



Westsächsische Hochschule Zwickau
University of Applied Sciences

Strukturanalyse zur Sturzprophylaxe und Beleuchtungssituation in
einer stationären Pflegeeinrichtung

Bachelorthesis GPW 213

zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Science (B.Sc.)

an der Fakultät Gesundheits- und Pflegewissenschaften der

Westsächsischen Hochschule Zwickau

vorgelegt von	Mirko Lezock Studiengang: Pflegemanagement Matrikel-Nr. 30187 Seminargruppen-Nr. 102253 Münzgasse 12 09456 Annaberg-Buchholz E-Mail: Mirko.Lezock.0rr@fh-zwickau.de
Betreuer:	Prof. Dr. med. habil. Jörg Klewer
Zweitgutachter:	Dr. rer. medic. Tonio Schönfelder

Annaberg-Buchholz, 10.09.2013

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	5
Formelverzeichnis.....	5
Tabellenverzeichnis	5
Abkürzungsverzeichnis	7
Hinweis auf eine besondere Schreibweise.....	9
1 Einleitung.....	10
2 Theoretischer Hintergrund	11
2.1 Sturz, Sturzhäufigkeit und Sturzfolgen.....	11
2.1.1 Definition von Stürzen	11
2.1.2 Epidemiologie von Stürzen	12
2.1.3 Sturzrisikofaktoren	12
2.1.4 Interventionen zur Sturzprophylaxe.....	13
2.1.5 Sturzhäufigkeit bezogen auf das Alter.....	13
2.1.6 Sturzhäufigkeit bezogen auf das Setting	14
2.1.7 Sturzhäufigkeit bezogen auf die Tageszeit.....	15
2.1.8 Sturzhäufigkeit bezogen auf die Umgebung.....	15
2.1.9 Sturzhäufigkeit bezogen auf die Pflegestufe	16
2.1.10 Mehrfachstürze innerhalb der Sturzpopulation	16
2.1.11 Sturzfolgen.....	16
2.2 Anforderungen an das Pflegefachpersonal zur Sturzprophylaxe.....	17
2.3 Allgemeine und spezielle Anforderungen an die Beleuchtung von Innenräumen	18
2.3.1 Begriffe	18
2.3.1.1 Sehaufgabe und Bereiche	18
2.3.1.2 Beleuchtungsstärke und Wartungswert	18
2.3.1.3 Blendung und Reflexion	18
2.3.1.4 Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke.....	19
2.3.1.5 Körperwiedergabe (Lichtrichtung und Schattigkeit).....	19
2.3.1.6 Flimmern	19
2.3.1.7 Lichtfarbe	19
2.3.1.8 Farbwiedergabeindex	19
2.3.2 Veränderungen der visuellen Fähigkeiten im Alter	19
2.3.2.1 Sehschärfe	19
2.3.2.2 Akkomodation.....	19

2.3.2.3 Adaption	19
2.3.2.4 Linseneintrübung	20
2.3.2.5 Herabsetzung der Lichtempfindlichkeit des Auges.....	20
2.3.2.6 Gesichts- und Blickfeld	20
2.3.2.7 Farbtüchtigkeit.....	20
2.3.2.8 Tiefenwahrnehmung.....	20
2.3.2.9 Blendempfindlichkeit.....	20
2.3.2.10 Chromatische Aberration.....	20
2.3.2.11 Circadianer Rhythmus	21
2.3.3 Allgemeine Gütemerkmale für die natürliche Beleuchtung durch Tageslicht in Innenräumen	21
2.3.4 Gütemerkmale für die künstliche Beleuchtung in stationären Pflegeeinrichtungen/ Einrichtungen des Gesundheitswesens	21
2.3.4.1 Beleuchtungskonzepte und Ausstattung.....	21
2.3.4.2 Beleuchtungsstärke, Lichtfarbe und Farbwiedergabe	22
2.3.4.3 Lichtrichtung und Schattigkeit.....	23
2.3.4.4 Gleichmäßigkeit der Beleuchtung	23
2.3.4.5 Flimmerfreiheit.....	23
2.3.4.6 Blendungsbegrenzung.....	23
2.3.4.7 Wartungsplan	24
2.3.5 Gütemerkmale für die Bedienfreundlichkeit von Beleuchtungsanlagen	24
4 Methodik.....	25
4.1 Einrichtung	25
4.2 Erfassung und Auswertung der Sturzereignisse	26
4.3 Schriftliche Befragung	27
4.3.1 Entwicklung und Aufbau des Fragebogens	27
4.3.2 Pretest	28
4.3.3 Durchführung der Befragung, Rücklauf und Stichprobenbeschreibung	29
4.3.4 Auswertung der Befragung	29
4.4 Messung und Auswertung der Beleuchtungssituation.....	29
4.4.1 Dokumentation der Daten	29
4.4.2 Allgemeines zur Messung der Beleuchtungsparameter.....	30
4.4.3 Messgeräte	30
4.4.3.1 Beleuchtungsstärke E.....	30
4.4.3.2 Spannung U	31

4.4.3.3 Temperatur T.....	31
4.4.3.4 Raumabmessung l.....	31
4.4.4 Messgrößen.....	31
4.4.4.1 Anzahl der Messpunkte	31
4.4.4.2 Versorgungsspannung und Umgebungstemperatur.....	32
4.4.4.3 Beleuchtungsstärke	32
4.4.4.4 Lichtrichtung und Schattigkeit.....	32
4.4.4.5 Gleichmäßigkeit der Beleuchtung	32
4.4.4.6 Lichtfarbe und Farbwiedergabe	33
4.4.4.7 Blendungsbegrenzung.....	33
4.4.4.8 Weitere Messgrößen	33
4.4.5 Auswertung der Messergebnisse	33
5 Ergebnisse.....	34
5.1 Sturzereignisse.....	34
5.1.1 Merkmale der Sturzpopulation	34
5.1.2 Sturzhäufigkeit.....	35
5.1.3 Sturzumstände.....	36
5.1.4 Sturzfolgen.....	38
5.2 Schriftliche Befragung des Pflegepersonals	38
5.2.1 Befragungsteil (A) Allgemeine Berufsangaben.....	38
5.2.1.1 Berufserfahrung im Pflegebereich	38
5.2.1.2 Teilnahme und Themen von Fort- und Weiterbildungen	38
5.2.1.3 Lektüre von Pflegefachzeitschriften	39
5.2.1.4 Selbsteinschätzung zum Pflegefachwissen	40
5.2.2 Befragungsteil (B) Sturzprophylaxe.....	40
5.2.2.1 Konfrontation mit Sturzereignissen	40
5.2.2.2 Schätzung von Sturzhäufigkeiten	40
5.2.2.3 Bekanntheit von Sturzfolgen.....	41
5.2.2.4 Erkennung und Benennung von Sturzrisikofaktoren	41
5.2.2.5 Zeitpunkt der Sturzrisikoerfassung	42
5.2.2.6 Interventionen zur Sturzprophylaxe	43
5.2.2.7 Sicherheit in der Beratung	43
5.2.2.8 Zusammenarbeit mit anderen Berufsgruppen.....	43
5.2.2.9 Bekanntheit des Expertenstandards `Sturzprophylaxe in der Pflege´	44

5.2.3 Befragungsteil (C) Beleuchtungssituation.....	44
5.2.3.1 Beurteilung der Beleuchtungssituation insgesamt	44
5.2.3.2 Beurteilung der Raumbeleuchtung	45
5.2.3.3 Berücksichtigung der Beleuchtung bei der Sturzrisikoerfassung.....	46
5.2.3.4 Beleuchtungswirkung auf das Sicherheitsgefühl der Bewohner.....	46
5.3 Beleuchtungsmessung	47
5.3.1 Umgebungsbedingungen	47
5.3.2 Technische Daten der Beleuchtung	47
5.3.3 Beleuchtungsstärke, Gleichmäßigkeit und Körperwiedergabe.....	48
5.4 Checkliste.....	52
5.4.1 Tageslichtsituation	52
5.4.2 Ausstattung.....	53
5.4.3 Zustand der Beleuchtungsanlage.....	53
5.4.4 Leistung der Beleuchtungsanlage	54
5.4.5 Bedienfreundlichkeit der Beleuchtungsanlage.....	55
6 Diskussion	56
6.1 Methodenkritik	56
6.2 Sturzereignisse.....	58
6.2.1 Merkmale der Sturzpopulation und Bewohnerstruktur.....	58
6.2.2 Sturzhäufigkeit.....	58
6.2.3 Sturzumstände.....	59
6.3 Schriftliche Befragung	60
6.3.1 Befragungsteil (A) Allgemeine Berufsangaben.....	60
6.3.2 Befragungsteil (B) Sturzprophylaxe.....	60
6.4 Subjektive Beurteilung versus objektive Messung der Beleuchtung.....	61
7 Fazit.....	62
8 Zusammenfassung	63
Literaturverzeichnis.....	64
Anlagenverzeichnis.....	70
Eidesstattliche Erklärung.....	81

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anzahl der Stürze nach Altersklassen	35
Abbildung 2: Anzahl der Bewohner mit Mehrfachstürzen	36
Abbildung 3: Anzahl der Stürze im Tagesverlauf.....	37
Abbildung 4: Anzahl der Stürze in den Räumen.....	37

Formelverzeichnis

Formel 1: Berechnung der Sturzrate	26
Formel 2: Berechnung der Verletzungsrate	27
Formel 3: Berechnung Anzahl der Messpunkte.....	31
Formel 4: Berechnung Gleichmäßigkeit der Beleuchtung	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Liste mit den häufigsten Sturzrisikofaktoren	12
Tabelle 2: Studien zu Sturz- und Verletzungsraten in stationären Pflegeeinrichtungen	14
Tabelle 3: Klassifikation von Sturzverletzungen	17
Tabelle 4: Beleuchtungsempfehlung für Einrichtungen im Gesundheitswesen.....	22
Tabelle 5: Beleuchtungsempfehlung für Pflegeheimen	23
Tabelle 6: Altersstruktur in der Einrichtung.....	26
Tabelle 7: Mindestanzahl der Messpunkte	31
Tabelle 8: Gewichtungungsverfahren für die Checkliste.....	34
Tabelle 9: Anzahl der Stürze pro 1000 Bewohnertage nach Wohnbereich und Jahr ...	35
Tabelle 10: Anzahl der Stürze nach Altersklassen standardisiert	36
Tabelle 11: Berufserfahrung im Pflegebereich	38
Tabelle 12: Teilnahme an Fort- und Weiterbildungen.....	38
Tabelle 13: Fort- und Weiterbildungsthemen.....	39
Tabelle 14: Lektüre von Pflegefachzeitschriften	39
Tabelle 15: Selbsteinschätzung zum Pflegefachwissen	40
Tabelle 16: Schätzung von Sturzhäufigkeiten	40
Tabelle 17: Bekanntheit von Sturzfolgen.....	41
Tabelle 18: Benennung von Sturzrisikofaktoren	41
Tabelle 19: Zeitpunkt der Sturzrisikoerfassung	42
Tabelle 20: Interventionen zur Sturzprophylaxe	43

Tabelle 21: Sicherheit in der Beratung	43
Tabelle 22: Zusammenarbeit mit anderen Berufsgruppen.....	44
Tabelle 23: Bekanntheit des Expertenstandards `Sturzprophylaxe in der Pflege´	44
Tabelle 24: Beurteilung der Beleuchtungssituation insgesamt	45
Tabelle 25: Beurteilung der Raumbeleuchtung bei Tageslicht.....	45
Tabelle 26: Beurteilung der Raumbeleuchtung bei Dunkelheit und eingeschalteter Beleuchtung.....	45
Tabelle 27: Berücksichtigung der Beleuchtung bei der Sturzrisikoerfassung.....	46
Tabelle 28: Beleuchtungswirkung auf das Sicherheitsgefühl der Bewohner	46
Tabelle 29: Messergebnisse in den allgemeinen Mehrzweckräumen.....	48
Tabelle 30: Messergebnisse Wohnbereich 1.....	48
Tabelle 31: Messergebnisse Wohnbereich 2.....	49
Tabelle 32: Messergebnisse Wohnbereich 3.....	50
Tabelle 33: Checkliste Auswertungskomplex (1).....	52
Tabelle 34: Checkliste Auswertungskomplex (2).....	53
Tabelle 35: Checkliste Auswertungskomplex (3).....	54
Tabelle 36: Checkliste Auswertungskomplex (4).....	55
Tabelle 37: Checkliste Auswertungskomplex (5).....	56

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
§	Paragraph
°	Grad
°C	Grad Celsius
$\Delta\vartheta$	Temperaturdifferenz
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
B	Breite
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
DIN	Deutsches Institut für Normung
DNQP	Deutsches Netzwerk für Qualitätssicherung in der Pflege
E	Beleuchtungsstärke
EG	Europäische Gemeinschaften
E_h	horizontale Beleuchtungsstärke
\bar{E}_m	mittlere Beleuchtungsstärke
E_{min}	geringste Beleuchtungsstärke
EN	Europäische Norm
et al.	und andere
EU	Europäische Union
E_v	vertikale Beleuchtungsstärke
E_z	zylindrische Beleuchtungsstärke
g_1	Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke
HeimG	Heimgesetz
HeimMindBauV	Heimmindestbauverordnung
HeimPersV	Heimpersonalverordnung
H_m	Höhe der Lichtaustrittsfläche
Hrsg.	Herausgeber
HTA	Health Technology Assessment
K	Kelvin
KI	Konfidenzintervall

L	Länge
I	Raumabmessung
LED	Leuchtdiode
lx	Lux
m	Meter
mm	Millimeter
MW	Mittelwert
n	Stichprobengröße
nm	Nanometer
Nr.	Nummer
nw	neutralweiß
ProFaNE	Prevention of Falls Network Europe
R _a	Farbwiedergabeindex
SächsBO	Sächsische Bauordnung
SD	Standardabweichung
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
T	Temperatur
Tab.	Tabelle
tw	tageslichtweiß
U	Spannung
u. a.	unter anderem
UGR	Unified Glare Rating
US	United States
UV	Ultraviolett
V	Volt
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VO	Verordnung
VPN	Virtual Private Network
W	Watt
WB	Wohnbereich
WHO	World Health Organization
ww	warmweiß
z. B.	zum Beispiel

Hinweis auf eine besondere Schreibweise

Zur besseren Lesbarkeit des Textes wurde bei allen Bezeichnungen von Personen die männliche Schreibweise verwendet. Die Formulierungen beziehen sich aber immer auf beide Geschlechter.

