

Masterarbeit

**Präventive Maßnahmen zur Vermeidung von
Stürzen aus dem Bett**

Ein systematisches Literaturreview

eingereicht von

Matthäa Haas, BScN

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science (MSc)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt am

Institut für Pflegewissenschaft

unter der Anleitung von

Sen. Lecturer Dr.ⁱⁿ rer. cur. Daniela Schoberer, BSc, MSc

Univ.-Prof.ⁱⁿ Dipl. Pflegepäd.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ rer.cur. Christa Lohrmann

Graz, am 25.10.2022

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 25.10.2022

Matthäa Haas, eh.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei Frau Dr.ⁱⁿ rer.cur. Daniela Schoberer, BSc, MSc und Frau Univ.-Prof.ⁱⁿ Dipl. Pflegepäd.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ rer.cur. Christa Lohrmann für die Betreuung und Unterstützung bei der Erstellung dieser Masterarbeit bedanken.

Mein größter Dank gilt meiner Familie und Freund*innen, die mich immer in meinen Entscheidungen unterstützt und mich in meiner Studienzeit stets motiviert haben.

Ein besonderer Dank gilt meinem Freund. Danke, dass Du mir in jeder noch so schwierigen Phase zur Seite gestanden bist und immer an mich geglaubt hast.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	iii
Abbildungsverzeichnis.....	vi
Tabellenverzeichnis.....	vii
Glossar.....	viii
Abkürzungsverzeichnis.....	ix
Zusammenfassung.....	x
Abstract.....	xi
1 Einleitung.....	1
1.1 Definition von Sturz.....	1
1.2 Stürze in Krankenhäusern und Langzeitpflegeeinrichtungen.....	2
1.3 Risikofaktoren für Stürze.....	5
1.3.1 Biologische Faktoren.....	5
1.3.2 Verhaltensbezogene Faktoren.....	7
1.3.3 Umweltbezogene Faktoren.....	8
1.3.4 Sozioökonomische Faktoren.....	8
1.4 Sturzfolgen.....	9
1.4.1 Physische Sturzfolgen.....	9
1.4.2 Psychische Sturzfolgen.....	10
1.4.3 Finanzielle Sturzfolgen.....	11
1.5 Prävention von Stürzen.....	11
1.6 Forschungslücke.....	13
1.7 Forschungsziel und -frage.....	13
2 Methode.....	14
2.1 Systematisches Literaturreview.....	14
2.2 Literaturrecherche.....	15

2.3	Ein- und Ausschlusskriterien	16
2.3.1	Outcomes der Studien	18
2.4	Auswahl der Studien	19
2.5	Datenextraktion und -management	19
2.6	Datenanalyse	20
2.7	Kritische Beurteilung der Literatur	21
2.8	Ergebnisdarstellung nach GRADE	23
3	Ergebnisse	25
3.1	Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche	25
3.2	Charakteristika der Studien	27
3.3	Beschreibung der Interventionen und Ergebnisse der inkludierten Studien	32
3.3.1	Einsatz von Sensor- bzw. Alarmsystemen.....	32
3.3.2	Einsatz von Niederflurbetten.....	34
3.3.3	Durchführung von multifaktoriellen Interventionen.....	35
3.4	Darstellung der Effektivität der Interventionen anhand von Forest-Plots.	35
3.4.1	Effektivität der Verwendung von Bettenalarmsystemen zur Reduktion von Stürzen aus dem Bett.....	36
3.4.2	Effektivität von Interventionen zur Reduktion von Stürzen aus dem Bett bzw. in der Bettumgebung.....	36
3.4.3	Effektivität von Sensoren bzw. Alarmsystemen zur Reduktion von Stürzen und Sturzverletzungen	37
3.4.4	Effektivität der Verwendung von Niederflurbetten zur Reduktion von Stürzen und Sturzverletzungen	39
3.4.5	Effektivität von multifaktoriellen Interventionen zur Reduktion von Stürzen und Sturzverletzungen	40
3.4.6	Effektivität aller inkludierten Interventionen zur Reduktion von Stürzen	41

3.4.7	Effektivität aller inkludierten Interventionen zur Reduktion von Sturzverletzungen	42
3.4.8	Effektivität von Interventionen zur Reduzierung von Stürzenden	43
3.5	Kritische Qualitätsbeurteilung der inkludierten Studien	44
3.5.1	Domäne 1: Verzerrungen im Randomisierungsprozess	45
3.5.2	Domäne 2: Verzerrungen durch Abweichungen von den geplanten Interventionen	45
3.5.3	Domäne 3: Verzerrungen aufgrund fehlender Ergebnisdaten	46
3.5.4	Domäne 4: Verzerrungen aufgrund der Ergebnismessungen.....	46
3.5.5	Domäne 5: Verzerrungen durch unveröffentlichte Ergebnisse	46
3.6	Empfehlungen nach GRADE.....	46
4	Diskussion.....	54
4.1	Diskussion der Hauptergebnisse.....	54
4.2	Unterschiede zwischen dem Update und der Erstversion des Reviews..	59
4.3	Weitere Interventionen zur Sturzprävention	60
4.4	Stärken und Limitation der Arbeit	61
4.5	Implikationen für Forschung	62
4.6	Implikationen für die Praxis	63
5	Schlussfolgerung.....	64
6	Referenzen.....	65
	Anhang 1: Systematische Literaturrecherche.....	74
	Anhang 2: Datenextraktionsblätter der einzelnen Studien.....	78

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flussdiagramm der systematischen Literaturrecherche in Anlehnung an (Page et al., 2020).....	26
Abbildung 2: Meta-Analyse der Effektivität von Bettenalarmsystemen gegenüber Standardpflege mit dem Outcome „Sturz aus dem Bett bzw. in der Bettumgebung“	36
Abbildung 3: Meta-Analyse von Alarmsystemen und Niederflurbetten gegenüber Standardpflege mit dem Outcome „Stürze aus dem Bett/in der Bettumgebung“ ..	37
Abbildung 4: Effektivität von Bettalarmsystemen gegenüber Standardpflege mit dem Outcome „Sturz“	38
Abbildung 5: Effektivität von Bettalarmsystemen gegenüber Standardpflege mit dem Outcome „Sturzverletzungen“	39
Abbildung 6: Darstellung der Effektivität der Verwendung von Niederflurbetten zur Reduktion von Stürzen	39
Abbildung 7: Darstellung der Effektivität der Verwendung von Niederflurbetten zur Reduktion von Sturzverletzungen.....	40
Abbildung 8: Darstellung der Effektivität von multifaktoriellen Interventionen zur Reduktion von Stürzen	40
Abbildung 9: Darstellung der Effektivität von multifaktoriellen Interventionen zur Reduktion von Sturzverletzungen.....	41
Abbildung 10: Effektivität aller Interventionen gegenüber Standardpflege mit dem Outcome „Sturz“	42
Abbildung 11: Meta-Analyse der Verwendung von Alarmsystemen, Niederflurbetten und multifaktoriellen Interventionen gegenüber Standardpflege mit dem Outcome „Sturzverletzungen“.....	43
Abbildung 12: Meta-Analyse von Interventionen gegenüber Standardpflege zur Reduzierung von Stürzenden	44

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: PICO-Schema der Forschungsfragen	16
Tabelle 2: Ein- und Ausschlusskriterien in Anlehnung an Anderson et al. (2012)	17
Tabelle 3: Outcomes der Studien	19
Tabelle 4: Studiencharakteristika der inkludierten RCTs und cluster-randomisierten Studien	28
Tabelle 5: Übersicht der Risk of Bias in den inkludierten Studien.....	45
Tabelle 6: GRADE-Profil zur Anwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen ...	48
Tabelle 7: GRADE-Profil zur Anwendung von Niederflurbetten.....	51
Tabelle 8: GRADE-Profil zur Durchführung von multifaktoriellen Interventionen .	53

Glossar

Bias	Abweichung der Wahrheit durch eine Über- oder Unterschätzung eines Effekts einer Intervention (Boutron et al., 2022)
Cluster-Randomisierung	Studie, bei der sogenannte Cluster von Patient*innen anstelle von individuellen Patient*innen nach einem Zufallsverfahren den Interventionen bzw. Kontrollinterventionen zugeteilt werden (Cochrane Deutschland Stiftung (CDS), 2022)
Forest-Plot	Darstellung von Effektschätzungen und Konfidenzintervallen für einzelne Studien und Meta-Analysen (Deeks et al., 2022)
Heterogenität	Jede Art von Variabilität der Studien in systematischen Reviews (Deeks et al., 2022)
Konfidenzintervall	Intervall, in dem mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit (in den meisten Fällen 95 %) der wahre Wert von einer Messung erwartet wird (Cochrane Deutschland Stiftung (CDS), 2022)
Meta-Analyse	Eine statistische Zusammenfassung von Ergebnissen aus zwei oder mehr separaten Studien (Deeks et al., 2022)
p-Wert	Wahrscheinlichkeit, bei der Durchführung eines statistischen Testverfahrens den tatsächlich beobachteten oder einen extremeren Wert zu erhalten (Pschyrembel Online, 2016)
Randomisiert kontrollierte Studie	Untersuchung, bei der eine bestimmte Grundgesamtheit zufällig in zwei oder mehr strukturgleiche Gruppen geteilt wird, die unterschiedliche Interventionen erhalten (Pschyrembel Online, 2020)
Simple-Effect Analyse	Untersuchung der Auswirkung einer Variablen auf ein bestimmtes Merkmal der anderen Variablen (American Psychological Association, 2022)

Abkürzungsverzeichnis

CENTRAL	The Cochrane Central Register of Controlled Trials
CI	Confidence Interval (Konfidenzintervall)
GRADE	Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation
EMBASE	Excerpta Medica Database
I²	Statistische Inkonsistenz
IG	Interventionsgruppe
KG	Kontrollgruppe
MeSH	Medical Subject Heading
MRA	Morse Risk Assessment
N	Anzahl der Teilnehmer*innen
PICO	Patient/Population-Intervention-Comparison-Outcome
OCEBM	Oxford Centre for Evidence Based Medicine
RCT	Randomized controlled trial
RoB2	Risk of Bias Assessment Tool 2
RR	Rate Ratio

Zusammenfassung

Hintergrund: Im Krankenhaus oder in anderen Pflegeeinrichtungen kann das Patient*innenbett eine Gefahrenquelle für Stürze darstellen. Stürze aus dem Bett stellen die häufigste Ursache für Verletzungen dar, die aufgrund von Bewegungen im Bett oder bei der Mobilisation aus dem Bett entstehen. Besonders ältere Menschen über 60 Jahre sind häufig von einem Sturzgeschehen betroffen. Aufgrund der schwerwiegenden Konsequenzen von Stürzen aus dem Bett, wie Frakturen oder Kopfverletzungen, ist der Vorbeugung dieser, vor allem bei älteren Menschen, eine hohe Priorität zuzuordnen. Daher ist das Ziel dieser Masterarbeit, Maßnahmen zu identifizieren, die Stürze aus dem Bett und Verletzungen im Bett verhindern und, deren Effektivität darzustellen.

Methode: Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um ein Update eines Cochrane Reviews. Es wurde eine systematische Literaturrecherche in internationalen Datenbanken und eine Handsuche in Google Scholar und Referenzlisten im Zeitraum von Jänner 2011 bis Mai 2022 durchgeführt. Inkludiert wurden randomisiert kontrollierte Studien und cluster-randomisierte Studien, die kritische Bewertung erfolgte mit dem Bewertungstool RoB 2.

Ergebnisse: Es konnten sieben Studien inkludiert werden, dabei stammen fünf aus der aktuellen Recherche und zwei aus dem vorherigen Review. Die eingeschlossenen Studien untersuchten Sensoren bzw. Alarmsysteme, Niederflurbetten und multifaktorielle Interventionen zur Sturz- und Sturzverletzungsprävention. Keine der Interventionen führte zu einer statistisch signifikanten Reduktion von Stürzen oder Sturzverletzungen. Durch den Einsatz von Niederflurbetten wurden sogar vermehrt Stürze und Sturzverletzungen bei Patient*innen beobachtet.

Diskussion: Das Review konnte zwar keine statistisch signifikanten Ergebnisse aufzeigen, dennoch zeigt die Verwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen eine tendenzielle Reduktion der Sturzrate und die Durchführung von multifaktoriellen Interventionen eine tendenzielle Reduktion von Sturzverletzungen auf. Zur Prävention von Stürzen aus dem Bett und Stürzen im Allgemeinen sowie Sturzverletzungen müssen die untersuchten Interventionen im Einzelfall abgewogen und eingesetzt werden.

Abstract

Background: The patient bed can be a source of danger for falls in hospitals and other care facilities. Falls from bed are the most common cause of injuries due to movements in bed or during mobilization from bed. Falls are particularly common in people over the age of 60, and because of the serious consequences of falls from bed, such as fractures or head injuries, prevention of these has to be given a high priority. Therefore, the aim of this master thesis is to identify interventions that prevent falls from bed and bed-related injuries and to demonstrate their effectiveness.

Method: The thesis is an update of a Cochrane Review. A systematic literature search was performed in international databases and a hand search in Google Scholar and reference lists in the period from January 2011 to May 2022. Randomized controlled trials and cluster randomized trials were included, the critical appraisal was performed using the RoB 2 appraisal tool.

Results: Seven studies were included, five from the current search and two from the previous review. The included studies examined sensors or alarm systems, low-floor beds, and multifactorial interventions for fall and fall injury prevention. No intervention resulted in a statistically significant reduction in falls or fall injuries. The use of low-floor beds even led to an increase in falls and fall injuries among patients.

Discussion: Even though the review could not show statistically significant results, the use of sensors or alarm systems shows a tendency to reduce the rate of falls and the implementation of multifactorial interventions shows a tendency to reduce fall injuries. To prevent falls from bed and falls in general, as well as fall injuries, the interventions studied must be carefully evaluated and used in each individual case.

1 Einleitung

Stürze stellen weltweit ein großes Problem und die zweithäufigste Todesursache nach unbeabsichtigten Verletzungen dar. Besonders Menschen über 60 Jahre sind häufig von einem Sturzgeschehen betroffen (WHO, 2021). 28-35 % der über 65-jährigen Personen stürzen einmal pro Jahr, mit steigendem Alter erhöht sich die Sturzhäufigkeit auf bis zu 42 % (WHO, 2007). Kommt es bei einem Menschen zu einem Sturz, verdoppelt sich auch das Risiko, ein weiteres Mal zu stürzen (Center for Disease Control and Prevention, 2021). Ältere Menschen haben auch das höchste Risiko, sich nach einem Sturz zu verletzen oder dabei zu sterben. Laut der Weltgesundheitsorganisation passieren weltweit jährlich 37,3 Millionen schwerwiegende Stürze, die zu Verletzungen führen und anschließend medizinisch behandelt werden müssen (WHO, 2021). In Ländern wie Australien, Kanada oder dem Vereinigten Königreich führen Stürze bei 1,6 bis 3,0 pro 10 000 Einwohner*innen zu einem anschließenden Krankenhausaufenthalt (WHO, 2007). In Österreich führten im Jahr 2021 899 Stürze zum Tod; der Großteil der Betroffenen war 60 Jahre oder älter (Statistik Austria, 2021).

Auch die finanziellen Folgen von Stürzen dürfen nicht außer Acht gelassen werden. Mit zunehmendem Alter steigen die Kosten für das Gesundheitssystem, die aufgrund von Stürzen entstehen (WHO, 2007). Im Jahr 2015 betrug die Kosten für Sturzfolgen von Menschen über 65 Jahre rund 49,5 Milliarden Dollar in den USA, die medizinischen Kosten für Stürze mit Todesfolge beliefen sich auf 754 Millionen US-Dollar (Florence et al., 2018). In den Niederlanden werden die Kosten für sturzbedingte Verletzungen auf 9 370€ pro Fall geschätzt, mit zunehmendem Alter auf bis zu 14 600€ pro Fall. In der gesamten Europäischen Union wird von jährlichen Kosten für sturzbedingte Verletzungen von 25 Milliarden Euro ausgegangen (Turner et al., 2015).

1.1 Definition von Sturz

Für diese Arbeit wird die Sturzdefinition von Kellogg et al. (1987) verwendet. Dabei versteht man unter einem Sturz „ein Ereignis, bei dem eine Person unbeabsichtigt

auf dem Boden oder auf einer tieferen Ebene zu liegen kommt“ (Kellogg International Working Group, 1987).

1.2 Stürze in Krankenhäusern und Langzeitpflegeeinrichtungen

Stürze und daraus resultierende Verletzungen stellen auch in Krankenhäusern ein großes Problem dar (Ko et al., 2012). Studien zeigen unterschiedlich hohe Sturzinzidenzen in Krankenhäusern. In Österreich liegt die Sturzinzidenz in Spitälern bei 3,4 % und in Pflegeheimen bei 18,6 % (Lohrmann, 2017). In Krankenhäusern in der Schweiz lag die Sturzrate in den Jahren 2017-19 bei 3,4 %, wobei Universitätskliniken die höchste Sturzrate (3,8 %) aufwiesen (Bernet et al., 2022). Jacobi et al. (2017) zeigten anhand von Daten aus dem Jahr 2012-13 in einem Universitätsklinikum in Dresden, Deutschland eine Sturzinzidenz von 1,6 % auf. Ebenso konnte festgestellt werden, dass Patient*innen in den verschiedenen Fachabteilungen des Krankenhauses ein unterschiedlich hohes Sturzrisiko haben (Jacobi et al., 2017). In amerikanischen Krankenhäusern liegt die Sturzinzidenz bei 5,76 pro 1000 Behandlungstage (Shorr et al., 2012), auf medizinischen und chirurgischen Stationen in australischen Krankenhäusern sogar bei 6,45 pro 1000 Behandlungstage (Barker et al., 2016). Dabei versteht man unter Behandlungstagen die Anzahl an Tagen, an denen die Patient*innen für eine Behandlung stationär aufgenommen wurden. Auch für Patient*innen, die am selben Tag aufgenommen und entlassen werden, wird ein Behandlungstag gezählt (Australian Institute of Health and Welfare, 2021).

Weiters wird in Langzeitpflegeeinrichtungen von unterschiedlich hohen Sturzraten berichtet. Kennedy et al. (2015) konnten in kanadischen Pflegeheimen in einem Zeitraum von neun Monaten aufzeigen, dass 64 % der Pflegeheimbewohner*innen gestürzt sind, einige davon sogar zwei- oder dreimal (Kennedy et al., 2015). Rubenstein (2006) berichtet von 1,7 Stürzen pro Bewohner*in und Jahr in den USA (Rubenstein, 2006).

Die meisten gestürzten Patient*innen und Bewohner*innen in österreichischen Krankenhäusern und Pflegeheimen sind über 80 Jahre alt. Im Rahmen der Pflegequalitätserhebung 2017, die vom Institut für Pflegewissenschaft an der Medizinischen Universität Graz durchgeführt wurde, zeigte sich, dass in der

Altersgruppe der über 80-jährigen Patient*innen und Bewohner*innen die Sturzinzidenz in den allgemeinen Krankenhäusern bei 6,0 % und in den Pflegeheimen bei 18,3 % lag (Lohrmann C, 2017).

Grundsätzlich kann zwischen Stürzen, die in Begleitung/Anwesenheit von einer Pflegeperson und jenen, die unbeobachtet passieren, unterschieden werden. In den meisten Fällen ereignen sich Stürze jedoch in unbeobachteten Situationen. In Krankenhäusern und Pflegeheimen geschehen 85,5 % der Stürze ohne Beisein von pflegerischem Personal. Diese Stürze passieren häufig, weil das pflegerische Personal nicht um Hilfe gebeten wird (Staggs et al., 2014).

Stürze können sich auch zu unterschiedlichen Tages- und Nachtzeiten ereignen, in Krankenhäusern kann sich die Zeit eines Sturzes auch nach der jeweiligen Fachabteilung unterscheiden. Während Stürze auf chirurgischen, neurologischen, kardiologischen oder rehabilitativen Stationen eher am Morgen oder am Nachmittag passieren, kommt es auf Stationen der inneren Medizin am häufigsten am späten Abend oder in der Nacht zu Stürzen. Letztere treten oft am Gang oder im Badezimmer auf. Am häufigsten jedoch handelt es sich zu dieser Tageszeit um einen Sturz aus dem Bett (Mikos et al., 2021). Oft stürzen Patient*innen und Bewohner*innen auch beim Gehen, beispielsweise wenn sie am Weg zur Toilette sind. Zusätzlich kann es bei der Mobilisation wie beim Aufstehen oder wieder Platz nehmen zu Stürzen kommen (Mikos et al., 2021). Gazibara et al. (2017) konnten bei der Durchführung einer Querschnittsstudie feststellen, dass es bei 48,2 % der Teilnehmer*innen am häufigsten während des Gehens zu Stürzen kam, aber auch bei 5,4 % kam es zu einem Sturz, als sie vom Bett aufstehen wollten (Gazibara et al., 2017).

Das Patient*innenbett im Krankenhaus und Pflegeheim kann eine Gefahrenquelle für Stürze darstellen. Stürze aus dem Bett stellen die häufigste Ursache für Verletzungen dar, die aufgrund von Bewegungen im Bett oder bei der Mobilisation aus dem Bett entstehen. Um diese Art von Stürzen zu vermeiden, werden häufig Seitenteile bzw. sogenannte Bettgitter an den Betten angebracht. Seitenteile der Betten stellen für die Patient*innen und Bewohner*innen eine physische und psychische Barriere dar, um nicht aus dem Bett zu fallen (Anderson et al., 2012).

Die Anwendung von Bettgittern ist sowohl in Krankenhäusern als auch in Pflegeheimen eine weit verbreitete durchgeführte Maßnahme. Als häufigster Grund für die Anwendung wird von Pflegepersonen die Absicht zur Sturzprävention genannt (Healey et al., 2008). Vor allem bei Patient*innen, die als stark verwirrt gelten, ein höheres Alter erreicht haben und in ihrer Mobilität eingeschränkt sind, ist das Pflegepersonal eher dazu geneigt, die Bettgitter anzubringen (Hignett et al., 2013).

Jedoch können Seitenteile auch eine Gefahr darstellen, wenn Patient*innen oder Bewohner*innen das Bett verlassen wollen und dies gegebenenfalls über das Bettgitter versuchen. Da das obere Ende des Seitenteils höher ist als die Matratze des Bettes selbst, kann es wiederum dazu kommen, dass die Patient*innen oder Bewohner*innen von einem höheren Ausgangspunkt auf den Boden fallen, was oft zu schwerwiegenden Verletzungen, wie zum Beispiel Kopfverletzungen oder Frakturen, führen kann (Anderson et al., 2012).

Das Anbringen von Seitenteilen kann aber nicht nur zu Verletzungen, sondern im Extremfall auch zum Tod führen. Berichte über bettbezogene Verletzungen, die im Zeitraum von 1985 bis 2006 an die US Food and Drug Administration gesendet wurden, zeigten auf, dass es durch die Anwendung von Bettgittern in 691 Fällen zu einem Einklemmen von Patient*innen oder Bewohner*innen im Bettgitter kam. Ältere Patient*innen und Bewohner*innen, besonders verwirrte, in ihrer Mobilität beeinträchtigte oder unruhige, waren am gefährdetsten, sich in den Bettgittern einzuklemmen. Bei 158 gemeldeten Fällen kam es durch das Eingreifen des Personals zu keinen weiteren Verletzungen, bei 120 Fällen zu keinen tödlichen Verletzungen. 413 Patient*innen oder Bewohner*innen kamen durch das Einklemmen im Bettgitter jedoch ums Leben. Die meisten Fälle von einer Einklemmung einer Person wurden aus Langzeitpflegeeinrichtungen gemeldet (Food and Drug Administration, 2006). Auch Daten aus den Jahren 1983 bis 2007 aus Japan zeigen, dass ein Großteil der unfallbedingten Todesfälle, die im Bett oder am Bett geschehen, durch einen Sturz aus dem Bett oder durch das Einklemmen in den Seitenteilen und anschließendem Ersticken passieren (Kibayashi et al., 2011). Daten aus Europa konnten nicht identifiziert werden.

Bei der Anwendung von Seitenteilen sind aber nicht nur die Folgen, die dadurch entstehen können, zu beachten, sondern auch die rechtliche Situation. Situationsabhängig wird die Anwendung der freiheitsbeschränkenden Maßnahmen zugeordnet und gilt als unethisch (Healey et al., 2008). Im Sinne des §3, Absatz 1 Satz 1-3 des Heimaufenthaltsgesetzes liegt eine Freiheitsbeschränkung dann vor, *„wenn eine Ortsveränderung einer betreuten oder gepflegten Person [...] gegen oder ohne ihren Willen mit physischen Mitteln, insbesondere durch mechanische, elektronische oder medikamentöse Maßnahmen, oder durch deren Androhung unterbunden wird“* (Heimaufenthaltsgesetz, 2022).

Deshalb ist die Effektivität zur Sturzprävention dieser freiheitsbeschränkenden Intervention fraglich (Anderson et al., 2012).

1.3 Risikofaktoren für Stürze

Ursachen für Stürze bei älteren Menschen sind meist multifaktoriell, das bedeutet, dass ein Sturz nicht aufgrund eines einzelnen Risikofaktors geschieht. Laut der WHO können die Risikofaktoren für Stürze in vier Hauptgruppen unterteilt werden, nämlich in biologische, verhaltensbezogene, umweltbezogene und sozioökonomische Faktoren (WHO, 2007).

1.3.1 Biologische Faktoren

Unter biologischen Faktoren werden alle Eigenschaften, die dem menschlichen Körper angehören, verstanden. Dazu zählen beispielsweise das Alter, das Geschlecht und die ethnische Zugehörigkeit, aber auch physiologische und pathologische Veränderungen des Körpers, die mit zunehmendem Alter verbunden sind (WHO, 2007). Es kommt beispielsweise zu Veränderungen des Herz-Kreislauf-Systems und des Bewegungsapparates und zusätzlich auch zu eingeschränkten kognitiven, körperlichen und emotionalen Fähigkeiten. Ebenso kann eine Komorbidität eines Menschen, also das Vorhandensein von mehreren Krankheiten, zu einem erhöhten Sturzrisiko führen (WHO, 2007, Dunlop et al., 2002). Ist ein Mensch im letzten halben Jahr gestürzt, erhöht sich das Risiko, erneut zu stürzen, um ein Dreifaches (Schoberer et al., 2018).

