von Hüftprotektoren) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Kiel 2007 *Fortsetzung* Cluster-RCT (Randomisierung der Pflegeheime in die Gruppe mit Überlassung von Hüftprotektoren für die linke oder die rechte Körperseite)	**EK (Einrichtungen):** geografische Nähe zu einem von 3 klinischen Zentren, die die Studie durchführten; ≥ 100 Betten; Belege, dass die Einrichtungen dem Studienprotokoll der „Hip Impact Protection PROject“ (HIP PRO) folgen werden; frühere Teilnahme an Studien; geringer Zeitarbeitskräften; Reputation in der Gemeinde **EK (Bewohner):** Alter ≥ 65 Jahre; langzeitiger Aufenthalt, Belege dafür, dass Bewohner in den letzten 4 Wochen versucht hat, ohne Hilfe vom Stuhl oder aus dem Bett aufzustehen oder selbstständig zu gehen; erwartete Lebenserwartung ≥ 6 Monate; keine schwere Erkrankung, die Bettlägerigkeit verursachen kann; keine Hüftfrakturen/kein Hüftgelenksersatz auf beiden Seiten; kein Dekubitus oder andere Hautirritationen an Knochenvorsprüngen, die vom Hüftprotektor bedeckt werden würden; Hüftumfang ≤ 122 cm; keine pflegerische Empfehlung, den Bewohner nicht in die Studie aufzunehmen, da individuelle Verhaltensweisen oder Gewohnheiten der Anwendung von Hüftprotektoren entgegenstehen **AK:** K. A.	85,3 (SD: 7,4) Jahre 78,8 % Frauen	◦ Hartem, hochdichtem Polyethylen-Schutz ◦ 0,95 cm dicker Schicht aus Polyethylen-Vinylazetat-Schaumstoff (0,9 kg/m^3) – 11,43 cm x 16,51 cm x 1,91 cm – Dazu Unterwäsche aus Lycra-Baumwollgemisch mit Tasche für Protektor auf einer Seite (in verschiedenen Größen und unterschiedlicher Konfiguration, z. B. für TN mit Inkontinenz, Verwirrtheit) – Pro TN genügend Protektoren für Rund-um-die-Uhr-Gebrauch Personalebene und Unterstützung der Adhärenz: – Einrichtungsinterne Schulungen durch Studienteam in allen 3 Schichten – Information der Einrichtungsmitarbeiter über geplante Zufallsbesuche durch Forschungsteam – 3-mal wöchentlich unangekündigte Besuche durch Forschungsteam, in allen 3 Schichten – Bei den Besuchen Überprüfung, ◦ ob Bewohner die Protektoren korrekt trugen ◦ ob genügend Protektoren und Unterwäsche verfügbar waren ◦ ob Stürze oder unerwünschte Ereignisse bzw. Wirkungen im Zusammenhang mit den Protektoren aufgetreten sind – Einführungsphase ≥ 2 Wochen	

Tabelle 81: Studiencharakteristika (Überlassung von Hüftprotektoren) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Lauritzen 1993 Dänemark Cluster-RCT (Randomisierung von Pflegeheimstationen)	1 Pflegeheim mit 28 Stationen **EK:** K. A. **AK:** K. A.	IG = 247 KG = 418 > 69 Jahre 70 % Frauen	Hüftprotektoren (Safehip: äußere Schicht aus Polypropylen, innen: Plastazote = geschlossenzelliger Schaumstoff, fixiert in spezieller Unterwäsche)	Keine Hüftprotektoren
Meyer 2003 Deutschland Cluster-RCT (Randomisierung von Pflegeheimen oder selbstständig funktionierenden Wohnbereichen)	42 Pflegeheime mit 49 Cluster **EK:** Alter ≥ 70 Jahre, nicht bettlägerig, mindestens die nächsten 3 Monate in dem Pflegeheim lebend **AK:** K. A.	IG = 459 (25 Cluster) KG = 483 (24 Cluster) ≥ 70 Jahre 86 % Frauen	Kostenfreie Überlassung von Hüftprotektoren (Safehip) Nominierung eines Studienkoordinators pro Cluster Personalebene und Unterstützung der Adhärenz: – Strukturierte Mitarbeiterschulung auf der Basis der Theorie des sozialen Lernens (60 bis 90 Minuten in Kleingruppen, Ziel: Unterstützung der Hüftprotektoranwendung) – 1 Pflegende pro Cluster führte gleiches Schulungsprogramm mit einzelnen Bewohnern oder kleinen Bewohnergruppen durch; Pflegekräfte wurden ermutigt, bei diesen Schulungstreffen selbst die Protektoren zu tragen, und sollten Bewohner, die die Hüftprotektoren bereits akzeptierten, als aktivierende Gruppenmitglieder einsetzen. – Schulungsmaterial für Bewohner, Angehörige und Ärzte	– Nominierung eines Studienkoordinators pro Cluster – 10-minütige Schulung des Studienkoordinators zur Information und Demonstrationen von Hüftprotektoren – Kostenlose Überlassung von 2 Protektoren/Cluster für Demonstrationszwecke

Tabelle 81: Studiencharakteristika (Überlassung von Hüftprotektoren) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
O'Halloran 2004 Großbritannien Cluster-RCT (Randomisierung von Einrichtungen)	127 Einrichtungen der Langzeitversorgung (residential and nursing homes) **EK:** K. A. **AK:** K. A.	IG = 1.366 (40 Cluster) KG = 2.751 (87 Cluster) 84,0 Jahre 76 % Frauen	Kostenfreie Überlassung und Ersatz von Hüftprotektoren (äquivalent zu Safehip, Robinson Healthcare Ltd) für alle geeigneten Bewohner Personalebene und Unterstützung der Adhärenz: – Überlassung eines eindeutigen Standards für die Anwendung von Hüftprotektoren – Dauerhafte Unterstützung durch 1 geschulte Pflegekraft (regelmäßige Besuche in den Einrichtungen, tagsüber) – 1-stündiger Workshop für das gesamte relevante Personal – Verteilung von Broschüren des Herstellers, von Postern und Stickern – Überlassung eines Informationsvideos zu Hüftfrakturen und -protektoren – Informationstermine für Bewohner und ihre Angehörigen	Übliche Versorgung (keine weiteren Angaben bei Gillespie 2010)
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population mit bekanntem Sturz-/Frakturrisiko				
Cameron 2001 Australien RCT	Stationäre Langzeitversorgung (residential care facilities) **EK (Einrichtungen):** Bestätigung, dass Personal den Bewohnern beim Anlegen der Protektoren behilflich sein wird	IG = 302 KG = 298 74, 2 (SD: 6,0) Jahre 100 % Frauen	Hüftprotektoren (äquivalent zu Safehip)	Keine Hüftprotektoren

Tabelle 81: Studiencharakteristika (Überlassung von Hüftprotektoren) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Cameron 2001 *Fortsetzung*	**EK (Bewohner):** Alter ≥ 75 Jahre, ≥ 2 Stürze in den vergangenen 3 Monaten oder 1 Sturz mit konsekutiver Krankenhausaufnahme, wenigstens 1 Hüfte ohne vorherige chirurgische Behandlung, Fähigkeit, Englisch zu verstehen, ausreichende kognitive Fähigkeiten, um informierte Zustimmung zu geben, voraussichtlich für weitere 3 Monate in derselben Umgebung lebend, voraussichtlich das kommende Jahr überlebend **AK:** K. A.			
Kannus 2000 Finnland Cluster-RCT (Randomisierung von Behandlungseinheiten)	22 gemeindegestützte Gesundheitsversorgungszentren (gemischt aus Bereichen für Langzeitversorgung und ambulante Patienten, 60 % in Einrichtungen der geriatrischen Langzeitversorgung lebend) **EK:** Alter ≥ 70 Jahre, gehfähig, ≥ 1 Risikofaktor für Hüftfraktur **AK:** K. A.	IG = 653 KG = 1.148 (nicht identisch mit randomisierter Stichprobe) 81,0 Jahre 82,0 Jahre 77 % Frauen 79 % Frauen	Engergieableitende und -absorbierende Hüftprotektoren (KPH Hip Protector, Respecta, Helsinki; fixiert in Taschen von spezieller Unterwäsche)	Keine Hüftprotektoren
Koike 2009 Japan Cluster-RCT (Randomisierung von Einrichtungen)	76 Pflegeheime und residential homes, Osaka und Umgebung **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, ≥ 1 Risikofaktor (irgendeine Fraktur in der Anamnese, geringer BMI, familiäre oder individuelle Hüftfraktur in der Anamnese, häufige Stürze, Nikotinabusus, andere Anzeichen für Gebrechlichkeit) **AK:** bilaterale Hüftfraktur oder Hüft-TEP, Bettlägerigkeit	IG = 345 KG = 327 85 Jahre 100 % Frauen	– Hüftprotektoren (Safehip, vertrieben durch Teijin Pharma, Tokio), 3 Paare, die bei Bedarf ersetzt werden konnten – Allgemeine Informationen (Broschüre) zur Vermeidung von Hüftfrakturen	– Keine Hüftprotektoren – Allgemeine Informationen (Broschüre) zur Vermeidung von Hüftfrakturen

Tabelle 81: Studiencharakteristika (Überlassung von Hüftprotektoren) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
van Schoor 2003 Niederlande RCT	Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung (apartment houses, homes for the elderly, nursing homes; (49 % mit Wohnort Pflegeheim)) **EK:** Alter ≥ 70 Jahre, niedrige Knochendichte und/oder hohes Sturzrisiko **AK:** vollständig immobil, frühere Hüftfraktur, beidseitige Hüftgelenksprothese	IG = 276 KG = 285 84,8 Jahre 85,7 Jahre 89 % Frauen	Hüftprotektoren (Safehip)	Keine Hüftprotektoren

AK = Ausschlusskriterien. BMI = Body-Mass-Index. EK = Einschlusskriterien. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. IG = Interventionsgruppe. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. TEP = Totalendoprothese. TN = Teilnehmer.

Tabelle 82: Studienmethodik (Überlassung von Hüftprotektoren)

Studie	Endpunkte	Erfassung von Hüftfrakturen und Stürzen	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturzrisiko												
Birks 2004	Frakturrisiko (Hüftfrakturen und andere Frakturen) Adhärenz unerwünschte Wirkungen Stürze Mortalität[1]	Hüftfrakturen: selbst berichtet, Erfragung alle 6 Monate, Nachfragen beim Hausarzt; selbstberichtete Frakturen mussten vom Hausarzt bestätigt sein Stürze: selbstberichtet	Median: 28 Mo (Spannweite: 24–42 Mo) 21 % 14 % (jeweils ohne verstorbene TN)	1	1	3	1	–	–	–	Mortalität 117/1.388 (8,4 %) 247/2.781 (9,9 %) Frakturnachweis auf der Basis medizinischer Informationen	Gillespie 2010 Sawka 2005
Eigene Häuslichkeit – Population mit bekanntem Sturzrisiko												
Birks 2003	Frakturrisiko (Hüftfrakturen und andere Frakturen) Adhärenz unerwünschte Wirkungen[1]	Hüftfrakturen: selbstberichtet und Erfragung alle 6 Monate, nur vom Hausarzt bestätigte Frakturen einbezogen Stürze: selbstberichtet über Post	MW 14 Mo (Spannweite 6–41 Mo) 16 % 17 % (jeweils ohne verstorbene TN)	1	1	3	1	–	–	–	Mortalität 13/182 (7,1 %) 13/184 (7,1 %) Frakturnachweis auf der Basis medizinischer Informationen	Gillespie 2010 Sawka 2005
Cameron 2003	Frakturrisiko (Hüftfrakturen und andere Frakturen) Adhärenz unerwünschte Wirkungen Stürze Mortalität	Hüftfrakturdiagnostik durch verblindeten Radiologen (keine näheren Angaben) Unverblindete Erfassung von Stürzen durch TN und Studienpflegekraft (keine näheren Angaben)	24 Mo 3 % 1 % (jeweils ohne verstorbene TN)	1	1	3	1	–	–	–	95/302 (31,5 %) in der IG trugen Hüftprotektoren überhaupt nicht. Mortalität 33/302 (10,9 %) 46/298 (15,4 %) Frakturnachweis auf der Basis medizinischer Informationen	Gillespie 2010 Sawka 2005
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne bekanntes Sturz-/Frakturrisiko												
Ekman 1997	Frakturrisiko (Hüftfrakturen) Adhärenz Stürze Mortalität	Keine Angaben zur Erfassung von Frakturen und Stürzen	11 Mo K. A. zu Drop-out	3	3	3	3	–	–	–	– Nur 1 von 4 teilnehmenden Pflegeheimen diente als IG – Kaum Angaben zur Randomisierung	Gillespie 2010 Sawka 2005 (dort ausgeschlossen)

Tabelle 82: Studienmethodik (Überlassung von Hüftprotektoren) – Fortsezung

Studie	Endpunkte	Erfassung von Hüftfrakturen und Stürzen	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Harada 2001	Frakturrisiko (Hüftfrakturen und andere Frakturen) Adhärenz Stürze	Frakturen und Stürze: Prospektive Erfassung durch Pflegepersonal	19 Mo 0 %	3	3	3	3	–	–	–	– TN scheinen zuerst per individueller Randomisierung für Studienteilnahme ausgewählt und dann per Clusterrandomisierung der IG oder KG zugeordnet worden zu sein (Information aus Gillespie 2010). – Cluster waren Bewohnerzimmer oder Stationen (Information aus Gillespie 2010). – Randomisierungssequenz bestand aus Wechsel zwischen geraden und ungeraden Zimmernummern (Information aus Sawka 2005). – Angenommene mittlere Cluster-größe: 14 TN (Gillespie 2010)	Gillespie 2010 Sawka 2005 (dort ausgeschlossen)
Jantti 1996, 1998	Frakturrisiko (Hüftfrakturen) Adhärenz	Keine Angaben zur Erfassung von Hüftfrakturen und Stürze	12 Mo 33/74 (45 %)	2	3	3	3	–	–	–	Mortalität 6/36 (16,7 %) 8/36 (22,2 %)	Gillespie 2010 Sawka 2005
Kiel 2007	Frakturrisiko (Hüftfrakturen) Adhärenz unerwünschte Wirkungen Stürze[1]	Hüftfrakturen: – Hüftfraktur-Hotline für telefonische Meldung durch Pflegende – Zusätzlich Überprüfung der Bewohnerakten durch Forschungsteam – Bei Verdacht auf Hüftfraktur: verblindete Überprüfung durch medizinisches „clinical end points committee“	20 Mo (erste geplante Zwischenanalyse) 585/1042 (56,1 %)	1	3	1	1	1	1	1	Verdeckte Zuordnung auf Clusterebene gegeben, aber unklarer Rekrutierungsbias innerhalb der Cluster: Vorzeitig ausgeschiedene Studien-TN wurden im Studienverlauf ersetzt (keine Angaben zur Größe des Anteils). Häufigste Gründe für vorzeitiges Ausscheiden (Mehrfachnennungen möglich) – Rücknahme der Zustimmung (n = 245) – Keine Adhärenz während der 2- bis 4-wöchigen Einführungsphase (n = 148) – Verstorben (n = 142)	Gillespie 2010 Primärstudie (Datenextraktion 2009)

Tabelle 82: Studienmethodik (Überlassung von Hüftprotektoren) – Fortsezung

Studie	Endpunkte	Erfassung von Hüftfrakturen und Stürzen	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Kiel 2007 *Fortsetzung*		Stürze: – Prospektiv in der Sturzdokumentation der Einrichtungen – Retrospektiv durch Studienmitarbeiter bei unangekündigten Besuchen 3-mal/ Woche Wegen speziellen Studiendesigns geringes Risiko von Bias durch fehlende Verblindung									– Unterstützungsbedarf beim Transfer über mehr als 5 Wochen (n = 73) Mortalität: 142/1.042 (15 %)	
Lauritzen 1993	Frakturrisiko (Hüftfrakturen und andere Frakturen) Adhärenz Stürze	Hüftfrakturen: keine näheren Angaben in den Reviews Stürze: in 2 per Zufallsprinzip ausgewählten Stationen prospektiv über Sturzregister, ansonsten keine näheren Angaben	11 Mo K. A.	3	2	3	3	–	–	–	Vorzeitig ausgeschiedene TN in beiden Gruppen teilweise durch TN von Warteliste ersetzt	Gillespie 2010 Sawka 2005 (dort ausgeschlossen)
Meyer 2003	Frakturrisiko (Hüftfrakturen und andere Frakturen) Adhärenz unerwünschte Wirkungen Stürze Mortalität[1]	Hüftfrakturen und Stürze: prospektive Dokumentation durch Pflegepersonal, 2-monatliche Überprüfung durch Studienteam und Überprüfung auf Vollständigkeit der Daten am Studienende durch Mitglied des Studienteams und -koordinator	18 Mo 167/459 (36,4%) 207/483 (42,9 %)	1	3	3	1/ 3[#]	–	–	–	Mortalität 157/459 (34,2 %) 183/483 (37,9 %) Verdeckte Zuordnung auf Clusterebene gegeben, aber unklarer Rekrutierungsbias innerhalb der Cluster: Auswahl der TN innerhalb der Cluster durch Pflegekräfte anhand der definierten Einschlusskriterien Frakturnachweis auf der Basis medizinischer Informationen	Gillespie 2010 Sawka 2005 [#]Bewertung bei Gillespie 2010 als unklar; Bewertung dort nicht nachvollziehbar; laut Bewertung bei Sawka 2005 adäquater Umgang mit unvollständigen Daten gegeben.

Tabelle 82: Studienmethodik (Überlassung von Hüftprotektoren) – Fortsezung

Studie	Endpunkte	Erfassung von Hüftfrakturen und Stürzen	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
O'Halloran 2004	Frakturrisiko (Hüftfrakturen und andere Frakturen) Adhärenz Stürze mit konsekutivem Bedarf an medizinischer Versorgung	Hüftfrakturen (proximale Femurfrakturen, ICD: S72.0, S72.1): Angaben mit Querprüfungen aus 3 Informationsquellen: Besuche der Einrichtungen durch externe geschulte Pflegekraft nicht verblindet, Daten lokaler Krankenhäuser, verpflichtende Unfallberichte der Einrichtungen an die RIU des Eastern Health and Social Services Board, Nordirland	72 Wo 688.464 Bewohnertage 1.386.504 Bewohnertage (geschätzte Werte auf der Basis der mittleren Belegung, ermittelt aus beobachteten Werten an 4 Zeitpunkten) K. A. zu Drop-out	1	3	3	3	–	–	–	Verdeckte Zuordnung auf Clusterebene gegeben, aber unklarer Rekrutierungsbias innerhalb der Cluster: Vorzeitig ausgeschiedene TN wurden durch Personen von einer Warteliste ersetzt. Analyseeinheit (Nenner bei Bestimmung der Risk Ratio) war die Anzahl belegter Betten, nicht die der eingeschlossenen Bewohner. Frakturnachweis auf der Basis medizinischer Informationen	Gillespie 2010
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population mit bekanntem Sturz-/Frakturrisiko												
Cameron 2001	Frakturrisiko (Hüftfrakturen und andere Frakturen) Adhärenz unerwünschte Wirkungen Mortalität Stürze	Hüftfrakturen und Stürze: Durchsicht der medizinischen Bewohnerdokumentation und der Sturzprotokolle, Erhebung durch nicht verblindete Studienpflegekraft	24 Mo vermutlich 0 % (ohne verstorbene TN)	1	1	3	1	–	–	–	Mortalität 28/86 (32,6 %) 28/88 (31,8 %) Frakturnachweis auf der Basis medizinischer Informationen	Gillespie 2010 Sawka 2005
Kannus 2000	Frakturrisiko (Hüftfrakturen und andere Frakturen) Adhärenz unerwünschte Wirkungen Stürze	Hüftfrakturen: retrospektive Erfassung, Durchsicht der medizinischen Akten am Studienende durch Studienkoordinatoren Stürze: K. A.	611 Personenjahre (MW 0,94/Person) 1458 Personenjahre (MW 1,27/Person) <u>Ausgeschieden vor Interventionsbeginn</u> (Ablehnung der Teilnahme nach Randomisierung)	3	2	3	3	–	–	–	Mortalität 51/650 (8 %) 137/1075 (13 %) – Signifikante Unterschiede zwischen IG und KG bei Ausgangswerten der Risiko-faktoren (IG insgesamt mehr vulnerabel)	Gillespie 2010 Sawka 2005 (dort ausgeschlossen)

Tabelle 82: Studienmethodik (Überlassung von Hüftprotektoren) – Fortsezung

Studie	Endpunkte	Erfassung von Hüftfrakturen und Stürzen	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Kannus 2000 *Fortsetzung*			204/650 (31 %) 94/1075 (9 %) <u>Ausgeschieden nach Interventionsbeginn</u> 219/650 (34 %) 438/1.075 (41 %) (jeweils ohne verstorbene TN)								– Verdeckte Zuordnung auf Cluster-ebene gegeben, aber unklarer Rekrutierungsbias innerhalb der Cluster: vorzeitig ausgeschiedene TN in beiden Gruppen teilweise durch TN von Warteliste ersetzt: 207/653 (32 %) in IG 167/1148 (15 %) in KG (Bezugsgröße: analysierte Stichprobe) – Frakturnachweis auf der Basis medizinischer Informationen	
Koike 2009	Frakturrisiko (Hüftfrakturen [proximaler Femur] und andere Frakturen) Adhärenz unerwünschte Wirkungen Mortalität Stürze	Frakturen: Informationen erhoben bei monatlichen Besuchen durch Studienmitarbeiter und verglichen mit medizinischen Dokumentationen und Röntgenbildern in lokalen Krankenhäusern Stürze: keine Angaben	352 Personenjahre 495 Personenjahre 190/345 (55 %) (davon n = 66 wegen Ablehnung der Intervention) 67/327 (21 %)	1	2	3	3	–	–	–	Mortalität 12/345 (4 %) 28/327 (9 %) – In IG Clustergröße (54 Cluster mit im Mittel ca. 6 TN) kleiner als in KG (22 Cluster mit im Mittel 15 TN) – Mehr TN in IG mit Risikofaktoren als in KG (BMI, Erkrankungen, kognitiver Status, Bewegungs-fähigkeit, frühere Stürze, frühere Hüftfrakturen) – Frakturnachweis auf der Basis medizinischer Informationen	Gillespie 2010 Primärstudie
van Schoor 2003	Frakturrisiko (Hüftfrakturen und andere Frakturen) Adhärenz unerwünschte Wirkungen Mortalität Stürze	Frakturen und Stürze: prospektiv durch selbst oder von der Pflegekraft wöchentlich auszufüllen-de Kalender; 3-monat-liche Rücksendung, Telefonkontakt bei nicht vollständig oder falsch ausgefüllten oder nicht zurückgesandten Kalender;	MW 70 Wo 98/276 (36 %) 92/285 (32 %)	1	1	3	1	–	–	–	Mortalität 91/276 (33 %) (davon 8 TN vor Start der Nachbeobachtung) 83/285 (29 %) (davon 4 TN vor Start der Nachbeobachtung) Beendigung der Intervention (IG) 45 TN ≤ 1 Mo weitere 45 TN ≤ 6 Mo weitere 27 TN ≤ 12 Mo	Gillespie 2010 Sawka 2005

Tabelle 82: Studienmethodik (Überlassung von Hüftprotektoren) – Fortsezung

Studie	Endpunkte	Erfassung von Hüftfrakturen und Stürzen	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
van Schoor 2003 *Fortsetzung*		Bestätigung von Hüft- und Beckenfrakturen durch Hausarzt									Frakturnachweis auf der Basis medizinischer Informationen	

[I] In der Studie wurden weitere Zielgrößen untersucht, die für den vorliegenden Bericht keine Relevanz haben.

BMI = Body-Mass-Index. ICD = Internationale Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme. IG = Interventionsgruppe. K. A. = Keine Angabe. Mo = Monat. MW = Mittelwert. KG = Kontrollgruppe. RIU = Registration and Inspection Unit (of the Eastern Health and Social Services Board, Nordirland, Großbritannien). TN = Teilnehmer. Wo = Woche.

* Methodische Qualität:
A = Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?
B = Erfolgte die Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder TN noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?
C = Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass TN, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Interventionen wussten?
D = Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?
E = Wurde eine Fallzahlkalkulation durchgeführt?
F = Wenn TN und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?
G = Waren die Ergebniskriterien klar definiert?

1 =Ja. 2 = Nein. 3 = Unklar. 4 =Trifft nicht zu. – = Keine Angaben vorhanden.

Tabelle 83: Sturzbezogene Rohdaten aus Primärstudien zur Überlassung von Hüftprotektoren (Effektschätzer von Cluster-RCT adjustiert für Clustereffekte)

Studie Land Design	Intervention	IG	KG	TN ≥ 1 Hüftfraktur			Hüftfrakturen pro Personenjahr in KG (95 % KI)	Rate Ratio Sturzrate pro Personenjahr (95 % KI)
				IG	KG	Risk Ratio (95 % KI)		
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturz-/Frakturrisiko								
Birks 2004 Großbritannien RCT	Harter Protektor (Safehip-Äquivalent, Robinson Healthcare Ltd)	1.388	2.781	39	69	1,13 (0,77–1,67)	0,013 (0,010–0,016)	0,72 (0,63–0,83)
Eigene Häuslichkeit – Population mit bekanntem Sturz-/Frakturrisiko								
Birks 2003 Großbritannien RCT	Harter Protektor (Safehip)	182	184	6	2	3,03 (0,62–14,83)	0,012 (0,000–0,029)	Keine Daten
Cameron 2003 Australien RCT	Harter Protektor (Safehip-Äquivalent) Unterstützung der Adhärenz	302	298	21	22	0,94 (0,53–1,68)	0,037 (0,025–0,056)	1,23 (1,11–1,37)
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne bekanntes Sturz-/Frakturrisiko unklar								
Ekman 1997 Schweden Cluster-RCT	Weicher Protektor, in normaler Unterwäsche	302 1 Cluster	442 3 Cluster	4	17	0,33 (0,03–3,61)	0,042 (0,026–0,067)	0,81 (0,70–0,93)
Harada 2001 Japan Cluster-RCT	Harter Protektor (Safehip)	88 Clusteranzahl unklar	76 Clusteranzahl unklar	1	8	0,11 (0,01–1,38)	0,096 (0,047–0,181)	1,61 (1,23–2,10)
Jantti 1996, 1998 Finnland RCT	Weicher Protektor (vom Erstautor konzipiert und gefertigt)	36	36	1	5	0,14 (0,02–1,04)	0,194 (0,095–0,353)	1,25 (1,01–1,54)
Kiel 2007 USA Cluster-RCT[1]	Energieableitender/-absorbierender Protektor (Eigenmodell) Unterstützung der Adhärenz	1.042[1]	1.042[1]	17	21	1,24 (0,65–2,35)	0,025 (0,016–0,040)	1,00 (0,95–1,06)
Lauritzen 1993 Dänemark Cluster-RCT	Harter Protektor (Safehip)	247 10 Cluster	418 18 Cluster	8	31	0,44 (0,17–1,14)	0,068 (0,048–0,095)	Keine Daten
Meyer 2003 Deutschland Cluster-RCT	Harter Protektor (Safehip) Unterstützung der Adhärenz	459 25 Cluster	483 24 Cluster	21	42	0,57 (0,31–1,05)	0,076 (0,057–0,102)	Stürze pro Personenmonat (IG/KG) (SD): 0,17 (0,13)/ 0,22 (0,15), Mittelwertsdifferenz –0,05 (–0,13–0,03), p = 0,23

Tabelle 83: Sturzbezogene Rohdaten aus Primärstudien zur Überlassung von Hüftprotektoren (Effektschätzer von Cluster-RCT adjustiert für Clustereffekte) – Fortsetzung

Studie Land Design	Intervention	IG	KG	TN ≥ 1 Hüftfraktur			Hüftfrakturen pro Personenjahr in KG (95 % KI)	Rate Ratio Sturzrate pro Personenjahr (95 % KI)
				IG	KG	Risk Ratio (95 % KI)		
O'Halloran 2004 Großbritannien Cluster-RCT	Harter Protektor (Safehip-Äquivalent, Robinson Healthcare Ltd) Unterstützung der Adhärenz	1.366 40 Cluster	2751 87 Cluster	85	163	1,05 (0,75–1,46)	0,059 (0,050–0,102)	Keine Daten
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population mit bekanntem Sturz-/Frakturrisiko								
Cameron 2001 Australien RCT	Harter Protektor (Safehip-Äquivalent)	86	88	8	7	1,17 (0,44–3,10)	0,053 (0,024–0,107)	0,97 (0,84–1,12)
Kannus 2000 Finnland Cluster-RCT	Energieableitender und -absorbierender Protektor (KPH Hip Protector, Respecta, Helsinki)	653 Clusteranzahl unklar	1.148 Clusteranzahl unklar	13	67	0,40 (0,17–0,93)	0,046 (0,036–0,058)	Keine Daten
Koike 2009 Japan Cluster-RCT	Harter Protektor (Safehip)	345 54 Cluster	327 22 Cluster	19	39	0,64 (0,37–1,12)	0,079 (0,058–0,106)	0,97 (0,88–1,07)
van Schoor 2003 Niederlande RCT	Harter Protektor (Safehip)	276	285	18	20	1,05 (0,55–2,02)	0,050 (0,032–0,077)	0,75 (0,68–0,82)

Alle Informationen extrahiert aus Gillespie (2010).

[1] 20 Heime mit linker Hüfte zu schützen, 17 Heime mit rechter Hüfte zu schützen. Das heißt, jeder TN gehörte parallel der IG und der KG an.

IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. KI = Konfidenzintervall. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer.

Tabelle 84: Angaben zur Adhärenz bei Hüftprotektoren und unerwünschte Wirkungen (Informationen extrahiert aus systematischen Übersichtsarbeiten)

Studie Setting	Art der Erfassung	Ausmaß der Compliance	Anmerkungen	Hüftfrakturen beim Tragen von Protektoren (% von allen Hüftfrakturen in der IG)	Unerwünschte Wirkungen
Birks 2003 Großbritannien Eigene Häuslichkeit	Selbstberichtet von TN[b]	34 % der TN in IG mit Anwendung von Hüftprotektoren im gesamten Studienverlauf[a, b]		Keine Angabe	Keine Angabe
Birks 2004 Großbritannien Eigene Häuslichkeit	Selbstberichtet von TN[b]	31 % der TN in IG mit Anwendung von Hüftprotektoren nach 28 Monaten*[a, b]	79 % der zur Studienteilnahme eingeladenen Personen lehnten ab[a]	1/39 (3 %) (beim Anziehen des Protektors)[a]	Keine Angabe
Cameron 2001 Australien Stationäre Langzeitversorgung	Durch Studienassistent (study nurse)[b]	– 57 % der TN in IG mit Anwendung von Hüftprotektoren im Studienverlauf[a] – 37 % der TN in IG mit Anwendung von Hüftprotektoren am Ende der Studie[a] – Hüftprotektoren getragen bei 54 % der registrierten Stürze (keine Angabe, welche Untersuchungsgruppe)[b]	Adhärenz durch zusätzliche Maßnahmen unterstützt[a, b]	1/8 (13 %)[a]	Geringe Hautirritationen (keine Häufigkeitsangabe)[a, b]
Cameron 2003 Australien Eigene Häuslichkeit	Durch Studienassistent (study nurse)[b]	– 33 bis 38 % der TN in IG trugen Hüftprotektoren im Studienverlauf[a] – Hüftprotektoren getragen bei 51 % der registrierten Stürze (keine Angabe, welche Untersuchungsgruppe)[b] – 95/302 (31,5 %) in der IG trugen Hüftprotektoren überhaupt nicht[a]	– 66 % der zur Studienteilnahme eingeladenen Personen lehnten ab[a] – Adhärenz durch zusätzliche Maßnahmen unterstützt[b]	4/21 (19 %)[a]	Geringe Hautirritationen oder Infektionen bei 16 TN (5 %)[a, b]
Ekman 1997 Schweden Stationäre Langzeitversorgung	Keine Angabe im Review[a]	Im Mittel Anwendung von Hüftprotektoren bei 44 % der TN in IG, wobei Berechnung dieses Wertes nicht klar[a]		0[a]	Hautirritationen als Grund für Nichttragen des Protektors (keine Häufigkeitsangabe)[a]
Harada 2001 Japan Stationäre Langzeitversorgung	Erfassung durch Pflegepersonal[a]	– 17/88 TN (19 %) in IG lehnten Anwendung der Protektoren ab[a] – 70 % der TN in IG mit vollständiger Anwendung der Hüftprotektoren[a] – 17 % der TN in IG mit teilweiser Anwendung der Hüftprotektoren[a]		0[a]	Keine Angabe

Tabelle 84: Angaben zur Adhärenz bei Hüftprotektoren und unerwünschte Wirkungen (Informationen extrahiert aus systematischen Übersichtsarbeiten) – Fortsetzung

Studie Setting	Art der Erfassung	Ausmaß der Compliance	Anmerkungen	Hüftfrakturen beim Tragen von Protektoren (% von allen Hüftfrakturen in der IG)	Unerwünschte Wirkungen
Jantti 1996, 1998 Finnland Stationäre Langzeitversorgung	Unklar[b]	Nach 12 Monaten nutzten 13/19 TN in IG (68 %) noch Protektoren[a, b]		1/1 (100 %)[a]	Keine Angabe
Kannus 2000 Finnland Stationäre Langzeitversorgung	Keine Angabe im Review[a]	– Im Mittel an 48 % (Spannweite: < 1 bis 100 %) aller Beobachtungstage Anwendung der Protektoren in IG[a] – 204/650 (31 %) mit Ablehnung der Teilnahme nach der Randomisierung[a] – 71/446 (16 %) brachen Anwendung im Studienverlauf ab[a]	31 % der für die Studie infrage kommenden Personen lehnten Teilnahme ab[a]	4/13 (31 %)[a]	Hautirritationen oder Abschürfungen bei 15 TN (2 %)[a] Beinschwellung (1 TN) und Darmbeschwerden (1 TN) beim Tragen des Protektors[a]
Kiel 2007 USA Stationäre Langzeitversorgung	Unangekündigte Besuche durch Mitarbeiter des Studienteams, 3 Besuche/Woche	– Über den gesamten Studienverlauf hinweg 73,8 %[a] – 32,2 % mit Adhärenz > 80 %[a] – Anfangs Adhärenz bei 60 %, nach 6 Monaten angestiegen auf 80 %, danach Verringerung auf unter 70 % zum Studienende[a]	Adhärenz durch zusätzliche Maßnahmen unterstützt[a]	13/17 (77 %)[a]	Keine unerwünschten Wirkungen auf die Haut oder Beeinträchtigungen der Mobilität durch Tragen des Protektors[a]
Koike 2009 Japan Stationäre Langzeitversorgung	Keine Angabe im Review[a]	– 79,9 % trugen zumindest zeitweise pro Tag die Protektoren während der gesamten Studie[a] – 66/345 (19 %) schieden wegen Ablehnung der Hüftprotektoren vorzeitig aus der Studie aus[a] – 85,3 % der Stürze in der IG passierten beim Tragen von Protektoren[a]		7/19 (37 %)[a]	Hautirritationen bei 6 TN (2 %), konsekutive Ablehnung der weiteren Protektoranwendung[a]
Lauritzen 1993 Dänemark Stationäre Langzeitversorgung	Keine Angabe im Review[a]	11/45 TN (24 %) einer Subgruppe der IG (individuell der Anwendung von Protektoren zugewiesen) trugen Protektoren regelmäßig[a]		0[a]	Keine Angabe

Tabelle 84: Angaben zur Adhärenz bei Hüftprotektoren und unerwünschte Wirkungen (Informationen extrahiert aus systematischen Übersichtsarbeiten) – Fortsetzung

Studie Setting	Art der Erfassung	Ausmaß der Compliance	Anmerkungen	Hüftfrakturen beim Tragen von Protektoren (% von allen Hüftfrakturen in der IG)	Unerwünschte Wirkungen
Meyer 2003 Deutschland Stationäre Langzeitversorgung	Durch Pflege-personal alle 2 Monate[b]	– In IG 68 % der gestürzten TN mit Protektor beim Sturz (bei 54 % der Stürze)[a] – In KG 15 % der gestürzten TN mit Protektor beim Sturz (bei 8 % der Stürze)[a]	Adhärenz durch zusätzliche Maßnahmen unterstützt[a, b]	Vermutlich 4**/21 (19 %)[a]	Hautirritationen bei 5 TN (1 %)[a, b] Erhöhter Unterstützungsbedarf beim Toilettengang, Schwierigkeiten beim Ankleiden und Unbehagen durch das Tragen der Protektoren (Angaben einiger Heime; keine Häufigkeitsangaben)[a]
O'Halloran 2004 Großbritannien Stationäre Langzeitversorgung	Durch Mitglieder des Studienteams[a]	– 37 % der TN, denen Tragen von Protektoren empfohlen wurde, mit Anwendung der Protektoren zu Studienbeginn[a] – Reduktion dieses Anteils auf 24 % nach 24 Wochen und auf 20 % nach 72 Wochen[a]	Adhärenz durch zusätzliche Maßnahmen unterstützt[a]	11/85 (13 %)[a]	Keine Angabe
van Schoor 2003 Niederlande Stationäre Langzeitversorgung	Zufällige Besuche durch Studien-assistenten[a, b]	– Nach 1 Monat trugen 61 % in IG Protektoren – Reduktion dieses Anteils auf 45 % nach 6 Monaten und 37 % nach 1 Jahr[a]		4/18 (22 %)[a]	Keine Angabe

[a] Gillespie 2010.
[b] Sawka 2005.

* Laut Angaben in Originalstudie (Birks 2004) nach 12 Monaten.
** Keine genaue Verifikation des Tragens von Hüftprotektoren beim Sturz möglich gewesen.

IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. TN = Teilnehmer.

9.6.15 Gangstabilisierendes Schuhwerk

Tabelle 85: Studiencharakteristika (Überlassung von Schuhschneeketten)

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
McKiernan 2005 USA RCT	Unabhängig zu Hause lebende ältere Menschen mit bekanntem Sturzrisiko **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, unabhängig mobil, ≥ 1 Sturz im Vorjahr (sturzbedingter Kontakt mit stationärer Notaufnahme oder einer ambulanten medizinischen Einrichtungen), Fähigkeit, die zu testenden Schuhschneeketten anzuwenden und passende äußere Bedingungen für das Tragen dieses Produkts entsprechend den Herstellerangaben zu identifizieren, Bereitschaft und Fähigkeit, ein Sturztagebuch zu führen **AK:** K. A.	IG = 56 KG = 57 74,2 Jahre (Spannweite: 65–96 Jahre) 60 % Frauen	– Kostenlose Überlassung von Schuhschneeketten (Yaktrax Walker): ◦ Netz aus synthetischen Strängen (Gummimischung) mit integrierten Stahlfedern, das sich flexibel der Länge und Breite der Sohle anpasst ◦ Laschen für den Halt an der Ferse – 1 Paar pro TN und kostenloser Ersatz bei Produktfehler – Anwendung im Winter 2003/2004	Übliche Schuhbekleidung im Winter

AK = Ausschlusskriterien. EK = Einschlusskriterien. IG = Interventionsgruppe. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. TN = Teilnehmer.

Tabelle 86: Studienmethodik (Schuhkleidung)

Studie	Endpunkte	Erfassung von Hüftfrakturen und Stürzen	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
McKiernan 2005	Sturzrate	Prospektive Erfassung mittels Sturztagebuchs Aufwandsent-schädigung in Höhe von 20 USD nach vollständiger Rücksendung aller Sturztagebücher	5.358 Tage/55 TN 5.366 Tage/54 TN 1/56 (1,8 %) 3/57 (5,3 %)	3	3	2	1	2	3	1	Gründe für vorzeitiges Ausscheiden aus der Studie IG: Ablehnung der Teilnahme nach Randomisierung KG: n = 2 outlier (Anzahl von innerhäuslichen Ausrutschern oder Stürzen > 3 SD des Mittelwerts der KG), n = 1 Sturztagebuch nur über 10 Tage geführt In KG wendeten 20 % der TN ebenfalls die evaluierten Schuhschneeketten oder ähnliche Produkte an.	Gillespie 2010 Primärstudie (Datenextraktion 2009)

* Methodische Qualität:
A = Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?
B = Erfolgte die Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder TN noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?
C = Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass TN, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Interventionen wussten?
D = Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?
E = Wurde eine Fallzahlkalkulation durchgeführt?
F = Wenn TN und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?
G = Waren die Ergebniskriterien klar definiert?

IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer. USD = US-amerikanischer Dollar.