1 Einleitung

In stationären Pflegeeinrichtungen stellt der Sturz eines älteren Menschen ein häufiges und oft schwerwiegendes Problem dar [50]. Nicht zuletzt wegen der physischen, psychischen und sozialen Konsequenzen für die Betroffenen und den ökonomischen Auswirkungen auf die Kostenträger, kann der Sturz ein hochrelevantes Risiko für die gesundheitliche und pflegerische Versorgung sein [2]. Trotz der Menge und Vielfalt von Studien zur Thematik Sturz besteht eine eher unklare Evidenzlage zur Wirkung einzelner Sturzinterventionen und dem Einfluss von Sturzrisikofaktoren auf das Sturzrisiko [23]. Der Expertenstandard 'Sturzprophylaxe in der Pflege' in seiner aktualisierten Auflage von 2013 diente als Grundlage für die verschiedenen Ansätze der vorliegenden Untersuchung. Die Standardkriterien und die Liste mit den häufigsten Sturzrisikofaktoren boten eine gute Ausgangslage für eine anwendungsorientierte und praxisbezogene Untersuchung in der stationären Pflege. Der erste Ansatz der Untersuchung leitet sich aus dem Ergebniskriterium 'E6' ab, welcher vorsieht, dass jeder Sturz dokumentiert und analysiert wird und Zahlen zu Häufigkeiten, Umständen und Folgen von Stürzen in den Einrichtungen vorliegen. Der zweite Ansatz ergibt sich aus den Strukturkriterien des Expertenstandards, die beschreiben, welche personellen und materiellen Voraussetzungen in der Einrichtung erfüllt sein müssen, um festgelegte Qualitätsziele in Bezug auf die Sturzprophylaxe zu erreichen. Der dritte Ansatz betrachtet den umgebungsbezogenen Sturzrisikofaktor 'geringe Beleuchtung'. Ungeachtet der Tatsache, dass durch die Literaturstudie der Expertenarbeitsgruppe keine gesicherten Belege für eine Erhöhung des Sturzrisikos durch geringe Beleuchtung gefunden werden konnten, so hat die Beleuchtung eine häufig unterschätzte, aber hohe Praxisrelevanz für das Gesundheitswesen [23]. So beeinflusst Licht nicht nur das Sehvermögen, das Wohlbefinden und die Motivation von Patienten und Personal gleichermaßen, sondern wirkt sich auch auf die biologische Uhr im circadianen (tageszeitlichen) und circannualen (jahreszeitlichen) Rhythmus des Menschen aus [27]. Darüber hinaus sind bis auf biologische auch ökonomische Aspekte besonders für die Einrichtungen von großem Interesse. Eine funktionale, effiziente und hochwertige Lichtlösung im Gesundheitswesen hat deshalb eine ebenso wichtige Bedeutung [24; 25]. Die häufig unterschätzte, aber hohe Praxisrelevanz von Licht und Beleuchtung für das Gesundheitswesen, wurde deshalb als Anlass gesehen einen Vergleich zwischen der subjektiven Beurteilung und der objektiven Messung der Beleuchtungssituation in einer stationären Pflegeeinrichtung herauszuarbeiten.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Sturz, Sturzhäufigkeit und Sturzfolgen

2.1.1 Definition von Stürzen

Es existieren verschiedene Definitionen, die das Ereignis `Sturz´ beschreiben. So bezeichnet die `Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin´ den Sturz als „ein unfreiwilliges, plötzliches, unkontrolliertes Herunterfallen oder -gleiten des Körpers auf eine tiefere Ebene aus dem Stehen, Sitzen oder Liegen. Als Sturz bzw. Beinahe-Sturz ist auch zu verstehen, wenn ein solches Ereignis nur durch ungewöhnliche Umstände, die nicht im Patienten selbst begründet sind, verhindert wird, z.B. durch das Auffangen durch eine andere Person.“ [12]. Eine weitere und gebräuchlichere Definition wird von der World Health Organization (WHO) vorgenommen: so sind Stürze „Ereignisse, bei denen die betreffende Person unbeabsichtigt auf dem Boden oder einer anderen niedrigeren Fläche aufkommt“ Die WHO weist bei dieser Definition aber ausdrücklich darauf hin, dass beabsichtigte Positionswechsel, die eine Person vornimmt, um sich auf einem Möbelstück, an einer Wand oder auf anderen Objekten auszuruhen, ausgenommen sind [56]. Eine weitere, häufig genutzte Definition von Stürzen, wird von der `Kellogg International Group´ beschrieben. Im Unterschied zur WHO-Definition werden bei dieser Definition keine Stürze, die durch Gewalteinwirkungen von außen, plötzliche Lähmung oder Bewusstseinsverlust oder in Folge von Krampfanfällen ausgelöst werden, berücksichtigt [23]. Die Vielfalt von Sturzursachen und Folgen ist der Grund für die unterschiedlichen Auffassungen darüber, was ein Sturz ist. Das Resultat, die Vergleichbarkeit von Studienergebnissen, zum Beispiel bei der Berechnung von Sturzhäufigkeiten, Sturz- oder Verletzungsraten, ist nur eingeschränkt möglich. Deshalb wurde im Rahmen einer Konsensuskonferenz die Empfehlung von der Prevention of Falls Network Europe (ProFaNE) ausgesprochen, die Definition nach der ein Sturz „an unexpected event in which the participant comes to rest on the ground, floor, or lower level.“ ist, zu verwenden [3]. Diese Definition ist durch das Deutsche Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP) folgendermaßen übersetzt worden: „Ein Sturz ist ein Ereignis, in dessen Folge eine Person unbeabsichtigt auf dem Boden oder auf einer tieferen Ebene zu liegen kommt.“ [23].

2.1.2 Epidemiologie von Stürzen

Für jeden Menschen besteht das Risiko zu stürzen. Deshalb gehören Stürze zu den allgemeinen Lebensrisiken. Zur Verteilung und Häufigkeit von Stürzen in der Gesamtbevölkerung in Deutschland liegen allerdings keine repräsentativen Daten vor [3]. Gründe dafür sind zum einen das Stürze in der Bundesrepublik weder in Krankenhäusern noch in Pflegeeinrichtungen systematisch erfasst werden. Ebenfalls gibt es eine unbekannte Dunkelziffer von Stürzen, weil viele Stürze nicht beobachtet werden und anschließend aus verschiedenen Motiven heraus verschwiegen werden oder der Betroffene sich nicht mehr daran erinnern kann. Einen weiteren Grund stellen unterschiedliche Sturzdefinitionen und methodische Probleme bei der Sturzerfassung dar [40]. So kann es vorkommen, dass ein Sturz ohne offensichtliche Verletzung wegen scheinbarer Unerheblichkeit nicht registriert wird. Einigkeit besteht hingegen weitestgehend bei folgenden epidemiologischen Daten:

- Die Sturzhäufigkeit nimmt im Alter zu
- Die Sturzfolgen sind im Alter schwerer
- Frauen stürzen häufiger als Männer
- Stürze ereignen sich in Institutionen häufiger als im häuslichen Bereich
- In der ersten Woche des Aufenthalts in einer Institution kommt es am häufigsten zu einem Sturz [43]

2.1.3 Sturzrisikofaktoren

Der Expertenstandard 'Sturzprophylaxe in der Pflege' beinhaltet eine Liste mit den häufigsten Sturzrisikofaktoren (Tab. 1).

Tab. 1: Liste mit den häufigsten Sturzrisikofaktoren (in Anlehnung an [23])

Personenbezogene Risikofaktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Beeinträchtigung funktioneller Fähigkeiten* • Beeinträchtigung sensomotorischer Funktionen und/oder der Balance* • Depression* • Gesundheitsstörungen, die mit Schwindel, kurzzeitigem Bewusstseinsverlust oder ausgeprägter körperlicher Schwäche einhergehen • Kognitive Beeinträchtigungen (akut und/oder chronisch)* • Kontinenzprobleme
---------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> • Sehbeeinträchtigungen • Sturzangst* • Stürze in der Vorgeschichte*
Medikamentenbezogene Risikofaktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Antihypertensiva* • Psychotrope Medikamente* • Polypharmazie*
Umgebungsbezogene Risikofaktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Freiheitsentziehende Maßnahmen* • Gefahren in der Umgebung • Inadäquates Schuhwerk

*belegte Risikofaktoren

2.1.4 Interventionen zur Sturzprophylaxe

Im Expertenstandard 'Sturzprophylaxe in der Pflege' werden Sturzinterventionen in:

- Information, Schulung und Beratung
- Einzelinterventionen und Hilfsmittel
- Multimodale Interventionsprogramme

unterschieden. Die Information, Schulung und Beratung beinhalten, dass sturzgefährdete Personen über ihre Sturzrisiken informiert werden und Ziele und Maßnahmen zur Reduktion des Sturzrisikos mit den Betroffenen gemeinsam vereinbart werden. Einzelinterventionen haben zum Ziel bestimmte Sturzrisikofaktoren durch einzelne Interventionen zu minimieren. Ein multimodales Interventionsprogramm hingegen besteht aus einer Kombination mehrerer Einzelinterventionen, um das Sturzrisiko im Ganzen zu minimieren [23].

2.1.5 Sturzhäufigkeit bezogen auf das Alter

Das Sturzrisiko verändert sich altersabhängig. In der frühen Kindheit und im Alter ist das Sturzrisiko am höchsten [3]. Vergleichsweise niedrig ist das Sturzrisiko im Erwachsenenalter [23]. In einer US-amerikanischen Querschnittsstudie von Talbot et al. (2005) mit Erwachsenen im Alter von 20 bis über 90 Jahren wurde ein Anstieg des Risikos mit zunehmendem Alter, mindestens einmal im Jahr zu stürzen, ermittelt. So lag das Risiko bei den jungen Erwachsenen bei knapp 20 % und in der Gruppe der über 65-jährigen bei 30 % und höher [49]. Ungefähr 30 % der Menschen im Alter von über 65 Jahren stürzen mindestens einmal im Jahr [38]. Bei den über 90-jährigen wird davon ausgegangen das über 50 % mindestens einmal im Jahr stürzen [22].

2.1.6 Sturzhäufigkeit bezogen auf das Setting

In Langzeitpflegeeinrichtungen kann die jährliche Sturzinzidenz ca. 50 % [22] oder mehr [5] betragen. Etwa 30 % der Bewohner stürzen mehrmals [22] und 20 % der Bewohner mehr als dreimal im Jahr [5] (Tab. 2).

Tab. 2: Studien zu Sturz- und Verletzungsraten in stationären Pflegeeinrichtungen; Sturzrate pro 1.000 Belegungstage

Autor/Stichprobe	Setting	Sturzrate	Verletzungsrate	Land
Lohrmann, 2009; [35] n = 3.655	21 Institutionen (11 Krankenhäuser, 6 Pflegeheime, 2 Rehabilitationseinrichtungen, 2 Sonstige)	Pflegeheime: 2,7 Erststürze	Pflegeheime: 22,6 %	Österreich
Lohrmann, 2010; [36] n = 4.051	38 Institutionen (18 Krankenhäuser, 18 Pflegeheime, eine Rehabilitationseinrichtung, eine Sonstige)	Pflegeheime: 3,3 Erststürze	Pflegeheime: 41,3 %	
Heinze et al., 2007 [32]				Deutschland
2002 n = 5.175	40 Krankenhäuser, 15 Pflegeheime	Pflegeheime: 4,5 Erststürze	73,1 % keine oder minimale Verletzung 18,8 % Verletzungen mit Behandlungsbedarf	
2004 n = 6.925	39 Krankenhäuser, 29 Pflegeheime	Pflegeheime: 5,1 Erststürze		
Lord, 2003; n = 1.000 [37]	43 Pflegeheime	5,45		Australien

Bei zu Hause lebenden älteren Menschen besteht ein Risiko von 27 % (95 % KI 19 - 36 %; KI = Konfidenzintervall) mindestens einmal im Folgejahr zu stürzen. Dabei stürzen 10 % (95% KI 7 - 15 %) sogar mehrmals in diesem Zeitraum. Diese Ergebnisse

beruhen auf einer Metaanalyse, in der sechs prospektive Studien (von 1989 bis 2005) zur Sturzinzidenz zu Hause lebender älterer Menschen ausgewertet wurden [26].

Im Krankenhausbereich liegt der Anteil der Patienten, die während ihres Aufenthaltes stürzen bei 2 - 15 %. Allerdings unterscheidet sich die Sturzrate abhängig vom Fachgebiet. In einer Untersuchung in 47 deutschen Kliniken wurden in den geriatrischen Stationen mit 9,4 % die höchsten und in den Abteilungen der Urologie und Gynäkologie mit 0,9 % die niedrigsten Sturzzraten ermittelt [31].

2.1.7 Sturzhäufigkeit bezogen auf die Tageszeit

Eine eindeutige Aussage zur Häufung von Stürzen zu bestimmten Tageszeiten kann für Pflegeheime nicht gemacht werden. Dass sich Stürze nicht gleichmäßig über die Tages- und Nachtstunden verteilen und sich das Sturzrisiko im Tagesverlauf verändert, zeigen jedoch einige Studien in stationären Pflegeeinrichtungen. Allerdings unterscheiden sich die festgestellten Häufigkeitsmaxima von Stürzen zwischen den Untersuchungen. So wurden Häufigkeitsmaxima von Stürzen in den frühen Morgenstunden zwischen 7 und 8 Uhr und am späten Nachmittag zwischen 17 und 18 Uhr festgestellt [48; n = 188] oder zwischen 6 und 8 Uhr und am frühen Nachmittag zwischen 13 und 15 Uhr [33; n = 1.115]. In einer großen Untersuchung in Bayern in 528 Pflegeheimen ereigneten sich die meisten Stürze kurz vor dem Mittag zwischen 10 und 12 Uhr und über den gesamten Nachmittag bis zum Abend zwischen 14 und 20 Uhr [41; n > 70.000].

2.1.8 Sturzhäufigkeit bezogen auf die Umgebung

In stationären Pflegeeinrichtungen stürzen die meisten Bewohner unbeobachtet in ihrem Zimmer. Weiterhin gelten Nasszellen und Flure als häufige Sturzorte. Seltener hingegen stürzen Bewohner in Gemeinschaftsräumen [3; 30]. Konkrete Daten liefert die Untersuchung des Ulmer Modellvorhabens von 1998 bis Anfang 2001, in der unter anderem ermittelt wurde, dass sich in stationären Pflegeeinrichtungen etwa 60 % der Stürze im Bewohnerzimmer, 30 % in Fluren und Gemeinschaftsräumen und 10 % in den Toiletten ereignen [4]. Eine weitere Studie, in der die Sturzprotokolle von acht stationären Pflegeeinrichtungen ausgewertet wurden, bestätigt diese Werte annähernd [33].

2.1.9 Sturzhäufigkeit bezogen auf die Pflegestufe

In den Untersuchungen von Simke et al. (2008) und Adner et al. (2011) wurde unter anderem ermittelt, wie sich die Stürze von Bewohnern aus Pflegeheimen auf die Pflegestufen verteilen. So zeigte die Studie von Simke et al. (2008), dass sich ca. 90 % der Stürze auf die Pflegestufe I (39,4 %) und Pflegestufe II (52,7 %) verteilen und nur knapp 10% auf die Pflegestufe III [48]. Die Studie von Adner et al. (2011) zeigte ähnliche Werte. Von ca. 80 % der Stürze waren Bewohner mit den Pflegestufen I (35,2 %) und II (44,0 %) betroffen. Der Anteil der Bewohner, die von einem Sturz betroffen waren und eine Pflegestufe III besitzen, war mit ca. 20 % auch in dieser Untersuchung am geringsten [1; n = 125].