Generell sind Menschen beider Geschlechter und jeglicher Herkunft in gleichem Ausmaß sturzgefährdet (WHO, 2021). Jedoch berichten einzelne Querschnittstudien, dass Frauen häufiger stürzen als Männer (Almada et al., 2021, Gazibara et al., 2017). Schoberer et al. (2018) konnten hingegen in einer systematischen Evidenzsynthese ein signifikant höheres Risiko für Stürze bei Männern identifizieren. Bei Frauen kommt es dagegen seltener zu Stürzen mit Todesfolge als bei Männern (Ambrose et al., 2013, WHO, 2021).

Als weiterer biologischer Risikofaktor wird häufig eine Gang- und Gleichgewichtsveränderung benannt (Ambrose et al., 2013). Gründe dafür können neurologischer oder nicht-neurologischer Herkunft und Teil des physiologischen Alterns oder pathologischer Veränderungen sein. Mit zunehmendem Alter nimmt nicht nur die Masse an Muskeln, sondern auch die Kraft ab, man spricht dabei auch von Sarkopenie (Cohen et al., 2016). Außerdem kommt es mit steigendem Alter öfter zu Arthritis und Gelenksverformungen, weswegen sich infolgedessen das Gangbild verändert. Die Länge der Schritte wird kürzer, die Standbreite nimmt zu und die Ganggeschwindigkeit wird reduziert (Cohen et al., 2016).

Bei den pathologischen Veränderungen zählen vor allem neurologisch bedingte Gangveränderungen zu jenen Faktoren, die das Sturzrisiko signifikant erhöhen (Verghese et al., 2010).

Krankheiten wie chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD), Vorhofflimmern, Insult, (arterielle) Hypertonie, Depressionen, Inkontinenz und Demenz zählen zu signifikanten Risikofaktoren für Stürze (Schoberer et al., 2018). Vor allem das Krankheitsbild Demenz führt bei älteren Menschen zu einem erhöhten Risiko für einen Sturz oder auch zu sich wiederholenden Stürzen, da es zu einer deutlich veränderten und instabilen Gangart kommen kann. Personen, die an einer Alzheimer-Demenz leiden, stürzen signifikant häufiger als vergleichbar gesunde Menschen (Ambrose et al., 2013). Zu weiteren Risikofaktoren bei Patient*innen mit einer Demenzerkrankung zählen Depression, eine Abhängigkeit in den Aktivitäten des täglichen Lebens, ein stationärer Krankenhausaufenthalt von mehr als fünf Wochen und ein Mini Mental State Examination (MMSE) Wert < 17 (Schoberer et al., 2018). Der Mini Mental State Examination ist ein Testverfahren, um die kognitiven Funktionen von Menschen zu beurteilen und eine

Demenzerkrankung festzustellen. Insgesamt können 30 Punkte erreicht werden, der Cut-Off-Wert für das Vorliegen einer Demenz liegt bei 23 Punkten (Galea and Woodward, 2005). Liegt der MMSE Wert bei unter sieben, erhöht sich das Risiko, dass die erkrankte Person stürzt, sogar um das Fünffache (Schoberer et al., 2018). Weitere krankheitsbedingte signifikante Risikofaktoren für Stürze sind unter anderem Schwindel, Verwirrtheit oder eine benötigte Hilfestellung beim Transfer (Schoberer et al., 2018).

1.3.2 Verhaltensbezogene Faktoren

Verhaltensbezogene Risikofaktoren sind jene, die das Handeln eines Menschen, seine*ihre Emotionen und täglichen Entscheidungen betreffen. Dazu zählen beispielsweise ein exzessiver Alkoholkonsum, ein Mangel an Bewegung und ein ungeeignetes Schuhwerk (WHO, 2007).

Aber auch die Einnahme von Medikamenten und die Polypharmazie wurden als zu beachtende Risikofaktoren bei älteren Menschen, insbesondere im Setting Krankenhaus, identifiziert (Callis, 2016). Polypharmazie wird in der Literatur als die gleichzeitige Einnahme von mehr als vier Medikamenten beschrieben. Besonders ältere Menschen nehmen aufgrund von multiplen Krankheitsbildern häufig mehrere Medikamente ein (Zia et al., 2015). Mit zunehmendem Alter verändert sich die Physiologie des Menschen, was wiederum zu einer veränderten Aufnahme und Wirkungsweise von Medikamenten im Körper führt (McLachlan and Pont, 2011). Außerdem steigt auch das Risiko von sich häufenden Nebenwirkungen mit einer steigenden Anzahl der einzunehmenden Medikamente (Zia et al., 2015). Medikamente, die das zentrale Nervensystem beeinflussen, wie Benzodiazepine, Opioide, Antiepileptika bzw. Antikonvulsiva und Sedativa, wurden als signifikante Risikofaktoren identifiziert (Callis, 2016, Schoberer et al., 2018). Laut Zia et al. (2015) wird auch die Einnahme von Antipsychotika, Narkosemitteln und Parkinson-Medikamenten mit Stürzen assoziiert. Aber auch Medikamente, die auf das Herz-Kreislaufsystem wirken, wie Vasodilatoren oder Diuretika, und jene, die gegen eine orthostatische Hypotonie oder Schwindel wirken, zählen zu den signifikanten Risikofaktoren für Stürze (Callis, 2016).

1.3.3 Umweltbezogene Faktoren

Zu den Umweltfaktoren zählen vor allem Gefahren im eigenen Haushalt, aber auch in der öffentlichen Umgebung. Dabei spielt das Zusammenwirken der eigenen physischen Umstände und der Umwelt eine große Rolle. Umweltbezogene Faktoren sind oft nicht allein für Stürze verantwortlich, sondern diese resultieren aus der Interaktion zwischen biologischen und verhaltensbezogenen Faktoren und der Umgebung. Im häuslichen Setting können schmale Treppen, glatte Oberflächen von Treppen, Teppichkanten und andere derartige Stolperfallen, eine ungenügende Beleuchtung eines Raumes und die Verwendung von Hilfsmitteln zu Stürzen führen (WHO, 2007, Thomsen, 2020).

Inadäquates Schuhwerk von älteren Menschen trägt auch zu einem erhöhten Sturzrisiko bei. Schuhe mit rutschigen Sohlen oder offene Hausschuhe sind ein begünstigender Faktor. Auch in Krankenhäusern und Langzeitpflegeeinrichtungen tragen ältere Menschen vermehrt offene Hausschuhe (Menant et al., 2008). Somit stellt ein inadäquates Schuhwerk in jedem Setting einen Risikofaktor für Sturz dar.

1.3.4 Sozioökonomische Faktoren

Die sozialen Umstände und die wirtschaftliche Lage einer Person können ein sozioökonomischer Risikofaktor für Stürze sein. Dazu zählen vor allem ein niedriges Einkommen, niedriger Bildungsstatus, wenig soziale Interaktion, eine bescheidene Wohnsituation und ein eingeschränkter Zugang zu Gesundheits- und Sozialeinrichtungen vor allem in ländlichen, abgelegenen Regionen. Bei älteren Menschen spielt in diesem Zusammenhang vor allem die Einsamkeit, die viele durch den Verlust der Partnerin*des Partners oder Angehörigen erleben, eine große Rolle. Durch die Einsamkeit kann es zum Abbau von körperlichen Fähigkeiten und oft weiterer sozialer Isolation kommen, was wiederum zu einem erhöhten Sturzrisiko für die Betroffenen führen kann (WHO, 2007).

1.4 Sturzfolgen

Stürze können zu ernsthaften Konsequenzen für die Betroffenen führen. Sie können nicht nur psychische und physische, sondern auch finanzielle Folgen mit sich bringen (Sherrington et al., 2019).

1.4.1 Physische Sturzfolgen

Dreißig bis fünfzig Prozent der Stürze, die in Gesundheitseinrichtungen passieren, führen zu Verletzungen (Miake-Lye et al., 2013). Im Jahr 2017 erlitten in österreichischen Gesundheitseinrichtungen 41,4 % der gestürzten Personen eine sturzbedingte Verletzung (Lohrmann, 2017). Vor allem bei älteren Menschen führen Stürze zu verschiedensten körperlichen Verletzungen mit unterschiedlichem Ausmaß (Terroso et al., 2014). Diese können in leichte, mittelschwere und ernste Verletzungen unterteilt werden (Lohrmann, 2017). Leichte Verletzungen benötigen keine medizinische Behandlung. Dazu zählen beispielsweise Hämatome oder leichte Abschürfungen. Mittelschwere Verletzungen, wie Schnitt- oder Schürfwunden und Prellungen, benötigen hingegen bereits eine medizinische Versorgung. Zu den ernstesten Verletzungen zählen Kopfverletzungen und Frakturen, wie beispielsweise eine Arm- oder Beinfraktur (Lohrmann C, 2017). Am häufigsten kommt es nach einem Sturz zu einer Hüftfraktur (Terroso et al., 2014). Weiters können Stürze bei älteren Menschen zu allgemeinen funktionellen Beeinträchtigungen und Abhängigkeit, Inaktivität, Autonomieverlust und sogar zum Tod führen (Terroso et al., 2014).

Internationale Studien zeigen ähnlich hohe Werte sturzbedingter Verletzungen. Eine Studie von Hitcho et al. (2004) in einem Krankenhaus in Missouri, USA zeigte auf, dass es bei 42 % von 183 Sturzereignissen zu einer sturzbedingten Verletzung kam. Dabei kam es bei 8 % der Sturzereignisse zu mittelschweren bis ernsten Verletzungen. Bei 1 % führte der Sturz zu subduralen Hämatomen, bei 3 % zu anderen Kopftraumata und bei 2 % zu Platzwunden. Weitere Folgen waren unter anderem Bewusstlosigkeit und Frakturen. Infolge eines Sturzes trat auch ein Herzstillstand mit Todesfolge ein (Hitcho et al., 2004).

Trinh et al. (2019) führten eine Analyse von Daten aus Krankenhäusern in städtischen und ländlichen Gebieten in Australien aus den Jahren 2012-17 durch. Dabei zeigten sie auf, dass es insgesamt zu 2 299 Stürzen bei 1 909 Patient*innen kam. Die meisten Stürze erlitten Patient*innen, die über 65 Jahre alt und männlich waren. 1 078 Stürze führten zu leichteren Verletzungen, wie Kopf- und Gesichtsverletzungen, Ellbogen- und Unterarmverletzungen und Verletzungen an Knie und Unterschenkel. Bei 108 Stürzen kam es zu schweren Verletzungen, wie Schädelverletzungen, Oberschenkelhalsbrüchen und anderen Frakturen. Von insgesamt 82 Patient*innen, die aufgrund einer schweren Sturzverletzung ins Krankenhaus kamen, starben infolgedessen 38 Patient*innen (Trinh et al., 2020).

1.4.2 Psychische Sturzfolgen

All die körperlichen Einschränkungen, zu denen es nach einem Sturz kommen kann, können wiederum auch zu psychischen Veränderungen führen. Denn kommt es infolge eines Sturzes zu einer Einschränkung in den Aktivitäten des täglichen Lebens, kann sich beispielsweise auch das Risiko einer Depression erhöhen (Terroso et al., 2014).

Vor allem die Angst vor Stürzen ist bei älteren Menschen weit verbreitet (Kendrick et al., 2014). Bereits im Jahr 1993 wurde die Sturzangst (*fear of falling*) von Tinetti und Powell als eine anhaltende Sorge vor einem Sturz, die dazu führt, dass betroffene Personen jene Aktivitäten vermeiden, die sie grundsätzlich noch ausführen könnten, definiert (Tinetti and Powell, 1993). Besonders bei jenen Personen, die bereits einmal gestürzt sind, ist die Angst, erneut zu stürzen, besonders hoch (Legters, 2002). Unabhängig davon, ob die Angst vor Stürzen mit einem früheren Sturz zusammenhängt oder nicht, kann sie einen bedeutsamen Einfluss auf ältere Menschen haben (Jung, 2008). Denn zu den Folgen der Sturzangst gehören eine Einschränkung der Aktivitäten des täglichen Lebens, Verlust der Autonomie, die Einschränkung von sozialen Aktivitäten, Depressionen und eine Verringerung der Lebensqualität, die letztlich wieder zu Stürzen führen können (Kendrick et al., 2014).

Zudem kann es bei älteren Menschen auch zum sogenannten „*post-fall syndrome*“ kommen. Dabei ist nach erfolgtem Sturz die starke Angst vor einem erneuten

Sturzgeschehen und eine damit einhergehende Entwicklung von Gehstörungen gemeint (Murphy and Isaacs, 1982). Infolgedessen kann dies zu emotionalen Problemen, wie Depressionen oder dem Verlust des Selbstvertrauens und zu einer Einschränkung in den täglichen Aktivitäten des Lebens führen (Suzuki et al., 2002).

1.4.3 Finanzielle Sturzfolgen

Stürze stellen eine wirtschaftliche Belastung für die gesamte Gesellschaft dar. Die Kosten für Stürze und sturzbedingte Verletzungen in den Ländern der EU, USA, Australien und dem Vereinigten Königreich betragen im Jahr 2020 0,8-1,5 % der jährlichen Gesundheitsausgaben. Ein Großteil der Kosten entstand aufgrund von Stürzen älterer Menschen in Krankenhäusern und Langzeitpflegeeinrichtungen und der Behandlung sturzbedingter Frakturen (Heinrich et al., 2010).

Eine retrospektive US-amerikanische Fall-Kontroll-Studie von Wong et al. (2011) untersuchte die finanziellen Folgen, die für Krankenhäuser entstehen, wenn Patient*innen während eines stationären Aufenthaltes stürzen. Sie konnten aufzeigen, dass die finanziellen Kosten für gestürzte Patient*innen mit sturzbedingten Verletzungen im Gegensatz zu Nicht-Stürzenden durchschnittlich um 13 806 Dollar stiegen. Auch die Aufenthaltsdauer der Stürzenden verlängerte sich um 6,9 Tage (Wong et al., 2011).

1.5 Prävention von Stürzen

Aufgrund der schwerwiegenden Konsequenzen von Stürzen ist die Vorbeugung dieser, vor allem bei älteren Menschen, eines der wichtigsten Themen im Gesundheitsbereich (Park, 2018). Auch die WHO fordert, gezielte Sturzpräventionsmaßnahmen bei älteren Menschen zu setzen. Dabei soll der Schwerpunkt vor allem auf der Schulung und Aufklärung durch Fachpersonal, einer sicheren Gestaltung des Zuhauses und der Förderung von Forschung hinsichtlich sturzpräventiver Maßnahmen bei älteren Menschen liegen. Zudem sollten effektive Maßnahmen zur Minimierung von Sturzrisiken im Zuhause der Menschen, aber auch in Krankenhäusern und anderen Gesundheitseinrichtungen implementiert werden (WHO, 2021).

Wenn ältere Menschen ins Krankenhaus eingeliefert werden, sind sie aufgrund ihres Krankheitsbildes und einer oftmals bestehenden körperlichen Schwäche einem erhöhten Sturzrisiko ausgesetzt (Kruschke and Butcher, 2017). Pflegepersonen können dabei einen großen Einfluss auf die Verringerung der Stürze von Patient*innen haben. Da Pflegepersonen rund um die Uhr auf den Stationen in Krankenhäusern oder in Langzeitpflegeeinrichtungen anwesend sind, haben sie den meisten Kontakt zu Patient*innen oder Bewohner*innen. Durch die ständige Beobachtung können Zustandsveränderungen schneller wahrgenommen und potenzielle Risiken, die für die Patient*innen oder Bewohner*innen entstehen, erkannt werden (King et al., 2018). Im Wesentlichen sollten Pflegepersonen in der Lage sein, das Sturzrisiko einer Patientin*ines Patienten zu erkennen (Dykes et al., 2020). Zur Bewertung des Sturzrisikos können Pflegepersonen je nach Setting unterschiedliche Sturzrisiko-Assessments verwenden (Park, 2018). Diese können eine objektive Sichtweise auf das Sturzrisiko einer Patientin*ines Patienten bieten und Gefahren ermitteln, die dieses begünstigen (Callis, 2016). Basierend auf dem festgestellten Sturzrisiko können dann individuelle Sturzpräventionsmaßnahmen geplant und diese dann auch konsequent durchgeführt werden (Dykes et al., 2020, Callis, 2016). Aufgrund der vielen Sturzfolgen, die für Patient*innen entstehen können, ist es wichtig, dass Sturzpräventionsmaßnahmen in Krankenhäusern und anderen Pflegeeinrichtungen eine hohe Priorität zugeordnet wird (Miake-Lye et al., 2013). Auch im österreichischen Gesundheits- und Krankenpflegegesetz ist in §14, Absatz 1 festgelegt, dass die Prävention von Krankheiten und Gefahren zu den Kernkompetenzen von diplomierten Pflegepersonen zählt (Gesundheits- und Krankenpflegegesetz, 2022) .

Ein Sturzgeschehen bei Patient*innen kann bei Pflegepersonen zu Schuldgefühlen, Sorge um die Haftung und zum Zweifel an der Qualität der Pflege führen (King et al., 2018). Die Qualität der Patient*innenversorgung steht daher in einem direkten Zusammenhang mit der Pflege und infolgedessen auch mit der Sturzrate der Patient*innen (Callis, 2016).

1.6 Forschungslücke

Zum Thema „Maßnahmen zur Prävention von Stürzen aus dem Bett“ gibt es nach einer Vorabrecherche ein systematisches Cochrane Review von Anderson et al. (2012). Die Autor*innen des Cochrane Reviews führten die Literaturrecherche bis zum Ende des Jahres 2010 durch. Es gibt daher kein aktuelles systematisches Literaturreview zu diesem Thema. Mit dieser Arbeit wird das Cochrane Review von Anderson et al. (2012) aktualisiert. Der Sturzprävention wird auch heute noch ein hoher Stellenwert im pflegerischen Alltag zugeordnet.

Das Cochrane Review von Anderson et al. (2012) konnte keine effektiven Maßnahmen zur Prävention von Stürzen aus dem Bett aufzeigen, deshalb wird ein Update durchgeführt, um eventuell neue effektive Maßnahmen zur Sturzprävention aufzeigen zu können.

1.7 Forschungsziel und -frage

Da die Sturzprävention in Krankenhäusern und anderen Pflegeeinrichtungen eine hohe Priorität haben sollte, ist es wichtig, dass Pflegepersonen über effektive Maßnahmen Bescheid wissen. Das Ziel dieser Masterarbeit ist es, internationale Literatur über Maßnahmen zur Prävention von Stürzen aus dem Bett zu identifizieren, die Studien hinsichtlich ihrer Qualität kritisch zu bewerten, deren Ergebnisse systematisch zusammenzufassen und deren Effektivität aufzuzeigen. Der Fokus des Updates liegt im Gegensatz zum Cochrane Review aus dem Jahr 2010 auf der Prävention von Stürzen aus dem Bett und nicht nur auf der Prävention von Verletzungen, die aufgrund von Stürzen aus dem Bett oder beispielsweise aufgrund von Seitenteilen entstehen. Der Grund für die Erweiterung ist, dass Anderson et al. (2012) keine Studien identifiziert konnten, die die primäre Forschungsfrage beantwortet haben.

Folgende Forschungsfragen ergeben sich daraus:

- 1) „Welche Maßnahmen können Pflegepersonen durchführen, um Stürze von Patient*innen aus dem Bett zu vermeiden?“
- 2) „Welche Maßnahmen können Pflegepersonen durchführen, um Verletzungen von Patient*innen im Bett zu vermeiden?“

2 Methode

In diesem Kapitel wird die genaue methodische Vorgehensweise zur Erstellung des systematischen Literaturreviews beschrieben. Es beinhaltet die Beschreibung des systematischen Prozesses der Literaturrecherche, die Definition der Ein- und Ausschlusskriterien und Auswahl der Studien, die Datenextraktion und kritische Beurteilung der inkludierten Studien, die Datenanalyse und die Synthese der Daten.

2.1 Systematisches Literaturreview

Bei der Durchführung eines systematischen Reviews ist das Ziel, alle empirischen Erkenntnisse zu synthetisieren. Mit vorab definierten Ein- und Ausschlusskriterien der zu inkludierenden Studien soll die a priori festgelegte Forschungsfrage beantwortet werden. Die systematische Methodik wird durchgeführt, um Verzerrungen, sogenannte Bias, zu reduzieren und dadurch verlässliche Ergebnisse zu erzielen. Nach der Datenanalyse und Synthese der Ergebnisse können objektiv Schlussfolgerungen gezogen und weitere evidenz-basierte Entscheidungen empfohlen werden (Lasserson et al., 2022). Zudem ist auch die Durchführung einer systematischen Literaturarbeit der Durchführung einer neuen Studie vorzuziehen, damit es zu keiner Duplizierung von bereits vorhandenen Ergebnissen kommt (Chalmers et al., 2014). Die Stärke eines systematischen Reviews liegt auch darin, dass Limitationen von durchgeführten Studien aufgezeigt werden und so in weiterführenden Studien Beachtung finden können (Lasserson et al., 2022).

Da es sich bei der vorliegenden Arbeit um ein Update des Cochrane Reviews von Anderson et al. (2012) handelt, wird die gleiche systematische Vorgehensweise gewählt. Generell ist ein Update eines bereits existierenden Reviews effektiver als die Durchführung eines neuen Reviews, wenn neue Erkenntnisse vorliegen (Garner et al., 2016). Das Gremium zur Aktualisierung von Leitlinien für systematische Reviews (PUGs) definierte das Update eines systematischen Reviews als *“eine Neufassung einer veröffentlichten systematischen Übersichtsarbeit mit Änderungen, die neue Daten, neue Methoden oder neue Analysen gegenüber der vorherigen Auflage beinhalten können“*

(Garner et al., 2016, S. 2). Werden bei einem Update neue Studien und Daten den alten Ergebnissen hinzugefügt, kann sich das Endergebnis des Reviews im Allgemeinen verändern. Die Effektschätzung kann genauer und die Anwendbarkeit des gemessenen Effekts breiter werden. Außerdem kann auch die Verwendung von neuen Bewertungstools für die kritische Beurteilung der Qualität der Studien die Ergebnisse und Sicherheit der Erkenntnisse verändern (Cumpston and Chandler, 2022).

2.2 Literaturrecherche

Um die vorliegende Forschungsfrage zu beantworten, wurde eine systematische Literaturrecherche im Mai 2022 durchgeführt. Ähnlich wie bei Anderson et al. (2012) wurde eine umfangreiche Literaturrecherche in den Datenbanken Cochrane Injuries Group Specialised Register, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), MEDLINE und EMBASE via Ovid, CINAHL (EBSCO) und Web of Science durchgeführt. Des Weiteren wurde auch eine Handsuche mit relevanten Keywords in Referenzlisten von Studien und relevanten Reviews durchgeführt, sowie die ersten zehn Seiten von Google Scholar und die Online Trial-Datenbank www.clinicaltrials.gov durchsucht. Anderson et al. (2012) nahmen zusätzlich Kontakt zu Hersteller*innen von Betten auf und suchten auf deren Homepages nach unveröffentlichter oder grauer Literatur. Diese Suche wurde in der vorliegenden Arbeit nicht durchgeführt, da auch Anderson et al. (2012) bei dieser Art der Suche keine Treffer erzielten.

Das Enddatum der Literaturrecherche von Anderson et al. (2012) im Dezember 2010 stellte den Start für die neuerliche Literaturrecherche dar. Da nicht in allen Datenbanken ein genaues Datum für den Beginn der Literaturrecherche festgelegt werden konnte, wurde in allen Datenbanken ab 01.01.2011 nach Studien gesucht. Die Literaturrecherche fand bis zum 10.05.2022 statt.

Die Suchstrategie von Anderson et al. (2012) wurde übernommen. Anhand des PICO-Schemas wird in Tabelle 1 aufgezeigt, welche Schlüsselbegriffe für die Literaturrecherche relevant waren. Die Literaturrecherche wurde mit englischen Keywords und Synonymen durchgeführt.

Tabelle 1: PICO-Schema der Forschungsfragen

„Welche Maßnahmen können Pflegepersonen durchführen, um Stürze von Patient*innen aus dem Bett zu vermeiden?“	
„Welche Maßnahmen können Pflegepersonen durchführen, um Verletzungen von Patient*innen im Bett zu vermeiden?“	
P (Population)	Patient*innen oder Bewohner*innen über 18 Jahre
I (Intervention)	Maßnahmen zur Prävention von Stürzen und Verletzungen aus dem Bett
C (Kontrolle)	Keine oder andere Intervention
O (Outcome)	Anzahl der Stürze

Die Keywords wurden mit Synonymen ergänzt und mit den Booleschen Operatoren (*AND*, *OR* und *NOT*) verbunden. Medical Subject Headings (MeSH-Terms) wurden in der Datenbank CENTRAL verwendet und mit den anderen Keywords verbunden. Um Keywords zu verkürzen und eine breitere Anzahl von Treffern zu erhalten, wurden auch Trunkierungen (*, \$) verwendet. Wildcards (?) wurden verwendet, um beispielsweise Buchstaben in Wörtern zu ersetzen. Auch Wortabstandsoperatoren (*adj*, *N*) wurden angewandt, diese mussten für die Datenbank CINAHL neu angepasst werden. Zusätzlich wurden auch Limitation hinsichtlich des Studiendesigns gesetzt, um gezielte Ergebnisse zu erhalten. Auf die Limitierung der Sprache wurde verzichtet, da ohnehin mit wenig relevanter Literatur gerechnet wurde. Die detaillierte Suchstrategie ist im Anhang 1 zu finden.

2.3 Ein- und Ausschlusskriterien

Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden bereits vor der Literaturrecherche festgelegt. Die relevanten Kriterien, die für diese Arbeit getroffen wurden, sind in Tabelle 2 abgebildet.