1 = Ja. 2 = Nein. 3 = Unklar. 4 = Trifft nicht zu. – = Keine Angaben vorhanden

9.6.16 Multiple Interventionen

Tabelle 87: Studiencharakteristika (multiple Interventionen)

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturzrisiko				
Day 2002 Australien RCT (faktorielles Design)	Bevölkerungsbezogene Stichprobe (identifiziert in Wahllisten) **EK:** Alter ≥ 70, unabhängig in eigener Häuslichkeit lebend, Fähigkeit, in der eigenen Wohnumgebung Anpassungen vorzunehmen **AK:** zu erwartender Wegzug, Teilnahme an einem regelmäßigen bis moderaten Übungsprogramm mit Balancekomponente in den vorausgegangenen 2 Monaten, Unfähigkeit, 10 bis 20 Minuten ohne Pause, ohne Hilfe oder ohne Angina pectoris zu gehen, schwere kardiale, pulmonale oder psychiatrische Erkrankung, Dysphasie, kürzlich gravierende Anpassung der Wohnumgebung, Wert > 4 im Short Portable Mental Status Questionnaire, keine Genehmigung des Hausarzts	IG 4 = 135 IG 5 = 136 IG 6 = 137 IG 7 = 135 KG = 137 76,1 (5,0) Jahre 59,8 % Frauen	**IG 1: Training für motorische Funktionen** – Über 15 Wochen 1-mal wöchentlich für eine Stunde – Zur Verbesserung von Beweglichkeit, Beinkraft und Balance (angepasst an individuelle Fähigkeiten) – In Gruppen plus häusliche Übungen **IG 2: Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung** – Hausbesuch mit nachfolgendem Angebot der kostenfreien Anpassung und 100 AUD für Materialien – Entfernung oder Anpassung von Gefahrenquellen **IG 3: Verbesserung der Sehkraft** – Überprüfung der Sehkraft – Bei Bedarf Überweisung zu gewohntem Professionellen für Augenversorgung, Hausarzt oder lokalem Optiker **IG 4: IG 1 + IG 2** **IG 5: IG 1+ IG 3** **IG 6 : IG 2 + IG 3** **IG 7: IG 1 + IG 2 + IG 3**	Keine Intervention, Informationsbroschüre (Augenpflege)

Tabelle 87: Studiencharakteristika (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Hornbrook 1994 USA Cluster-RCT (Randomisierung von Haushalten)	Versicherte einer HMO **EK:** Alter ≥ 65, gehfähig, selbstständig in der eigenen Häuslichkeit lebend, wohnhaft im Umkreis von 20 Meilen um Studienort **AK:** Blindheit, Taubheit, stationäre Langzeitversorg, ans Haus gebunden, nicht englischsprachig, ernsthafte geistige Erkrankung, terminale Erkrankung, nicht bereit, das Studienzentrum aufzusuchen	IG = 1.611 KG = 1.571 73 (SD: 6) Jahre 38 % Frauen	**Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung** – Hausbesuch und Überprüfung der häuslichen Sicherheit (vor Randomisierung) – Broschüre zu häuslichen Gefahrenquellen – Reparaturempfehlungen – Finanzielle und technische Unterstützung bei Modifikationen **Information und Schulung** Sturzpräventionsschulungen (in Gruppenform) zu umgebungsbedingten, verhaltensbedingten und körperlichen Risikofaktoren	Hausbesuch und Überprüfung der häuslichen Sicherheit (vor Randomisierung) Broschüre zu häuslichen Gefahrenquellen
Shumway-Cook 2007 USA RCT	Personen ≥ 65 Jahre, rekrutiert über Werbung und Öffentlichkeitsarbeit **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, unabhängig zu Hause lebend, englischsprachig, Konsultation eines Hausarzts in den letzten 3 Jahren, selbstständig bewegungsfähig (Benutzung einer Gehhilfe möglich), Bereitschaft zur Teilnahme an Gruppenübungen für mindestens 6 Monate, Zugang zu Transportmitteln, höchstens geringe Seh- oder Hörprobleme, keine regelmäßigen Übungen in den letzten 3 Monaten, TUG (10 Fuß) < 30 s, < 8 Fehler im Pfeiffer Short Portable Mental Status Questionnaire	IG = 226 KG = 227 75,6 (SD: 6,3) Jahre 77 % Frauen	Gemeindegestützte multimodale Sturzprävention **Soziale Umgebung** Übermittlung der Ergebnisse des Sturzrisikoassessment zu Studienbeginn und einer Leitlinie zur Sturzprophylaxe im Alter an den Hausarzt **Training für motorische Funktionen** – Standardisierte, gemeindenahe Gruppenübungen, teilweise progressiv – Kraft, Balance, Beweglichkeit, Ausdauer – 3-mal wöchentlich 1 Stunde, über 12 Monate	Überlassung von 2 Broschüren zur Sturzprophylaxe (herausgegeben von den Centers for Disease Control and Prevention)

Tabelle 87: Studiencharakteristika (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Shumway-Cook 2007 *Fortsetzung*	**AK:** K. A.		– 30 Minuten moderates Ausdauertraining, 20 Minuten progressives Muskelkrafttraining, 10 Minuten progressives Training von Beweglichkeit und Balance – Bei Nachlassen der monatlichen Teilnahmefrequenz auf unter 70 % telefonischer Kontakt mit jeweiligem TN – Kostenlose Teilnahme **Beratung und Schulung durch eine Pflegekraft** – 6 1-stündige Schulungen in jeder Übungsgruppe – Themen: Sturzrisiko und -prävention, körperliche Übungen nach einer Erkrankung oder Verletzung, häusliche Sicherheit, Medikation, Schuhwerk, Benutzung von Gehhilfsmitteln und Strategien für eine regelmäßige Teilnahme an den Übungen (Adhärenz)	
Steinberg 2000 Australien Cluster-RCT (faktorielles Design)	Zweigverbände des National Seniors Club (4 Gruppen aus Mitgliedern von 2 bis 3 Zweigverbänden) **EK:** Mitglieder des National Seniors Club, ≥ 50 Jahre, Fähigkeit, das Projekt zu verstehen und daran teilzunehmen	IG 1 = 69 IG 2 = 61 IG 3 = 59 KG = 63 69 (Spannweite: 51–87) K. A. zu Geschlecht	**IG 1: Multiple Intervention** **Information und Schulung** Vortrag, Video über häusliche Sicherheit, Broschüre über Sturzrisikofaktoren und Prävention **Training für motorische Funktionen** – Übungsgruppen für das Training von Kraft und Balance (1 Stunde pro Monat über 17 Monate)	Vortrag, Video über häusliche Sicherheit, Broschüre über Sturzrisikofaktoren und Prävention

Tabelle 87: Studiencharakteristika (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Steinberg 2000 *Fortsetzung*	**AK:** K. A.		– Übungshandbuch und Übungsvideo für selbstständige Übungen zwischen den Terminen **IG 2: IG 1 und Überprüfung/Anpassung der Wohnumgebung** inklusive finanzieller und praktischer Unterstützung bei der Anpassung der häuslichen Umgebung **IG 3: IG 1 und IG 2 und multifaktorielle Intervention** (klinisches Assessment und Beratung zu medizinischen Sturzrisikofaktoren)	
Eigene Häuslichkeit – Population mit bekanntem Sturzrisiko				
Clemson 2004 Australien RCT (Randomisierung stratifiziert nach Geschlecht und Anzahl der Stürze in den vergangenen 12 Monaten)	In der eigenen Häuslichkeit lebende ältere Menschen, rekrutiert über diverse Strategien **EK:** Alter ≥ 70, ≥ 1 Sturz in den vergangenen 12 Monaten oder sich selbst als sturzgefährdet wahrnehmend	IG = 157 KG = 153 78 (SD: 5) Jahre 74 % Frauen	Multifaktorielles Assessment for Randomisierung **Gemeindegestütztes Sturzpräventionsprogramm Stepping On** **Kognitiv-behaviorales Training (Verhaltenstherapie) in kleinen Lerngruppen** – Ziele: Förderung der Selbstwirksamkeit beim Umgang mit risikoträchtigen Situationen, Unterstützung der TN bei der Erkennung von Barrieren und Alternativen beim Umgang mit Risiken sowie Verbesserung des Wissens und der Fähigkeiten	Multifaktorielles Assessment for Randomisierung Mindestens 2 Besuche durch Ergotherapie-Studierende, ohne Thematisierung von Stürzen oder Sturzprophylaxe

Tabelle 87: Studiencharakteristika (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Clemson 2004 *Fortsetzung*	**AK:** Demenz (> 3 Fehler im Short Portable Mental Status Questionnaire), Unfähigkeit, selbstständig das Haus zu verlassen, nicht ausreichende englische Sprachfähigkeit		der TN hinsichtlich Sturzrisiko-faktoren und Sturzprophylaxe – Theoretische Grundlagen: Selbstwirksamkeitstheorie nach Bandura, Entscheidungs-findungstheorie, Strategien der Erwachsenenbildung – Mix aus verschiedenen Lernstrategien (vor allem erfahrungs- und handlungsorientiert) – Themen: Training motorischer Funktionen (mit Übungen), Wohnumgebung, öffentliche Gefahrenquellen, Fußbekleidung, Sehfunktion, Vitamin D, Hüftprotektoren, Umgang mit Medikation, Planung eigener Aktivitäten für die Prophylaxe – 2 Stunden wöchentlich über 7 Wochen + booster session 3 Monate nach letztem Gruppentermin (Diskussion des Erreichten) – Begleitet von einer Ergo-therapeutin und geschulten Experten **Anpassung der Wohnumgebung** – Hausbesuch durch Ergo-therapeutin innerhalb von 6 Wochen nach letztem Gruppentermin – Unterstützung bei der Umsetzung geplanter Modifikationen	

Tabelle 87: Studiencharakteristika (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Eigene Häuslichkeit – Population mit klinischer Diagnose bzw. spezielle Population				
Campbell 2005 Neuseeland RCT (faktorielles Design)	Personen ≥ 75 Jahre mit schlechter Sehfähigkeit (identifiziert über Blindenregister, Universität, ambulante Krankenhaus- und Augenpraxen) **EK:** Alter ≥ 75 Jahre, zu Hause lebend, schlechte Sehfähigkeit (Sehschärfe von ≤ 6/24 m auf dem besseren Auge nach maximal möglicher Korrektur der Sehfähigkeit) **AK:** Physiotherapeutische Behandlung zum Zeitpunkt der Rekrutierung, Unfähigkeit, die aus der Studie resultierenden Anforderungen zu verstehen, Unfähigkeit, in der eigenen Wohnumgebung herumzulaufen	IG 1 = 98 IG 2 = 100 IG 3 = 97 KG = 96 83,6 (SD: 4,8) Jahre 68 % Frauen	**IG 1: Multiple Intervention** **Training für motorische Funktionen (Otago Exercise Programme, modifiziert für Sehbehinderte, plus Vitamin D-Gabe)** – Zu Hause, individuelle angepasst und progressiv – Kraft, Balance, Ausdauer – Mindestens 3-mal wöchentlich für 30 Minuten Kraft- und Balancetraining mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad, plus 2-mal wöchentlich Gehpensum – Supervidiert durch Physiotherapeuten, der TN in den Wochen 1, 2, 4 und 8 sowie nach 6 Monaten zu Hause besuchte – Anleitungsmaterial (schriftlich und auditiv) – Durchführung über 1 Jahr – In den Monaten ohne Hausbesuch telefonischer Kontakt, um TN zu motivieren – Die TN, die kein Vitamin D-Präparat einnahmen, erhielten über 1 Jahr initial 2,5 mg und anschließend 1-mal monatlich 1,25 mg Vitamin D in Tablettenform	Soziale Besuche: 2 1-stündige Hausbesuche durch Mitglieder des Studienteams in den ersten 6 Monaten

Tabelle 87: Studiencharakteristika (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Campbell 2005 *Fortsetzung*			**Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung** – Überprüfung der häuslichen Sicherheit bei Hausbesuch durch einen Ergotherapeuten – Anschließend Gespräch mit TN über sturzbegünstigende Faktoren, Verhaltensweisen und fehlende Hilfsmittel – Gemeinsame Entscheidung darüber, welche Empfehlungen umgesetzt werden sollen, und schriftliche Auflistung der Empfehlungen für TN – Unterstützung des TN beim Erwerb der Hilfsmittel – Zweiter Hausbesuch, um die Lieferung der Hilfsmittel zu bestätigen – Nach 6 Monaten Telefoninterview zur Erfassung, inwieweit TN die Empfehlungen umgesetzt hat **IG 2: Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung (wie IG 1)** **IG 3: Training für motorische Funktionen (Otago Exercise Programme, modifiziert für Sehbehinderte, plus Vitamin D-Gabe) (wie IG 1)**	

Tabelle 87: Studiencharakteristika (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne bekanntes Sturzrisiko				
Becker 2003 Deutschland Cluster-RCT	6 Pflegeheime, hoher Pflegeaufwand **EK/AK Einrichtung:** K. A. **EK (Bewohner):** Alter ≥60 Jahre **AK (Bewohner):** Aufnahme für Versorgung nach Krankenhausaufenthalt, geriatrische Rehabilitation oder palliative Versorgung	IG = 509 KG = 472 83,5 (SD: 7,5) Jahre 84,3 (SD: 6,9) Jahre 79 % Frauen	**Bewohnerebene (Maßnahmen teilweise von Bewohnern frei wählbar), 12 Monate:** **Information und Beratung** – Schriftliche Informationen zur Sturzprävention – Individuelle Beratung zur Sturzprävention für alle nicht an Rollstuhl gebundene oder bettlägerige Bewohner **Anpassung der Wohnumgebung** (inklusive Hilfsmittel) **Training für motorische Funktionen** – Angeleitet durch Studienpflege- oder Trainingskraft – In Gruppen (6–8 TN) – Balanceübungen und progressives Krafttraining – 75 Minuten, 2-mal pro Woche – Für Bewohner, die sich mindestens dann in stehender Position halten konnten, wenn sie sich an einem Stuhl festhielten und gleichzeitig ein Bein anhoben **Überlassung von Hüftprotektoren** – Safety Pants oder Safehip, 5 Stück/Bewohner	Übliche Versorgung (Wartegruppe)

Tabelle 87: Studiencharakteristika (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Becker 2003 *Fortsetzung*			– Für Bewohner, die mindestens mit Hilfe stehen konnten oder ab und zu versuchten, unbeaufsichtigt von einem Stuhl aufzustehen (insgesamt für 160 Bewohner) – Dauer: 1 Jahr **Mitarbeiter:** – Schulungen zur Sturzprävention (60 Minuten und Überlassung schriftlicher Informationen) – Monatliche Rückmeldung zur Sturzrate – Bei Bedarf Konsultation der Studienassistenz zur Klärung von Problemen	
Schnelle 2003 USA RCT	4 Einrichtungen der Langzeitversorgung (hoher Pflegebedarf) **EK (Bewohner):** Bestehende Urininkontinenz, Fähigkeit, einer einfachen einstufigen Intervention zu folgen **AK (Bewohner):** Liegender Katheter, Versorgung nach akuter Krankheit, terminale Erkrankung	N = 190 IG: 87,3 (SD: 8,0) Jahre KG: 88,6 (SD: 6,7) Jahre 85 % Frauen	**FIT (low intensity, functionally orientated exercise and incontinence care), über 8 Monate** **Training für motorische Funktionen** – Aufforderung zum Gehen, Bewegen mit dem Rollstuhl, 8-mal Aufstehen und Hinsetzen mit so wenig Unterstützung wie möglich – Armkrafttraining (meist im Bett) – 1-mal pro Tag, 5 Tage/Woche **Inkontinenzversorgung** – Regelmäßige Initiierung von Toilettengängen – Alle 2 Stunden von 8 bis 16 Uhr an 5 Tagen pro Woche	Übliche Versorgung

Tabelle 87: Studiencharakteristika (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie Land Design	Population und Setting EK und AK	Stichprobe IG/KG Mittleres Alter Geschlecht	Interventionen	KG
Schnelle 2003 *Fortsetzung*			– Angepasst an wöchentlich überprüfte individuelle Ziele – Wiederholtes Anbieten von Getränken, um eine ausreichende Flüssigkeitsaufnahme sicherzustellen	

AUD = Australischer Dollar. AK = Ausschlusskriterien. EK = Einschlusskriterien. FIT = Functionally orientated exercise and incontinence care. HMO = Health Maintenance Organization. IG = Interventionsgruppe. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer. TUG = Timed-up-and-go-Test.

Tabelle 88: Studienmethodik (multiple Interventionen)

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte	Beobachtungszeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Eigene Häuslichkeit – Population ohne bekanntes Sturzrisiko												
Day 2002	Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation per monatlich zu versendenden Postkarten Telefonkontakt bei berichtetem Sturzereignis oder ausgebliebener Rücksendung	18 Mo 17/1107 (1,5 %)	1	1	3	1	–	–	–	Nach Costello 2008: Vergleichbarkeit der Studiengruppen zu Beginn nicht gegeben und Risiko der Kontamination der KG (keine näheren Angaben verfügbar)	Clemson 2008 Costello 2008 Gillespie 2009
Hornbrook 1994	Sturzrate Sturzrisiko Frakturrisiko	Prospektive Dokumentation in monatlichen Sturztagebücher und durch Versand einer Postkarte nach jedem Sturz Post- oder Telefonkontakt alle 3 Mo	24 Mo 156/3182 (5 %)	3	3	3	2	–	–	–	Anzahl der randomisierten Cluster unklar	Gillespie 2009

Tabelle 88: Studienmethodik (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Shumway-Cook 2007	Sturzrate Sturzrisiko[1]	Prospektive Dokumentation im monatlich zurückzusendenden Sturzkalender Telefonkontakt bei berichtetem Sturz oder ausbleibender Rücksendung	12 Mo 0 %	1	1	3	1	1	1	1	Kalkulierte Fallzahl nicht ganz erreicht In IG: – Median: 58 % Übungsstunden besucht (IQR: 15–75 %) – 3 häufigsten Gründe für Nichtteilnahme: gesundheits-bedingte Ursachen (38 %), Freizeitkonflikte (26 %), persönliche oder familiäre Gründe (11 %) – Mehr TN in IG als in KG mit Verhaltensänderungen in folgenden: ◦ TN mit gesteigerten körperlichen Übungen: 65 % versus 33 % ◦ TN, die mit Professionellen ihre Medikation diskutierten: 19 % versus 11 % – Keine Unterschiede zwischen IG und KG hinsichtlich der Anzahl an TN mit folgenden Maßnahmen: Prüfung der Medikation, Anpassungen für eine sichere häusliche Umgebung, Überprüfung der Sehfunktion, Prüfung anderer Gesundheitsprobleme	Gillespie 2009 Primärstudie (Extraktion 2009)
Steinberg 2000	Sturzrate Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation im täglich auszufüllenden Sturzkalender, monatliche Rückmeldung	17 Mo 9/252 (4 %)	3	2	3	1	–	–	–	Nicht auszuschließen, dass TN nach Randomisierung der Cluster in die jeweilige Studiengruppe aufgenommen wurden	Gates 2008 Gillespie 2009

Tabelle 88: Studienmethodik (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Steinberg 2000 *Fortsetzung*		Telefonkontakt bei berichtetem Sturz oder ausbleibender Rücksendung										
Eigene Häuslichkeit – Population mit bekanntem Sturzrisiko												
Clemson 2004	Sturzrate Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation im monatlich zurückzusendenden Sturzkalender Telefonkontakt bei berichtetem Sturz oder ausbleibender Rücksendung	14 Mo 25/310 (8,1 %)	3	3	3	1	1	1	1	In IG (nach 14 Mo): – 77 TN (59 %) nach wie vor regelmäßiges Training motorischer Funktion – 21 % der TN ohne Visusüber-prüfung vor Randomisierung nun mit Überprüfung der Sehfähigkeit (in KG 42 %) – Keine signifikanten Unterschie-de zwischen IG und KG im Prä-Post-Unterschied der An-zahl der Medikamente; in KG jedoch mehr TN mit neu einge-nommenem Psychopharmakon – 80 TN (70 %) setzen 50 % der Empfehlungen für Anpassung der Wohnumgebung um – Häufigste von den TN selbst initiierte sturzprophylaktische Maßnahmen im Bereich der sicheren Mobilität (Gangstil, Überprüfung der Umgebung auf Gefahrenquellen)	Campbell 2007 Gillespie 2009 Primärstudie
Eigene Häuslichkeit – Population mit klinischer Diagnose bzw. spezielle Population												
Campbell 2005	Sturzrate Sturzrisiko unerwünschte Ereignisse	Prospektive Dokumentation im täglich auszufüllenden Sturzkalender, monatliche Rückmeldung	12 Mo 11/98 (11,2 %) 3/100 (3,0 %) 7/97 (7,2 %) 9/96 (9,4 %)	1	1	3	1	1	3	1	In IG 1 und IG 2 (Gruppen mit Anpassung der Wohnumgebung), Angaben von 169/198 TN (85 %) nach 6 Mo: – Bei 152/169 TN (90 %) vollständige oder teilweise Umsetzung der Empfehlungen	Gillespie 2009 Primärstudie (Extraktion 2009)

Tabelle 88: Studienmethodik (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Campbell 2005 *Fortsetzung*		Telefonkontakt durch verblindeten Studienassistenten zur Erfassung von Sturzumständen und -folgen									– Bei 10/198 TN (5 %) keine Änderungsempfehlungen bei initialem Hausbesuch – Ablehnung des initialen Hausbesuchs durch 4 TN In IG 1 und IG 3 (Gruppen mit Otago Exercise Programme, plus Vitamin D-Gabe) – 53/195 TN (27 %) mit < 1 Übungen/Woche über 12 Mo – 35/195 TN (18 %) mit 1 bis < 2 Übungen/Woche über 12 Mo – 70/195 TN (36 %) mit 2 bis < 3 Übungen/Woche über 12 Mo – 37/195 TN (19 %) mit ≥ 3 Übungen/Woche über 12 Mo – 85/195 TN (44 %) gingen über 12 Mo hinweg mindestens 2-mal wöchentlich nach draußen, 21 TN (11 %) gingen überhaupt nicht nach draußen. – Gründe für vorzeitiges Ausscheiden aus Übungsprogramm: n = 11 Gesundheitsprobleme, n = 3 Sturzverletzungen, n = 13 andere Gründe – 100/145 TN (69 %) mit Vitamin D-Verschreibung nahmen am Ende der Beobachtungszeit noch das Präparat ein	

Tabelle 88: Studienmethodik (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne bekanntes Sturzrisiko												
Becker 2003	Sturzrate Sturzrisiko (≥ 1 Stürze und multiple Stürze) Frakturrisiko Mortalität	Tägliche Sturzdokumentation durch Pflegekräfte, regelmäßig kontrolliert von Studienpflegekraft	12 Mo 174/981 (18,3 %)	1	1	2	1	–	2	1	Nachträglicher Einschluss von Bewohnern, die nach Randomisierung der Einrichtungen in das betreffende Heim gezogen sind 45/1.048 potenziellen TN mit Ablehnung der Studienteilnahme und 22 TN vor Studienbeginn verstorben (nicht in der Analyse berücksichtigt) Baseline-Unterschied: 55,4 % der TN in IG mit ≥ 4 Medikamenten versus 39,2 % in KG Kein Unterschied zwischen IG und KG in der Mortalität (17 % versus 18 %) In IG: – 364 TN (72 %) über Sturzrisiko und angebotene Maßnahmen informiert – 167 TN (33 %) an Training für motorische Funktion interessiert; 127 (25 %) mit Teilnahme an ≥ 2 Übungsterminen, im Mittel 33 Übungstermine pro TN am Training – 160 TN (32 %) mit Entscheidung für Hüftprotektor; davon 108 mit 100 % Adhärenz; an 28 % aller Bewohnertage Hüftprotektoren getragen – K. A. zur Umsetzung von Veränderungen in der WU	Cameron 2010a Cusimano 2008 Norris 2003 Oliver 2007

Tabelle 88: Studienmethodik (multiple Interventionen) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Schnelle 2003	Sturzrate Sturzrisiko	Prospektive Sturzdokumentation durch Pflegekräfte in der medizinischen Dokumentation, Extraktion der Daten durch verblindete Studienmitarbeiter	8 Mo 42/190 (22 %)	1	3	3	1	–	1	1	Baseline-Unterschied: mehr Stürze in 6 Mo vor Studienbeginn in KG als in IG	Cameron 2010a Oliver 2007

IG = Interventionsgruppe. IQR = Interquartilsabstand. KG = Kontrollgruppe. Mo = Monate. TN = Teilnehmer. WU = Wohnumgebung.

* Methodische Qualität:
A = Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?
B = Erfolgte die Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder Teilnehmer noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?
C = Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass Teilnehmer, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Interventionen wussten?
D = Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?
E = Wurde eine Fallzahlkalkulation durchgeführt?
F = Wenn Teilnehmer und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?
G = Waren die Ergebniskriterien klar definiert?

1 = Ja. 2 = Nein. 3 = Unklar. 4 = Trifft nicht zu. – = Keine Angaben vorhanden.

Tabelle 89: Verfügbare Angaben zur Adhärenz bei multiplen Interventionen

Studie Setting Stichprobengröße IG	**Allgemeine Adhärenz**	**Training motorischer Funktionen**	**Anpassung der Umgebung**	**Medikation**	**Sonstiges**	**Extrahiert aus**
Becker 2003 Pflegeheime N = 472	364 TN (72 %) über Sturzrisiko und angebotene Maßnahmen informiert	– 167 TN (33 %) an Training für motorische Funktion interessiert – 127 (25 %) mit Teilnahme an ≥ 2 Übungsterminen – Im Mittel 33 Übungstermine pro Trainingsteilnehmer	Keine Angaben zur Umsetzung von Veränderungen in der Wohnumgebung	Nicht anwendbar	– 160 TN (32 %) mit Entscheidung für Hüftprotektor; davon 108 mit 100 % Adhärenz – An 28 % aller Bewohnertage wurden Hüftprotektoren getragen	Cameron 2010a Cusimano 2008 Norris 2003 Rapp 2008 (Primärstudie)
Campbell 2005 Eigene Häuslichkeit (Senioren mit schlechter Sehfähigkeit) IG 1 = 98 IG 2 = 100 IG 3 = 97	Keine Angaben	IG 1 und IG 3 (Otago Exercise Programme und Vitamin D-Verschreibung als Teil der Intervention): – 107/195 TN (55 %) mit ≥ 2 Übungen/Woche über 12 Monate – 53/195 TN (27 %) mit < 1 Übungen/Woche über 12 Monate – Gründe für vorzeitiges Ausscheiden aus Übungsprogramme: n = 11 Gesundheitsprobleme, n = 3 Sturzverletzungen, n = 13 andere Gesundheitsprobleme	IG 1 und IG 2 (Anpassung der Wohnumgebung als Teil der Intervention) – Angaben von 169/198 TN (85 %) nach 6 Monaten: – Bei 152/169 TN (90 %) vollständige oder teilweise Umsetzung der Empfehlungen – Bei 10/198 TN (5 %) keine Änderungsempfehlung – 4 TN mit Ablehnung des initialen Hausbesuchs	IG 1 und IG 3 (Otago Exercise Programme und Vitamin D-Verschreibung als Teil der Intervention): 100/145 TN (69 %) mit Vitamin D-Verschreibung nahmen am Ende der Beobachtungs-zeit noch das Präparat ein.	Nicht anwendbar	Primärstudie (Extraktion 2009)

Tabelle 89: Verfügbare Angaben zur Adhärenz bei multiplen Interventionen – Fortsetzung

Studie Setting Stichprobengröße IG	**Allgemeine Adhärenz**	**Training motorischer Funktionen**	**Anpassung der Umgebung**	**Medikation**	**Sonstiges**	**Extrahiert aus**
Clemson 2004 Eigene Häuslichkeit (Senioren mit bekanntem Sturzrisiko) n = 157	Keine Angaben	Nach 14 Monaten: 77 TN (59 %) nach wie vor mit regelmäßigem Training motorischer Funktion	80 TN (70 %) setzen 50 % der Empfehlungen für Anpassung der Wohnumgebung	Nach 14 Monaten: keine signifikanten Unterschiede zwischen IG und KG im Prä-Post-Unterschied der Anzahl der Medikamente; in KG jedoch mehr TN mit neu eingenommenem Psychopharmakon	– 21 % der TN ohne Visusüberprüfung vor Randomisierung nach 14 Monaten mit Überprüfung der Sehfähigkeit (in KG 42 %) – Häufigste von TN selbst initiierte Intervention: Maßnahmen im Bereich der sicheren Mobilität (Gangstil, Überprüfung der öffentlichen Umgebung auf Gefahrenquellen)	Primärstudie
Shumway-Cook 2007 Eigene Häuslichkeit n = 226	Keine Angaben	– Median: 58 % Übungsstunden besucht (IQR 15–75 %) – Mehr TN in IG (65 %) als in KG (33 %) mit gesteigerter Zahl häuslicher Übungen – 3 häufigsten Gründe für Nichtteilnahme an den Übungen: gesundheitliche Gründe (38 %), Freizeitkonflikte (26 %), persönliche oder familiäre Gründe (11 %)	Keine Unterschiede zwischen IG und KG im Anteil der TN mit Anpassungen für sichere häusliche Umgebung	Keine Unterschiede zwischen IG und KG im Anteil der TN mit Überprüfung der Medikation	Keine Unterschiede zwischen IG und KG im Anteil der TN mit Überprüfung der Sehfunktion und anderer Gesundheitsprobleme	Primärstudie

IG = Interventionsgruppe. IQR = Interquartilsabstand. KG = Kontrollgruppe. TN = Teilnehmer.

9.6.17 Multifaktorielle Interventionen

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen)

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Eigene Häuslichkeit – Population mit bekanntem Sturzrisiko				
Ciaschini 2009 Kanada RCT	Ältere, in der eigenen Häuslichkeit lebende Personen im Algoma District, Ontario **EK:** Alter ≥ 55 Jahre, fähig zur informierten Einwilligung, und mit einem der folgenden Risiken/Rekrutierungswege: – Konsultation der Notfallambulanz nach einem Sturz und einen TUG > 14 s aufweisend – Per selbst initiieren Kontakt oder per Überweisung durch Gesundheitsdienst wegen Einstufung als stark frakturgefährdet; dabei einen TUG > 14 s aufweisend – Konsultation der Frakturambulanz im Krankenhaus wegen einer nicht pathologischen Fraktur des Wirbelkörpers, der Hüfte oder des Handgelenks oder einer Knochendichte mit einem T-Wert ≤ 2,0 **AK:** K. A.	IG = 101 KG = 100 71,9 (SD: 7,2) Jahre 94 % Frauen 41 % mit Sturz in vergangenen 12 Monaten	**Assessment:** – Durch Studienpflegekraft im HWU des TN – Berg Balance Scale, InterRAI Screener, Medikationsüberprüfung, orthostatische Blutdruckveränderungen **Interventionen:** – Individuell angepasste evidenzbasierte Sturzprophylaxe – Doppelte Zielgruppe: Patient und primärer Gesundheitsdienstleister (vor allem Medikationsanpassung) – Je nach Ergebnissen der Berg Balance Scale und des InterRAI Screener Überweisung zu Physio- und Ergotherapie – Physiotherapie: Individuell angepasst, Kraft-, Balance- und Gang-Training und Empfehlungen für Teilnahme an Tai Chi – Ergotherapie: individuell angepasst, inklusive Assessment der Wohnumgebung und der kognitiven Funktion – Individuelle Beratung zur Sturzprophylaxe durch Studienpflegekraft	Übliche Versorgung während der ersten 6 Monate, danach Erhalt der evaluierten Intervention möglich (Wartegruppendesign)

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Close 1999 Großbritannien RCT	Ältere Personen, die wegen Sturz Notfallambulanz aufgesucht hatten und stationär behandelt wurden (Rekrutierung nicht vor Entlassung): **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, Sturzvorgeschichte **AK:** kognitive Beeinträchtigungen (AMT < 7), keine informelle Pflegeperson verfügbar (für informierte Einwilligung), kaum oder kein Englisch, nicht vor Ort lebend	IG = 184 KG = 213 78,2 (SD: 7,5) Jahre 68,0 % Frauen	**Assessment** (medizinisch und ergotherapeutisch): – Geriatrisches Assessment – Gang und Balance – Kardiovaskuläre Funktionen – Medikation – Sehkraft – Psychisches Befinden – Häusliche Umgebung – Hilfsmittelversorgung **Interventionen:** – Medizinische Interventionen (u. a. Medikationsanpassung) und Überweisungen je nach Bedarf – Ergotherapeutisch: Beratung, Hilfsmittel und Überweisungen je nach Bedarf	Übliche Versorgung
Davison 2005 Großbritannien RCT	Ältere Personen, die wegen Sturz oder sturzbedingter Verletzung Notfallambulanz aufgesucht hatten **EK:** Alter > 65 Jahre, keine kognitiven Einschränkungen, mindestens 1 Sturz in den vergangenen 12 Monaten	IG = 159 KG = 154 77 (SD: 7) Jahre 72,2 % Frauen	**Assessment:** – Medizinisch (im Krankenhaus): Sturzursachen und Sturzrisikofaktoren (außer Umgebung), inklusive EKG und Laboruntersuchungen – Physiotherapeutisch (eigene Häuslichkeit): Gang, Balance, Hilfsmittel, Fußbekleidung – Ergotherapeutisch (eigene Häuslichkeit): Gefahrenquellen in der Wohnumgebung	Übliche Versorgung

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Davison 2005 *Fortsetzung*	**AK:** Kognitive Beeinträchtigungen (MMSE < 24), mehr als 1 Synkope in der Anamnese, immobil, mehr als 15 Meilen entfernt lebend, blind, aphasisch, klare medizinische Ursache für Sturz (Fußnote: Z. B. akuter Herzinfarkt, Schlaganfall, Epilepsie), an anderer Studie teilnehmend		**Interventionen:** Aktive Interventionen je nach Assessmentergebnis, inklusive – Häuslicher Physio- und Ergotherapie sowie unangeleiteter Übungen – Medikationsanpassung – Chirurgischer Interventionen – Umgebungsanpassung und Hilfsmittelversorgung	
Elley 2008 Neuseeland RCT	Patienten von 19 Einrichtungen der primären Gesundheitsversorgung **EK:** Alter ≥ 75 Jahre (> 50 Jahre für Maoris und Personen mit pazifischem Hintergrund), Sturz in den vergangenen 12 Monaten, selbstständig in der eigenen Häuslichkeit lebend **AK:** Unfähigkeit, Studieninformation und Einwilligungsunterlagen zu verstehen, instabile oder fortschreitende Erkrankung, Demenz (AMT < 7)	IG = 155 KG = 157 80,8 (SD: 5) Jahre 69 % Frauen	**Pflegerisches Assessment** (community-based): – Risikofaktoren für Stürze und Frakturen (inklusive Medikation, Gang und Balance, Sehkraft, kardiovaskuläre Funktion und andere relevante Erkrankungen) – Gefahrenquellen in der Wohnumgebung **Interventionen:** – Überweisungen, u. a. zu Kraft- und Balanceübungen (individuelle Physiotherapie oder Otago Exercise Programme) – Bei Bedarf geringfügige Umgebungsanpassungen	Standardversorgung und soziale Besuche
Gallagher 1996 Kanada RCT	Ältere Personen in Victoria, British Columbia **EK:** Alter ≥ 60 Jahre, in den vergangenen 3 Monaten gestürzt **AK:** K. A.	IG = 50 KG = 50 74,6 Jahre 80 % Frauen	**Assessment:** – 2 jeweils 45-minütige Assessmentgespräche – Gang und Balance – Kardiovaskuläre Funktionen – Medikation – Sehkraft – Psychisches Befinden – Wohnumgebung – ATL	Baseline-Assessment, keine Interventionen

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Gallagher 1996 *Fortsetzung*			**Interventionen:** 60-minütiges Beratungsgespräch inklusive Erläuterungen der Ergebnisse der Risikoeinschätzung, Zeigen eines Videos und einer Broschüre	
Hendriks 2008 Niederlande RCT	Ältere Personen, die nach einem Sturz eine Notfallambulanz oder einen Hausarzt in Maastricht aufgesucht hatten **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, wohnhaft in Maastricht oder Umgebung **AK:** Nicht in der Lage, Niederländisch zu sprechen oder zu verstehen; nicht in der Lage, Fragebögen auszufüllen oder an telefonischen Interviews teilzunehmen; kognitive Einschränkung (< 4 AMT); stationärer Langzeitaufenthalt (> 4 Wochen nach Studieneinschluss); dauerhaft bettlägerig, vollständig an Rollstuhl gebunden	IG = 166 (124 analysiert) KG = 167 (134 analysiert) 74,8 (SD: 6,4) Jahre 70 % Frauen	**Assessment:** – Medizinisch durch Geriater, 1 auf Geriatrie spezialisierte Pflegekraft und 1 Facharzt für Rehabilitation: Seh- und Hörfähigkeit, Balance, Mobilität, peripheres Nervensystem, Füße und Schuhwerk, kognitive Fähigkeiten, Affekte, Medikation – Ergotherapeutisch (Hausbesuch): ATL, Gefahren in der Umgebung und psychische Sturzfolgen **Interventionen:** – Empfehlungen für den Hausarzt und für Überweisungen; je nach Entscheidung des Hausarzts Umsetzung dieser Empfehlungen und Überweisungen – Je nach Ergebnis des ergotherapeutischen Assessments: Empfehlungen (übersandt an Teilnehmer und Hausarzt), bei Bedarf direkte Überweisung zu sozialen oder Gemeindediensten für Ausstattung mit Hilfsmitteln oder Umgebungsanpassungen oder zusätzliche Unterstützung	Übliche Versorgung

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Hogan 2001 Kanada RCT (stratifiziert nach Anzahl der Stürze in den vergangenen 12 Monaten: 1 Sturz oder ≥ 2 Stürze)	Ältere, stark gefährdete Personen **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, Sturz in den vergangenen 3 Monaten, in der eigenen Häuslichkeit lebend, gehfähig (mit oder ohne Hilfe), keine geistigen Einschränkungen (fähig, informierte Zustimmung zu geben) **AK:** Fraktur der unteren Extremitäten bei Index-Sturz, Index-Sturz infolge stark gefahrenträchtiger Aktivitäten, Synkope, akuten Schlaganfalls oder bei Behandlung im Krankenhaus	IG = 75 KG = 77 77,6 (SD: 6,8) Jahre 71 % Frauen	**Assessment:** – 1 Assessment in HWU durch geriatrischen Experten (Arzt, Pflegekraft, Physio- oder Ergotherapeut) – Ca. 1 bis 2 Stunden – In- und extrinsische Risikofaktoren (Gang und Balance, kardiovaskuläre Funktionen, Medikation, Sehfunktion, Wohnumgebung) **Interventionen:** – Multidisziplinäre Fallkonferenz (20 Minuten) – Auf Assessmentergebnisse basierende Empfehlungen schriftlich an Patient und behandelnden Arzt gesandt – Überweisung zu Gruppentraining motorischer Funktionen bei Problemen mit Gang oder Balance und bisher keine Teilnahme an Übungsprogrammen; außerdem Unterweisung für Übungen in HWU	Hausbesuch durch Rehabilitationstherapeuten (recreational therapist)
Huang 2005 Taiwan RCT	Ältere, in der eigenen Häuslichkeit lebende Personen **EK:** Alter ≥ 65 Jahre Krankenhausaufenthalt wegen sturzbedingter Hüftfraktur Entlassung in die Einzugsgebiete des betreffenden medizinischen Zentrums	IG = 70 KG =71 77 (SD: 7,6) Jahre 69 % Frauen	**Entlassungsplanung und -begleitung** durch gerontologisch qualifizierte Pflegekraft (Master-Abschluss) – Erstbesuch innerhalb von 48 Stunden nach Krankenhausaufnahme, danach mindestens alle 48 Stunden bis Entlassung sowie 1 Besuch zu Hause 3 bis 7 Tage	Übliche Versorgung

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Huang 2005 *Fortsetzung*	**AK:** kognitive Einschränkungen gesundheitlich zu stark beeinträchtigt (z. B. Komorbiditäten, Unfähigkeit zur Kommunikation, Behandlung in der Intensivstation)		nach der Entlassung; daneben regelmäßiger telefonischer Kontakt und telefonische Erreichbarkeit (über 3 Monate nach Entlassung) – Erarbeitung eines patientenindividuellen Entlassungsplans und Organisation der häuslichen Versorgung – Direkte Pflege sowie Patientenberatung und -schulung hinsichtlich häuslicher Sicherheit und sicherer Anwendung von Hilfsmitteln; Erfassung des individuellen Rehabilitationsbedarfs – In den 3 Monaten nach der Entlassung: Beobachtung des Fortschritts des Patienten, Hilfe bei bestehenden Problemen, Zusammenarbeit mit Ärzten für Anpassung der Therapie, Organisation von adäquaten Hilfsdiensten – Aushändigung von 2 Broschüren („Selbstpflege nach Hüftfrakturen“ und „Sturzprophylaxe“, insbesondere hinsichtlich Medikation und häuslicher Umgebung) – Gesamte Dauer: Krankenhausaufenthalt + 3 Monate nach Entlassung	

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Logan 2010 Großbritannien RCT (stratifiziert nach Versorgungsregion)	Ältere Personen in der eigenen Häuslichkeit oder in einer Einrichtung der Langzeitversorgung (care home) lebend, aus den Bereichen von 4 Versorgungsregionen (primary care trusts) in Nottinghamshire **EK:** Alter > 60 Jahre, Konsultation der ambulanten Bereitschaftsdiensts per Notruf, jedoch ohne Krankenhausaufnahme **AK:** Unfähigkeit zur informierten Zustimmung, zu krank für die Teilnahme, bereits in ein Sturzpräventionsprogramm involviert	IG = 102 (analysiert 98) IG = 102 (analysiert 99) Median: 82 (IQR 78–86) Jahre Median: 83 (IQR 77–86) Jahre 64 % Frauen 66 % Frauen 95 % in der eigenen Häuslichkeit lebend 92 % in der eigenen Häuslichkeit lebend	Individuelle, multifaktorielle Sturzprophylaxe entsprechend den NICE-Empfehlungen, durchgeführt durch 4 ambulante Rehabilitationsteams aus Ergo-, Physiotherapeuten und Pflegekräften **Assessment:** – Medikation und Blutdruck (durch Pflegekraft) – Wohnumgebung (durch Ergotherapeuten) – Motorische Funktionen (Physiotherapeut) **Interventionen:** – Kraft- und Balancetraining in der eigenen Häuslichkeit, geleitet durch Physiotherapeuten, Anzahl je nach klinischen Erfordernissen, aber mindestens 6 Sitzungen – Anpassung der häuslichen Wohnumgebung sowie Training des Aufstehens vom Boden (geleitet durch Ergotherapeuten) – Bei Bedarf Überweisung zum Hausarzt, zu sozialen Diensten und zu häuslichen Hilfsdiensten	Übliche Versorgung

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Logan 2010 *Fortsetzung*			– 2-mal wöchentlich 2-stündige Gruppentermine, jeweils 1 Stunde Kraft- und Balanceübungen (geleitet durch Physiotherapeuten) und 1 Stunde Schulung und funktionelle Aktivitäten (geleitet durch Ergotherapeuten) (Anzahl der Besuche nach individuellen Wünschen, maximal 12 Termine)	
Lord 2005 Australien RCT (2 Interventionsarme)	Mitgliederdatenbank einer Krankenversicherung **EK:** Alter ≥ 75, niedriger Score beim PPA **AK:** zu geringe Englischsprachfähigkeit, Blindheit, Morbus Parkinson, kognitive Einschränkungen	IG 1 = 202 IG 2 = 194 KG = 201 80,4 (SD: 4,5) Jahre 66 % Frauen	**Assessment:** PPA **Interventionsarm 1 (extensive Intervention):** – Auf der Basis der PPA-Ergebnisse – Individualisiertes, progressives Übungsprogramm (in Gruppen, Training von Kraft, Balance und anderen Bewegungsfunktionen, angeleitet, 2-mal wöchentlich über 12 Monate, s. Lord 2004) – Interventionen zur Verbesserung der Sehfunktion (inklusive chirurgischer Interventionen) und der sensorischen Wahrnehmung **Interventionsarm 2 (minimale Intervention):** – Bericht über das individuelle Sturzrisiko und PPA-Ergebnisse – Empfehlungen (an Teilnehmer) für Sturzprävention, basierend auf PPA-Ergebnissen	Keine Intervention (nach 12 Monaten minimale Intervention)

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Mahoney 2007 USA RCT	Rekrutiert über Seniorenservices und Vermittlung durch Case Manager und Gesundheitsdienste **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, selbstständig in der eigenen Häuslichkeit lebend, ≥ 2 Stürze in den vergangenen 12 Monaten oder 1 sturzbedingte Verletzung in den vergangenen 24 Monaten oder Gang- und Balanceprobleme **AK:** Keine informierte Zustimmung möglich, im Hospiz oder in der stationären Langzeitversorgung lebend, zu erwartender Wegzug aus der Umgebung	IG = 174 KG = 175 80,0 (SD: 7,5) Jahre 79 % Frauen	**Assessment** – Durch Pflegekraft oder Physiotherapeut (2 Hausbesuche) – Medikation, Sehfunktion, Balance und Gang, neurologische Beeinträchtigungen, Kognition, Stimmung, funktionelle Fähigkeiten, häusliche Sicherheit **Interventionen:** – Bedarfsspezifische Empfehlungen und Überweisung für Hausarzt, Physiotherapeuten, Augenarzt oder Podologen – Übungsplan (alle TN) für Langzeitübungen in Gruppen (Walking, Balanceübungen im Stehen) – Monatlich zu führender Übungskalender und monatliche Anrufe über 11 Monate zur Unterstützung der Adhärenz	1 ergotherapeutischer Hausbesuch für Assessment und mit Empfehlungen für häusliche Sicherheit und dem Rat, mit behandelndem Arzt über Stürze zu sprechen
Markle-Reid 2010 Kanada RCT	Ältere, in der eigenen Häuslichkeit lebende Personen, Ontario, mit neuer Überweisung für häusliche Versorgung durch CCAC **EK:** Alter ≥ 75 Jahre, MMSE ≥ 24 oder gesetzlicher Vertreter für schriftliche Einwilligung verfügbar, Englisch-Sprachfähigkeit (oder Übersetzer verfügbar) und mindestens eine der folgenden	IG = 53 KG = 55 43 % ≥ 85 Jahre 49 % ≥ 85 Jahre 67,3 % Frauen 76,7 % Frauen 75,6 % ≥ 1 Sturz in vergangenen 6 Monaten 67,4 % ≥ 1 Sturz in vergangenen 6 Monaten	Übliche Versorgung durch CCAC Case Manager (siehe KG) **und** mindestens 1-mal monatliche Hausbesuche durch Mitglieder eines multiprofessionelles Teams (CCAC Case Manager, Pflegekraft, Ergotherapeut, Physiotherapeut, Diätberater) über 6 Monate (Häufigkeit und Zeitpunkt individuell variabel), darin inbegriffen:	Übliche Versorgung durch CCAC Case Manager (Assessment, Organisation von professioneller Versorgung, z. B. Ergotherapie, Pflege, Physiotherapie, Logopädie, Sozialdienst, und nicht professioneller Hilfe, Information und Überweisung zu kommunalen Hilfsdiensten, Überwachung und Evaluation)

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Markle-Reid 2010 **Fortsetzung**	dichotomen Fragen mit „Ja“ beantwortet: – In den vergangenen 12 Monaten gestürzt? – Sturzangst? – Unsicher auf den eigenen Beinen? **AK:** K. A.		**Assessment:** – Umfassendes Sturzrisikoassessment mittels standardisierter Instrumente – Regelmäßige Überprüfung modifizierbarer Sturzrisikofaktoren **Interventionen:** – Überweisungen und direkt initiierte Maßnahmen je nach vorliegenden Risikofaktoren – Intensive Unterstützung der Betroffenen und Schulung zur Sturzprävention – Bei Bedarf ein Geriater und Pharmakologe zur Beratung verfügbar **Methodische Ansätze:** – Assessment und individuelle Maßnahmen auf der Grundlage eines evidenzbasierten Protokolls – Strukturierte Fallbesprechungen im multiprofessionellen Team – Für jeden TN individuelle kurzfristige und 6-Monate-Ziele – Schulung und Information mittels motivational interviewing	

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Salminen 2009a **Salminen 2009b** Finnland RCT	Rekrutiert über lokale Presse, Apotheken, Gesundheitseinrichtungen in Pori: **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, ≥ 1 Sturz in den vergangenen 12 Monaten, MMSE ≥ 17, selbstständig gehfähig (10 m), in der eigenen Häuslichkeit oder in geschützter Wohneinrichtung lebend **AK:** K. A.	IG = 293 KG = 297 62 % 65 bis 74 Jahre, 38 % ≥ 75 Jahre 84 % Frauen	**Assessment:** Geriatrisches Assessment durch Geriater: – Medikation – Gang und Balance (u. a. Berg Balance Scale) – Sehkraft – Ernährungsstatus – Psychisches Befinden (Depression) Assessment der Wohnumgebung durch geschulte Pflegestudenten **Interventionen:** – Individuell angepasstes Übungsprogramm für Kraft und Balance (Aufforderung an TN, die Übungen 3-mal wöchentlich zu Hause durchzuführen) – Übungen in Gruppen (3 Übungsniveaus je nach körperlicher Funktionsfähigkeit) – Überweisungen für Anpassung der Sehfunktion – Ernährungsempfehlungen oder Überweisungen – Interventionen in Bezug auf Medikation, Depression, Behandlung und Vorbeugung von Osteoporose – Anpassung des HWU – Gabe von Vitamin D und Calcium	Geriatrisches Assessment mit konsekutiver Beratung

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Speechley 2008 Kanada RCT	Männliche Veteranen des Zweiten Weltkriegs und des Koreakriegs, wohnhaft in Ontario **EK:** selbstständig in der eigenen Häuslichkeit lebend; in der Lage, Fragebögen zu verstehen und zu beantworten; mindestens 1 modifizierbarer Risikofaktor **AK:** K. A.	IG = 117 KG = 117 81 (SD: 3,8) Jahre 0 % Frauen	Geriatrisches Assessment mit individuellen Empfehlungen für die Verringerung identifizierter Sturzrisikofaktoren	Brief an TN und Hausarzt, in dem identifizierte Risikofaktoren zusammengefasst wurden; Behandlung der Risikofaktoren im Belieben des Hausarzts
Spice 2009 (2 Interventionsarme) Großbritannien Cluster-RCT (Randomisierung auf Hausarztpraxisebene)	Patienten von 18 Hausarztpraxen in Winchester **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, ≥ 2 Stürze in vergangenen 12 Monaten **AK:** Lebenserwartung < 1 Jahr, kognitive Einschränkung (< 7 AMT), unzureichende Englischsprachfähigkeit (und kein Übersetzer verfügbar), Pflegeheimbewohner	IG 1 = 210 (4 Praxen) IG 2 = 136 (8 Praxen) KG = 159 (6 Praxen) 81 (SD: 6,6) Jahre 83 (SD: 6,7) Jahre 83 (SD: 6,6) Jahre 71,4 % Frauen 74,3 % Frauen 76,1 % Frauen	**Interventionsarm 1** (hohe Intensität): – Multidisziplinäres Assessment (Arzt, Ergo- und Physiotherapeut) in einer Tagesklinik – U. a. Medikation, Sehkraft, Mobilität, Alkoholkonsum, kardiovaskuläre Funktionen – Überweisungen zu Untersuchungen, Interventionen (inkl. Überprüfung der Wohnumgebung) und Nachfolge-Assessment bei Bedarf **Interventionsarm 2** (niedrige Intensität): – Assessment durch speziell geschulte Pflegekraft – Medikation, Gleichgewicht (orthostatische Hypotension), Alkoholkonsum, Mobilität, Sehkraft – Anschließend Überweisungen	Übliche Versorgung