2.1.10 Mehrfachstürze innerhalb der Sturzpopulation

Dass Bewohner aus Pflegeeinrichtungen nicht nur einmal, sondern auch mehrmals stürzen können, zeigt die Untersuchung von Simke et al. (2008). Bezogen auf die Sturzpopulation (n = 70) stürzten 45,7 % der Bewohner einmal, 18,6 % zweimal und 35,7 % dreimal oder häufiger [48].

2.1.11 Sturzfolgen

Stürze können physische und psychosoziale Konsequenzen für den Betroffenen haben und stellen auch ein ökonomisches Problem dar [2; 22]. Der Sturz eines älteren Menschen führt internationalen epidemiologischen Ergebnissen zufolge in 30 - 70 % der Fälle zu einer Verletzung. Bei Pflegeheimbewohnern erleiden rund 10 % eine behandlungsbedürftige Verletzung und ca. 50 % davon sind hüftgelenksnahe Frakturen [3]. In der Gruppe der Pflegeheimbewohner liegt eine Häufigkeit von 4.000 Frakturen pro 100.000 Einwohner vor. Gleichbedeutend, dass jeder 25. Bewohner eines Pflegeheims eine Fraktur im Jahr erleidet [22]. Sturzverletzungen können in vier Schweregrade klassifiziert werden (Tab. 3)

Tab. 3: Klassifikation von Sturzverletzungen [39]

Grad	Art der Verletzung
0	<ul style="list-style-type: none"> • keine Hautabschürfung • kein Hämatom • keine Schmerzen
1	<ul style="list-style-type: none"> • kleiner Hautdefekt oder Hämatom • keine medizinische Hilfe erforderlich • baldige Abheilung
2	<ul style="list-style-type: none"> • mäßige Verletzungen (z. B.: Platzwunden, die eine kleine Naht benötigen, oder Knochenverletzungen, die geröntgt werden) • medizinische Hilfe erforderlich
3	<ul style="list-style-type: none"> • schwere Verletzungen (z. B.: Knochenbrüche, Kopfverletzungen und große Wunden, die eine große Naht benötigen)

Die Sturzangst infolge von Stürzen gilt als die am häufigsten beschriebene psychische Belastung und wird als Post-Fall-Syndrom bezeichnet [40]. Etwa ein Drittel älterer Menschen, die schon einmal gestürzt sind, haben Angst vor weiteren Stürzen. Weiterhin wird die Sturzangst mit dem Verlust motorischer Fähigkeiten, Selbstständigkeit und sozialer Partizipation in Verbindung gebracht. Weitere psychische Veränderungen wie Verwirrtheit und Depression können durch einen Sturz begünstigt werden, allerdings liegen für das quantitative Ausmaß dieser Sturzfolgen keine konkreten Zahlen vor [3; 22]. Stürze verursachen hohe Behandlungs- und Rehabilitationskosten. Die stationäre Versorgung einer Oberschenkelhalsfraktur kostet zwischen 5.000 [5] und 5.600 Euro [40]. Für die Rehabilitation fallen noch einmal die gleichen Kosten an. Die jährlichen Aufwendungen für die direkten Sturzkosten betragen demzufolge mehr als eine Milliarde Euro. Dabei sind die indirekten Kosten, die durch Pflegebedürftigkeit infolge von Stürzen entstehen, noch nicht mit berücksichtigt [40].

2.2 Anforderungen an das Pflegefachpersonal zur Sturzprophylaxe

Der Expertenstandard 'Sturzprophylaxe in der Pflege' stellt Anforderungen in Form von Standardkriterien an Pflegeeinrichtungen und das Pflegefachpersonal. So sollen Pflegefachkräfte über aktuelles Wissen zur Identifikation des Sturzrisikos von Bewohnern verfügen und in der Lage sein den jeweiligen Bewohner über Sturzrisikofaktoren und entsprechende Interventionen zu beraten. Des Weiteren sollen Pflegefachkräfte dazu befähigt sein individuelle Interventionen bei vorliegendem Sturzrisiko auszuwählen und dabei wissenschaftliche Literatur, ihre pflegerische Expertise sowie die Vorlieben des Bewohners zu berücksichtigen. Die Vermeidung von Stürzen ist eine interdisziplinäre

Aufgabe, weil das Sturzrisiko des Bewohners auch außerhalb seiner gewohnten Umgebung weiter besteht. Deshalb ist das Management der Einrichtung dazu aufgefordert festzuhalten, wer welche Berufsgruppe in welcher Form zu informieren hat, um eine Beteiligung aller Berufsgruppen sicher zu stellen [23].

2.3 Allgemeine und spezielle Anforderungen an die Beleuchtung von Innenräumen

Für die Sicherheit und Gesundheit sind Güte Merkmale für die natürliche und künstliche Beleuchtung in Innenräumen von Bedeutung [27].

2.3.1 Begriffe

2.3.1.1 Sehaufgabe und Bereiche

Sehaufgaben sind sehrelevante Elemente der auszuführenden Tätigkeit. Es wird in den Bereich der Sehaufgabe und in den unmittelbaren Umgebungsbereich unterschieden. Der Bereich der Sehaufgabe bezieht sich auf einen Teilbereich im Raum, in dem die Sehaufgabe ausgeführt wird. Der unmittelbare Umgebungsbereich umgibt diesen Sehbereich im Gesichtsfeld [13; 27].

2.3.1.2 Beleuchtungsstärke und Wartungswert

Die Beleuchtungsstärke ist ein Maß für den auftreffenden Lichtstrom auf eine Fläche. Der Wartungswert nach DIN EN 12464-1 der Beleuchtung gibt an, unter welchen Wert die mittlere Beleuchtungsstärke nicht sinken darf und bezieht sich im Allgemeinen auf die horizontale Beleuchtungsstärke in 0,85 m Höhe über dem Boden. Für Verkehrswege, Flure und Treppen gelten in der Regel 0,2 m Höhe über dem Boden. Dabei bezieht sich die horizontale Beleuchtungsstärke immer auf eine ebene horizontale Fläche und die vertikale Beleuchtungsstärke auf eine ebene vertikale Fläche. Die zylindrische Beleuchtungsstärke ist hingegen der Mittelwert der Beleuchtungsstärke bezogen auf die Mantelfläche eines Zylinders [13; 27].

2.3.1.3 Blendung und Reflexion

Blendungen sind Störungen, die durch zu hohe Leuchtdichten oder zu große Lichtunterschiede im Gesichtsfeld entstehen. Reflexionen hingegen entstehen durch Spiegelungen auf glänzenden Oberflächen [13; 27].

2.3.1.4 Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke

Eine Bewertungsgröße für die Verteilung der Beleuchtungsstärke auf einer Fläche. Die Gleichmäßigkeit ist der Quotient aus minimaler und mittlerer Beleuchtungsstärke auf der jeweiligen Bewertungsfläche [13; 27].

2.3.1.5 Körperwiedergabe (Lichtrichtung und Schattigkeit)

Eine Eigenschaft der Beleuchtung, die die räumliche Wahrnehmung von Objekten bzw. Gesichtern beeinflusst [13; 27].

2.3.1.6 Flimmern

Die zeitliche Schwankung des Lichts unterhalb der Flimmerverschmelzungsfrequenz im wahrnehmbaren Bereich [13; 27].

2.3.1.7 Lichtfarbe

Die Lichtfarbe kennzeichnet den Farbeindruck einer Lichtquelle und wird durch die ähnlichste Farbtemperatur in Kelvin beschrieben. Dabei entspricht die Lichtfarbe warmweiß (ww) unter 3300 K, neutralweiß (nw) von 3300 K bis 5300 K und tageslichtweiß (tw) über 5300 K Farbtemperatur [13; 27].

2.3.1.8 Farbwiedergabeindex

Die Eigenschaften der Farbwiedergabe von Lampen und somit der Grad der Farbverfälschung gegenüber der Referenzlichtquelle. Die Farbwiedergabe wird durch den Farbwiedergabeindex (R_a) beschrieben [13; 27].

2.3.2 Veränderungen der visuellen Fähigkeiten im Alter

2.3.2.1 Sehschärfe

Die Linse des menschlichen Auges verliert im Alter zunehmend an Elastizität und eine Scharfeinstellung in der Nähe ist nicht mehr möglich [51].

2.3.2.2 Akkomodation

Im Alter kann das Auge nicht mehr so schnell zwischen Fern- und Nahsehen umschalten. Die Folge: Objekte, die sich schnell annähern oder entfernen, können nur verschwommen wahrgenommen werden [51].

2.3.2.3 Adaption

Die mangelnde Adaptionfähigkeit des Auges gehört zu den natürlichen altersbedingten Sehbeeinträchtigungen. Die Anpassung des Auges beim Wechsel vom Hellen ins Dunkle kann ca. 30 Minuten dauern. Beim Übergang vom Dunklen ins Helle kommt es

zu einer starken Aktivierung der Netzhautsensoren (Blendung). Diese Anpassung ist allerdings nach maximal einer Minute erreicht. Zur Entlastung des Auges ist eine gleichmäßige Beleuchtungsstärke notwendig [51].

2.3.2.4 Linseneintrübung

Die UV-Strahlung sorgt dafür, dass die Linse mit zunehmendem Alter eintrübt. Die Farben Grün und Blau können nicht mehr eindeutig unterschieden werden. Eine höhere Beleuchtungsstärke wird erforderlich [51].

2.3.2.5 Herabsetzung der Lichtempfindlichkeit des Auges

Die natürliche Verkleinerung der Pupille sorgt dafür, dass eine wesentlich höhere Beleuchtungsstärke als bei jungen Menschen benötigt wird [51].

2.3.2.6 Gesichts- und Blickfeld

Das Gesichts- und das Blickfeld verkleinern sich. Besonders die Fähigkeit zur Aufwärtsbewegung der Augen nimmt stark ab. Menschen über 75 Jahren können die Augen in einem Winkel von ca. 16° nach oben bewegen. Der Wert eines Kindes liegt im Vergleich bei 40° . Die Folge: es werden weniger Informationen im Blickfeld wahrgenommen [51].

2.3.2.7 Farbtüchtigkeit

Die Fähigkeit zur Farberkennung nimmt im Alter ab. Deshalb sollte der Leuchtdichte- bzw. Farbkontrast zwischen Objekt und Hintergrund ausreichend hoch sein [51].

2.3.2.8 Tiefenwahrnehmung

Durch die Eintrübung der Linse und der Abnahme der Akkomodationsfähigkeit im Alter kann die räumliche Ausdehnung und Entfernung von Objekten nur noch bedingt eingeschätzt werden [51].

2.3.2.9 Blendempfindlichkeit

Die Blendempfindlichkeit durch Streulichtbildung in Hornhaut, Linse und Glaskörper nimmt im Alter erheblich zu. Eiweißverklumpungen im Auge sind eine Ursache dafür. Umso wichtiger ist es, dass Blendungen und Reflexionen in jedem Fall vermieden werden [51].

2.3.2.10 Chromatische Aberration

Fehlsichtigkeiten können durch die Nutzung von Lichtquellen mit Spektralverschiebung in den roten oder blauen Bereich noch verstärkt werden. Aus diesem Grund werden

tageslichtweiße Lichtquellen empfohlen. Das Farberkennen wird somit sichergestellt und die Sehschärfe, insbesondere im Nahbereich, verbessert [52].

2.3.2.11 Circadianer Rhythmus

Die Fotorezeptoren, die sich neben den farbempfindlichen Sehzellen ebenfalls im menschlichen Auge befinden, sind für die Regelung des Tag-Nacht-Rhythmus (Circadianer Rhythmus) und die Arbeits- und Ruhephasen des Menschen verantwortlich. Die Wellenlängenbereiche von 440 nm bis 480 nm des Lichts sind dabei besonders wirksam. Bei Menschen, die sich überwiegend im Gebäude aufhalten, kann der Circadiane Rhythmus durcheinander geraten, weil die zurzeit eingesetzte künstliche Beleuchtung keine Gemeinsamkeit mit dem natürlichen Tageslicht hat. Tageslicht ist dynamisch und ändert seine Lichtfarbe. Morgens überwiegt der Blauanteil, am Mittag ist das Licht neutralweiß und am Abend überwiegt der Rotanteil. Der Blauanteil im Licht macht den Menschen wacher undmunterer und der Rotanteil lässt den Menschen schneller zur Ruhe kommen. Die Lichtfarbe hat somit einen entscheidenden Einfluss auf Aktivität und Schlafqualität des Menschen [52].

2.3.3 Allgemeine Gütemerkmale für die natürliche Beleuchtung durch Tageslicht in Innenräumen

Für eine ausreichende Tageslichtversorgung in Innenräumen müssen in Sachsen die Fenster ein Rohbaumaß der Fensteröffnungen von mindestens 1/8 der Netto-Grundfläche des Raumes gemäß § 45 Abs. 2 SächsBO besitzen [44]. Des Weiteren sollten Sichtverbindungen nach außen gewährleistet sein. Um die Blendung und übermäßige Aufheizung von Innenräumen durch Tageslichteinfluss zu vermeiden, sollten Sonnenschutzvorrichtungen z. B. Jalousien, Rollos oder Vorhänge vorhanden sein. Außerdem sollten farbneutrale Verglasungsmaterialien in den Innenräumen verwendet werden, um die Veränderung des Tageslichtspektrums zu vermeiden und die positive Wirkung von Tageslicht zu erhalten [27]

2.3.4 Gütemerkmale für die künstliche Beleuchtung in stationären Pflegeeinrichtungen/ Einrichtungen des Gesundheitswesens

2.3.4.1 Beleuchtungskonzepte und Ausstattung

In Sanitärräumen ist eine Allgemein- und Spiegelbeleuchtung erforderlich. Für die Grundbeleuchtung eignen sich Deckenleuchten. Für die Spiegelbeleuchtung ist eine zusätzliche Leuchte oberhalb des Spiegels anzuordnen, um eine helle, blendfreie Aus-

leuchtung des Gesichtes zu erreichen. In den Bewohnerzimmern werden, neben dem Allgemeinlicht, ein Nachtlicht und ein zusätzliches Leselicht am Bett empfohlen [53]. Ist kein Leselicht vorhanden, müssen zumindest Anschlüsse zum Betrieb von Leselampen gemäß § 6 Abs. 3 HeimMindBauV vorhanden sein [28]. Flure und Treppenhäuser müssen so beleuchtet werden, dass bei Tag und auch bei Nacht ein problemloser Übergang, durch geringe Leuchtdichte-Unterschiede zwischen unterschiedlich beleuchteten Räumen, möglich ist. Während der Nachtstunden sollte die Möglichkeit bestehen die Beleuchtungsstärke der Flure zu verringern. Die Erkennbarkeit von Treppeinstufen ist sicherzustellen [16]. In den Dienstzimmern ist ein Lichtkonzept mit direkter und indirekter Beleuchtung zu favorisieren, zum Beispiel mit Pendel- oder Stehleuchten. Individuell sollten zuschaltbare Einzelplatzleuchten vorhanden sein, um ausreichend Sehleistung und Sehkomfort beim Lesen und Schreiben zu ermöglichen. Zusätzlich ist das Dienstzimmer auch ein Raum für Kommunikation und Ruhephasen, die weniger Licht als Büroarbeiten benötigen. Deshalb ist dimmbares Licht empfehlenswert. Für vorbereitende Aufgaben wie die Sortierung und Zuteilung von Medikamenten oder Spritzen wird ein zusätzliches Licht am Medikamentenschrank oder auf der Arbeitsfläche benötigt, weil diese Sehaufgabe besondere Sorgfalt benötigt. In Aufenthaltsräumen ist ein akzentuierendes und wohnlich wirkendes Licht durch Decken- und Wandleuchten zu bevorzugen. Bei Nutzung von Fernsehern in Aufenthaltsräumen sollte ein dimmbares Licht vorhanden sein. Wird der Raum auch für die Mahlzeiten genutzt, bietet sich bei fester Sitzordnung auch eine Pendelleuchte direkt über dem Tisch an [24; 25].