Tabelle 2: Ein- und Ausschlusskriterien in Anlehnung an Anderson et al. (2012)

	Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Studiendesign	Randomisiert kontrollierte Studien, cluster-randomisierte Studien	Andere Studiendesigns
Setting	Krankenhaus, Langzeitpflegeeinrichtungen, Rehabilitationszentren	Notaufnahmen, Patient*innen in ambulanter Behandlung, Patient*innen in Praxen von Hausärzt*innen, Pflege im häuslichen Setting
Studien- teilnehmer*innen	Patient*innen oder Bewohner*innen über 18 Jahre	Patient*innen oder Bewohner*innen unter 18 Jahre
Arten von Interventionen	Arten von Interventionen: <ul style="list-style-type: none"> • Niederflurbetten • Bettausstiegsalarme • Fußmatten • Schulungsmaßnahmen zur Sturzprävention • Andere Interventionen zur Sturzprävention • Multifaktorielle Interventionen, die mindestens eine der oben genannten Interventionen, beinhalten 	Interventionen, wie Sedierung oder Freiheitsbeschränkung

Die definierten Einschlusskriterien von Anderson et al. (2012) beinhalteten als Art von Interventionen auch die Verwendung der Seitenteile des Betts. Diese Art der

Intervention wird in dieser Arbeit der Freiheitsbeschränkung zugeordnet und Studien, in denen solche verwendet werden, wurden nicht inkludiert. Jedoch wurden die Einschlusskriterien in dieser Arbeit auch mit multifaktoriellen Interventionen ergänzt, wenn diese eine sturzpräventive Maßnahme in Bezug auf das Patient*innenbett beinhalten.

Inkludiert wurden, wie auch bei Anderson et al. (2012), nur RCTs und cluster-randomisierte Studien. Dem *Oxford Centre for Evidence-Based Medicine* nach ist systematischen Übersichtsarbeiten, die RCTs inkludieren, der höchste Evidenzgrad bei der Untersuchung über die Wirksamkeit einer Intervention zuzuordnen. Auf Level 2 der Evidenzgradierung befinden sich einzelne RCTs und Beobachtungsstudien mit großem Effekt (OCEBM Levels of Evidence Working Group, 2011).

2.3.1 Outcomes der Studien

Studien, die für dieses systematische Review inkludiert wurden, mussten bestimmte Outcomes gemessen haben, die in Tabelle 3 dargestellt werden. Studien, die zwar die genannten Primärooutcomes nicht gemessen, aber eine Intervention, die den Einschlusskriterien entspricht und eines der sekundären Outcomes messen, durchgeführt haben, wurden im Review eingeschlossen.

Tabelle 3: Outcomes der Studien

Primäroutcomes	Sekundäroutcomes
Häufigkeit von Stürzen aus dem Bett	Häufigkeit von Verletzungen aufgrund von Stürzen aus dem Bett
Häufigkeit von Verletzungen bei Patient*innen/Bewohner*innen, die im Bett entstehen	Häufigkeit von Verletzungen aufgrund der Intervention
	Häufigkeit aller Stürze der Studienteilnehmer*innen
	Häufigkeit von Verletzungen aufgrund aller Stürze
	Häufigkeit aller Verletzungen der Studienteilnehmer*innen

2.4 Auswahl der Studien

Im Cochrane Review von Anderson et al. (2012) wurde die Auswahl der Studien von zwei Reviewerinnen unabhängig voneinander durchgeführt. Bei dieser Arbeit hingegen wurde das Screening der Literatur, also sowohl Titel-, Abstract- und Volltextscreening, von nur einer Reviewerin, der Autorin¹, durchgeführt.

2.5 Datenextraktion und -management

Im Rahmen der Datenextraktion wurden die einzelnen Daten aus den Studien extrahiert und anschließend zusammengefasst. Die Datenextraktion wurde in dieser Arbeit von einer Reviewerin¹ durchgeführt. Da die gleiche Datenanalyse angestrebt wurde, die Anderson et al. (2012) durchgeführt haben, wurden die Daten als „rate data“ extrahiert. Um das Maß für den Behandlungseffekt berechnen zu können, mussten das Ratenverhältnis („*rate ratio*“) und der Standardfehler („*standard error*“) der Ergebnisdaten berechnet werden (Anderson et al., 2012). Damit die Daten als

¹Haas Matthäa, BScN

rate ratio analysiert werden können, müssen „die Gesamtzahl der Ereignisse in jeder Gruppe und die Gesamtzahl der Risikozeit in jeder Gruppe ermittelt werden“ (Higgins et al., 2022a). Mit dem Standardfehler wird das Ausmaß des Stichprobenfehlers beschrieben. Er gibt an, wie nahe der Mittelwert der Stichprobe vom Mittelwert der Grundpopulation abweicht (Gray et al., 2017). Zudem wurde auch das Konfidenzintervall der Studienergebnisse angegeben. Beim Konfidenzintervall handelt es sich um ein Intervall, in dem mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit (in den meisten Fällen 95 %) der wahre Wert einer Messung, die sogenannte Effektgröße, erwartet wird. Je nach Anzahl der Studienteilnehmer*innen, ist das Konfidenzintervall enger oder breiter. Mit zunehmender Teilnehmer*innenanzahl wird das Konfidenzintervall enger und somit ist es möglich, die Effektgröße genauer zu schätzen (Cochrane Deutschland Stiftung (CDS), 2022).

Mit Datenextraktionsblättern wurden die Charakteristika der Studien, die auch von Anderson et al. (2012) extrahiert wurden, erhoben. Dazu zählen die Autor*innen, Titel der Studie, das Studiendesign, Charakteristika der Studienteilnehmer*innen, Charakteristika der Interventionen, Messung der Ergebnisse sowie die Datenanalyse (Anderson et al., 2012). Die Datenextraktionsblätter sind im Anhang 2 zu finden. Die Darstellung der Studiencharakteristika und eine Zusammenfassung der Ergebnisse erfolgen zur besseren Übersicht auch in tabellarischer Form.

Wenn die Ergebnisse der inkludierten Studien klinisch und methodisch ähnlich sind, wurde eine Metaanalyse durchgeführt, anhand dieser die Effektivität der Intervention aufgezeigt wird. Die Ergebnisse werden mittels Forest-Plot grafisch dargestellt.

2.6 Datenanalyse

Die Daten zur Anzahl an Stürzen aus dem Bett bzw. in der Bettumgebung, die Anzahl aller Stürze und die Anzahl der stürzenden Personen wurden aus den Studien extrahiert. Die Ergebnisdaten der Studien wurden anhand der Rohdaten in *rate ratios* umgewandelt. Die statistische Analyse der Daten erfolgte, wie auch bei Anderson et al. (2012), mit der Methode der generischen Inversen-Varianz.

Eine generische Inverse-Varianz-Analyse ist eine häufig angewandte Methode und ermöglicht eine einfache Durchführung einer Meta-Analyse. Sie ist nicht nur für dichotome, sondern auch für kontinuierliche Daten anwendbar. Durch diese Art der Datenanalyse werden Studien mit größerer Stichprobe und kleinem Standardfehler stärker gewichtet als Studien mit kleiner Stichprobe und großem Standardfehler. Dadurch kommt es zu einer Minimierung der Ungenauigkeit in Hinblick auf die gepoolte Schätzung des Gesamteffekts (Deeks et al., 2022).

Studien können eine klinische oder methodologische Heterogenität aufweisen. Dabei versteht man unter klinischer Heterogenität eine Variabilität der Teilnehmer*innen, Interventionen oder Ergebnisse. Bei einer Variabilität des Studiendesigns, der Instrumente zur Ergebnismessung und des Bias-Risikos wird von methodologischer Heterogenität gesprochen (Deeks et al., 2022). Mit der Berechnung der statistischen Inkonsistenz (I^2) wird die statistische Heterogenität der Studien in den Meta-Analysen dargestellt. Die Interpretation von I^2 kann in Meta-Analysen unterschiedlich sein, diese Review orientiert sich an der Einteilung nach Deeks et al. (2022).

Demnach gilt:

- 0 - 40 %: möglicherweise vernachlässigbare Heterogenität
- 30 - 60 %: moderate Heterogenität
- 50 - 90 %: wesentliche Heterogenität
- 75 - 100 %: erhebliche Heterogenität (Deeks et al., 2022).

Die Berechnung und Analyse der Daten erfolgte mit der Software Review Manager 5.4. Der Review Manager (RevMan) wurde von der Cochrane Collaboration entwickelt, um Meta-Analysen durchführen zu können. Daten von Studien können darin strukturiert synthetisiert und anschließend durch Forest-Plots dargestellt werden (The Cochrane Collaboration, 2022).

2.7 Kritische Beurteilung der Literatur

Cochrane Reviews beinhalten stets eine kritische Beurteilung des Biasrisikos in den inkludierten Studien, da Verzerrungen so gering wie möglich gehalten werden sollen (Higgins et al., 2022b, Boutron et al., 2022). Von einem Bias wird gesprochen, wenn

es zu einer Abweichung der Wahrheit durch eine Über- oder Unterschätzung eines Effekts einer Intervention kommt. Verzerrungen können unterschiedlich stark ausgeprägt sein. Während geringe Verzerrungen oft kaum oder nur eine geringe Auswirkung auf den Effekt haben, können erhebliche Verzerrungen zu einem völlig falsch eingeschätzten Ergebnis führen (Boutron et al., 2022).

Anderson et al. (2012) verwendeten für die Beurteilung der Studien das damals von Cochrane empfohlene Bewertungstool „*The Cochrane Collaboration’s tool for assessing risk of bias*“ (Higgins and Green, 2011). Die kritische Beurteilung der inkludierten Studien in der vorliegenden Arbeit erfolgt mit dem aktuellen Cochrane-Bewertungstool „*Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2)*“ (Sterne et al., 2019). Dieses Bewertungstool wird von Cochrane empfohlen, wenn randomisierte Studien in einem systematischen Review eingeschlossen werden (Higgins et al., 2022b). Mit dem RoB 2 können alle Arten von Verzerrungen beurteilt werden, von denen derzeit angenommen wird, dass diese die Ergebnisse von RCTs beeinflussen können. Bereiche, die mit dem RoB 2 abgedeckt werden, sind (Higgins et al., 2022b):

- Verzerrungen innerhalb des Randomisierungsprozesses
- Verzerrungen wegen Abweichungen von den geplanten Interventionen
- Verzerrungen aufgrund von fehlenden Outcome-Daten
- Verzerrungen bei der Ergebnismessung
- Verzerrungen aufgrund des Ergebnisberichts (Higgins et al., 2022b).

Es wurden nicht nur die neu identifizierten Studien bewertet, sondern auch jene, die bereits von Anderson et al. (2012) miteinbezogen wurden.

Die kritische Bewertung der Literatur erfolgte durch zwei unabhängige Reviewerinnen². Wenn es im Reviewprozess zu Uneinigkeiten gekommen ist, wurde über die Entscheidung diskutiert und ein gemeinsamer Konsens getroffen.

² Reiter Lea, BScN
Haas Matthäa, BScN

2.8 Ergebnisdarstellung nach GRADE

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt nicht nur anhand von Forest-Plots, sondern abschließend auch mittels GRADE. Diese Methode wird gewählt, da sie bei der Durchführung eines Updates empfohlen wird, auch wenn beim vorangegangenen Review diese Methode nicht genutzt wurde (Cumpston and Chandler, 2022).

Die Arbeitsgruppe Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (kurz GRADE) hat im Jahr 2000 damit begonnen, Mängel in Bewertungssystemen im Gesundheitswesen zu untersuchen. Sie entwickelten ein transparentes und angemessenes System zur Qualitätsbewertung von Evidenz und Bewertung der Stärke von Empfehlungen. Der GRADE-Ansatz kann nicht nur in systematischen Übersichtsarbeiten, sondern auch in anderen Evidenzsynthesen wie Leitlinien verwendet werden (Schünemann et al., 2013). Das Ziel der GRADE-Arbeitsgruppe war, Verwirrungen zu reduzieren, die sich aufgrund von zahlreichen Systemen zur Beurteilung von Evidenz und Empfehlungen ergaben (Schünemann et al., 2013).

An der Entwicklung dieses GRADE-Ansatzes waren internationale Organisationen beteiligt, heute gilt er als Standard für die Entwicklung von Leitlinien (Schünemann et al., 2013).

Das GRADE-Profil, bestehend aus den Domänen Bias, Inkonsistenz, Indirektheit und Ungenauigkeit, wurde für jede Intervention und deren sturzrelevante Outcomes erstellt. Wenn es zu einer Einschränkung in einer der Domänen gekommen ist, konnte eine Abstufung der einzelnen Kriterien auf „schwerwiegend“ oder „sehr schwerwiegend“ erfolgen (Schünemann et al., 2013). Für die Bewertung der Risk of Bias werden die Ergebnisse von RoB2 übernommen. Inkonsistenz bedeutet, dass eine Heterogenität der Ergebnisse vorliegt. Von Indirektheit wird gesprochen, wenn es Unterschiede in der Population, der Intervention, der Ergebnismessungen oder bei indirekten Vergleichen (z.B. *„wenn ein Vergleich der Intervention A gegenüber B nicht verfügbar ist, aber A mit C verglichen wurde und B mit C verglichen wurde“* Schünemann et al., 2013)). Die Ungenauigkeit von Ergebnissen ist in einer Studie durch eine geringe Teilnehmer*innenzahl, wenige Ereignisse und ein daraus resultierendes breites Konfidenzintervall charakterisiert (Schünemann et al., 2013).

Nach der Bewertung aller Domänen kann das Vertrauen in die Evidenz eingeschätzt und anhand von vier Stufen dargestellt werden:

- „Hoch“: Zuversichtlich, dass der wahre Effekt nah an der Schätzung des Effekts liegt
- „Moderat“: Mäßiges Vertrauen in die Schätzung des Effekts. Es ist wahrscheinlich, dass der wahre Effekt nahe dem geschätzten Effekt liegt, die Möglichkeit einer Abweichung bleibt aber bestehen.
- "Niedrig“: Begrenztes Vertrauen in die Schätzung des Effekts. Der wahre Effekt kann beträchtlich von der Schätzung des Effekts abweichen.
- „Sehr niedrig“: Wenig Vertrauen in die Schätzung des Effekts. Der tatsächliche Effekt unterscheidet sich mit großer Wahrscheinlichkeit wesentlich von der Schätzung des Effekts (Schünemann et al., 2013).

3 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche beschrieben. Die Darstellung der Studiencharakteristika erfolgt anhand einer Tabelle, die Ergebnisse der Studien werden zur besseren Übersicht anhand von Forest Plots abgebildet. Zudem wird auch die Qualitätsbeurteilung der eingeschlossenen Studien erläutert. Abschließend wird mit der GRADE-Methode die Empfehlungsgraduierung der Ergebnisse dargestellt.

3.1 Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche

Insgesamt wurden bei der systematischen Literaturrecherche 4 900 Treffer erzielt. Nach einem Titel- und Abstractscreening und anschließendem Volltextscreening konnten sieben Studien für dieses systematische Literaturreview inkludiert werden, dabei stammen fünf aus der aktuellen Recherche und zwei aus dem vorherigen Review von Anderson et al. (2012). In Abbildung 1 ist der Verlauf der Literaturrecherche dargestellt.

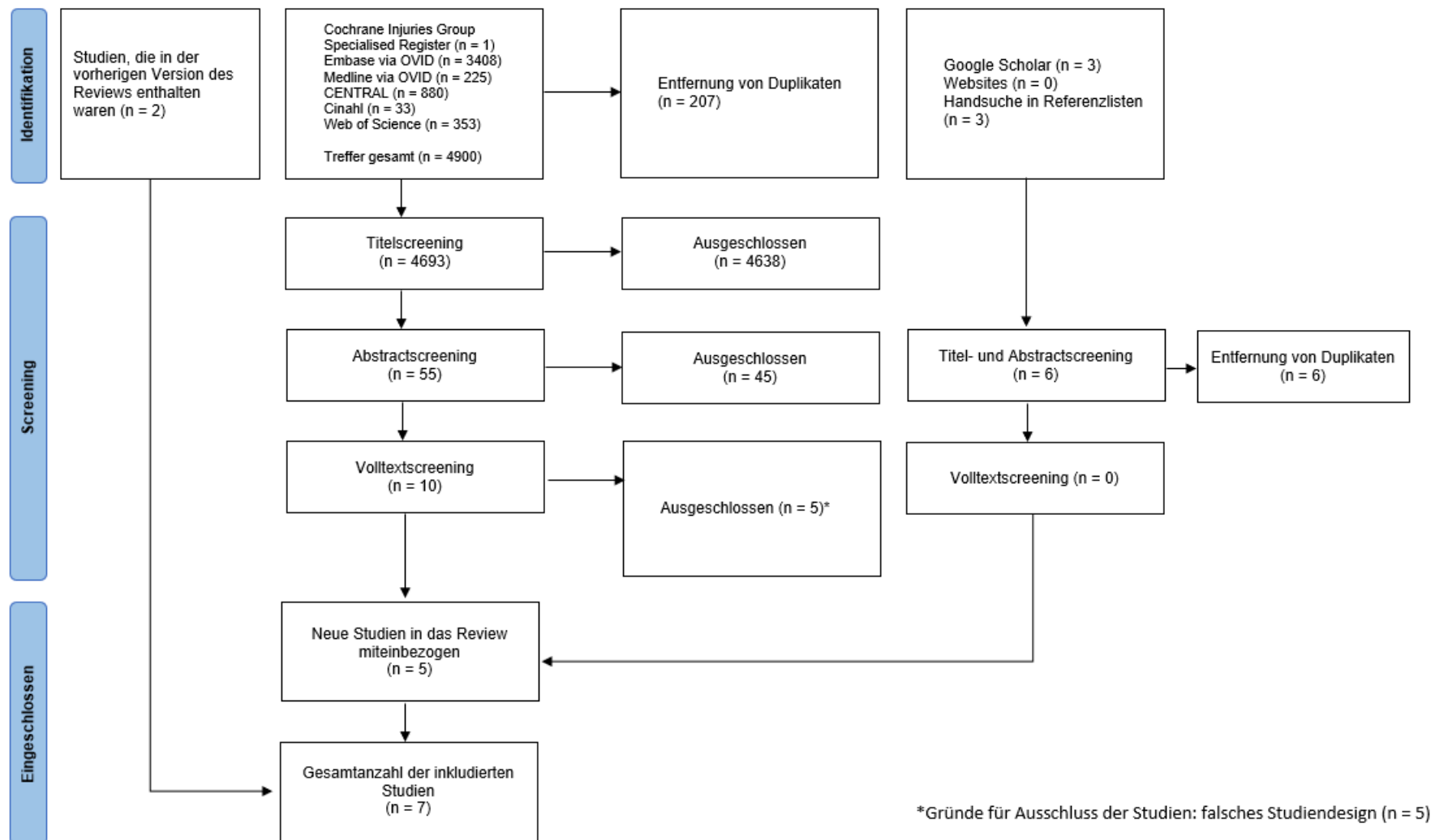


Abbildung 1: Flussdiagramm der systematischen Literaturrecherche in Anlehnung an (Page et al., 2020)

3.2 Charakteristika der Studien

In diesem systematischen Literaturreview konnten insgesamt drei RCTs (Tideiksaar et al., 1993, Wolf et al., 2013, Sahota et al., 2014) und vier cluster-randomisierte Studien (Haines et al., 2010, Shorr et al., 2012, Hardin et al., 2013, Barker et al., 2016) inkludiert werden, in denen 105 402 Teilnehmer*innen randomisiert wurden. Die Samplegröße in den einzelnen Studien variierte von 70 - 46245 Teilnehmer*innen. Das Durchschnittsalter der Teilnehmer*innen betrug 73,8 Jahre und 60,9 % waren weiblich, in drei inkludierten Studien gab es jedoch keine Angaben zu den demografischen Daten (Haines et al., 2010, Hardin et al., 2013, Wolf et al., 2013). Die Studien wurden in Krankenhäusern in den USA, Australien, dem Vereinigten Königreich und Deutschland durchgeführt.

In Tabelle 4 werden die Charakteristika der Studien dargestellt.

Tabelle 4: Studiencharakteristika der inkludierten RCTs und cluster-randomisierten Studien

Studie	Land	Design	Dauer	Teilnehmer*innen	Intervention und Kontrolle	Outcomes
Tideiksaar et al. 1993	USA	RCT	9 Monate	n = 70 IG: 35 KG: 35 86 % weiblich Ø Alter: 84	Intervention: Verwendung eines Bettenalarmsystems Kontrolle: Standardpflege	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl von Stürzen aus dem Bett • Anzahl aller Stürze • Anzahl von Sturzverletzungen • Alarmreaktionszeit • Anzahl von richtigen und falschen Alarmen • Anzahl der Stunden, in denen das Alarmsystem verwendet wurde
Haines et al. 2010	Australien	Pragmatisch, cluster-randomisierte Studie	6 Monate	n = 22 036 IG: 12 183 KG: 9 853 Keine Angaben zu demografischen Daten	Intervention: Verwendung von Niederflurbetten (28,5-64 cm Höhe) Kontrolle: Standardpflege	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl von Stürzen im Patient*innenzimmer • Anzahl von Stürzen • Anzahl von Sturzverletzungen • Anzahl von Kopfverletzungen aufgrund von Stürzen • Anzahl von Knochenbrüchen aufgrund von Stürzen • Stürze pro 1 000 Bettentage • Stürze im Patient*innenzimmer pro 1 000 Bettentage • Sturzverletzungen pro 1 000 Bettentage

Shorr et al. 2012	USA	Pair-matched, cluster-randomisierte Studie	18 Monate	n = 27 672 IG: 10 761 KG: 16 911 Ø Alter: 59,4 54,1 % weiblich	Intervention: Edukation, Schulung und technische Unterstützung zur Förderung der Anwendung eines Standard-Bettenalarmsystems Kontrolle: Standardpflege	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl von Stürzen • Anzahl von Stürzen auf der Station • Anzahl von Stürzen mit Verletzungen • Anzahl von Anwendungen der körperlichen Freiheitsbeschränkung
Hardin et al. 2013	USA	Cluster-randomisierte Studie	6 Monate	n = 7 442 IG: 2 961 KG: 4 481 Keine Angabe zu demografischen Daten	Intervention: Webcam/virtual bed rail (CareView) system Kontrolle: Standardpflege	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl von Stürzen • Anzahl von Stürzen mit schweren Verletzungen • Sturzrate pro 1 000 Patient*innentage • Sturzrate pro 1 000 Aufnahmen
Wolf et al. 2013	Deutschland	RCT	12 Monate	n = 98 IG: 48 KG: 50 Keine Angabe zu demografischen Daten	Intervention: Bettenausstiegsalarm durch Sensoren am Oberschenkel auf geriatrischen Stationen Kontrolle: Standardpflege	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl von Stürzen • Anzahl von Stürzenden
Sahota et al. 2014	Vereinigtes Königreich	RCT	2 Jahre	n = 1 839	Intervention: Verwendung von Bett-	<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit von Stürzen am Bett

				<p>IG: 918 KG: 921 Ø Alter: 84,6 Jahre 55 % weiblich</p>	<p>und Drucksensoren am Bett und am Sessel, verbunden mit einem tragbaren Funk-Pager für Pflegepersonen auf einer geriatrischen Akutstation</p> <p>Kontrolle: Standardpflege</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit von Stürzen mit Verletzung • Aktivitäten des täglichen Lebens (gemessen mit dem Barthel Index) • Sturzangst (gemessen mit der modifizierten Falls Efficacy Scale) • Dauer des Krankenhausaufenthalts • Aufenthalt nach Entlassung • Gesundheitsbezogene Lebensqualität (gemessen mit EQ 5D Fragebogen)
Barker et al. 2016	Australien	Cluster-randomisierte Studie	12 Monate	<p>n = 46 245 Aufnahmen (31 411 Teilnehmer*innen)</p> <p>IG: 22 670 KG: 23 575 Medianalter: 67 48,5 % weiblich</p>	<p>Intervention: Multifaktorielle Intervention bestehend aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9-Item Sturzrisiko-Assessment Tool • „Sturzalarm“-Schild • Observanz der Patient*innen im Badezimmer • Toilettengangplan • Verwendung von Niederflurbetten • Bett- und Sesselalarm 	<ul style="list-style-type: none"> • Stürze pro 1 000 Bettentage • Sturzverletzungen pro 1 000 Bettentage

					Kontrolle: Standardpflege	
--	--	--	--	--	-------------------------------------	--

Legende: RCT = randomisiert kontrollierte Studie, n = Gesamtanzahl der Teilnehmer*innen, IG = Interventionsgruppe, KG = Kontrollgruppe

3.3 Beschreibung der Interventionen und Ergebnisse der inkludierten Studien

Drei Studien (Tideiksaar et al., 1993, Haines et al., 2010, Sahota et al., 2014) untersuchten Interventionen, die Stürze aus dem Bett bzw. in der Bettumgebung reduzieren sollten. Somit kann die primäre Forschungsfrage „Welche Maßnahmen können Pflegepersonen durchführen, um Stürze von Patient*innen aus dem Bett zu vermeiden?“ nur anhand dieser Studien beantwortet werden. Die Effektivität dieser wird in Kapitel 3.4.2. aufgezeigt. Die anderen vier Studien untersuchten sekundäre Outcomes, wie Stürze, Sturzverletzungen und die Anzahl von Stürzenden.

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage „Welche Maßnahmen können Pflegepersonen durchführen, um Verletzungen von Patient*innen im Bett zu vermeiden?“ konnten keine Studien identifiziert werden.

Nachfolgend werden die Studien und deren Ergebnisse nach Interventionen geclustert beschrieben.

3.3.1 Einsatz von Sensor- bzw. Alarmsystemen

Vier inkludierte Studien (mit insgesamt 37 121 Teilnehmer*innen) untersuchten die Wirksamkeit des Einsatzes von Sensor- bzw. Alarmsystemen zur Reduktion von Stürzen. Tideiksaar et al. (1993) führten eine randomisiert kontrollierte Studie zur Überprüfung der Wirksamkeit eines Bettalarmsystems zur Reduktion der Anzahl von Stürzen aus dem Bett in einem Akutkrankenhaus durch. Es wurden nur jene Patient*innen inkludiert, die sich nur wenig im Bett bewegen bzw. sich nur teilweise selbstständig mobilisieren konnten. Die Mobilität der Patient*innen wurde mit einem 9-Punkte-Screening-Tool zur umgebungsbezogenen Mobilität gemessen. Am Patient*innenbett wurden Sensoren angebracht und sobald ein*e Patient*in das Bett verlassen wollte, alarmierte das Bettenalarmsystem die Pflegepersonen. Hinsichtlich der Anzahl von Stürzen aus dem Bett konnte keine statistisch signifikante Reduktion durch die Anwendung des Bettalarmsystems aufgezeigt werden ($p = 1,00$). Es kam zu keinen Sturzverletzungen während der Intervention, daher konnte in Bezug auf dieses Outcome keine Wirksamkeit der Intervention berechnet werden (Tideiksaar et al., 1993).