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Tinetti 1994 USA Cluster-RCT (Randomisierung von 16 Ärzten)	Routineversorgung (behandelnde Ärzte); Zufallsstichprobe aus Patientenstamm der randomisierten Ärzte **EK:** Alter > 70 Jahre, selbstständig gehfähig, mindestens 1 modifizierbarer Risikofaktor **AK:** An anderer Studie beteiligt, MMSE < 20, aktuelle Teilnahme an lebhaften Aktivitäten (im vorangegangenen Monat)	IG = 147 KG = 144 77,9 (SD: 5,3) Jahre 69 % Frauen	**Assessment:** Im HWU durch Pflegeexpertin und Physiotherapeut – Gang und Balance – Kardiovaskuläre Funktionen – Sehkraft – Medikation – Psychisches Befinden – Wohnumgebung **Interventionen:** – Entsprechend den vorliegenden Risikofaktoren, inklusive angeleiteten und nicht angeleiteten Trainings motorischer Funktionen, Medikations- und Umgebungsanpassungen, Hilfsmittelversorgung – Wissensvermittlung – Auf der Grundlage von Entscheidungshilfen und Priorisierungslisten – 3 Monate Dauer	Besuche durch Studierende der Sozialarbeit (über 3 Monate)
van Haastregt 2000 Niederlande RCT	Routineversorgung, Register von 6 Hausärzten: **EK:** Alter ≥ 70 Jahre, ≥ 2 Stürze in vergangenen 6 Monaten oder Score ≥ 3 in der Mobilitätsskala des Sickness Impact Profile **AK:** Bettlägerig, rollstuhlabhängig, terminale Erkrankung, Einzug in Pflegeheim geplant, regelmäßige ambulante pflegerische Versorgung	IG = 129 KG = 123 77,2 (SD: 5,1) Jahre 66 % Frauen	**Assessment:** – 5 Hausbesuche durch Gemeindepflegekraft über 1 Jahr – Medizinische, verhaltens- und umgebungsbedingte Risikofaktoren für Stürze und Beeinträchtigungen der Mobilität (inklusive Medikation, psychosoziale Situation, Wohnumgebung) **Interventionen:** Beratung, Überweisungen und andere Aktivitäten	Übliche Versorgung

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Vind 2009 Dänemark RCT	Ältere, in der eigenen Häuslichkeit lebende Personen, die wegen sturzbedingter Verletzung in der Notfallambulanz oder in den internistischen oder orthopädischen Stationen eines Universitätsklinikums (Glostrup) behandelt wurden **EK:** Alter ≥ 65 Jahre **AK:** Stürze infolge externer Einwirkung oder Alkoholintoxikation, nicht vor Ort wohnhaft, in einer Einrichtung der Langzeitversorgung lebend, nicht gehfähig, terminale Erkrankung, beeinträchtige Kommunikation, Hinweise auf Demenz, geplante geriatrische Intervention	IG = 196 KG = 196 74,2 (SD: 6,0) Jahre 74,6 (SD: 5,9) Jahre 73,0 % Frauen 74,5 % Frauen 23,0 % ≥ 3 Stürze in den vergangenen 12 Monaten 21,0 % ≥ 3 Stürze in den vergangenen 12 Monaten	**Assessment:** – Bei 2 initialen Besuchen in einer geriatrischen Ambulanz (Median: 1,5 Wochen nach Aufnahme in die Studie, IQR 1–2; Median: 7 Wochen zwischen Indexsturz und Einladung zur Studienteilnahme) – Durch multiprofessionelles Studienteam (Arzt, Pflegekraft, Physiotherapeut) – Medikation, Sehkraft, kognitive Beeinträchtigungen, Depression, Anämie, Störungen im Mineralstoffwechsel, Osteoporose, neurologische Erkrankungen, kardiovaskuläre Risikofaktoren, Beeinträchtigungen von Balance, Kraft und Gleichgewicht (u. a. Berg Balance Scale, TUG, Dynamic Gait Index, Sit-to-stand 30 Sekunden) **Interventionen:** – Behandlung identifizierter Risikofaktoren direkt durch das multiprofessionelle Team oder durch Überweisung – Verschreibung von individualisiertem, progressiven Training motorischer Funktionen (durchgeführt durch Studienteam), verbunden mit Unterweisung in selbst durchzuführenden Übungen in der HWU und Informationen über Übungsangebote in der Gemeinde	Übliche Versorgung

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Wyman 2005 USA RCT	Randomisierte Stichprobe aus Medicare-Register **EK:** Alter > 70 Jahre, geistig gesund, gehfähig, ≥ 2 Sturzrisikofaktoren, medizinisch stabil **AK:** Gegenwärtig regelmäßig Teilnahme an Training für motorische Funktionen	IG = 126 KG = 126 79 (SD: 6,0) Jahre 100 % Frauen	**Assessment:** umfassendes Sturzrisikoassessment durch Pflegeexperten (nurse practitioner) **Interventionen:** – Übungen für motorische Funktionen (Gehen mit Gewichten, Balance- und Koordinationsübungen) – Schulung zur Sturzprävention – Individualisierte Beratung zur Risikoreduktion über 12 Wochen, gefolgt von gestaffelten computergestützten Telefonkontakten für Monitoring und Unterstützung (16 Wochen) Überlassung von 2 neuen Lampen	Gesundheitsschulung zu anderen Themen als Sturzprävention, Intervention in der häuslichen Wohnumgebung über 12 Wochen, gefolgt von computergestützten Telefonkontakten für Monitoring und Unterstützung (16 Wochen)
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne bekanntes Sturzrisiko				
Dyer 2004 Großbritannien Cluster-RCT (Randomisierung von 20 Einrichtungen, stratifiziert nach Einrichtungsgröße)	Bewohner von Pflegeeinrichtungen (intermediate level nursing care facilities) **EK (Institutionen):** ≥ 5 Bewohner, nicht spezialisiert auf geistige Erkrankungen, ohne pflegerische Unterstützung **EK (Personen):** Alter ≥ 60 Jahre **AK (Personen):** vorübergehende Gäste, terminale Erkrankung	IG = 102 KG = 94 87,4 (SD: 6,9) Jahre 87,2 (SD: 6,9) Jahre 78 % Frauen	**Assessment:** – Medizinisches Screening durch Geriater – Inklusive Medikation und Sehfunktion – Überprüfung der Wohnumgebung durch Ergotherapeuten **Interventionen (multidisziplinär):** – Je nach Ergebnissen des medizinischen Screening Empfehlungen für Hausarzt und Überweisung zu Optiker oder Podologen – Hinweise an die Einrichtungen hinsichtlich Gefahrenquellen in der Umgebung	Übliche Versorgung

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Dyer 2004 *Fortsetzung*			– Angeleitetes, individuell angepasstes Training von Gang-, Balance, Koordination, Kraft, Beweglichkeit und funktioneller Motorik; wöchentlich 3 x 40 Minuten über 3 Monate; in Gruppen oder einzeln, durchgeführt von Übungsassistent mit Unterstützung durch Physiotherapeuten **Mitarbeiter:** Mitarbeiterschulung Dauer: 12 bis 14 Wochen	
Jensen 2002 Schweden Cluster-RCT (Randomisierung von 9 Pflegeeinrichtungen)	Bewohner von Pflegeeinrichtungen (intermediate level nursing care facilities) **EK (Institutionen):** ≥ 25 Bewohner **EK (Personen):** Alter ≥ 65 Jahre **AK (Personen):** Keine	IG = 188 KG = 196 83 Jahre (Spannweite: 65–97 Jahre) 84 Jahre (Spannweite: 65–100 Jahre) 72 % Frauen 36 % an Demenz erkrankt	Multifaktorielle, multidisziplinäre Intervention **Assessment, u. a.:** – Medikation – Kognition – ATL – Mobilität – Hörfähigkeit – Umgebung **Interventionen:** – Medikationsanpassung – Reduktion umgebungsbedingter Gefahrenquellen – Überlassung und Reparatur von Hilfsmitteln – Überlassung von Hüftprotektoren	Übliche Versorgung

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Jensen 2002 *Fortsetzung*			– Angeleitetes, individuell angepasstes Training von Gang, Balance, Kraft und funktioneller Motorik; 2- bis 3-mal pro Woche, im Mittel für 9,1 Woche; durchgeführt durch Physiotherapeuten **Mitarbeiter:** – Mitarbeiterschulung – Fallbesprechungen nach Stürzen – Empfehlungen für Mitarbeiter 11 Wochen	
Jensen 2003 Schweden Vorab geplante Subgruppenanalyse zu Jensen 2002	Subgruppen: Bewohner ≥ 19 MMSE Bewohner < 19 MMSE	Subgruppe ≥ 19 MMSE IG = 112 KG = 79 Subgruppe < 19 MMSE IG = 69 KG = 102 TN dieser Subgruppe waren älter, litten mehr an funktionellen Beeinträchtigungen und waren stärker sturzgefährdet als TN der Subgruppe ≥ 19 MMSE	Siehe Jensen 2002	Siehe Jensen 2002
Kerse 2004 Neuseeland Cluster-RCT (Randomisierung von 14 Einrichtungen, stratifiziert nach Einrichtungstyp)	Bewohner von Pflegeeinrichtungen mit unterschiedlicher Pflegeintensität (intermediate and high level nursing care facilities) **EK (Personen):** Bewohner der Einrichtungen **AK (Personen):** ≥ 2 Stürze in den ersten 2 Tagen der Studie	IG = 309 KG = 238 83,0 (SD: 8,9) Jahre 83,6 (SD: 12,5) Jahre 82 % Frauen	**Multifaktorielles Assessment:** – Allgemeine Risikofaktoren – Medikation – Kontinenzstatus – Mobilität – Kognition – Sensorisches Empfindungsvermögen	Übliche Versorgung

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Kerse 2004 *Fortsetzung*			**Interventionen:** – Einstufung der Bewohner in verschiedene Risikostufen – Für stark sturzgefährdete Bewohner: Kennzeichnung mit Logo an der Wand, darauf dokumentiert die individuellen Empfehlungen für die Sturzprävention – Mögliche Interventionen: Reduktion umgebungsbedingter Gefahren, Anpassung der Medikation bei Bewohnern mit Psychopharmaka oder Polypharmazie, Überweisung zu Physiotherapie, Augenarzt oder HNO-Arzt bei Bedarf **Mitarbeiter:** – Benennung von Sturzpräventionskoordinatoren – Mitarbeiterschulung – Spezielle Schulung der Pflegenden zu Sicherheitsaspekten und Medikationsüberprüfung – Manual für die Sturzprophylaxe 11 Wochen Dauer	
Kerse 2008 Neuseeland Cluster-RCT (Randomisierung von 41 Einrichtungen)	Bewohner von Pflegeeinrichtungen (intermediate level nursing care facilities)	IG = 310 KG = 329 IG = 84,4 (SD: 7,2) Jahre KG = 84,1 (SD: 7,2) Jahre 74 % Frauen	**Assessment:** Funktionelles Assessment durch geriatrisch qualifizierte Pflegekraft	Übliche Versorgung und 2 soziale Besuche

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Kerse 2008 *Fortsetzung*	**EK (Personen):** Fähigkeit, an einem Gespräch über Versorgungsziele teilzu-nehmen, die Ziele zu erinnern und an den Maßnahmen zur Zielerreichung mitzuwirken **AK (Personen):** Unfähigkeit zur Kommunikation, um die Studienmaßnahmen durchzuführen, Angst als Hauptdiagnose, akute Erkrankung, terminale Erkrankung		**Interventionen:** – Erstellen eines individuellen Pflegeplans für Bewohner durch geriatrisch qualifizierte Pflegekraft – 6-monatiges Programm zur Umsetzung des Pflegeplans, inklusive täglicher Übungen für motorische Funktionen – Bei Bedarf Physio- und Ergotherapeut für Erreichung des geplanten Ziels verfügbar – Unterstützung bei der Umsetzung durch health care assistants	
McMurdo 2000 Großbritannien Cluster-RCT (Randomisierung von 9 Einrichtungen)	Bewohner von Pflegeeinrichtungen mit unterschiedlicher Pflegeintensität (intermediate and high level nursing care facilities) **EK (Personen):** Alter ≥ 70 Jahre **AK (Personen):** MMSE < 12	IG = 52 KG = 38 84,9 (SD: 6,7) Jahre 83,7 (SD: 6,7) Jahre 81 % Frauen	Multidisziplinäre Intervention **Assessment:** – Umgebung (besonders Lichtverhältnisse) – Medikation – Sehkraft **Interventionen:** – Behandlung festgestellter Risikofaktoren – Anpassung der Medikation (Vorschläge für Hausarzt) – Angeleitetes, nicht individuell angepasstes Training von Balance, Kraft und Beweglichkeit, zweimal wöchentlich, jeweils 30 Minuten, in sitzender Position 6 Monate Dauer	Über 6 Monate 2-mal wöchentliche 30-minütige Gruppentermine zur Förderung sozialer Interaktion

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population mit bekanntem Sturzrisiko bzw. spezielle Population				
Neyens 2009 Niederlande Cluster-RCT (Randomisierung von 12 Pflegeheimen, stratifiziert nach bekannter Sturzinzidenz ≤ 1,86, 1,87–2,61, ≥ 2,62)	Bewohner gerontopsychiatrischer Pflegeheimstationen, Zufallsauswahl aus 34 interessierten Pflegeheimen (pro Pflegeheim 1 Station; nach der Randomisierung in die Studie eingeschlossen) **EK (Station):** ≥ 25 Betten, kein Standard für Sturzprophylaxe implementiert, höchster Anteil von mobilen Bewohnern **EK (Personen):** Keine EK für Bewohner in Stationen der KG, in IG nur Bewohner mit schriftlicher informierter Zustimmung der Angehörigen/Betreuer in das Interventionsprogramm einbezogen **AK (Station und Personen):** K. A.	IG = 249 KG = 269 82,1 (7,7) Jahre 83,3 (7,7) Jahre 65 % Frauen 71 % Frauen	Multiprofessionelles Sturzpräventionsteam pro Station, jeweils bestehend aus 1 Pflegeheimarzt, 2 Pflegekräften, 1 Physio- und 1 Ergotherapeuten **Assessment** bei definierten Anlässen: – Medizinisches Assessment durch Arzt – Standardisiertes Sturzrisikoassessment (Sturzanamnese, Medikation, Motorik, Hilfsmittelnutzung) durch Präventionsteam, teils mit Assessmentinstrumenten (Barthel-Index, Tinetti Performance Oriented Mobility Assessment) **Interventionen:** Ableitung und Durchführung von bewohnerindividuellen Maßnahmen: – Vermeidung der Ursachen und Umstände, die bei früheren Stürzen eine Rolle spielten – Kritische Überwachung der Medikation (Wirkstoff, Anzahl, Dosis, Zeitpunkt der Einnahme) – Individuell angepasste Übungen motorischer Funktionen – Überprüfung des Hilfsmittelbedarfs und Sorge für korrekte Benutzung	Übliche Versorgung (Mitarbeiter waren über Prozedere der Datenerhebung informiert und hatten keine Informationen über das evaluierende Präventionsprogramm)

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Neyens 2009 *Fortsetzung*			**Mitarbeiter/Institution:** – Bei Bedarf z. B. Mitarbeiterschulung – Fallbesprechung für jeden Bewohner bei definierten Anlässen (z. B. nach einem Sturz), mindestens 2-mal jährlich	
Ray 1997 USA Cluster-RCT (Randomisierung von 14 Einrichtungen, jeweils innerhalb 1 Einrichtungspaars)	Bewohner von Pflegeheimen (hohe Pflegeintensität) **EK (Personen):** Hohes Sturzrisiko mit einem potenziellen Problem im Bereich der Sicherheit, voraussichtlich im Pflegeheim verbleibend **AK (Personen):** Alter < 65 Jahre, voraussichtlicher Aufenthalt < 6 Monate, bettlägerig, kein Sturz im Vorjahr	IG = 221 KG = 261 83 Jahre (K. A. zu SD) 78 % Frauen	Assessment mit nachfolgendem Behandlungsplan für jeden Bewohner **Assessment:** durch Pflegekraft, Psychiater und Ergotherapeut **Interventionen:** Beratung zur Modifikation von umgebungsbedingten Gefahrenquellen, Medikation, Transfer und Fortbewegung/Gehfähigkeit – Training sicherer Transfertechniken (für alle) – Je nach Assessmentergebnis Überprüfung und Anpassung der Medikation – Vorhaltung von bewohnerspezifischen Rollstühlen – Umgebungsanpassung für alle ◦ Lichtverhältnisse ◦ Bodenbeläge ◦ Toilettensitzhöhe	Übliche Versorgung

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Ray 1997 *Fortsetzung*			**Mitarbeiter:** – Benennung eines Sturzkoordinators in jeder Einrichtung – Treffen des Studienteamarzts mit behandelndem Arzt des Bewohners – Intervention durchgeführt durch das Studienteam 12 Monate Dauer	
Rubenstein 1990 USA RCT	Bewohner einer Pflegeeinrichtung mit unterschiedlicher Pflegeintensität (intermediate and high level nursing care facilities) **EK:** Sturz in den vergangenen 7 Tagen, seit Pflegekraft Sturzprotokoll erhalten hat **AK:** Unfähigkeit zu gehen, akute Erkrankung oder Krankenhausaufenthalt, kein Englisch	IG = 79 KG = 81 IG = 86,8 (SD: 0,6) Jahre KG = 87,9 (SD: 0,7) Jahre 85 % Frauen	**Assessment:** Innerhalb von 7 Tagen nach Sturz (durchgeführt durch Pflegekraft), inklusive: – Körperliche Untersuchung – Screening der Sehfähigkeit – Blutdruck und Puls (posturale Dysregulation) – Fußprobleme und Fußbekleidung – Gang und Balance – Laborwerte – EKG, Holter-Monitor **Interventionen:** Bei Bedarf ärztliche Empfehlungen für Handlungen und Überweisungen	Übliche Versorgung
Mischpopulationen – beide Settings				
Shaw 2003 Großbritannien RCT (stratifiziert nach MMSE-Level)	Ältere mit kognitiven Beeinträchtigungen, die nach Sturz Notfallambulanz konsultierten	IG = 130 KG = 140 84 (Spannweite: 71–97) Jahre 80 % Frauen	Multifaktorielles Assessment und Standard für die Identifizierung und Behandlung von Risikofaktoren (multidisziplinär)	Assessment und übliche Versorgung

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Shaw 2003 *Fortsetzung*	**EK:** Wegen Sturz Konsultation der Notfallambulanz, Alter ≥ 65 Jahre, MMSE < 24 **AK:** Unfähigkeit zu gehen, medizinische Diagnose als Sturzursache, gesundheitlich nicht in der Lage, innerhalb von 4 Monaten im Klinikzentrum untersucht zu werden, Kommunikationsfähigkeit eingeschränkt aus anderem Grund als Demenz, mehr als 15 Meilen außerhalb wohnhaft, keine Pflegeperson für Informationen verfügbar	79 % in Pflegeeinrichtung mit mittlerer oder hoher Pflegeintensität lebend (intermediate and high level nursing care facilities)	**Assessment:** Medizinisch, ergo- und physiotherapeutisch: – Gang und Balance – Kardiovaskuläre Funktionen – Medikation – Sehkraft – Fußprobleme – Psychisches Befinden – Wohnumgebung – Hilfsmittelversorgung **Interventionen:** Entsprechend den Risikofaktoren, darin inbegriffen: – Angeleitetes, individuell angepasstes Training von Gang, Balance, Transfer, Mobilität, funktioneller Beinkraft und Beweglichkeit; durchgeführt von Physiotherapeut, über 3 Monate, K. A. zu Häufigkeit und Dauer einer Einheit – Anpassung der Medikation – Vertiefende Diagnostik und adäquate Behandlung identifizierter Erkrankungen, inkl. chirurgische Interventionen und Korrektur der Sehfunktion – Anpassung der Umgebung (Ergotherapie) – Adäquate Versorgung mit Hilfsmitteln	

Tabelle 90: Studiencharakteristika (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie **Land** **Design**	**Population und Setting** **EK und AK**	**Stichprobe IG/KG** **Mittleres Alter** **Geschlecht**	**Interventionen**	**KG**
Whitehead 2003 Australien RCT	In eigener Häuslichkeit oder Einrichtung mit geringer pflegerischer Versorgung (hostel accomodation) lebend (Rekrutierung über 22 Wochen): **EK:** Alter ≥ 65 Jahre, Konsultation einer Notfallambulanz infolge eines Sturzes **AK:** Pflegeheimbewohner, Sturz infolge akuter medizinischer Ereignisse, Verkehrsunfall oder Gewalteinwirkung durch andere Person, MMSE< 25, nicht Englisch sprechend, terminale Erkrankung, außerhalb des Einzugsgebiets lebend	IG = 58 KG = 65 77,8 (SD: 7,0) Jahre 71 % Frauen	**Assessment:** – Hausbesuch und Fragebogen – Inklusive Medikation **Interventionen:** – Erstellung eines Sturzrisikoprofils (Fall risk profile) – Schriftlicher Pflegeplan gesendet an TN mit Hinweisen für präventive Maßnahmen – Brief an Hausarzt mit Information über Sturz, Einladung zur Untersuchung des TN, Nennung der identifizierten Risikofaktoren, Vorschläge für evidenzbasierte präventive Maßnahmen und einer Übersicht über aktuelle evidenzbasierte Empfehlungen zur Sturzprophylaxe – Unter den potenziell empfohlenen Maßnahmen: Überprüfung der Medikation (speziell Psychopharmaka) und der Wohnumgebung	Hausbesuch ohne konsekutive Interventionen (Standardversorgung durch Hausarzt)

AK = Ausschlusskriterien. AMT = Abbreviated mental-Test. ATL = Aktivitäten des täglichen Lebens. CCAC = Community Care Access Centres. EK = Einschlusskriterien. EKG = Elektrokardiogramm. HNO = Hals-Nase-Ohren. HWU = Häusliches Wohnumfeld. K. A. = Keine Angabe. IG = Interventionsgruppe. IQR = Interquartilsabstand. KG = Kontrollgruppe. MMSE = Mini-Mental State Examination. NICE = National Institute for Health and Clinical Excellence. PPA = Physiological profil Assessment. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer. TUG = Timed-up-go-Test.

Tabelle 91: Studienmethodik (multifaktorielle Interventionen)

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Eigene Häuslichkeit – Population mit bekanntem Sturzrisiko												
Ciaschini 2009	Sturzrisiko[1] Frakturrisiko (fragility fracture)[1] Krankenhaus-einweisung[1]	Prospektive Dokumentation im Sturztagebuch Extraktion aus elektronischer Patientenakte	**6** und 12 Mo 25/201 (12 %)	1	1	2	1	1	3	2	Fast 3 Jahre Dauer der TN-Rekrutierung Primärer Endpunkt war der Anteil von TN mit angemessenen präventiven Maßnahmen.	Primärstudie
Close 1999	Sturzrate[1] Sturzrisiko[1]	Prospektive Dokumentation im Sturzkalender, monatliche Rückmeldung	12 Mo 93/397 (23 %)	1	1/**3**	2	1	–	2	1	–	**Gates 2008** Gillespie 2009
Davison 2005	Sturzrate Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation im Sturzkalender, monatliche Rückmeldung	12 Mo 31/313 (9 %)	1	**3**/1	2	1	–	2	1	–	Costello 2008 **Gillespie 2009**
Elley 2008	Sturzrate Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation auf täglich auszufüllenden Postkarten, monatliche Rückmeldung	12 Mo 32/312 (10 %)	1	1	3	–	–	–	–	–	Gillespie 2009
Gallagher 1996	Sturzrate[1]	Prospektive Dokumentation im Sturzkalender, 2-wöchentliche Rückmeldung Telefonkontakt bei berichtetem Sturzereignis	6 Mo K. A.	3	3	3	–	–	–	–	–	Gillespie 2009

Tabelle 91: Studienmethodik (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Hendriks 2008	Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation im Sturzkalender Monatlicher Telefon-kontakt durch unab-hängiges Call Centre	12 Mo 83/333 (25 %)	3	3	3	–	–	–	–		Gillespie 2009 Primärstudie (Extraktion 2009)
Hogan 2001	Sturzrate Sturzrisiko Verletzungs-risiko	Prospektive Dokumentation im Sturzkalender, monatliche Rückmeldung Zusätzlich retrospektive Erfassung bei Haus-besuchen nach 3 und 6 Mo sowie bei Telefon-interview nach 12 Mo	12 Mo 24/163 (15 %)	1	3	2	**1**/3	–	2	1		**Campbell 2007** Gates 2008 Gillespie 2009
Huang 2005	Sturzrisiko[1]	Prospektive Dokumentation im monatlich auszufüllenden und zurückzusendenden Sturzkalender Telefonkontakt, wenn Sturzkalender nicht zurückgesandt oder wenn Sturzereignis berichtet	12 Mo 15/141 (11 %)	1	3	2	–	–	–	–	Nach Angaben der Autoren die überwiegende Anzahl der TN in der eigenen Häuslichkeit lebend	Gillespie 2009

Tabelle 91: Studienmethodik (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturzbezogenen Endpunkte	Beobachtungszeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Logan 2010	Sturzrate[1] Sturzrisiko[1] Frakturrisiko (Fraktur mit Krankenhausaufnahme)[1] Risiko der Krankenhausaufnahme[1] Mortaliät[1]	Prospektive Sturzdokumentation im Sturztagebuch; monatliche Rückmeldung Telefonkontakt, wenn Tagebuch nicht zurückgesandt Datenextraktion aus elektronischen Routinedaten (Krankenhaus, Rettungsdienst)	12 Mo IG = 20/102 (19,6 %) KG = 27/102 (26,5 %)	1	1	2	3	1	3	1	7 TN (IG: 4, KG: 3) von der Analyse ausgeschlossen, da keine Sturzdaten vorliegend; K. A. zu Merkmalen dieser TN Multifaktorieller Charakter der Intervention unklar, da Assessment kaum beschrieben (eher multiple?) In IG: Median 490 (IQR 250–1.257) Minuten Therapie im individuellen Kontakt, Median 8 (IQR 6–12) Muskelkraft-Übungseinheiten, 7,5 (IQR 2–12) Balance-Übungseinheiten und 13,5 (IQR 6–18) ergotherapeutisch geleitete Übungseinheiten	Primärstudie
Lord 2005	Sturzrate[1] Sturzrisiko[1]	Prospektive Dokumentation im monatlich zurückzusendenden Sturzkalender Telefonkontakt, wenn Kalender nicht zurückgesandt	12 Mo 42/620 (7 %)	1	1	2	3	–	2	1		Campbell 2007 Gates 2008 Gillespie 2009
Mahoney 2007	Sturzrate	Prospektive Dokumentation im monatlich zurückzusendenden Sturzkalender Telefonkontakt, wenn Kalender nicht zurückgesandt oder Sturz berichtet	12 Mo 5/349 (1 %)	1	3	3	–	–	–	–		Gillespie 2009

Tabelle 91: Studienmethodik (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Markle-Reid 2010	Mittlere Sturz-rate pro TN[1]	Prospektive Dokumentation im täglich auszufüllenden, monatlich zurückzusendenden Sturzkalender Telefonkontakt, wenn Sturz berichtet	6 Mo IG: 5/54 (0,3 %) KG: 12/55 (21,8 %)	3	1	2	2	1	3	1	In IG knapp 10 % weniger Frauen als in KG Höherer Anteil vorzeitig ausge-schiedener TN in KG durch hohen Anteil nachträglicher Ablehnungen Vorzeitig ausgeschiedene TN (nachträgliche Ablehnung oder verstorben) von Analyse ausge-schlossen; Risiko eines Attrition-bias unklar, da K. A. zu Gründen für nachträgliche Ablehnungen; kein Unterschied in der Mortalität	Primärstudie
Salminen 2009a	Sturzrate[1] Sturzrisiko[1]	Prospektive Dokumentation im Sturztagebuch, monatliche Rückmeldung	12 Mo 2/591 (0 %)	3	1	3	1	1	3	1	In IG mehr TN (55 %) mit Gebrauch von ≥ 4 Medikamenten als in KG (45 %) zu Studienbeginn	Gillespie 2009 Primärstudie
Salminen 2009b	Sturzrate (Stürze mit konsekutiver medizinischer Behandlung[1])	Extraktion von Routinedaten aus Registern der ambulanten und akutstationären Versorgung	36 Mo IG: 17/293 (5,8 %) KG: 14/298 (4,7 %) (jeweils verstorben)	3	1	3	1	1	3	1	In IG mehr TN (55 %) mit Gebrauch von ≥ 4 Medikamenten als in KG (45 %) zu Studienbeginn	Primärstudie
Speechley 2008	Sturzrisiko	Prospektive tägliche Dokumentation im Sturzkalender, monatliche Rückmeldung Telefonkontakt, wenn Kalender nicht zurückgesandt oder Sturz berichtet	8 Mo 41/149 (28%)	3	3	3	–	–	–	–		Gillespie 2009

Tabelle 91: Studienmethodik (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Spice 2009	Sturzrisiko[1] Frakturrisiko[1]	Prospektive Dokumentation per Postkarten, monatliche Rückmeldung Telefonkontakt, wenn Karte nicht zurückgesandt	12 Mo IG 1: 37/213 (17 %) IG 2: 27/141 (19 %) KG: 31/162 (19 %)	1	3	2	1	1	4	2	– In IG 1 kleinere Anzahl von Clustern bei größerer Anzahl von TN als in IG 2 und KG – Diverse Unterschiede zwischen Studiengruppen zu Untersuchungsbeginn – Vergleichbarkeit der sonstigen Versorgung nicht beurteilbar, da evaluierte Interventionen Heterogenität der Versorgung impliziert – In IG 1 18 TN und in IG 2 1 TN vor Interventionsbeginn ausgeschieden (in Drop-out berücksichtigt)	Primärstudie
Tinetti 1994	Sturzrate Sturzrisiko Frakturrisiko	Prospektive Dokumentation im Sturzkalender, monatliche Rückmeldung Vis-a-vis oder Telefonkontakt, wenn Kalender nicht zurückgesandt oder Sturz berichtet	12 Mo 10/3.010 (3 %)	1	3	3	3	–	2	1	Yale (New Haven) FICSIT trial	Campbell 2007 Gates 2008 Gillespie 2009
van Haastregt 2000	Sturzrisiko	Prospektive Dokumentation im wöchentlichen Sturztagebuch	12 Mo 81/316 (26 %)	1	**3**/2	2	1	–	2	1	-	Gates 2008 **Gillespie 2009**

Tabelle 91: Studienmethodik (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Vind 2009	Sturzrate Sturzrisiko Verletzungs-risiko	Prospektive Dokumentation im täglich auszufüllenden Sturztagebuch Monatlicher Telefonkontakt zur Erfassung protokollierter Sturzdaten 2 Besuche zur Nachbeobachtung	12 Mo 10/196 (5 %) 18/196 (9 %)	1	1	2	1	1	3	1	Nur 35 % der potenziellen TN willigten in Teilnahme ein. Hauptgründe für Nichtteilnahme: 32/76 fühlten sich zu gesund; 30/76 fühlten sich zu krank oder gebrechlich; Analyse von sozio-demografischen und Morbiditäts-merkmalen zeigte signifikante Unterschiede zwischen TN und nicht teilnehmenden Personen (älter, geringerer ökonomischer Status, mehr belastet durch Gesundheitsprobleme); innerhalb von 6 Mo nach Index-Sturz kein Unterschied in Mortalität, akut-stationären Behandlungen und Frakturen (Hüfte, Arme) zwischen TN und nicht teilnehmenden Per-sonen mit Angabe von Gründen für Nichtteilnahme, aber zwischen TN und nicht teilnehmenden Personen ohne Angabe von Gründen (un-günstigerer Verlauf) (siehe Vind 2009b für Diskussion: Rekrutie-rungsstrategie, Studiendesign) Kostenloser Transfer zur geriatrischen Ambulanz In KG mehr TN (56 %) allein lebend als in IG (45 %) (p = 0,03) Kein Unterschied in der Mortalität	Primärstudie
Wyman 2005	Sturzrate	Prospektive Dokumentation im täglich auszufüllenden Sturzkalender, monatliche Rückmeldung	≥ 12 Mo K. A. zum Anteil der vorzeitig ausgeschiedener TN	1	3	3	–	–	–	–	K. A. zu Nachbeobachtungszeit und Anteil vorzeitig ausgeschie-dener TN bei Gillespie 2009; in zugänglichen (und vollständigen) Publikationen nicht recherchierbar	Gillespie 2009

Tabelle 91: Studienmethodik (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population ohne bekanntes Sturzrisiko												
Dyer 2004	Sturzrate[1] Sturzrisiko[1] Mortalität	Prospektive Dokumentation in Sturztagebüchern, geführt vom Personal	12 Mo 24/196 (12 %)	–	1	2	1	–	1	1	IG und KG zu Studienbeginn nicht völlig vergleichbar (AMTS und Anzahl verschriebener Medikamente) Teilnahme von 59 % der TN in IG an Übungen für motorische Funktion	Cameron 2010 Cusimano 2008 Oliver 2007
Jensen 2002, 2003	Sturzrate Sturzrisiko Frakturrisiko Verletzungs-risiko	Prospektive Sturzdokumentation der Einrichtung Durchsicht der Bewohnerakten	45 Wo (34 Wo nach Interventionsende) 78/402 (19 %)	–	1	2	3	–	2	1	Keine ITT-Analyse	Cameron 2010 Cusimano 2008 Norris 2003
Kerse 2004	Sturzrate Sturzrisiko Verletzungsrate	Prospektive Sturzdokumentation der Einrichtung	12 Mo 137/547 (25 %)	1	1	2	1	–	3	1	617 TN rekrutiert, davon 64 vor Beginn der Intervention ausgeschieden; außerdem 6 TN mit multiplen Stürzen in den ersten 2 Studientagen ausgeschlossen; insgesamt 547 TN analysiert	Cameron 2010 Norris 2003 Oliver 2007
Kerse 2008	Sturzrisiko	Prospektive Sturzdokumentation der Einrichtung	12 Mo 209/682 (31 %)	1	1	3	1	–	3	1	Sturzbezogene Endpunkte nicht primäre Zielgröße	Cameron 2010
McMurdo 2000	Sturzrate Sturzrisiko Frakturrisiko	Prospektive Dokumentation in Sturztagebüchern, geführt vom Personal	6 Mo 48/133 (36 %)	3	3	2	1	–	3	3		Cameron 2010 Cusimano 2008 Norris 2003 Oliver 2007

Tabelle 91: Studienmethodik (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Einrichtungen der Langzeitversorgung – Population mit bekanntem Sturzrisiko bzw. spezielle Population												
Neyens 2009	Sturzrate	Prospektive Sturzdokumentation durch Einrichtungsmitarbeiter mittels strukturierter Formulare	12 Mo IG: 36 % KG: 38 %	3	3	2	1	1	3	3	Stationen in IG mit weniger Pflegepersonalzeit/Bett und höherer Sturzinzidenz pro Bett in den vergangenen 12 Mo TN in IG und KG zu Studienbeginn leichte Unterschiede im Barthel-Index, MMSE, Mobilität und Medikation (keine eindeutige Richtung der Unterschiede) TN in IG mit etwas längerem stationären Aufenthalt (0,68 Jahre, SD: 0,34) als in KG (0,62, SD: 0,39) Aufnahme der Stationen in die Studie erst nach Randomisierung der Heime **IG:** 200/249 (80 %) TN in das Interventionsprogramm aufgenommen, für 29 TN keine informierte Zustimmung vorliegend, für die weiteren 20 TN K. A. zu Gründen der Nichtberücksichtigung bei der Intervention; K. A. zur Umsetzung der Intervention bei berücksichtigten 200 TN (alle 249 TN in Analyse eingeschlossen)	Primärstudie
Ray 1997	Multiples Sturzrisiko Verletzungs-risiko Mortalität	Prospektive Sturzdokumentation der Einrichtung Durchsicht der Bewohnerakten	12 Mo 17/499 (3 %)	–	3	2	1	–	2	1		Cameron 2010 Cusimano 2008 Norris 2003
Rubenstein 1990	Sturzrate Sturzrisiko Frakturrisiko Mortalität	Prospektive Sturzdokumentation der Einrichtung	12 Mo 38/160 (24 %)	1	1	2	1	–	3	1		Cameron 2010 Norris 2003 Oliver 2007

Tabelle 91: Studienmethodik (multifaktorielle Interventionen) – Fortsetzung

Studie	Endpunkte	Erfassung der sturz-bezogenen Endpunkte	Beobachtungs-zeitraum Drop-out-Rate (%)	Methodische Qualität*							Bemerkungen	Daten aus
				A	B	C	D	E	F	G		
Mischpopulationen – beide Settings												
Shaw 2003	Sturzrate Sturzrisiko Verletzungs-risiko Mortalität	Prospektive Erhebung im Sturztagebuch, wöchentliche Rück-meldung (durch infor-melle Pflegepersonen/ Informanten)	12 Mo 58/274 (21 %) (exklusive Drop-out vor dem Assessment)	1	1	3	3	1	2	1	308 TN rekrutiert, davon 34 TN vor dem Assessment ausgeschieden und nicht in Analyse einbezogen Ergebniserfassung verblindet gegenüber der Intervention In IG: 76/125 (61 %) Balancetraining, 75/117 (64 %) Gangtraining, 41/105 (39 %) Anpassung HWU, 46/92 (50 %) Anpassung Medikation, 58/74 (78 %) kardiovaskuläre Interventionen	Cameron 2010 Gates 2008 Hauer 2006
Whitehead 2003	Sturzrisiko (nicht primärer Endpunkt)	Prospektive Erhebung im Sturztagebuch Monatlicher Telefonkontakt	< 12 Mo Keine vorzeitig aus-geschiedene TN nach Randomisierung angegeben	1	1	2	2	–	2	1		Gates 2008 Gillespie 2009

[1] Es wurden noch weitere, für diesen Bericht keine relevanten Endpunkte untersucht.

AMTS = Abbreviated Mental Test Score. HWU = Häusliches Wohnumfeld. IG = Interventionsgruppe. IQR = Interquartisabstand. ITT = Intention-to-treat-Analyse. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. MMSE = Mini-Mental State Examination. Mo = Monat. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer. Wo = Woche.

* Methodische Qualität:
A = Wurde die Randomisierungssequenz adäquat generiert?
B = Erfolgte die Zuordnung der Studienteilnehmer zu den Untersuchungsgruppen ausreichend verdeckt, sodass weder TN noch Studienbeteiligte die Zuordnung vorhersehen konnten?
C = Wurde während der Studie adäquat vermieden, dass TN, Behandler und Beurteiler der Ergebniskriterien von der Zuordnung der Studien-TN zu den Interventionen wussten?
D = Wurde adäquat mit unvollständigen Daten zu den Ergebniskriterien umgegangen?
E = Wurde eine Fallzahlkalkulation durchgeführt?
F = Wenn TN und/oder Behandler nicht verblindet waren: Waren alle anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen in den Untersuchungsgruppen gleich?
G = Waren die Ergebniskriterien klar definiert?

1 = Ja. 2 = Nein. 3 = Unklar. 4 = Trifft nicht zu. – = Keine Angaben vorhanden.

Tabelle 92: Verfügbare Angaben zur Adhärenz bei multifaktoriellen Interventionen

Studie **Intensität der Intervention** Stichprobengröße IG	**Allgemeine Adhärenz und/oder Adhärenz bei Assessment**	**Physiotherapie**	**Ergotherapie/ Anpassung der Umgebung**	**Medikamente**	**Sonstiges**
Ciaschini 2009 **Hohe Intensität** N = 126	Nach 6 Monaten signifikant mehr TN in IG mit Sturzrisiko-Assessment als in KG (keine Rohdaten berichtet, RR 13,4, 95 % KI 11–2779)	Überweisung zur Physiotherapie (21 %)	Überweisung zur Ergotherapie 15 %	Mehr TN in IG als in KG nach 6 Mo mit Einnahme von risikosteigernden Medikamenten (RR 2,87, 95 % KI 1,48–5,58), nach Auffassung der Autoren durch andere, sensitivere Erfassungsmethode in IG begründet	K. A.
Hendriks 2008 **Niedrige Intensität** N = 166	– 138 TN (83 %) mit medizinischem und/ oder ergotherapeutischem Assessment – 120 TN (72 %) mit medizinischem **und** ergotherapeutischem Assessment	Keine Überweisungen angegeben	– Bei 117/128 (91 %) TN mit ergotherapeutischem Assessment insgesamt 456 Empfehlungen ausgesprochen – Selbstberichtete Adhärenz zu den Empfehlungen: 75 % (Gesamtadhärenz: 68,25 %)	Keine Empfehlungen oder Ähnliches angegeben	– Bei 56/130 (43 %) TN mit medizinischem Assessment mindestens eine Empfehlung oder Überweisung – Im Mittel 3,5 Mo nach Baseline-Untersuchung Übermittlung der Ergebnisse und Empfehlungen an den Hausarzt – 50 % der TN fragten ihren Hausarzt nach eventuellen Empfehlungen oder Überweisungen. – 25 % der TN mit Empfehlungen oder Überweisungen erhielten diese nicht vom Hausarzt.

Tabelle 92: Verfügbare Angaben zur Adhärenz bei multifaktoriellen Interventionen – Fortsetzung

Studie **Intensität der Intervention** Stichprobengröße IG	**Allgemeine Adhärenz und/oder Adhärenz bei Assessment**	**Physiotherapie**	**Ergotherapie/ Anpassung der Umgebung**	**Medikamente**	**Sonstiges**
Hogan 2001 **Niedrige Intensität** N = 75	K. A.	57 % in IG zu Gruppentraining motorischer Funktionen überwiesen	K. A.	K. A.	K. A.
Logan 2010 **Hohe Intensität** N = 102	4 TN (3,9 %) ohne Intervention (3 TN wegen Ablehnung des Assessment, 1 TN verstorben)	– 77 TN (76 %) mit Gehübungen – 83 TN (80 %) mit Förderung der Fähigkeiten in den ATL – Median: 8 (IQR 6–12) Muskelkraft-Übungseinheiten – Median: 7,5 (IQR 2–12) Balance-Übungseinheiten	– Median: 13,5 (IQR 6–18) ergotherapeutisch geleitete Übungseinheiten – 81 TN (78 %) mit Reduktion von Stolperfallen – 42 TN (40 %) mit Korrektur der Hilfsmittelausstattung	67 TN (64 %) mit Überprüfung der Medikation	– Median: Dauer zwischen der Randomisierung und der Behandlung 12 (IQR 4–26) Tage – Median: 490 (IQR 250–1.257) Minuten Therapie im individuellen Kontakt – 30 TN (29 %) mit Hinweisen zur Kontinenzversorgung – 19 TN (18 %) mit Überweisungen zur Sturzambulanz
Markle-Reid 2010 **Hohe Intensität** N = 55	– Bei 1 TN kein Hausbesuch (in Analyse einbezogen) – Median: 19,5 Hausbesuche durch Mitglieder des multiprofessionellen Teams	Median: 6 Besuche durch Pflegekraft bzw. Physiotherapeuten	Median: 4 Besuche durch Ergotherapeuten	K. A.	– Median: 3 Besuche durch Case Manager – Jeweils kein Besuch durch Diätberater, Sozialarbeiter oder Pharmakologen
Salminen 2009a, b **Hohe Intensität** N = 293	K. A.	– 271 TN (92,5 %) mit Teilnahme an Gruppenübungen für motorische Funktion, mittlere Adhärenz 58 % (SD: 30,2 %) – 285 TN (97,3 %) mit Übungen in HWU, im Mittel 3 (SD: 2,1) wöchentliche Übungen	271 TN (92,5 %) mit Überprüfung der HWU	Verschreibung von: – Ca. (500 mg/Tag) für 197 TN – Vitamin D3 (400 IU/Tag) für 205 TN – Alendronate (Fosamax, 70 mg/Woche) für 42 TN	– 79 TN (27 %) keine Teilnahme an psychosozialen Gruppenangeboten, mittlere Adhärenz 25 % (SD: 24,6 %) – 25 TN (8,5 %) keine Teilnahme an Schulungen, mittlere Adhärenz 33 % (SD: 28,2 %)

Tabelle 92: Verfügbare Angaben zur Adhärenz bei multifaktoriellen Interventionen – Fortsetzung

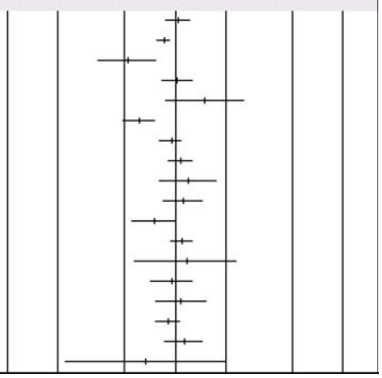
Studie **Intensität der Intervention** Stichprobengröße IG	**Allgemeine Adhärenz und/oder Adhärenz bei Assessment**	**Physiotherapie**	**Ergotherapie/ Anpassung der Umgebung**	**Medikamente**	**Sonstiges**
Spice 2009 **IG 1: Hohe Intensität** N = 210 **IG 2: Niedrige Intensität** N = 136	– In IG 1 18 TN (8 %) und in IG 2 1 TN (< 1 %) vor Interventionsbeginn ausgeschieden – Mittlere Dauer der Intervention in IG 1 länger (121 min) als in IG 2 (71 min)	**IG 1** 103/192 TN (53,6 %) mit irgendeiner physiotherapeutischen Intervention **IG 2** 75/135 (55,6 %) mit irgendeiner physiotherapeutischen Intervention Keine markanten Unterscheide zwischen IG 1 und IG 2 hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung unterschiedlicher physiotherapeutischer Interventionen	**IG 1** 71/192 TN (33,8 %) mit irgendeiner ergotherapeutischen Intervention **IG 2** 60/135 TN (44,1 %) mit irgendeiner ergotherapeutischen Intervention In IG 2 (19,3 %) häufigere Entfernung von Teppichen/Läufern und Hinweisen zu anderen innerhäuslichen Sturzgefahren (11,1 %) als in IG 1 (3,1 % bzw. 3,6 %)	**IG 1** 99/192 TN (51,8 %) mit irgendeiner Medikationsanpassung **IG 2** 23/135 TN (17,0 %) mit irgendeiner Medikationsanpassung Dabei in IG 2 bei 85 % der TN medikationsbedingte Risiken festgestellt und 66 % zur Hausarztuntersuchung überwiesen	Keine Unterschiede zwischen IG 1 und IG 2 bei Anteil an TN mit pflegerischen und sozialen Interventionen (jeweils < 10 %)
Vind 2009 **Hohe Intensität** N = 196	– 5 TN (3 %) ohne Intervention (Ablehnung) – Median: 13 Wochen Interventionsdauer (IQR 9–17) – Median: 6 Besuche in geriatrischer Ambulanz (IQR 4–9)	– Nach Assessment vorgeschlagen (Akzeptanz): ◦ n = 83 propriozeptives Training (93 %) ◦ n = 97 Balancetraining (94 %) ◦ n = 72 Krafttraining (90 %) ◦ n = 96 Training der vestibulären Funktion (92 %) – 105/191 (55 %) mit Unterweisung in Training in HWU, Median: 3 Besuche durch Physiotherapeuten (IQR 2–3) – 38/191 (20 %) mit zusätzlichen Besuchen von Gruppentrainings (neben Training zu Hause), Median: 10 Kontakte mit Physiotherapeuten (IQR 8–12)	Nach Assessment vorgeschlagen (Akzeptanz): n = 21 Gebrauch von Hilfsmitteln (71 %)	Nach Assessment vorgeschlagen (Akzeptanz): – n = 134 Überprüfung der Medikation (99 %) – n = 71 Korrektur eines Vitamin D-Defizits (97 %) – n = 45 Osteoporosebehandlung (93 %)	Nach Assessment vorgeschlagen (Akzeptanz): n = 144 Beratung wegen Augenproblemen oder Überweisung zum Optiker/Augenarzt (100 %)

Tabelle 92: Verfügbare Angaben zur Adhärenz bei multifaktoriellen Interventionen – Fortsetzung

Studie **Intensität der Intervention** Stichprobengröße IG	**Allgemeine Adhärenz und/oder Adhärenz bei Assessment**	**Physiotherapie**	**Ergotherapie/ Anpassung der Umgebung**	**Medikamente**	**Sonstiges**
Vind 2009 *Fortsetzung*		– Einige TN mit individuellem Training in der geriatrischen Ambulanz (Anzahl nicht angegeben), Median: 5 Kontakte mit Physiotherapeuten (IQR 4–10) – Ansonsten keine Informationen zur Umsetzung empfohlener Maßnahmen			

ATL = Aktivitäten des täglichen Lebens. HWU = Häusliches Wohnumfeld. IG = Interventionsgruppe. IQR = Interquartilsabstand. IU = Internationale Einheit. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe KI = Konfidenzintervall. RR = Relatives Risiko. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer.