2.3.4.2 Beleuchtungsstärke, Lichtfarbe und Farbwiedergabe

Es bestehen unterschiedliche Anforderungen nach DIN 5035-3, DIN EN 12646-1 und VDI 6008 Blatt 1 - 3 über die Beleuchtungsstärke, Lichtfarbe und Farbwiedergabe im Gesundheitswesen (Tab. 4; Tab. 5).

Tab. 4: Beleuchtungsempfehlung für Einrichtungen im Gesundheitswesen [15; 16; 19]

Art des Raumes	Art der Tätigkeit	\bar{E}_m (lx)	Lichtfarbe	R _a
Flure	während des Tages	200	ww	80
	während der Nacht	50	ww	80
Empfang		300	-	80
Tagesaufenthaltsräume		200	-	80
Bettzimmer	Allgemeinbeleuchtung	100	ww	80
	Lesebeleuchtung	300	ww	80
	Einfache Untersuchungen	300	ww	80

	Nacht- bzw. Übersichtsbeleuchtung	5	ww	80
Baderäume und Toiletten für Patienten		200	ww	80
Dienstzimmer		500	ww	80

Tab. 5: Beleuchtungsempfehlung für Pflegeheime [51; 53]

Einsatzort	\bar{E}_m (lx)	Lichtfarbe
Flure – auf dem Boden	200 - 300	ww/nw
Flure – in Augenhöhe (1,6 m)	300 - 500 (zylindrisch)	ww/nw
Aufenthaltsräume (0,85 m)	500	ww/nw
Bewohnerzimmer – Raumlicht	100	ww/nw
Bewohnerzimmer – Leselicht	300	ww/nw
Bad – Raumlicht	100	ww/nw
Bad – Spiegelbeleuchtung	500 - 800	ww/nw

2.3.4.3 Lichtrichtung und Schattigkeit

Eine durch diffuse Beleuchtung verursachte Schattenarmut sowie eine harte Schattenbildung durch stark gerichtete Beleuchtung muss vermieden werden. Es wird angenommen, dass durch das Verhältnis von zylindrischer Beleuchtungsstärke zu horizontaler Beleuchtungsstärke eine ausgewogene Beleuchtung bezüglich Lichtrichtung und Schattigkeit gekennzeichnet ist. Dieses Verhältnis soll in 1,2 m Höhe über dem Boden nicht kleiner als 0,3 [9] bzw. 0,33 [27] sein.

2.3.4.4 Gleichmäßigkeit der Beleuchtung

Die Gleichmäßigkeit (g_1) der Beleuchtungsstärke sollte im Bereich der Sehaufgabe mindestens 0,6 [27] bzw. 0,7 [19] betragen und im unmittelbaren Umgebungsbereich 0,5 [19; 27] nicht unterschreiten.

2.3.4.5 Flimmerfreiheit

Das Flimmern und die Pulsation von Lampen sind zu vermeiden. Bei Leuchten mit Leuchtstoff- und Energiesparlampen kann es durch Flimmern und Pulsation zu einem stroboskopischen Effekt kommen, der zu Sehstörungen und Ermüdung führen kann. Durch elektronische Vorschaltgeräte kann dies verhindert werden [27].

2.3.4.6 Blendungsbegrenzung

Für die Vermeidung von Fehlern, Ermüdung und Unfälle wird empfohlen die Blendung zu begrenzen. Bei Arbeitsplätzen im Innenraum kann psychologische Blendung unmit-

telbar von hellen Leuchten oder Fenstern herrühren. Wenn die Grenzen der psychologischen Blendung eingehalten werden, tritt in der Regel auch keine nennenswerte physiologische Blendung auf [19]. Dazu dürfen die Unified Glare Rating (UGR) - Grenzwerte zwischen 19 und 22 nicht überschritten werden [16].

2.3.4.7 Wartungsplan

Die regelmäßige Wartung und Instandhaltung der Beleuchtungsanlage ist erforderlich. Hierzu muss ein Wartungsplan vorliegen, der die Intervalle über die Reinigung von Leuchten und Lampen sowie die Reinigungsmethoden festlegt und Informationen über den Lampenwechsel und die Reinigung des Raumes enthalten sollte [27].

2.3.5 Güteermkmale für die Bedienfreundlichkeit von Beleuchtungsanlagen

Für eine barrierefreie und individuelle Nutzung der Beleuchtungsanlagen gilt, dass Lichtschalter gemäß § 6 Abs. 1 HeimMindBauV ohne Schwierigkeit bedient werden können [28]. Das bedeutet, dass Lichtschalter in einer Höhe von 0,85 m über dem Boden angebracht werden [5; 18]. Damit Lichtschalter sowohl im Hellen als auch im Dunklen einfach visuell und taktile erkannt und bedient werden können, sollten Lichtschalter selbst durch eine Kontrolllampe beleuchtet sein [50; 52] und sich durch eine Kontrastfarbe und ein anderes Material von der Wand abheben [18; 50]. Die Funktionsauslösung der Schaltung sollte eindeutig rückgemeldet werden, z. B. durch ein akustisches oder visuelles Signal zumindest aber durch die Schalterstellung [18]. In den Bewohnerzimmern müssen sich auch Lichtschalter am Bett befinden [5; 18]. Für eine individuelle Nutzung der Beleuchtung sollte in Räumen mit verschiedenen Lichtquellen eine separate Schaltung der Beleuchtung möglich sein. In Fluren, Treppenhäusern und Bewohnerzimmern ist der Einsatz von Bewegungsmeldern zur Schaltung die zuverlässigste Methode. Eine Dimmfunktion für die Beleuchtung von Aufenthaltsräumen, Dienstzimmern und Bewohnerzimmern wird durch die unterschiedlichen Tätigkeiten und Sehansforderungen in den Räumen ebenfalls empfohlen [24; 25; 52].

3 Ziel- und Fragestellungen

Die mangelnde systematische Erfassung von Sturzereignissen in Deutschland und der bisher immer noch unzureichende Wissensstand zur Problematik von Stürzen und Sturzprophylaxe, insbesondere der nicht belegte Zusammenhang zwischen Stürzen und Beleuchtung [23], führten zu folgenden Ziel- und Fragestellungen, die im Rahmen einer Untersuchung im stationären Pflegebereich analysiert wurden:

- Informationen bezogen auf die Häufigkeit, Umstände und Folgen von Stürzen zu sammeln, um eine gezielte Sturzintervention zu ermöglichen
- Sturz- und Verletzungsraten für ein internes und externes Benchmarking zu ermitteln
- Die Fachkompetenz von Pflegenden zur Sturzprophylaxe zu überprüfen, um Weiterbildungsbedarfe abzuleiten
- Wie beurteilen Pflegende die Beleuchtungssituation in ihrer Einrichtung?
- Wie ist die Beleuchtungssituation in der Einrichtung bei objektiver Messung?

Hauptziel der Untersuchung war es, subjektive Daten zur Wahrnehmung der Beleuchtungssituation durch Pflegende zu generieren, um einen Abgleich mit den objektiven Daten der Beleuchtungsmessung in der Einrichtung zu ermöglichen.

4 Methodik

4.1 Einrichtung

Die Untersuchung wurde in der Seniorenpflegeeinrichtung am Schottenberg in Anna-berg-Buchholz durchgeführt. Die Einrichtung wurde 1992 unter privater Trägerschaft eröffnet. Zunächst diente das Gebäude als Fachschule für Altenpflege und wurde nach umfangreichen Modernisierungsmaßnahmen ab 1996 als Pflegeeinrichtung genutzt. Die Einrichtung verfügt über insgesamt 96 Pflegeplätze und beschäftigt mehr als 60 Mitarbeiter. In jedem Wohnbereich befinden sich 32 Betten verteilt auf jeweils zwei Einzelzimmer, zwölf Doppelzimmer und zwei Dreibettzimmer. Die Einrichtung arbeitet im Zweischichtsystem. Der Tagdienst beginnt um 7 Uhr und endet 19 Uhr. Der Nachtdienst beginnt 19 Uhr und endet 7 Uhr. Eine weitere Besonderheit ist, dass jeder Mitarbeiter, der in der Pflege tätig ist, in einem Intervall von 7 Tagen am Stück arbeitet und anschließend 7 Tage frei hat [46]. Die Belegungsstruktur der Einrichtung setzte sich zum Stichtag 31.05.2013 aus 93 Bewohnern zusammen. Darunter waren 33 Männer. Die Pflegebedürftigkeit der Bewohner verteilte sich auf 23 Pflegestufen I, 47 Pflegestufen II und 23 Pflegestufen III. Die Bewohnerbelegung besaß ein Durchschnittsalter von 79,4 Jahren (SD = 9,7). Der älteste Bewohner der Einrichtung war 102 Jahre und der jüngste Bewohner war 49 Jahre alt (Tab. 6).

Tab. 6: Altersstruktur in der Einrichtung

Altersklassen in Jahren	Anzahl der Bewohner
unter 65	10
65 - 69	3
70 - 74	6
75 - 79	27
80 - 84	18
85 - 89	14
90 und älter	15
n = 93	

4.2 Erfassung und Auswertung der Sturzereignisse

Die Daten der Sturzereignisse wurden in einer retrospektiven Vollerhebung für den Zeitraum vom 1.1.2009 bis 31.05.2013 anhand der vorliegenden und der bereits archivierte Sturzereignisprotokolle erfasst. Aufgrund der Frage- und Zielstellung der Untersuchung wurden aus den Sturzereignisprotokollen nur für die Auswertung relevante Daten erfasst:

- Geburtsdatum des Betroffenen
- Wohnbereich und Pflegestufe
- Datum und Uhrzeit des Sturzes
- Beschreibung des Sturzhergangs, Sturzbeobachtung
- Sturzorte
- Sturzfolgen

Die deskriptiven Auswertungen der erfassten Sturzinformationen erfolgten in SPSS Version 21.0. Zur Berechnung der Sturzraten diente die Formel von Morse (1997) (Formel 1) [23; 39]. Die Sturzraten konnten lediglich für die Jahre 2010 - 2012 berechnet werden, da für die Jahre 2009 und 2013 nur unvollständige Belegungsdaten vorlagen.

Formel 1: Berechnung der Sturzrate

$$\text{Sturzrate} = \frac{\text{Bewohnerstürze}}{\text{Bewohnertage}} \times 1.000$$

Zur Bestimmung der Belegungsstruktur der Einrichtung nach Geschlecht, Pflegestufe und Alter wurden die Belegungsdaten zum Stichtag 31.05.2013 erhoben.

Für die Auswertung von Sturzfolgen wurden Verletzungen klassifiziert nach:

- keine Verletzung
- leichte Verletzung, die keiner medizinischen Behandlung bedarf z. B. kleiner Hautdefekt oder ein Hämatom
- schwere Verletzung: alle behandlungsbedürftigen Verletzungen

Aufgrund der mangelnden Fortführung von Sturzprotokollen über die Diagnosen nach der Weiterbehandlung von Sturzfolgen nach Stürzen, wurde methodisch darauf verzichtet zusätzlich nach mittelschweren Verletzungen zu klassifizieren. Für die Ermittlung der Verletzungsrate diente die Formel von Morse (1997). Bei einem Sturz, der mehrere Verletzungen verursacht hat, wurde dieser Fall trotzdem nur als eine Verletzung gezählt und lediglich die schwerste Verletzung der jeweiligen Klasse zugeordnet. (Formel 2) [39].

Formel 2: Berechnung der Verletzungsrate

$$\text{Verletzungsrate} = \frac{\text{Anzahl der Verletzungen}}{\text{Anzahl der Bewohnerstürze}} \times 100$$

4.3 Schriftliche Befragung

Zur Erfassung der Fachkompetenz von Pflegenden zur Sturzprophylaxe und zur subjektiven Beurteilung der Beleuchtungssituation in der Einrichtung wurde ein halbstandardisierter Fragebogen erstellt (Anlage 1). Im Rahmen einer Vollerhebung sollten alle 32 fest beschäftigten Mitarbeiter aus dem Pflegebereich befragt werden.

4.3.1 Entwicklung und Aufbau des Fragebogens

Der Fragebogen gliederte sich in drei Hauptteile: Fragebogenkomplex (A) Allgemeine Berufsangaben, (B) Kompetenz zur Sturzprophylaxe und (C) Beurteilung der Beleuchtungssituation in der Einrichtung. Die Fragen zur Sturzprophylaxe wurden in Anlehnung an die Standardkriterien des Expertenstandards 'Sturzprophylaxe in der Pflege' entwickelt [23]. Der Fragebogen bestand aus einem Deckblatt mit Informationen zu den Zielen, zum Datenschutz und zur Auswertung der Befragung. Außerdem wurden die Kontaktdaten des Interviewers angegeben. Der Fragebogen beinhaltete 22 Frageitems. Darunter wurden 16 geschlossene, fünf offene und eine halboffene Frage formuliert.

Zwei Fragen wurden mit einem Filter versehen und führten zu einer weiteren Teilfrage. Als Antwortskalen für die Bewertung von Aussagen wurde zum überwiegenden Teil eine Abstufung in fünf Kategorien von `stimme vollständig zu´ bis `stimme überhaupt nicht zu´ verwendet. Als neutrale Kategorie wurde die Formulierung `stimme teils/teils zu´ vorgesehen. Fragebogenkomplex (A) bestand aus 6 Fragen zur Gewinnung von Informationen über: Qualifikation, Berufserfahrung im Pflegebereich, Teilnahme und Themen von Fort- und Weiterbildungen, Lesen von Pflegefachzeitschriften und der Selbsteinschätzung des Pflegefachwissens. Die Frage 5.1 wurde mit zwei Kontrollitems in der Antwortskala versehen, da die Zeitschriften `Vollstationäre Pflege´ und `Das Pflegeheim´ nicht existieren. Fragebogenkomplex (B) bestand aus 11 Fragen zur Gewinnung von Informationen über: Konfrontation mit Stürzen, Schätzung von Sturzhäufigkeiten, Bekanntheit von Sturzfolgen, Erkennung und Benennung von Sturzrisikofaktoren, Zeitpunkt der Sturzrisikoerfassung, Interventionen zur Sturzprophylaxe, Sicherheit in der Beratung, Zusammenarbeit mit anderen Berufsgruppen und Bekanntheit des Expertenstandards `Sturzprophylaxe in der Pflege´. Die Frage 17.1 wurde mit zwei Kontrollitems in der Antwortskala versehen. So empfiehlt der Expertenstandard `Sturzprophylaxe in der Pflege´ nicht die Nutzung der `Sturzrisikoskala nach S. Huhn´ und den `Mobilitätstest nach Tinetti´ zur Erfassung des individuellen Sturzrisikos. Fragebogenkomplex (C) bestand aus 5 Fragen zur Gewinnung von Informationen über: Beleuchtungssituation insgesamt, Raumbelichtung bei Tageslicht und bei künstlicher Beleuchtung, Berücksichtigung der Beleuchtung bei der Einschätzung des Sturzrisikos und Beleuchtungswirkung auf das Sicherheitsgefühl der Bewohner.