Shorr et al. (2012) führten eine cluster-randomisierte Studie durch, um zu untersuchen, ob eine vermehrte Nutzung von Bettenalarmsystemen die Anzahl von Stürzen in Krankenhäusern und damit verbundene Konsequenzen reduziert. Das Alarmsystem bestand aus ein bis zwei gewichtsempfindlichen Sensoren, die im Bett, am Sessel oder auf dem Toilettenstuhl angebracht werden konnten. Wurde der Kontakt zu den Sensoren durch eine Bewegung der*des Patient*in abgebrochen, ertönte ein Alarmsignal im Patient*innenzimmer und im Pflegestützpunkt. Die Sensoren wurden bei jenen Patient*innen angewandt, die vom Pflegepersonal als sturzrisikogefährdet eingestuft wurden. Alle Pflegepersonen, die den Interventionsgruppen zugeteilt waren, erhielten werktags intensive Schulungseinheiten vom Forschungsteam zum Umgang mit den Alarmsystemen und wurden aufgefordert, die Alarmsysteme bei allen Patient*innen in der Interventionsgruppe vermehrt zu nutzen. Auch die Kontrollstationen erhielten Schulungseinheiten vom Forschungsteam, um das krankenhausspezifische Sturzpräventionsprogramm verstärkt durchzuführen. Auch sie hatten die Möglichkeit, die Alarmsysteme auf der Station anzuwenden, der Einsatz von diesen wurde bei den Schulungseinheiten jedoch nicht vom Forschungsteam hervorgehoben. Die Interventionsgruppen nutzten das Alarmsystem statistisch signifikant häufiger als die Kontrollgruppen ($p = 0,004$). Verglichen mit den Kontrollgruppen führte die Intervention zu keiner signifikanten Reduktion der Sturzraten, Stürzenden, Sturzverletzungsrate und der Durchführung von körperlichen Freiheitsbeschränkungen (Shorr et al., 2012).

Hardin et al. (2013) führten einen Vergleich von Stürzen von Patient*innen auf medizinisch-chirurgischen Stationen mit und ohne Videoüberwachungssystem (CareView) und die Bewertung des Morse-Risiko-Assessments (MRA) zur Identifizierung eines hohen Verletzungsrisikos durch. Das Echtzeit-Videoüberwachungssystem bestand aus einer Webcam (NurseView) und virtuellen Seitenteilen (Virtual Bed Rails) und verband das Patient*innenzimmer mit dem Pflegestützpunkt über den Computer. Die virtuellen Seitenteile kamen bei Patient*innen mit einem MRA Punktwert ≥ 25 zum Einsatz. Das System ermöglichte den Pflegepersonen, die Patient*innen kontinuierlich zu beobachten, ohne ins Zimmer gehen zu müssen. Führte die*der Patient*in Bewegungen durch, die das virtuelle Seitenteil überschritten, wurde ein Alarm im Pflegestützpunkt

ausgelöst. Die Durchführung der Intervention erzielte gegenüber der Standardpflege keine statistisch signifikante Reduktion der Sturzrate pro 1 000 Patient*innentage (Sturzrate pro 1 000 Patient*innentage 4,58). Hinsichtlich der Sturzrate pro 1 000 Aufnahmen konnte aber eine statistisch signifikante Reduktion ($p \leq 0,05$) der Stürze festgestellt werden (Sturzrate pro 1 000 Aufnahmen in der Interventionsgruppe (IG) 18,41; in der Kontrollgruppe (KG) 34,11). Hinsichtlich der Sturzverletzungen pro 1 000 Aufnahmen und 1 000 Patient*innentage kam es in der Kontrollgruppe statistisch signifikant häufiger zu schweren Sturzverletzungen als in der Interventionsgruppe ($p \leq 0,05$) (Hardin et al., 2013).

Sahota et al. (2014) konnten bei der Untersuchung über die Wirksamkeit von Sensoren im Bett und an Sesseln zur Reduktion von Stürzen am Patient*innenbett auf allgemeinmedizinischen Stationen für ältere Menschen keinen signifikanten Unterschied zwischen Interventions- und Kontrollgruppe hinsichtlich Stürzen am Patient*innenbett aufzeigen ($p = 0,12$). Auch bei der Anzahl von Sturzverletzungen konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen aufgezeigt werden ($p = 0,15$) (Sahota et al., 2014).

Wolf et al. (2013) führten eine randomisiert kontrollierte Studie durch, um zu untersuchen, ob die Verwendung von Bettenausstiegsalarman zu einer Reduktion der Anzahl von Stürzen auf einer geriatrischen Station führt. Die Studie konnte durch die Verwendung von Bettenausstiegsalarman in der Interventionsgruppe keinen signifikanten Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe hinsichtlich der Anzahl von Stürzen am Tag ($p = 0,614$) und Stürzen in der Nacht ($p = 0,243$) aufzeigen. Ebenso gab es keinen signifikanten Unterschied bei der Anzahl der Stürzenden zwischen den beiden Gruppen ($p = 0,243$).

3.3.2 Einsatz von Niederflurbetten

In der cluster-randomisierten Studie von Haines et al. (2010) wurde untersucht, ob sich Niederflurbetten auf die Reduktion von Stürzen, sturzbedingten Verletzungen und Stürzen im Patient*innenzimmer auswirken. Niederflurbetten mit einer Höhe von 28,5 – 64 cm vom Boden wurden bei jenen Patient*innen eingesetzt, die vom Pflegepersonal als hoch sturzgefährdet eingeschätzt wurden. Jede teilnehmende Station erhielt pro zwölf Stationsbetten ein Niederflurbett für die Dauer der

Intervention. Die Verwendung von Niederflurbetten führte zu keiner statistisch signifikanten Reduktion von Stürzen im Allgemeinen ($p = 0,28$), Stürzen im Patient*innenzimmer ($p = 0,27$) und von sturzbedingten Verletzungen ($p = 0,39$) (Haines et al., 2010).

3.3.3 Durchführung von multifaktoriellen Interventionen

Eine multifaktorielle Intervention, bestehend aus sechs Komponenten, wurde von Barker et al. (2016) untersucht. In der cluster-randomisierten Studie wurde zur Einschätzung des Sturzrisikos ein 9-Item Sturzrisiko-Assessment-Tool verwendet. Es wurden sogenannte „Sturzalarm“-Schilder angebracht, Patient*innen im Badezimmer vermehrt observiert, ein Toilettentraining durchgeführt und Niederflurbetten und Alarmsensoren für Betten und Sesseln verwendet. Die Häufigkeit der Verwendung von Niederflurbetten lag in der Interventionsgruppe bei 175 Anwendungen pro 1 000 Bettentage, die Häufigkeit von Alarmsensoren für Betten und Sesseln lag in der Interventionsgruppe bei 10 Anwendungen pro 1 000 Bettentage. Am häufigsten wurde das Sturzrisiko-Assessment-Tool angewandt (680 Anwendungen pro 1 000 Bettentage). Barker et al. (2016) konnten mit der Durchführung der multifaktoriellen Intervention keinen Effekt auf die Sturzrate ($p = 0,796$) und auf die Sturzverletzungsrate ($p = 0,766$) aufzeigen (Barker et al., 2016).

3.4 Darstellung der Effektivität der Interventionen anhand von Forest-Plots

Die Darstellung der Studienergebnisse erfolgt anhand von Forest-Plots. Auch einzelne Ergebnisse und nach Outcome kategorisierte Studien werden anhand von Forest-Plots dargestellt. Meta-Analysen konnten nur für ähnliche Interventionen und Outcomes sowie bei geringer statistischer Heterogenität durchgeführt werden. Die Berechnung erfolgte anhand der Rohdaten der Studien.

3.4.1 Effektivität der Verwendung von Bettenalarmssystemen zur Reduktion von Stürzen aus dem Bett

Zwei Studien, die Alarmsysteme untersuchten und Stürze aus dem Bett bzw. in der Bettumgebung erhoben, konnten gepoolt werden (siehe Abbildung 2). Die Meta-Analyse zur Verwendung von Bettenalarmssystemen ergab keine statistisch signifikante Reduktion von Stürzen aus dem Bett (RR 0,25; 95 % CI 0.03-2.13, $p = 0,20$) bei vernachlässigbarer Heterogenität ($I^2 = 39\%$).

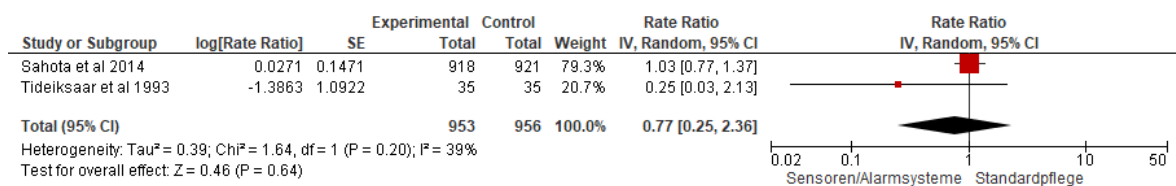


Abbildung 2: Meta-Analyse der Effektivität von Bettenalarmssystemen gegenüber Standardpflege mit dem Outcome „Sturz aus dem Bett bzw. in der Bettumgebung“

3.4.2 Effektivität von Interventionen zur Reduktion von Stürzen aus dem Bett bzw. in der Bettumgebung

Insgesamt haben drei Studien (Tideiksaar et al., 1993, Haines et al., 2010, Sahota et al., 2014) das Outcome Sturz aus dem Bett bzw. in der Bettumgebung gemessen (siehe Abbildung 3). Tideiksaar et al. (1993) und Sahota et al. (2014) verwendeten in ihren Studien ein Alarmsystem zur Meldung von Stürzen, Haines et al. (2010) untersuchten die Wirksamkeit von Niederflurbetten hinsichtlich der Reduktion von Stürzen im Patient*innenzimmer.

Eine Subgruppenanalyse wurde aufgrund der Heterogenität der Interventionen und Methoden (individuelle Randomisierung und Cluster-Randomisierung), durchgeführt. Die Meta-Analyse ergab keine statistisch signifikante Reduktion (RR 1,14; 95 % CI 0.93-1.41, $p = 0,20$) von Stürzen aus dem Bett bzw. in der Bettumgebung durch die Interventionen. Mit einem RR von 1,14 wurde auch aufgezeigt, dass es vermehrt zu Stürzen in den Interventionsgruppen im Vergleich zu den Kontrollgruppen kam. Mit $I^2 = 43,0\%$ ($p = 0,18$) zeigte die Meta-Analyse eine mäßige Heterogenität der drei Studien auf. Das Subgruppenergebnis der RCTs

zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen Interventions- und Kontrollgruppe auf (RR 1,00; 95 % CI 0,75-1,33, $p = 0,99$). Das Subgruppenergebnis der cluster-randomisierten Studie begünstigte die Standardpflege (RR 1,33; 95 % CI 0,98-1,79, $p = 0,07$).

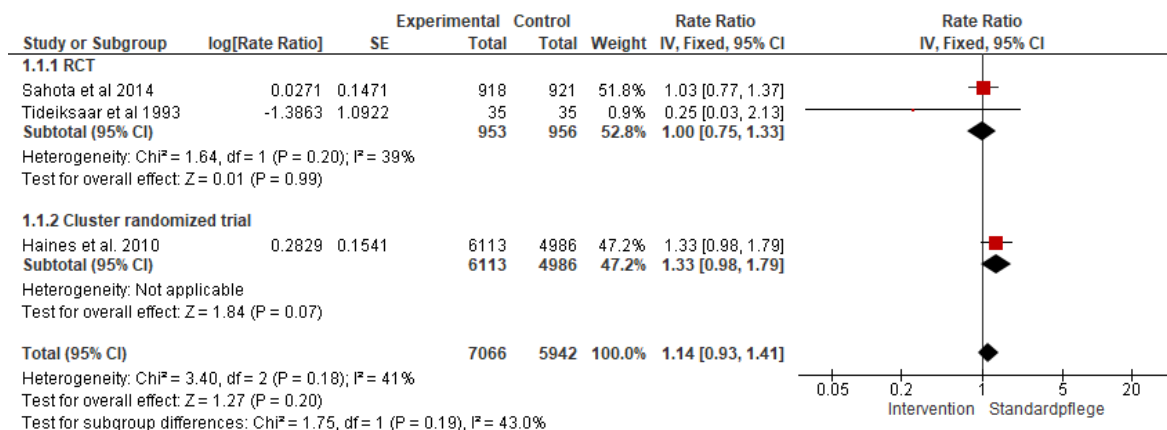


Abbildung 3: Meta-Analyse von Alarmsystemen und Niederflurbetten gegenüber Standardpflege mit dem Outcome „Stürze aus dem Bett/in der Bettumgebung“

3.4.3 Effektivität von Sensoren bzw. Alarmsystemen zur Reduktion von Stürzen und Sturzverletzungen

In fünf inkludierten Studien wurde die Wirksamkeit von Sensoren bzw. Alarmsystemen zur Reduktion von Stürzen (inklusive Stürze aus dem Bett bzw. in der Umgebung) untersucht (siehe Abbildung 4). Auch hier wurde eine Subgruppenanalyse für RCTs und cluster-randomisierte Studien durchgeführt. Der Gesamteffekt der gepoolten RCTs ergab eine nicht signifikante Reduktion von Stürzen durch die Anwendung von Alarmsystemen im Vergleich zur Standardpflege auf (RR 0,67; 95 % CI 0,32-1,41, $p = 0,29$). Die RCTs wiesen eine erhebliche Heterogenität auf ($I^2 = 60\%$, $p = 0,08$). Die cluster-randomisierten Studien hingegen zeigten mit einem Gesamteffekt von RR 1,22 (95 % CI 1,07-1,39, $p = 0,002$) auf, dass es zu statistisch signifikant mehr Stürzen in den Interventionsgruppen als in den Kontrollgruppen kam. Die beiden cluster-randomisierten Studien wiesen keine Heterogenität auf ($I^2 = 0\%$, $p = 0,83$). Das Gesamtergebnis aller fünf Studien ergab keine Reduktion von Stürzen (RR 1,07; 95 % CI 0,85-1,35, $p = 0,55$) bei moderater Heterogenität ($I^2 = 54\%$, $p = 0,07$).

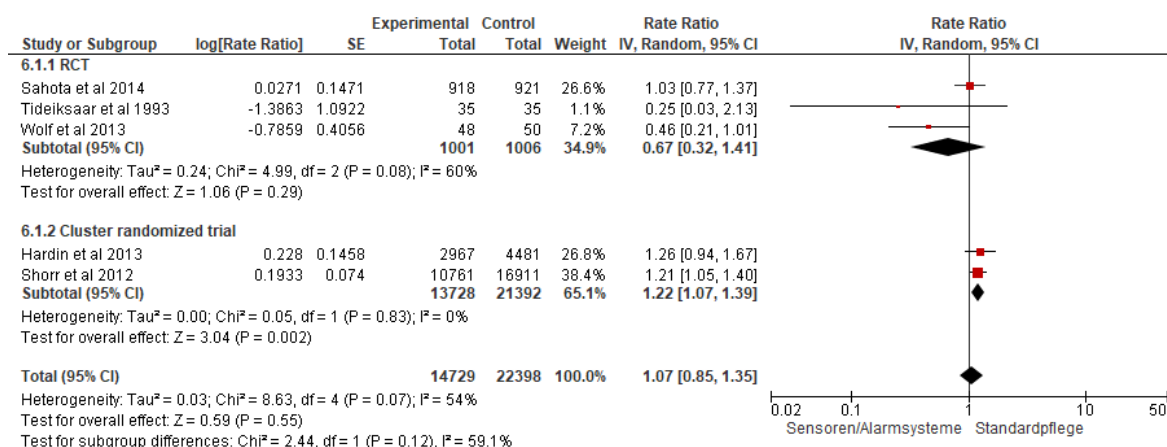


Abbildung 4: Effektivität von Bettalarmsystemen gegenüber Standardpflege mit dem Outcome „Sturz“

Bis auf Wolf et al. (2013) untersuchten die Studien, die Alarmsysteme verwendeten, auch das Outcome „Sturzverletzungen“ (siehe Abbildung 5). In der Studie von Tideiksaar et al. (1993) kam es zu keinen Sturzverletzungen im Beobachtungszeitraum. Das Ergebnis des RCTs von Sahota et al. (2014) zeigte keine statistisch signifikante Reduktion von Sturzverletzungen durch die Intervention (RR 1,37, 95 % CI 0.77-2.46, p = 0,29). Auch das Subgruppenergebnis der cluster-randomisierten Studien konnte keine statistisch signifikante Reduktion von Sturzverletzungen gegenüber der Standardpflege aufzeigen (RR 1,08; 95 % CI 0.81-1.44, p = 0,51). Beachtet werden muss, dass in der Studie von Hardin et al. (2013) nur von schweren Sturzverletzungen (Frakturen, Gehirnblutungen, Verletzungen mit anschließender chirurgischer Intervention, Tod) berichtet wurde. In den Studien von Sahota et al. (2014) und Shorr et al. (2012) wurden auch leichte Verletzungen wie Hämatome und Schürf- oder Risswunden zu den Sturzverletzungen gezählt.

Der Gesamteffekt aller vier Studien zeigte ebenso keine statistisch signifikante Reduktion von Sturzverletzungen auf (RR 1,13; 95 % CI 0.87-1.44, p = 0,61). Die Studien wiesen keine statistische Heterogenität auf (I² = 0 %, p = 0,61).

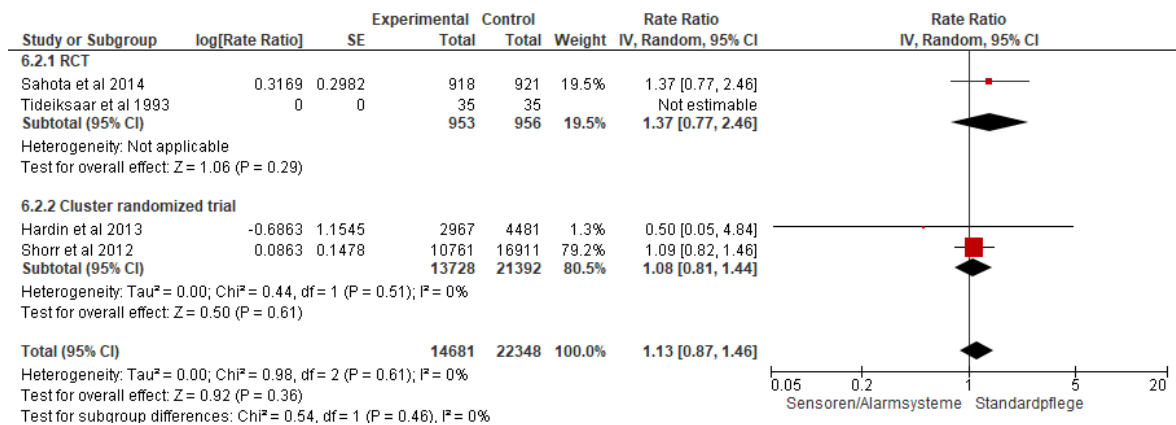


Abbildung 5: Effektivität von Bettalarmsystemen gegenüber Standardpflege mit dem Outcome „Sturzverletzungen“

3.4.4 Effektivität der Verwendung von Niederflurbetten zur Reduktion von Stürzen und Sturzverletzungen

Die Studie von Haines et al. (2010) ist die einzige, die die Wirksamkeit der Verwendung von Niederflurbetten zur Reduktion von Stürzen im Patient*innenzimmer und Sturzverletzungen untersuchte.

In Abbildung 6 wird der Effekt hinsichtlich der Reduktion von Stürzen im Patient*innenzimmer dargestellt. Mit einem RR von 1,33 (95 % CI 0.98-1.79, p = 0,07) wurde keine statistisch signifikante Reduktion von Stürzen im Patient*innenzimmer aufgezeigt. Der Effekt des Ergebnisses tendierte zugunsten der Standardpflege.

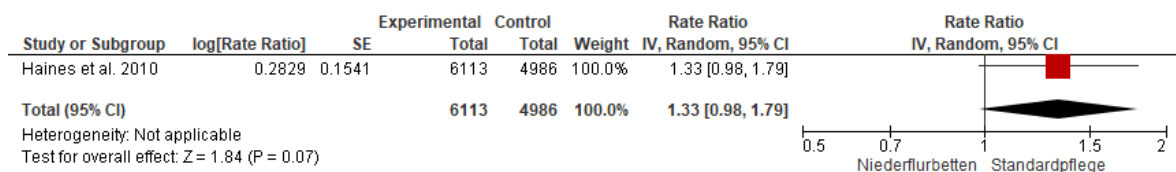


Abbildung 6: Darstellung der Effektivität der Verwendung von Niederflurbetten zur Reduktion von Stürzen

Auch hinsichtlich der Reduktion von Sturzverletzungen konnten Haines et al. (2010) keine statistisch signifikante Reduktion (RR 1,36, 95 % CI 0.96-1.92, p = 0,08) aufzeigen (siehe Abbildung 7).

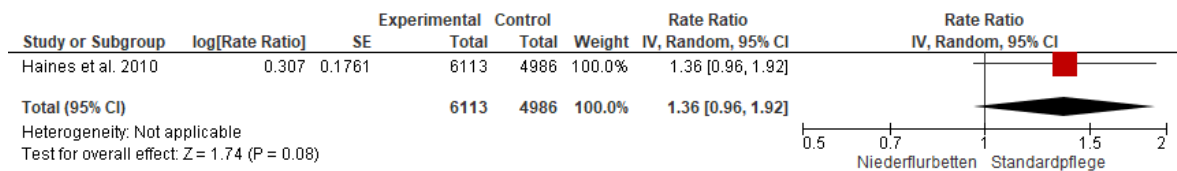


Abbildung 7: Darstellung der Effektivität der Verwendung von Niederflurbetten zur Reduktion von Sturzverletzungen

3.4.5 Effektivität von multifaktoriellen Interventionen zur Reduktion von Stürzen und Sturzverletzungen

Nur Barker et al. (2016) untersuchten die Wirksamkeit von multifaktoriellen Interventionen (beispielsweise die Verwendung von Niederflurbetten und Alarmsystemen) hinsichtlich der Reduktion von Stürzen und Sturzverletzungen. Das Outcome „Stürze aus dem Bett“ wurde nicht gemessen.

Das Ergebnis der Studie von Barker et al. (2016) zeigt, dass es zu keiner statistisch signifikanten Reduktion von Stürzen (RR 1,09; 95 % CI 1.00-1.19, p = 0,06) durch die Anwendung von multifaktoriellen Interventionen in der Interventionsgruppe kam. Anhand des Forest-Plots ist zu erkennen, dass der Effekt zugunsten der Standardpflege tendiert (siehe Abbildung 8).

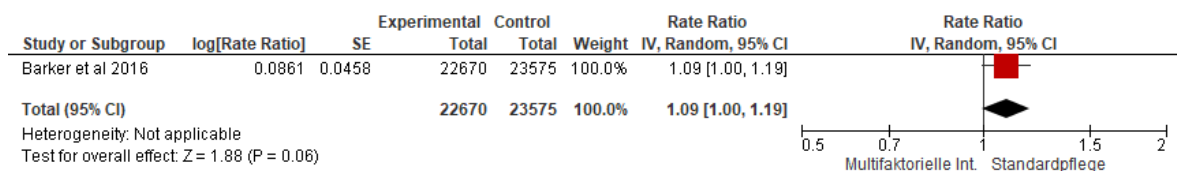


Abbildung 8: Darstellung der Effektivität von multifaktoriellen Interventionen zur Reduktion von Stürzen

Die Durchführung von multifaktoriellen Interventionen führte zu einer nicht signifikanten Reduktion von Sturzverletzungen (RR 0,95; 95 % CI 0.81-1.11, p = 0,49) im Vergleich zur Standardpflege (siehe Abbildung 9).

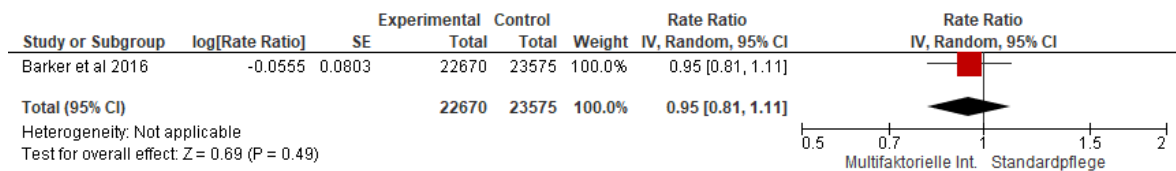


Abbildung 9: Darstellung der Effektivität von multifaktoriellen Interventionen zur Reduktion von Sturzverletzungen

3.4.6 Effektivität aller inkludierten Interventionen zur Reduktion von Stürzen

Obwohl die untersuchten Interventionen der Studien sehr heterogen sind, wurde abschließend der Effekt über alle Interventionen zur Reduktion von Stürzen hinweg berechnet. Auch für diese Ergebnisdarstellung wurden Subgruppenanalysen für RCTs und cluster-randomisierte Studien durchgeführt (siehe Abbildung 10).

Die Interventionen in den RCTs führten im Gegensatz zu den cluster-randomisierten Studien zwar zu keiner statistisch signifikanten Reduktion von Stürzen (RR 0,65; 95 % CI 0.33-1.26, $p = 0,20$), das Subgruppenergebnis mit einem RR von 0,65 spricht trotzdem eher für die Intervention. Mit einem $I^2 = 68 \%$ wiesen die RCTs jedoch eine erhebliche statistisch signifikante Heterogenität ($p = 0,04$) auf. Das Subgruppenergebnis der cluster-randomisierten Studien zeigt auf, dass es statistisch signifikant häufiger zu Stürzen in der Interventions- als in der Kontrollgruppe kam (RR 1,17; 95 % CI 1.07-1.27, $p = 0,0006$). Die cluster-randomisierten Studien wiesen eine vernachlässigbare Heterogenität auf ($I^2 = 21 \%$, $p = 0,28$). Das Ergebnis der gesamten Meta-Analyse ergab keine Reduktion von Stürzen (RR 1,12; 95 % CI 0.98-1.28, $p = 0,11$) durch die Interventionen. Es lag eine wesentliche statistisch signifikante Heterogenität ($I^2 = 57 \%$, $p = 0,03$) der Studien vor.