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Lord gesamt 2005	MW Alter über 80, PPA, hohe + niedrige Intensität	12 Mo	1,050	0,881	1,251
Logan 2010	MW Alter über 80, StA, hohe Intensität	12 Mo	0,860	0,783	0,944
Spice IG1 2009	MW Alter über 80, StA, hohe Intensität	12 Mo	0,520	0,346	0,781
Lord IG1 2005	MW Alter über 80, PPA, hohe Intensität	12 Mo	1,030	0,833	1,274
Ciaschini 2009	MW Alter unter 80, StA, hohe Intensität	6 Mo	1,510	0,877	2,600
Close 1999	MW Alter unter 80, StA, hohe Intensität	12 Mo	0,610	0,487	0,765
Davison 2005	MW Alter unter 80, StA, hohe Intensität	12 Mo	0,950	0,812	1,112
Salminen 2009a	MW Alter unter 80, StA, hohe Intensität	12 Mo	1,090	0,913	1,301
Vind 2009	MW Alter unter 80, StA, hohe Intensität	12 Mo	1,200	0,807	1,784
Wyman 2005	MW Alter unter 80, RF, hohe Intensität	mind. 12 Mo	1,110	0,845	1,458
Tinetti 1994	MW Alter unter 80, RF, hohe Intensität	12 Mo	0,750	0,551	1,021
Elley 2008	MW Alter über 80, StA, niedrige Intensität	12 Mo	1,100	0,939	1,289
Spice IG2 2009	MW Alter über 80, StA, niedrige Intensität	12 Mo	1,170	0,574	2,386
Speechley 2008	MW Alter über 80, RF, niedrige Intensität	8 Mo	0,960	0,717	1,285
Hendriks 2008	MW Alter unter 80, StA, niedrige Intensität	12 Mo	1,080	0,759	1,537
Hogan 2001	MW Alter unter 80, StA, niedrige Intensität	12 Mo	0,910	0,765	1,083
van Haastregt 2000	MW Alter unter 80, StA, niedrige Intensität	12 Mo	1,130	0,861	1,482
Huang 2005	MW Alter unter 80, StA, Entlassungsbegleitung	12 Mo	0,670	0,222	2,025

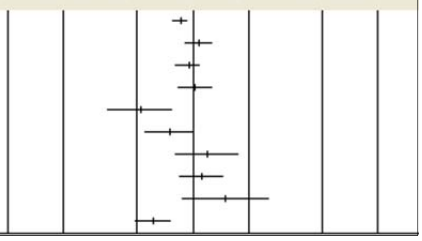


Adjustierungen: für Versorgungsregion bei Logan (2010) und für Clustereffekte sowie weitere Kovariaten bei Spice (2009).

CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat. MW = Mittelwert. PPA = Physiological Profile Assessment. RF = Nach Vorliegen modifizierbarer Risikofaktoren eingeschlossen. StA = Nach Vorliegen einer Sturzanamnese (oder von modifizierbaren Risikofaktoren) eingeschlossen.

Abbildung 48: Effekte multifaktorieller Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko) – geordnet nach Alter der Studienpopulation und Definition des Einschlusskriteriums „Sturzrisiko“

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Logan 2010	Training für alle TN - direkt	12 Mo	0,86	0,78	0,94
Salminen 2009a	Training für alle TN - direkt	12 Mo	1,09	0,91	1,30
Davison 2005	Training risikospezifisch - direkt	12 Mo	0,95	0,81	1,11
Lord IG1 2005	Training risikospezifisch - direkt	12 Mo	1,03	0,83	1,27
Spice IG1 2009	Training risikospezifisch - direkt	12 Mo	0,52	0,35	0,78
Tinetti 1994	Training risikospezifisch - direkt	12 Mo	0,75	0,55	1,02
Vind 2009	Training risikospezifisch - direkt	12 Mo	1,20	0,81	1,78
Wyman 2005	Training für alle TN - indirekt	mind. 12 Mo	1,11	0,84	1,46
Ciaschini 2009	Training risikospezifisch - indirekt	6 Mo	1,51	0,88	2,60
Close 1999	kein Training	12 Mo	0,61	0,49	0,76

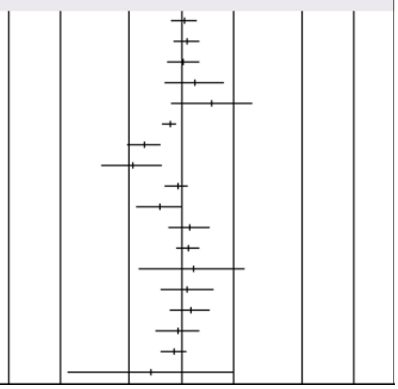


Adjustierungen: für Versorgungsregion bei Logan (2010) und für Clustereffekte sowie weitere Kovariaten bei Spice (2009).

CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat. TN = Teilnehmer.

Abbildung 49: Effekte multifaktorieller Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko) – geordnet nach Vorhandensein und Art des Trainings für motorische Funktionen

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Risk ratio	Lower limit	Upper limit
Lord gesamt 2005	n=597, AC+, hohe + niedrige Intensität	12 Mo	1,05	0,88	1,25
Salminen 2009a	n=590, AC+, hohe Intensität	12 Mo	1,09	0,91	1,30
Lord IG1 2005	n=403, AC+, hohe Intensität	12 Mo	1,03	0,83	1,27
Vind 2009	n=392, AC+, hohe Intensität	12 Mo	1,20	0,81	1,78
Ciaschini 2009	n=201, AC+, hohe Intensität	6 Mo	1,51	0,88	2,60
Logan 2010	n=197, AC+, hohe Intensität	12 Mo	0,86	0,78	0,94
Close 1999	n=397, AC unklar, hohe Intensität	12 Mo	0,61	0,49	0,76
Spice IG1 2009	n=369, AC unklar, hohe Intensität	12 Mo	0,52	0,35	0,78
Davison 2005	n=313, AC unklar, hohe Intensität	12 Mo	0,95	0,81	1,11
Tinetti 1994	n=291, AC unklar, hohe Intensität	12 Mo	0,75	0,55	1,02
Wyman 2005	n=252, AC unklar, hohe Intensität	mind. 12 Mo	1,11	0,84	1,46
Elley 2008	n=312, AC+, niedrige Intensität	12 Mo	1,10	0,94	1,29
Spice IG2 2009	n=295, AC unklar, niedrige Intensität	12 Mo	1,17	0,57	2,39
Hendriks 2008	n=258, AC unklar, niedrige Intensität	12 Mo	1,08	0,76	1,54
van Haastregt 2000	n=252, AC unklar, niedrige Intensität	12 Mo	1,13	0,86	1,48
Speechley 2008	n=234, AC unklar, niedrige Intensität	8 Mo	0,96	0,72	1,28
Hogan 2001	n=152, AC unklar, niedrige Intensität	12 Mo	0,91	0,76	1,08
Huang 2005	n=141, AC unklar, Entlassungsbegleitung	12 Mo	0,67	0,22	2,03

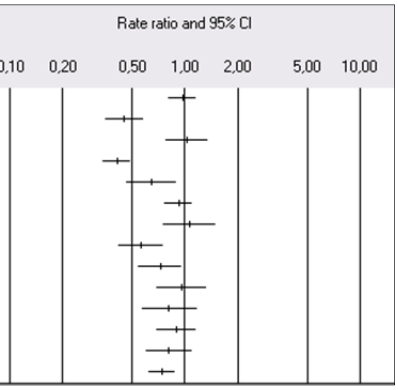


Adjustierungen: für Versorgungsregion bei Logan (2010) und für Clustereffekte sowie weitere Kovariaten bei Spice (2009).

AC = Allocation Concealment (Verdeckung der randomisierten Zuordnung). CI = Konfidenzintervall. Mo = Monat.

Abbildung 50: Effekte multifaktorieller Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit auf die kumulierte Sturzinzidenz (Sturzrisiko) – geordnet nach Verdeckung der Randomisierung und Stichprobengröße

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit
Lord gesamt 2005	MW Alter über 80, PPA, hohe + niedrige	12 Mo	0,970	0,811	1,161
Logan 2010	MW Alter über 80, StA, hohe Intensität	12 Mo	0,450	0,350	0,579
Lord IG1 2005	MW Alter über 80, PPA, hohe Intensität	12 Mo	1,030	0,780	1,360
Close 1999	MW Alter unter 80, StA, hohe Intensität	12 Mo	0,410	0,342	0,492
Davison 2005	MW Alter unter 80, StA, hohe Intensität	12 Mo	0,640	0,460	0,890
Salminen 2009a	MW Alter unter 80, StA, hohe Intensität	12 Mo	0,920	0,770	1,100
Vind 2009	MW Alter unter 80, StA, hohe Intensität	12 Mo	1,060	0,747	1,504
Tinetti 1994	MW Alter unter 80, RF, hohe Intensität	12 Mo	0,560	0,419	0,748
Wyman 2005	MW Alter unter 80, RF, hohe Intensität	mind. 12 Mo	0,720	0,540	0,960
Elley 2008	MW Alter über 80, StA, niedrige Intensität	12 Mo	0,960	0,689	1,338
Mahoney 2007	MW Alter über 80, StA, niedrige Intensität	12 Mo	0,810	0,565	1,160
Lord IG2 2005	MW Alter über 80, PPA, niedrige Intensität	12 Mo	0,900	0,694	1,167
Gallagher 1996	MW Alter unter 80, StA, niedrige Intensität	6 Mo	0,810	0,601	1,092
Hogan 2001	MW Alter unter 80, StA, niedrige Intensität	12 Mo	0,740	0,621	0,882

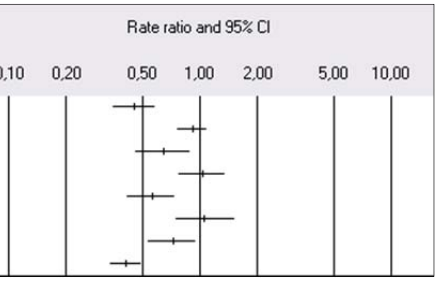


Adjustierungen: für Versorgungsregion bei Logan (2010). Nicht dargestelltes Ergebnis von Markle-Reid (2010) (hohe Intensität, mittleres Alter > 80 Jahre, StA), da kein Effektschätzer angegeben: IG 1,45 (SD: 2,73), KG: 1,33 (SD: 2,23), p = 0,70.

CI = Konfidenzintervall. IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. Mo = Monat. MW = Mittelwert, PPA = Physiological Profile Assessment. RF = Nach Vorliegen modifizierbarer Risikofaktoren eingeschlossen. SD = Standardabweichung. StA = Nach Vorliegen einer Sturzanamnese (oder von modifizierbaren Risikofaktoren) eingeschlossen.

Abbildung 51: Effekte multifaktorieller Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit auf die Sturzrate (Inzidenzdichte) – geordnet nach Alter der Studienpopulation und Definition des Einschlusskriteriums „Sturzrisiko“

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit
Logan 2010	Training für alle TN - direkt	12 Mo	0,45	0,35	0,58
Salminen 2009a	Training für alle TN - direkt	12 Mo	0,92	0,77	1,10
Davison 2005	Training risikospezifisch - direkt	12 Mo	0,64	0,46	0,89
Lord IG1 2005	Training risikospezifisch - direkt	12 Mo	1,03	0,78	1,36
Tinetti 1994	Training risikospezifisch - direkt	12 Mo	0,56	0,42	0,75
Vind 2009	Training risikospezifisch - direkt	12 Mo	1,06	0,75	1,50
Wyman 2005	Training für alle TN - indirekt	mind. 12 Mo	0,72	0,54	0,96
Close 1999	kein Training	12 Mo	0,41	0,34	0,49

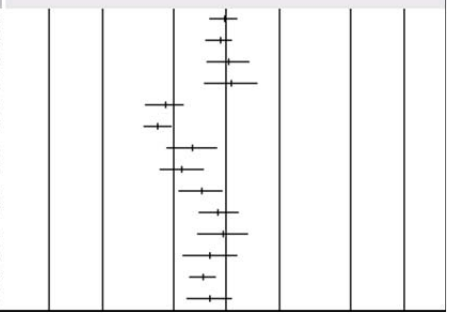


Adjustierungen: für Versorgungsregion bei Logan (2010). Nicht dargestelltes Ergebnis von Markle-Reid (2010) (hohe Intensität, Trainingsangebot unklar), da kein Effektschätzer angegeben: IG 1,45 (SD: 2,73), KG: 1,33 (SD: 2,23), p = 0,70.

CI = Konfidenzintervall. IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. Mo = Monat. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer.

Abbildung 52: Effekte multifaktorieller Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit auf die Sturzrate (Inzidenzdichte) – geordnet nach Vorhandensein und Art des Trainings für motorische Funktionen

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit
Lord gesamt 2005	n=597, AC+, hohe + niedrige Intensität	12 Mo	0,97	0,81	1,16
Salminen 2009a	n=590, AC+, hohe Intensität	12 Mo	0,92	0,77	1,10
Lord IG1 2005	n=403, AC+, hohe Intensität	12 Mo	1,03	0,78	1,36
Vind 2009	n=392, AC+, hohe Intensität	12 Mo	1,06	0,75	1,50
Logan 2010	n=197, AC+, hohe Intensität	12 Mo	0,45	0,35	0,58
Close 1999	n=397, AC unklar, hohe Intensität	12 Mo	0,41	0,34	0,49
Davison 2005	n=313, AC unklar, hohe Intensität	12 Mo	0,64	0,46	0,89
Tinetti 1994	n=291, AC unklar, hohe Intensität	12 Mo	0,56	0,42	0,75
Wyman 2005	n=252, AC unklar, hohe Intensität	mind. 12 Mo	0,72	0,54	0,96
Lord IG2 2005	n=395, AC+, niedrige Intensität	12 Mo	0,90	0,69	1,17
Elley 2008	n=312, AC+, niedrige Intensität	12 Mo	0,96	0,69	1,34
Mahoney 2007	n=349, AC unklar, niedrige Intensität	12 Mo	0,81	0,57	1,16
Hogan 2001	n=152, AC unklar, niedrige Intensität	12 Mo	0,74	0,62	0,88
Gallagher 1996	n=100, AC unklar, niedrige Intensität	6 Mo	0,81	0,60	1,09

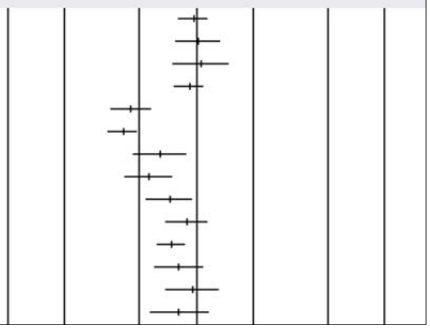


Adjustierungen: für Versorgungsregion bei Logan (2010). Nicht dargestelltes Ergebnis von Markle-Reid (2010) (hohe Intensität, AC+, n = 108), da kein Effektschätzer angegeben: IG 1,45 (SD: 2,73), KG: 1,33 (SD: 2,23), p = 0,70.

AC = Allocation Concealment (Verdeckung der randomisierten Zuordnung). CI = Konfidenzintervall. IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. Mo = Monat. SD = Standardabweichung.

Abbildung 53: Effekte multifaktorieller Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit auf die Sturzrate (Inzidenzdichte) – geordnet nach Verdeckung der Randomisierung und Stichprobengröße

Study name	Comparison	Time point	Statistics for each study		
			Rate ratio	Lower limit	Upper limit
Lord gesamt 2005	Australien, hohe + niedrige	12 Mo	0,97	0,81	1,16
Lord IG1 2005	Australien, hohe Intensität	12 Mo	1,03	0,78	1,36
Vind 2009	Dänemark, hohe Intensität	12 Mo	1,06	0,75	1,50
Salminen 2009a	Finnland, hohe Intensität	12 Mo	0,92	0,77	1,10
Logan 2010	Großbritannien, hohe Intensität	12 Mo	0,45	0,35	0,58
Close 1999	Großbritannien, hohe Intensität	12 Mo	0,41	0,34	0,49
Davison 2005	Großbritannien, hohe Intensität	12 Mo	0,64	0,46	0,89
Tinetti 1994	USA, hohe Intensität	12 Mo	0,56	0,42	0,75
Wyman 2005	USA, hohe Intensität	mind. 12	0,72	0,54	0,96
Lord IG2 2005	Australien, niedrige Intensität	12 Mo	0,90	0,69	1,17
Hogan 2001	Kanada, niedrige Intensität	12 Mo	0,74	0,62	0,88
Gallagher 1996	Kanada, niedrige Intensität	6 Mo	0,81	0,60	1,09
Elley 2008	Neuseeland, niedrige Intensität	12 Mo	0,96	0,69	1,34
Mahoney 2007	USA, niedrige Intensität	12 Mo	0,81	0,57	1,16



Adjustierungen: für Versorgungsregion bei Logan (2010). Nicht dargestelltes Ergebnis von Markle-Reid (2010) (hohe Intensität, Kanada), da kein Effektschätzer angegeben: IG 1,45 (SD: 2,73), KG: 1,33 (SD: 2,23), p = 0,70.

CI = Konfidenzintervall. IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. Mo = Monat. SD = Standardabweichung.

Abbildung 54: Effekte multifaktorieller Interventionen bei älteren Menschen in der eigenen Häuslichkeit auf die Sturzrate (Inzidenzdichte) – geordnet nach Land der Studie

9.6.18 Datenextraktion ökonomische Evaluationsstudien

9.6.18.1 Übungen zum Erhalt oder zur Verbesserung motorischer Funktionen

Hektoen et al.: Cost-effectiveness in fall prevention for older women. Scandinavian Journal of Public Health 37:584-589, 2009.	
Fragestellung/Ziel	Bestimmung der Kosteneffektivität eines übungsbasierten Programms zu Sturzprophylaxe (Otago-Programm) bei Frauen im Alter von ≥ 80 Jahren
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	Kosteneffektivitätsstudie (Cost-Effectiveness)
Perspektive	Gesellschaftliche Perspektive
Datenquellen: Effekte	Referenzen: Campbell et al. 1997*; Campbell et al. 1999**
Population	Frauen, ≥ 80 Jahre
Intervention	Otago-Programm (Trainingsprogramm zur Anwendung in der häuslichen Umgebung) – in den ersten 2 Monaten 4 instruktive Hausbesuche durch Physiotherapeuten à 1 Std., danach telefonische Erinnerungen alle 2 Monate
Handlungsalternative	Kein Präventionsprogramm
Ergebnismaß: Effekte	Reduktion der Sturzhäufigkeit
Ergebnisse: Effekte	IG (N = 116): 88 Stürze KG (N = 117): 152 Stürze Reduktion der Sturzhäufigkeit um 40 % (binominale Regressionsanalyse)
Eingeschlossene Kosten	Interventionskosten Sturzassoziierte Kosten: Sturz- und Verletzungshäufigkeiten; Versorgungskosten (Radiologie, stationäre und ambulante medizinische Versorgung, Transporte, häusliche Pflege, Rehabilitationsmaßnahmen, Hilfsmittel, Pflegeheim)
Datenquellen: Kosten	Interventionskosten: Einheiten nach Robertson et al. 2001***, norwegische Preise (ohne Quellenangabe) Sturzassoziierte Kosten: überwiegend norwegische Literaturangaben zu Sturz- und Verletzungshäufigkeiten Versorgungskosten: Norwegian Labour and Welfare Administration, Statistics Norway, Norwegian Medical Association
Ergebnisse: Kosten	Interventionskosten/Person: 3,160 NOK Durchschnittliche Kosten pro Sturz: 11.254 NOK
Land/Währung	Norwegen/NOK (ohne Jahresangabe)
Umfasster Zeitraum	1 Jahr
Diskontrate	Keine (1 Jahr)
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Kostendifferenz ((Interventions- + Versorgungskosten)/Person) zwischen IG und KG
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	Kostendifferenz: –2.692 NOK
Sensitivitätsanalysen	Exploration des Break-Even-Points (durchschnittliche Einsparungen = Programmkosten/Person) durch Manipulation an Sturz- und Verletzungshäufigkeiten

Hektoen et al. – Fortsetzung

Auftraggeber	K. A.
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	7/10

* Campbell A, Robertson M, Gardner M, Norton R, Tilyard M, Buchner D: Randomized controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. BMJ 315:1065-1069; 1997.

** Campbell A, Robertson M, Gardner M, Norton R, Buchner D: Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years or older. Age Ageing 28:513-518; 1999.

*** Robertson M, Devlin N, Scuffham P, Gardner M, Buchner D, Campbell A: Economic evaluation of a community based exercise programme to prevent falls. J Epidemiol Community Health 55:600-606; 2001.

IG = Interventionsgruppe. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. NOK = Norwegische Krone. Std. = Stunde.

Voukelatos A, Cumming RG, Lord SR, Rissel C: A randomized controlled trial of tai chi for the prevention of falls. Journal of the American Geriatrics Society 55(8): 1185-1191; 2007 (Angaben aus syst. Review: Gillespie et al. 2009). Haas M. Economic analysis of tai chi as a means of preventing falls and falls related injuries among older adults. Sydney, NSW, Australia: Centre for Health Economics Research and Evaluation, Faculty of Business, University of Technology, Sydney. CHERE working paper; 2006/4. 2006 (www.chere.uts.edu.au/pdf/wp2006_4.pdf acc. 01102010).	
Fragestellung/Ziel	Bestimmung der Kosteneffektivität eines Tai Chi-Programms zur Sturzprophylaxe bei in der eigenen Häuslichkeit lebenden älteren Personen
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	RCT mit Kosteneffektivitätsanalyse
Perspektive	Gesundheitssystem (New South Wales)
Datenquellen: Effekte	Voukelatos et al. 2007
Population	Männer und Frauen, ≥ 65 Jahre, zuhause lebend, mittleres Alter 69 Jahre
Intervention	N = 347: Tai Chi-Unterricht 1 Std./Woche für 16 Wochen (8–15 Teilnehmer/Gruppe). Hauptsächlich Sun Style (83 % der Gruppen), Yan Style (3 % der Gruppen), Mischung 14 % der Gruppen
Handlungsalternative	N = 337: Warteliste (16 Wochen)
Ergebnismaß: Effekte	Sturzrate, Sturzrisiko
Ergebnisse: Effekte	Rate Ratio 0,67 (95 % KI 0,46–0,97; KG 130/337; IG 87/347) Sturzrisiko 0,67 (95 % KI 0,49–0,92; KG 84/337; IG 72/347) Leistungsinanspruchnahme bei Sturz: IG: 21/87 = 24 %; 2,6 % der Gruppe KG 18/130 = 14 %; 2,4 % der Gruppe
Eingeschlossene Kosten	Interventionskosten (Veranstaltungsorte, Werbung, Instruktoren) sturzassoziierte Gesundheitskosten (aus Tagebuch und Krankenhausakten – Arzt-, Spezialisten-, Krankenhaus-, Medikamentenkosten)
Datenquellen: Kosten	Studienteilnehmer, Krankenhäuser (Preise: Kostentabellen des australischen Department of Health and Ageing; australische DRG)
Ergebnisse: Kosten	Interventionskosten: Gesamt: 81.232 AUD, Pro IG-Teilnehmer: 234 AUD plus 44 AUD Gebühr Versorgungskosten: Tai Chi-Gruppe gesamt: 18.915 AUD (Mittelwert/Teilnehmer: 54,51 AUD) KG gesamt: 5.888 AUD (Mittelwert/Teilnehmer: 17,45 AUD)
Land/Währung	Australien/AUD (Rekrutierungsphase 2001–2003)
Umfasster Zeitraum	K. A.
Diskontrate	K. A.
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Kosten pro vermiedenen Sturz
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	1.683 AUD/vermiedenen Sturz (inklusive 44 AUD Eigenanteil)
Sensitivitätsanalysen	Für Interventionskosten, Anzahl Hospitalisierungen (nur 3 Individuen, wenn aus Analysen entfernt, Gesamtversorgungskosten etwa gleich (KG: 2.008 AUD versus IG: 2.110 AUD) 444 AUD/vermiedenen Sturz (bei Eigenanteil 60 AUD)
Auftraggeber	K. A.
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	6/10

AUD = Australischer Dollar. DRG = Diagnosis related Groups IG = Interventionsgruppe. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. KI = Konfidenzintervall. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. Std. = Stunde.

Robertson MC, Devlin N, Gardner MM, Campbell AJ: Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise program to prevent falls. 1: Randomized controlled trial. BMJ 322 (7288):697-701; 2001a (Angaben aus syst. Review: Davis et al. 2001a und Gillespie et al. 2009).	
Fragestellung/Ziel	
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	RCT mit Kosteneffektivitätsanalyse
Perspektive	Gesundheitssystem
Datenquellen: Effekte	Studie
Population	Männer und Frauen, ≥ 75 Jahre, mittleres Alter 80,9 Jahre Ausschluss: Immobilität
Intervention	N = 121: Otago-Programm: Progressives Heimübungsprogramm (3 x/Woche üben, 2 x/Woche Gehen), individuell von Pflegekraft verschrieben; Hausbesuche (1 Std.) Wochen 1, 2, 4, 8 und 6 Monate (0,5 Std.) + monatlicher Telefonanruf. Dauer: 1 Jahr
Handlungsalternative	N = 119: Routineversorgung (usual care)
Ergebnismaß: Effekte	Sturzrate, Sturzrisiko, Frakturrisiko, Risiko unerwünschter Effekte
Ergebnisse: Effekte	Rate Ratio 0,54 (95 % KI 0,32–0,90) (absolut: 29 verhinderte Stürze) Sturzrisiko 0,73 (95 % KI 0,53–1,02) Frakturrisiko 0,28 (95 % KI 0,06–1,32)
Eingeschlossene Kosten	Interventionskosten (Schulung Personal, Rekrutierung, Programmdurchführung, Supervision der Instruktoren, Overhead) Versorgungskosten (Krankenhaus-, Notfallaufnahme-, ambulante Arztkosten, Kosten für häusliche Pflege)
Datenquellen: Kosten	K. A.
Ergebnisse: Kosten	Interventionskosten: 432 NZD/Person/Jahr (Gesamt: 52.299 NZD) Versorgungskosten: für 5 Verletzungen nach Sturz in Kontrollgruppe: 47.818 NZD
Land/Währung	Neuseeland/NZD (1998)
Umfasster Zeitraum	1 Jahr
Diskontrate	K. A.
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Kosten/verhindertem Sturz
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	1.803 NZD/verhindertem Sturz (nur Interventionskosten) 155 NZD/verhindertem Sturz (unter Einbezug Krankenhauskosten) 7471 NZD/verhindertem Sturz mit Verletzungsfolgen (nur Interventionskosten) 640 NZD/verhindertem Sturz mit Verletzungsfolgen (unter Einbezug Krankenhauskosten) Für Personen ≥ 80 Jahre: 682 NZD/verhindertem Sturz (nur Interventionskosten) –526 NZD/verhindertem Sturz (unter Einbezug Krankenhauskosten) 1.852 NZD/verhindertem Sturz mit Verletzungsfolgen (nur Interventionskosten) –1.563 NZD/verhindertem Sturz mit Verletzungsfolgen (unter Einbezug Krankenhauskosten) (negative ICER weisen auf Einsparpotenzial)
Sensitivitätsanalysen	Selektiv, einseitig, Variationen der Interventionskosten
Auftraggeber	K. A.
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	QHES: 99/99 Drummond: 9/10

K. A. = Keine Angabe. KI = Konfidenzintervall. NZD = Neuseeländischer Dollar. QHES = Quality of Health Economic Studies. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. Std. = Stunde. ICER = Incremental Cost Effectiveness Ratio.

Robertson MC, Gardner MM, Devlin NN et al.: Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise program to prevent falls. 1: Controlled trial in multiple centers. BMJ 322 (7288):701-704; 2001b (Angaben aus syst. Review: Davis et al. 2010).	
Fragestellung/Ziel	
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	Kontrollierte Studie mit Kosteneffektivitätsanalyse
Perspektive	Gesellschaftliche Perspektive
Datenquellen: Effekte	Studie
Population	Männer und Frauen, ≥ 80 Jahre

Robertson MC, Gardner MM, Devlin NN et al. – Fortsetzung

Intervention	N = 330: Otago-Programm: Progressives Heimübungsprogramm (3 x/Woche Üben, 2 x/Woche Gehen), individuell von Pflegekraft verschrieben; Hausbesuche (1 Std.) Wochen 1, 2, 4, 8 und 6 Monate (0,5 Std.) + monatlicher Telefonanruf Dauer: 1 Jahr
Handlungsalternative	N = 120: Routineversorgung (usual care)
Ergebnismaß: Effekte	Sturzrate
Ergebnisse: Effekte	30 % Reduktion der Sturzrate (absolut: 90,77 Stürze verhindert)
Eingeschlossene Kosten	Interventionskosten (Schulung Personal, Rekrutierung, Programmdurchführung, Supervision der Instruktoren, Overhead) Versorgungskosten (Krankenhaus-, Notfallaufnahme-, ambulante Arztkosten, Kosten für häusliche Pflege)
Datenquellen: Kosten	K. A.
Ergebnisse: Kosten	Interventionskosten: 418 NZD/Person/Jahr (Gesamt: 137.878 NZD)
Land/Währung	Neuseeland/NZD (1998)
Umfasster Zeitraum	1 Jahr
Diskontrate	K. A.
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Kosten/verhindertem Sturz
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	1.519 NZD/verhindertem Sturz (nur Interventionskosten)
Sensitivitätsanalysen	Selektiv, einseitig, Variationen der Interventionskosten
Auftraggeber	K. A.
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	QHES: 91/99 Drummond: 9/10

K. A. = Keine Angabe. KI = Konfidenzintervall. NZD = Neuseeländischer Dollar. QHES = Quality of Health Economic Studies. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. Std. = Stunde.

Robertson MC, Devlin N, Scuffham P et al.: Economic evaluation of a community based exercise programme to prevent falls. J Epidemiol Community Health 55:600-606; 2001c (Angaben aus syst. Review: Davis et al. 2010).	
Fragestellung/Ziel	Bestimmung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses des Otago-Exercise-Programms
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	RCT mit Kosteneffektivitätsanalyse
Perspektive	Gesellschaftliche Perspektive
Datenquellen: Effekte	Studie Campbell 1997
Population	Frauen, ≥ 80 Jahre, mittleres Alter: 84,1 Jahre
Intervention	N = 116: Otago-Programm: Progressives Heimübungsprogramm (3 x/Woche Üben, 2 x/Woche Gehen), individuell von Pflegekraft verschrieben; Hausbesuche (1 Std.) Wochen 1, 2, 4, 8 und 6 Monate (0,5 Std.) + monatlicher Telefonanruf Dauer: 1 Jahr
Handlungsalternative	N = 117: Routineversorgung + Hausbesuche (usual care + social visits), 4 x in ersten 2 Monaten, regelmäßige Telefonkontakte
Ergebnismaß: Effekte	Sturzrisiko, Sturzrate
Ergebnisse: Effekte	Rate Ratio 0,68 (95 % KI 0,51–0,89) Sturzrisiko 0,81 (95 % KI 0,56–1,18) 32 % Reduktion der Sturzrate (absolut: 64 Stürze verhindert)
Eingeschlossene Kosten	Interventionskosten (Schulung Personal, Rekrutierung, Programmdurchführung, Supervision der Instruktoren, Overhead) Sturzbezogene/gesamte Versorgungskosten (Krankenhaus-, Notfallaufnahme-, ambulante Arztkosten u. a.)
Datenquellen: Kosten	K. A.
Ergebnisse: Kosten	Interventionskosten: 173 NZD/Person/Jahr 1; 22 NZD/ Person/Jahr 2
Land/Währung	Neuseeland/NZD (1995)
Umfasster Zeitraum	2 Jahre
Diskontrate	K. A.
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Vergleich Versorgungskosten/Gruppe Kosten/verhindertem Sturz

Robertson MC, Devlin N, Scuffham P et al. – Fortsetzung

Ergebnisse: ökonomische Evaluation	Keine Unterschiede zwischen Gruppen hinsichtlich Versorgungskosten 314 NZD/verhindertem Sturz (Jahr 1, nur Interventionskosten) 265 NZD/verhindertem Sturz (Jahr 2, nur Interventionskosten)
Sensitivitätsanalysen	Selektiv, einseitig, Variationen der Interventionskosten
Auftraggeber	K. A.
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	QHES: 99/99 Drummond: 9/10

K. A. = Keine Angabe. KI = Konfidenzintervall. NZD = Neuseeländischer Dollar. QHES = Quality of Health Economic Studies. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. Std. = Stunde.

9.6.18.2 Anpassung der Medikation

Campbell A, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM: Psychotropic medication withdrawal and a home-based exercise program to prevent falls: a randomized, controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society 1999; 47(7): 850-853; (Angaben aus syst. Review: Gillespie et al. 2009).	
Fragestellung/Ziel	
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	Doppelblindes RCT mit Kostenanalyse
Perspektive	Gesundheitssystem
Datenquellen: Effekte	Robertson 2001*
Population	Männer und Frauen, ≥ 65 Jahre, mit psychotroper Medikation, mittleres Alter 74,7 Jahre
Intervention	N = 48, Absetzen der psychotropen Medikation über 14 Wochen
Handlungsalternative	N = 45, Beibehalten der psychotropen Medikation
Ergebnismaß: Effekte	Sturzrate, Sturzrisiko, Frakturrisiko
Ergebnisse: Effekte	Rate Ratio 0,34 (95 % KI 0,16–0,73) Relatives Sturzrisko 0,61 (95 % KI 0,32–1,17) Relatives Frakturrisiko 2,83 (95 % KI 0,12–67,70)
Eingeschlossene Kosten	Interventionskosten (Rekrutierung, Vorbereitung/Verabreichung der Medikation, Overhead)
Datenquellen: Kosten	K. A.
Ergebnisse: Kosten	Interventionskosten 258 NZD/Person/44 Wochen
Land/Währung	Neuseeland/NZD (1996)
Umfasster Zeitraum	44 Wochen
Diskontrate	K. A.
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Kosten pro vermiedenen Sturz
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	538 NZD/vermiedenen Sturz (Nur Programm-Implementierungskosten)
Sensitivitätsanalysen	K. A.
Auftraggeber	K. A.
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	Risk-of-bias-Tool der klinischen Studie: Randomisierung: Ja Allocation: Ja Verblindung (falls Assessment): Unklar Prospektive Sturzdokumentation: Ja

* Robertson MC: Development of a falls prevention programme for elderly people: evaluation of efficacy, effectiveness, and efficiency (PhD thesis). Dunedin, New Zealand, University of Otago, 2001.

K. A. = Keine Angabe. KI = Konfidenzintervall. NZD = Neuseeländischer Dollar. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie.

van der Velde N, Meerding WJ, Looman CW, Pols HA, van der Cammen TJ. Cost effectiveness of withdrawal of fall-risk-increasing drugs in geriatric outpatients. Drugs Aging. 2008; 25(6):521-529	
Fragestellung/Ziel	Untersuchung der Kosteneffektivität des Absetzens sturzrisiko-erhöhender Medikamente bei Personen in ihrer eigenen Häuslichkeit
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	Kosteneffektivitätsanalyse im Rahmen einer prospektiven Beobachtungsstudie
Perspektive	Gesundheitssystem
Datenquellen: Effekte	– Prospektive Beobachtungsstudie (n = 139); IG n = 75; KG n = 64 – Anteil behandlungsbedürftiger sturzbedingter Verletzungen an allen Stürzen: aus Stel et al. 2004* (Auswertung von Daten einer Zufallsstichprobe aus der niederländischen Wohnbevölkerung > 55 Jahre)
Population	– Erstmals an eine ambulante geriatrische Sprechstunde überwiesen worden sind – ≥ 65 Jahre – Sturz in der Vorgeschichte – MMSE ≥ 21/30 Punkten – Fähigkeit 10 m ohne Hilfsmittel zu gehen
Intervention	– Überprüfung der aktuellen Medikation auf sturzrisiko-erhöhende Mittel (Hypnotika, Antipsychotika, Antidepressiva, Antihypertonika, Antiarrhythmika, Vasodilatatoren, Digoxin, Betablocker-Augentropfen, Analgetika (überwiegend Opioide), Anticholinergika, Antihistaminika, Antidiabetika, Mittel gegen Schwindel) – Absetzen oder Dosisreduktion sturzrisiko-erhöhender Medikamente (sofern dies als ungefährlich angesehen wird). Die TN werden informiert, warum und wie die Medikation verändert wird. – Nach 1 Monat Absetzen bzw. Dosisreduktion folgt die 2-monatige Follow-up-Periode.
Handlungsalternative	Kein Absetzen oder keine Dosisreduktion sturzrisiko-erhöhender Medikamente bei Patienten, die solche Medikamente nicht einnahmen oder bei denen keine Reduktion/ kein Absetzen möglich ist
Ergebnismaß: Effekte	Stürze, behandlungsbedürftige sturzbedingte Verletzungen
Ergebnisse: Effekte	– Ergebnisse für Stürze: ◦ Mittlere Anzahl Stürze pro TN: IG 0,8 (SD: 2,4); KG 3,1 (SD: 11,5) (p = 0,03) ◦ Mittlere Anzahl vermiedene Stürze pro TN in IG: 3,4 (95 % KI 1,4–4,5) (loglineares Regressionsmodell (Poisson), adjustiert für Alter, Geschlecht, Einnahme von sturzrisikoerhöhenden Medikamenten, Sturzanamnese, Komorbidität, kognitive Funktion (MMSE). Korrigiert für „Overdispersion“) – Ergebnisse für behandlungsbedürftige sturzbedingte Verletzungen: ◦ Anteil Stürze mit behandlungsbedürftigen sturzbedingten Verletzungen an allen Stürzen aus Stel et al. (Stel 2004): 9,8 % ◦ Anzahl sturzbedingter behandlungsbedürftiger Verletzungen pro TN und Jahr: IG 0,08, KG 0,3
Eingeschlossene Kosten	– Kosten für die Intervention ◦ Personalkosten für den Zeitaufwand für die Erfassung der Sturzvorgeschichte, der aktuellen Medikation, für die Information des Patienten, für die Telefonate ◦ Gemeinkosten (72 % der Personalkosten) – Kosten für Medikamente und für die Verschreibung der Medikamente – Lebenslange Kosten der Gesundheitsversorgung für behandlungsbedürftige sturzbedingte Verletzungen: ◦ Kosten für stationäre Versorgung (Krankenhaus, Rehabilitation, Pflegeheim) ◦ Kosten für ambulante Versorgung (ärztliche Versorgung, Physiotherapie, häusliche Versorgung, Medikamente, Hilfsmittel)
Datenquellen: Kosten	– Interventionskosten: Zahlenmaterial aus nationalen Registern und vom Erasmus University Medical Center – Medikamentenkosten: Nationale Pharmazie-Liste – Kosten pro Verletzungsfall: Verletzungskostenmodell (Meerding et al. 2006**)
Ergebnisse: Kosten	– Kosten für die Intervention pro TN: 98 Euro (95 % KI 89–106 Euro) – Kosten pro behandlungsbedürftige sturzbedingte Verletzung: 5.250 Euro – Kosteneinsparung für Medikamente pro TN in der IG: 12 Euro (95 % KI 8–18 Euro)/ Monat
Land/Währung	Niederlande/Euro (2005)
Umfasster Zeitraum	2 Monate
Diskontrate	Keine Angaben

van der Velde N, Meerding WJ, Looman CW, Pols HA, van der Cammen TJ – Fortsetzung

Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Inkrementelle Kosten		
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	– Inkrementelle Kosten für die Versorgung der Verletzungen pro vermiedene Verletzung: –1.775 Euro (95 % KI –744– –2.250 Euro) – Mittlere inkrementelle Kosten pro Patient: –1.691 Euro (95 % KI –662– –2.181 Euro) – Inkrementelle Kosten pro vermiedenen Sturz: –491 Euro (95 % KI –465– –497 Euro)		
Sensitivitätsanalysen		Inkrementelle Kosten pro Patient	Inkrementelle Kosten pro vermiedenen Sturz
	Halbierung der Rate behandlungsbedürftiger sturzbedingter Verletzungen	–804 Euro (95 % KI –286– –1.046 Euro)	–233 Euro (95 % KI –208– –239 Euro)
Auftraggeber	Finanzierung vom Erasmus University Medical Center, Merck Sharp & Dome und Will-Pharma.		
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	8/10		

* Stel VS, Smit JH, Pluijm SM, Lips P. Consequences of falling in older men and women and risk factors for health service use and functional decline. Age and Ageing 2004; 33(1): 58-65.

** Meerding WJ, Mulder S, van Beeck AF. Incidence and costs of injuries in the Netherlands. European Journal of Public Health 2006; 16: 272-278.

IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. KI = Konfidenzintervall. MMSE = Mini-Mental State Examination. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer.

9.6.18.3 Kataraktchirurgie

Sach TH, Foss AJ, Gregson RM, Zaman A, Osborn F, Masud T, Harwood RH. Falls and health status in elderly women following first eye cataract surgery: an economic evaluation conducted alongside a randomised controlled trial. Br J Ophthalmol; 91(12):1675-1679, 2007. **Harwood et al.: Falls and health status in elderly women following first eye cataract surgery: a randomised controlled trial. British Journal of Ophthalmology 89:53-59, 2005.** **(Angaben aus syst. Review: Davis et al. 2010 und Gillespie et al. 2009 und Originalpublikation Sach et al. 2007).**	
Fragestellung/Ziel	Bestimmung der Kosteneffektivität (cost-effectiveness und cost-utility) von Kataraktoperationen am ersten Auge im Vergleich zum „Zuwarten“
Setting	Eigene Häuslichkeit und Einrichtungen der Langzeitversorgung
Studiendesign	RCT mit Kosteneffektivitätsanalyse
Perspektive	Perspektive der britischen Gesundheits- und der Sozialversorgung
Datenquellen: Effekte	RCT (N = 306, in die ökonomische Evaluation fließen Daten von 288 TN ein)
Population	Frauen ≥ 70 Jahre (mittleres Alter 84,1 Jahre) mit beidseitigem unoperiertem Katarakt Ausschlusskriterium: schwere Sehbeeinträchtigung
Intervention	Operation des ersten Auges innerhalb von 4 Wochen
Handlungsalternative	Kataraktoperation innerhalb von 9–13 Monaten (übliche Wartezeit)
Ergebnismaß: Effekte	Sturzrate, QALY (Lebensqualität (EQ-5D))
Ergebnisse: Effekte	– Mittlere Anzahl der Stürze pro TN: ◦ IG 0,934 (SD: 0,122), KG 1,390 (SD: 0,296) ◦ Differenz: –0,458 (95 % KI –1,153– –0,083; p < 0,001) – Mittlere Differenz der QALY pro Patient: 0,056 (95 % KI 0,006–0,108; p < 0,001) – Annahmen für die Modellierung auf die erwartete restliche Lebensdauer: ◦ Der Nutzwert bleibt in beiden Gruppen über die gesamte Zeitspanne konstant.
Eingeschlossene Kosten	– Direkte Kosten für primären und sekundären Versorgungssektor sowie Sozialversorgung; Kosten für informelle Versorgung
Datenquellen: Kosten	– Die Häufigkeit der Nutzung von Ressourcen der Gesundheits- und/oder Sozialversorgung wird durch Tagebücher, die die TN führen, erfasst. – Direkte Kosten der Gesundheits- und der Sozialversorgung (ohne Essen auf Rädern und Hilfsmittel), Kosten für unabhängig durchgeführte häusliche Versorgung: Angaben des Gesundheitsministeriums und der Personal Social Services Research Unit. – Essen auf Rädern: Marktpreise. – Hilfsmittel: variabel (keine differenzierten Angaben) – Kosten für informelle Versorgung: New Earnings Survey.