4.3.2 Pretest

Mit dem Hinweis zu den Zielen des Pretest und der Befragung wurde der Fragebogen zunächst per Email an zwei Studenten des Studiengangs Pflegemanagement mit einer Ausbildung in der Altenpflege gesendet. Ein weiterer Fragebogen wurde an die Pflegedienstleitung der Untersuchungseinrichtung persönlich übergeben. Nach Auswertung der einzelnen Feedbacks zum Fragebogen wurde lediglich Frage 4 und 12 angepasst sowie eine Frage zur Beleuchtungssituation in der Einrichtung mangels Eindeutigkeit entfernt. Die Teilnehmer meldeten außerdem zurück, dass die Beantwortung der Fragen ca. 20 - 25 Minuten dauerte [45].

4.3.3 Durchführung der Befragung, Rücklauf und Stichprobenbeschreibung

Die Verteilung des Fragebogens erfolgte im Rahmen einer hausinternen Teambesprechung, zu der die Mitarbeiter aus dem Pflegebereich aller Wohnbereiche eingeladen waren. Der Fragebogen wurde in Anwesenheit des Interviewers eine halbe Stunde vor dem Ende der Teambesprechung von den 18 anwesenden Mitarbeitern ausgefüllt. Zur Gewinnung der Mitarbeiter, die noch nicht an der Befragung teilgenommen haben, wurden weitere 14 Fragebögen auf den Wohnbereichen verteilt, mit dem Hinweis auf eine Bearbeitungsfrist von zwei Wochen und der Abgabe im Verwaltungsfach des Interviewers. Im Erhebungszeitraum waren in der Einrichtung 32 Mitarbeiter im Bereich Pflege tätig. Insgesamt wurden 32 Fragebögen verteilt, von denen 25 beantwortet zurückkamen. Die 25 Teilnehmer der Befragung setzten sich aus zehn Altenpflegern/innen, sieben Altenpflegehelfern/innen, drei Gesundheits- und Krankenpflegern/innen und aus jeweils einem Teilnehmer Altenpflegeschüler/in, Gesundheits- und Krankenpflegeschüler/in, Ergotherapeut/in und Kauffrau/Kaufmann im Einzelhandel zusammen. In einem Fragebogen wurde zur Qualifikation keine Antwort gegeben.

4.3.4 Auswertung der Befragung

Die Auswertung der geschlossenen und halboffenen Fragekategorien erfolgte mit der Software GrafStat Ausgabe 2013. Die offenen Fragen wurden inhaltlich analysiert, zu Antwortmustern zusammengefasst, den gebildeten Auswertungskategorien zugeordnet und handschriftlich ausgezählt [45]. Die Bildung der Auswertungskategorien erfolgte in Anlehnung an die veröffentlichten Daten des Expertenstandards 'Sturzprophylaxe in der Pflege' [23]. Mittelwerte und deren Standardabweichung wurden für intervallskalierte Daten ermittelt. Fehlende Werte wurden in diese Berechnungen nicht mit einbezogen und lediglich in den Häufigkeitsdarstellungen als 'ohne Antwort' ausgewiesen.

4.4 Messung und Auswertung der Beleuchtungssituation

4.4.1 Dokumentation der Daten

Zur Vorbereitung auf die Messung wurde ein Messprotokoll erstellt, das Angaben zu:

- Datum und Dauer der Messungen
- Messgeräte
- Raum (Art der Tätigkeit, Raumabmessungen inklusive Lichteintrittsflächen, Anzahl der Messpunkte)
- Beleuchtungsanlage (Anordnung, technische Daten, Verschmutzungsgrad)

- Messergebnisse (Beleuchtungsstärken, Netzspannung, Raumtemperatur und Umgebungstemperatur der Lampen) beinhaltetete (Anlage 2) [9].

4.4.2 Allgemeines zur Messung der Beleuchtungsparameter

Zur Untersuchung des Ist-Zustandes wurden die Beleuchtungsanlagen im jeweiligen Betriebszustand gemessen. Vor Beginn der Messung wurden die Lampen in den Leuchten 30 Minuten eingebrannt, bis ein stationärer Zustand der Anlage erreicht war [9]. Die Messungen in den Bewohnerzimmern wurden zur Wahrung der Privatsphäre der Bewohner am Tag mit geschlossenen Lichtschutzvorrichtungen (Vorhänge) durchgeführt, um den Tageslichteinfluss so gering wie möglich zu halten. Zusätzlich wurde in diesen Räumen sowohl bei eingeschalteter als auch danach bei ausgeschalteter künstlicher Beleuchtung gemessen. Aus der Differenz beider Messungen wurden die Werte der künstlichen Beleuchtung ermittelt. Damit konnte der Tageslichteinfluss komplett ausgeschlossen werden. In allen anderen Bewertungsräumen wurde während der Dunkelstunden nach 23 Uhr gemessen, somit war der Einfluss von Tageslicht ausgeschlossen. Bei den Messungen wurde weiterhin darauf geachtet, dass der Sensor des Beleuchtungsempfängers nicht abgeschattet oder zusätzliche Lichteinwirkung, z. B. durch helle reflektierende Kleidung, eingestrahlt wird. Messungen wurden jeweils in einem zufällig über ein Losverfahren ausgewählten Einzelzimmer, Doppelzimmer und Dreibettzimmer mit zugehöriger Nasszelle pro Wohnbereich durchgeführt. Auf jedem Wohnbereich wurden zusätzlich Messungen im Dienstzimmer, auf dem Flur und in den Speiseräumen durchgeführt. Wohnbereichsunabhängige Räume wie Terrassen, Treppenhaus und Empfang wurden separat gemessen [9; 17].

4.4.3 Messgeräte

4.4.3.1 Beleuchtungsstärke E

Für die Messung der Beleuchtungsstärken wurde ein Luxmeter des Herstellers AM-PROBE vom Typ LM-120 eingesetzt. Das Gerät besitzt das Klassenzeichen A nach DIN 5032-7 und ist für Präzisionsmessungen geeignet. Der zulässige Gesamtfehler des Messgerätes beträgt $\pm 5\%$. Das Gerät kann bis zu einem Messbereich von 200.000 lx eingesetzt werden und besitzt eine Auflösung von 0,01 lx. Es erfüllt somit die Anforderungen nach DIN 5035-6. Der Durchmesser der Lichteintrittsfläche des Sensors beträgt 20 mm und liegt im geforderten Bereich nach DIN 5035-6 [14; 17].

4.4.3.2 Spannung U

Die Messung der Netzspannung wurde mit einem Digitalmultimeter des Herstellers düwi vom Typ 07974 durchgeführt. Das Messgerät entspricht der Überspannungskategorie CAT II (1.000 V) nach DIN EN 61010-1 [20].

4.4.3.3 Temperatur T

Ein handelsübliches Flüssigkeitsthermometer aus Kunststoff wurde zur Bestimmung der Raumtemperatur und Umgebungstemperatur der Leuchten verwendet. Die Messung ist mit der geforderten Messunsicherheit von 1 °C bzw. 1 K nach DIN 5035-6 gegeben [17].

4.4.3.4 Raumabmessung l

Zur Bestimmung der Raummaße wurde ein herkömmlicher Gliedermaßstab 2 m aus Holz der Genauigkeitsklasse III nach Richtlinie 2004/22/EG benutzt [42].

4.4.4 Messgrößen

4.4.4.1 Anzahl der Messpunkte

Zur Bestimmung der Messpunkte im Bewertungsraum wurde die Länge (L) und Breite (B) des Raumes sowie die Höhe der Lichtaustrittsfläche (Hm) über der Bewertungsfläche gemessen und anschließend der Wert n berechnet (Formel 3). Nach Berechnung von n wurde für jeden Bewertungsraum die Mindestanzahl von Messstellen für eine Unsicherheit von $\pm 10\%$ festgelegt (Tab. 7). Die Bewertungsfläche wurde anschließend in so viele gleich große Quadranten geteilt, wie Messstellen ermittelt wurden. Die Mittelpunkte der Teilflächen wurde dann als Messpunkt genutzt [7].

Formel 3: Berechnung Anzahl der Messpunkte

$$n = \frac{L \times B}{(L + B) \times Hm}$$

Tab. 7: Mindestanzahl der Messpunkte [7]

n	Mindestanzahl an Messstellen für eine Unsicherheit von $\pm 5\%$	Mindestanzahl an Messstellen für eine Unsicherheit von $\pm 10\%$
$n < 1$	8	4
$1 \leq n < 2$	18	9
$2 \leq n < 3$	32	16
$3 < n$	50	25

4.4.4.2 Versorgungsspannung und Umgebungstemperatur

Da die Messergebnisse der Beleuchtungsstärke von der Netzspannung abhängig sein können, wurde die Versorgungsspannung an den Steckdosen der Bewertungsräume gemessen. Die vereinbarte Nennspannung an den Übergabestellen beträgt nach Din IEC 60038 in Deutschland 230 Volt im Bereich der Niederspannung [21]. Durch den überwiegenden Einsatz von Leuchtstofflampen in den Räumen wurde die Umgebungstemperatur der Lampen und Raumtemperatur ermittelt, weil der Lichtstrom dieser Lampen von der Temperatur abhängt [17].

4.4.4.3 Beleuchtungsstärke

Die Messung der Beleuchtungsstärke erfolgte an den zuvor festgelegten Messpunkten ohne Möblierung in 0,85 m bzw. 0,2 m Höhe horizontal oder in 1,6 m Höhe vertikal je nach Art des Raumes und Sehaufgabe [10] unter Zuhilfenahme eines Stativs und horizontaler bzw. vertikaler Ausrichtung des Sensors des Luxmeters. Die arbeitsplatzbezogenen Messungen wurden auf den relevanten Arbeitsflächen Schreibtisch, Medikamententisch und Bett an vier Messpunkten auf der Bewertungsfläche ermittelt. Aus den Beleuchtungsstärkewerten der unterschiedlichen Messpunkte wurde der Mittelwert der Beleuchtungsstärke \bar{E}_m gebildet. E_h ist dabei die Horizontal-Beleuchtungsstärke, E_v die Vertikal-Beleuchtungsstärke und E_z die zylindrische Beleuchtungsstärke [9].

4.4.4.4 Lichtrichtung und Schattigkeit

Für die Bewertung von Lichtrichtung und Schattigkeit wurde die zylindrische Beleuchtungsstärke E_z in 1,2 m Höhe als Mittelwert aus vier in einem Punkt senkrecht zueinander gemessenen Vertikal-Beleuchtungsstärken bestimmt. Zur Bewertung der Schattigkeit wurde in derselben Höhe auch die Horizontal-Beleuchtungsstärke ermittelt um das Verhältnis E_z/E_h zu bilden [9; 17].

4.4.4.5 Gleichmäßigkeit der Beleuchtung

Die Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke g_1 wurde für die jeweilige Bewertungsfläche ermittelt (Formel 4). E_{min} ist dabei die geringste Beleuchtungsstärke die auf der Bewertungsfläche ermittelt wurde [9; 17].

Formel 4: Berechnung der Gleichmäßigkeit der Beleuchtung

$$g_1 = \frac{E_{min}}{\bar{E}}$$

4.4.4.6 Lichtfarbe und Farbwiedergabe

Die Daten zu Lichtfarbe und Farbwiedergabe der einzelnen Lampen wurden dem Stempel der Lampenkolben entnommen und zusätzlich mit Internetrecherchen auf den Seiten der Lampenhersteller unter Eingabe der Lampenbezeichnung abgesichert [9; 17].

4.4.4.7 Blendungsbegrenzung

Aufgrund des Fehlens von UGR-Tabellen der Leuchtenhersteller konnte lediglich eine subjektive Bewertung von Blendung und Reflexion in den Räumen vorgenommen werden [9; 17].

4.4.4.8 Weitere Messgrößen

Zur Auskunft über Lampenwechsel und Reinigungszyklen wurden Mitarbeiter der Haustechnik befragt, weil keine Wartungsprotokolle in der Einrichtung vorlagen. Zur Bestimmung der Tageslichtsituation wurde die Glasfläche der Fenster vermessen und die Raumfläche mittels der durchgeführten Raumabmessungen bestimmt. Anschließend wurde das Verhältnis Lichteintrittsfläche/Raumfläche gebildet. Die Sichtverbindung nach außen, die vorhandenen Sonnenschutzvorrichtungen und die Verglasung der Fenster wurden durch Visiten als Bestandteil der Beleuchtungsmessungen mit erfasst. Ebenfalls wurden die Funktionsfähigkeit der Lampen und die Bedienung der Beleuchtungsanlage durch Visiten und Vermessungen während der Beleuchtungsmessung mit erfasst.

4.4.5 Auswertung der Messergebnisse

Zur Auswertung der Messergebnisse wurde eine Checkliste in Anlehnung an die Gütekriterien der Beleuchtung und die Richtwerte der einzelnen Beleuchtungsparameter erstellt (Anlage 3). Es wurden Checkfragen formuliert, die bei Einhaltung der Gütekriterien mit `ja´ und bei Nichteinhaltung mit `nein´ beantwortet wurden. Konnte die Frage nur eingeschränkt beantwortet werden, wurde eine Information im Feld Bemerkungen notiert. Die Checkliste wurde in fünf Auswertungskomplexe gegliedert. Auswertungskomplex (1) Tageslichtsituation in den Bewertungsräumen, Auswertungskomplex (2) Ausstattung der Beleuchtungsanlage, Auswertungskomplex (3) Zustand der Beleuchtungsanlage, (4) Leistung der Beleuchtungsanlage und Auswertungskomplex (5) Bedienfreundlichkeit der Beleuchtungsanlage. Die einzelnen Komplexe wurden für sich thematisch geschlossen ausgewertet. Nicht alle Checkfragen trafen für jeden Raum zu, weil jeder Bewertungsraum andere Sehauflagen beinhaltete und somit unterschiedli-

che Anforderungen an die Beleuchtungsanlage gestellt wurden. Nicht zutreffende Checkfragen für den jeweiligen Bewertungsraum wurden durch „-“ gekennzeichnet. Für eine bessere Quantifizierung der verschiedenen Komplexauswertungen wurden die einzelnen Checkfragen bepunktet. Die Antwort `ja´ wurde mit einem Punkt, die Antwort `nein´ mit null Punkten und eine eingeschränkte Antwort mit einem halben Punkt bewertet. Da auf den Wohnbereichen die Anzahl der Einzelzimmer, Doppelzimmer und Dreibettzimmer und den Nasszellen mit Fenster und ohne Fenstern unterschiedlich war, wurden die Bewertungsräume in Ihrer Bepunktung unterschiedlich gewichtet (Tab. 8).