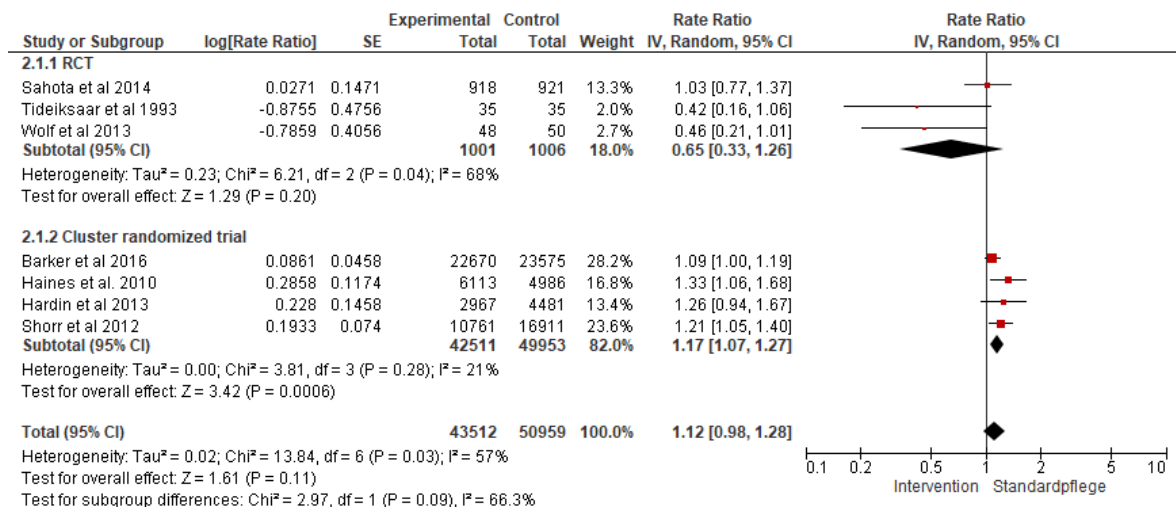


Abbildung 10: Effektivität aller Interventionen gegenüber Standardpflege mit dem Outcome „Sturz“

3.4.7 Effektivität aller inkludierten Interventionen zur Reduktion von Sturzverletzungen

Abschließend wurde trotz der Heterogenität der Interventionen auch der Effekt über alle Interventionen zur Reduktion von Sturzverletzungen berechnet und eine Subgruppenanalyse für RCTs und cluster-randomisierte Studien durchgeführt (siehe Abbildung 11). In sechs von sieben Studien wurde von Sturzverletzungen berichtet. Der Effekt der RCTs konnte nur anhand der Studie von Sahota et al. (2014) berechnet werden, da es in der Studie von Tideiksaar et al. (1993) zu keinen berichteten Sturzverletzungen kam.

Der Effekt der Studie von Sahota et al. (2014) zeigte auf, dass es zu keiner Reduktion von Sturzverletzungen durch die Verwendung von Sensoren am Bett und an Sesseln kam (RR 1,37; 95 % CI 0.77-2.46, p = 0,29). Das Subgruppenergebnis der cluster-randomisierten Studien ergab nur einen geringen, nicht statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Interventionen (multifaktorielle Interventionen, Verwendung von Niederflurbetten und Alarmsystemen) und der Standardpflege (RR 1,05; 95 % CI 0.88-1.26, p = 0,56). Jedoch muss auch hier beachtet werden, dass in der Studie von Hardin et al. (2013) nur von schweren Sturzverletzungen berichtet wurde. Zwischen den cluster-randomisierten Studien lag eine vernachlässigbare statistische Heterogenität vor (I² = 27 %, p = 0,28).

Die Meta-Analyse zeigte, dass die durchgeführten Interventionen im Vergleich zur Standardpflege zu keiner statistisch signifikanten Reduktion von Sturzverletzungen

(RR 1,07; 95 % CI 0.91-1.26, $p = 0,41$) geführt haben (siehe Abbildung 11). Dem RR von 1,07 zufolge wurden in den Interventionsgruppen mehr Sturzverletzungen beobachtet als in den Kontrollgruppen. Ein I^2 von 21 % ($p = 0,28$) stellte eine vernachlässigbare statistische Heterogenität aller sechs Studien dar .

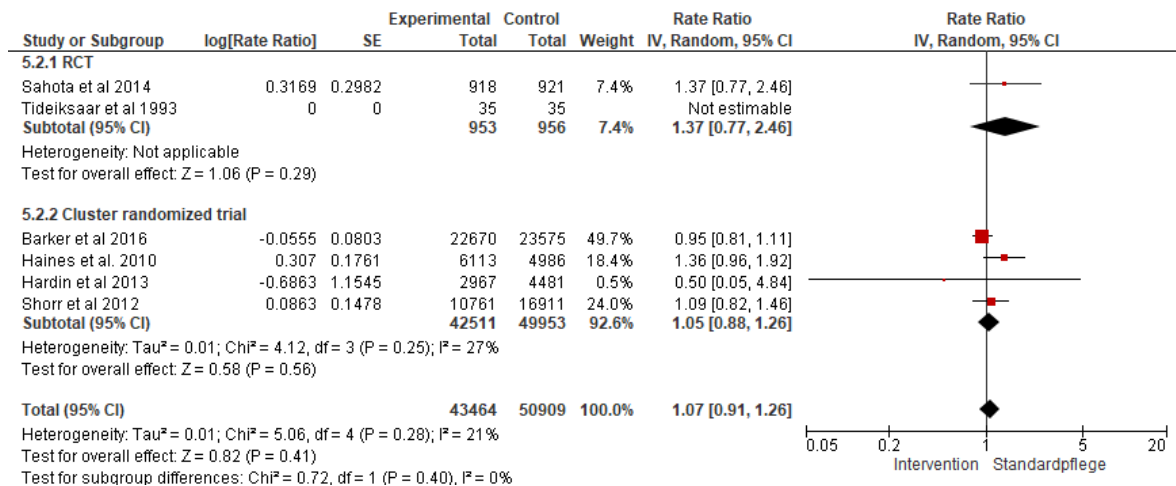


Abbildung 11: Meta-Analyse der Verwendung von Alarmsystemen, Niederflurbetten und multifaktoriellen Interventionen gegenüber Standardpflege mit dem Outcome „Sturzverletzungen“

3.4.8 Effektivität von Interventionen zur Reduzierung von Stürzenden

Wolf et al. (2013), Sahota et al. (2014) und Barker et al. (2016) erhoben in ihren Studien auch die Anzahl von stürzenden Patient*innen.

Die Meta-Analyse aller Studien konnte keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Interventions- und Kontrollgruppen hinsichtlich der Anzahl von Stürzenden aufzeigen (Risk Ratio 1,00; 95 % CI 0.91- 1.11, $p = 0,93$). Wie in Abbildung 12 ersichtlich, wiesen die Studien keine statistische Heterogenität auf ($I^2 = 0\%$, $p = 0,98$).

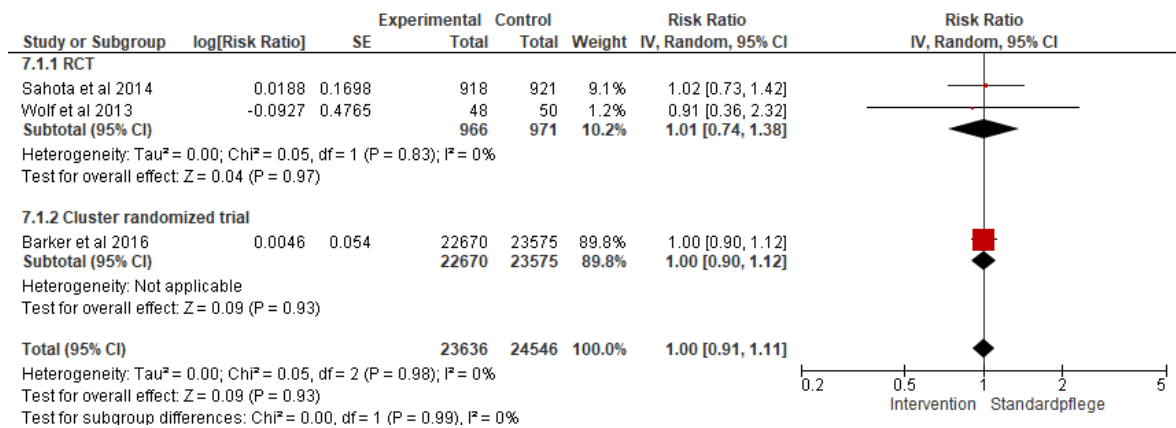


Abbildung 12: Meta-Analyse von Interventionen gegenüber Standardpflege zur Reduzierung von Stürzenden

3.5 Kritische Qualitätsbeurteilung der inkludierten Studien

Die inkludierten RCTs und cluster-randomisierten Studien wurden mit dem RoB 2 Tool hinsichtlich ihrer methodologischen Qualität kritisch beurteilt. Die Beurteilungen der einzelnen Studien sind in Tabelle 5 dargestellt. In drei von sieben Studien (Barker et al., 2016, Haines et al., 2010, Sahota et al., 2014) wurde das Gesamtrisiko für Bias als gering eingeschätzt. In den Studien von Hardin et al. (2013), Shorr et al. (2012), Tideiksaar et al. (1993) und Wolf et al. (2013) wurden einige Bedenken hinsichtlich des Gesamtrisikos für Bias von beiden Reviewerinnen festgestellt. In keiner der Studien wurde ein hohes Risiko für Bias festgestellt.

Tabelle 5: Übersicht der Risk of Bias in den inkludierten Studien

	D1	D2	D3	D4	D5	Gesamt
Barker et al. 2016						
Haines et al. 2010						
Hardin et al. 2013						
Sahota et al. 2014						
Shorr et al. 2012						
Tideiksaar et al. 1993						
Wolf et al. 2013						

Geringes Risiko für Verzerrungen
 Einige Bedenken für Verzerrungen
 Hohes Risiko für Verzerrungen

3.5.1 Domäne 1: Verzerrungen im Randomisierungsprozess

In vier Studien wurde der Randomisierungsprozess nachvollziehbar und genau beschrieben (Barker et al., 2016, Haines et al., 2010, Hardin et al., 2013, Shorr et al., 2012, Sahota et al., 2014). In den Studien von Tideiksaar et al. (1993), Hardin et al. (2013) und Wolf et al. (2013) wurden Bedenken für Verzerrungen festgestellt, da zwar beschrieben wurde, dass es eine Randomisierung gab, aber keine genaue Beschreibung vorlag.

3.5.2 Domäne 2: Verzerrungen durch Abweichungen von den geplanten Interventionen

In drei Studien (Hardin et al., 2013, Tideiksaar et al., 1993, Wolf et al., 2013) wurden Bedenken hinsichtlich Abweichungen von den geplanten Interventionen festgestellt. Die Gründe dafür waren Adaptierungen am Sensor und die Patient*innenauswahl für die Anwendung von Webcams durch Ärzt*innen.

In den anderen vier Studien wurde nur ein geringes Bias-Risiko hinsichtlich der Domäne 2 eingeschätzt. In keiner der Studien war es möglich, Teilnehmer*innen

und Pflegepersonal zu verbinden, die Reviewerinnen der Studien waren sich jedoch einig, dass dies vermutlich keinen Einfluss auf die Sturzrate und die Anzahl von Sturzverletzungen hat und somit zu keinen Verzerrungen führte.

3.5.3 Domäne 3: Verzerrungen aufgrund fehlender Ergebnisdaten

Nur in der Studie von Hardin et al. (2013) ergaben sich Bedenken hinsichtlich Verzerrungen durch fehlende Ergebnisdaten, weil es keine genauen Angaben dazu gab, ob Daten von allen Teilnehmer*innen vorhanden waren. Da aber nicht angegeben wird, dass Daten fehlen bzw. Teilnehmer*innen aus der Studie ausgestiegen sind, kann davon ausgegangen werden, dass vermutlich alle Ergebnisdaten verfügbar waren.

3.5.4 Domäne 4: Verzerrungen aufgrund der Ergebnismessungen

Da es sich bei den Outcomes „Sturz“ und „Sturzverletzungen“ um ein objektive Ereignisse handelt, wurde in allen inkludierten Studien das Risiko eines Bias in der Messung der Ergebnisse als gering eingeschätzt.

3.5.5 Domäne 5: Verzerrungen durch unveröffentlichte Ergebnisse

In vier Studien (Hardin et al., 2013, Shorr et al., 2012, Tideiksaar et al., 1993, Wolf et al., 2013) wurden Bedenken hinsichtlich eines Bias durch ausgewählte, berichtete Ergebnisse festgestellt. Gründe dafür waren, dass es keine Studienprotokolle gab oder diese nicht einsehbar waren.

3.6 Empfehlungen nach GRADE

Im letzten Unterkapitel der Ergebnisdarstellungen wird die Zuverlässigkeit der Ergebnisse anhand des GRADE-Ansatzes dargestellt. Gleiche Interventionen der RCTs und cluster-randomisierten Studien wurden zusammengefasst und nach ihren einzelnen Outcomes „Stürze aus dem Bett bzw. in der Bettumgebung“, „Stürze“ und „Sturzverletzungen“ dargestellt.

In Tabelle 6 wird das GRADE-Profil zur Verwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen hinsichtlich der Reduktion von Stürzen aus dem Bett, Stürzen im Allgemeinen und Sturzverletzungen dargestellt.

Durch die Anwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen können im Vergleich zur Standardpflege in absoluten Zahlen dargestellt 16 von 1 000 Patient*innen vor einem Sturz aus dem Bett bzw. in der Bettumgebung bewahrt werden. Das Konfidenzintervall liegt bei 53 weniger bis 95 mehr Stürzen aus dem Bett bzw. in der Bettumgebung. Aufgrund des Bias-Risikos in der Studie von Tideiksaar et al. (1993), der Heterogenität der beiden Studien ($I^2 = 39 \%$) und des breiten Konfidenzintervalls wurde das Vertrauen in die Evidenz als *sehr niedrig* eingestuft (siehe Tabelle 6).

Hinsichtlich des Outcomes „Stürze im Allgemeinen“ kann es durch die Anwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen zu zwei Stürzen pro 1 000 Patient*innen mehr kommen als bei der Durchführung der Standardpflege. Das Konfidenzintervall liegt bei 4 weniger bis 10 mehr Stürzen durch die Anwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen. Auch hinsichtlich der Reduktion von Stürzen im Allgemeinen wurde das Vertrauen in die Evidenz als *sehr niedrig* eingestuft (siehe Tabelle 6).

Nur in Bezug auf die Reduktion von Sturzverletzungen wurden das Vertrauen als *niedrig* eingestuft. Durch die Anwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen kann es im Vergleich zur Standardpflege zu zwei Sturzverletzungen mehr pro 1 000 Patient*innen kommen. Das Konfidenzintervall liegt bei 2 weniger bis 7 Sturzverletzungen mehr durch die Anwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: GRADE-Profil zur Anwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen

Vertrauensbeurteilung							Anzahl der Teilnehmer*innen		Effekt		Vertrauen in die Evidenz	Wichtigkeit
Anzahl Studien	Studien-design	Risiko für Bias	Inkonsistenz	Indirektheit	Fehlende Genauigkeit	Andere Faktoren	Sensoren bzw. Alarmsysteme	Standard-pflege	Relativ (95% CI)	Absolut (95% CI)		
Anzahl von Stürzen aus dem Bett bzw. in der Bettumgebung												
2	randomisierte klinische Studien	schwer-wiegend ^a	schwer-wiegend ^b	nicht schwer-wiegend	schwer-wiegend ^c	keine	86/953 (9.0 %)	67/956 (7.0 %)	RR 0.77 (0.25 bis 2.36)	16 weniger pro 1.000 (von 53 weniger bis 95 mehr)	⊕○○○ Sehr niedrig	KRITISCH
Anzahl von Stürzen												
5	randomisierte klinische Studien	schwer-wiegend ^d	schwer-wiegend ^e	nicht schwer-wiegend	schwer-wiegend ^f	keine	496/14729 (3.4 %)	613/22398 (2.7 %)	RR 1.07 (0.85 bis 1.35)	2 mehr pro 1.000 (von 4 weniger bis 10 mehr)	⊕○○○ Sehr niedrig	KRITISCH

Anzahl von Sturzverletzungen												
4	randomisierte klinische Studien	schwerwiegend ^g	nicht schwerwiegend	nicht schwerwiegend	schwerwiegend ^f	keine	319/14681 (2.2 %)	343/22348 (1.5 %)	RR 1.13 (0.87 bis 1.46)	2 mehr pro 1.000 (von 2 weniger bis 7 mehr)	⊕⊕○○ Niedrig	KRITISCH

- a. Einige Bedenken hinsichtlich des Bias-Risikos in einer von zwei Studien
- b. Heterogenität der Studien, $I^2 = 39\%$, Tideiksaar et al. (1993) kleine Stichprobe, großes Konfidenzintervall; Sahota et al. (2014) große Stichprobe, kleines Konfidenzintervall
- c. Konfidenzintervall umschließt die 1, sehr breites KI
- d. Einige Bedenken hinsichtlich des Bias-Risikos in vier von fünf Studien
- e. Heterogenität der Studien, $I^2 = 54\%$
- f. Konfidenzintervall umschließt die 1
- g. Einige Bedenken hinsichtlich des Bias-Risikos in zwei von vier Studien

Auch die Verwendung von Niederflurbetten erzielte keine Reduktion von Stürzen im Patient*innenzimmer und von Sturzverletzungen. Die Anwendung von Niederflurbetten führt nach den Erkenntnissen von Haines et al. (2010) zu keiner Reduktion von Stürzen im Vergleich zur Standardpflege. Durch die Anwendung von Niederflurbetten können im Vergleich zur Standardpflege vier von 1 000 Patient*innen häufiger stürzen. Das Konfidenzintervall liegt bei 0 weniger bis 11 mehr Stürzen durch die Anwendung von Niederflurbetten. Vier von 1 000 Patient*innen können sich durch die Anwendung von Niederflurbetten häufiger eine sturzbedingte Verletzung zuziehen als bei der Durchführung der Standardpflege. Das Konfidenzintervall liegt bei 0 weniger bis 9 sturzbedingten Verletzungen mehr durch die Anwendung von Niederflurbetten. Das Vertrauen in die Evidenz wurde hinsichtlich beider Outcomes als *moderat* eingestuft (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: GRADE-Profil zur Anwendung von Niederflurbetten

Vertrauensbeurteilung							Anzahl der Teilnehmer*innen		Effekt		Vertrauen in die Evidenz	Wichtigkeit
Anzahl Studien	Studien-design	Risiko für Bias	Inkonsistenz	Indirektheit	Fehlende Genauigkeit	Andere Faktoren	Niederflur-betten	Standard-pflege	Relativ (95% CI)	Absolut (95% CI)		
Anzahl von Stürzen im Patient*innenzimmer												
1	randomisierte klinische Studien	nicht schwerwiegend	nicht schwerwiegend	nicht schwerwiegend	schwerwiegend ^a	keine	109/6113 (1.8 %)	67/4986 (1.3 %)	RR 1.33 (0.98 bis 1.79)	4 mehr pro 1.000 (von 0 weniger bis 11 mehr)	⊕⊕⊕○ Moderat	KRITISCH
Anzahl von Sturzverletzungen												
1	randomisierte klinische Studien	nicht schwerwiegend	nicht schwerwiegend	nicht schwerwiegend	schwerwiegend ^a	keine	85/6113 (1.4 %)	51/4986 (1.0 %)	RR 1.36 (0.96 bis 1.92)	4 mehr pro 1.000 (von 0 weniger bis 9 mehr)	⊕⊕⊕○ Moderat	KRITISCH

a. Konfidenzintervall umschließt die 1

Im Vergleich zur Standardpflege kommt es bei der Durchführung von multifaktoriellen Interventionen bei drei von 1 000 Patient*innen häufiger zu Stürzen. Das Konfidenzintervall liegt bei 0 weniger bis 7 mehr Stürzen durch die Anwendung von multifaktoriellen Interventionen. Jedoch kann durch die Durchführung von multifaktoriellen Interventionen eine*r von 1 000 Patient*innen vor einem Sturz bewahrt werden. Das Konfidenzintervall liegt bei 3 weniger bis 1 Sturzverletzung mehr durch die Anwendung von multifaktoriellen Interventionen. Das Vertrauen in die Evidenz wurde hinsichtlich beider Outcomes als *moderat* eingestuft (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: GRADE-Profil zur Durchführung von multifaktoriellen Interventionen

Vertrauensbeurteilung							Anzahl der Teilnehmer*innen		Wirkung		Vertrauen in die Evidenz	Wichtigkeit
Anzahl Studien	Studien-design	Risiko für Bias	Inkonsistenz	Indirektheit	Fehlende Genauigkeit	Andere Faktoren	Multifakt. Interventionen	Standardpflege	Relativ (95% CI)	Absolut (95% CI)		
Anzahl von Stürzen												
1	randomisierte klinische Studien	nicht schwerwiegend	nicht schwerwiegend	nicht schwerwiegend	schwerwiegend ^a	keine	937/22670 (4.1 %)	894/23575 (3.8 %)	RR 1.09 (1.00 bis 1.19)	3 mehr pro 1.000 (von 0 weniger bis 7 mehr)	⊕⊕⊕○ Moderat	KRITISCH
Anzahl von Sturzverletzungen												
1	randomisierte klinische Studien	nicht schwerwiegend	nicht schwerwiegend	nicht schwerwiegend	schwerwiegend ^a	keine	292/22670 (1.3 %)	321/23575 (1.4 %)	RR 0.95 (0.81 bis 1.11)	1 weniger pro 1.000 (von 3 weniger bis 1 mehr)	⊕⊕⊕○ Moderat	KRITISCH

a. Konfidenzintervall umschließt die 1

4 Diskussion

Ziel dieses systematischen Reviews und Updates des Cochrane Reviews von Anderson et al. (2012) war es, Interventionen zur Prävention von Stürzen aus dem Bett und zur Prävention von Verletzungen, die im Bett entstehen, zu identifizieren. Zudem sollte auch die Effektivität der Interventionen und eine anschließende Empfehlungsgraduierung mit dem GRADE-Ansatz aufgezeigt werden.

Für die Beantwortung der Forschungsfragen konnten fünf neue Studien identifiziert werden. Weitere zwei Studien, die bereits im Review von Anderson et al. (2012) beinhaltet waren, wurden ebenso inkludiert. Daten zu Stürzen aus dem Bett, allen Stürzen, Sturzverletzungen und Stürzenden wurden extrahiert.

4.1 Diskussion der Hauptergebnisse

Wie schon bei Anderson et al. (2012) konnten auch in dieser systematischen Übersichtsarbeit keine effektiven Maßnahmen zur Prävention von Stürzen aus dem Bett und Verletzungen, die im Bett entstehen, identifiziert werden. Nur drei der sieben eingeschlossenen Studien haben das primäre Outcome „Stürze aus dem Bett“ bzw. „Stürze in der Bettumgebung“ gemessen (Haines et al., 2010, Sahota et al., 2014, Tideiksaar et al., 1993).

Die Ergebnisse zeigen, dass die Anwendungen von Sensoren bzw. Alarmsystemen und Niederflurbetten zu keiner Reduktion von Stürzen aus dem Bett bzw. in der Bettumgebung führen. Alle drei Studien, die das Outcome gemessen haben, sind zu einem unterschiedlichen Ergebnis gekommen. Die Studie von Tideiksaar et al. (1993) tendierte zugunsten der Intervention, jedoch war dieser Effekt nicht signifikant. Als Grund dafür, dass kein signifikanter Effekt aufgezeigt werden konnte, geben die Autor*innen eine zu kleine Teilnehmer*innenzahl ($n = 70$) an. Sahota et al. (2014) konnten durch die Anwendung von Bett- und Sesselsensoren keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe hinsichtlich Stürzen in der Bettumgebung auf einer geriatrischen Akutstation aufweisen. Auch in der Studie von Haines et al. (2010) führte die Verwendung von Niederflurbetten zu keiner Reduktion der Sturzrate in der Interventionsgruppe, der Effekt der Studie zeigte eine Tendenz zugunsten der

Standardpflege auf. Ein gepoolter Gesamteffekt der drei Studien ist aufgrund der Heterogenität der Studien nur bedingt aussagekräftig, dieser weist eine Tendenz zugunsten der Standardpflege auf. Auch die Ergebnisdarstellung nach GRADE zeigte in absoluten Zahlen einen Anstieg von vier Stürzen mehr pro 1 000 Patient*innen in der Interventionsgruppe gegenüber der Standardpflege durch die Verwendung von Niederflurbetten, mit einem Konfidenzintervall von 0 weniger bis 11 mehr Stürzen.

Eine Meta-Analyse der beiden Studien, die Sensoren bzw. Alarmsysteme verwendeten und das Outcome „Stürze aus dem Bett“ gemessen haben, zeigte keine signifikante Reduktion von Stürzen in der Interventionsgruppe auf, der gepoolte Effekt tendiert jedoch zugunsten der Intervention (Tideiksaar et al., 1993, Sahota et al., 2014). Diese beiden Studien wiesen eine Heterogenität von $I^2 = 39\%$ und ein sehr breites Konfidenzintervall auf. In absoluten Zahlen dargestellt, sind durch die Anwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen bis zu 53 weniger bis 95 mehr Stürze zu erwarten, deshalb wurde das Vertrauen in die Evidenz nach GRADE als *sehr niedrig* eingeschätzt. Das heißt, dass der wahre Effekt sich mit großer Wahrscheinlichkeit vom gemessenen Effekt unterscheidet.

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage „Welche Maßnahmen können Pflegepersonen durchführen, um Verletzungen von Patient*innen im Bett zu vermeiden?“ konnten, wie auch schon bei Anderson et al. (2012), keine Studien identifiziert werden. Gründe dafür könnten sein, dass es aufgrund der untersuchten Interventionen zu keinen Verletzungen bei den Studienteilnehmer*innen kam. Zudem konnte auch aufgezeigt werden, dass Verletzungen im Bett am häufigsten durch die Anwendung von Seitenteilen entstehen (Food and Drug Administration, 2006, Kibayashi et al., 2011). Studien zur Untersuchung der Effektivität von Seitenteilen zur Sturz- und Sturzverletzungsprävention wurden in diesem Review jedoch nicht inkludiert, da die Anwendung in Österreich einer Freiheitsbeschränkung zuzuordnen ist.