Sach TH et al.; Harwood et al. – Fortsetzung

Ergebnisse: Kosten (nach Bootstrap-Analyse)	– Insbesondere in den ersten 3 Monaten nutzen die TN der IG die Ressourcen der Gesundheitsversorgung signifikant häufiger als die TN in der KG. – Mittlere Kosten (ohne Kosten für informelle Pflege): ◦ IG 3.250 GBP (SD: 352 GBP), KG 1.247 GBP (SD: 120 GBP) ◦ Differenz 2.004 GBP (95 % KI 1.363–2.833 GBP, p < 0,001). – Mittlere Kosten der Gesundheitsversorgung im sekundären Sektor: ◦ IG 2.312 GBP (SD: 2.033 GBP), KG 881 GBP (SD: 1.175 GBP); p < 0,001 – Mittlere Kosten der Sozialversorgung: ◦ IG 791 GBP (SD: 3.113 GBP) KG 231 GBP (SD: 593 GBP); p = 0,033 – Mittlere Kosten der Gesundheitsversorgung im primären Sektor: ◦ IG 146 GBP (SD: 133 GBP), KG 137 GBP (SD: 133 GBP); p = 0,515 – Mittlere Kosten für informelle Pflege: ◦ IG 453 GBP (SD: 1.069 GBP), KG 620 GBP (SD: 1.640 GBP); p = 0,310 – Mittlere Gesamtkosten (mit Kosten für den Patienten): ◦ IG 3.684 GBP, KG 1.866 GBP (keine SD angegeben). ◦ Differenz 1.818 GBP (95 % KI 1.057–2.639 GBP; p < 0,001) – Für keinen der TN in der KG sind Kosten von > 7.421 GBP pro Jahr zu verzeichnen. In der IG sind für 7 TN Kosten von > 10.700 GBP und für 3 TN Kosten von > 21.000 GBP zu verzeichnen. – Annahmen für die Modellierung auf die erwartete restliche Lebensdauer: ◦ Die jährlichen Kosten in der KG bleiben gleich. ◦ Die jährlichen Kosten in der IG entsprechen den auf 1 Jahr hochgerechneten Kosten der letzten 9 Monate des Untersuchungszeitraums. – Ergebnisse Kosten für die Modellierung (ohne Kosten für den Patienten): ◦ Mittlere Kosten pro operierten Patient 17.933 GBP (SD: 2.722 GBP), pro nicht operierten Patient 10.725 GBP (SD: 1.147 GBP). Differenz 7.208 GBP (KI 95 % 1.720–13.654 GBP; p < 0,001). ◦ Mittlere Differenz der QALY pro Patient 0,547 (95 % KI 0,084–0,963; p < 0,001).
Land/Währung	Großbritannien/GBP (2004)
Umfasster Zeitraum	– Basisanalyse: 12 Monate – Modellierung für die erwartete restliche Lebensdauer
Diskontrate	– Basisanalyse: Keine – Modellierung: 3,5 % pro Jahr
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	ICER, CEAC (Cost-effectiveness acceptability curves)
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	– Kosteneffektivitätsanalyse (Basisanalyse): ◦ ICER pro vermiedenen Sturz: • Ohne Pflegekosten 4.390 GBP • Mit Pflegekosten 3.983 GBP – Kosten-Nutzwert-Analyse (Basisanalyse): ◦ ICER pro gewonnenes QALY für die Kataraktoperation: • Ohne Pflegekosten 35.704 GBP (bei einer Bereitschaft, 30.000 GBP pro QALY zu bezahlen, beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass die Kataraktoperation als kosteneffektiv anzusehen ist, 35,6 %) • Mit Pflegekosten 32.391 GBP – Die Schwelle für die Kosten der Operation an sich, an der ICER bis nahe 30.000 GBP fällt, liegt bei 329 GBP pro Operation, das entspricht 49 % der aktuellen Kosten. – Modellierung der Kosten-Nutzwert-Analyse auf die erwartete restliche Lebensdauer ◦ ICER für die Kataraktoperation pro gewonnenes QALY • Ohne Pflegekosten 13.172 GBP • Mit Pflegekosten 10.382 GBP • Bei einer Bereitschaft, 30.000 GBP pro QALY zu bezahlen, beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass die Kataraktoperation kosteneffektiv ist, 90,4 %.

Sach TH et al.; Harwood et al. – Fortsetzung

Sensitivitätsanalysen (alle ohne Kosten für den Patienten)		ICER Basisanalyse	ICER Modellierung
	Ausschluss der 2 % der Patienten, für die die höchsten Kosten zu verzeichnen sind	27.205 GBP	7.401 GBP
	Ausschluss der 5 % der Patienten, für die die höchsten Kosten zu verzeichnen sind	18.386 GBP	1.741 GBP
	Eintreten der Verbesserung der Lebensqualität sofort	34.220 GBP	13.097 GBP
	Eintreten der Verbesserung der Lebensqualität sukzessive über 6 Monate	46.033 GBP	13.445 GBP
	Für die Modellierung: Variierung der Diskontrate (0 %, 3 %, 5 %)		Keine signifikanten Änderungen
Auftraggeber	Keine Angabe		
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	QHES-Instrument: 91/99 Drummond-Kriterien: 10/10 Eigene Bewertung: 8/10 (Drummond-Kriterien)		

CEAC = Cost-effectiveness acceptability curves. EQ-5D = EuroQuol 5-Dimensionen. GBP = Britisches Pfund. ICER = Inkrementelles Kosteneffektivitätsverhältnis. IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. KI = Konfidenzintervall. QALY = Quality-Adjusted Life Years (Qualitätsbereinigte Lebensjahre). QHES = Quality of Health Economy Studies. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer.

9.6.18.4 Anpassung der Wohnumgebung

L Ling C, Henderson S, Henderson R, Henderson M, Pedro T, Pang L. Cost benefit considerations of preventing elderly falls through environmental modifications to homes in Hana, Maui. Hawaii Med J.; 67(3):65-68, 2008.	
Fragestellung/Ziel	Untersuchung der Kosteneffekte einer Anpassung der häuslichen Wohnumgebung
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	Kosten-Nutzen-Analyse (cost-benefit analysis)
Perspektive	Kostenträger
Datenquellen: Effekte	Referenz auf 1 RCT (Close et al.1999*); Hana-Kohorte zur Bestimmung von Risiko- und Präferenzdaten
Population	K. A.: hier übertragen auf: Haushalte, in denen ältere Personen mit Sturzanamnese und anderen Risikofaktoren für Stürze leben (Hana-Community)
Intervention	In der zitierten Studie: medizinische Untersuchung, Risikofaktoranalyse, Anpassung der Wohnumgebung; hier übertragen auf: Einbau von Zugangsrampen, Fußbodenreparaturen, Geländer, Beratung zur Sturzprophylaxe (Hana-Programm)
Handlungsalternative	K. A.
Ergebnismaß: Effekte	Stürze (ohne weitere Angaben)
Ergebnisse: Effekte	Ergebnisse der Intervention: – Rückgang der Anzahl der Stürze pro Person und Jahr um 60 % Effekte ausgedrückt in monetären Größen (für Hana-Programm), Annahmen: ◦ Durchschnittliche Sturzrisiko von > 65-jährigen: 50 %/Jahr, dann entfallen 6 % der Gesundheitsausgaben (12.000 USD) auf Sturzfolgen (American Society of Geriatrics) ◦ Tatsächliches Sturzrisiko vom Risikofaktorprofil abhängig – Risikofaktorprofil von Hana-Einwohnern erhoben. Berechnung der durchschnittlichen vermeidbaren Kosten: (durchschnittliche Kosten für Stürze) x (durchschnittliches Sturzrisiko) x (Wirksamkeit der Intervention) ◦ 12 % einer Kohorte älterer Menschen werden im 3-jährigen Beobachtungszeitraum wegen Sturzfolgen im Pflegeheim untergebracht, im Schnitt für 0,7 Jahre (Daten aus Tinetti et al. 1997**) ◦ Pflegeheimunterbringung verursacht Kosten in Höhe von 84.700 USD/Jahr ◦ Wahrscheinlichkeit einer Pflegeheimunterbringung ist auch abhängig von Patientenpräferenzen Berechnung der durchschnittlichen vermeidbaren Pflegeheimkosten: (Sturzrisiko) x (Wirksamkeit der Intervention) x (jährliche Rate an Pflegeheimeinweisungen % wegen Sturzfolgen) x (lokale Patientenpräferenz) x (Unterbringungsdauer) x (durchschnittliche Pflegeheimkosten/Person/Jahr)

L Ling C, Henderson S, Henderson R, Henderson M, Pedro T, Pang L – Fortsetzung

Eingeschlossene Kosten	Kosten für die Intervention: Materialkosten, Arbeitskosten
Datenquellen: Kosten	Nicht genannt
Ergebnisse: Kosten	Kosten für die Intervention pro Haushalt: 800 USD
Land/Währung	USA/USD (Publikationsjahr 2008)
Umfasster Zeitraum	1 Jahr
Diskontrate	K. A.
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	– Vermeidbare sturzbezogene Gesundheitskosten (ohne Pflegeheim) – Vermeidbare sturzbezogene Pflegeheimkosten
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	– Vermeidbare (averted) sturzbezogene Gesundheitskosten/Jahr: 1.728 USD – Investment/Return Quotient: 1 : 3,2 – Vermeidbare sturzbezogene Pflegeheimkosten: 1.400 USD (oder weniger wegen ausgesprochener Patientenpräferenzen
Sensitivitätsanalysen	Sturzrisiko 10 %: Investment/Return Quotient: 1 : 1,1 Sturzrisiko 50 %: Investment/Return Quotient: 1 : 1,5 Sturzrisiko 60 %: Investment/Return Quotient: 1: 3,2 (Verwendung von Originalerhebungsdaten)
Auftraggeber	Finanzierung Robert-Wood-Johnson Foundation
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	3/10

* Close J, Ellis M, Hooper R, Glucksman E, Jackson S, Swill C: Prevention of falls in the elderly trial (PROFET): a randomized controlled trial. Lancet 353(9147):93-97, 1999.

** Tinetti ME, Williams CS: Falls, injuries due to falls, and the risk of admission to a nursing home. N Engl J Med 337:1279-1284:5-6, 1997.

K. A. = Keine Angabe. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. USD = US-amerikanischer Dollar.

Campbell AJ, Robertson MC, La Grow SJ, Kerse NM, Sanderson GF, Jacobs RJ, Sharp DM, Hale LA. Randomised controlled trial of prevention of falls in people aged > or =75 with severe visual impairment: the VIP trial. BMJ 331(7520):817. 2005.	
Fragestellung/Ziel	Untersuchung der Kosten-Wirksamkeit von 2 Programmen zur Sturzprophylaxe (Anpassung der Wohnumgebung, Übungen für die motorische Funktion)
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	Kosteneffektivitätsanalyse angekoppelt an RCT
Perspektive	Gesellschaftliche Perspektive
Datenquellen: Effekte	RCT mit 2 x 2-Faktordesign (N = 391): IG 1 erhält Intervention 1, IG 2 erhält Intervention 2, IG 3 erhält Intervention 1 und Intervention 2, KG erhält soziale Besuche („social visits“)
Population	Sehbehinderte Personen ≥ 75 Jahre in der eigenen Häuslichkeit (Visus ≤ 6/24) Ausschlusskriterien: Immobilität, laufende physiotherapeutische Behandlung
Intervention	Intervention 1 (Home safety programme): – Hausbesuch durch einen Ergotherapeuten und Durchführung eines Assessments zur Erfassung der Sicherheit im häuslichen Bereich. Gemeinsame Entscheidung mit TN, welche Empfehlungen umgesetzt werden sollen (Kennzeichnungen, Beleuchtung, Handläufe etc.) Intervention 2 (Exercise Programme): – Otago-Programm, modifiziert für Sehbehinderte: mindestens 3-mal wöchentlich für 30 Minuten individuell angepasstes progressives Kraft- und Balancetraining; 2-mal wöchentlich Gehpensum. Durchführung des Programms über 1 Jahr – Die TN, die kein Vitamin D-Präparat einnehmen, erhalten über 1 Jahr initial 2,5 mg und anschließend 1-mal monatlich 1,25 mg Calciferol in Tablettenform
Vergleich	Als Vergleichspopulation werden jeweils die TN herangezogen, die die untersuchte Intervention nicht erhalten. Daraus ergeben sich folgende Handlungsalternativen: – Für Intervention 1: Intervention 2 und soziale Besuche („social visits“) (in den ersten 6 Monaten 2 einstündige Hausbesuche durch Mitglieder des Forschungsteams) – Für Intervention 2: Intervention 1 und soziale Besuche („social visits“)
Ergebnismaß: Effekte	Primärer Endpunkt: Anzahl der Stürze, Stürze pro 100 Personenjahre

Campbell AJ, Robertson MC, La Grow SJ, Kerse NM, Sanderson GF, Jacobs RJ, Sharp DM, Hale LA – Fortsetzung

Ergebnisse: Effekte	– Intervention 1 (Home safety programme; IG 1 und IG 3; N = 198): ◦ IRR 0,59 (95 % KI 0,42–0,83) – Intervention 2 (Übungsprogramm; IG 2 und IG 3; N = 195): ◦ IRR 1,15 (95 % KI 0,82–1,61) (keine weitere ökonomische Evaluation)		
Eingeschlossene Kosten	– Kosten für die Implementierung des Home Safety-Programms: Schulung des Ergotherapeuten und des Programmleiters (Zeitbedarf, Reise- und Materialkosten), Rekrutierung der TN (Zeitbedarf), Durchführung des Programms (Zeitbedarf, Reise und Verwaltungskosten, Telefon-, Email- und Faxkosten sowie Kosten für Dienstleistungen und Hilfsmittel, die in der Häuslichkeit der TN erbracht werden). – Indirekte Kosten (nicht näher spezifiziert) – Kosten für sturzbedingte Frakturen werden nicht in die Analyse einbezogen (keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen) – Für die Handlungsalternative werden keine Kosten in Ansatz gebracht		
Datenquellen: Kosten	– Kosten für die Implementierung des Home Safety-Programms: Forschungsberichte, Angaben der TN, Angaben der Hilfsmittelausrüster – Indirekte Kosten: Angaben der Crown Company Monitoring Advisory Unit (Organ der neuseeländischen Regierung) (21,85 % des beobachteten Ressourcenverbrauchs)		
Ergebnisse: Kosten	– Gesamtkosten für die Implementierung des Home Safety-Programms im Rahmen der Studie: 64.337 NZD – Mittlere Kosten pro TN: 325 NZD (SD: 292 NZD)		
Land/Währung	Neuseeland/NZD (2004)		
Umfasster Zeitraum	1 Jahr		
Diskontrate	Keine Angabe		
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Inkrementelle Kosten für die Implementierung des Home Safety-Programms pro vermiedenen Sturz		
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	– Inkrementelle Kosten pro vermiedenen Sturz für die Einführung des Home Safety-Programms (bezogen auf die im Verlauf der Studie aufgetretene Anzahl der Stürze): 650 NZD (≈ 344 Euro) – Inkrementelle Kosten pro vermiedenen Sturz für die Einführung des Home Safety-Programms (bezogen auf die Stürze pro 100 Personenjahre): 1.129 NZD		
Sensitivitätsanalysen (alle für inkrementelle Kosten pro vermiedenen Sturz für die Einführung des Home Safety-Programms)		Für Anzahl der Stürze	Für Stürze pro 100 Personenjahre
	125. Perzentil der Gesamtkosten	812 NZD	1.411 NZD
	75. Perzentil der Gesamtkosten	487 NZD	847 NZD
	125. Perzentil der Kosten für die Hausbesuche	716 NZD	1.243 NZD
	Vierfache Kosten für die Hilfsmittel	1.566 NZD	2.720 NZD
	Sturzreduktion an unterer Grenze des 95 % KI	1.569 NZD	2.725 NZD
	Sturzreduktion an oberer Grenze des 95 % KI	460 NZD	798 NZD
Auftraggeber	Finanziert vom Health Research Council of New Zealand		
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	8/10		

IG = Interventionsgruppe. IRR = Inzidenzdichtenverhältnis. KG = Kontrollgruppe. KI = Konfidenzintervall. NZD = Neuseeländischer Dollar. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer.

Salkeld et al. (2000): The Cost-effectiveness of a home hazard reduction program to reduce falls among older persons. Aust N Z J Public Health 24:4265-4271, 2000. **Cumming R, Thomas M, Sczoni G et al.: Home visits by an occupational therapist for assessment and modification of environmental hazards. A randomized trial of falls prevention. J Am Geriatr Soc 47:1397-1402, 1999.** **(Angaben aus syst. Review: Davis et al. 2010 und Gillespie et al. 2009).**	
Fragestellung/Ziel	K. A.
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	RCT mit Kosteneffektivitätsanalyse
Perspektive	Gesellschaftliche Perspektive

Salkeld et al. (2000) – Fortsetzung

Datenquellen: Effekte	RCT (N = 333, in die ökonomische Evaluation fließen die Daten von 249 TN ein)
Population	N = 530 Männer und Frauen, ≥ 65 Jahre (mittleres Alter 71 Jahre), rekrutiert im Krankenhaus oder in Tageskliniken
Intervention	N = 264 Ergotherapeutisches Assessment durch erfahrenen Ergotherapeuten, Unterstützung bei der Modifikationen der Wohnumgebung (Entfernen von Teppichen, Installieren von Geländern, Reparaturarbeiten, Verbesserung der Beleuchtung)
Handlungsalternative	N = 266 Normale Versorgung (1 Hausbesuch, 1 Follow-up-Anruf)
Ergebnismaß: Effekte	Anteil gestürzter Teilnehmer
Ergebnisse: Effekte	Reduktion der Sturzrate um 14 % (Referenz: Cumming et al., 1999) Nach Ausschluss von 3 Ausreißern (Personen, die mehr als 50 Stürze im Studienzeitraum berichteten) betrug das relative Sturzrisiko: 0,81 (95 % KI 0,66–1,0) für die Gesamtgruppe. 0,64 (95 % KI 0,5–0,83) für Personen mit Sturz im Vorjahr 1,03 (95 % KI 0,75–1,41) für Personen ohne Sturz im Vorjahr
Eingeschlossene Kosten	Krankenhauskosten, Kosten aus anderen institutionellen Versorgungsformen, Kosten für häusliche und informelle Pflege, Kosten für Modifikationen der Wohnumgebung, Kosten für Ergotherapeuten (in Substichproben: N = 103 Interventionsgruppe, N = 109 Kontrollgruppe).
Datenquellen: Kosten	K. A.
Ergebnisse: Kosten	Interventionskosten: Interventionsgruppe: 223 AUD (im Mittel) Kontrollgruppe: 15 AUD (im Mittel) Kosten Gesundheitsversorgung: Interventionsgruppe: 10.084 AUD (im Mittel) Kontrollgruppe: 8.279 AUD
Land/Währung	Australien/AUD (1997)
Umfasster Zeitraum	378 Tage
Diskontrate	K. A.
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Inkrementelle Kosten (Krankenhaus-, andere Gesundheits-, Ergotherapeutenkosten, Kosten für häusliche Veränderungen sowie für informelle Pflege) pro verhinderten Sturz
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	4.986 AUD
Sensitivitätsanalysen	Inkrementelle Kosten Patienten mit Sturz im vergangenen Jahr: 3.980 AUD Patienten mit Sturz im vergangenen Jahr, Ausreißer entfernt: < 0 AUD
Auftraggeber	K. A.
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	QHES-Instrument: 69/99 Drummond-Kriterien: 6/10

AUD = Australischer Dollar. K. A. = Keine Angabe. KI = Konfidenzintervall. QHES = Quality of Health Economic Studies. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. TN = Teilnehmer.

Smith et al. (1998): The Cost-effectiveness of home assessments and modifications to reduce falls in the elderly. Aust N Z J Public Health 22:436-440, 1998. (Angaben aus syst. Review: Davis et al. 2010).	
Fragestellung/Ziel	Bestimmung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses eines Sturzprophylaxeprogramms mit Anpassung des häuslichen Wohnumgebung
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	Entscheidungsanalytisches Modell (Markov-Modell, cost-effectiveness analysis)
Perspektive	K. A.
Datenquellen: Effekte	Referenz: Tinetti et al. 1994* Modellannahmen zu Sturzraten (0,4), Stürzen mit Verletzungsfolgen (0,1), Versorgungsmustern nach Verletzung, Verletzungsschwere und Verläufen nach Schenkelhalsfrakturen basieren auf Schätzungen auf der Grundlage australischer Daten.

Smith et al. (1998) – Fortsetzung

Population	In der eigenen häuslichen Wohnumgebung lebende Personen über 75 Jahre
Intervention	Hypothetische Intervention: Analyse von häuslichen Risikofaktoren und Modifikation; 4 Stunden/Person durch Pflegekraft oder Ergotherapeut
Handlungsalternative	Normale Versorgung
Ergebnismaß: Effekte	Anteil gestürzter Teilnehmer, Sturzraten (mit/ohne Verletzungsfolgen)
Ergebnisse: Effekte	Modellannahme: Anteil gestürzter Teilnehmer reduziert um 25 % (nach Tinetti et al., 1994*)
Eingeschlossene Kosten	Interventionskosten: Anbringen und Empfehlung von Hilfsmitteln, 1 Stunde Ergotherapeut, Reisekosten Pflegeheimkosten; Kosten für Rehabilitation nach Hüftfrakturen, Hauspflege, Krankenhauskosten nach Sturz
Datenquellen: Kosten	K. A.
Ergebnisse: Kosten	Inkrementelle Kosten/Person: 172 AUD
Land/Währung	Australien/AUD (1996)
Umfasster Zeitraum	1 Jahr, 10 Jahre
Diskontrate	Keine (1 Jahr) 5 % (10 Jahre)
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Inkrementelle Kosten (Programmkosten, Gesundheitskosten nach Sturz)/vermiedenen Sturz
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	Inkrementelle Kosten pro verhinderten Sturz: 1.721 AUD
Sensitivitätsanalysen	Veränderung der Kostenschätzungen über einen Bereich (Ergebnisse nicht angegeben)
Auftraggeber	K. A.
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	QHES-Instrument: 47/99 Drummond-Kriterien: 7/10

* Tinetti M, Baker D, McAvay G et al.: A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. N Engl J Med 331:821-827, 1994

AUD = Australischer Dollar. K. A. = Keine Angabe. QHES = Quality of Health Economic Studies.

9.6.18.5 Angebot von Hüftprotektoren

Sawka AM, Gafni A, Boulos P, Beattie K, Papaioannou A, Cranney A, Hanley DA, Adachi JD, Cheung A, Papadimitropoulos EA, Thabane L. Could a policy of provision of hip protectors to elderly nursing home residents result in cost savings in acute hip fracture care? The case of Ontario, Canada. Osteoporosis International;18(6):819-822, 2007.	
Fragestellung/Ziel	Führt die Versorgung aller ≥ 65 Jahre alten Bewohner von Pflegeheimen in der Provinz Ontario in Kanada mit Hüftprotektoren zu Kosteneinsparungen in der Gesundheitsversorgung aufgrund der Reduzierung von hüftfrakturbedingten Krankenhausaufenthalten?
Setting	Einrichtungen der Langzeitversorgung
Studiendesign	Budget-Impact-Analyse
Perspektive	Ontario Ministerium für Gesundheit und Langzeitversorgung (Third Party Payer)
Datenquellen: Effekte	– Effekte der Hüftprotektoren: Metaanalyse von RCT (Sawka 2007*) – Inzidenz von Hüftfrakturen bei Bewohnern von Einrichtungen der Langzeitversorgung in Kanada: Prospektive Kohortenstudie aus British Columbia (Kanada)
Population	– Bewohner von Pflegeheimen – Die Ergebnisse werden für alle Bewohner von Pflegeheimen in Ontario, die ≥ 65 Jahre sind (N = 60.775, 51 % ≥ 85 Jahre alt, Frauen : Männer = 3 : 1), modelliert.
Intervention	Versorgung mit Hüftprotektoren (3 pro Person)
Handlungsalternative	Keine Versorgung mit Hüftprotektoren
Ergebnismaß: Effekte	Hüftfrakturen

Sawka AM, Gafni A, Boulos P, Beattie K, Papaioannou A, Cranney A, Hanley DA, Adachi JD, Cheung A, Papadimitropoulos EA, Thabane L – Fortsetzung

Ergebnisse: Effekte	– Effekte der Hüftprotektoren (aus Metaanalyse Sawka 2007 – Bayes-Analyse*): ◦ RR für Hüftfrakturen bei älteren Bewohnern von Pflegeheimen mit Hüftprotektor 0,29 (95 % CRI 0,20–0,38; 4 Studien; N = 1.922). – Inzidenz von Hüftfrakturen (Ergebnisse aus prospektiver Kohortenstudie): ◦ Inzidenz von Hüftfrakturen bei Bewohnern von Pflegeheimen 4,3 % jährlich – Modellannahmen: ◦ Maximal 1 Hüftfraktur pro Person wird vermieden. ◦ Die Wirksamkeit der Intervention ist in allen Subgruppen der Population gleich. ◦ Die Versorgung mit Hüftprotektoren bringt keinen Vorteil hinsichtlich der Mortalität. ◦ Die Compliance hinsichtlich des Tragens der Protektoren und die tägliche Tragedauer sind so wie in den Studien, die in der Metaanalyse eingeschlossen worden sind. – Ergebnisse der Modellierung für die ausgewählte Population: ◦ Die Anzahl der durch die Versorgung mit Hüftprotektoren vermiedenen Hüftfrakturen beträgt pro Jahr 1.864 (95 % CRI 1.610–2.098).		
Eingeschlossene Kosten	– Direkte und indirekte Kosten für die initiale Krankenbehandlung nach Hüftfraktur inklusive der dort anfallenden Kosten für ärztliche Behandlung der Hüftfraktur. – Kosten für 3 Hüftprotektoren der Marke Safehip® pro Bewohner und Jahr (255 CAD).		
Datenquellen: Kosten	– Kosten für die initiale Versorgung der Hüftfrakturen im Krankenhaus (ohne Arztkosten): Ontario Case Costing (ein Programm, in dessen Rahmen die Krankenhauskosten (ohne Kosten für die ärztliche Behandlung) für die Behandlung geschlossener intertrochantärer Frakturen bei Bewohnern von Pflegeheimen in Ontario ermittelt wurden) – Kosten für die ärztliche Behandlung im Krankenhaus: Administrative Preise – Kosten für Hüftprotektoren: Marktpreise		
Ergebnisse: Kosten	Die Kosten für die initiale Versorgung einer Hüftfraktur im Krankenhaus betragen im Durchschnitt 11.160,30 CAD (SD: 8.643 CAD)		
Land/Währung	Kanada/CAD (2003)		
Umfasster Zeitraum	1 Jahr		
Diskontrate	Keine (aufgrund der Kürze des umfassten Zeitraums)		
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Durch vermiedene Hüftfrakturen bewirkte Kosteneinsparungen, Wahrscheinlichkeit dieser Kosteneinsparungen		
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	– Kosteneinsparung pro Jahr: 6 Millionen CAD (95 % CRI –26,4–+39,7 Millionen CAD) – Wahrscheinlichkeit dieser Kosteneinsparung: 0,64		
Sensitivitätsanalysen		Kosteneinsparung pro Jahr	Wahrscheinlichkeit der Kosteneinsparung
	A) Kosten für das An- und Ausziehen des Hüftprotektors durch eine pflegerische Hilfskraft (5 Minuten täglich, 413 CAD pro Jahr)	–20,3 Millionen CAD (95 % CRI –52,8–+13,4 Millionen CAD)	0,11
	B) Kosten für die Hüftprotektoren 165 CAD	11,5 Millionen CAD (95 % CRI –21,0–+45,2 Millionen CAD)	0,75
	A) + B)	–13,6 Millionen CAD (95 % CRI –46,1–+20,1 Millionen CAD)	0,21
	C) Kosten für die Hüftprotektoren 330 CAD	1,5 Millionen CAD (95 % CRI –31,0–+35,1 Millionen CAD)	0,53
	A) + C)	–23,7 Millionen CAD (95 % CRI –56,1–+10,0 Millionen CAD)	0,08
Auftraggeber	Keine Angaben		
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	7/9		

* Sawka AM, Boulos P, Beattie K, Papaioannou A, Gafni A, Cranney A, Hanley DA, Adachi JD, Papadimitropoulos EA, Thabane L. Hip Protectors decrease hip fracture risk in elderly nursing home residents: a Bayesian meta-analysis. Journal of Clinical Epidemiology 2007; 60:336-344.

CAD = Kanadischer Dollar. CRI = Credibility Interval. OR = Odds Ratio. RR = Relatives Risiko. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung.

Meyer G, Wegscheider K, Kersten JF, Icks A, Mühlhauser I. Increased use of hip protectors in nursing homes: economic analysis of a cluster randomized, controlled trial. J Am Geriatr Soc.; 53(12): 2153-2158, 2005.	
Fragestellung/Ziel	Untersuchung der Kosten-Wirksamkeit (unter Studienbedingungen: cost-efficacy) eines Programms zur Reduzierung von Hüftfrakturen (Schulungsprogramm für Pflegepersonal + Bereitstellung von Hüftprotektoren im Vergleich zu optimierter Pflege)
Setting	Einrichtungen der Langzeitversorgung
Studiendesign	Kosteneffektivitätsanalyse (cost-efficacy) im Rahmen einer clusterrandomisierten kontrollierten Studie (piggy-back)
Perspektive	Deutsche Kranken- und Pflegeversicherung
Datenquellen: Effekte	Clusterrandomisierte kontrollierte Studie mit einem Pflegeheim oder einer unabhängigen Station eines Pflegeheims als Cluster (IG: 25 Cluster, N = 459 Probanden; KG: 24 Cluster, N = 483 Probanden)
Population	– Bewohner von Pflegeheimen ≥ 70 Jahre – Nicht bettlägerig – Seit mehr als 3 Monaten im Pflegeheim
Intervention	– Schulung der Pflegekräfte, die dann die Bewohner schulen. Themen der Schulung sind Risiko für und Mortalität von Hüftfrakturen, sturz- und frakturprophylaktische Maßnahmen, Wirksamkeit von Hüftprotektoren und Strategien zur erfolgreichen Einführung von Hüftprotektoren – Bereitstellung von 3 Hüftprotektoren (Safehip®) pro Bewohner
Handlungsalternative	– Optimierung der Versorgung durch kurze Schulung über Hüftprotektoren des von der Einrichtung benannten Studienkoordinators jedes Clusters – Bereitstellung von 2 Hüftprotektoren (Safehip®) pro Cluster zu Demonstrationszwecken
Ergebnismaß: Effekte	Hüftfrakturen
Ergebnisse: Effekte	– IG: 21 Hüftfrakturen bei 21 TN; KG: 42 Hüftfrakturen bei 39 TN – ARR 4,1 %
Eingeschlossene Kosten	– KG: Direkte Kosten für die Optimierung der Versorgung in der KG (Schulung der Pflegekräfte durch einen Wissenschaftler, 40 USD pro Hüftprotektor) – IG: Direkte Kosten für das Interventionsprogramm (Materialkosten 141 USD, Schulung der Pflegekräfte durch zwei Wissenschaftler, 15-minütige Schulung der Bewohner durch die Pflegekräfte, 40 USD pro Hüftprotektor, 20 Minuten zusätzlicher pflegerischer Aufwand pro Bewohner und Monat aufgrund Nutzung der Hüftprotektoren) – Beide Gruppen: Direkte Kosten für die medizinische und pflegerische Versorgung nach Hüftfrakturen (Arztbesuche, Krankentransporte, Krankenhauskosten, stationäre Rehabilitation, ambulante Physiotherapie, Rollstühle und Rollatoren, Kosten für erhöhten Pflegebedarf aufgrund erhöhter körperlicher Einschränkungen für einen Zeitraum von 9 Monaten)
Datenquellen: Kosten	– Personalkosten: Gehalt gezahlt durch öffentliche Arbeitgeber – Druckkosten, Hüftprotektoren: Marktpreise – Rollstühle, Rollatoren: Angaben von Krankenversicherungen, Marktpreise – Krankenhauskosten: Fallpauschalen, Angabe von Krankenhäusern – Arztkosten (ambulant), Krankentransport, Physiotherapie: Angaben von Krankenversicherungen – Pflegekosten: Pflegestufen der Pflegeversicherung
Ergebnisse: Kosten	– Kosten für die Implementierung der Intervention in der IG pro TN im Durchschnitt 268 USD (SD: 20 USD) – Kosten für die Optimierung der Versorgung in der KG pro TN im Durchschnitt 6,8 USD (SD: 1,7 USD). – Durchschnittlich angefallene Kosten für die Versorgung von Hüftfrakturen pro TN: IG 366 USD (SD: 445 USD); KG 576 USD (SD: 571 USD) – Durchschnittlich angefallene Gesamtkosten pro TN: IG 634 USD (SD: 439 USD); KG 583 USD (SD: 570 USD)
Land/Währung	Deutschland/Euro (1999–2001; berichtet in USD, 1 Euro ≈ 1 USD)
Umfasster Zeitraum	1999–2001 (18 Monate)
Diskontrate	Keine (aufgrund der Kürze des umfassten Zeitraums)
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	ICER (inkrementelle Kosten pro zusätzlich vermiedene Hüftfraktur in der IG verglichen mit der KG)

Meyer G, Wegscheider K, Kersten JF, Icks A, Mühlhauser I – Fortsetzung

Ergebnisse: ökonomische Evaluation	– Kostendifferenz zwischen IG und KG 51 USD (95 % KI –242–+325) zugunsten von KG. ICER pro vermiedene Hüftfraktur 1.234 USD. – Break-Even-Point (Kostenneutralität) für die Kosten von Hüftprotektoren: 22 USD			
Sensitivitätsanalysen		Kostendifferenz zwischen IG und KG	ICER pro vermiedene Hüftfraktur	Break-Even-Point für Hüft-protektorkosten
	Pflegekraft führt die Schulung durch Marktpreis für Schulungs-material (70 statt 141 USD) 22 Monate erhöhter Pflegebedarf	18 USD zugunsten von KG (95 % KI –334–+351)	439 USD	34 USD
	30 Minuten mehr Pflegeaufwand für Bewohner mit Hüftprotektor	70 USD zugunsten von KG (95 % KI –283–+403)	1.693 USD	16 USD
	ARR für Hüftfrakturen ±10 %	Keine wesentlichen Ergebnisänderungen		
Auftraggeber	Keine			
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	9/9			

ARR = Absolute Risikoreduktion. ICER = Inkrementelles Kosteneffektivitätsverhältnis. IG = Interventionsgruppe;. KG = Kontrollgruppe. KI = Konfidenzintervall. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer. USD = US-amerikanischer Dollar.

Waldegger L, Cranney A, Man-Son-Hing M, Coyle D. Cost-effectiveness of hip protectors in institutional dwelling elderly. Osteoporosis International; 14(3):243-250, 2003.	
Fragestellung/Ziel	Untersuchung der Kosteneffektivität von Hüftprotektoren zur Vermeidung von Hüftfrakturen bei älteren Personen
Setting	Einrichtungen der Langzeitversorgung
Studiendesign	Kosten-Nutzwert-Analyse (entscheidungsanalytisches Markov-Modell)
Perspektive	Kostenträger
Datenquellen: Effekte	– Effekte der Hüftprotektoren: Metaanalyse von RCT – Hüftfrakturrisiken: Canadian Institute of Health Information and Statistics – Risiken für Handgelenk- und Wirbelkörperfrakturen: Statistics Canada – Wahrscheinlichkeit für nicht frakturbedingte Sterblichkeit: Statistics Canada's Life Tables – Frakturbedingte Sterbewahrscheinlichkeit: aus Coyle et al. 2001* – Nutzwerte: Stichprobe von an Osteoporose erkrankten Frauen, die im Ottawa Hospital behandelt worden sind (Coyle 2001)
Population	Bewohner von Einrichtungen der Langzeitversorgung Für die Basisanalyse wird von einer 82-jährigen Frau mit Fraktur in der Vorgeschichte ausgegangen, die in einer Einrichtung der Langzeitversorgung lebt und 1 Jahr Hüftprotektoren verwendet.
Intervention	Anwendung von Hüftprotektoren
Handlungsalternative	Keine Anwendung von Hüftprotektoren
Ergebnismaß: Effekte	Hüftfrakturen, QALY
Ergebnisse: Effekte	– Effekte der Hüftprotektoren (aus Metaanalyse): ◦ RR für Hüftfrakturen bei TN mit Hüftprotektoren 0,40 (95 % KI 0,23–0,70; 3 Studien; N = 1.480). – Wahrscheinlichkeit, nach einer Hüftfraktur zu versterben 20 % (aus Coyle et al. 2001*) – Jährliches Risiko, eine Fraktur zu erleiden oder zu versterben (anhand statistischer Daten): Altersspezifische Schätzung – Nutzwerte: ◦ Normale Gesundheit 0,92 ◦ Für das erste Jahr nach Hüftfraktur 0,40 ◦ Für das folgende Jahr nach Hüftfraktur 0,50 ◦ Für das erste Jahr nach Handgelenksfraktur 0,90 ◦ Für das erste Jahr nach Wirbelkörperfraktur 0,64 – Gesamtergebnisse für Nutzwerte: ◦ 5,09 QALY pro Frau mit Hüftprotektor ◦ 5,04 QALY pro Frau ohne Hüftprotektor

Waldegger L, Cranney A, Man-Son-Hing M, Coyle D – Fortsetzung

Eingeschlossene Kosten	– Kosten für die Hüftprotektoren (Hipsaver) pro Person und Jahr (322 CAD für 7 Hüftprotektoren). – Kosten der Gesundheitsversorgung für: ◦ Hüftfrakturen (19.685 CAD pro Fraktur) ◦ Wirbelkörperfrakturen (3.326 CAD pro Fraktur) ◦ Handgelenksfrakturen (439 CAD pro Fraktur) ◦ Dabei wird davon ausgegangen, dass die Kosten im ersten Jahr nach der Fraktur anfallen	
Datenquellen: Kosten	– Kosten für Hüftprotektoren: Marktpreise – Kosten der Gesundheitsversorgung: aus Coyle et al. 2001*	
Ergebnisse: Kosten	– Für die Basisanalyse: ◦ Lebenslange Kosten pro Frau mit Hüftprotektoren 7.572 CAD ◦ Lebenslange Kosten pro Frau ohne Hüftprotektoren 7.544 CAD.	
Land/Währung	Kanada/CAD (Preisniveau von 1998)	
Umfasster Zeitraum	Lebenslang	
Diskontrate	5 % pro Jahr	
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Inkrementelle Kosten pro QALY und pro Lebensjahr	
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	Basisanalyse: Hüftprotektoren sind hinsichtlich der inkrementellen Kosten pro QALY und pro Lebensjahr dominant (positive Effekte + Kosteneinsparung) gegenüber der Alternative „Keine Anwendung von Hüftprotektoren“.	
Sensitivitätsanalysen		Inkrementelle Kosten pro QALY
	70 Jahre alte Frau	14.200 CAD
	75 Jahre alte Frau	6.600 CAD
	Halbierung der angenommenen Compliance	9.700 CAD
	Keine besondere Mortalität aufgrund von Hüftfrakturen	Dominant
	Diskontrate 0 %	Dominant
	Diskontrate 10 %	Dominant
	14 benötigte Hüftprotektoren jährlich	9.600 CAD
	Keine Langzeitwirkungen von Hüftfrakturen auf die Lebensqualität	Dominant
	Keine Fraktur in der Vorgeschichte	10.600 CAD
	Zusätzliche Einnahme von Alendronat	5.400 CAD
Auftraggeber	Keine Angaben	
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	4/10	

* Coyle D, Cranney A, Lee KM, Welch V, Tugwell P. Cost-effectiveness of nasal calcitonin in postmenopausal women: using Cochrane collaboration methods for meta analysis in economic evaluation. Pharmacoeconomics 2001; 19:565-575.

CAD = Kanadischer Dollar. KI = Konfidenzintervall. QALY = Quality-adjusted life years (qualitätsbereinigte Lebensjahre). RR = Relatives Risiko. TN = Teilnehmer.

9.6.18.6 Multiple Programme

Johansson P, Sadigh S, Tillgren P, Rehnberg C: Non-pharmaceutical prevention of hip-fractures – a cost-effectiveness analysis of a community-based elderly safety promotion program in Sweden. BMC Cost Effectiveness and Resource Allocation 6:11 doi: 10.1186/1478-7547-6-11.	
Fragestellung/Ziel	Untersuchung der Kosteneffektivität von nicht pharmazeutischen, populationsbezogenen Maßnahmen zur Prävention von Stürzen
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	Kosten-Nutzwert-Analyse (Markov-Modellierung) auf der Grundlage von Evaluationsdaten (quasi-experimentelles Design, Zeitreihenvergleiche und Vergleiche mit Kontrollregionen) eines implementierten Präventionsprogramms
Perspektive	Gesellschaftliche Perspektive

Johansson P, Sadigh S, Tillgren P, Rehnberg C – Fortsetzung

Datenquellen: Effekte	Wirksamkeit: Auswertung der Evaluation der Programmimplementierung, Zeitreihenuntersuchung mit Kontrollregionen; Zielgröße beobachtete versus vorhergesagte Hüftfrakturraten* QoL: Quelle Burström et al. 2001** Sterberisiken: Persönliche Kommunikation Stockholm Health Economics
Population	Senioren (≥ 65 Jahre) einer Wohnregion in Stockholm (Sundbyberg)
Intervention	„Safe Seniors in Sundbyberg“: Seminare zur Sturzprophylaxe, körperliche Aktivität, Anpassung der Wohnumgebung, straßen- und städtebauliche Maßnahmen
Handlungsalternative	Keine Intervention
Ergebnismaß: Effekte	Veränderung der alters- und geschlechtsspezifischen Hüftfrakturrate (predicted versus observed) in der Programmregion im Vergleich zu den Kontrollregionen, kumuliert über sechs Jahre. Konkret: Anzahl der vermiedenen Hüftfrakturen in der Interventionsregion im sechsjährigen Beobachtungszeitraum. Lebensqualität (modelliert) gewonnenen Lebensjahre (modelliert)
Ergebnisse: Effekte	Frauen 65–79 Jahre: – 8 Frakturen Frauen ≥ 80 Jahre: keine Reduktion Männer 65–79 Jahre: – 3 Frakturen Männer ≥ 80 Jahre: – 3 Frakturen (entspricht insgesamt ca. 25 % der zu erwartenden Frakturen) Unterschied Lebensqualität 1,1–3,3 (alters-, geschlechtsabhängig) Unterschied Lebensjahre 0,9–4,2 (alters-, geschlechtsabhängig)
Eingeschlossene Kosten	Progammkosten Initiale Versorgungskosten Hüftfraktur Jährliche medizinische Versorgungskosten Jährliche ambulante Pflegekosten Jährliche Medikamentenkosten Jährliche informelle Pflegekosten
Datenquellen: Kosten	Programmkosten: Alle Ressourcenverbrauche prospektiv erhoben während Programmimplementierungsphase; einige Kosten (z. B. für Anpassungsmaßnahmen in der Wohnumgebung) geschätzt; schwedische Steuerstatistiken für Lohnkosten; überwiegend ungenaue Angaben Versorgungskosten (außer medizinische Kosten): Quelle Borgström et al. 2006***; medizinische Versorgungskosten: Stockholm County Council Healthcare Database
Ergebnisse: Kosten	Interventionskosten (gesamt): 6,45 Millionen SEK Versorgungskosten (gesamt): Frauen 65–79 Jahre: 608.211 SEK Frauen ≥ 80 Jahre: 370.170 SEK Männer 65–79 Jahre: 466.630 SEK Männer ≥ 80 Jahre: 296.974 SEK
Land/Währung	Schweden/SEK (2004)
Umfasster Zeitraum	6 Jahre
Diskontrate	3 %
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Einsparungen (absolut) Kosten/QALY
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	Eingesparte Kosten durch vermiedene Frakturen: 6,52 Millionen SEK Nettoeinsparung: 71.000 SEK Kosteneffektivität: dominant gegenüber „Nichts-Tun“ Kosten/QALY < 0
Sensitivitätsanalysen	18 Sensitivitätsanalysen (15 Variationen der Modellannahmen, 3 programmspezifische Varianten). Abweichende Ergebnisse für: Programmkosten + 25 %: 43.888 SEK/QALY Niedrigste Effektivität: 178.013 SEK/QALY Doppeltes Frakturrisiko: 14.327 SEK/QALY Kosten nur als gewonnen Lebensjahre ausgedrückt: 170.907 SEK/QALY Diskontrate 5 %: 15.313 SEK/QALY Keine Kosten und QALY-Effekte nach 1 Jahr: 202.041 SEK/QALY Begleiterkrankung, doppeltes Frakturrisiko, keine Kosten und QALY-Effekte nach 1 Jahr: 228.805 SEK/QALY

Johansson P, Sadigh S, Tillgren P, Rehnberg C – Fortsetzung

Auftraggeber	Keine Angabe
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	8/10

* Johansson P, Ponce de Leon A, Sadigh S: Statistical modelling needed to find the effects from a community –based elderly-safety promotion program. 2008 (in press).

** Burström K, Johannesson M, Diderichsen F: Health related Quality of Life by disease and socio-economic group in the general population in Sweden. Health Policy 55:51-69; 2001.

*** Borgström F, Zethreäus N, Johnell O, Lidgren L, Ponzer S, Svensson O, Abdon P, Ornstein E, Lunsjö K, Thorngren K, Sernbo I, Rehnberg C, Jönsson B: Costs and quality of life associated with osteoporosis-related fractures in Sweden. Osteoporosis International 17:637-650; 2006.

QALY = Quality-Adjusted Life Years (Qualitätsbereinigte Lebensjahre). QoL= Quality of Life. SEK = Schwedische Krone.

Beard J, Rowell D, Scott D et al. Economic Analysis of a community based falls prevention program. Public Health 120:742-752; 2006 (Angaben aus syst. Review: Davis et al. 2010).	
Fragestellung/Ziel	Ökonomische Bewertung einer gemeindebasierten Kampagne zur Verhinderung von Stürzen in der älteren Wohnbevölkerung
Setting	Bevölkerungsbezogen (eigene Wohnumgebung)
Studiendesign	Kontrollierte Studie mit Kostenevaluation (cost-benefit analysis)
Perspektive	Kostenträger (bundesstaatlich, gesamtstaatlich) und gesellschaftliche Perspektive
Datenquellen: Effekte	Studiendaten
Population	Einwohner über 60 Jahre, an der Nordküstenregion von New South Wales, Australien (in der Studie: IG: N = 2.000, KG: N = 1.600)
Intervention	Kampagne „Stay On Your Feet“ (Informationen, Strategieentwicklung, Anpassung von Wohnumgebungen, Trainingsprogramme, Medienkampagnen, Zusammenarbeit mit Leistungsanbietern)
Handlungsalternative	Keine Kampagne in Kontrollregionen (Methode 1: demografisch und geografisch vergleichbare Region in anderem Bundesstaat; Methode 2: gesamtes New South Wales)
Ergebnismaß: Effekte	Sturzassoziierte Krankenhauseinweisungen
Ergebnisse: Effekte	Eingesparte Krankenhauskosten 7.107.703 AUD (Methode 1) Eingesparte Krankenhauskosten 6.184.530 AUD (Methode 2) Eingesparte direkte Kosten gesamt 11.352.453 AUD (Methode 1) Eingesparte direkte Kosten gesamt 10.023.577 AUD (Methode 2) Eingesparte direkte und indirekte Kosten 17.076.353 AUD (Methode 1) Eingesparte direkte und indirekte Kosten 15.336.072 AUD (Methode 2)
Eingeschlossene Kosten	Programmkosten (Personal, Druck, Marketing, Overhead) sturzassoziierte Krankenhauskosten, gesamte direkte Kosten, direkte und indirekte Kosten
Datenquellen: Kosten	Studiendaten, DRG-Daten, Utilities: Ministerium für Verkehr
Ergebnisse: Kosten	Direkte Programmkosten: 805.579 AUD
Land/Währung	Australien/AUD (1995/1996)
Umfasster Zeitraum	4 Jahre (Intervention: 1992–1996; Krankenhausaufnahmen 1989–1996)
Diskontrate	8 %
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Benefit-to-cost-Ratio
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	8,5 : 1 (State Government, Krankenhauskosten) 13,75 : 1 (National Government, gesamte direkte Kosten) 20.6 : 1 (australische Gesellschaft, direkte und indirekte Kosten)
Sensitivitätsanalysen	Keine
Auftraggeber	K. A.
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	QHES Instrument: 58/99 Drummond-Kriterien: 7/10 (Davis et al. 2010) Drummond-Kriterien: 5/10 (eigene Bewertung)

AUD = Australischer Dollar. DRG = Diagnosis Related Group. IG = Interventionsgruppe. K. A. = Keine Angabe. KG = Kontrollgruppe. QHES = Quality of Health Economic Studies.