Tab. 8: Gewichtungsverfahren für die Checkliste

	Bewohnerzimmer	Nasszellen
Punktegewichtung	Einzelzimmer = 12,5 % Doppelzimmer = 75 % Dreibettzimmer = 12,5 %	Nasszellen mit Fenster = 37,5 % Nasszellen ohne Fenster = 62,5 %

Zwischen den einzelnen Wohnbereichen war die Verteilung der Räume identisch. Die Bewertungsräume: Dienstzimmer, Flure und Speiseräume waren jeweils nur einmal auf jedem Wohnbereich vorhanden und wurden demzufolge zu 100 % gewichtet. Da unterschiedliche Nennwerte für die einzelnen Beleuchtungsparameter existieren, wurden für die Auswertung der Checklisten immer die geringeren Nennwerte als Bewertungsmaßstab genutzt. Für die Ist-Werte wurde das arithmetische Mittel für gleiche Raumarten wohnbereichsübergreifend gebildet.

5 Ergebnisse

5.1 Sturzereignisse

5.1.1 Merkmale der Sturzpopulation

Im Erhebungszeitraum wurden 168 Sturzereignisse bei 92 Bewohnern dokumentiert. Das Durchschnittsalter der Sturzpopulation lag bei 81,1 Jahren (SD = 9,3). Dabei verteilten sich 41,1 % der Stürze auf männliche Bewohner. Von den 168 Stürzen waren 48,8 % Bewohner mit der Pflegestufe I, 36,3 % Bewohner mit der Pflegestufe II und 14,9 % Bewohner mit der Pflegestufe III betroffen.

5.1.2 Sturzhäufigkeit

Im gesamten Erhebungszeitraum lag die Sturzinzidenz bei 1,21 Stürzen pro 1000 Bewohnerntage (Tab. 9).

Tab. 9: Anzahl der Stürze pro 1000 Bewohnerntage nach Wohnbereich und Jahr

	WB 1	WB 2	WB 3	Gesamt
Sturzereignisse				
2010	3	16	17	36
2011	9	14	18	41
2012	15	10	19	44
gesamt	27	40	54	121
Pflegetage/Bewohnerntage				
2010	11083	10816	11650	33549
2011	11261	10950	10472	32683
2012	11117	11129	11178	33424
gesamt	33461	32895	33300	99656
Sturzinzidenz				
2010	0,27	1,48	1,46	1,07
2011	0,8	1,28	1,81	1,25
2012	1,35	0,9	1,7	1,31
gesamt	0,8	1,22	1,62	1,21

Die meisten Stürze ereigneten sich in der Altersklasse der 80- bis 84-jährigen. Die geringste Anzahl von Stürzen wurde bei den 65- bis 69-jährigen dokumentiert (Abb. 1).

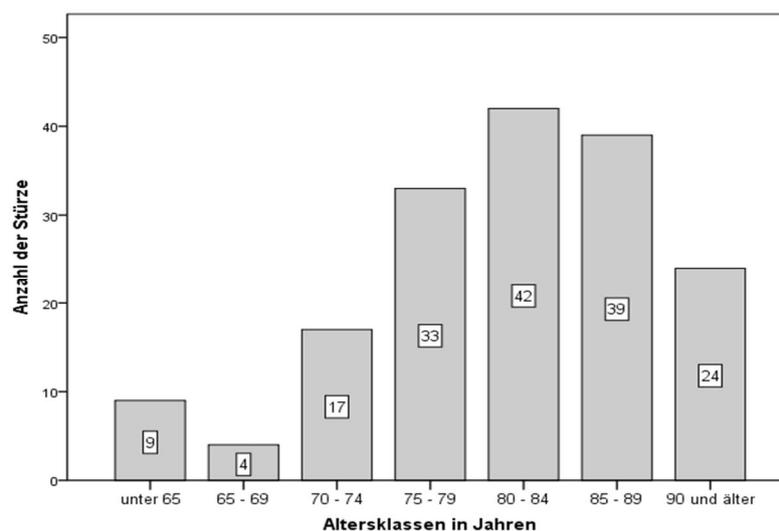


Abb. 1: Anzahl der Stürze nach Altersklassen, n = 168

Bei Bezugnahme zur Altersstruktur in der Einrichtung ereigneten sich die meisten Stürze in der Altersklasse der 70- bis 74-jährigen (Tab. 10).

Tab. 10: Anzahl der Stürze nach Altersklassen standardisiert

Altersklassen in Jahren	Anzahl der Stürze/100 Bewohner im Erhebungszeitraum
unter 65	90
65 - 69	133
70 - 74	283
75 - 79	122
80 - 84	233
85 - 89	279
90 und älter	160

Im Erhebungszeitraum stürzten 38 Bewohner mehrmals. Ein Bewohner stürzte dabei mit 11-mal am häufigsten (Abb. 2)

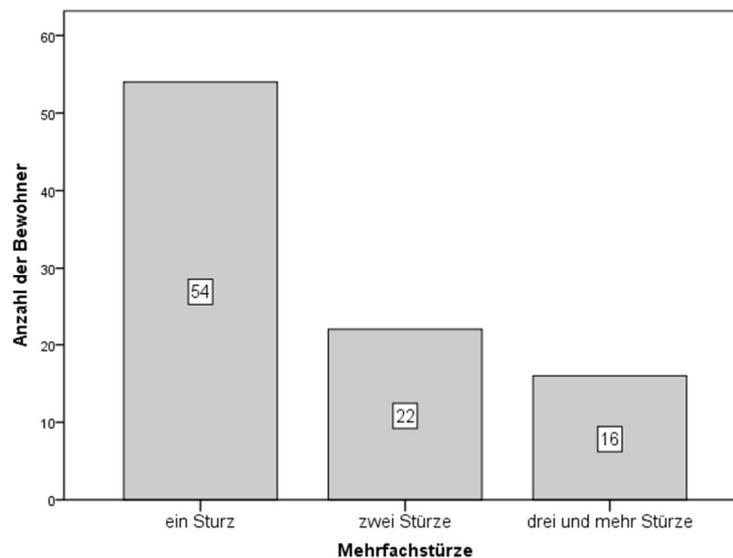


Abb. 2: Anzahl der Bewohner mit Mehrfachstürzen, n = 92

5.1.3 Sturzumstände

Im Erhebungszeitraum ereigneten sich 75 % aller Stürze im Tagdienst. Das Häufigkeitsmaximum der Stürze lag zwischen 14 und 15 Uhr. Fast so häufig ereigneten sich Stürze zwischen 7 und 8 Uhr und zwischen 15 und 19 Uhr. Ein Häufigkeitsminimum der Stürze während des Tagdienstes zeigte sich zwischen 11 und 12 Uhr (Abb. 3).

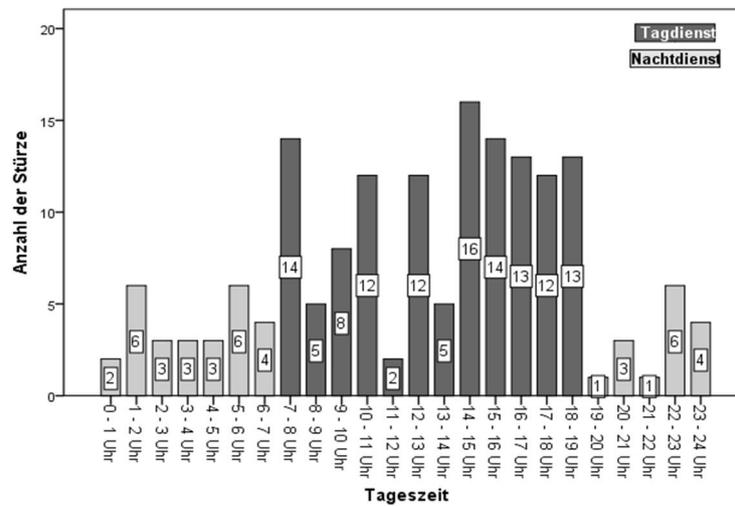


Abb. 3: Anzahl der Stürze im Tagesverlauf; n = 168; obere Klassengrenzen ausgeschlossen und untere Klassengrenzen eingeschlossen

Von 168 Stürzen wurden lediglich 28 Stürze vom Pflegepersonal beobachtet, das bedeutet, dass sich 82 % der Stürze in Abwesenheit des Personals ereigneten. Dabei wurden in den Speiseräumen (7 von 31) und Fluren (7 von 22) die verhältnismäßig meisten Stürze beobachtet. In den Bewohnerzimmern wurden nur 9 von 78 Stürzen beobachtet. Die meisten, ca. 46 % (78 von 168) der Stürze, ereigneten sich in den Bewohnerzimmern. Die Sturzverteilung in den Nasszellen liegt mit ca. 13 % (22 von 168) am niedrigsten. Bei Zusammenfassung der Räume Flur, Speiseraum und Terrasse zur Kategorie 'Gemeinschaftsräume' ereigneten sich dort rund 37 % (62 von 168) der Stürze (Abb. 4).

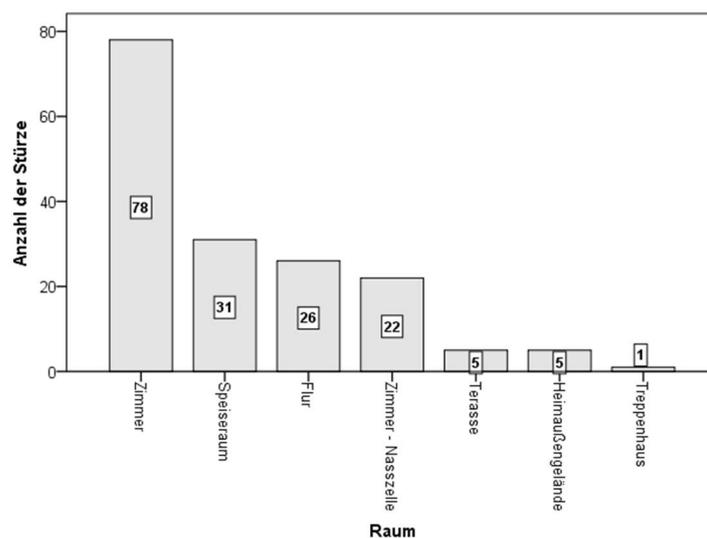


Abb. 4: Anzahl der Stürze in den Räumen; n = 168

5.1.4 Sturzfolgen

Die Verletzungsrate betrug fast 70 % (n = 168). Davon waren 59,5 % der Stürze mit einer leichten Verletzung verbunden und 10,1 % führten zu schweren Verletzungen. Folgenlos blieben lediglich 30,4 % der Stürze.

5.2 Schriftliche Befragung des Pflegepersonals

5.2.1 Befragungsteil (A) Allgemeine Berufsangaben

5.2.1.1 Berufserfahrung im Pflegebereich

Die meisten Teilnehmer (n = 18) waren bereits länger als fünf Jahre in der Pflege tätig. (Tab. 11).

Tab. 11: Berufserfahrung im Pflegebereich

Antwortkategorie		Anzahl
a	<3 Jahre	6
b	3 - 5 Jahre	1
c	6 - 10 Jahre	4
d	11 - 15 Jahre	6
e	16 - 20 Jahre	4
f	> 20 Jahre	4
Summe		25
n = 25		

5.2.1.2 Teilnahme und Themen von Fort- und Weiterbildungen

Der größte Teil der Pflegenden (n = 15) besuchte zehn und mehr Fort- und Weiterbildungen im Jahr (Tab. 12).

Tab. 12: Teilnahme an Fort- und Weiterbildungen

Antwortkategorie		Anzahl
a	1-3/ Jahr	1
b	4-6/ Jahr	5
c	7-9/ Jahr	3
d	10 und mehr/ Jahr	15
e	gar keine	1
Summe		25
n = 25		

Die offene Fragekategorie zu den Themen der besuchten Fort- und Weiterbildungen in den letzten zwölf Monaten wurde von 21 Teilnehmern genutzt. Am häufigsten wurde an Fort- und Weiterbildungen zum Thema `Medikamentenmanagement` teilgenommen. Mit jeweils einer Nennung wurden Fort- und Weiterbildungen zu den Themen `Gesundheitsökonomie`, `Schmerzmanagement`, `Medizinprodukte`, `rückenschonendes Arbeiten`, `Pflegedokumentation` und `Arbeits- und Brandschutz` besucht (Tab. 13).

Tab. 13: Fort- und Weiterbildungsthemen

Fort- und Weiterbildungsthemen kategorisiert	Anzahl der Nennungen
Medikamentenmanagement	11
Erste Hilfe	10
Inkontinenzversorgung	9
Wundmanagement	8
Sturzprophylaxe	7
Ernährungsmanagement	6
Hygiene	5
Spezielle Krankheitslehre	5
Dekubitusprophylaxe	4
Summe	65
n = 21; Mehrfachnennungen waren möglich	

5.2.1.3 Lektüre von Pflegefachzeitschriften

Die regelmäßige Lektüre von Pflegefachzeitschriften wurde von 14 Personen verneint. Von elf Personen wurden die dargestellten Zeitschriften regelmäßig gelesen. Die Zeitschriften, die nicht existieren wurden nicht angekreuzt (Tab. 14).

Tab. 14: Lektüre von Pflegefachzeitschriften

Antwortkategorie	Anzahl
a Altenpflege	6
b Schwester/Pfleger	2
c Heilberufe	2
d Artikel im Internet	2
e Wundforum Hartmann	1
f HeilberufeScience	1
Summe	14
n = 11; Mehrfachnennungen waren möglich	

5.2.1.4 Selbsteinschätzung zum Pflegefachwissen

Der Aussage: `Mein Pflegefachwissen entspricht dem aktuellen Stand in der Pflege` stimmten 14 Teilnehmer zu (Tab. 15).

Tab. 15: Selbsteinschätzung zum Pflegefachwissen

Antwortkategorie		Anzahl
1	stimme vollständig zu	6
2	stimme eher zu	8
3	stimme teils/teils zu	7
4	stimme weniger zu	2
5	stimme überhaupt nicht zu	-
	ohne Antwort	2
Summe		25
n = 23; MW = 2,12; SD = 0,92		

5.2.2 Befragungsteil (B) Sturzprophylaxe

5.2.2.1 Konfrontation mit Sturzereignissen

In den vergangenen Jahren wurden jeweils zehn Teilnehmer mit Stürzen von Bewohnern 1-3/Jahr und 4-6/Jahr konfrontiert. Die Konfrontation mit 7-9 Stürze/Jahr und mehr als 10 Stürze/Jahr erlebten jeweils zwei Teilnehmer mit. Ein Teilnehmer gab zu dieser Frage keine Antwort.

5.2.2.2 Schätzung von Sturzhäufigkeiten

Mehr als die Hälfte (13 von 25) der Teilnehmer schätzten, dass ca. 30 % der Bewohner eines Pflegeheims mindestens einen Sturz pro Jahr erleiden (Tab. 16).