Weitere Studien konnten in die Forschung miteinbezogen werden, da sie sekundäre Outcomes wie „Sturzverletzungen“, „Stürze im Allgemeinen“ und „Anzahl von Stürzenden“ gemessen haben. Jene Studien untersuchten auch Interventionen, die den Einschlusskriterien entsprachen. Durch die Verwendung von Sensoren bzw.

Alarmsystemen konnte keine Reduktion von Stürzen und Sturzverletzungen erreicht werden. Die gepoolten RCTs wiesen hinsichtlich der Prävention von Stürzen im Gegensatz zu den gepoolten cluster-randomisierten Studien eine Tendenz zugunsten der Intervention auf. In Bezug auf die Sturzverletzungsprävention konnte keine Studie, die Sensoren bzw. Alarmsysteme untersuchte, eine Reduktion erzielen. Lediglich die Studie von Hardin et al. (2013), in der eine Videoüberwachung und virtuelle Seitenteile zur Sturz- und Sturzverletzungsprävention untersucht wurden, erzielte eine nicht signifikante Reduktion von Sturzverletzungen in der Interventionsgruppe. Hardin et al. (2013) berichteten allerdings nur von schweren Sturzverletzungen. In der Studie von Sahota et al. (2014) hingegen wurde sogar ein nicht signifikanter Anstieg von Sturzverletzungen in der Interventionsgruppe erzielt, wovon seitens der Autor*innen jedoch keine mögliche Begründung angegeben wurde. Da der Einsatz von Sensoren bzw. Alarmsystemen jedoch eigentlich dazu dient, dass das Pflegepersonal alarmiert wird, wenn Patient*innen das Bett verlassen, können Stürze nicht ohne das Eingreifen vom Pflegepersonal verhindert werden (Shorr et al., 2012). Somit kann es auch trotz der Anwendung von Sensoren und Alarmsystemen zu Stürzen und daraus resultierenden Verletzungen kommen. Sahota et al. (2014) führten auch eine Kostenanalyse durch und konnten keine Kosteneffizienz durch die Verwendung von Sensoren aufzeigen. Die durchschnittlichen Kosten pro Patient*in betragen 7 100 Pfund in der Interventionsgruppe, in der Kontrollgruppe hingegen nur 6 400 Pfund (Sahota et al., 2014).

Aufgrund von Bias-Risiken, unterschiedlichen Ergebnissen der Studien und keiner signifikanten Reduktion von Stürzen und Sturzverletzungen durch die Anwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen wurde das Vertrauen in die Evidenz nach GRADE hinsichtlich der Outcomes „Anzahl aller Stürze“ und „Sturzverletzungen“ als *sehr niedrig* bzw. *niedrig* eingestuft. Es ist davon auszugehen, dass der wahre Effekt der Intervention mit hoher Wahrscheinlichkeit von der geschätzten Wirkung abweicht.

Eine weitere randomisiert kontrollierte Studie, die in erster Linie die Effektivität der Anwendung von Sensoren für Betten und Sesseln zur Reduktion von körperlicher Freiheitsbeschränkung untersuchte, konnte nicht nur hinsichtlich der Anwendung

von körperlicher Freiheitsbeschränkung, sondern auch der Sturzrate keine Reduktion in der Interventionsgruppe feststellen (Kwok et al., 2006). Da diese Studie vor 2011 publiziert wurde, wurde sie in diesem systematischen Review jedoch nicht inkludiert. In einer Studie zur Leistungsverbesserung in einem Krankenhaus, in der die Anwendung von Bettenausstiegsalarmen in Kombination mit Schulungsvideos zur Sturzrisikominderung für Patient*innen und dem Anbringen von Sturzrisikoschildern über dem Patient*innenbett durchgeführt wurde, wurde die Anzahl von Stürzen und Sturzverletzungen der Patient*innen erhoben (Cuttler et al., 2017). Diese Zahlen wurden anschließend mit früheren Daten in denselben Krankenhäusern verglichen. Der Vergleich zeigte, dass es durch die Intervention zu einer signifikanten Reduktion der Sturzrate sowie leichter und schwerer Sturzverletzungen kam (Cuttler et al., 2017). Eine mögliche Erklärung dafür wäre, dass die Kombination von mehreren Sturzpräventionsmaßnahmen, wie z.B. Schulungsvideos und Alarmsysteme, zu einem besseren Outcome führt als die Anwendung von einzelnen Maßnahmen.

Bei dem eingeschlossenen RCT von Barker et al. (2016) in diesem Review wurde zwar keine Reduktion von Stürzen, aber eine nicht signifikante Reduktion von Sturzverletzungen aufgezeigt. Durch die Durchführung von multifaktoriellen Studien können bis zu drei Sturzverletzungen pro 1 000 Patient*innen verhindert werden. Es war nicht möglich, die Ergebnisse von Barker et al. (2016) mit den einzelnen Interventionen der anderen Studien zu poolen, da es keine Angaben zu Stürzen oder Sturzverletzungen bei der alleinigen Anwendung von Niederflurbetten oder Sensorsystemen gab. Für die Ergebnisse dieser Studie wurde das Vertrauen in die Evidenz nach GRADE hinsichtlich der Outcomes „Stürze“ und „Sturzverletzungen“ als *moderat* eingestuft, da keine signifikanten Ergebnisse erzielt wurden. Dies bedeutet, dass der wahre Effekt dem geschätzten Effekt sehr nahe liegt, Abweichungen jedoch bestehen können.

Andere systematische Reviews, die multifaktorielle Interventionen hinsichtlich Sturz- und Sturzverletzungsprävention untersuchten, kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Hopewell et al. (2018) führten ein systematisches Review mit dem Ziel, multifaktorielle Interventionen wie körperliche Übungen und technologische Hilfsmittel zur Sturzprävention im häuslichen Setting zu identifizieren, durch. Das Ergebnis zeigte, dass multifaktorielle Interventionen die Sturzrate reduzieren

können, die Qualität der Evidenz wurde aber als niedrig bewertet (Hopewell et al., 2018). Auch in anderen systematischen Reviews zur Untersuchung von sturzpräventiven Maßnahmen wurde eine Reduktion der Sturzrate durch die Durchführung von multifaktoriellen Interventionen aufgezeigt (Dautzenberg et al., 2021, Morris et al., 2022). Eine Reduktion von sturzassoziierten Verletzungen und daraus resultierende Krankenhausaufnahmen konnte in dem Review von Hopewell et al. (2018) nicht nachgewiesen werden (Hopewell et al., 2018). Obwohl andere Reviews zeigen, dass Stürze durch multifaktorielle Maßnahmen reduziert werden können, kamen Barker et al. (2016) zu einem anderen Ergebnis. Als möglichen Grund, dass keine Reduktion von Stürzen aufgezeigt werden konnte, gaben die Autor*innen einerseits an, dass die Interventions- und Kontrollgruppe hinsichtlich sturzrisikoerhöhender Faktoren wie Alter und kognitiver Beeinträchtigung vergleichbar waren, aber Unterschiede hinsichtlich der Verwendung von Gehhilfen, Gangbild und Balance zwischen den Gruppen vorhanden gewesen sein könnten. Als weiteren Grund nannten die Autor*innen, dass einzelne Komponenten wie Niederflurbetten und Alarmsysteme nicht als sturzpräventive Maßnahme wirksam waren (Barker et al., 2016). Dass diese Interventionen zu keiner signifikanten Reduktion von Stürzen führen, konnte auch in diesem systematischen Review aufgezeigt werden.

Die Meta-Analysen in diesem Review haben ergeben, dass die Verwendung von Niederflurbetten auf Akutstationen weder zu einer Reduktion von Stürzen, noch zu einer Reduktion von Sturzverletzungen im Vergleich zur Standardpflege führt, sondern zu einer nicht signifikanten Erhöhung sturzrelevanter Outcomes. Aufgrund dieser Ergebnisse kann derzeit keine Empfehlung zur Verwendung von Niederflurbetten gegeben werden. Ein Vergleich mit der retrospektiven Kohortenstudie von Barker et al. (2013) zeigt, dass die beiden Studien zu ähnlichen Ergebnissen kommen und keine der beiden eine statistisch signifikante Reduktion von Stürzen und Sturzverletzungen aufzeigen konnte. Haines et al. (2010) stellten den Interventionsgruppen ein Niederflurbett pro zwölf Standardpflegebetten für die Dauer der Studie zu Verfügung. In der Studie von Barker et al. (2013) kam es bei der Verwendung von einem Niederflurbett pro neun Standardpflegebetten ebenso zu keiner statistisch signifikanten Reduktion von Stürzen und Sturzverletzungen. Hatten Stationen jedoch ein Niederflurbett pro drei Standardpflegebetten, kam es

zu einer statistisch signifikanten Reduktion ($p = 0,004$) von schweren Sturzverletzungen (Barker et al., 2013). Als möglichen Grund für eine Reduktion von schweren Sturzverletzungen, nicht aber der Sturzrate, gaben Barker et al. (2013) an, dass beispielsweise desorientierte oder auch schlafende Patient*innen aus dem Bett rollen bzw. fallen, wenn sie sich auf die Seite drehen. Auch ein solches Geschehen wird von Pflegepersonen als „Sturz“ dokumentiert. In diesem Fall schützt das Niederflurbett nur davor, dass Patient*innen keine allzu hohe Fallhöhe beim Sturz aus dem Bett haben (Barker et al., 2013). Haines et al. (2010) kamen jedoch zu einem nicht signifikanten Anstieg von Sturzverletzungen in der Interventionsgruppe. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass Patient*innen zwar aus dem Bett aufstehen können, die Höhe des Niederflurbetts dafür aber nicht optimal ist. Die Höhe des Betts sollte demnach der jeweiligen Situation von Patient*innen angepasst werden (Schoberer et al., 2018). Das Vertrauen in die Evidenz von Haines et al. (2010) wurde für die Outcomes „Stürze“ und „Sturzverletzungen“ nach GRADE als *moderat* eingestuft. Das bedeutet, dass der wahre Effekt dem geschätzten Effekt sehr nahe liegt, aber trotzdem Abweichungen bestehen können.

Auch die Autor*innen der evidenzbasierten Leitlinie zur Sturzprävention der Medizinischen Universität Graz und des Landeskrankenhauses Universitätsklinikum Graz sprechen keine Empfehlung für die Verwendung von Niederflurbetten zur Sturzprävention in Krankenhäusern aus (Schoberer et al., 2018).

Die Meta-Analyse aller inkludierten Studien in diesem systematischen Review zeigte auf, dass die Durchführung der sturzpräventiven Interventionen zu keiner Reduktion von Sturzverletzungen in den Interventionsgruppen führt. Eventuelle Gründe dafür werden in den einzelnen Studien nicht angegeben.

4.2 Unterschiede zwischen dem Update und der Erstversion des Reviews

Da die Ein- und Ausschlusskriterien für das Update des Cochrane Reviews adaptiert wurden, konnten fünf neue Studien seit 01.01.2011 inkludiert werden. Im Vergleich

zur Erstversion wurden in diesem Review keine Studien eingeschlossen, die beispielsweise die Verwendung von Seitenteilen untersuchten, da die Verwendung dieser in Österreich einer Freiheitsbeschränkung zuzuordnen ist. Eingeschlossen wurden hingegen jene Studien, die eine den Einschlusskriterien entsprechende Intervention untersuchten, auch wenn sie nur ein sekundäres Outcome gemessen haben.

Ein weiterer Unterschied zur Erstversion liegt auch in der Berechnung der rate ratios für die Studie von Haines et al. (2010): Im Update wurden für die Berechnung nur die Studienteilnehmer*innen nach der Intervention berücksichtigt, die Teilnehmer*innen in der pre-study Periode wurden nicht inkludiert, da für die Forschungsfrage in diesem systematischen Review nur die Daten ab der Untersuchung der Intervention von Interesse waren.

Zudem wurde die Qualität der Evidenz im Update auch mit dem GRADE-Ansatz dargestellt.

4.3 Weitere Interventionen zur Sturzprävention

Zu den nachfolgend diskutierten Maßnahmen wurde noch keine RCTs durchgeführt, jedoch gibt es Beobachtungsstudien mit vielversprechenden Ergebnissen. Als mögliche weitere Intervention zur Prävention von Stürzen aus dem Bett und daraus resultierenden Verletzungen ist auch der Einsatz von sogenannten Sitzwachen möglich. Donoghue et al. (2005) konnten in ihrer prospektiven, deskriptiven Studie aufzeigen, dass der Einsatz von Freiwilligen, die im Zimmer von sturzgefährdeten Patient*innen anwesend waren, die Sturzrate um 44 % ($p < 0,000$) gesunken ist. Die Aufgabe der Freiwilligen bestand darin, desorientierte oder unruhige Patient*innen mit Gesprächen zu unterhalten, sie bei Aufstehversuchen wieder ins Bett zurückzubegleiten und bei Problemen das Pflegepersonal zur Hilfe zu holen (Donoghue et al., 2005). Auch Giles et al. (2006) konnten mit der Implementierung von Freiwilligen als Sitzwachen aufzeigen, dass Stürze unter Anwesenheit von Sitzwachen reduziert werden konnten (Giles et al., 2006).

Zwar wurden keine RCTs zur Effektivität von Sitzwachen zur Reduktion von Stürzen durchgeführt, dennoch zeigen auch diese beiden Studien auf, dass es dadurch zu

einer Reduktion von Stürzen kommen kann. Auch wenn Stürze aus dem Bett wahrscheinlich nicht verhindert werden können, können Sitzwachen zumindest das Pflegepersonal alarmieren, wenn Patient*innen das Bett verlassen wollen.

Der Einsatz von Sitzwachen könnte auch als eine Art von freiheitsbeschränkender Maßnahme angesehen werden, da Patient*innen in einem gewissen Zeitraum unter ständiger Beobachtung stehen. Daher die Patient*innen sich aber weiterhin frei bewegen können und nicht gezwungen werden, im Bett zu bleiben, wird es nicht den freiheitsbeschränkenden Maßnahmen zugeordnet.

Giles et al. (2006) zeigten auch auf, dass Freiwillige insgesamt 2 345 Stunden bei Patient*innen anwesend waren und das Krankenhaus dadurch ca. 57 000 Dollar sparen konnte, da sie niemanden für die Arbeit bezahlen mussten. Jedoch wurde nicht berechnet, ob und wie viele Kosten durch die verminderte Sturzanzahl gespart werden konnten (Giles et al., 2006). Für die Kosten einer Sitzwache in Österreich konnten nur Daten für Salzburg identifiziert werden. Demnach bezahlt die Allgemeine Unfallversicherungsanstalt Sitzwachen einen Stundenlohn von 11,07€ (Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, 2022). Der Einsatz von Sitzwachen stellt demnach auch zusätzliche finanzielle Ausgaben für ein Krankenhaus dar. Doch wenn Stürze dadurch verringert werden können, sollte der Einsatz forciert werden.

4.4 Stärken und Limitation der Arbeit

Die systematische Vorgehensweise zur Beantwortung der Forschungsfrage stellt eine wesentliche Stärke dieses Reviews dar. Da es sich um ein Update eines Cochrane Reviews handelt, orientierte sich der Review-Prozess am *Cochrane Handbook of Systematic Reviews of Interventions* (Higgins et al., 2022c). Eine umfangreiche Literaturrecherche wurde in verschiedenen Datenbanken und eine Handsuche in Google Scholar und Referenzlisten durchgeführt.

Inkludiert wurden RCTs und cluster-randomisierte Studien, die von zwei unabhängigen Reviewerinnen hinsichtlich ihrer methodologischen Qualität bewertet wurden. Mit der Darstellung der Ergebnisse anhand von Forest-Plots ist es möglich, eine schnelle Übersicht über die Wirksamkeit von Interventionen zu schaffen. Zusätzlich wurden die Ergebnisse mittels GRADE dargestellt.

Als Limitation der Arbeit ist die Literaturrecherche inklusive Abstract- und Volltextscreening durch nur eine Reviewerin anzuführen. Dies könnte dazu geführt haben, dass potenzielle Literatur nicht eingeschlossen wurde, da es keinen Diskurs mit einer zweiten Person über den Ein- oder Ausschluss gab. Es wurde auch nicht auf den Webseiten von Bettenherstellern nach Literatur gesucht. Dazu muss aber festgehalten werden, dass diese Literatur vermutlich auch durch die Google Scholar Recherche identifiziert worden wäre.

4.5 Implikationen für Forschung

Zukünftige Forschung zum Thema Sturzprävention, insbesondere der Prävention von Stürzen aus dem Bett, sollte, wie bereits Anderson et al. (2012) erwähnt haben, einheitliche Outcomes wie „Stürze aus dem Bett“, „Verletzungen aufgrund von Stürzen aus dem Bett“, „Verletzungen, die im Bett oder Seitenteilen entstehen (patient injuries from their beds)“ messen. Dies würde eine bessere Vergleichbarkeit der Studien ermöglichen. Eine einheitliche Darstellung der Ergebnisse, wie beispielsweise anhand von *rate ratios* oder *pro 1 000 Patient*innentage* würde ebenso zu einer einfacheren Vergleichbarkeit führen. Auch eine genauere Beschreibung der methodologischen Vorgehensweise würde das Verzerrungsrisiko minimieren. Damit auch nachvollziehbar ist, welche Patient*innen stürzen oder Sturzverletzungen erleiden und, um Subgruppenanalysen durchführen zu können, sollten auch die Charakteristika und beispielsweise ihre Risikofaktoren wie Vorerkrankungen genannt werden.

Da in den inkludierten Studien die Genauigkeit eingeschränkt war, braucht es weitere Forschung zu den Interventionen und beispielsweise auch zu Sensormatten am Boden oder Schulungsmaßnahmen zur Sturzprävention für Patient*innen. Beispielsweise könnten durch größere Stichproben, z.B. durch mehr Studien, genauere Ergebnisse geliefert und dadurch auch signifikante Ergebnisse erreicht werden. Vor allem die Verwendung von Sensormatten sollte in Zukunft untersucht werden, da auch dies in der Praxis als häufige Maßnahme zur Sturzprävention angewendet wird. Zusätzlich sollten in Studien, die die Wirksamkeit von Sensoren bzw. Alarmsystemen untersuchen, auch das Outcome „raschere Hilfeleistung nach Sturz“ untersucht werden, da diese Hilfsmittel lediglich der Alarmierung von

Pflegepersonen dienen und keinen Sturz an sich ohne das Eingreifen einer weiteren Person verhindern können.

4.6 Implikationen für die Praxis

Dem Thema Sturz müssen Pflegepersonen weiterhin einen hohen Stellenwert zuordnen, da es ein häufiges Problem im pflegerischen Alltag darstellt und zu weitreichenden Konsequenzen führen kann. Dieses systematische Review konnte keine signifikante Reduktion von Stürzen aus dem Bett, Stürzen und Sturzverletzungen durch die Verwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen, Niederflurbetten und multifaktoriellen Interventionen mit Sensormatten und Alarmsystemen wie Bettenausstiegsalarman aufzeigen. Dennoch zeigen letztere eine Tendenz zur Reduktion von Stürzen durch die Anwendung der Interventionen. Basierend auf den Ergebnissen kann keine Empfehlung für oder gegen die Verwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen zur Sturzprävention ausgesprochen werden. Durch die Verwendung können aber Bewegungen von Patient*innen früher erkannt werden und es besteht die Möglichkeit, durch Eingreifen einer Pflegeperson einen Sturz zu verhindern.

Freiheitsbeschränkende Maßnahmen, wie die Verwendung von Seitenteilen zur Sturzprävention, sollten vermieden und alternative sturzpräventive Maßnahmen eingesetzt werden. Nach Möglichkeit sollen demnach die Interventionen zur Sturzprävention für jede*n Patient*in individuell ausgewählt und eingesetzt werden. Denn es besteht trotzdem die Möglichkeit, dass eine der untersuchten Interventionen im Einzelfall als sturz- und sturzverletzungspräventive Maßnahme eingesetzt werden kann und wirksam ist, auch wenn die Studien zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen.

5 Schlussfolgerung

Da es vor allem bei älteren Menschen vermehrt zu Stürzen und daraus resultierend auch zu Verletzungen kommt, ist der Sturzprävention ein besonders hoher Stellenwert zuzuordnen. Menschen in Krankenhäusern und anderen Pflegeeinrichtungen sind aufgrund von körperlichen Einschränkungen und der ungewohnten Umgebung besonders sturzgefährdet. Da Stürze in unterschiedlichen Gegebenheiten passieren und es oft auch nachts zu Stürzen aus dem Bett kommt, lag der Fokus dieses systematischen Reviews auf der Prävention von Stürzen aus dem Bett.

Für dieses systematische Review konnten sieben Studien inkludiert werden. Keine untersuchte Intervention führte zu einer signifikanten Reduktion von Stürzen. Jedoch können Sensoren bzw. Alarmsysteme, wie Bettenausstiegsalarme oder virtuelle Seitenteile und die Durchführung von multifaktoriellen Interventionen, Stürze aus dem Bett reduzieren. Der Einsatz von Niederflurbetten führte zu keiner Reduktion, sondern sogar zu vermehrten Stürzen aus dem Bett.

Zwar konnten keine statistisch signifikanten Ergebnisse aufgezeigt werden, allerdings zeigt die Verwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen eine tendenzielle Reduktion der Sturzrate und die Durchführung von multifaktoriellen Interventionen eine tendenzielle Reduktion der Sturzverletzungen auf. Das Vertrauen in die Evidenz, das mit dem GRADE Ansatz dargestellt wurde, wurde in den Studien als *sehr niedrig* bzw. *niedrig* bei der Verwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen bis *moderat* bei multifaktoriellen Interventionen und bei Niederflurbetten eingestuft. Das bedeutet, dass vor allem bei der Verwendung von Sensoren bzw. Alarmsystemen der wahre Effekt vom gemessenen Effekt abweichen kann. Zur Prävention von Stürzen aus dem Bett und Stürzen im Allgemeinen sowie Sturzverletzungen müssen die untersuchten Maßnahmen im Einzelfall abgewogen werden.

Es bedarf weiterer gut durchgeführter RCTs zu sturzpräventiven Maßnahmen, insbesondere von Stürzen aus dem Bett, da zu dieser Thematik nur sehr wenige Studien vorhanden sind. Nur bei ausreichender Forschung zum Thema ist es möglich, Empfehlungen für die Pflegepraxis zu effektiven und nicht-effektiven Maßnahmen abzugeben.

6 Referenzen

- ALLGEMEINE UNFALLVERSICHERUNGSANSTALT. 2022. *Fallweise Beschäftigter: Beschäftigte - Sitzwache* [Online]. Allgemeine Unfallversicherungsanstalt. Available: <https://www.auva.at/cdscontent/?contentid=10007.870262&portal=auvaportal> [Accessed 14.08.2022].
- ALMADA, M., BROCHADO, P., PORTELA, D., MIDÃO, L. & COSTA, E. 2021. Prevalence of Falls and Associated Factors among Community-Dwelling Older Adults: A Cross-Sectional Study. *The Journal of Frailty & Aging*, vol. 10, no.1, 10-16, doi: 10.14283/jfa.2020.44.
- AMBROSE, A. F., PAUL, G. & HAUSDORFF, J. M. 2013. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*, vol. 75, no. 1, 51-61, doi: 10.1016/j.maturitas.2013.02.009.
- AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. 2022. *simple-effects analysis* [Online]. Available: <https://dictionary.apa.org/simple-effects-analysis> [Accessed 16.08.2022].
- ANDERSON, O., BOSHIER, P. R. & HANNA, G. B. 2012. Interventions designed to prevent healthcare bed-related injuries in patients. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* vol. 1, Cd008931, doi: 10.1002/14651858.CD008931.pub3.
- AUSTRALIAN INSTITUTE OF HEALTH AND WELFARE. 2021. *Hospitals info & downloads. Glossary*. [Online]. Available: <https://www.aihw.gov.au/reports-data/myhospitals/content/glossary> [Accessed 03.05.2022].
- BARKER, A., KAMAR, J., TYNDALL, T. & HILL, K. 2013. Reducing serious fall-related injuries in acute hospitals: are low-low beds a critical success factor? *Journal of Advanced Nursing*, vol. 69, no. 1, 112-21, doi: 10.1111/j.1365-2648.2012.05997.x.
- BARKER, A. L., MORELLO, R. T., WOLFE, R., BRAND, C. A., HAINES, T. P., HILL, K. D., BRAUER, S. G., BOTTI, M., CUMMING, R. G., LIVINGSTON, P. M., SHERRINGTON, C., ZAVARSEK, S., LINDLEY, R. I. & KAMAR, J. 2016. 6-PACK programme to decrease fall injuries in acute hospitals: cluster randomised controlled trial. *British Medical Journal (Clinical Research Edition)*, vol. 352, h6781, doi: 10.1136/bmj.h6781.
- BERNET, N. S., EVERINK, I. H., SCHOLS, J. M., HALFENS, R. J., RICHTER, D. & HAHN, S. 2022. Hospital performance comparison of inpatient fall rates; the impact of risk adjusting for patient-related factors: a multicentre cross-sectional survey. *BMC Health Serv Res*, vol. 22, no. 1, 225, doi: 10.1186/s12913-022-07638-7.
- BOUTRON, I., PAGE, M., HIGGINS, J., ALTMAN, D., LUNDH, A. & HRÓBJARTSSON, A. 2022. Chapter 7: Considering bias and conflicts of interest among the included studies. In: HIGGINS JPT, T. J., CHANDLER J, CUMPSTON M, LI T, PAGE MJ, WELCH VA (ed.) *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.3 (updated February 2022)*. Cochrane, 2022. Available from www.training.cochrane.org/handbook.