9.6.18.7 Multifaktorielle Programme

Hendriks MR, Evers SM, Bleijlevens MH, van Haastregt JC, Crebolder HF, van Eijk JT. Cost-effectiveness of a multidisciplinary fall prevention program in community-dwelling elderly people: a randomized controlled trial (ISRCTN 64716113). Int J Technol Assess Health Care. 24(2):193-202, 2008.	
Fragestellung/Ziel	Untersuchung, ob bei Betrachtung der Kosten und Effekte ein multidisziplinäres Sturzpräventionsprogramm aus gesellschaftlicher Perspektive der normalen Versorgung in den Niederlanden vorzuziehen ist
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	Kosteneffektivitäts-, Kosten-Nutzwert-Analyse im Rahmen eines RCT (piggy-back)
Perspektive	Gesellschaftliche Perspektive
Datenquellen: Effekte	RCT (N = 333, in die ökonomische Evaluation fließen die Daten von 249 TN ein)
Population	– Personen ≥ 65 Jahre, die aufgrund von erlittenen Sturzfolgen eine Unfallambulanz aufsuchen oder notärztliche Betreuung benötigen – Ausschlusskriterien: ◦ Personen, die der niederländischen Sprache nicht mächtig sind ◦ Personen, die Fragebögen oder Telefoninterviews nicht beantworten können ◦ Personen mit kognitiver Einschränkung ◦ Personen, die länger als 4 Wochen im Krankenhaus oder einer anderen Institution aufgenommen sind ◦ Personen, die dauerhaft auf den Rollstuhl angewiesen oder bettlägerig sind
Intervention	Die Intervention basiert auf einem interdisziplinären Interventionsprogramm nach Close, das an die niederländischen Verhältnisse angepasst wurde: – Medizinisches Assessment (umfangreiche allgemeine Untersuchung sowie Untersuchungen von Seh- und Hörfähigkeit, Balance, Mobilität, des peripheren Nervensystems, der Füße, des Schuhwerks, der kognitiven Fähigkeiten, der Affekte und des Gebrauchs von Medikamenten). Ergebnisse und empfohlene Maßnahmen werden an den zuständigen Hausarzt weitergeleitet. Die TN werden angewiesen, mit ihrem Hausarzt Kontakt aufzunehmen, um über die Ergebnisse und Empfehlungen informiert zu werden. – Ergotherapeutisches Assessment im Rahmen eines Hausbesuchs (Funktionsfähigkeit in den ATL, Gefahren in der Umgebung, psychische Konsequenzen des Sturzes). Die TN und der zuständige Hausarzt erhalten die daraus resultierenden Empfehlungen schriftlich.
Handlungsalternative	Normale Versorgung. Dazu gehören kein standardmäßiges Assessment des Sturzrisikos und keine Erfassung von Gefahren in der Umgebung.
Ergebnismaß: Effekte	– Primäre Zielgröße: Anzahl gestürzter TN in der 12-monatigen Follow-up-Periode. – Sekundäre Zielgröße: Funktionsfähigkeit in den ATL (erfasst mit dem Frenchay Activity Index; höhere Werte stehen für eine bessere Funktionsfähigkeit) – QALY (Lebensqualität wird mit dem EuroQol 5D erfasst und der Nutzwert für jeden Gesundheitsstatus wird nach dem „United Kingdom EuroQol tariff“ bestimmt).
Ergebnisse: Effekte	– Anteil gestürzter TN: IG 22 %, KG 24 % (p = 0,772) – Steigerung der mittleren Funktionsfähigkeit in den ATL vom Beginn bis zum Ende der Studie (1 Jahr): ◦ IG: von 23,2 ± 8,7 auf 25,6 ± 7,9 ◦ KG: von 23,7 ± 8,6 auf 24,5 ± 9,1 ◦ p = 0,185 (für Unterschied nach 12 Monaten) – Mittleres QALY: IG 0,70 ± 0,23, KG 0,72 ± 0,23 (p = 0,585)
Eingeschlossene Kosten	– Kosten für das Programm (Zeitbedarf für die Durchführung der Assessments) – Kosten für die Gesundheitsversorgung (Besuche bei Hausarzt bzw. Hausbesuche durch den Hausarzt, Versorgung durch Spezialisten sowohl ambulant als auch stationär, stationäre Krankenhausaufenthalte, Aufnahme in Einrichtungen der Langzeitversorgung, Versorgung durch Heilhilfsberufe (z. B. Physiotherapie), alternative Medizin, Hilfsmittel, professionelle häusliche Pflege, verschreibungspflichtige und frei verkäufliche Medikamente). – Direkte Kosten für den Patienten und seine Familie (Veränderungen der Wohnumgebung, direkte Kosten für informelle Pflege und Haushaltshilfen) – Transportkosten sind nicht separat aufgeführt, sondern der jeweiligen Kategorie zugeschlagen
Datenquellen: Kosten	– Programmkosten, Kosten für Gesundheitsversorgung: standardisierte Kosten nach dem Dutch manual for cost analysis in healthcare research – Wo keine standardisierten Kosten verfügbar sind, wird für die Kostenschätzung auf reale Kosten und Tarife zurückgegriffen – Kostenschätzungen für informelle Pflege beruhen auf Schattenpreisen für unbezahlte Arbeit – Direkte Kosten für den Patienten und seine Familie: Kostentagebuch über 12 Monate

Hendriks MR, Evers SM, Bleijlevens MH, van Haastregt JC, Crebolder HF, van Eijk JT – Fortsetzung

Ergebnisse: Kosten	– Mittlere Kosten der Intervention pro TN: 385 Euro – Mittlere Kosten für die Gesundheitsversorgung: IG 3.839 Euro (SD: 3.707 Euro), KG 4.131 Euro (SD: 6.035 Euro) – Mittlere direkte Kosten für den Patienten und seine Familie: IG 1.018 Euro (SD: 1.624 Euro), KG 860 Euro (SD: 1.952 Euro) – Mittlere Gesamtkosten: IG 4.857 Euro (SD: 4.470 Euro), KG 4.991 Euro (SD: 6.835 Euro) (p = 0,856)
Land/Währung	Niederlande/Euro (2004)
Umfasster Zeitraum	12 Monate
Diskontrate	Keine (aufgrund der Kürze des umfassten Zeitraums)
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	ICER, Kosten-Nutzwert-Verhältnis
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	– Da sowohl bei den Effekten als auch bei den Kosten keine signifikanten Unterschiede zu verzeichnen sind, werden ICER und Kosten-Nutzwert-Verhältnis nicht berichtet. – Sensitivitätsanalysen zeigen, dass die Ergebnisse robust sind (doppelte Programmkosten; Analyse der TN, für die alle Daten komplett vorliegen; Per-Protocol-Analyse; Bestimmung des QALY nach dem „Dutch EuroQol tariff"; Einschluss von TN, für die Daten zu den Effekten aber nicht zu den Kosten vorliegen).
Auftraggeber	Keine Angabe
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	8/8

ATL = Aktivitäten des täglichen Lebens. ICER = Inkrementelles Kosteneffektivitätsverhältnis. IG = Interventionsgruppe. KG = Kontrollgruppe. QALY = Quality-Adjusted Life Years (Qualitätsbereinigte Lebensjahre). RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer.

Rizzo J, Baker D, McAvay et al.: The cost-effectiveness of a multifactorial targeted prevention program for falls among community elderly persons. Med Care 34:954-969; 1996 (Angaben aus syst. Review: Davis et al. 2010).	
Fragestellung/Ziel	Beschreibung der Kosten für ein multifaktorielles Sturzprophylaxeprogramm, Beschreibung der Nettoversorgungskosten, Schätzung der Kosten pro verhinderten Sturz, Beschreibung der Kosten für die Akutversorgung nach Sturz im Rahmen eines RCT in einer HMO-Population
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	Clusterrandomisierte kontrollierte Studie mit Kostenanalysen
Perspektive	Kostenträgerperspektive
Datenquellen: Effekte	Tinetti et al.,1994*
Population	Männer und Frauen, ≥ 70 Jahre, mit 1 oder mehreren Risikofaktoren für Stürze (lageabhängige Hypotension, Sedativagebrauch, ≥ 4 Medikamente, behinderte Muskelkraft oder eingeschränkter Bewegungsumfang in Armen oder Beinen, Gleichgewichtsproblemen, Risikokonstellationen in der Wohnumgebung)
Intervention	N = 153 Gezielte multifaktorielle Intervention (Verhaltensinstruktionen, Übungen, Medikamentenanpassung, Modifikation der Wohnumgebung) durch Arzt, Pflegekraft, Ergotherapeut, für 3 Monate, anschließend 3 Monate Erhaltungsphase
Handlungsalternative	N = 148 Hausbesuche durch Sozialarbeitstudent
Ergebnismaß: Effekte	Vermiedene Stürze, vermiedene Stürze mit Verletzungsfolgen
Ergebnisse: Effekte	Sturzrate um 31 % reduziert (absolut: 66 Stürze/Jahr)*
Eingeschlossene Kosten	Interventionskosten (Programmentwicklung und -training, Rekrutierung, Overheads, Ausstattung, Personal) sturzassoziierte und gesamte Gesundheitsausgaben (Krankenhauskosten, Notaufnahme, ambulante Versorgung, häusliche Versorgung, Pflege)
Datenquellen: Kosten	K. A.
Ergebnisse: Kosten	Interventionskosten: 905 USD/Person (588–1346) Versorgungskosten Person IG: 8.310 Versorgungskosten/Person KG: 10.439
Land/Währung	USA/USD (1993)
Umfasster Zeitraum	1 Jahr

Rizzo J, Baker D, McAvay et al. – Fortsetzung

Diskontrate	–
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Kosten pro vermiedenen Sturz, Kosten pro vermiedenen Sturz mit Verletzungsfolgen
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	1.772 USD (wenn nur Interventionskosten betrachtet werden) < 0 USD/Sturz (berechnet mit Mittelwerten) < 0 USD/Sturz mit Verletzungsfolgen (berechnet mit Mittelwerten) 2.150 USD/Sturz (berechnet mit Median) (Hochrisikogruppe: 1.528 USD; Niedrigrisikogruppe: 4.146 USD) 10.709 USD/Sturz mit Verletzungsfolgen (berechnet mit Median) (Hochrisikogruppe: 7.848 USD, Niedrigrisikogruppe: 17.082 USD)
Sensitivitätsanalysen	Einseitig, für Variationen der Kostenparameter
Auftraggeber	K. A.
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	QHES Instrument: 74/99 Drummond-Kriterien: 8/10 (nach Davis et al. 2010)

* Tinetti M, Baker D, McAvay G et al.: A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. N Engl J Med 331:821-827; 1994.

HMO = Health Maintenance Organisation. IG = Interventionsgruppe. K. A. = Keine Angaben. KG = Kontrollgruppe. QHES = Quality of Health Economic Studies. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. USD = US-amerikanischer Dollar.

9.6.18.8 Übergreifende Modelle

Frick K, Kung J, Parrish J, Narrett M: Evaluating the Cost-Effectiveness of Fall Prevention Programs that Reduce Fall-Related Hip Fractures in Older Adults. JAGS 58:136-141, 2010.	
Fragestellung/Ziel	Auffinden der kosteneffektivsten Interventionen Sturzprophylaxemaßnahmen
Setting	
Studiendesign	Gesundheitsökonomische Modellierung der Kosteneffektivität (keine weiteren Angaben zum Modell)
Perspektive	Gesundheitssystemperspektive
Datenquellen: Effekte	Wirksamkeit der Interventionen: Cochrane Review Gillespie et al. 2003* Anteil Hüftfrakturen an allen Stürzen: internationale Literatur Auswirkungen Hüftfraktur auf QoL: internationale Literatur Einbuße QALY nach Hüftfraktur: QoL aus Literatur + U.S. Census Daten
Population	
Intervention	Multifaktorielle, populationsbezogene Programme (N = 4 Studien, 1.651 Probanden) Multifaktorielle, auf Hochrisikopopulationen bezogene Programme (N = 5 Studien, 1.176 Probanden) Änderung der Wohnumgebung, Hochrisikopersonen (N = 3 Studien, 374 Probanden) Vitamin D-Supplementation (N = 3 Studien, 5.572 Probanden) Änderung psychotroper Medikamente (1 Studie, 93 Probanden) Kraft-/Balancetraining (3 Studien, 566 Probanden) Tai Chi (1 Studie, 200 Probanden)
Handlungsalternative	Standardversorgung
Ergebnismaß: Effekte	Vermiedene Stürze (RR), daraus berechnet vermiedene Hüftfrakturen
Ergebnisse: Effekte	Multifaktoriell, alle — RR 0,73 (95 % KI 0,63–0,85) Multifaktoriell, Hochrisiko — RR 0,86 (95 % KI 0,76–0,98) Training — RR 0,80 (95 % KI 0,66–0,98) Wohnumgebung — RR 0,66 (95 % KI 0,54–0,81) Medikamentenanpassung — RR 0,34 (95 % KI 0,16–0,74) Tai Chi — RR 0,51 (95 % KI 0,36–0,73) Vitamin D — RR 0,74 (95 % KI 0,61–0,88)
Eingeschlossene Kosten	Progammkosten für Interventionen, Versorgungskosten für Hüftfrakturen
Datenquellen: Kosten	Versorgungskosten: US-amerikanische Kostenstudien Programmkosten: Bureau of Labour Statistics Data, American Medical Association, National Internet Wage Resource

Frick K, Kung J, Parrish J, Narrett M – Fortsetzung

Ergebnisse: Kosten	Versorgungskosten für Hüftfrakturpatienten im 1. Jahr: 58,120 ± 14,158 USD Versorgungskosten für Hüftfrakturpatienten, Lebenszeit: 86,967 ± 21,225 USD Programmkosten USD/Person Multifaktoriell, alle 272 Multifaktoriell, Hochrisiko 361 Training 371 Wohnumgebung 326 Medikamentenanpassung 160 Tai Chi 104 Vitamin D 99
Land/Währung	USA/USD (2004)
Umfasster Zeitraum	1 Jahr, Lebenszeit
Diskontrate	3 %
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Kosten/QALY
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	Medikationsanpassung und Tai Chi zeigten das günstigste Kosten-Nutzen-Verhältnis – verfügen aber über die dünnste Datenbasis. Es folgen Anpassung der Wohnumgebung (14.794 USD teurer) und Vitamin D. Multifaktorielle Programme und Übungen waren teurer und weniger effektiv als Anpassungen der Wohnumgebung und Vitamin D
Sensitivitätsanalysen	Probabilistisch
Auftraggeber	K. A.
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	3/10

* Gillespie L, Gillespie W, Robertson M et al.: Interventions for preventing falls in elderly people. Cochrane Database Systematic Review 4:1-116, 2003.

K. A. = Keine Angabe. KI = Konfidenzintervall. QoL = Quality of Life. QALY = Quality-Adjusted Life Years (Qualitätsbereinigte Lebensjahre). RR = Relatives Risiko. USD = US-amerikanischer Dollar.

MAS Ontario: The Falls/Fractures Economic Model in Ontario Residents Aged 65 Years and Over. Medical Advisory Secretariat, Ministry of Health and Longterm Care, October 2008.	
Fragestellung/Ziel	Abschätzung der Kosteneffektivität von Methoden zur Sturzprophylaxe, die sich im begleitenden Review der medizinischen Effektivität als Wirksam hinsichtlich der Vermeidung von Stürzen und/ oder sturzbedingten Verletzungen erwiesen haben. Kosten entstehen durch die Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen wegen Sturzfolgen.
Setting	Eigene Häuslichkeit
Studiendesign	Entscheidungsanalytisches Modell (Markov Modell)
Perspektive	Kostenträgerperspektive (Ministry of Health and Long-term Care, Kanada)
Datenquellen: Effekte	Wirksamkeit Interventionen: Referenz: Medical Advisory Secretariat Review* Übergangswahrscheinlichkeiten und epidemiologische Daten: kanadische Statistiken (NACRS, DAD)
Population	Im häuslichen Umfeld lebende Senioren mit Sturzrisiko – weitere Details siehe Interventionen
Intervention	Übungen (≥ 6 Monate) – Männer und Frauen mit Sturzrisiko Modifikation der Wohnumgebung – Männer und Frauen mit Sturzrisiko Vitamin D + Calcium – Frauen mit Sturzrisiko Anpassung der Medikation – Männer und Frauen mit psychotroper Medikation und Sturzrisiko Gebrauch von Gehhilfen – Mobile Männer und Frauen mit Sturzrisiko
Handlungsalternative	K. A.
Ergebnismaß: Effekte	Relatives Sturzrisiko (im Markov-Modell: vermiedene Stürze) Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen Versorgungsformen

MAS Ontario – Fortsetzung

Ergebnisse: Effekte	Übungen: RR 0,76 (95 % KI 0,64–0,91) – Datenbasis heterogen hinsichtlich Art und Dauer der Interventionen Modifikation der Wohnumgebung: RR 0,66 (95 % KI 0,54–0,81) – Datenbasis heterogen hinsichtlich Art und Dauer der Interventionen Vitamin D + Calcium: RR 0,83 (95 % KI 0,73–0,95) – Ausschließlich Daten für Frauen Anpassung der Medikation: RR 0,34 (95 % KI 0,16–0,74) – Datenbasis: 1 Studie moderater Qualität und Übertragbarkeitsproblemen Gehhilfen: RR 0,42 (95 % KI 0,26–0,92) – Datenbasis: 1 Studie
Eingeschlossene Kosten	Ausschließlich direkte Kosten: Versorgung: Arztkonsultationen (pro Konsultation), Krankenhauskosten (pro Fall), Medikamente (pro Fall), Rehabilitationsmaßnahmen (pro Tag), Langzeitpflege (pro Tag) Interventionskosten
Datenquellen: Kosten	Kanadisches Vergütungssystem für Ärzte (OSB), Ministry of Health and Long-Term Care; Literatur
Ergebnisse: Kosten	Tabelle 5 Publikation
Land/Währung	Australien/AUD (2008)
Umfasster Zeitraum	1 Jahr, 10 Jahre
Diskontrate	Keine (1 Jahr) 5 % (10 Jahre)
Ergebnismaß: ökonomische Evaluation	Inkrementelle Kosten/vermiedenen Sturz (ICER) Eingesparte Kosten bezogen auf die Lebenszeit
Ergebnisse: ökonomische Evaluation	In der Kosteneffektivitätsanalyse erwiesen sich alle Strategien als dominant, d. h. günstiger als das Ausgangsszenario. Bei pro Kopf Lebenszeitkosten von 42.140 AUD (Frauen) bzw. 19.201 AUD Männer errechnen sich Einsparpotenziale zwischen 41,39 und 284,19 AUD bei Frauen und 42,07 und 198,16 AUD bei Männern. Gehhilfen wiesen jeweils das größte Einsparpotenzial auf, damit auch den größten Budget-Impact
Sensitivitätsanalysen	K. A.
Auftraggeber	Kanadisches Gesundheitsministerium
Erfüllte/Relevante Kriterien bei kritischer Bewertung	8/10

* Prevention of falls and fall-related injuries in community-dwelling elderly persons: an evidence-based analysis. Ontario Health Technology Assessment Series; 8(2), 2008.

AUD = Australischer Dollar. DAD = Discharge Abstract Database. ICER = Inkrementelles Kosteneffektivitätsverhältnis. K. A. = Keine Angabe. KI = Konfidenzintervall. NACRS = National Ambulatory Care Reporting System. OSB = Ontario Schedule of Physician Benefits. RR = Relatives Risiko.

9.6.19 Studienmaterial zu ethischen und sozialen Fragestellungen

Tabelle 93: Methodische Details der systematischen Übersichtsarbeit zu den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe

Studie	Ziel	Population und Setting	Methodik	Recherchequellen und -zeitraum	Qualitätsbewertung	Methodik der Ergebnissynthese
Bunn 2008 Groß-britannien	Identifizierung förderlicher und hinderlicher Faktoren für die Teilnahme älterer Menschen an sturzpräventiven Angeboten und für ihre Adhärenz Identifizierung von Maßnahmen, die effektiv die Teilnahme älterer Menschen an sturzpräventiven Angeboten fördern	**EK:** – Ältere Menschen, hauptsächlich im Alter ≥ 65 Jahre – Alle Settings (eigene Häuslichkeit, stationäre Langzeitversorgung, Krankenhäuser) – Keine Begrenzung auf bestimmte Länder **AK:** K. A.	**EK (Studiendesign):** – RCT, CT, Vorher-Nachher-Vergleiche (mit oder ohne Kontrollgruppe) – Beobachtungsstudien jeglichen Designs und qualitative Studien **EK (Ergebniskriterien):** – Compliance-/Adhärenz-Rate – Prädiktoren für Compliance oder Adhärenz – Maßnahmen zur Förderung der Teilnahme an Präventionsangeboten – Selbstberichtete Barrieren und selbst wahrgenommener Nutzen von Präventionsangeboten – Sichtweisen und Erfahrungen älterer Menschen bezogen auf Präventionsangebote **AK:** K. A.	**Datenbanken:** – AMED (1985–2005) – CINAHL (1982–2005) – CCTR (2005) – DARE (2005) – HTA (1988–2005) – HMIC (1983–2005) – MEDLINE (1966–2005) – UK National Research Register (Issue 1, 2005) – NHS (1968–2005) – PsyclNFO (1872–2005) – SIGLE (1976–2005) – ZETOC (1993–2005) **Handrecherche:** – Referenzlisten ausgewählter Studienberichte – Kontaktaufnahme mit Wissenschaftlern und Experten im Bereich Sturzprophylaxe – Kontaktaufnahme mit Autoren der NICE-Leitlinie zur Sturzprophylaxe	**RCT:** – Verdeckte Zuordnung zu den Studiengruppen – Verblindung (wenn möglich) – Analyse nach dem Intention-to-treat-Prinzip – Angabe der vorzeitig ausgeschiedenen TN für jede Studiengruppe **Surveys:** – Repräsentative Stichprobe (randomisierte Auswahl oder alle für Studienteilnahme geeignet) – Teilnahmerate ≥ 80 % – Standardisierte Erfassung von Exposition und Zielgröße **Qualitative Studien:** – Klare Beschreibung von Studienziel und theoretischem Rahmen – Beschreibung des gewählten methodologischen Rahmens – Angemessene Beschreibung der untersuchten Population und Rekrutierungswege – Systematische Angaben zu verwendeten Datenerhebungs- und -aufzeichnungsmethoden, Rolle der Studienleitung und -mitarbeiter – Beschreibung der verwendeten Analysemethoden, Nachweis einer robusten, systematischen Analyse	Strukturierte, narrative Synthese (Vorgehen nicht näher beschrieben)

Tabelle 93: Methodische Details der systematischen Übersichtsarbeit zu den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie	Ziel	Population und Setting	Methodik	Recherchequellen und -zeitraum	Qualitätsbewertung	Methodik der Ergebnissynthese
Bunn 2008 *Fortsetzung*					– Reliabilität und Validität (z. B. Nachvollziehbarkeit der Entwicklung von Kategorien, Konzepten und Themen, Einbezug von mehr als einem Autor in die Analyse und Interpretation, Triangulation mit anderen Quellen) – Verallgemeinerbarkeit	

AMED = Allied and Complementary Medicine Database. AK = Ausschlusskriterien. CCTR = Cochrane Controlled Trials Register. CINAHL = Cumulative Index of Nursing and Allied Healthcare Library. CT = Kontrollierte Studie. DARE = Database of Abstracts of Reviews of Effects. EK = Einschlusskriterien. HMIC = Health Management Information Consortium. HTA = Health Technology Assessment. K. A. = Keine Angabe. MEDLINE = United States National Library of Medicine Database. NHS = Economic Evaluation Database. NICE = National Institute for Health and Clinical Excellence. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie**.** SIGLE = System for Information on Grey Literature in Europe. TN = Teilnehmer.

Tabelle 94: Methodische Details der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung (Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe)

Studie	Ziel	Design	Population	Datenerhebung	Datenanalyse
Wahrnehmung von Sturzrisiko und Sturzprävention durch ältere Menschen (und ihrer Angehörigen)					
Berlin Hallrup 2009 Schweden	Untersuchung der gelebten Erfahrung im alltäglichen Leben mit dem Sturzrisiko von sturzgefährdeten, in der eigenen Häuslichkeit lebenden Menschen mit bereits erlittener sturzbedingter Fraktur	Qualitative Studie mit phänomenologischem Ansatz	**Rekrutierung:** – Purposive sampling (heterogene Verteilung hinsichtlich des Vorliegens von Risikofaktoren für Hüftfrakturen, der Gehfähigkeit, der Veränderungen in der Mobilität und des Ausmaßes der Teilnahme am Präventionsprogramm) – 15 potenzielle TN kontaktiert, 13 mit Zusage, danach nach Angabe der Autoren theoretische Sättigung erreicht **EK:** – In der eigenen Häuslichkeit lebende ältere Frauen mit vorheriger „fragility fracture“ – Teilnehmerinnen an einem freiwilligen Präventionsprogramm (Knochendichtemessung mit konsekutiven schriftlichen Empfehlungen für die Sturzprophylaxe, u. a. tägliche Spaziergänge, motorisches Training zu Hause oder in Gruppen, Entfernung umgebungsbedingter Gefahrenquellen, Tragen sicheren Schuhwerks, medikamentöse Therapie [Osteoporose] auf Anordnung des behandelnden Arztes)	Narrative, episodische Interviews	– Phänomenologische Analyse – Analyse durch das multidisziplinäre Studienteam (Pflege, Medizin, Rehabilitation) – Herausarbeitung der Phänomene, welche die gelebte Erfahrung der Studienteilnehmer in Bezug auf das Untersuchungsziel charakterisieren, sowie der Essenz und Komponenten dieses Phänomens

Tabelle 94: Methodische Details der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung (Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe) – Fortsetzung

Studie	Ziel	Design	Population	Datenerhebung	Datenanalyse
Berlin Hallrup 2009 *Fortsetzung*			**AK:** – An den Rollstuhl gebunden – Nur innerhäuslich mobil – Offensichtliche Gedächtnisprobleme		
Evron 2009 Dänemark	Untersuchung der Haltungen und Sichtweisen von sturzgefährdeten, in der eigenen Häuslichkeit lebenden Senioren, die an einem klinikgestützten Programm zur Sturzprävention teilnahmen oder die Teilnahme ablehnten	Qualitative Studie mit phänomenologischem Ansatz	**Rekrutierung:** Gelegenheitsstichprobe von 20 in der eigenen Häuslichkeit lebenden älteren Menschen, denen nach einem Sturz die Teilnahme an einem klinikgestützten Präventionsprogramm angeboten wurde **EK:** – ≥ 1 Sturz in den vergangenen 12 Monaten (verbunden mit Gangproblemen, Synkopen oder nicht erklärbar durch äußere Einwirkungen) – Ablehnung eines angebotenen Präventionsprogramms oder komplette Teilnahme an diesem Programm	Semistrukturierte Tiefeninterviews	Thematische Inhaltsanalyse entsprechend vorher festgelegter Themen
Kilian 2008 Kanada	Untersuchung der Wahrnehmung des Sturzrisikos durch ältere Menschen und ihre erwachsenen Kinder	Qualitative Studie mit ethnografischem Ansatz	**Rekrutierung:** – Purposive sampling (Kriterien für angestrebte Heterogenität nicht beschrieben) – Maximum variation sampling für Rekrutierung älterer Menschen mit unterschiedlicher Sturzanamnese – Schneeballsystem (chain-referral) **EK (Senioren):** – Alter ≥ 75 Jahre – ≥ 1 erwachsenes Kind, das in einem Umkreis von 150 km lebt – Fähigkeit zum kohärenten Gespräch – Nicht in einer Einrichtung der stationären Langzeitversorgung lebend **EK (erwachsene Kinder):** K. A.	– Semistrukturierte Interviews – Member check-Interviews mit einem Teil der Stichprobe zur Validierung der vorläufigen Analyseergebnisse – Feldnotizen – Reflektierendes Forschungstagebuch	– Thematische Analyse (erst getrennt der Interviews mit älteren Menschen und jener mit den erwachsenen Kindern; dann Zusammenschau der Interviews für Eltern-Kind-Paare) – Validierung durch member check (siehe Datenerhebung) und peer debriefing

Tabelle 94: Methodische Details der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung (Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe) – Fortsetzung

Studie	Ziel	Design	Population	Datenerhebung	Datenanalyse
Ward-Griffin 2004 Kanada	Untersuchung der alltäglichen Erfahrungen älterer, in der eigenen Häuslichkeit lebender Menschen mit Sturzanamnese und/oder Sturzangst	Qualitative Studie mit phänomenologischem Ansatz	**Rekrutierung:** – Im Sinn eines purposive sampling für die Besetzung von 3 Subgruppen: ◦ Sturz in der Anamnese und Sturzangst angegeben (n = 3) ◦ Sturz in der Anamnese, aber keine Sturzangst angegeben (n = 3) ◦ Kein Sturz in der Anamnese und Sturzangst angegeben (n = 3) – Rekrutierung bis zur theoretischen Sättigung **EK (Senioren):** In der eigenen Häuslichkeit lebende ältere Menschen (Wohnkomplex mit Appartements für Senioren) mit Sturzanamnese und/oder Sturzangst	Semistrukturierte Interviews	– Nicht vorstrukturierte Inhaltsanalyse mittels immersion and crystallization data analysis strategy; parallel durchgeführt zu den Interviews, von mehreren Untersuchern gleichzeitig (unabhängig voneinander) und anschließend gemeinsam Diskussion der Interview-ergebnisse mit ca. 50 Senioren (nicht an den Interviews beteiligt) und mit 2 unbeteiligten Wissenschaftlern in dem Feld
Whitehead 2006 Australien	Untersuchung der von gestürzten älteren Menschen wahrgenommenen Barrieren und motivierenden Faktoren, an einem Sturzpräventions-programm teilzunehmen	Querschnittstudie	**Rekrutierung:** Senioren, die wegen eines Sturzes die Notfallambulanz eines allgemeinen Akutkrankenhauses in Adelaide, Australien, aufsuchten und nicht für eine dort durchgeführte randomisierte kontrollierte Studie zur Evaluation einer Leitlinie zur Sturzprävention infrage kamen (Whitehead 2003) **EK:** – MMSE > 24 – Nicht in Einrichtungen der stationären Langzeitversorgung lebend	– Standardisierte Interviews mit Fragen zur Einstellung gegenüber der Sturzprophylaxe, zur Bereitschaft, an verschiedenen Präventionsangeboten teilzunehmen, zu Gründen für geringe Bereitschaft und zur selbst wahrgenommenen Nutzen-Schwelle für die Bereitschaft zur Teilnahme – Zu bewertende Präventionsangebote: Training motorischer Funktionen, Anpassung der Wohnumgebung, Beendigung der Einnahme psychotroper Medikamente (wörtlich genannt: Schlafmedikamente), Einnahme von Medikamenten gegen Osteoporose zur Vermeidung von Frakturen.	

Tabelle 94: Methodische Details der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung (Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe) – Fortsetzung

Studie	Ziel	Design	Population	Datenerhebung	Datenanalyse
Whitehead 2006 *Fortsetzung*				– Nutzen-Schwelle wurde bestimmt, indem die TN zunächst ihren aktuellen Gesundheitszustand anhand von 5 vorgegebenen fiktionalen Fällen (Person in voller Gesundheit bis Person mit Hüftfraktur inklusive Verlegung ins Pflegeheim) einordneten und dann einschätzten, ob sie an den genannten Präventionsprogrammen teilnehmen würden, wenn dadurch eine Verschlechterung des Gesundheitszustands von dem einen zum anderen Status oder zu noch schlechteren Zuständen vermieden werden könnte. – Die fiktionalen Gesundheitszustandsbeschreibungen beruhen auf Ergebnissen aus einer Time-trade-off-Studie zur Lebensqualität bei Sturz- und Hüftfrakturrisiko, für die Zwecke der vorliegenden Studie modifiziert.	
Yardley 2006 Großbritannien	Identifizierung von förderlichen und hinderlichen Faktoren für die Annahme und regelmäßige Anwendung sturzpräventiver Maßnahmen; vorkommend unter verschiedenen Bedingungen (geografisch, kulturell) und in verschiedenen Populationen älterer Menschen in der eigenen Häuslichkeit, inkl. mit variierenden Erfahrungen mit Sturzprophylaxe	Qualitative Studie, durchgeführt in 6 europäischen Ländern (Dänemark, Deutschland, Griechenland, Großbritannien, Niederlande, Schweiz)	**Rekrutierung:** – Purposive sampling zur Erreichung maximaler Variation hinsichtlich der i) Einstellungen und Erfahrungen bezogen auf Sturzprävention (Teilnahme an Angeboten mit unterschiedlicher Adhärenz, Ablehnung angebotener Präventionsmaßnahmen oder bisher kein Angebot von Präventionsmaßnahmen), ii) Alter, iii) Gesundheit und Sturzanamnese, iv) Wohngegend (ländlich oder städtisch), v) Lebenssituation (allein oder mit Familienmitgliedern), vi) Bildungsniveau	– Semistrukturierte Interviews ◦ Theoretisch geleitet durch Theory of planned behavior (Ajzen 1991) ◦ In allen Interviews Fragen zu Kraft-Balance-Übungen – Durchführung der Interviews in der jeweiligen Landessprache, anschließend Übersetzung der Transskripte und Analyse der englischen Fassungen	– Analyse geleitet durch thematic framework analysis (erst Identifizierung der einzelnen Themen, dann Zuordnung zu den Kontexten, in denen sie genannt wurden) – Durchführung der Analyse im Forscherteam

Tabelle 94: Methodische Details der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung (Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe) – Fortsetzung

Studie	Ziel	Design	Population	Datenerhebung	Datenanalyse
Yardley 2006 *Fortsetzung*	Schwerpunkt: Gründe für Nichtteilnahme an Präventionsangeboten		– Unterschiedliche Rekrutierungswege bzw. Zielpopulationen der Rekrutierung in den einzelnen Ländern (z. B. in Deutschland und Großbritannien ältere Menschen, die nach einem Sturz zu physiotherapeutischen Gruppentrainings überwiesen worden waren; in den Niederlanden ältere Menschen, die zu einem kognitiven Verhaltenstraining zur Reduktion von Sturzangst eingeladen worden waren; in Griechenland eine gemeindegestützte Stichprobe älterer Menschen, denen noch nie Präventionsangebote offeriert worden waren) **EK:** K. A.		
Yardley 2008 Großbritannien	Untersuchung der Bereitschaft älterer Menschen, sturzpräventive Maßnahmen durchzuführen, sowie des Zusammenhangs mit Alter, Geschlecht, sozioökonomischem Status, ethnischem Hintergrund und Sturzanamnese Fokus: Kraft-Balance-Training in der eigenen Häuslichkeit, Kraft-Balance-Training in Gruppenform, Anpassung der Wohnumgebung	Querschnittstudie	**Rekrutierung:** – Über 10 HA-Praxen in der Umgebung von Southampton, Bristol und Manchester – 9 der 10 Praxen eher in sozioökonomisch benachteiligten Gegenden **EK:** > 54 Jahre **AK:** – Terminale Erkrankungen – Ernsthafte psychische Erkrankung – Mittlere bis schwere Demenz	Standardisierter Fragebogen mit Fragen u. a. – Ob Befragte die genannten Präventionsangebote besuchen würden (vierstufige Skala von 1 = definitiv ja bis 4 = definitiv nein) – Zu sozioökonomischem Status (Hausbesitz und Alter bei Ende der Schulbildung: < 16 Jahre, 16 bis 17 Jahre, ≥ 18 Jahre)	– Multivariate Analyse mittels logistischer Regressionsanalyse – Endpunkte: dichotome Variablen zur Bereitschaft der Inanspruchnahme genannter Präventionsangebote (jeweils dichotomisiert am Median)

AK = Ausschlusskriterien. EK = Einschlusskriterien. HA = Hausarzt. K. A. = Keine Angabe. MMSE = Mini Mental State Examination. TN = Teilnehmer.

Tabelle 95: Ergebnisse der systematischen Übersichtsarbeit zu Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe

Studie Thematische Einordnung	Eingeschlossenes Studienmaterial	Wesentliche Ergebnisse	Bemerkungen
Bunn 2008 Großbritannien Sichtweisen und Erfahrungen älterer Menschen (vorwiegend in der eigenen Häuslichkeit lebend) auf das Sturzrisiko und die Sturzprävention	**24 Studien** **Qualitative Studien (12 Studien):** – 11 Studien publiziert zwischen 1997 und 2003, 1 Studie von 2005 – 5 Studien aus Großbritannien, jeweils 3 Studien aus Australien und den USA, 1 Studie aus Kanada – Setting: eigene Häuslichkeit (9 Studien), Krankenhaus (2 Studien), betreutes Wohnen (1 Studie) – TN-Zahl: 3 Studien mit n < 10, 6 Studien mit 20 < n < 50, 3 Studien mit n > 50 (Maximum 89 TN) – Alter: überwiegend ≥ 65 Jahre, Geschlecht: überwiegend Frauen – Besondere Populationsmerkmale: 1 Studie mit Patienten nach Hüftfraktur, 1 Studie mit eher inaktiven TN, 3 Studien mit TN eines Präventionsangebots – Inhaltliche Schwerpunkte: 6 Studien zu Sichtweisen auf Sturzprävention allgemein, 4 Studien zur Wahrnehmung von Training motorischer Funktionen, 1 Studie zu Sichtweisen auf Verwendung von Hilfsmitteln, 1 Studie zur Umsetzung von Empfehlungen zur Anpassung der Wohnumgebung – Häufigste methodische Schwächen: teilweise oder nicht gegebene Generalisierbarkeit (9 Studien), teilweise oder nicht gegebene Reliabilität und Validität (9 Studien), teilweise nicht gegebene oder völlig fehlende Angaben zur Analysemethode (8 Studien), teilweise nicht gegebene oder völlig fehlende Angaben zum methodologischen Rahmen (7 Studien) **Beobachtungsstudien (Querschnitt oder prospektiv) (6 Studien):** – Alle Studien publiziert zwischen 1998 und 2003 – Jeweils 2 Studien aus Kanada und den USA, jeweils 1 Studie aus Australien und Großbritannien – Setting: eigene Häuslichkeit (4 Studien), gemischt eigene Häuslichkeit und stationäre Langzeitversorgung (1 Studie), betreutes Wohnen (1 Studie)	**6 übergreifende Themen:** **1) Förderliche Faktoren** Förderliche Faktoren für Teilnahme an Sturzprävention allgemein – Information, dass Stürze vermeidbar sind – Betonung der lebensverbessernden Aspekte von Präventionsstrategien (z. B. Aufrechterhaltung von Unabhängigkeit und Kontrolle) – Zugängliche, ansprechende Informationen, verfügbar über unterschiedliche Quellen und in verschiedenen Sprachen – Auswählbare Präventionsangebote je nach individueller Lebenssituation und persönlichen Präferenzen – Hohe Selbstwirksamkeit – Möglichkeit persönlicher Modifizierungen – Betonung der sozialen Aspekte der Interventionen Förderliche Faktoren für Teilnahme an Trainingsangeboten für motorische Funktionen – Frühere Übungsgewohnheiten – Lustige, freudvolle und gesellige Gestaltung der Übungen – Gute Anleitung und Begleitung – Motivation, Information über positive Effekte auf Körper und Psyche Förderliche Faktoren für Umsetzung von Wohnumgebungsanpassungen oder Verwendung von Hilfsmitteln – Gemeinsame Entscheidungsfindung, Gewährleistung, dass betroffene Person das Gefühl hat, selbst über die Umsetzung der Maßnahme zu bestimmen – Überweisung von einem Mitarbeiter des Gesundheitswesens, insbesondere von einem Arzt	– Kaum theoretische Durchdringung der Ergebnissynthese und Interpretation der Ergebnisse – Zuordnung der Studien zu den Studientypen teilweise nicht nachvollziehbar – Synthese der Studien-ergebnisse teilweise nicht nachvollziehbar; insbesondere unklar, welche Ergebnisse auf welche Studien(typen) zurückzuführen sind – Keine Berücksichtigung der methodischen Güte der Studien bei der Ergebnissynthese – Nennung 1 Studie in der Ergebnissynthese, die nicht beim eingeschlosse-nen Studienmaterial aufgeführt ist

Tabelle 95: Ergebnisse der systematischen Übersichtsarbeit zu Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie Thematische Einordnung	Eingeschlossenes Studienmaterial	Wesentliche Ergebnisse	Bemerkungen
Bunn 2008 *Fortsetzung*	– TN-Zahl: 1 Studie mit n = 25, restliche Studien mit > 100 bis 1.500 TN – Alter: überwiegend ≥ 65 Jahre, Geschlecht: überwiegend Frauen, 1 Studie mit 100 % Frauen – Besondere Populationsmerkmale: 4 Studien mit Einschlusskriterien zu Gehfähigkeit und/oder Kognition (nur gehfähige bzw. kognitiv intakte bzw. gesunde ältere Menschen) – 1 Studie mit randomisierter Stichprobeziehung, 1 Studie mit Gelegenheitsstichprobe, für andere Studien keine genauen Angaben – Design: 2 Studien Teil eines RCT (davon 1 Studie mit prospektiven Daten, 1 Studie mit Querschnittanalyse), für andere Studien keine genauen Angaben zum Design (vermutlich eher Querschnittdesign) – Inhaltliche Schwerpunkte: 3 Studien zum Zusammenhang zwischen verschiedenen Personenmerkmalen und körperlicher Aktivität bzw. Teilnahme an Trainingsangeboten für Motorik, 2 Studien zum Zusammenhang zwischen verschiedenen Personenmerkmalen und Nutzung von Hilfsmitteln, 1 Studie zu Sichtweisen auf Gangsicherheit sowie Ursachen und Kontrollierbarkeit von Stürzen (Sturzprophylaxe allgemein) – Häufigste methodische Schwächen: teilweise geringe Stichprobe, teilweise fehlende Angaben zur Validität der verwendeten Instrumente, keine Angaben zur Responserate, ansonsten Responserate zwischen 27 und 75 % **RCT (2 Studien):** – Publiziert 1997 bzw. 2002 – Jeweils 1 Studie aus Kanada und den USA – Setting: gemischt eigene Häuslichkeit und betreutes Wohnen (1 Studie), unklar (1 Studie) – Teilnehmerzahl: 1 Studie mit n = 20, 1 Studie mit n = 439	**2) Barrieren** Barrieren für Teilnahme an Sturzprävention allgemein – Fatalistische Einstellung zum Sturzrisiko, Rückführung von Stürzen auf externe Sturzursachen, Mangel an Wissen über Effektivität von Sturzprävention – Mangel an relevanten Informationen, die in einem angemessenen Format und in einer angemessenen Sprache dargestellt sind – Empfehlungen nach dem Muster „one size fits all“ – Empfehlungen, die sich bereits aus dem allgemeinen Menschenverstand ergeben – Bevormundende Empfehlungen – Geringe Selbstwirksamkeit – Angst, die Selbstständigkeit oder die Fähigkeit zu risikoträchtigem Verhalten zu verlieren – Kein selbst wahrgenommener Präventionsbedarf (keine vorherigen Stürze) – Stimulierung von Sturzangst durch abschreckende Taktiken – Soziales Stigma durch Assoziation mit Alter und Gebrechlichkeit – Unterschiedliche Vorstellungen der älteren Menschen und der Vertreter der Gesundheitsberufe Barrieren für Teilnahme an Trainingsangeboten für motorische Funktionen – Fehlende Übungsgewohnheiten – Körperliches Unwohlsein, unangenehme Empfindungen, die mit den Übungen in Verbindung gebracht werden – Persönlichkeitsüberzeugungen („zu bequem“, „keine Willenskraft“) – Wahrnehmung als zu alt für Übungen – Geringes Wissen über passende Übungen – Verpflichtung und hohe Kosten, schlechte Zugänglichkeit, geringe Aufmerksamkeit für entsprechende Angebote	

Tabelle 95: Ergebnisse der systematischen Übersichtsarbeit zu Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie Thematische Einordnung	Eingeschlossenes Studienmaterial	Wesentliche Ergebnisse	Bemerkungen
Bunn 2008 *Fortsetzung*	– Mittleres Alter 69 bzw. 88 Jahre, Geschlecht: 70 bzw. 100 % Frauen – Besondere Populationsmerkmale: 1 Studie mit ausschließlich inaktiven TN – Inhaltliche Schwerpunkte: Prädiktoren für Compliance bei Trainingsangebot für Motorik (1 Studie), Auswirkungen einer multifaktoriellen Präventionsangebots (Schwerpunkt: körperliche Aktivität) auf Selbstwirksamkeit und Übungsverhalten (1 Studie) – Häufigste methodische Schwächen: unzureichende Beschreibung der Zuordnung zu den Studiengruppen, keine Stichprobenkalkulation, keine Analyse nach dem Intention-to-treat-Prinzip **Evaluation der Compliance in der Interventionsgruppe eines RCT oder CT (2 Studien):** – Publiziert 1997 bzw. 2001 – Jeweils 1 Studie aus Australien und den USA – Setting: eigene Häuslichkeit (beide Studien) – TN-Zahl: 1 Studie mit n = 46, 1 Studie mit n = 178 – Mittleres Alter 71 bzw. 76 Jahre, Geschlecht: 56 bzw. 72 % Frauen – Besondere Populationsmerkmale: 1 Studie mit im Krankenhaus rekrutierten TN, 1 Studie mit ausschließlich gesunden älteren Menschen – Inhaltliche Schwerpunkte: Teilnahme an einem Trainingsangebot für Motorik und eigenständige Fortführung der Übungen (1 Studie), Adhärenz und Prädiktoren für Adhärenz bei Umsetzung von Empfehlungen zur Wohnraumanpassung (1 Studie) – Häufigste methodische Schwächen: K. A. **Prozessevaluation (2 Studien)** – Publiziert 1999 bzw. 2000 – Jeweils 1 Studie aus Großbritannien und Kanada – Setting: eigene Häuslichkeit (beide Studien) – TN-Zahl: 1 Studie mit n = 202, 1 Studie mit n = 328	Barrieren für Umsetzung von Wohnumgebungs-anpassungen oder Verwendung von Hilfsmitteln – Abneigung gegen Interventionen, die als aufdringlich oder didaktisch angesehen werden – Stigma durch Assoziation von Hilfsmitteln mit hohem Alter **3) Unabhängigkeit und Umgang mit dem Risiko** – Aufrechterhaltung der Unabhängigkeit bzw. Selbst-ständigkeit für viele ältere Menschen sehr bedeutsam – Sturzangst kann zum Verlust von Selbstvertrauen führen und sich ungünstig auf die Partizipation an ATL und an Trainingsangeboten ausüben – Gefahr der Verstärkung von Sturzangst durch abschreckende oder repressive Empfehlungen zur Vermeidung von Gefahren **4) Soziale Interaktion und Unterstützung** – Bei Abneigung gegen Gruppenaktivitäten kann der soziale Aspekt von Präventionsangeboten eine Barriere für die Teilnahme sein. – Es scheint, dass die meisten älteren Menschen Präventionsangebote mit einer explizit sozialen und entspannenden Komponente bevorzugen – Wichtige soziale Rolle von Familien und Freunden: i) direkte Unterstützung durch Ermutigung zur Teil-nahme an Präventionsangeboten und zur Adhärenz, ii) indirekt als Ansporn für ältere Menschen, aktiv zu bleiben, um am Familienleben partizipieren zu können – Soziale Unterstützung durch Präsenz einer starken Führung in den Präventionsangeboten zur Förderung motorischer Funktionen **5) Vorherige Erfahrungen** – Erfahrungen aus früheren Teilnahmen an Präventions-angeboten stellten sich als förderliche Faktoren für weitere Teilnahmen bzw. für die Adhärenz heraus.	