Tab. 16: Schätzung von Sturzhäufigkeiten

Antwortkategorie		Anzahl
a	etwa 10%	5
b	etwa 30%	13
c	etwa 50%	2
d	etwa 70%	4
e	etwa 90%	1
Summe		25
n = 25		

5.2.2.3 Bekanntheit von Sturzfolgen

Der offene Frageteil zu den Sturzfolgen wurde von 21 Teilnehmern beantwortet. Es wurden 60 Nennungen gemacht. Bei Unterteilung in physische und psychosoziale Folgen wurden insgesamt 52 physische und 8 psychosoziale Folgen genannt. Mit jeweils einer Nennung waren `Depression/Suizidgefahr`, `Isolation/Vereinsamung`, `Schock`, `Verminderung der Lebensqualität` und `Beschwerden durch Angehörige` vertreten (Tab. 17).

Tab. 17: Bekanntheit von Sturzfolgen

Sturzfolgen kategorisiert	Anzahl der Nennungen
Frakturen	18
Bewegungseinschränkungen	11
Platzwunden/offene Wunden	6
Hämatome	6
Prellungen/Verstauchungen	5
Angst	4
Tod	3
Schmerzen	2
Summe	55
n = 21; Mehrfachnennungen waren möglich	

5.2.2.4 Erkennung und Benennung von Sturzrisikofaktoren

Fast alle Teilnehmer (23 von 25) fühlten sich beim Erkennen von Sturzrisikofaktoren sicher (n = 18) oder sehr sicher (n = 5). Lediglich zwei Personen gaben an weniger sicher beim Erkennen von Sturzrisikofaktoren zu sein (MW = 1,96; SD = 0,73; Antwortskala reicht von 1 = sehr sicher bis 5 = unsicher). Der offene Frageteil zur Benennung von Sturzrisikofaktoren wurde von 22 Pflegenden ausgefüllt. Insgesamt wurden 86 Personenfaktoren, 73 Umgebungsfaktoren und 14 Medikamentenfaktoren genannt (Tab. 18).

Tab. 18: Benennung von Sturzrisikofaktoren

Personenbezogene Sturzrisikofaktoren kategorisiert	Anzahl der Nennungen	Umgebungsbezogene Sturzrisikofaktoren kategorisiert	Anzahl der Nennungen
Beeinträchtigungen funktioneller Fähigkeiten	27	Gefahren in der Umgebung	59
Beeinträchtigung Sensomotorischer	11	Inadäquates Schuhwerk	8

Funktionen und/oder der Balance			
Kognitive Beeinträchtigungen	10	Sonstige	8
Gesundheitsstörungen, die mit Schwindel, kurzzeitigem Bewusstseinsverlust oder ausgeprägter körperlicher Schwäche einhergehen	9		
Sehbeeinträchtigungen	9	Medikamentenbezogene Sturzrisikofaktoren	14
Sturzangst	3		
Kontinenzprobleme	1		
Depression	1		
Sonstige	15		
n = 23; Mehrfachnennungen waren möglich			

Die Kategorie `Sonstige` der personenbezogenen Sturzrisikofaktoren umfasste die Nennungen `Schuhe und Kleidung` (n = 8), `Hörbeeinträchtigungen` (n = 2), `Übergewicht` (n = 2), `Flüssigkeitsmangel` (n = 2) und `Verwendung von Hilfsmitteln` (n = 1). In der Kategorie `Sonstige` der Umgebungsbezogenen Sturzrisikofaktoren sind die Nennungen `Gewalteinwirkung Dritter` (n = 3), `Verwendung von Hilfsmitteln` (n = 2) und `Inkontinenz` (n = 1) enthalten.

5.2.2.5 Zeitpunkt der Sturzrisikoerfassung

Die offene Frage zum Zeitpunkt der Sturzrisikoerfassung bei Bewohnern wurde von 19 Teilnehmern ausgefüllt (Tab. 19).

Tab. 19: Zeitpunkt der Sturzrisikoerfassung

Zeitpunkte kategorisiert	Anzahl der Nennungen
vierteljährlich	12
nach jedem Sturz	8
nach Zustandsveränderungen	7
nach Heimeinzug	5
täglich	2
individuell	2
nach Krankenhausaufenthalt	1
Summe	37
n = 19; Mehrfachnennungen waren möglich	

5.2.2.6 Interventionen zur Sturzprophylaxe

Von 25 Teilnehmern beantworteten 17 die offene Frage zu den Sturzinterventionen (Tab. 20). Die Kategorie `Sonstige` beinhaltete die Nennung `mehr Personalpräsenz` (n = 4).

Tab. 20: Interventionen zur Sturzprophylaxe

Sturzinterventionen kategorisiert	Anzahl der Nennungen
Einzelinterventionen und Hilfsmittel	33
Information, Schulung und Beratung	18
Sonstige	4
Summe	55
n = 17; Mehrfachnennungen waren möglich	

5.2.2.7 Sicherheit in der Beratung

Mehr als die Hälfte der Teilnehmer (n = 14) fühlten sich in der Beratung von Bewohnern zum Thema Sturz/Sturzprophylaxe sicher (Tab. 21).

Tab. 21 : Sicherheit in der Beratung

	Antwortkategorie	Anzahl
1	stimme vollständig zu	6
2	stimme eher zu	8
3	stimme teils/teils zu	6
4	stimme weniger zu	5
5	stimme überhaupt nicht zu	-
	Summe	25
n = 25; MW = 2,4; SD = 1,08		

Die Beratung von Bewohnern und/oder Angehörigen über ein bestehendes Sturzrisiko erfolgte bereits durch 19 von 25 Teilnehmern.

5.2.2.8 Zusammenarbeit mit anderen Berufsgruppen

Eine funktionierende Zusammenarbeit mit anderen Berufsgruppen wurde durch 17 Teilnehmer bestätigt (Tab. 22).

Tab. 22: Zusammenarbeit mit anderen Berufsgruppen

	Antwortkategorie	Anzahl
1	stimme vollständig zu	7
2	stimme eher zu	10
3	stimme teils/teils zu	5
4	stimme weniger zu	3
5	stimme überhaupt nicht zu	-
Summe		25
n = 25; MW = 2,16; SD = 0,99		

5.2.2.9 Bekanntheit des Expertenstandards `Sturzprophylaxe in der Pflege`

Fast allen Teilnehmern (n = 22) war der Expertenstandard `Sturzprophylaxe in der Pflege` bekannt. Lediglich zwei Teilnehmer gaben an den Expertenstandard weniger gut zu kennen (Tab. 23).

Tab. 23: Bekanntheit des Expertenstandards `Sturzprophylaxe in der Pflege`

	Antwortkategorie	Anzahl
1	stimme vollständig zu	10
2	stimme eher zu	12
3	stimme teils/teils zu	-
4	stimme weniger zu	2
5	stimme überhaupt nicht zu	-
	ohne Antwort	1
Summe		25
n = 24; MW = 1,75; SD = 0,85		

Die Kontrollfrage zur Empfehlung der Sturzrisikoerfassung laut Expertenstandard `Sturzprophylaxe in der Pflege` wurde von 21 Teilnehmern beantwortet. Die meisten Teilnehmer (n = 15) entschieden sich für die Antwort: `Eine Liste mit den häufigsten Sturzrisikofaktoren`. Die restlichen Teilnehmer (n = 7) wählten die Antwort: `Sturzrisikokala nach Siegfried Huhn`.

5.2.3 Befragungsteil (C) Beleuchtungssituation

5.2.3.1 Beurteilung der Beleuchtungssituation insgesamt

Die Beleuchtungssituation in der Einrichtung wurde von 21 Teilnehmern mit `gut` bzw. `sehr gut` beurteilt (Tab. 24).

Tab. 24: Beurteilung der Beleuchtungssituation insgesamt

Antwortkategorie		Anzahl
1	sehr gut	10
2	gut	11
3	mittelmäßig	4
4	ausreichend	-
5	schlecht	-
Summe		25
n = 25; MW = 1,76; SD = 0,72		

5.2.3.2 Beurteilung der Raumbelichtung

In allen Räumen wurde die Beleuchtung von den meisten Teilnehmern (min. n = 18 und max. n = 24) als 'in Ordnung' eingestuft. Als am dunkelsten wurden die Terrassen bei Dunkelheit und eingeschalteter Beleuchtung bewertet (Tab. 25; Tab. 26).

Tab. 25: Beurteilung der Raumbelichtung bei Tageslicht

Nennung	viel zu hell (1)	zu hell (2)	in Ordnung (3)	zu dunkel (4)	viel zu dunkel (5)
Raum	Bewohnerzimmer				
Anzahl	-	-	23	2	-
Raum	Nasszellen der Bewohnerzimmer				
Anzahl	-	-	23	2	-
Raum	Terrassen				
Anzahl	1	1	22	1	-
Raum	Flure				
Anzahl	-	1	22	2	-
Raum	Speiseräume				
Anzahl	-	-	23	2	-
Raum	Dienstzimmer				
Anzahl	-	-	23	2	-

Tab. 26: Beurteilung der Raumbelichtung bei Dunkelheit und eingeschalteter Beleuchtung

Nennung	viel zu hell (1)	zu hell (2)	in Ordnung (3)	zu dunkel (4)	viel zu dunkel (5)
Raum	Bewohnerzimmer				
Anzahl	-	-	22	3	-
Raum	Nasszellen der Bewohnerzimmer				

Anzahl	-	-	21	4	-
Raum	Terrassen				
Anzahl	-	1	18	5	1
Raum	Flure				
Anzahl	-	1	23	1	-
Raum	Speiseräume				
Anzahl	-	1	23	1	-
Raum	Dienstzimmer				
Anzahl	-	-	24	1	-

5.2.3.3 Berücksichtigung der Beleuchtung bei der Sturzrisikoerfassung

Der Großteil der Teilnehmer berücksichtigte bei der Sturzrisikoeinschätzung auch die Beleuchtungsverhältnisse in der Einrichtung (Tab. 27).

Tab. 27: Berücksichtigung der Beleuchtung bei der Sturzrisikoerfassung

	Antwortkategorie	Anzahl
1	stimme vollständig zu	14
2	stimme eher zu	6
3	stimme teils/teils zu	2
4	stimme weniger zu	-
5	stimme überhaupt nicht zu	2
	ohne Antwort	1
	Summe	25
N = 24; MW = 1,75; SD = 1,19		

5.2.3.4 Beleuchtungswirkung auf das Sicherheitsgefühl der Bewohner

Die meisten Teilnehmer schätzten, dass die Beleuchtung einen hohen bis sehr hohen Einfluss auf das Sicherheitsgefühl der Bewohner hat (Tab. 28).

Tab. 28: Beleuchtungswirkung auf das Sicherheitsgefühl der Bewohner

	Antwortkategorie	Anzahl
1	sehr hoch	20
2	hoch	2
3	neutral	2
4	niedrig	-
5	sehr niedrig	-
	ohne Antwort	1
	Summe	25
n = 24; MW = 1,25; SD = 0,61		

5.3 Beleuchtungsmessung

5.3.1 Umgebungsbedingungen

Es wurden Spannungen zwischen 232 - 237 V an den Steckdosen (Übergabestellen) in den Bewertungsräumen gemessen. Die Raumtemperatur in den Bewertungsräumen betrug 23 - 25 °C und die Umgebungstemperatur der Leuchten lag bei 23 - 28 °C. Die Temperaturdifferenz ($\Delta\vartheta$) entsprach demzufolge 0 - 5 °C.

5.3.2 Technische Daten der Beleuchtung

In den Bewohnerzimmern und Nasszellen wurden für die Deckenleuchten jeweils zwei Leuchtstoffröhren mit einem Durchmesser von 26 mm, einer Leistung von 18 W, einem Nennlichtstrom von 1350 Lumen, einer Farbwiedergabe von $R_a > 80$ (1b) und einer Lichtfarbe neutralweiß (coolwhite) 4000 K verwendet. Wandleuchten für die Nacht- und Übersichtsbeleuchtung in den Bewohnerzimmern befanden sich senkrecht oberhalb der Betten, ausgestattet mit jeweils einer Energiesparlampe á 9 W, Nennlichtstrom 410 Lumen, Lichtfarbe neutralweiß 4000 K, Farbwiedergabe $R_a > 80$ (1b) bzw. á 11 W, Nennlichtstrom 540 Lumen, Lichtfarbe warmweiß 2700 K und einer Farbwiedergabe $R_a > 80$ (1b). In den Spiegelleuchten der Nasszellen wurden in der Regel drei Glühbirnen in Kerzenform mit einer Leistung von 15 W, Nennlichtstrom 110 Lumen, Farbwiedergabe von bis zu 100 R_a und der Lichtfarbe warmweiß 2700 K eingesetzt [11]. Lediglich in einer von neun bewerteten Nasszellen wurden drei Energiesparlampen á 9 bzw. 11 W in der Spiegelleuchte vorgefunden. Auf den Fluren war in einem Abstand von 4,7 m jeweils eine Deckenleuchte mit drei Leuchtstoffröhren á 18 W angeordnet. Bei Nachtschaltung auf den Fluren war lediglich eine von drei Lampen pro Leuchte aktiv. In den Speiseräumen auf den Wohnbereichen 1 und 2 befanden sich sechs Deckenleuchten und zehn Wandleuchten, jeweils durch eine Energiesparlampe á 9 bzw. 11 W bestückt. Im Wohnbereich 3 befanden sich im Speiseraum vier Deckenleuchten, die jeweils mit zwölf Energiesparlampen á 9 bzw. 11 W bestückt waren und drei Wandleuchten mit jeweils einer Energiesparlampe á 9 bzw. 11 W. In den Dienstzimmern befand sich jeweils eine Deckenleuchte mit einer Leuchtstoffröhre á 36 W, Nennlichtstrom 3350 Lumen, Lichtfarbe neutralweiß 4000 K und einer Farbwiedergabe $R_a > 80$, eine Spiegelleuchte (wie Nasszelle) über dem Waschbecken und eine Arbeitsplatzleuchte in Form einer parallel zum Schreibtisch angebrachten Leuchtstoffröhre á 18 W. Der Empfangsbereich wird durch eine Deckenleuchte mit drei Leuchtstoffröhren á 18 W beleuchtet. Auf der Terrasse befanden sich vier Wandleuchten, die jeweils durch

Energiesparlampen á 9 bzw. 11 W beleuchtet wurden. Das Treppenhaus bestand aus vier Etagen und wurde über die Etagen verteilt durch zwölf Wandleuchten mit jeweils einer Energiesparlampe á 9 bzw. 11 W beleuchtet.