- CALLIS, N. 2016. Falls prevention: Identification of predictive fall risk factors. *Applied Nursing Research*, vol. 29, 53-8, doi: 10.1016/j.apnr.2015.05.007.
- CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. 2021. *Older Adult Fall Prevention* [Online]. Available: <https://www.cdc.gov/falls/facts.html> [Accessed 02.05.2020].
- CHALMERS, I., BRACKEN, M. B., DJULBEGOVIC, B., GARATTINI, S., GRANT, J., GÜLMEZOGLU, A. M., HOWELLS, D. W., IOANNIDIS, J. P. A. & OLIVER, S. 2014. How to increase value and reduce waste when research priorities are set. *The Lancet*, vol. 383, nr. 9912, 156-65, doi: 10.1016/S0140-6736(13)62229-1.
- COCHRANE DEUTSCHLAND STIFTUNG (CDS). 2022. *Cochrane-Glossar* [Online]. Cochrane. Available: <https://www.cochrane.de/cochrane-glossar> [Accessed 30.06.2022].
- COHEN, J. A., VERGHESE, J. & ZWERLING, J. L. 2016. Cognition and gait in older people. *Maturitas*, vol. 93, 73-7, doi: 10.1016/j.maturitas.2016.05.005.
- CUMPSTON, M. & CHANDLER, J. 2022. Chapter IV: Updating a review. In: HIGGINS JPT, T. J., CHANDLER J, CUMPSTON M, LI T, PAGE MJ, WELCH VA (ed.) *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.3 (updated February 2022)*. Cochrane, 2022. Available from www.training.cochrane.org/handbook.
- CUTTLE, S. J., BARR-WALKER, J. & CUTTLE, L. 2017. Reducing medical-surgical inpatient falls and injuries with videos, icons and alarms. *BMJ Open Qual*, vol. 6, no. 2, e000119, doi: 10.1136/bmjopen-2017-000119.
- DAUTZENBERG, L., BEGLINGER, S., TSOKANI, S., ZEYGITI, S., RAIJMANN, R., RODONDI, N., SCHOLTEN, R., RUTJES, A. W. S., DI NISIO, M., EMMELT-VONK, M., TRICCO, A. C., STRAUS, S. E., THOMAS, S., BRETAGNE, L., KNOL, W., MAVRIDIS, D. & KOEK, H. L. 2021. Interventions for preventing falls and fall-related fractures in community-dwelling older adults: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, vol. 69, no. 10, 2973-84, doi: 10.1111/jgs.17375.
- DEEKS, J., HIGGINS, J. & ALTMAN, D. 2022. Chapter 10: Analysing data and undertaking meta-analyses. In: HIGGINS JPT, T. J., CHANDLER J, CUMPSTON M, LI T, PAGE MJ, WELCH VA (ed.) *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.3 (updated February 2022)*. Cochrane, 2022. Available from www.training.cochrane.org/handbook.
- DONOGHUE, J., GRAHAM, J., MITTEN-LEWIS, S., MURPHY, M. & GIBBS, J. 2005. A volunteer companion-observer intervention reduces falls on an acute aged care ward. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, vol. 18, no. 1, 24-31, doi: 10.1108/09526860510576947.
- DUNLOP, D. D., MANHEIM, L. M., SOHN, M. W., LIU, X. & CHANG, R. W. 2002. Incidence of functional limitation in older adults: the impact of gender, race, and chronic conditions. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 83, no. 7, 964-71, doi: 10.1053/apmr.2002.32817.

- DYKES, P. C., BURNS, Z., ADELMAN, J., BENNEYAN, J., BOGAISKY, M., CARTER, E., ERGAI, A., LINDROS, M. E., LIPSITZ, S. R., SCANLAN, M., SHAYKEVICH, S. & BATES, D. W. 2020. Evaluation of a Patient-Centered Fall-Prevention Tool Kit to Reduce Falls and Injuries: A Nonrandomized Controlled Trial. *JAMA Network Open*, vol. 3, no. 11, e2025889, doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.25889.
- FLORENCE, C. S., BERGEN, G., ATHERLY, A., BURNS, E., STEVENS, J. & DRAKE, C. 2018. Medical Costs of Fatal and Nonfatal Falls in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, vol. 66, no. 4, 693-98, doi: 10.1111/jgs.15304.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION 2006. Hospital Bed System Dimensional and Assessment Guidance to Reduce Entrapment U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Devices and Radiological Health.
- GALEA, M. & WOODWARD, M. 2005. Mini-Mental State Examination (MMSE). *Australian Journal of Physiotherapy*, vol. 51, no. 3, 198, doi: 10.1016/s0004-9514(05)70034-9.
- GARNER, P., HOPEWELL, S., CHANDLER, J., MACLEHOSE, H., SCHÜNEMANN, H. J., AKL, E. A., BEYENE, J., CHANG, S., CHURCHILL, R., DEARNESS, K., GUYATT, G., LEFEBVRE, C., LILES, B., MARSHALL, R., MARTÍNEZ GARCÍA, L., MAVERGAMES, C., NASSER, M., QASEEM, A., SAMPSON, M., SOARES-WEISER, K., TAKWOINGI, Y., THABANE, L., TRIVELLA, M., TUGWELL, P., WELSH, E., WILSON, E. C. & SCHÜNEMANN, H. J. 2016. When and how to update systematic reviews: consensus and checklist. *British Medical Journal*, vol. 354, i3507, doi: 10.1136/bmj.i3507.
- GAZIBARA, T., KURTAGIC, I., KISIC-TEPAVCEVIC, D., NURKOVIC, S., KOVACEVIC, N., GAZIBARA, T. & PEKMEZOVIC, T. 2017. Falls, risk factors and fear of falling among persons older than 65 years of age. *Psychogeriatrics*, vol. 17, no. 4, 215-23, doi: 10.1111/psyg.12217.
- GESUNDHEITS- UND KRANKENPFLEGESETZ. 2022. *Gesamte Rechtsvorschrift für Gesundheits- und Krankenpflegegesetz, Fassung vom 16.08.2022* [Online]. Rechtsinformationssystem des Bundes. Available: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10011026> [Accessed 16.08.2022].
- GILES, L. C., BOLCH, D., ROUVRAY, R., MCERLEAN, B., WHITEHEAD, C. H., PHILLIPS, P. A. & CROTTY, M. 2006. Can volunteer companions prevent falls among inpatients? A feasibility study using a pre-post comparative design. *BMC Geriatrics*, vol. 6, 11, doi: 10.1186/1471-2318-6-11.
- GRAY, J., GROVE, S. & SUTHERLAND, S. 2017. *Burns and Grove's the practice of nursing research : appraisal, synthesis, and generation of evidence*, 8. Ausgabe, Elsevier.
- HAINES, T. P., BELL, R. A. & VARGHESE, P. N. 2010. Pragmatic, cluster randomized trial of a policy to introduce low-low beds to hospital wards for the prevention of falls and fall injuries. *Journal of the American Geriatrics Society*, vol. 58, no. 3, 435-4, doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.02735.x.

- HARDIN, S. R., DIENEMANN, J., RUDISILL, P. & MILLS, K. K. 2013. Inpatient fall prevention: use of in-room Webcams. *Journal of Patient Safety*, vol. 9, no. 1, 29-35, doi: 10.1097/PTS.0b013e3182753e4f.
- HEALEY, F., OLIVER, D., MILNE, A. & CONNELLY, J. B. 2008. The effect of bedrails on falls and injury: a systematic review of clinical studies. *Age and Ageing*, vol. 37, no. 4, 368-78, doi: 10.1093/ageing/afn112.
- HEIMAUFGENTHALTSGESETZ. 2022. *Gesamte Rechtsvorschrift für Heimaufenthaltsgesetz, Fassung vom 16.08.2022* [Online]. Rechtsinformationssystem des Bundes. Available: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20003231&FassungVom=2022-08-15> [Accessed 16.08.2022].
- HEINRICH, S., RAPP, K., RISSMANN, U., BECKER, C. & KÖNIG, H. H. 2010. Cost of falls in old age: a systematic review. *Osteoporosis International*, vol. 21, no. 6, 891-902, doi: 10.1007/s00198-009-1100-1.
- HIGGINS, J. & GREEN, S. 2011. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [updated March 2011]*, The Cochrane Collaboration.
- HIGGINS, J., LI, T. & DEEKS, J. 2022a. Chapter 6: Choosing effect measures and computing estimates of effect. In: HIGGINS JPT, L. T., DEEKS JJ (ed.) *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.3 (updated February 2022)*. Cochrane, 2022. Available from www.training.cochrane.org/handbook.
- HIGGINS, J., SAVOVIĆ, J., PAGE, M., ELBERS, R. & STERNE, J. 2022b. Chapter 8: Assessing risk of bias in a randomized trial. In: HIGGINS JPT, T. J., CHANDLER J, CUMPSTON M, LI T, PAGE MJ, WELCH VA (ed.) *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.3 (updated February 2022)*. Cochrane, 2022. Available from www.training.cochrane.org/handbook.
- HIGGINS, J., THOMAS, J., CHANDLER, J., CUMPSTON, M., LI, T., PAGE, M. & WELCH, V. 2022c. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.3 (updated February 2022)*, Cochrane, 2022. Available from www.training.cochrane.org/handbook.
- HIGNETT, S., SANDS, G., FRAY, M., XANTHOPOULOU, P., HEALEY, F. & GRIFFITHS, P. 2013. Which bed designs and patient characteristics increase bed rail use? *Age and Ageing*, vol. 42, no. 4, 531-35, doi: 10.1093/ageing/aft040.
- HITCHO, E. B., KRAUSS, M. J., BIRGE, S., CLAIBORNE DUNAGAN, W., FISCHER, I., JOHNSON, S., NAST, P. A., COSTANTINOU, E. & FRASER, V. J. 2004. Characteristics and circumstances of falls in a hospital setting: a prospective analysis. *Journal of General Internal Medicine*, vol. 19, no. 7, 732-39, doi: 10.1111/j.1525-1497.2004.30387.x.
- HOPEWELL, S., ADEDIRE, O., COPSEY, B. J., BONIFACE, G. J., SHERRINGTON, C., CLEMSON, L., CLOSE, J. C. & LAMB, S. E. 2018. Multifactorial and multiple component interventions for preventing falls in

- older people living in the community. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, vol. 7, no. 7, Cd012221, doi: 10.1002/14651858.CD012221.pub2.
- JACOBI, L., PETZOLD, T., HANEL, A., ALBRECHT, M., EBERLEIN-GONSKA, M. & SCHMITT, J. 2017. Epidemiologie und Vorhersage des Sturzrisikos von Patienten in der akutstationären Versorgung: Analyse von Routinedaten eines Universitätsklinikums. *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen*, vol. 120, 9-15, doi: 10.1016/j.zefq.2016.12.006.
- JUNG, D. 2008. Fear of falling in older adults: comprehensive review. *Asian Nursing Research (Korean Society of Nursing Science)*, vol. 2, no. 4, 214-22, doi: 10.1016/s1976-1317(09)60003-7.
- KELLOGG INTERNATIONAL WORKING GROUP 1987. The prevention of falls in later life. A report of the Kellogg International Work Group on the Prevention of Falls by the Elderly. *Danish Medical Bulletin*, vol. 34, suppl. 4, 1-24.
- KENDRICK, D., KUMAR, A., CARPENTER, H., ZIJLSTRA, G. A. R., SKELTON, D. A., COOK, J. R., STEVENS, Z., BELCHER, C. M., HAWORTH, D., GAWLER, S. J., GAGE, H., MASUD, T., BOWLING, A., PEARL, M., MORRIS, R. W., ILIFFE, S. & DELBAERE, K. 2014. Exercise for reducing fear of falling in older people living in the community. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014, CD009848-CD009848.
- KENNEDY, C. C., IOANNIDIS, G., THABANE, L., ADACHI, J. D., MARR, S., GIANGREGORIO, L. M., MORIN, S. N., CRILLY, R. G., JOSSE, R. G., LOHFELD, L., PICKARD, L. E., VAN DER HORST, M.-L., CAMPBELL, G., STROUD, J., DOLOVICH, L., SAWKA, A. M., JAIN, R., NASH, L. & PAPAIOANNOU, A. 2015. Successful knowledge translation intervention in long-term care: final results from the vitamin D and osteoporosis study (ViDOS) pilot cluster randomized controlled trial. *Trials*, vol. 16, 214, doi: 10.1186/s13063-015-0720-3.
- KIBAYASHI, K., SHIMADA, R. & NAKAO, K. 2011. Accidental deaths occurring in bed: review of cases and proposal of preventive strategies. *Journal of Forensic Nursing*, vol. 7, no. 3, 130-6, doi: 10.1111/j.1939-3938.2011.01109.x.
- KING, B., PECANAC, K., KRUPP, A., LIEBZEIT, D. & MAHONEY, J. 2018. Impact of Fall Prevention on Nurses and Care of Fall Risk Patients. *The Gerontologist*, vol. 58, no. 2, 331-40, doi: 10.1093/geront/gnw156.
- KO, A., VAN NGUYEN, H., CHAN, L., SHEN, Q., DING, X. M., CHAN, D. L., CHAN, D. K. Y., BROCK, K. & CLEMSON, L. 2012. Developing a Self-Reported Tool on Fall Risk Based on Toileting Responses on In-Hospital Falls. *Geriatric Nursing*, vol. 33, no. 1, 9-16, doi: 10.1016/j.gerinurse.2011.07.012.
- KRUSCHKE, C. & BUTCHER, H. K. 2017. Evidence-Based Practice Guideline: Fall Prevention for Older Adults. *Journal of Gerontological Nursing*, vol. 43, no. 11, 15-21, doi: 10.3928/00989134-20171016-01.
- KWOK, T., MOK, F., CHIEN, W. T. & TAM, E. 2006. Does access to bed-chair pressure sensors reduce physical restraint use in the rehabilitative care setting? *Journal of Clinical Nursing*, vol. 15, no. 5, 581-7, doi: 10.1111/j.1365-2702.2006.01354.x.

- LASSERSON, T., THOMAS, J. & HIGGINS, J. 2022. Chapter 1: Starting a review. .
In: HIGGINS JPT, T. J., CHANDLER J, CUMPSTON M, LI T, PAGE MJ, WELCH VA (ed.) Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.3 (updated February 2022). Cochrane, 2022. Available from www.training.cochrane.org/handbook.
- LEGTERS, K. 2002. Fear of falling. *Physical Therapy*, vol. 82, no. 3, 264-72.
- LOHRMANN C 2017. Pflegequalitätserhebung 2.0 14. November 2017. Graz. Institut für Pflegewissenschaft. Medizinische Universität Graz.
- MCLACHLAN, A. J. & PONT, L. G. 2011. Drug Metabolism in Older People - A Key Consideration in Achieving Optimal Outcomes With Medicines. *The Journals of Gerontology: Series A*, vol. 67A, no. 2, 175-80, doi: 10.1093/gerona/glr118.
- MENANT, J. C., STEELE, J. R., MENZ, H. B., MUNRO, B. J. & LORD, S. R. 2008. Optimizing footwear for older people at risk of falls. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, vol. 45, no. 8, 1167-81, doi: 10.1682/JRRD.2007.10.0168.
- MIAKE-LYE, I. M., HEMPEL, S., GANZ, D. A. & SHEKELLE, P. G. 2013. Inpatient fall prevention programs as a patient safety strategy: a systematic review. *Annals of Internal Medicine*, vol. 158, no. 5, 390-6, doi: 10.7326/0003-4819-158-5-201303051-00005.
- MIKOS, M., BANAS, T., CZERW, A., BANAS, B., STRZĘPEK, Ł. & CURYŁO, M. 2021. Hospital Inpatient Falls across Clinical Departments. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18, no. 15, 8167, doi: 10.3390/ijerph18158167.
- MORRIS, M. E., WEBSTER, K., JONES, C., HILL, A. M., HAINES, T., MCPHAIL, S., KIEGALDIE, D., SLADE, S., JAZAYERI, D., HENG, H., SHORR, R., CAREY, L., BARKER, A. & CAMERON, I. 2022. Interventions to reduce falls in hospitals: a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, vol. 51, no. 5, afac077, doi: 10.1093/ageing/afac077.
- MURPHY, J. & ISAACS, B. 1982. The post-fall syndrome. A study of 36 elderly patients. *Gerontology*, vol. 28, no. 4, 265-70, doi: 10.1159/000212543.
- OCEBM LEVELS OF EVIDENCE WORKING GROUP. 2011. *The Oxford Levels of Evidence* [Online]. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine. Available: <http://www.cebm.net/index.aspx?o=5653> [Accessed 02.06.2022].
- PAGE, M., MCKENZIE, J., BOSSUYT, P., BOUTRON, I., HOFFMANN, T. & MULROW, C. 2020. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *British Medical Journal*, vol. 372, no. 71, doi: 2021;372:n71.
- PARK, S. H. 2018. Tools for assessing fall risk in the elderly: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*, vol. 30, no. 1, 1-16, doi: 10.1007/s40520-017-0749-0.
- PSCHYREMBEL ONLINE. 2016. *p-Wert* [Online]. Available: <https://www.pschyrembel.de/p-Wert/P0255/doc/> [Accessed 16.08.2022].
- PSCHYREMBEL ONLINE. 2020. *Randomisierte kontrollierte Studie* [Online]. Available:

<https://www.pschyrembel.de/randomisierte%20kontrollierte%20Studie/KOQ/PB/doc/> [Accessed 16.08.2022].

- RUBENSTEIN, L. Z. 2006. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*, vol. 35, suppl. 2, ii37-ii4, doi: 10.1093/ageing/afl084.
- SAHOTA, O., DRUMMOND, A., KENDRICK, D., GRAINGE, M. J., VASS, C., SACH, T., GLADMAN, J. & AVIS, M. 2014. REFINE (REducing Falls in In-patienT Elderly) using bed and bedside chair pressure sensors linked to radio-pagers in acute hospital care: a randomised controlled trial. *Age & Ageing*, vol. 43, no. 2, 247-53, doi: 10.1093/ageing/aft155.
- SCHÖBERER, D., FINDLING, E. T., BREIMAIER, H. E., SCHAFFER, S., ZUSCHNEGG, J., ARCHAN, T., FRIEBNEGG S., KOLL I.M., PALLI C. & STIASNY G. 2018. Evidenzbasierte Leitlinie. Sturzprävention bei älteren und alten Menschen in Krankenhäusern und Langzeitpflegeeinrichtungen. Graz: Medizinische Universität Graz und Landeskrankenhaus Universitätsklinikum Graz.
- SCHÜNEMANN, H., BROŽEK, J., GUYATT, G. & OXMAN, A. 2013. *GRADE handbook for grading quality of evidence and strength of recommendations. Updated October 2021.*, The GRADE Working Group, 2013. Available from guidelinedevelopment.org/handbook.
- SHERRINGTON, C., FAIRHALL, N. J., WALLBANK, G. K., TIEDEMANN, A., MICHALEFF, Z. A., HOWARD, K., CLEMSON, L., HOPEWELL, S. & LAMB, S. E. 2019. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, Cd012424, doi: 10.1002/14651858.CD012424.pub2.
- SHORR, R. I., CHANDLER, A. M., MION, L. C., WATERS, T. M., LIU, M., DANIELS, M. J., KESSLER, L. A. & MILLER, S. T. 2012. Effects of an intervention to increase bed alarm use to prevent falls in hospitalized patients: a cluster randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, vol. 157, no. 10, 692-9, doi: 10.7326/0003-4819-157-10-201211200-00005.
- STAGGS, V. S., MION, L. C. & SHORR, R. I. 2014. Assisted and unassisted falls: different events, different outcomes, different implications for quality of hospital care. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, vol. 40, no. 8, 358-64, doi: 10.1016/s1553-7250(14)40047-3.
- STATISTIK AUSTRIA. 2021. *Gestorbene 2021 nach Todesursachen, Alter und Geschlecht* [Online]. Available: <https://www.statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/bevoelkerung/gestorbene/todesursachen> [Accessed 16.08.2022].
- STERNE, J. A. C., SAVOVIĆ, J., PAGE, M. J., ELBERS, R. G., BLENCOWE, N. S., BOUTRON, I., CATES, C. J., CHENG, H. Y., CORBETT, M. S., ELDRIDGE, S. M., EMBERSON, J. R., HERNÁN, M. A., HOPEWELL, S., HRÓBJARTSSON, A., JUNQUEIRA, D. R., JÜNI, P., KIRKHAM, J. J., LASSERSON, T., LI, T., MCALEENAN, A., REEVES, B. C., SHEPPERD, S., SHRIER, I., STEWART, L. A., TILLING, K., WHITE, I. R., WHITING, P. F. & HIGGINS, J. P. T. 2019. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in

- randomised trials. *British Medical Journal*, vol. 366, 14898, doi: 10.1136/bmj.14898.
- SUZUKI, M., OHYAMA, N., YAMADA, K. & KANAMORI, M. 2002. The relationship between fear of falling, activities of daily living and quality of life among elderly individuals. *Nursing & Health Sciences*, vol. 4, no. 4, 155-61, doi: 10.1046/j.1442-2018.2002.00123.x.
- TERROSO, M., ROSA, N., TORRES MARQUES, A. & SIMOES, R. 2014. Physical consequences of falls in the elderly: a literature review from 1995 to 2010. *European Review of Aging and Physical Activity*, vol. 11, no. 1, 51-9, doi: 10.1046/j.1442-2018.2002.00123.x.
- THE COCHRANE COLLABORATION. 2022. *RevMan for non-Cochrane reviews* [Online]. Available: <https://training.cochrane.org/online-learning/core-software/revman/non-cochrane-reviews> [Accessed 26.06.2022].
- THOMSEN, M. 2020. Sturz vermeiden ohne Fixierung. *ProCare*, vol. 25, no. 3, 22-5, doi: 10.1007/s00735-020-1172-x.
- TIDEIKSAAR, R., FEINER, C. F. & MABY, J. 1993. Falls prevention: the efficacy of a bed alarm system in an acute-care setting. *The Mount Sinai Journal of Medicine, New York*, vol. 60, no. 6, 522-27.
- TINETTI, M. E. & POWELL, L. 1993. Fear of falling and low self-efficacy: a case of dependence in elderly persons. *The Journals of Gerontology*, vol. 48 35-8, doi: 10.1093/geronj/48.special_issue.35.
- TRINH, L. T. T., ASSAREH, H., WOOD, M., ADDISON-WILSON, C. & SATHIYASEELAN, Y. 2020. Falls in Hospital Causing Injury. *The Journal for Healthcare Quality*, vol. 42, no. 1, 1-11, doi: 10.1097/jhq.000000000000179.
- TURNER, S., KISSER, R. & ROGMANS, W. 2015. Falls among older adults in the EU-28: Key facts from the available statistics. Amsterdam.
- VERGHESE, J., AMBROSE, A. F., LIPTON, R. B. & WANG, C. 2010. Neurological gait abnormalities and risk of falls in older adults. *Journal of Neurology*, vol. 257, no. 3, 392-98, doi: 10.1007/s00415-009-5332-y.
- WHO 2007. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. World Health Organization.
- WHO. 2021. *Falls* [Online]. World Health Organization. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls> [Accessed 02.05.2022].
- WOLF, K. H., HETZER, K., ZU SCHWABEDISSEN, H. M., WIESE, B. & MARSCHOLLEK, M. 2013. Development and pilot study of a bed-exit alarm based on a body-worn accelerometer. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, vol. 46, no. 8, 727-33, doi: 10.1007/s00391-013-0560-2.
- WONG, C. A., RECKTENWALD, A. J., JONES, M. L., WATERMAN, B. M., BOLLINI, M. L. & DUNAGAN, W. C. 2011. The cost of serious fall-related injuries at three Midwestern hospitals. *Jt Comm J Qual Patient Saf*, vol. 37, no. 2, 81-7, doi: 10.1016/s1553-7250(11)37010-9.

ZIA, A., KAMARUZZAMAN, S. B. & TAN, M. P. 2015. Polypharmacy and falls in older people: Balancing evidence-based medicine against falls risk. *Postgraduate Medical Journal*, vol. 127, no. 3, 330-7, 10.1080/00325481.2014.996112.

Anhang 1: Systematische Literaturrecherche

Datenbank	Suchstrategie
Cochrane Injuries Group Specialised Register	Bed* AND fall*
CENTRAL	#1 BEDS single term (MeSH) #2 (bed* or bedside*) #3 ((side* next rail*) or (safety next rail*) or (security next rail*)) #4 (bedrail* or siderail* or cotside*) #5 (floormat* or (floor near mat*)) #6 (exit* next (alarm* or sensor*)) #7 (ultra-low or (low next height)) #8 (#1 or #2 or #3 or #4 or #5 or #6 or #7) #9 ACCIDENTS single term (MeSH) #10 ACCIDENTAL FALLS single term (MeSH) #11 ACCIDENT PREVENTION explode tree 1 (MeSH) #12 WOUNDS AND INJURIES explode tree 1 (MeSH) #13 (fall* or faller* or fell or injur* or accident*) #14 #9 or #10 or #11 or #12 or #13 #15 HOSPITALS explode tree 1 (MeSH) #16 RESIDENTIAL FACILITIES explode tree 1 (MeSH) #17 HOSPITALIZATION single tem (MeSH) #18 INSTITUTIONALIZATION single tem (MeSH) #19 LONG-TERM CARE single tem (MeSH) #20 ((care or nursing or residential or aged) near (institution* or facilit* or home*)) #21 ((care) near (long next term)) #22 hospital* #23 (#15 or #16 or #17 or #18 or #19 or #20 or #21 or #22) #24 (#8 and #14 and #23) with Publication Year from 2011 to 2022, in Trials
MEDLINE via Ovid	1 Beds/ 2 (bed\$1 or bedside\$1 or bed?side\$1).tw. 3 ((side\$1 or safety or security) adj3 rail\$1).tw. 4 (bedrail\$1 or bed?rail\$1 or siderail\$1 or side?rail\$1 or cotside\$1 or cot?side\$1).tw. 5 (floormat* or floor?mat\$1 or (floor adj3 mat\$1)).tw. 6 (exit\$ adj3 (alarm\$1 or sensor\$1)).tw.