Tabelle 95: Ergebnisse der systematischen Übersichtsarbeit zu Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie Thematische Einordnung	Eingeschlossenes Studienmaterial	Wesentliche Ergebnisse	Bemerkungen
Bunn 2008 *Fortsetzung*	– Alter: ≥ 55 bzw. ≥ 65 Jahre, Geschlecht: K. A. bzw. 85 % Frauen – Besondere Populationsmerkmale: 1 Studie mit kürzlich gestürzten TN, 1 Studie mit überwiegend gesunden älteren Menschen (75 % der TN) – Inhaltliche Schwerpunkte: Teilnahme an und Adhärenz bei einem pflegerisch geleiteten Sturzpräventionsprogramm (inkl. Medikationsüberprüfung und Training) (Sturzprävention allgemein, 1 Studie), Teilnahme an und Adhärenz bei Gruppenübungen für Tai Chi und Tanz (Training für Motorik, 1 Studie) – Häufigste methodische Schwächen: K. A.	– Ähnlich begünstigt die bisherige Erfahrung motorischer Übungen die Teilnahme an und Adhärenz bei Übungsangeboten. – Inkonsistente Ergebnisse, inwieweit frühere Stürze die Bereitschaft zur Sturzprävention erhöhen **6) Rolle von Angehörigen der Gesundheitsberufe** – Angehörige der Gesundheitsberufe, insbesondere Ärzte, kristallisierten sich als wichtige soziale Referenzgröße für ältere Menschen heraus, wenngleich sie in einer Studie nicht als vertrauenswürdige Quelle für Empfehlungen zur Sturzprävention gesehen wurden. – Hausbesuche (für Überprüfung der Wohnumgebung) können als Eindringen in die Privatsphäre gesehen werden, jedoch abhängig von der wahrgenommenen Autorität der Person, die das Assessment vornimmt und Empfehlungen ausspricht. – Wichtig für Akzeptanz und Adhärenz ist, dass Angehörige der Gesundheitsberufe sich in die Sichtweisen der älteren Menschen hineinversetzen und deren Risikoverhalten verstehen bzw. Empathie dafür empfinden. **Fazit der Autoren:** – Überwiegende Teil der Studien explorativ – Vorwiegend Einstellungen und Überzeugungen untersucht, nicht das tatsächliche Verhalten – Ergebnisse zu den übergreifenden Themen konsistent über mehrere Studien hinweg – Dennoch Generalisierbarkeit der Ergebnisse eingeschränkt, da vorwiegend nur Populationen aus angloamerikanischen Raum untersucht und kaum Daten zu geschlechtsbedingten oder schichtbedingten Unterschieden; außerdem Senioren mit kognitiven Beeinträchtigungen meist ausgeschlossen	

Tabelle 95: Ergebnisse der systematischen Übersichtsarbeit zu Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie Thematische Einordnung	Eingeschlossenes Studienmaterial	Wesentliche Ergebnisse	Bemerkungen
Bunn 2008 *Fortsetzung*		– 2 wesentliche Herausforderungen für Entwicklung von Präventionsprogrammen: i) einerseits keine stereotypen Intervention gezielt für ältere Menschen gewünscht, andererseits Interventionen bevorzugt, die die Möglichkeiten zum Austausch mit Menschen gleichen Alters und gleichen Aussehens (Fähigkeiten) ermöglichen; ii) Sensibilisierung älterer Menschen für ihr Sturzrisiko, ohne zusätzliche Sturzangst oder Stress oder Leugnung des Risikos auszulösen	

ATL = Aktivitäten des täglichen Lebens. CT = Kontrollierte Studie. K. A. = Keine Angabe. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. TN = Teilnehmer.

Tabelle 96: Ergebnisse der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung nach den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe

Studie	Stichprobe	Zentrale/relevante Ergebnisse	Anmerkungen
Berlin Hallrup 2009 Schweden Qualitative Studie	Teilnehmerinnen an einem Präventions-programm, zuvor fragility fracture erlitten – N = 13 – Alter 76 bis 86 Jahre – Anteil Frauen: 100 %	**4 Phänomene:** **Ein sich verändernder Körper:** Sturz als Signal oder Beginn zunehmender Gebrechlichkeit und Unsicherheit **Leben mit Vorsicht:** gekennzeichnet durch 2 zentrale, eigentlich gegenläufige, sich aber nicht ausschließende Verhaltensweisen: – Sorge für eine sichere Umgebung, besonders innerhäuslich, und für eine sichere Mobilität (Vermeidung gefahrenträchtiger Situationen) – Streben nach Aufrechterhaltung der gewohnten Lebensaktivitäten, d. h. auch, dass Betroffene nicht ständig an die wachsende Gebrechlichkeit, das Sturzrisiko und mögliche Folgen denken und teilweise Verhaltensempfehlungen von Familienangehörigen zur Vermeidung gefahrenträchtiger Situationen ignorieren **Mehrdeutige Abhängigkeit** (von anderen Personen und Hilfsmitteln): – Sozialer Kontakt mit Familienmitgliedern und Bekannten hat zentrale Bedeutung im Leben der TN und wird als Ressource erlebt. – TN passen ihre Gewohnheiten an, um trotz zunehmend begrenzter Mobilität unabhängig von personeller Unterstützung und nicht sozial isoliert zu sein. – Teilweise werden Momente der Hilflosigkeit, Einsamkeit und Verlassenheit erlebt.	– Identifizierte Phänomene und die sie konstituierenden Merkmale sind teilweise nicht nachvollziehbar (insbesondere Phänomen: mehrdeutige Abhängigkeit); die Interpretation bzw. Zuordnung von Interviewaussagen ist nicht immer inhaltlich plausibel. – Interpretation erfolgt auf einem geringen theoretischen Abstraktionsgrad; Ergebnisse werden beispielsweise kaum vor dem Hintergrund von Theorien zur Psychologie des Alterns oder zum Leben mit Gebrechlichkeit diskutiert. – Ergebnisse sind in einem allgemein-gültigen Duktus berichtet, zugleich wird in der Diskussion die mangelnde Generali-sierbarkeit aufgrund der begrenzten Stichprobe als Limitation genannt. – Die theoretische Sättigung der Ergeb-nisse bei einer Stichprobe von n = 13 im Verhältnis zur Breite der aufgedeckten Phänomenen scheint fraglich. – Validierung der Ergebnisse ist nicht näher beschrieben.

Tabelle 96: Ergebnisse der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung nach den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie	Stichprobe	Zentrale/relevante Ergebnisse	Anmerkungen
Berlin Hallrup 2009 *Fortsetzung*		– Hilfsmittel, wie Gehstock oder Hüftprotektoren, werden ebenfalls ambivalent erlebt: Einerseits ermöglichen sie den TN die Aufrechterhaltung ihres Bewegungsradius, andererseits werden sie als ein von außen sichtbares Zeichen der eigenen Gebrechlichkeit und Hilfsbedürftigkeit sowie als peinlich erlebt; Hüftprotektoren werden als klobig wahrgenommen und ihr Nutzen wird infrage gestellt, wenn TN bereits eine sturzbedingte Verletzung erlitten hat **Einflussmöglichkeiten und Bedarf an Verständnis:** – TN wünschen sich vertrauensvolle und auf das Verständnis der individuellen Lebenssituation ausgerichtete Beziehungen mit den Behandlern, insbesondere mit dem behandelnden Arzt. Es ist ihnen wichtig, dass ihr Wissen über ihren Körper und ihre Situation berücksichtigt werden. Betont wird außerdem die Kontinuität der Beziehung mit den Behandlern, vor allem auch für die Akzeptanz von Empfehlungen zur Einnahme von Osteoporosemedikamenten. – Empfehlungen zur Einnahme von Medikamenten gegen Osteoporose werden unterschiedlich erlebt; einerseits als Verbesserung der Knochenstabilität, andererseits werden unzureichende Informationen beklagt sowie die Indikation der Einnahme und der Nutzen bezweifelt. TN holen sich teilweise Informationen aus anderen Quellen ein, vor allem von Familienangehörigen und Bekannten. – Empfehlungen zur Teilnahme an Trainingsangeboten werden angenommen, wenn die Übungen unterhaltsam und spielerisch sind oder die Erfahrung einer gesteigerten Beweglichkeit ermöglichen; wichtig für die Teilnahme ist außerdem, dass die Angebote den Bedürfnissen und den funktionellen Kapazitäten der Betroffenen entsprechen; bei der Entscheidung der TN, ob sie an Gruppenangeboten teilnehmen, spielt auch eine Rolle, inwieweit die TN bereit sind, sich mit ihren beeinträchtigten Fähigkeiten anderen gegenüber zu exponieren.	
Evron 2009 Dänemark Qualitative Studie	Ältere, in der eigenen Häuslichkeit lebende Menschen, denen nach einem Sturz die Teilnahme an einem klinikgestütztem Präventionsprogramm angeboten wurde	– Kein TN aus beiden Subgruppen stimmte der Aussage zu, dass Stürze eine Krankheit darstellen. Sie sahen das Sturzrisiko übereinstimmend eher als Anzeichen ihres hohen Alters. – Stürze wurden vor allem mit äußeren Faktoren in Verbindung gebracht. – Kein TN mit Ablehnung der Teilnahme am Präventionsprogramm äußerte sich überzeugt, dass das Sturzrisiko gesenkt werden kann. Dagegen äußerten alle TN, die das Programm absolvierten, diese Überzeugung. – Kein TN mit Ablehnung der Teilnahme am Präventionsprogramm war bereit, Zeit in die Sturzprophylaxe zu investieren. Dagegen äußerten alle TN, die das Programm absolvierten, diese Bereitschaft. – Alle TN gaben an, Maßnahmen zur Sturzprophylaxe zu kennen.	– Keine Maßnahmen zur Sicherung der internen Validität (Vertrauenswürdigkeit) der Ergebnisse beschrieben – Unklarer Selektionsbias (TN, die das Programm ablehnten, wurden über andere Wege rekrutiert, als die TN mit kompletter Absolvierung. Daher bleibt unklar, ob jüngeres Alter der Ablehner ein tatsächlich unterscheidendes Merkmal beschreibt oder auf verschiedene Rekrutierungswege zurückzuführen ist.)

Tabelle 96: Ergebnisse der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung nach den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie	Stichprobe	Zentrale/relevante Ergebnisse	Anmerkungen
Evron 2009 *Fortsetzung*	2 Subgruppen: – n = 10 mit Ablehnung der Teilnahme am Präventionsprogramm (8 Frauen, 70–87 Jahre) – n = 10 mit kompletter Teilnahme am Präventionsprogramm (8 Frauen, 79–94 Jahre	– Kein TN mit Ablehnung der Teilnahme am Präventionsprogramm gab an, stets Ratschläge zur Sturzprophylaxe zu befolgen. Dagegen gaben alle TN, die das Programm absolvierten, an, dies zu tun. – An das Programm gebundene Barrieren für die Teilnahme an Präventionsprogrammen (basierend auf Angaben aus beiden Subgruppen): ◦ Administrative Aspekte (Ausfüllen von Formularen) ◦ Zeitaufwand (aus Sicht der TN mit kompletter Teilnahme am Programm aufgewogen oder ausgleichbar durch kostenfreien Zugang zu speziellen Behandlungen) ◦ Kommunikation (vor allem Beantwortung von immer gleichen, standardisierten Fragen zum kognitiven Zustand, zu ATL und zum Gesundheitsverhalten) – In der Person der Betroffenen liegende Barrieren: ◦ Einstellungen zur Sturzprophylaxe (siehe oben) ◦ finanzieller Aufwand (Obwohl TN mit kompletter Absolvierung des Präventionsprogramms betonten, durch das Programm an Selbstvertrauen, körperlicher Kraft und besserer Stimmung gewonnen zu haben, zeigten sich nur wenige bereit, selbst Geld in die Fortführung solcher Maßnahmen zu investieren.)	– Keine Informationen von Senioren, die Teilnahme am Programm zusagten oder begannen, aber vorzeitig ausschieden (10 Personen dieser Subgruppe wurden kontaktiert, lehnten aber Interviews ab.)
Kilian 2008 Kanada Qualitative Studie	Ältere, in der eigenen Häuslichkeit lebende Menschen und ihre erwachsenen Kinder *Ältere Menschen* (n = 8): – Mittleres Alter 81,4 Jahre, Spannweite: 77–91 Jahre – Anteil Frauen: n = 7 – Variierender sozioökonomischer Status, 1 TN noch berufstätig	**Wahrnehmungen des Sturzrisikos:** Senioren (Eltern): Distanz zum eigenen Sturzrisiko: – Außerachtlassung des Risikos im Alltag: TN gaben an, sich im Alltag nicht bewusst mit dem Sturzrisiko auseinanderzusetzen oder sich den Alltag von Gedanken über Sturzprävention diktieren zu lassen; ihnen ist die Aufrechterhaltung ihrer Unabhängigkeit und ihrer Rolle als respektiertes, die Gesellschaft mittragendes Gemeindemitglied wichtig. – Gesunder Menschenverstand: TN betonten, dass sie ihre ATL unter Nutzung ihres gesunden Menschenverstands planen und ausführen und so mögliche Risiken kontrollieren bzw. gefahrenträchtige Situationen vermeiden. – Fokussierung des Risikos auf andere Menschen: Sturzrisiko wurde von den TN mit dem Verhalten anderer Menschen in Verbindung gebracht, die durch ihre Aktionen oder Sorglosigkeit gefahrenträchtige Situationen hervorrufen; Sturzrisiko wurden von den TN nicht als inhärent für das eigene Leben gesehen.	– Interpretation der Daten teilweise nicht nachvollziehbar – Geringe theoretische Durchdringungstiefe – Stichprobengröße zu gering, um typische Muster für Zusammenhänge zwischen individuellen Faktoren auf Eltern- oder Kinderseite oder familiären Faktoren und dem Umgang mit dem elterlichen Sturzrisiko zu identifizieren – Keine erwachsenen Kinder einbezogen, die weiter entfernt wohnen

Tabelle 96: Ergebnisse der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung nach den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie	Stichprobe	Zentrale/relevante Ergebnisse	Anmerkungen
Kilian 2008 *Fortsetzung*	– N = 6 ohne Stürze in den vergangenen 12 Monaten, n = 1 mit 1 bis 3 Stürzen und n = 1 mit 4 bis 6 Stürzen in den vergangenen 12 Monaten *Erwachsene Kinder* (n = 6) – Mittleres Alter 56,5 Jahre, Spannweite: 50–65 Jahre – Anteil Frauen: n = 5 – Variierender sozioökonomischer Status, 4 TN noch berufstätig *4 Mutter-/Vater-Kind-Paare*	Erwachsene Kinder: – Stärkere Wahrnehmung des Sturzrisikos der älteren Menschen als durch diese selbst; von allen interviewten erwachsenen Kindern unabhängig von den elterlichen Lebenseinstellungen oder -philosophien geäußert – Verschiedene Erklärungen für diese gesteigerte Risikowahrnehmung; Autoren nennen u. a. Verantwortungsgefühl gegenüber den Eltern, gesellschaftliche Bilder vom Alter als eine per se gesundheitlich gefährdete Bevölkerungsgruppe **Umgang mit dem Sturzrisiko in der Dyade zwischen Senior und erwachsenem Kind:** – Überlassung der Entscheidung über zu ergreifende Aktivitäten allein den Senioren (Eltern; 2 Beispiele, darunter eines, in dem Mutter nach Einschätzung des Sohns ihr Sturzrisiko unterschätzte und nicht die richtige Vorsorgemaßnahme – Nutzung eines Gehwagens – einsetzte) – Gemeinsame Aktivitäten auf der Basis eines verständnisvollen Informationsaustauschs und wechselseitigen Respekts (1 Beispiel) – Geheime oder verdeckte Aktivitäten der erwachsenen Kinder: offener Austausch zwischen Geschwistern ohne Einbezug der Eltern zur Planung von präventiven Maßnahmen (2 Beispiele; Maßnahmen nicht näher beschrieben); Nutzung verschleiernder Kommunikationsstile oder Anschaffung von Hilfsmitteln ohne Rücksprache, um Eltern für die Anwendung von Hilfsmitteln zu gewinnen (2 Beispiele) – Mischung von mehreren Ansätzen im Umgang mit dem Risiko möglich **Faktoren, die den Umgang mit dem Sturzrisiko in der Dyade zwischen Senior und erwachsenem Kind beeinflussen:** – Lebenseinstellungen, Werte und Angst vor Verlust von Familienangehörigen (erwachsene Kinder) – Wahrnehmung des Sturzrisikos älterer Menschen durch diese selbst und durch ihre erwachsenen Kinder, beobachtete Konstellationen: ◦ Eher höhere Einstufung des Risikos durch erwachsene Kinder bei eher geringerer Einstufung des Risikos durch Senioren selbst ◦ Weniger starke Sorgen aufseiten der erwachsenen Kinder, wenn Eltern von sich aus vorsichtig im Verhalten (dennoch stärkere Wahrnehmung des Sturzrisikos der älteren Menschen durch erwachsene Kinder als durch die Betroffenen selbst) – Familiensituation und -konstellationen (Anzahl der erwachsenen Kinder und deren Beziehung untereinander, elterliche Lebenssituation [allein lebend oder mit Partner], Qualität der gewachsenen familiären Beziehungen und Kommunikationsmuster, unklare Rolle des Geschlechts des erwachsenen Kindes beim Umgang mit dem elterlichen Sturzrisiko)	

Tabelle 96: Ergebnisse der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung nach den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie	Stichprobe	Zentrale/relevante Ergebnisse	Anmerkungen
Ward-Griffin 2004 Kanada Qualitative Studie	Ältere, in der eigenen Häuslichkeit lebende Menschen mit Sturzanamnese und/oder Sturzangst – n = 9 – Mittleres Alter 81,7 Jahre, Spannweite: 72 bis 92 Jahre – Anteil Frauen: n = 7 – N = 7 allein lebend, n = 2 mit Partner lebend – 3 Subgruppen: ◦ Sturz in der Anamnese und Sturzangst angegeben (n = 3) ◦ Sturz in der Anamnese, aber keine Sturzangst angegeben (n = 3) ◦ Kein Sturz in der Anamnese und Sturzangst angegeben (n = 3)	Zentrales Thema: dynamisches Spannungsfeld mit den beiden Polen „Streben nach Schutz und Vorbeugung“ und „Streben nach Unabhängigkeit“, die sich nicht ausschließen, d. h. bei älteren Personen gleichzeitig bestehen (zu variierenden Anteilen) „Streben nach Schutz und Vorbeugung“ – Organisation von personeller Hilfe für ATL, die als zu risikoträchtig oder schwierig für sich selbst wahrgenommen werden – Einschränkung oder Vermeidung von Aktivitäten, die als zu risikoträchtig empfunden werden (z. B. Meidung von Außenaktivitäten bei winterlichen Wegeverhältnissen) – Entfernung von umgebungsbedingten Gefahrenquellen (z. B. Teppichläufern) – Meidung von gefahrenträchtigen Umgebungsbedingungen – Schuldzuweisung bei TN, die bereits einen Sturz erlebt haben (interne und externe Attribuierung: eigene Gesundheit, Witterungsbedingungen etc.) – Aktivitäten zur Vorbeugung von Stürzen vor allem stimuliert durch Sturzangst, beispielsweise nach bereits erlittenen sturzbedingten Verletzungen; aber auch Sturzangst vermittelt durch Familienangehörige oder Pflegende „Streben nach Unabhängigkeit“ – Abschwächung passierter Stürze und ihrer Folgen durch Uminterpretation in Beinahe-Stürze oder Negierung sturzbedingter Verletzungen – Verwendung von Hilfsmitteln für eine sichere Mobilität (Gehhilfsmittel) oder Halt in der Umgebung (Handgriffe im Bad, zusätzliches Licht) – Überwinden von Beschränkungen durch die eigene Sturzangst oder durch Sorgen oder Ängste der personellen Umgebung (z. B. Aufrechterhaltung der Teilnahme an sozialen Aktivitäten) – das Leben soll nicht durch die Sturzangst bestimmt werden – Akzeptieren bzw. Inkaufnahme des Sturzrisikos bei bestimmten Aktivitäten nach Abwägung von Vor- und Nachteilen – die Aufgabe dieser Aktivitäten würde als nachteilig für die eigene Lebensqualität empfunden werden – Inanspruchnahme von unterstützenden Ressourcen (soziale Unterstützung in Seniorengruppen, Bitte um Hilfe in als risikoträchtig wahrgenommenen Situationen, Inanspruchnahme von Transportangeboten für Senioren)	– Nach Angaben der Autoren in der Diskussion überwogen bei den Untersuchungsteilnehmern Äußerungen, die dem Streben nach Schutz und Vorbeugung zuzurechnen sind; dies lässt sich anhand der berichteten Ergebnisse nicht nachvollziehen. – Studie war zweiter Teil eines 2-stufigen Forschungsprojekts zur Untersuchung des Einflusses von Stürzen und Sturzangst auf ATL (erster Teil: Querschnittstudie). – Schwäche der Studie: geringe Stichprobengröße; theoretische Sättigung bei n = 3 pro Subgruppe fraglich; außerdem keine Vergleiche zwischen den Subgruppen möglich, sodass die individuelle Rolle vorheriger Stürze und/oder der Sturzangst unklar bleibt.

Tabelle 96: Ergebnisse der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung nach den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie	Stichprobe	Zentrale/relevante Ergebnisse	Anmerkungen
Whitehead 2006 Australien Querschnittstudie	Ältere, in der eigenen Häuslichkeit lebende Menschen mit Sturzanamnese – N = 60 (von 76 kontaktierten Personen) – Mittleres Alter 78,2 (SD 6,9) – Anteil Frauen: 73 % – Mittlere Anzahl von Stürzen in den vergangenen 6 Monaten: 2,1 (SD 2,0) – Anteil allein lebender Personen: 35 %	**Allgemeines und Einstellungen** – N = 38 (68 %) gaben Sturzangst an – N = 17 (28 %) stuften ihre Sturzneigung als das bedeutendste Gesundheitsproblem ein – N = 33 (55 %) gaben an, Stürze für vermeidbar zu halten. – N = 31 (52 %) gaben an, nach ihrem jüngsten Sturz über prophylaktische Maßnahmen nachgedacht zu haben **Bereitschaft zur Inanspruchnahme und die am häufigsten genannten Barrieren für die Inanspruchnahme genannter Präventionsangebote** Training motorischer Funktionen: – N = 43 (72 %) mit Abneigung gegenüber diesem Angebot – Häufigste Barrieren: Zeitaufwand (n = 17), selbst noch aktiv genug (n = 15), nicht zu Übungen fähig (n = 12), Transport (n = 11), nicht interessiert (n = 8), Partner oder Haus, der bzw. das nicht allein gelassen werden kann (n = 6) Anpassung der Wohnumgebung: – N = 26 (43 %) mit Abneigung gegenüber diesem Angebot – Häufigste Barrieren: Wohnumgebung bereits ausreichend sicher (n = 19), bereits Wohnraumanpassung durchgeführt (n = 17), sich selbst als nicht ausreichend gebrechlich bzw. sturzgefährdet für diese Maßnahme eingestuft (n = 4) Beendigung der Einnahme psychotroper Medikamente (nur jene 17 TN mit bestehender psychotroper Medikation gefragt): – N = 10 mit Abneigung gegenüber diesem Angebot – Häufigste Barrieren: Sorge vor Schlafproblemen (n = 5), nur auf Anordnung oder unter Anleitung des Hausarztes Einnahme von Medikamenten gegen Osteoporose: – N = 17 (28 %) mit Abneigung gegenüber diesem Angebot – Häufigste Barrieren: n = 11 nur bei belegtem Nutzen (Information durch den Hausarzt), n = 6 mögliche unerwünschte Wirkungen, n = 5 kein Bedarf bei sich selbst sehend **Akzeptanz der genannten Präventionsangebote** Training motorischer Funktionen: – Von 30 TN, die sich als jemanden mit voller Gesundheit einstuften, zeigten sich 19 TN bereit, an Trainingsmaßnahmen teilzunehmen, um einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes um 1 oder 2 Zustände zu vermeiden. Am höchsten war die Akzeptanz (n = 22) bei einer Vermeidung der Verschlechterung um drei Zustandsbeschreibungen.	– Studie war Teil eines RCT zur Evaluation einer Leitlinie zur Sturzprävention bei älteren Menschen, die nach einem Sturz die Notfallambulanz aufsuchten. – Schwächen: geringer Stichprobenumfang, daher geringe statistische Power für die Aufdeckung signifikanter Unterschiede bei der Akzeptanz von Präventionsmaßnahmen in Abhängigkeit vom Gesundheitszustand und Aussicht auf Erfolg; berichtete Prozentangaben teilweise nicht nachvollziehbar, da Bezugsgrößen unklar

Tabelle 96: Ergebnisse der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung nach den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie	Stichprobe	Zentrale/relevante Ergebnisse	Anmerkungen
Whitehead 2006 *Fortsetzung*		– Von 27 TN, die ihre Gesundheit schlechter als „volle Gesundheit“ einstuften, zeigten sich 17 TN bereit zu dieser Maßnahme, wenn damit die Verschlechterung auf den nächst schlechteren Zustand vermieden werden kann. Anpassung der Wohnumgebung: – Von 30 TN mit selbst wahrgenommener voller Gesundheit zeigten sich 17 TN bereit für diese Maßnahmen, wenn damit eine Verschlechterung des Gesundheitszustandes auf die nächst schlechtere Stufe (Sturz mit konsekutiver Sturzangst) vermieden werden kann. Die Anzahl der TN, die diese Maßnahme akzeptierten, war nicht höher, wenn die Vermeidung noch schlechterer Gesundheitszustände in Aussicht gestellt war. – Von 27 TN, die ihre Gesundheit schlechter als „volle Gesundheit“ einstuften, zeigten sich 22 TN bereit, Wohnraumanpassungen zu akzeptieren, wenn damit die Verschlechterung auf den nächst schlechteren Zustand vermieden werden kann. Der Anteil der TN mit Akzeptanz dieser Maßnahme war noch höher bei Aussicht auf die Vermeidung noch schlechterer Gesundheitszustände. Beendigung der Einnahme psychotroper Medikamente: – Von 30 TN mit selbst wahrgenommener voller Gesundheit zeigten sich 4 TN bereit für diese Maßnahmen, wenn damit eine Verschlechterung des Gesundheitszustandes auf die nächst schlechtere Stufe (Sturz mit konsekutiver Sturzangst) oder die übernächste schlechtere Stufe (häufige Stürze, Sturzangst und Einschränkung der Aktivitäten) vermieden werden kann. Die Anzahl der TN, die diese Maßnahme akzeptierten, war leicht höher, wenn die Vermeidung noch schlechterer Gesundheitszustände in Aussicht gestellt war (7 TN bei möglicher Vermeidung einer Hüftfraktur mit nachfolgender Verlegung ins Pflegeheim). – Von 27 TN, die ihre Gesundheit schlechter als „volle Gesundheit“ einstuften, zeigten sich 5 TN bereit zur Beendigung der Einnahme psychotroper Medikamente, wenn damit die Verschlechterung auf den nächst schlechteren Zustand vermieden werden kann. Veränderungen des Anteils akzeptierender TN bei in Aussicht gestellter Vermeidung noch schlechterer Gesundheitszustände sind marginal und wegen geringer Fallzahl schwer zu interpretieren. Einnahme von Medikamenten gegen Osteoporose: – Keine rohen Daten berichtet – Nach Angabe der Autoren verbreitete Akzeptanz dieser Maßnahme, unabhängig vom selbst eingeschätzten Gesundheitszustand	

Tabelle 96: Ergebnisse der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung nach den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie	Stichprobe	Zentrale/relevante Ergebnisse	Anmerkungen
Yardley 2006 Großbritannien Qualitative Studie	Ältere, in der eigenen Häuslichkeit lebende Menschen aus 6 europäischen Ländern – N = 69: N = 12 Dänemark, n = 10 Deutschland, n = 12 Griechenland, n = 8 Großbritannien, n = 13 Niederlande, n = 14 Schweiz – Mittleres Alter 79 Jahre, Spannweite: 68–97 Jahre – Anteil Frauen: 50 (73 %) – TN mit vorherigen Stürzen: 30 (43 %) (100 % bei TN aus Großbritannien) – TN, denen bereits Präventionsmaßnahmen angeboten worden waren: 46 (67 %) (0 % bei TN aus Griechenland, 100 % bei TN aus Deutschland, Großbritannien und den Niederlanden) – TN mit Inanspruchnahme präventiver Angebote: 32 (46 %) (100 % bei TN aus Deutschland und Großbritannien) – TN in städtischer Wohnumgebung: 56 (82 %) – Allein lebende TN: 42 (61 %)	Identifizierte Themen hinsichtlich förderlicher und hinderlicher Faktoren für Annahme und Adhärenz bei sturzpräventiven Angeboten weitgehend konsistent über teilnehmende Länder und sonstige Settingunterschiede hinweg **Förderliche Faktoren für die Annahme von Präventionsangeboten** – Erwarteter Nutzen ◦ Allgemeine Förderung der Gesundheit (n = 20) ◦ Stärkung von Kraft und Balance (n = 20) und Gehfähigkeit (n = 13) ◦ Erwerb von hilfreichem Wissen und Fähigkeiten für Aufrechterhaltung der eigenen Gesundheit (n = 16) ◦ Psychosoziale Aspekte (n = 13 [soziale Aspekte] und n = 8 [Auswirkungen auf Selbstvertrauen und Stimmung]) ◦ Verringerung von Sturzrisiken (n = 9) ◦ Aufrechterhaltung der Unabhängigkeit (n = 5) – Disposition ◦ Bisherige Erfahrungen mit Übungen im Lauf des Lebens (n = 19) ◦ Motivation (n = 16) ◦ Neugier auf neue Erfahrungen (n = 12) ◦ Erfahrungen anderer Menschen (n = 7) – Begünstigende Faktoren ◦ Einladung zur Teilnahme am Präventionsangebot durch Arzt, Physiotherapeut oder Vertreter anderer Gesundheitsberufe (n = 32) ◦ Selbst wahrgenommener Interventionsbedarf hinsichtlich körperlicher Probleme wie Gehschwierigkeiten oder Schwindel (n = 29), seltener direkt bezogen auf die Sturzprophylaxe (n = 16) ◦ Soziale Unterstützung durch Familie und Freunde (n = 28) ◦ Praktische Dinge (n = 18): Transportmöglichkeiten, kostenfreie Angebote, Zeitbudget; insgesamt seltener genannt als die anderen drei Kategorien begünstigender Faktoren **Förderliche Faktoren für die kontinuierliche Nutzung von Präventionsangeboten (Adhärenz;** TN aus Griechenland und den Niederlanden nicht in die Analyse einbezogen) – Wahrgenommene positive Effekte ◦ Positive Auswirkungen auf die körperliche Gesundheit (n = 25) und funktionelle Fähigkeiten (n = 19) ◦ Freude und Spaß (n = 22) ◦ Sozialer Austausch mit anderen (n = 21) ◦ Günstige Auswirkungen auf das Selbstvertrauen und die Stimmung sowie andere psychische Effekte (n = 12)	– Repräsentativität nicht gegeben, da zu geringe Stichprobengröße pro Teilnehmerland bzw. Setting – Stichprobengröße insgesamt zu gering für Erkundung von Zusammenhängen zwischen soziodemografischen oder klinischen Merkmalen von TN, ihren Einstellungen zur Sturzprävention, sonstigen förderlichen bzw. hinderlichen Faktoren und ihrem tatsächlichen Gebrauch von Präventionsmaßnahmen; aus diesem Grund nach Angabe der Autoren keine multidimensionale Analyse möglich, die Identifizierung von Typen hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen Einstellungen und anderen Faktoren erlaubt hätte – Kaum Maßnahmen zur Validierung beschrieben (außer Validierung durch Analyse im Team bzw. peer debriefing)

Tabelle 96: Ergebnisse der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung nach den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie	Stichprobe	Zentrale/relevante Ergebnisse	Anmerkungen
Yardley 2006 *Fortsetzung*		◦ Psychische und physische Effekte (n = 12) ◦ Sturzprävention (n = 12) ◦ Unabhängigkeit in den ATL (n = 5) – Unterstützende Faktoren ◦ Bezogen auf das Präventionsangebot selbst: Kompetenz und persönliche Eigenschaften der Durchführenden bzw. Anleitenden (n = 15), regelmäßige Termine, persönliche Anleitung, herausfordernd für die eigenen Fähigkeiten und zugleich angepasst an Alter und Fähigkeiten (n = 15) ◦ In der Person des älteren Menschen liegende Faktoren: Überwindung von Schwierigkeiten (n = 18), anhaltender selbst wahrgenommener Interventionsbedarf (n = 10), Motivation (n = 6) ◦ Praktische Dinge (n = 9): kostenfreier oder günstig zu erreichender Transport, kostenfreie oder -günstige Angebote, Lösung praktischer Probleme ◦ Soziale Faktoren: Ermutigung oder praktische Unterstützung durch Familie und Freunde (n = 21), Vergleich der eigenen Fähigkeiten und Fortschritte mit denen anderer älterer Menschen bzw. Präventionsnutzer (n = 10), gegenseitige Unterstützung in den Teilnehmergruppen (n = 7), Unterstützung durch den Arzt (n = 7) **Barrieren für die Annahme von Präventionsangeboten** – Geringe Motivation ◦ Kein selbst wahrgenommener Bedarf für sturzpräventive Maßnahmen, da bereits Aktivitäten unternommen oder sich selbst nicht als sturzgefährdet sehend (n = 40, häufigster Faktor), verbreitet über alle Kontexte der TN hinweg, d. h. auch von TN geäußert, die bereits Sturzrisikofaktoren inkl. frühere Stürze aufwiesen; Zuschreibung des Präventionsbedarfs auf andere, stärker gefährdete ältere Menschen; selbst TN, die Präventionsmaßnahmen akzeptierten, stuften sich selbst nicht als sturzgefährdet ein (Leugnung des eigenen Sturzrisikos) ◦ Zeitaufwand und andere Prioritäten (n = 21) ◦ Negative Einstellungen anderer (z. B. von Ärzten) gegenüber den Interventionen (n = 15) ◦ Kein Interesse (n = 13) ◦ Geringe Erwartungen hinsichtlich der Effekte (n = 11) ◦ Eindringung in die Privatsphäre (n = 4) – Praktische Gründe (n = 33): Transport, finanzielle Aspekte, Zeitaufwand	

Tabelle 96: Ergebnisse der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung nach den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie	Stichprobe	Zentrale/relevante Ergebnisse	Anmerkungen
Yardley 2006 *Fortsetzung*		– Bedenken und Sorgen ◦ Verletzungsrisiko während der Interventionen (oft wegen bestehender Gesundheitsprobleme; n = 16) ◦ Interventionen unbekannt, Angst, etwas Neues auszuprobieren (n = 12) ◦ Unerwünschte Identifizierung als älterer Mensch (n = 10): Interventionen nicht für sich selbst passend, sondern für ältere Menschen; vereinzelt Interpretation entsprechender Angebote als Beleidigung ◦ Soziale Aspekte (n = 7): Peinlichkeit, Abneigungen gegenüber anleitende Person oder andere TN ◦ Selbst wahrgenommene eingeschränkte Fähigkeit zur Teilnahme (n = 6) ◦ Unwille, Hilfe zu akzeptieren (n = 5) ◦ Sich zur regelmäßigen Teilnahme bzw. zur Prävention verpflichtet zu fühlen (n = 5) **Barrieren für die kontinuierliche Nutzung von Präventionsangeboten (Adhärenz) (**TN aus Griechenland und den Niederlanden nicht in die Analyse einbezogen, da ungenügende Erfahrung mit Sturzprävention) – In der Person liegende Faktoren ◦ Gesundheitsprobleme (n = 15) ◦ Geringe Motivation (n = 8) ◦ Andere Prioritäten (n = 7) ◦ Gedächtnisprobleme (n = 5) ◦ Ablehnende Einstellungen von anderen, insbesondere von medizinischem Personal (n = 2) ◦ Ablehnung des Einbezugs eines Psychologen in das Präventionsprogramm (n = 1) – Praktische Dinge (n = 14): Transport, Kosten, Zeitaufwand – Negative Effekte ◦ Keine positiven Effekte wahrgenommen (n = 10) ◦ Soziale Aspekte (n = 10): Schwierigkeiten in der Interaktion mit anderen Teilnehmern ◦ Körperliche Probleme (n = 7): Ermüdung, Schmerzen ◦ Ungewünschte Identifizierung als alter Mensch (n = 5) ◦ Keine Freude an der Teilnahme (n = 5)	

Tabelle 96: Ergebnisse der Primärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung nach den Sichtweisen älterer Menschen auf die Sturzprophylaxe – Fortsetzung

Studie	Stichprobe	Zentrale/relevante Ergebnisse	Anmerkungen
Yardley 2008 Großbritannien Querschnittstudie	Ältere, in der eigenen Häuslichkeit lebende Menschen – n = 5.440 auswertbare Fragebögen (52 % Rücklauf, keine Angaben zu Non-Respondern) – Alter: 2.440 (45 %) 55–64 Jahre, 28 % 65–74 Jahre, 1.305 (24 %) ≥ 75 Jahre – Anteil Frauen: 52 % – Sturzanamnese: 1.150 (21 %) mit 1 Sturz in den vergangenen 12 Monaten, 1.038 (19 %) mit ≥ 2 Stürzen – 859 (16 %) mit < 16 Jahren Schulbildung und Mieter, 1.676 (31 %) mit < 16 Jahren Schulbildung und Hauseigentümer	Bereitschaft zur Inanspruchnahme von Präventionsangeboten (definitiv oder vielleicht ja) – Kraft-Balance-Training in der Gruppe: n = 1.775 (33 %) – Kraft-Balance-Training in der eigenen Häuslichkeit: n = 2.836 (52 %) – Modifikation der Wohnumgebung: n = 3.134 (58 %) Signifikante Prädiktoren nach multivariater Analyse … **… für die Inanspruchnahme von Gruppentraining** – Weibliches Geschlecht (OR 1,81, 95 % KI 1,58–2,06) – Alter ≥ 75 Jahre (OR 0,79, 95 % KI 0,67–0,95) – 1 Sturz in den vergangenen 12 Monaten (OR 1,40, 95 % KI 1,19–1,65) – 2 Stürze in den vergangenen 12 Monaten (OR 1,46, 95 % KI 1,23–1,74) – Andere nicht kaukasische Hintergründe (OR > 1, für diesen Bericht nicht extrahiert) **… für die Bereitschaft zur Durchführung von Training zu Hause** – Weibliches Geschlecht (OR 1,39, 95 % KI 1,22–1,59) – Alter 65–74 Jahre (OR 1,36, 95 % KI 1,15–1,61) – Alter ≥ 75 Jahre (OR 1,36, 95 % KI 1,15–1,61) – 1 Sturz in den vergangenen 12 Monaten (OR 1,24, 95 % KI 1,06–1,46) – 2 Stürze in den vergangenen 12 Monaten (OR 1,51, 95 % KI 1,28–1,80) – Andere nicht kaukasische Hintergründe (OR >1, für diesen Bericht nicht extrahiert) **… für die Bereitschaft zur Modifikation der Wohnumgebung** – Weibliches Geschlecht (OR 1,40, 95 % KI 1,22–1,60) – Alter 65–74 Jahre (OR 1,66, 95 % KI 1,42–1,94) – Alter ≥ 75 Jahre (OR 2,03, 95 % KI 1,71–2,41) – 1 Sturz in den vergangenen 12 Monaten (OR 1,33, 95 % KI 1,12–1,57 – 2 Stürze in den vergangenen 12 Monaten (OR 1,95, 95 % KI 1,64–2,31) – Alter bei Beendigung der Schulbildung < 16 Jahre und Hausbesitzer (OR 0,75, 95 % KI 0,61–0,92) – Alter bei Beendigung der Schulbildung 16–17 Jahre (OR 0,69, 95 % KI 0,57–0,84) – Alter bei Beendigung der Schulbildung ≥ 18 Jahre (OR 0,62, 95 % KI 0,50–0,77) – Andere nicht kaukasische Hintergründe (OR >1, für diesen Bericht nicht extrahiert)	– Im Text berichtete Zahlenangaben und tabellarische Angaben zur Bereitschaft zur Inanspruchnahme nicht übereinstimmend – Keine Angaben zu Populationsmerkmalen der nicht teilgenommenen Adressaten möglich – Endpunkt nicht tatsächliche Inanspruchnahme

ATL = Aktivitäten des täglichen Lebens. KI = Konfidenzintervall. OR = Odds Ratio. RCT = Randomisierte kontrollierte Studie. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer.

Tabelle 97: Einflussfaktoren auf die (Bereitschaft zur) Teilnahme an Sturzpräventionsangeboten

Faktor	Förderlich	Hinderlich oder erschwerend	Unklarheiten und Ambivalenzen
Information, Beratung, Entscheidungsfindung			
Inhalte	**Übergreifend** – Information, dass Stürze vermeidbar sind – Betonung der lebensverbessernden Aspekte von Präventionsstrategien (z. B. Aufrechterhaltung von Unabhängigkeit und Kontrolle) – Betonung der sozialen Aspekte der Interventionen – Auswählbare Präventionsangebote je nach individueller Lebenssituation und persönlichen Präferenzen **Training motorischer Funktionen** Motivation, Information über positive Effekte auf Körper und Psyche **Einnahme von Medikamenten gegen Osteoporose** Nutzenbelege[SR]	**Übergreifend** – Empfehlungen nach dem Muster „one size fits all“ – Empfehlungen, die sich bereits aus dem allgemeinen Menschenverstand ergeben	
Form	**Übergreifend** – Zugängliche, ansprechende Informationen – Verfügbar über unterschiedlichste Quellen und in verschiedenen Sprachen **Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung** gemeinsame Entscheidungsfindung, Gewährleistung, dass betroffene Person das Gefühl hat, selbst über die Umsetzung der Maßnahme zu bestimmen	**Übergreifend** – Mangel an relevanten Informationen, die in einem angemessenen Format und in einer angemessenen Sprache dargestellt sind – Bevormundende, abschreckende oder repressive Empfehlungen **Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung** Interventionen, die als aufdringlich oder didaktisch angesehen werden	
Rolle der Angehörigen der Gesundheitsberufe	**Übergreifend (Annahme und Adhärenz)** – Empathie und Verständnis für die Sichtweisen, das Risikoverhalten und die individuelle Lebenssituation der älteren Menschen – Vertrauensvolle Arzt-Patient-Beziehung, in der das Wissen des Betroffenen über seinen Körper und seine Situation berücksichtigt wird[SR] – Kontinuität der Beziehung mit den Behandlern[SR]	**Übergreifend** – Unterschiedliche Vorstellungen der älteren Menschen und der Vertreter der Gesundheitsberufe – Negative Einstellungen der Mitarbeiter des Gesundheitswesens, insbesondere des Arztes, gegenüber dem Präventionsangebot	**Übergreifend** Angehörige der Gesundheitsberufe, insbesondere Ärzte, kristallisierten sich als wichtige soziale Referenzgröße für ältere Menschen heraus, wenngleich sie in einer Studie nicht als vertrauenswürdige Quelle für Empfehlungen zur Sturzprävention gesehen wurden.