7	(ultra-low or (low\$ adj3 height)).tw.
8	(bed?height or bed?exit\$ or bed?alarm\$1 or bed?sensor\$1 or bed?mat\$1).tw.
9	or/1-8
10	Accidents/
11	Accidental Falls/
12	exp Accident Prevention/
13	exp Wounds/ and Injuries/
14	(fall\$1 or faller\$1 or fell or injur\$ or accident\$).tw.
15	or/10-14
16	exp Hospitals/
17	exp Residential Facilities/
18	Hospitalization/
19	Institutionalization/
20	Long-Term Care/
21	((care or nursing or residential or aged) adj3 (institution\$1 or facilit\$ or home\$1)).tw.
22	((long?term or longterm) adj3 care).tw.
23	hospital\$1.tw.
24	or/16-23
25	and/9,15,24
26	Randomized Controlled Trials/
27	Random Allocation/
28	Double Blind Method/
29	Single Blind Method/
30	Cross-Over Studies/
31	randomi?ed.tw.
32	randomized controlled trial.pt.
33	controlled clinical trial.pt.
34	cluster randomi?ed trial.pt.
35	placebo.tw.
36	clinical trials as topic.sh.
37	random\$.tw.
38	or/26-37
39	(animals not (humans and animals)).sh.
40	38 not 39
41	25 and 40
42	limit 41 to yr="2011 -Current"

EMBASE	via	1	exp Bed/
Ovid		2	(bed\$1 or bedside\$1 or bed?side\$1).tw.
		3	((side\$1 or safety or security) adj3 rail\$1).tw.
		4	(bedrail\$1 or bed?rail\$1 or siderail\$1 or side?rail\$1 or cotside\$1 or cot?side\$1).tw.
		5	(floormat* or floor?mat\$1 or (floor adj3 mat\$1)).tw.
		6	(exit\$ adj3 (alarm\$1 or sensor\$1)).tw.
		7	(ultra-low or (low\$ adj3 height)).tw.
		8	(bed?height or bed?exit\$ or bed?alarm\$1 or bed?sensor\$1 or bed?mat\$1).tw.
		9	or/1-8
		10	Falling/
		11	Accident/
		12	exp Injury/
		13	Accident Prevention/
		14	(fall\$1 or faller\$1 or fell or injur\$ or accident\$).tw.
		15	or/10-14
		16	exp Hospital/
		17	Residential Home/
		18	Nursing Home/
		19	Home for the Aged/
		20	exp Long Term Care/
		21	Hospitalization/
		22	Institutionalization/
		23	((care or nursing or residential or aged) adj3 (institution\$1 or facilit\$ or home\$1)).tw.
		24	((long?term or longterm) adj3 care).tw.
		25	hospital\$1.tw.
		26	or/16-25
		27	and/9,15,26
		28	Randomized Controlled Trial/
		29	Double Blind Procedure/
		30	Single Blind Procedure/
		31	Crossover Procedure/
		32	Controlled Study/
		33	Controlled Clinical Trial/
		34	randomi?ed.tw.
		35	randomized controlled trial.pt.
		36	controlled clinical trial.pt.
		37	cluster randomi?ed trial.pt.

	<p>38 placebo.tw.</p> <p>39 clinical trials as topic.sh.</p> <p>40 or/28-39</p> <p>41 (animals not (humans and animals)).sh.</p> <p>42 40 not 41</p> <p>43 27 and 42</p> <p>44 limit 43 to yr="2011 -Current"</p>
CINAHL	<p>(Beds And Mattresses/) OR ((bed*1 or bedside*1 or bed?side*1)) OR (((side*1 or safety or security) N3 rail*1)) OR ((bedrail*1 or bed?rail*1 or siderail*1 or side?rail*1 or cotside*1 or cot?side*1)) OR ((floormat* or floor?mat*1 or ((floor) N3 mat*1))) OR ((exit* N3 (alarm*1 or sensor*1))) OR ((ultra-low or ((low*) N3 height))) OR ((bed?height or bed?exit* or bed?alarm*1 or bed?sensor*1 or bed?mat*1)) AND Accidents/ OR Accidental Falls/ OR ("Wounds and Injuries"/) OR Fall Prevention/ OR ((fall*1 or faller*1 or fell or injur* or accident*)) AND Hospitals/ OR Residential Facilities/ OR Hospitalization/ OR Institutionalization/ OR Nursing Home Patients/ OR Long Term Care/ OR (((care or nursing or residential or aged) N3 (institution*1 or facilit* or home*1))) OR (((long?term or longterm) N3 care)) OR hospital*1 AND (Clinical Trials/ OR Evaluation Research/ OR Comparative Studies/ OR Crossover Design/ OR randomi?ed OR PT randomized controlled trial OR PT controlled clinical trial OR PT cluster randomi?ed trial OR placebo OR clinical trials as topic OR TI trial NOT ((animals not (humans and animals))))</p>
Web of Science	<p>(((((TS=((bed or beds or bedside or bedsides or bed-side or bed-sides))) OR TS=((bedrail or bedrails or bed-rail or bed-rails or siderail or siderails or side-rail or side-rails or safety-rail or security-rail or ((side or sides or safety or security) SAME (rail or rails)))))) OR TS=((cotside or cotsides or cot-side or cot-sides or (cot SAME (side or sides)))))) OR TS=((floormat or floormats or floor-mat or floor-mats or (floor SAME (mat or mats)))) OR TS=(((bed-exit or exit) SAME (alarm or alarms or sensor or sensors or bed-sensor or bed-sensors))) AND TS=((fall or falls or faller or fallers or fell or injur* or accident*)) AND ((TS=(((care or nursing or residential or aged) SAME (institution* or facilit* or home*))) OR TS=(((longterm or long-term or (long adj1 term)) adj1 care))) OR TS=(hospital*) AND ((TS=(((crossover) or (cross-over) or (cross SAME over)))) OR TS=(((single or double or triple) SAME (blind)))) OR TS=((random*)) OR TS=(((cluster-trial) or (cluster SAME trial))) OR TS=((placebo*))</p>

Anhang 2: Datenextraktionsblätter der einzelnen Studien

Titel	Falls prevention: the efficacy of a bed alarm system in an acute-care setting
Autor*innen	Tideiksaar R, Feiner CF, Maby J
Jahr	1993
Land	New York, USA
Studienziel	Untersuchung der Wirksamkeit eines Bettalarmsystems zur Reduzierung der Anzahl von Stürzen aus dem Bett in einem Akutkrankenhaus
Studiendesign	RCT
Methode	<ul style="list-style-type: none"> - Art der Randomisierung wird nicht beschrieben - Keine Verblindung - „loss to follow up“ wird nicht beschrieben - Intention-to-treat Analyse
Setting	Krankenhaus
Studienteilnehmer*innen	<ul style="list-style-type: none"> - Gesamtanzahl n = 70 - Geschlecht: 14 % männlich - Durchschnittsalter 84 Jahre, Altersspanne von 67 – 97 Jahre
Ein- und Ausschlusskriterien	<p>Einschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mangelhafte Mobilitätsfähigkeit im Bett (gemessen mit einem 9-Punkte-Screening Tool zur umgebungsbezogenen Mobilität) <p>Ausschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - keine
Studiendauer	9 Monate
Intervention	<p>Verwendung eines „RN+ OnCall bed monitoring system“</p> <ul style="list-style-type: none"> - Besteht aus einer druckempfindlichen Unterlage, die auf die Matratze der Patient*innen und unter das Bettlaken gelegt wird - Alarmiert, wenn Patient*innen das Bett verlassen

Kontrolle	Standardpflege
Outcome	<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl von Stürzen aus dem Bett - Anzahl aller Stürze - Anzahl von Sturzverletzungen - Alarmreaktionszeit - Anzahl von richtigen und falschen Alarmen - Anzahl der Stunden, in denen das Alarmsystem verwendet wurde
Ergebnisse	<p>Stürze aus dem Bett:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 1 (n = 35) - KG: 4 (n = 35) - Kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen (p = 1,00) <p>Stürze insgesamt (mit Stürzen aus dem Bett):</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 5 (n = 35) - KG: 12 (n = 35) <p>Keine Sturzverletzungen in der Studienpopulation</p>

Titel	Pragmatic, Cluster Randomized Trial of a Policy to Introduce Low-Low Beds to Hospital Wards for the Prevention of Falls and Fall Injuries
Autor*innen	Haines T, Bell R, Varghese P
Jahr	2010
Land	Queensland, Australien
Studienziel	Untersuchung der Wirksamkeit von Niederflurbetten zur Reduzierung von Stürzen, sturzbedingten Verletzungen und Stürzen im Patient*innenzimmer auf Krankenhausstationen
Studiendesign	Cluster-randomised controlled trial
Methode	<ul style="list-style-type: none"> - 18 Stationen wurden aufgrund ihrer präinterventionellen Sturzrate gepaart und dann alphabetisch geordnet - Randomisierung durch Münzwurf - Keine Verblindung - Eine Station hat die Intervention nach 3 Monaten abgebrochen

	- Intention-to-treat Analyse
Setting	Krankenhaus
Studienteilnehmer*innen	<ul style="list-style-type: none"> - Aufnahmen auf den Stationen: 22 036 - Belegte Bettentage: 131 805 - Interventionsgruppe: 12 183 Aufnahmen - Kontrollgruppe: 9 853 Aufnahmen
Ein- und Ausschlusskriterien	<p>Einschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alle stationären Aufnahmen <p>Ausschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - keine
Studiendauer	6 Monate
Intervention	<p>Verwendung von Niederflurbetten (28,5-64 cm Höhe)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ein Niederflurbett für je 12 vorhandene Betten auf einer Station
Kontrolle	Standardpflege
Outcome	<p>Messung der Stürze und Sturzverletzungen durch ein computerbasiertes Meldesystem für Stürze</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anzahl von Stürzen im Patient*innenzimmer - Anzahl von Stürzen - Anzahl von Sturzverletzungen - Anzahl von Kopfverletzungen aufgrund von Stürzen - Anzahl von Knochenbrüchen aufgrund von Stürzen - Stürze pro 1 000 Bettentage - Stürze im Patient*innenzimmer pro 1 000 Bettentage - Sturzverletzungen pro 1 000 Bettentage
Ergebnisse	<p>Stürze im Patient*innenzimmer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor der Intervention <ul style="list-style-type: none"> o IG: 170 (n = 6 070) o KG: 100 (n = 4 867) - Nach der Intervention <ul style="list-style-type: none"> o IG: 109 (n = 6 113) o KG: 67 (n = 4 986) <p>Stürze insgesamt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor der Intervention <ul style="list-style-type: none"> o IG: 257 (n = 6 070) o KG: 154 (n = 4 867)

	<ul style="list-style-type: none"> - Nach der Intervention <ul style="list-style-type: none"> o IG: 186 (n = 6 113) o KG: 114 (n = 4 986) <p>Sturzverletzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor der Intervention <ul style="list-style-type: none"> o IG: 84 (n = 6 070), davon 7 Kopfverletzungen o KG: 63 (n = 4 867), davon 3 Kopfverletzungen, 3 Frakturen - Nach der Intervention <ul style="list-style-type: none"> o IG: 85 (n = 6 113), davon 6 Kopfverletzungen, 1 Fraktur o KG: 51 (n = 4 867), davon 2 Kopfverletzungen, 1 Fraktur <p>Stürze pro 1 000 Bettentage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor der Intervention <ul style="list-style-type: none"> o IG: 5,9 (2,0-8,7) o KG: 3,6 (1,5-10,0) - Nach der Intervention <ul style="list-style-type: none"> o IG: 4,6 (2,6-7,8) o KG: 2,5 (1,1-5,6) <p>Stürze im Patient*innenzimmer pro 1 000 Bettentage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor der Intervention <ul style="list-style-type: none"> o IG: 3,7 (0-6,6) o KG: 2,1 (0-5,3) - Nach der Intervention <ul style="list-style-type: none"> o IG: 2,2 (0-4,3) o KG: 1,7 (0-3,8) <p>Sturzverletzungen pro 1 000 Bettentage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor der Intervention <ul style="list-style-type: none"> o IG: 1,5 (0-3,5) o KG: 1,7 (0-3,2) - Nach der Intervention <ul style="list-style-type: none"> o IG: 1,7 (0-3,7) o KG: 1,2 (0-3,7)
--	---

Titel	Effects of an Intervention to Increase Bed Alarm Use to Prevent Falls in Hospitalized Patients: A Cluster Randomized Trial
Autor*innen	Shorr, R. I., Chandler, A. M., Mion, L. C., Waters, T. M., Liu, M., Daniels, M. J., Kessler, L. A., Miller, S. T.

Jahr	2012
Land	USA
Studienziel	Untersuchung, ob eine Intervention, die die Nutzung von Bettalarmen erhöhen soll, die Anzahl von Stürzen in Krankenhäusern und damit verbundene Auswirkungen verringert
Studiendesign	- Pair-matched, cluster randomized trial
Methode	<ul style="list-style-type: none"> - 16 Stationen in einem städtischen Krankenhaus - Nach einem 8-monatigen Beobachtungszeitraum der Stationen, Reihung der Stationen nach absteigender Sturzrate - „benachbarte“ Zahlen wurden in insgesamt 8 Paare zusammengeführt - Zuteilung in die Gruppen erfolgte durch eine Zufallszahlenfolge mit einem statistischen Programm, durch eine*n verblindeten Statistiker*in - Verblindung der Teilnehmer*innen, welcher Station sie zugeordnet wurden - Auswerter*innen waren verblindet - Likelihood-based Ansatz - Loss-to-follow up wurde angegeben
Setting	Krankenhaus
Studienteilnehmer*innen	<ul style="list-style-type: none"> - 27 672 Studienteilnehmer*innen - Interventionsgruppe: 10 761 Teilnehmer*innen - Kontrollgruppe: 16 911 Teilnehmer*innen - Durchschnittsalter: 59,4 - 54,1% weibliche Teilnehmer*innen
Ein- und Ausschlusskriterien	<p>Einschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufnahme in eine der 16 Pflegestationen im Methodist Healthcare Universitätskrankenhaus in Memphis, Tennessee, im Zeitraum 01.05.2006-30.10.2007 <p>Ausschlusskriterien</p> <ul style="list-style-type: none"> - keine
Studiendauer	18 Monate

Intervention	<p>Edukation, Schulung und technische Unterstützung zur Förderung der Anwendung eines Standard-Bettalarmsystems</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 bis 2 gewichtsempfindliche Sensorpads werden am Bett, Sessel oder am Toilettenstuhl angebracht - Bei Unterbrechung des Kontakts zum Sensorpad wird ein Alarm im Patient*innenzimmer und ein Ruf im Stützpunkt ausgelöst
Kontrolle	<p>Standardpflege</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Sturzpräventionsmaßnahmen, generelle Sicherheitsmaßnahmen, wie Rufglocke in Reichweite, adäquate Lichtverhältnisse, erhöhte Observanz von Patient*innen, häufigere Kontrollgänge, Toilettenplan
Outcome	<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl von Stürzen - Anzahl von Stürzen auf der Station - Anzahl von Stürzen mit Verletzungen - Anzahl von Anwendungen der körperliche Freiheitsbeschränkung
Ergebnisse	<p>Anzahl aller Stürze</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 315 (n = 10 761) - KG: 408 (n = 16 911) <p>Anzahl von Sturzverletzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 77 (n = 10 761) - KG: 111 (n = 16 911) <p>Stürze pro 1000 Patient*innentage</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 5,04 (4,47 – 6,52), davon 1,30 (1,05-1,56) mit Verletzungen - KG: 4,01 (3,50-5,00) <p>Sturzverletzungen pro 1000 Patient*innentage</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 1,30 (1,05-1,56) - KG: 1,32 (0,97-1,62) <p>Anwendungen von freiheitsbeschränkenden Maßnahmen pro 1000 Patient*innentage</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 6,29 (5,21-9,03) - KG: 5,65 (3,82-8,24)

Titel	Inpatient Fall Prevention: Use of In-room Webcams
Autor*innen	Hardin S, Dienemann J, Rudisill P, Mills K
Jahr	2013
Land	North Carolina, USA
Studienziel	Vergleich von Stürzen von Patient*innen auf medizinisch-chirurgischen Stationen mit und ohne Webcams und die Bewertung des Morse-Risiko-Assessments (MRA) zur Identifizierung von hohem Verletzungsrisiko
Studiendesign	RCT
Methode	<ul style="list-style-type: none"> - 10 Medizinisch-chirurgische Stationen - Krankenhäuser wurden aufgrund von vergleichsmäßig hohen Sturzraten ausgewählt - Krankenhäuser wurden in Interventions- und Kontrollgruppe randomisiert, anschließend Randomisierung der Stationen in Interventions- und Kontrollgruppe - Keine Angabe zum Randomisierungsprozess - Keine Verblindung - Keine Angabe zur Analyse
Setting	Krankenhaus
Studienteilnehmer*innen	<ul style="list-style-type: none"> - 5871 Patient*innen kamen für die Studie in Frage, 20,6 % haben der Teilnahme zugestimmt - Keine Angabe zu demografischen Charakteristika - Interventionsgruppe: 2 961 Aufnahmen, 23 235 Patient*innentage - Kontrollgruppe: 4 481 Aufnahmen, 22 056 Patient*innentage
Ein- und Ausschlusskriterien	<p>Einschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patient*innen über 18 Jahre, kognitive Fähigkeit der Teilnahme zuzustimmen, Aufnahme in die ausgewählten Stationen <p>Ausschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - keine

Studiendauer	6 Monate
Intervention	Webcam/virtual bed rail (CareView) system <ul style="list-style-type: none"> - Für Patient*innen mit einem Morse Risk Assessment (MRA) über 25
Kontrolle	Standardpflege <ul style="list-style-type: none"> - Patient*innen- und Angehörigenedukation, Bett auf niedrigster Höhe, Nachtlichter in den Zimmern, Rufglocke in Reichweite, rutschfestes Schuhwerk
Outcome	<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl von Stürzen - Anzahl von Stürzen mit schweren Verletzungen - Sturzrate pro 1 000 Patient*innentage - Sturzrate pro 1 000 Aufnahmen
Ergebnisse	<p>Anzahl aller Stürze</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 84 (n = 2 967) - KG: 101 (n = 4 481) <p>Anzahl von schweren Sturzverletzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 1 (n = 2 967) - KG: 3 (n = 4 481) <p>Sturzrate pro 1 000 Patient*innentage (kein signifikanter Unterschied)</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 3,62 - KG: 4,58 <p>Sturzrate pro 1 000 Aufnahmen (signifikanter Unterschied, p < 0,05)</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 18,74 - KG: 34,11

Titel	Development and pilot study of a bed-exit alarm based on a body-worn accelerometer
Autor*innen	Wolf, K. H., Hetzer, K., zu Schwabedissen, H. M., Wiese, B., Marscholke, M.
Jahr	2013
Land	Deutschland

Studienziel	Untersuchung eines Betausstiegsalarms zur Erkennung von Aufstehversuchen bei Patient*innen, die das Bett nicht ohne Hilfe verlassen sollten, zur Reduktion der Sturzrate auf einer geriatrischen Station
Studiendesign	RCT
Methode	<ul style="list-style-type: none"> - 4 geriatrische Stationen in einem Krankenhaus - Block-Randomisierung - Keine Angabe zur Verblindung
Setting	Krankenhaus
Studienteilnehmer*innen	<ul style="list-style-type: none"> - 98 Teilnehmer*innen - Interventionsgruppe: 48 Teilnehmer*innen - Kontrollgruppe: 50 Teilnehmer*innen - Keine Angabe zu demografischen Daten
Ein- und Ausschlusskriterien	<p>Einschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Signifikant erhöhtes Sturzrisiko, das mit einem Sturzassessment Tool erhoben wurde - Unterstützungsbedarf bei der Mobilisierung in der Ruhezeit <p>Ausschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Immobilität - Gleichzeitige Teilnahme an einer anderen Studie
Studiendauer	12 Monate (1 884 Patient*innentage)
Intervention	<p>Bettausstiegsalarm durch Sensoren am Oberschenkel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anbringung des Sensors bei jeder Ruhezeit (zwischen 13 und 15 Uhr) und nachts (20 bis 6 Uhr morgens)
Kontrolle	Standardpflege
Outcome	<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl von Stürzen - Anzahl von Stürzenden
Ergebnisse	<p>Anzahl der Stürze in der Nacht (mit Tragen des Sensors)</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 0 (n = 48) - KG: 5 (n = 50) - Kein signifikanter Unterschied (p = 0,243)

	Anzahl der Stürzenden in der Nacht <ul style="list-style-type: none"> - IG: 0 (n = 48) - KG: 3 (n = 50)
Titel	REFINE (REducing Falls in In-patieNt Elderly) using bed and bedside chair pressure sensors linked to radio-pagers in acute hospital care: a randomised controlled trial
Autor*innen	Sahota, O., Drummond, A., Kendrick, D., Grainge, M. J., Vass, C., Sach, T., Gladman, J., Avis, M.
Jahr	2014
Land	Vereinigtes Königreich
Studienziel	Bericht über die Ergebnisse einer randomisierten, kontrollierten Studie von Bett- und Sesselsensoren mit Funkmeldern zur Reduktion von Stürzen am Patienten*innenbett auf allgemeinmedizinischen Stationen für ältere Patienten
Studiendesign	RCT
Methode	<ul style="list-style-type: none"> - 3 allgemeinmedizinische Akutstationen - Teilnehmer*innen wurden durch eine Randomisierungssoftware den Gruppen individualisiert zugeteilt - Keine Verblindung der Teilnehmer*innen und des Pflegepersonals - Verblindung der Datenauswerter*innen - Intention-to-treat Analyse
Setting	Krankenhaus
Studienteilnehmer*innen	<ul style="list-style-type: none"> - 1 839 Teilnehmer*innen - 918 Teilnehmer*innen in der Interventionsgruppe, 921 Teilnehmer*innen in der Kontrollgruppe - Durchschnittsalter 84,6 Jahre, Altersspanne von 61-103 Jahre - 55 % weiblich
Ein- und Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: <ul style="list-style-type: none"> - Alle Patient*innen, die innerhalb von 24 Stunden auf einer der drei akuten,

	<p>allgemeinmedizinischen Stationen für ältere Patient*innen im Queen's Medical Centre in Nottingham, Vereinigtes Königreich stationär aufgenommen wurden</p> <p>Ausschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dauerhafte Bettlägrigkeit, moribunde oder bewusstlose Patient*innen, Patient*innen in der end-of-life care, bereits erfolgte Teilnahme an der Studie während eines früheren Aufenthalts
Studiendauer	2 Jahre
Intervention	<p>Verwendung von Sensoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Batteriebetriebene Bett- und Drucksensoren am Bett und am Sessel, verbunden mit einem tragbaren Funk-Pager - Alarm am Funk-Pager, wenn die*der Patient*in das Bett oder den Sessel verlässt
Kontrolle	Standardpflege
Outcome	<ul style="list-style-type: none"> - Häufigkeit von Stürzen am Bett - Häufigkeit von Stürzen mit Verletzung - Aktivitäten des täglichen Lebens (gemessen mit dem Barthel Index) - Sturzangst (gemessen mit der modifizierten Falls Efficacy Scale) - Dauer des Krankenhausaufenthalts - Aufenthalt nach Entlassung - Gesundheitsbezogene Lebensqualität (gemessen mit EQ 5D Fragebogen)
Ergebnisse	<p>Anzahl von Stürzen am Bett</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 85 (n = 918) - KG: 83 (n = 921) <p>Anzahl von Sturzverletzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 26 (n = 918), davon 24 Stürze mit leichten Verletzungen und 2 Stürze mit schweren Verletzungen (Frakturen) - KG: 19 (n = 921), davon 16 Stürze mit leichten Verletzungen und 3 Stürze mit schweren Verletzungen (Frakturen) <p>Sturzrate am Bett pro 1 000 Patient*innentage</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 8,71 - KG: 9,84 <p>Anzahl der Stürzenden</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - IG: 65 (n = 918) - KG: 64 (n = 921)
--	--

Titel	6-PACK programme to decrease fall injuries in acute hospitals: cluster randomised controlled trial
Autor*innen	Barker, A., Morello, R., Wolfe, R., Brand, C., Haines, T., Hill, Brauer, S., Botti, M., Cumming, R., Livingston, P., Sherrington, C., Zavarsek, S., Lindley, R., Kamar, J.
Jahr	2016
Land	Australien
Studienziel	Untersuchung der Wirkung des 6-PACK-Programms auf Stürze und Sturzverletzungen auf Akutstationen
Studiendesign	Cluster randomized controlled trial
Methode	<ul style="list-style-type: none"> - 24 akutmedizinische und chirurgische Stationen in 6 Krankenhäusern - Paarung der Stationen anhand ihrer Art oder ihrer Sturzraten - Zuteilung der Stationen in Interventions- und Kontrollgruppe durch eine*n verblindete*n Statistiker*in - Keine Verblindung der Studienteilnehmer*innen und des Pflegepersonals - Keine Verblindung der Datenauswerter*innen - Verblindung der*des Datenauswerter*in, die*der die sekundäre Kodierung von Sturz und Verletzungen durchführte - Verblindung der*des Statistiker*in bei der Datenanalyse - Intention-to-treat Analyse
Setting	Krankenhaus
Studienteilnehmer*innen	<ul style="list-style-type: none"> - 31 411 Teilnehmer*innen, 12,3 % davon waren aufgrund von mehrmaliger stationärer Aufnahme in beiden Gruppen - 46 245 stationäre Aufnahmen

	<ul style="list-style-type: none"> - 22 670 stationäre Aufnahmen in der Interventionsgruppe, 23 575 stationäre Aufnahmen in der Kontrollgruppe - Alter: Median 67, interquartile Spanne 51-79 Jahre - 48,5 % weiblich
Studiendauer	12 Monate (3 Stations-Paare nur 11 Monate) + 3 Monate Beobachtungszeitraum vor der Randomisierung
Intervention	<p>Multifaktorielle Intervention</p> <ul style="list-style-type: none"> - 9-Item Sturzrisiko-Assessment Tool - „Sturzalarm“-Schild - Observanz der Patient*innen im Badezimmer - Toilettengangplan - Verwendung von Niederflurbetten - Bett- und Sesselalarme
Kontrolle	Standardpflege
Outcome	<ul style="list-style-type: none"> - Stürze pro 1 000 Bettentage - Sturzverletzungen pro 1 000 Bettentage
Ergebnisse	<p>Anzahl von Stürzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 937 (n = 22 670) - KG: 894 (n = 23 575) <p>Anzahl von Stürzen pro 1 000 Bettentage</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 7,46 (7,00-7,50) - KG: 7,03 (6,59-7,51) <p>Anzahl von Sturzverletzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 292 (n = 22 670) - KG: 321 (n = 23 575) <p>Anzahl von Sturzverletzungen pro 1 000 Bettentage</p> <ul style="list-style-type: none"> - IG: 2,33 (2,07-2,83) - KG: 2,53 (2,26-2,82) <p>Sturzrate</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,04 (0,78-1,37) <p>Sturzverletzungsrate</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,96 (0,72-1,27)