Tabelle 97: Einflussfaktoren auf die (Bereitschaft zur) Teilnahme an Sturzpräventionsangeboten – Fortsetzung

Faktor	Förderlich	Hinderlich oder erschwerend	Unklarheiten und Ambivalenzen
Rolle der Angehörigen der Gesundheitsberufe *Fortsetzung*	Für die Annahme von Präventionsangeboten: Einladung zur Teilnahme durch Arzt, Physiotherapeut oder Vertreter anderer Gesundheitsberufe Für die Adhärenz: Unterstützung durch den Arzt[SG] **Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung** Überweisung von einem Mitarbeiter des Gesundheitswesens, insbesondere von einem Arzt	**Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung** Wahrnehmung als Eindringung in die Privatsphäre, jedoch abhängig von der wahrgenommenen Autorität der Person, die das Assessment vornimmt und Empfehlungen ausspricht	
Personenbezogene Faktoren			
Psychische Faktoren (Einstellungen, Motivation, Emotionen)	**Übergreifend** – Hohe Selbstwirksamkeit – Überzeugung, dass das Sturzrisiko gesenkt werden kann[SR] – Sturzangst, beispielsweise nach bereits erlittenen sturzbedingten Verletzungen, aber auch vermittelt durch Familienangehörige oder Pflegende[SR] – Motivation[SG]	**Übergreifend** – Geringe Selbstwirksamkeit – Angst, die Selbstständigkeit oder die Fähigkeit zu risikoträchtigem Verhalten zu verlieren – Fatalistische Einstellung zum Sturzrisiko – Fehlende Überzeugung, dass das Sturzrisiko gesenkt werden kann[SR] Bei der Annahme von Präventionsangeboten: – Kein Interesse[SG] – Interventionen unbekannt, Angst, etwas Neues auszuprobieren [SG] – Unwille, Hilfe zu akzeptieren[SG] Bei der Adhärenz: – Geringe Motivation[SG] – Ablehnung des Einbezugs eines Psychologen in das Präventionsprogramm[SG] **Training motorischer Funktionen** – Persönlichkeitsüberzeugungen („zu bequem“, „keine Willenskraft“) – Sturzangst – Fehlendes Interesse	– Psychische Distanz zum eigenen Sturzrisiko – Dynamisches Spannungsfeld mit den beiden Polen „Streben nach Schutz und Vorbeugung“ und „Streben nach Unabhängigkeit“, die sich nicht ausschließen[SR] – Akzeptieren bzw. Inkaufnahme des Sturzrisikos bei bestimmten Aktivitäten nach Abwägung von Vor- und Nachteilen – die Aufgabe dieser Aktivitäten würde als nachteilig für die eigene Lebensqualität empfunden werden[SR] – Wichtig, die Beschränkungen durch die eigene Sturzangst oder durch Sorgen oder Ängste der personellen Umgebung zu überwinden (z. B. Aufrechterhaltung der Teilnahme an sozialen Aktivitäten) – das Leben nicht von der Sturzangst bestimmen lassen [SR]

Tabelle 97: Einflussfaktoren auf die (Bereitschaft zur) Teilnahme an Sturzpräventionsangeboten – Fortsetzung

Faktor	Förderlich	Hinderlich oder erschwerend	Unklarheiten und Ambivalenzen
Attributionen, Wahrnehmungen und Erwartungen	**Übergreifend** <u>Für die Annahme von Präventionsangeboten:</u> – Erwarteter Nutzen ◦ Allgemeine Förderung der Gesundheit ◦ Stärkung von Kraft, Balance und Gehfähigkeit ◦ Erwerb von hilfreichem Wissen und Fähigkeiten für Aufrechterhaltung der eigenen Gesundheit ◦ Psychosoziale Aspekte (soziale Aspekte/Auswirkungen auf Selbstvertrauen und Stimmung[SG]) ◦ Verringerung von Sturzrisiken[SG] ◦ Aufrechterhaltung der Unabhängigkeit[SG] – Neugier auf neue Erfahrungen – Selbst wahrgenommener Interventionsbedarf hinsichtlich körperlicher Probleme wie Gehschwierigkeiten oder Schwindel, seltener direkt bezogen auf die Sturzprophylaxe <u>Für die Adhärenz:</u> Anhaltender selbst wahrgenommener Interventionsbedarf	**Übergreifend** – Rückführung von Stürzen auf externe Sturzursachen – Kein selbst wahrgenommener Präventionsbedarf (keine vorherigen Stürze) – Streben nach Aufrechterhaltung der gewohnten Lebensaktivitäten, d. h. auch, dass Betroffene nicht ständig an die wachsende Gebrechlichkeit, das Sturzrisiko und mögliche Folgen denken[SR] – Gefühl der Peinlichkeit, Abneigungen gegenüber anleitende Person oder andere TN[SG] <u>Bei der Annahme von Präventionsangeboten:</u> – Kein selbst wahrgenommener Bedarf für sturzpräventive Maßnahmen, da bereits Aktivitäten unternommen oder sich selbst nicht als sturzgefährdet sehend – Befürchtetes Verletzungsrisiko während der Interventionen (oft wegen bestehender Gesundheitsprobleme) – Geringe Erwartungen hinsichtlich der Effekte – Soziales Stigma durch Assoziation mit Alter und Gebrechlichkeit/unerwünschte Identifizierung als älterer Mensch[SG] – Befürchtete Eindringung in die Privatsphäre[SG] – Sich zur regelmäßigen Teilnahme bzw. zur Prävention verpflichtet zu fühlen[SG] **Training motorischer Funktionen** – Wahrnehmung als zu alt für Übungen – Geringe Aufmerksamkeit für entsprechende Angebote – Selbst noch aktiv genug **Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung** – Stigma durch Assoziation von Hilfsmitteln mit hohem Alter – Wohnumgebung bereits ausreichend sicher[SR]	**Hilfsmittel** Hilfsmittel, wie Gehstock oder Hüftprotektoren, werden ambivalent erlebt: Einerseits ermöglichen sie den TN die Aufrechterhaltung ihres Bewegungsradius, andererseits werden sie als ein von außen sichtbares Zeichen der eigenen Gebrechlichkeit, Hilfsbedürftigkeit sowie als peinlich erlebt; Hüftprotektoren werden als klobig wahrgenommen und ihr Nutzen wird infrage gestellt, wenn TN bereits eine sturzbedingte Verletzung erlitten hat[SR]

Tabelle 97: Einflussfaktoren auf die (Bereitschaft zur) Teilnahme an Sturzpräventionsangeboten – Fortsetzung

Faktor	Förderlich	Hinderlich oder erschwerend	Unklarheiten und Ambivalenzen
Wissen zur Sturzprophylaxe		**Übergreifend** Mangel an Wissen über Effektivität von Sturzprävention **Training motorischer Funktionen** Geringes Wissen über passende Übungen	
Erfahrungen und Gewohnheiten	**Übergreifend** Für die Adhärenz: Selbstwirksamkeitserfahrungen: – Wahrgenommene positive Effekte aus früheren Teilnahmen an Präventionsangeboten ◦ Körperliche Gesundheit und funktionelle Fähigkeiten ◦ Freude und Spaß ◦ Sozialer Austausch mit anderen ◦ Selbstvertrauen, Stimmung und andere psychische Effekte ◦ Psychische **und** physische Effekte ◦ Sturzprävention ◦ Unabhängigkeit in den ATL[SG] – Überwindung von Schwierigkeiten (n = 18) **Training motorischer Funktionen (Annahme und Adhärenz)** – Bewegungs- und Übungsgewohnheiten im bisherigen Leben – Bisherige Erfahrung aus der Teilnahme an motorischen Übungen, insbesondere Erfahrung einer gesteigerten Beweglichkeit[SR]	**Übergreifend** Bei der Adhärenz: negative selbst wahrgenommene Effekte bei der Teilnahme an Präventionsangeboten – Keine positiven Effekte wahrgenommen – Soziale Aspekte: Schwierigkeiten in der Interaktion mit anderen Teilnehmern – Körperliche Probleme: Ermüdung, Schmerzen (16 % von n = 44) – Unerwünschte Identifizierung als alter Mensch[SG] – Keine Freude an der Teilnahme[SG] **Training motorischer Funktionen** Fehlende Übungsgewohnheiten **Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung** bereits Wohnraumanpassung durchgeführt	
Gesundheitliches Befinden	**Training motorischer Funktionen** Sturzanamnese[quan] **Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung** – Sturzanamnese[quan] – Selbst als eingeschränkt wahrgenommener Gesundheitszustand[quan, SR]	**Übergreifend** Bei der Annahme von Präventionsangeboten: Selbst wahrgenommene eingeschränkte Fähigkeit zur Teilnahme[SG] Bei der Adhärenz: – Gesundheitsprobleme – Gedächtnisprobleme[SG] **Training motorischer Funktionen** – Körperliches Unwohlsein, unangenehme Empfindungen, die mit den Übungen in Verbindung gebracht werden – Unfähigkeit zur Teilnahme an Übungen	**Übergreifend** – Inkonsistente Ergebnisse, inwieweit frühere Stürze die Bereitschaft zur Sturzprävention erhöhen – Keine Hinweise, dass die Bereitschaft zur Teilnahme an motorischen Übungen oder zur Beendigung der Einnahme psychotroper Medikamente an den selbsteingeschätzten Gesundheitszustand gebunden ist[quan, SR]

Tabelle 97: Einflussfaktoren auf die (Bereitschaft zur) Teilnahme an Sturzpräventionsangeboten – Fortsetzung

Faktor	Förderlich	Hinderlich oder erschwerend	Unklarheiten und Ambivalenzen
Individuelle Prioritäten	**Übergreifend** Bereitschaft, Zeit in die Sturzprophylaxe zu investieren[SR]	**Übergreifend** – Fehlende Bereitschaft, Zeit in die Sturzprophylaxe zu investieren[SR] – Zeitaufwand und andere Prioritäten	**Übergreifend** Zeitaufwand bei gegebener Bereitschaft zur Inanspruchnahme ausgleichbar durch kostenfreien Zugang zu speziellen Behandlungen in der Praxis oder im Krankenhaus (z. B. Physiotherapie)[SR]
Soziodemografische Faktoren	**Training motorischer Funktionen (Gruppenangebot)** – Weibliches Geschlecht[quan] – Andere ethnische Hintergründe[quan] **Training motorischer Funktionen (in der eigenen Häuslichkeit)** – Weibliches Geschlecht[quan] – Alter ≥ 65 Jahre[quan] – Andere ethnische Hintergründe[quan] **Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung** – Weibliches Geschlecht[quan] – Alter ≥ 65 Jahre[quan] – Andere ethnische Hintergründe[quan]	**Training motorischer Funktionen (Gruppenangebot)** Alter ≥ 75 Jahre[quan] **Überprüfung und Anpassung der Wohnumgebung** Erhöhter sozioökonomischer Status[quan]	
Merkmale der Präventionsangebote			
Art			Breitere Akzeptanz für Maßnahmen zur Anpassung der Wohnumgebung als für Angebote zum Training motorischer Funktionen, besonders in Gruppenform (Yardley 2008, Whitehead 2006)
Inhaltliche und methodische Merkmale	**Übergreifend** – Möglichkeit persönlicher Modifizierungen – Soziale und entspannende Komponenten	**Übergreifend** – Soziale Aspekte bei vorbestehender Abneigung gegenüber Gruppenaktivitäten – Administrative Aspekte	

Tabelle 97: Einflussfaktoren auf die (Bereitschaft zur) Teilnahme an Sturzpräventionsangeboten – Fortsetzung

Faktor	Förderlich	Hinderlich oder erschwerend	Unklarheiten und Ambivalenzen
Inhaltliche und methodische Merkmale *Fortsetzung*	– Angebote und Unterstützungsressourcen, die dem Streben nach Schutz und Vorbeugung und/oder dem Streben nach Unabhängigkeit dienen (z. B. Hilfsmittel für eine sichere Mobilität, personelle Hilfen bei risikoträchtigen Alltagsaktivitäten Transportservice für ältere Menschen[SR] Für die Adhärenz: – Regelmäßige Termine – Persönliche Anleitung, Kompetenz und persönliche Eigenschaften der Durchführenden bzw. Anleitenden – Herausfordernd für die eigenen Fähigkeiten und zugleich angepasst an Alter und Fähigkeiten **Training motorischer Funktionen** – Unterhaltsame, spielerische und gesellige Gestaltung der Übungen – Anpassung an die Bedürfnisse und funktionellen Kapazitäten der Betroffenen[SR] – Gute Anleitung und Begleitung – Soziale Unterstützung durch Präsenz einer starken Führung in den Präventionsangeboten	– Wiederholte standardisierte Erhebung von Informationen zu verschiedenen Aspekten des Gesundheitszustands und der körperlichen und geistigen Funktionsfähigkeit[SR] **Training motorischer Funktionen** Verpflichtung **Einnahme von Medikamenten gegen Osteoporose** Mögliche unerwünschte Wirkungen[SR]	
Zugang	**Übergreifend (Annahme und Adhärenz)** – Kostenfreier oder günstig zu erreichender Transport – Kostenfreie oder -günstige Angebote – Zeitbudget – Lösung praktischer Probleme (Insgesamt seltener genannt als andere förderliche Faktoren)	**Übergreifend (Annahme und Adhärenz)** – Finanzieller Aufwand, auch bei gegebener Bereitschaft zur Teilnahme und selbst wahrgenommenen positiven Effekten[SR] – Transport – Zeitaufwand **Training motorischer Funktionen** – Zeitaufwand – Transport – Hohe Kosten – Schlechte Zugänglichkeit	

Tabelle 97: Einflussfaktoren auf die (Bereitschaft zur) Teilnahme an Sturzpräventionsangeboten – Fortsetzung

Faktor	Förderlich	Hinderlich oder erschwerend	Unklarheiten und Ambivalenzen
Soziale Umgebung			
Familie und Freunde	**Übergreifend (Annahme und Adhärenz)** Soziale Unterstützung durch Familien und Freunde: – Direkt durch Ermutigung und praktische Hilfen – Indirekt als Ansporn für ältere Menschen, aktiv zu bleiben, um am Familienleben partizipieren zu können	**Übergreifend** – Verhaltensempfehlungen von Familienangehörigen zur Vermeidung gefahrenträchtiger Situationen, die dem Streben nach Aufrechterhaltung der gewohnten Lebensaktivitäten entgegenstehen[SR] – Partner oder Haus, der bzw. das nicht allein gelassen werden kann[SR]	**Übergreifend** stärkere Wahrnehmung des Sturzrisikos der älteren Menschen durch erwachsene Kinder als durch die Betroffenen selbst **Osteoporosemedikamente** Familienmitglieder als Informationsquelle, insbesondere wenn Informationen von Behandlern als unzureichend erlebt werden[SR]
Peers	**Übergreifend (Annahme und Adhärenz)** Gegenseitige Unterstützung in den Teilnehmer- oder in Seniorengruppen[SR, SG] <u>Für die Annahme von Präventionsangeboten:</u> Erfahrungen anderer Menschen <u>Für die Adhärenz:</u> Vergleich der eigenen Fähigkeiten und Fortschritte mit denen anderer älterer Menschen bzw. Präventionsnutzer		**Training motorischer Funktionen** Bei der Entscheidung der TN, ob sie an Gruppenangeboten teilnehmen, spielt auch eine Rolle, inwieweit die TN bereit sind, sich mit ihren beeinträchtigten Fähigkeiten anderen gegenüber zu exponieren[SR]

ATL = Aktivitäten des täglichen Lebens. quan = Ergebnisse aus quantitativen Studien. SG = Selten genannt. SR = Ergebnis basierend auf Untersuchung von Populationen mit bekanntem Sturz-/ Frakturrisiko. TN = Teilnehmer.

Tabelle 98: Einstellungen älterer Menschen zum Sturzrisiko und zur Sturzprophylaxe

	Streben nach Sicherheit	**Interpretation des Sturzrisikos/ ambivalente Sichtweisen**	**Streben nach Unabhängigkeit und Selbstständigkeit**
Systematische Übersichtarbeit (keine Unterscheidung nach Sturz- oder Frakturrisiko möglich)			
Bunn 2008 Großbritannien	Keine relevanten Aussagen	Keine relevanten Aussagen	Aufrechterhaltung der Unabhängigkeit bzw. Selbstständigkeit für viele ältere Menschen sehr bedeutsam
Primärstudien (überwiegend gesunde Untersuchungspopulation)			
Kilian 2008 Kanada	Gesunder Menschenverstand: TN betonten, dass sie ihre täglichen Aktivitäten unter Nutzung ihres gesunden Menschenverstands planen und ausführen und so mögliche Risiken kontrollieren bzw. gefahrenträchtige Situationen vermeiden.	Fokussierung des Risikos auf andere Menschen: Sturzrisiko wurde von den TN mit dem Verhalten anderer Menschen in Verbindung gebracht, die durch ihre Aktionen oder Sorglosigkeit gefahrenträchtige Situationen hervorrufen; Sturzrisiko wurde von den TN nicht als inhärent für das eigene Leben gesehen.	Außerachtlassung des Risikos im Alltag: TN gaben an, sich im Alltag nicht bewusst mit dem Sturzrisiko auseinanderzusetzen oder sich den Alltag von Gedanken über Sturzprävention diktieren zu lassen; ihnen ist die Aufrechterhaltung ihrer Unabhängigkeit und ihrer Rolle als respektiertes, die Gesellschaft mittragendes Gemeindemitglied wichtig.
Yardley 2006 Großbritannien; Daten aus 6 europäischen Ländern	Keine relevanten Aussagen	– Kein selbst wahrgenommener Bedarf für sturzpräventive Maßnahmen, da bereits Aktivitäten unternommen oder sich selbst nicht als sturzgefährdet sehend (n = 40/69), verbreitet über alle Kontexte der TN hinweg, d. h. auch von TN geäußert, die bereits Sturzrisikofaktoren inkl. frühere Stürze aufwiesen – Zuschreibung des Präventionsbedarfs auf andere, vermeintlich stärker gefährdete ältere Menschen; selbst TN, die Präventionsmaßnahmen akzeptierten, stuften sich selbst nicht als sturzgefährdet ein (Leugnung des eigenen Sturzrisikos)	Keine relevanten Aussagen
Primärstudien (Population mit bekanntem Sturz- oder Frakturrisiko)			
Berlin Hallrup 2009 Schweden	Sorge für eine sichere Umgebung, besonders innerhäuslich, und für eine sichere Mobilität (Vermeidung gefahrenträchtiger Situationen)	– Sturz als Signal oder Beginn zunehmender Gebrechlichkeit und Unsicherheit empfunden	– Streben nach Aufrechterhaltung der gewohnten Lebensaktivitäten, d. h. auch, dass Betroffene nicht ständig an das Sturzrisiko und mögliche Folgen denken und teilweise Verhaltensempfehlungen von Familienangehörigen zur Vermeidung gefahrenträchtiger Situationen ignorieren – TN passen ihre Gewohnheiten an, um trotz zunehmend begrenzter Mobilität unabhängig von personeller Unterstützung und nicht sozial isoliert zu sein.

Tabelle 98: Einstellungen älterer Menschen zum Sturzrisiko und zur Sturzprophylaxe – Fortsetzung

	Streben nach Sicherheit	Interpretation des Sturzrisikos/ ambivalente Sichtweisen	Streben nach Unabhängigkeit und Selbstständigkeit
Evron 2009 Dänemark	Keine relevanten Aussagen	– Durchweg keine Zustimmung für die Aussage, dass Stürze eine Krankheit darstellen; Sturzrisiko übereinstimmend eher als Anzeichen des eigenen hohen Alters interpretiert – Zurückführung von Stürzen vor allem auf äußere Faktoren	Keine relevanten Aussagen
Ward-Griffin 2004 Kanada	– Organisation personeller Hilfe für Tätigkeiten des alltäglichen Lebens, die als zu risikoträchtig oder schwierig für sich selbst wahrgenommen werden/Inanspruchnahme von unterstützenden Ressourcen (soziale Unterstützung in Seniorengruppen, Bitte um Hilfe in als risikoträchtig wahrgenommenen Situationen, Inanspruchnahme von Transportangeboten für Senioren) – Einschränkung oder Vermeidung von Aktivitäten, die als zu risikoträchtig empfunden werden (z. B. Meidung von Außenaktivitäten bei winterlichen Wegeverhältnissen) – Entfernung von umgebungsbedingten Gefahrenquellen (z. B. Teppichläufern) bzw. Meidung von gefahrenträchtigen Umgebungsbedingungen – Verwendung von Hilfsmitteln für eine sichere Mobilität (Gehhilfsmittel) oder Halt in der Umgebung (Handgriffe im Bad, zusätzliches Licht)	– Schuldzuweisung bei TN, die bereits einen Sturz erlebt haben (interne und externe Attribuierung: eigene Gesundheit, Witterungsbedingungen etc.) – Abschwächung geschehener Stürze und ihrer Folgen durch Uminterpretation in Beinahe-Stürze oder Negierung sturzbedingter Verletzungen	– Überwinden von Beschränkungen durch die eigene Sturzangst oder durch Sorgen oder Ängste der personellen Umgebung (z. B. Aufrechterhaltung der Teilnahme an sozialen Aktivitäten) – das Leben soll nicht durch die Sturzangst bestimmt werden – Akzeptieren bzw. Inkaufnahme des Sturzrisikos bei bestimmten Aktivitäten nach Abwägung von Vor- und Nachteilen – die Aufgabe dieser Aktivitäten würde als nachteilig für die eigene Lebensqualität empfunden werden
Whitehead 2006 Australien	Keine relevanten Ergebnisse	– N = 38 (68 %) gaben Sturzangst an – N = 17 (28 %) stuften ihre Sturzneigung als das bedeutendste Gesundheitsproblem ein – N = 33 (55 %) gaben an, Stürze für vermeidbar zu halten – N = 31 (52 %) gaben an, nach ihrem jüngsten Sturz über prophylaktische Maßnahmen nachgedacht zu haben	Keine relevanten Ergebnisse

TN = Teilnehmer.

Tabelle 99: Primär- und Sekundärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung zur Anwendung von FEM

	Ziel	Methodischer Zugang	Material	Zentrale Ergebnisse	Bemerkungen
Übersichtsarbeiten					
Hamers 2005 Niederlande	Untersuchung der Anwendung von FEM bei älteren Menschen in der häuslichen Versorgung, in Krankenhäusern und in Pflegeheimen: – Prävalenz – Faktoren, die mit der Anwendung von FEM einhergehen – Konsequenzen	Systematische Literaturrecherche mit eher narrativer Ergebnissynthese	Nicht näher beschrieben	<u>Prävalenz der Anwendung von FEM</u> – Pflegeheime: 15–66 % – Häusliche Versorgung: keine Zahlen angegeben – Häufigste FEM: Bettgitter, Stühle mit fixierten Tischflächen und Gurte <u>Mit Anwendung von FEM zusammenhängende Faktoren</u> – Gründe für die Anwendung: Sturzprophylaxe, von den Pflegekräften wahrgenommenes Sturzrisiko, Sicherung applizierter medizinischer Hilfsmittel wie Sonden etc., Umherwandern, Kontrolle von aggressivem oder unruhigem Verhalten, Unterstützung der Körperhaltung – Merkmale der älteren Menschen: zahlreiche Charakteristika beschrieben, konsistente Ergebnisse aus mehreren Studien zu folgenden Prädiktoren: eingeschränkte Mobilität, starke Pflegeabhängigkeit, beeinträchtigte kognitive Fähigkeiten – Merkmale auf institutioneller Ebene: wenig konsistente Ergebnisse, Hinweise auf Zusammenhang mit Personalausstattung (quantitativ und Qualifikationsmix in der Pflege) – Einstellungen der Pflegekräfte: inkonsistente Ergebnisse zum Einfluss der pflegerischen Einstellungen zur Anwendung von FEM – Gesetzliche Regelungen: geringe FEM-Prävalenz in Ländern (Schottland, Dänemark) mit restriktiver Gesetzgebung und Hinweise auf Abnahme der Prävalenz nach Einführung einer restriktiveren Regelung (USA)	– Eher narrative Übersichtsarbeit – Keine systematische Datenextraktion und kritische Bewertung beschrieben – Unklar, wie viele Studien und welcher methodischen Güte zu bestimmten Fragestellungen eingeschlossen – Validität der Ergebnisse nicht bestimmbar

Tabelle 99: Primär- und Sekundärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung zur Anwendung von FEM – Fortsetzung

	Ziel	Methodischer Zugang	Material	Zentrale Ergebnisse	Bemerkungen
Hamers 2005 *Fortsetzung*				Konsequenzen der Anwendung von FEM – Hinweise auf Zusammenhang der Anwendung von FEM mit erhöhter Mortalität – Körperliche Folgen: Hinweise auf erhöhtes Sturz- und Verletzungsrisiko, Verschlechterung der Bewegungsfähigkeit, Kontrakturen, Inkontinenz – Psychosoziale Folgen: Verlust der Autonomie, Privatheit und Unabhängigkeit, Gefühle der Scham und Erniedrigung, Depression, Verlust an Selbstwertgefühl, Aggression – Insgesamt: Ergebnisse basieren auf Studien unterschiedlichen Forschungsansatzes und Designs, Validität unklar, Ergebnisse teilweise inkonsistent.	
Haut 2007 Deutschland	Darstellung des aktuellen Forschungsstands zu den Haltungen von Pflegenden, Betroffenen und Angehörigen hinsichtlich der Anwendung von FEM in Einrichtungen der stationären Akut- oder Langzeitversorgung älterer Menschen	Systematische Literaturrecherche mit eher narrativer Ergebnissynthese	5 Studien – 1 systematische Übersichtsarbeit von 4 qualitativen Studien – 2 qualitative Studien – 2 quantitative Studien	Haltungen von Pflegenden – Ambivalent und geprägt von dem Dilemma, einerseits die Würde und Selbstbestimmung der Betroffenen zu achten und andererseits die professionelle Verantwortung für den Schutz der Betroffenen zu haben – Gleichzeitige Wahrnehmung von FEM als Verletzung der Menschenwürde und als präventive, schützende, unterstützende oder therapeutische Maßnahme – Gegen routinemäßige, unreflektierte Anwendung von FEM – Entscheidungen mehr von der individuellen Pflegekraft als von Standards abhängig – Spannungsfeld durch den Anspruch, die einzelne betroffene Person individuell zu pflegen, und gleichzeitig für mehrere pflegebedürftige Personen verantwortlich zu sein	– Eher narrative Übersichtsarbeit – Keine systematische Datenextraktion und kritische Bewertung beschrieben – Unklar, wie viele Studien bestimmte Aussagen stützen

Tabelle 99: Primär- und Sekundärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung zur Anwendung von FEM – Fortsetzung

	Ziel	Methodischer Zugang	Material	Zentrale Ergebnisse	Bemerkungen
Haut 2007 *Fortsetzung*				– FEM gerechtfertigt, wenn sie der Vorbeugung von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen dienen – FEM für die Kontrolle des Verhaltens von Betroffenen, um diese selbst oder Mitpatienten/-bewohner und Pflegende vor Gefährdungen zu schützen <u>Haltungen der Betroffenen</u> – Negative Gefühle bei Betroffenen, die bereits FEM ausgesetzt waren, dominierend: Belastung durch eingeschränkte Freiheit und Verlust von Selbstbestimmung und Autonomie, Gefühle der Demütigung, Bestrafung, Wut, Angst und Scham, Widerstand und Resignation – Notwendigkeit von FEM nicht nachvollziehbar – Erklärungsmuster: Arbeitserleichterung für Pflegekräfte, unreflektiertes Ritual im Interesse der institutionalisierten Kontrolle, Gewohnheit, rechtliche Verantwortung der Pflegenden <u>Haltungen der Angehörigen</u> – Primär negativ: Unverständnis, da Notwendigkeit in erlebten Fällen nicht nachvollziehbar; Unbehagen, Schuldgefühle – Anwendung von FEM als Zeichen der Verschlechterung des Zustands des Betroffenen, daraus resultierend Gefühle der Hilfs- und Hoffnungslosigkeit – (Hohe) Bereitschaft zur Akzeptanz, wenn FEM der Prävention von Stürzen und Verletzungen dienen	

Tabelle 99: Primär- und Sekundärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung zur Anwendung von FEM – Fortsetzung

	Ziel	Methodischer Zugang	Material	Zentrale Ergebnisse	Bemerkungen
Healey 2008 Großbritannien	Identifizierung der empirischen Evidenz zu den Auswirkungen der Anwendung oder Entfernung von Bettgittern u. a. auf das Auftreten von Stürzen und Verletzungen	Systematische Übersichtarbeit mit narrativ-strukturierter Ergebnissynthese	Insgesamt 24 Publikationen: – 5 Vorher-Nachher-Vergleiche (1 Studie mit zusätzlicher Parallelgruppe) mit Interventionen zur Reduktion der Anwendung von Bettgittern – 2 Kohortenstudien – 1 Fall-Kontrollstudie – 12 retrospektive Analysen von Ereignisprotokollen – 2 Fallserien – 2 Fallberichte Verteilung auf die Endpunkte: – 11 Studien mit Daten zu Stürzen – 11 Studien mit Daten zu direkten Verletzungen bei Bettgitter-Anwendung – 2 Studien mit Daten zu beiden Endpunkten Verteilung auf die Settings – 9 Studien in Krankenhäusern – 9 Studien in Pflegeheimen – 6 Studien mit Daten aus beiden Settings	<u>Vorher-Nachher-Studien</u> – In allen 5 Studien Verringerung der Anwendung von Bettgittern erreicht – In 3 von 5 Studien Erhöhung der Sturzrate pro 1.000 Bettentage, in 2 Studien Senkung der Sturzrate nach Intervention (dabei in Studie mit Parallelgruppe auch Senkung in der Kontrollgruppe) – In 1 von 3 Studien mit Angaben zur Anzahl verletzter TN Senkung dieser Anzahl, in 2 Studien keine Veränderung – In 2 von 2 Studien mit Angaben zur Anzahl von schweren Verletzungen Senkung dieser Anzahl – Hinweise auf Erhöhung des Sturzrisikos bei Patienten mit Sehbeeinträchtigungen oder Schlaganfall im Zusammenhang mit reduzierter Verwendung von Bettgittern (Angaben zur Signifikanz nicht extrahiert, da widersprüchlich und wegen fraglicher Validität und statistischer Power der Studien auch wenig aussagekräftig) <u>Beobachtungsstudien</u> In 1 von 3 Studien knapp signifikant geringeres Sturzrisiko bei Verwendung von Bettgittern; in den anderen Studien keine Effekte; wegen zu geringer Fallzahl oder nicht untersuchter Zusammenhänge keine Aussagen zu Effekten auf Verletzungsrisiko möglich	– Systematische Übersichtsarbeit an sich (Healey 2008): extrahierte Daten schlecht nachvollziehbar – Vorher-Nachher-Studien nicht bestes Design zur Untersuchung kausaler Effekte; Risiko eines Selektionsbias gegeben, unklares Confounding, unklare Verblindung der Erfassung der Endpunkte, Kointerventionen, Risiko eines Hawthorne-Effekts bei Erfassung der Stürze, zu geringe statistische Power für robuste Endpunkte (schwere Verletzungen) – Beobachtungsstudien: Design limitiert für die Evaluation kausaler Effekte, vor allem unklares Confounding – Falldaten: selektierte Daten, keine Aussagen zum Bettgitter-bedingten Sturz- oder Verletzungsrisiko möglich, nur Hinweise zum Zusammenhang zwischen Sturzumständen und Verletzungen

Tabelle 99: Primär- und Sekundärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung zur Anwendung von FEM – Fortsetzung

	Ziel	Methodischer Zugang	Material	Zentrale Ergebnisse	Bemerkungen
Healey 2008 *Fortsetzung*				Analyse von Unfallprotokollen und Falldaten – 5 Studien mit Vergleich von Verletzungsraten bei Stürzen aus dem Bett bei hochgezogenen Bettgittern versus keinen bzw. nicht hochgezogenen Bettgittern: 1 Studie (Daten aus mehreren Krankenhäusern) mit Hinweis auf signifikant geringeres Verletzungsrisiko (vor allem Kopfverletzungen) bei Stürzen aus Bett mit hochgezogenen Bettgittern; in den anderen Studien keine Unterschiede – 12 Studien mit Analysen von Verletzungsfällen nach Stürzen im Zusammenhang mit Bettgittern (4 Publikationen auf der gleichen Datenbasis): keine Aussage über Verletzungsrisiko bedingt durch Bettgitter möglich; Todesfälle oder schwere Verletzungen scheinbar vor allem bei nicht angemessen konfigurierten (Abstände zwischen Gittern bzw. zur Liegefläche sowie zum Kopfteil des Bettes) oder nicht korrekt angebrachten Bettgittern; eher „nur“ Beinahe-Unfälle bei in der Mitte getrennten Bettgittern In den einbezogenen Studien keine Auswirkungen auf andere Endpunkte als Stürze und/oder Verletzungen untersucht oder beschrieben	
Beobachtungsstudien					
Hamers 2004 Niederlande	Untersuchung der Häufigkeit der Anwendung von FEM und damit zusammenhängender Faktoren bei älteren, langzeitig stationär versorgten Menschen mit kognitiven Einschränkungen	– Querschnittstudie – Daten erhoben durch Pflegekräfte	– N = 260/265 aus 2 Pflegeheimen und 1 Wohnbereich für ältere Menschen mit kognitiven Einschränkungen – Mittleres Alter (Jahre): 81 (SD 8,6) – Anteil Frauen: 74 %	Prävalenz von FEM – 128/260 TN (49 %) mit FEM – 67/260 TN (26 %) mit FEM im Bett und im Sitzen – 60/260 (23 %) mit FEM nur im Sitzen – Häufigste FEM im Bett: Bettgitter (98 % aller TN mit FEM) und Gurte (27 % aller TN mit FEM)	– Auswahl der Untersuchungspopulation (Pflegeheime) unklar – Keine Angaben zur angestrebten Stichprobengröße – Zuverlässigkeit/Validität der erhobenen Daten unklar – Keine KI für Prävalenzangaben

Tabelle 99: Primär- und Sekundärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung zur Anwendung von FEM – Fortsetzung

	Ziel	Methodischer Zugang	Material	Zentrale Ergebnisse	Bemerkungen
Hamers 2004 *Fortsetzung*		– FEM: mechanisch wirkende Mittel und Methoden, die die Bewegungsfreiheit einschränken (geriatric chair mit Stecktisch, Bettgitter, Gurte) – Erhebungszeitraum: 2 Wochen		– Häufigste FEM im Sitzen: Gurte (57 % aller TN mit FEM) und geriatric chair (36 % aller TN mit FEM) – 90 % der TN mit FEM seit ≥ 3 Monaten FEM ausgesetzt – Bei 91 % der TN mit FEM Routinemaßnahme <u>Gründe für FEM</u> – Vorbeugung von Stürzen bei 80 % der TN mit FEM – Unruhe bei 24 % der TN mit FEM – Sichere Anwendung von medizinischen Hilfsmitteln bei 1 % der TN mit FEM <u>Signifikante Einflussfaktoren</u> – Beeinträchtigte Mobilität (schlechte Mobilität OR 5,1, 95 % KI 1,4–18,2, p = 0,013; sehr schlechte Mobilität OR 11,0, KI 95 % 3,2–38,5, p < 0,001) – Pflegeabhängigkeit (OR 1,14, 95 % KI 1,07–1,21, p < 0,001) – Sturzrisiko nach pflegerischer Einschätzung (OR 1,02, 95 % KI 1,01–1,03, p < 0,001)	
Huizing 2007 Niederlande	Untersuchung des Zusammenhangs zwischen bewohner-, arbeits- und institutionsbezogenen Faktoren und der Anwendung von FEM bei stationär versorgten Menschen mit gerontopsychiatrischen Erkrankungen	– Querschnittstudie – Erhebung mittels unangekündigter Beobachtung (Anwendung von FEM), durch Pflegende auszufüllende Fragebögen (Bewohnermerkmale, arbeitsbezogene Faktoren), Routinedaten (bewohnerbezogene Daten, Merkmale der Personalkapazität)	371/432 Bewohner von 15 Wohnbereichen für Menschen mit gerontopsychiatrischen Beeinträchtigungen – AK: Bewohner mit Korsakow-Syndrom und anderen psychiatrischen Erkrankungen in spezifischen Wohnbereichen für diese Erkrankungen – Mittleres Alter (Jahre): 83 (SD 6,9) – Anteil Frauen: 20 %	<u>Prävalenz von FEM</u> – 206/371 TN (56 %) mit FEM – Pro Wohnbereich zwischen 28,6 und 78,6 %, keine signifikanten Unterschiede zwischen einzelnen Pflegeheimen <u>Signifikante Einflussfaktoren (logistische Mehrebenenanalyse)</u> – Beeinträchtigte Mobilität (OR 3,8, 95 % KI 2,9–4,9, p < 0,001) – Kognitive Beeinträchtigungen (OR 1,3, 95 % KI 1,01–1,55, p = 0,044) – Geschlecht (Frauen versus Männer) (OR 0,4, 95 % KI 0,19–0,98, p = 0,043)	– Auswahl der Untersuchungspopulation (Wohnbereiche/Pflegeheime) unklar; alle Wohnbereiche einer Pflegeorganisation angehörend – Keine Angaben zur angestrebten Stichprobengröße – Unklarer Einfluss der hohen Rate nicht teilgenommener Pflegekräfte hinsichtlich arbeitsbezogener Faktoren (Rücklauf 63 %)

Tabelle 99: Primär- und Sekundärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung zur Anwendung von FEM – Fortsetzung

	Ziel	Methodischer Zugang	Material	Zentrale Ergebnisse	Bemerkungen
Huizing 2007 *Fortsetzung*		– FEM: jede Einschränkung der Bewegungsfreiheit (zum Beispiel beidseitig Bettgitter, Gurte, Stühle mit Stecktischen, spezielle Bettwäsche, spezielle Schlafwäsche, Sensormatten, Infrarotanlagen) – Erhebungszeitraum: 4 Zeitpunkte innerhalb von 24 Stunden	193/306 pflegerischen Mitarbeitern – Mittleres Alter (Jahre): 37 (SD 10,1) – Anteil Frauen: 95 % – Anteil registrierter Pflegekräfte: 10 % (Rest geringer qualifiziert auf unterschiedlichem Niveau)	– Erhöhte selbst wahrgenommene Autonomie in der Arbeit (Pflegekräfte) (OR 5,3, 95 % KI 1,20–23,40, p = 0,027) – Erhöhte Anzahl von Vollzeitkräften pro Bewohner (OR 28,5, 95 % KI 0,75–1074,79 p = 0,070)	– Unklare Zuverlässigkeit der Daten zu institutionellen Merkmalen – Keine Angabe von KI für Prävalenz
Meyer 2009 Deutschland	Untersuchung der Prävalenz und Inzidenz der Anwendung von FEM und damit zusammenhängender Faktoren in Pflegeheimen	<u>Querschnittstudie</u> – Erhebung durch unangekündigten Besuch eines externen Untersuchers in Begleitung einer Pflegekraft (Daten aus der Dokumentation und durch Beobachtung) – Stichtagserhebung (3 Erhebungszeitpunkte innerhalb von 24 Stunden)	30 Hamburger Pflegeheime (von 79 zufällig ausgewählten Einrichtungen, Grundgesamtheit ca. 150 Pflegeheime) <u>Querschnittstudie</u> – N = 2.367 – Mittleres Alter (Jahre): 86 (Spannweite: 40–108) – Anteil Frauen: 81 % – Anteil Bewohner in spezieller Betreuung für Menschen mit Demenz: 11 % – Anteil mit gesetzlichem Betreuer: 40 %	<u>Querschnittstudie (Angaben zur Prävalenz von FEM Clusteradjustiert)</u> – Bewohner mit ≥ 1 FEM: 26,2 % (95 % KI 21,3–31,1 %), – Prävalenz pro Einrichtung: 4,4–58,9 % – Verteilung der einzelnen Arten von FEM: 24,5 % (95 % KI 19,5–29,5 %) Bewohner mit Bettgitter, 2,7 % (95 % KI 1,6–3,9 %) Bewohner mit Gurt im Bett oder im Sitzen, Bewohner mit Stuhl + Stecktisch 2,1 % (95 % KI 1,3–2,9 %) – Bei 42,9 % der Bewohner mit FEM richterliche Genehmigung vorliegend, bei 15,7 % Entscheidung des Betreuers ohne richterliche Genehmigung, bei 14,1 % pflegerische Entscheidung, bei 10,9 % schriftliche Einwilligung der Bewohner, bei 10,1 % mündlich geäußerter Wunsch der Bewohner laut Angaben der Pflegekräfte, bei 3,3 % Entscheidung der Angehörigen, bei 3,1 % Entscheidung des Arztes	– Methodisch hochwertige Studie – Datenerfassung zu FEM-Einsatz im prospektiven Studienteil durch Pflegekräfte; kein Hinweis auf Unterberichterstattung von FEM bei Verifikation durch unabhängige Beobachter in einer Zufallsstichprobe am Ende des Beobachtungszeitraums

Tabelle 99: Primär- und Sekundärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung zur Anwendung von FEM – Fortsetzung

	Ziel	Methodischer Zugang	Material	Zentrale Ergebnisse	Bemerkungen
Meyer 2009 *Fortsetzung*		Prospektive Beobachtungsstudie – Datenerhebung durch Pflegekräfte (pro Schicht pro Bewohner auszufüllendes Formular) – 12 Monate (mittlere Beobachtungszeit 10,4 Monate) – Beginn direkt im Anschluss an Querschnittstudie Definition FEM: körpernahe Maßnahmen, die freie Körperbewegungen behindern und von Bewohnern nicht selbstständig entfernt werden können (z. B. Bettgitter, Gurte, Stühle mit Stecktischen)	Prospektive Beobachtungsstudie – N = 2.353 – N = 592 während der Beobachtungsdauer verstorben	– Bewohner mit verordneter psychotroper Medikation: 52,4 % (48,7–56,1 %), 20,3 % (95 % KI 17,0–23,6 %) mit ≥ 2 Medikamenten – Prävalenz psychotroper Medikation pro Einrichtung: 27,8–83,3 % – Häufigste psychotrope Medikation: Antipsychotika (28,7 %, 95 % KI 24,2–32,7 %) Prospektive Beobachtungsstudie (Angaben zur Prävalenz Clusteradjustiert) – Bewohner mit ≥ 1 FEM: 39,8 % (95 % KI 33,6–45,9 %) – 38,5 % (95 % KI 32,2–44,8 %) Bewohner mit Bettgitter, 9,9 % (95 % KI 7,0–12,7 %) mit Stuhl + Stecktisch, 8,9 % (95 % KI 32,2–44,8 %) Bewohner mit Gurt im Bett oder im Sitzen – Dauer des Einsatzes von FEM (% der Beobachtungstage): 70,4 % (95 % KI 65,9–74,8 %) Bettgitter, 33,8 % (95 % KI 24,3–43,2 %) Gurte im Liegen oder Sitzen, 22,3 % (95 % KI 16,1–29,7 %) Stuhl + Stecktisch Zusammenhänge (Daten aus prospektivem Studienteil) – Höhere Pflegestufen: ◦ Pflegestufe 1 AOR 5,4 (95 % KI 2,04–14,07) ◦ Pflegestufe 2 AOR 30,7 (95 % KI 11,93–78,91) ◦ Pflegestufe 3 AOR 60,2 (95 % KI 19,66–184,17) – Fraktur in den vergangenen 12 Monaten AOR 2,3 (95 % KI 1,52–3,50) – Kognitive Beeinträchtigung AOR 1,77 (95 % KI 1,35–2,31) – Sturz während Follow-up AOR 0,36 (95 KI 0,26–0,49) – Keine Zusammenhänge für Einrichtungsmerkmale	

Tabelle 99: Primär- und Sekundärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung zur Anwendung von FEM – Fortsetzung

	Ziel	Methodischer Zugang	Material	Zentrale Ergebnisse	Bemerkungen
Qualitative Studie					
Fonad 2008 Schweden	Untersuchung der Sichtweisen und Überlegungen von registrierten Pflegekräften und geringer qualifizierten Pflegenden (enrolled nurses) hinsichtlich Stürzen, Sturzrisiko, Bewohnersicherheit und Anwendung von FEM im Pflegeheim	Qualitative Studie (semistrukturierte Interviews)	– N = 25 (15 registrierte Pflegekräfte, 10 geringer qualifizierte Pflegekräfte) aus 12 Pflegeheimen – Anteil Frauen: 96 % – Mittleres Alter (Jahre): ◦ Registrierte Pflegekräfte: 51 ◦ Geringer qualifizierte Pflegekräfte: 50 – Berufserfahrung (Jahre): ◦ Registrierte Pflegekräfte: 21 ◦ Geringer qualifizierte Pflegekräfte: 20	<u>Sturzursachen und -risikofaktoren</u> – Nachlassende Fähigkeit der Bewohner, ihre Kräfte und funktionellen Kapazitäten richtig einzuschätzen – Psychotrope Medikation (Manche Befragte äußern in diesem Kontext, nach eigenem Gefühl unzureichende medizinische Kenntnisse zu besitzen) <u>Sturzprophylaxe</u> – Den Befragten ist es sehr wichtig, Bewohner vor Stürzen zu schützen. – Stürze sind nicht immer vermeidbar. – Stürze lassen sich nach Aussage der geringer qualifizierten Pflegekräfte desto schwerer vermeiden, je schlechter die Personalausstattung ist. – Maßnahmen für die Sturzprophylaxe: Reduktion psychotroper Medikation, sicheres Schuhwerk, niedrige Bettenhöhe, Matten vor dem Bett, integrierte Alarmsysteme, Hüftprotektoren, Förderung der Mobilität, Vermeidung umgebungsbedingter Risiken, Anwendung mechanisch FEM (Rollstuhltische, Bettgitter, Gurte). – Auswahl der Maßnahmen sollte sich nach dem aktuellen Risiko richten. <u>Anwendung mechanischer FEM</u> – FEM seien in bestimmten Situationen die einzige Option, um Bewohner vor Stürzen zu schützen, auch wenn sie nicht jeden Sturz verhindern könnten. FEM seien daher nicht per se negativ. – Bei Entscheidung über FEM werden die Wünsche und Bedürfnisse der Bewohner berücksichtigt.	– Kategoriensystem der Autoren nicht nachvollziehbar und begrenzt geeignet, um Forschungsfragen zu beantworten bzw. die pflegerische Entscheidungsfindung hinsichtlich FEM zu erhellen – Keine Darstellung widersprüchlicher, unerwarteter Aussagen – Keine Angaben zur möglichen Kontextgebundenheit von Aussagen (Berufserfahrung, prägende Erlebnisse, Strukturen des Pflegeheims) – Keine Diskussion möglicher methodischer Limitationen

Tabelle 99: Primär- und Sekundärstudien zur Beantwortung der sozial-ethischen Fragestellung zur Anwendung von FEM – Fortsetzung

	Ziel	Methodischer Zugang	Material	Zentrale Ergebnisse	Bemerkungen
Fonad 2008 *Fortsetzung*				– Können Bewohner ihre Präferenzen nicht äußern, werden Angehörige einbezogen. – Die Haltung der Angehörigen gegenüber FEM ist unterschiedlich: Die einen lehnen den Gedanken ab, die anderen sind im Interesse der Sicherheit dafür. – Teilweise zeigten Bewohner abwehrende Reaktionen bei Anwendung von Gurten. – Pflegekräfte stehen vor der Herausforderung zu entscheiden, was das Beste für einen Bewohner in einer gegeben Situation ist. (Aussage einer registrierten Pflegekraft) – FEM dürfen nicht zur Standardoption werden.	

AK = Ausschlusskriterien. AOR = Clusteradjustierte Odds Ratio. FEM = Freiheitsentziehende Maßnahmen. KI = Konfidenzintervall. OR = Odds Ratio. SD = Standardabweichung. TN = Teilnehmer.

10 Danksagung

Die Autoren dieses Berichts danken Anne Junghans und Dorit Saravi, Mitarbeiterinnen des Instituts für Sozialmedizin, Universität zu Lübeck, vielmals für ihre Unterstützung bei der formalen und redaktionellen Fertigstellung des Texts, der Tabellen und Abbildungen.

Deutsches Institut für Medizinische
Dokumentation und Information