5.3.3 Beleuchtungsstärke, Gleichmäßigkeit und Körperwiedergabe

In den Bewohnerzimmern wurden auf allen drei Wohnbereichen in den Dreibettzimmern die geringsten Beleuchtungsstärken gemessen. Die Beleuchtungsstärken in den Speiseräumen und Fluren lagen bei allen drei Wohnbereichen auf einem fast gleichem Niveau. Mehr als 100 lx weniger wurden im Dienstzimmer auf Wohnbereich 3 gegenüber den Dienstzimmern von Wohnbereich 1 und 2 gemessen. Eine Spiegelleuchte in den bewerteten Nasszellen wies eine über 3-fach höhere Beleuchtungsstärke als die restlichen Spiegelleuchten in den Nasszellen auf. Die Gleichmäßigkeit der Beleuchtung (g_1) wies insbesondere auf den Fluren in den Wohnbereichen 1 und 3 die geringsten Werte auf. Das Verhältnis E_z/E_h für die Körperwiedergabe war in den Bewohnerzimmern des Wohnbereichs 3 am geringsten (Tab. 29; Tab. 30; Tab 31; Tab 32).

Tab. 29: Messergebnisse in den allgemeinen Mehrzweckräumen

Nr.	Art des Raumes, Aufgabe oder Tätigkeit	\bar{E}_m lx	g_1	E_z/E_h	Bemerkungen
Mehrzweckräume (allgemein)					
M0.1	Empfang	343	0,79	0,43	horizontal 0,2 m über dem Boden
M0.2	Terrasse	17	0,76		
M0.3	Treppenhaus	33	0,76		

Tab. 30: Messergebnisse Wohnbereich 1

Nr.	Art des Raumes, Aufgabe oder Tätigkeit	\bar{E}_m lx	g_1	E_z/E_h	Bemerkungen
Mehrzweckräume (WB 1)					
M1.1	Speiseraum	135	0,81	0,67	horizontal 0,2 m über dem Boden
M1.3	Flure: während des Tages	204	0,72	0,51	
M1.4	Flure: während der Nacht	68	0,59	0,28	
Bettzimmer und Nasszellen (WB 1)					
Z1.1	Einzelzimmer (Allgemeinbeleuchtung)	194	0,9	0,32	horizontal 0,85 m über dem Boden bzw. auf Bett
	(Arbeitsplatzbeleuchtung – Bett)	225	0,93		

Z1.2	Nasszelle Einzelzimmer – ohne Fenster (Allgemeinbeleuchtung)	321	0,84	0,34	horizontal 0,85 m über dem Boden
	(Spiegelbeleuchtung)	38			vertikal 1,6 m über dem Boden
Z1.3	Doppelzimmer (Allgemeinbeleuchtung)	208	0,8	0,36	horizontal 0,85 m über dem Boden bzw. auf Bett
	(Arbeitsplatzbeleuchtung – Bett)	296	0,94		
Z1.4	Nasszelle Doppelzimmer – mit Fenster (Allgemeinbeleuchtung)	230	0,8	0,31	horizontal 0,85 m über dem Boden
	(Spiegelbeleuchtung)	40			vertikal 1,6 m über dem Boden
Z1.5	Dreibettzimmer (Allgemeinbeleuchtung)	180	0,78	0,32	horizontal 0,85 m über dem Boden bzw. auf Bett
	(Arbeitsplatzbeleuchtung – Bett)	167	0,86		
Z1.6	Nasszelle Dreibettzimmer – ohne Fenster (Allgemeinbeleuchtung)	275	0,84	0,28	horizontal 0,85 m über dem Boden
	(Spiegelbeleuchtung)	48			vertikal 1,6 m über dem Boden
Z1.7	Nacht-/Übersichtsbeleuchtung	29	0,66		
Personalräume (WB 1)					
P1.1	Dienstzimmer (Allgemeinbeleuchtung)	318	0,77	0,55	horizontal 0,85 m über dem Boden bzw. auf Arbeits- fläche
	(Arbeitsplatzbeleuchtung) Schreibtisch – Dokumentation	432	0,75		
	Medikamentensortierung – Spritzen aufziehen	239	0,89		

Tab. 31: Messergebnisse Wohnbereich 2

Nr.	Art des Raumes, Aufgabe oder Tätigkeit	\bar{E}_m lx	g_1	E_z/E_h	Bemerkungen
Mehrzweckräume (WB 2)					
M2.1	Speiseraum	132	0,87	0,75	horizontal 0,2 m über dem Boden
M2.2	Flure: während des Tages	190	0,74	0,50	
M2.3	Flure: während der Nacht	58	0,78	0,37	
Bettzimmer und Nasszellen (WB 2)					

Z2.1	Einzelzimmer (Allgemeinbeleuchtung)	195	0,89	0,27	horizontal 0,85 m über dem Boden bzw. auf Bett
	(Arbeitsplatzbeleuchtung – Bett)	169	0,89		
Z2.2	Nasszelle Einzelzimmer – ohne Fenster (Allgemeinbeleuchtung)	276	0,64	0,34	horizontal 0,85 m über dem Boden vertikal 1,6 m über dem Boden
	(Spiegelbeleuchtung)	79			
Z2.3	Doppelzimmer (Allgemeinbeleuchtung)	176	0,8	0,36	horizontal 0,85 m über dem Boden bzw. auf Bett
	(Arbeitsplatzbeleuchtung – Bett)	264	0,94		
Z2.4	Nasszelle Doppelzimmer – mit Fenster (Allgemeinbeleuchtung)	350	0,77	0,37	horizontal 0,85 m über dem Boden vertikal 1,6 m über dem Boden
	(Spiegelbeleuchtung)	314			
Z2.5	Dreibettzimmer (Allgemeinbeleuchtung)	157	0,91	0,33	horizontal 0,85 m über dem Boden bzw. auf Bett
	(Arbeitsplatzbeleuchtung – Bett)	215	0,83		
Z2.6	Nasszelle Dreibettzimmer – ohne Fenster (Allgemeinbeleuchtung)	218	0,67	0,36	horizontal 0,85 m über dem Boden vertikal 1,6 m über dem Boden
	(Spiegelbeleuchtung)	70			
Z2.7	Nacht-/Übersichtsbeleuchtung	21	0,86		
Personalräume (WB 2)					
P2.1	Dienstzimmer (Allgemeinbeleuchtung)	339	0,72	0,58	horizontal 0,85 m über dem Boden bzw. auf Arbeits- fläche
	(Arbeitsplatzbeleuchtung) Schreibtisch – Dokumentation	538	0,61		
	Medikamentensortierung – Sprit- zen aufziehen	259	0,85		

Tab. 32: Messergebnisse Wohnbereich 3

Nr.	Art des Raumes, Aufgabe oder Tätigkeit	\bar{E}_m lx	g_1	E_z/E_n	Bemerkungen
Mehrzweckräume (WB 3)					
M3.1	Speiseraum	127	0,7	0,64	horizontal 0,2 m über dem Boden
M3.2	Flure: während des Tages	191	0,56	0,57	

M3.3	Flure: während der Nacht	53	0,6	0,6	
Bettenzimmer und Nasszellen (WB 3)					
Z3.1	Einzelzimmer (Allgemeinbeleuchtung)	300	0,72	0,21	horizontal 0,85 m über dem Boden bzw. auf Bett
	(Arbeitsplatzbeleuchtung – Bett)	258	0,98		
Z3.2	Nasszelle Einzelzimmer – ohne Fenster (Allgemeinbeleuchtung)	291	0,93	0,36	horizontal 0,85 m über dem Boden vertikal 1,6 m über dem Boden
	(Spiegelbeleuchtung)	70			
Z3.3	Doppelzimmer (Allgemeinbeleuchtung)	219	0,74	0,16	horizontal 0,85 m über dem Boden bzw. auf Bett
	(Arbeitsplatzbeleuchtung – Bett)	180	0,95		
Z3.4	Nasszelle Doppelzimmer – ohne Fenster (Allgemeinbeleuchtung)	255	0,6	0,31	horizontal 0,85 m über dem Boden vertikal 1,6 m über dem Boden
	(Spiegelbeleuchtung)	42			
Z3.5	Dreibettzimmer (Allgemeinbeleuchtung)	113	0,87	0,17	horizontal 0,85 m über dem Boden bzw. auf Bett
	(Arbeitsplatzbeleuchtung – Bett)	168	0,64		
Z3.6	Nasszelle Dreibettzimmer – ohne Fenster (Allgemeinbeleuchtung)	180	0,49	0,33	horizontal 0,85 m über dem Boden vertikal 1,6 m über dem Boden
	(Spiegelbeleuchtung)	108			
Z3.7	Nacht-/Übersichtsbeleuchtung	18	0,72		
Personalräume (WB 3)					
P3.1	Dienstzimmer (Allgemeinbeleuchtung)	203	0,77	0,58	horizontal 0,85 m über dem Boden bzw. auf Arbeits- fläche
	(Arbeitsplatzbeleuchtung) Schreibtisch – Dokumentation	178	0,56		
	Medikamentensortierung – Sprit- zen aufziehen	128	0,78		

5.4 Checkliste

Die Auswertung aller Komplexe der Checkliste ergab, dass 122,5 von 184 möglichen Punkten erreicht wurden.

5.4.1 Tageslichtsituation

In allen Bewertungsräumen wurden, wenn Fenster vorhanden waren, farbneutrale Verglasungen verwendet. Sonnenschutzvorrichtungen fehlten in den Nasszellen mit Fenster, auf den Fluren, im Treppenhaus und am Empfang. In den Bewohnerzimmern waren Vorhänge, in den Speiseräumen Rollos und in den Dienstzimmern sowie auf den Terrassen Jalousien zum Sonnenschutz angebracht. Eine ausreichende Tageslichtversorgung bestand nicht auf den Fluren (Lichteintrittsfläche/Raumfläche = 1/33), in den Speiseräumen (1/11), in den Treppenhäusern (1/14) und in den Nasszellen ohne Fenster, weil keine Lichteintrittsfläche (Fenster) vorhanden war. Sichtverbindungen nach außen bestanden in allen Bewertungsräumen bis auf in den Nasszellen ohne Fenster. Insgesamt wurden in den Bewertungsräumen 24,1 von 32 möglichen Punkten, bezogen auf die Gütekriterien der natürlichen Beleuchtung in Innenräumen, erreicht (Tab. 33)

Tab. 33: Checkliste Auswertungskomplex (1)

Bewertungsraum	Checkfrage	Lichteintrittsfläche	Sichtverbindung	Lichtschutz	Verglasung	Punkte
Empfang		ja	ja	nein	ja	3
Terrasse		ja	ja	ja	ja	4
Treppenhaus		nein	ja	nein	ja	2
Einzelzimmer		ja	ja	ja	ja	4
Doppelzimmer		ja	ja	ja	ja	4
Dreibettzimmer		ja	ja	ja	ja	4
Bettzimmer gesamt						4
Nasszelle mit Fenster		ja	ja	nein	ja	3
Nasszelle ohne Fenster		nein	nein	nein	nein	0
Nasszellen gesamt						1,1
Dienstzimmer		ja	ja	ja	ja	4
Flur		nein	ja	ja	ja	3
Speiseraum		nein	ja	ja	ja	3

5.4.2 Ausstattung

Sowohl auf den Terrassen als auch im Treppenhaus war keine Allgemeinbeleuchtung vorhanden. In den Bewohnerzimmern war weder eine Lesebeleuchtung noch eine Arbeitsplatzbeleuchtung in Form eines Pflgelichts am Bett standardmäßig vorhanden. Im Dienstzimmer war eine Arbeitsplatzbeleuchtung für die Dokumentation vorhanden, aber nicht für die Arbeitsfläche zur Medikamentensortierung. Insgesamt wurden 13,5 von 18 möglichen Punkten, bezogen auf die geforderte Ausstattung mit Beleuchtungsanlagen in den Räumen, erreicht (Tab. 34).

Tab. 34: Checkliste Auswertungskomplex (2)

Bewertungsraum	Checkfrage	Allgemeinbeleuchtung	Übersichtsbeleuchtung	Lesebeleuchtung	Anschlüsse Leselampen	Arbeitsplatzbeleuchtung	Spiegelbeleuchtung	Punkte
Empfang		ja	-	-	-	-	-	1
Terrasse		nein	ja	-	-	-	-	1
Treppenhaus		nein	ja	-	-	-	-	1
Einzelzimmer		ja	ja	nein	ja	nein	-	3
Doppelzimmer		ja	ja	nein	ja	nein	-	3
Dreibettzimmer		ja	ja	nein	ja	nein	-	3
Bettzimmer gesamt								3
Nasszelle mit Fenster		ja	-	-	-	-	ja	2
Nasszelle ohne Fenster		ja	-	-	-	-	ja	2
Nasszellen gesamt								2
Dienstzimmer		ja	-	-	-	ja/ nein	ja	2,5
Flur		ja	ja	-	-	-	-	2
Speiseraum		ja	-	-	-	-	-	1

5.4.3 Zustand der Beleuchtungsanlage

Wartungs- und Reinigungsprotokolle lagen in der Einrichtung für keinen Raum vor. Farbunterschiede zwischen einzelnen Lampen wurden in den Speiseräumen, Bettzimmern, im Treppenhaus und auf den Terrassen festgestellt. In den Speiseräumen, Bewohnerzimmern und auf den Terrassen waren vor allem die Wandbeleuchtungen durch Staub oder tote Insekten leicht bis stark verschmutzt. Nicht funktionierende Lampen wurden in den Spiegelleuchten der Nasszellen und Dienstzimmer, im Trep-

penhaus und in den Speiseräumen gesichtet. Insgesamt wurden 14,5 von 32 möglichen Punkten erreicht (Tab. 35).

Tab. 35: Checkliste Auswertungskomplex (3)

Bewertungsraum	Checkfrage	Sauberkeit	Keine Farbrunterschiede	Funktionsfähigkeit	Wartung / Reinigung	Punkte
Empfang		ja	ja	ja	nein	3
Terrasse		ja/ nein	nein	ja	nein	1,5
Treppenhaus		ja	nein	nein	nein	1
Einzelzimmer		ja/ nein	nein	ja	nein	1,5
Doppelzimmer		ja/ nein	nein	ja	nein	1,5
Dreibettzimmer		ja/ nein	nein	ja	nein	1,5
Bettzimmer gesamt						1,5
Nasszelle mit Fenster		ja	ja	nein	nein	2
Nasszelle ohne Fenster		ja	ja	nein	nein	2
Nasszellen gesamt						2
Dienstzimmer		ja	ja	nein	nein	2
Flur		ja	ja	ja	nein	3
Speiseraum		ja/nein	nein	nein	nein	0,5

5.4.4 Leistung der Beleuchtungsanlage

Ein Flimmern nach dem Einschalten der Beleuchtung wurde in vereinzelt Nasszellen und in einem Dreibettzimmer bei den Leuchtstoffröhren in den Deckenleuchten festgestellt. In allen Bettzimmern wurde eine für die Allgemeinbeleuchtung ausreichende, aber für einfache Untersuchungen am Bett unzureichende Beleuchtungsstärke, gemessen. Auf den Fluren lagen die Beleuchtungsstärken bei Tagschaltung der Lampen unter und bei Nachtschaltung der Lampen über den geforderten Beleuchtungsstärken. Die gemessenen Beleuchtungsstärken der Dienstzimmer und Speiseräume lagen durchweg deutlich unter den Anforderungen (Tab. 4; Tab. 5; Tab. 29; Tab. 30; Tab. 31;

Tab 32). Insgesamt wurden 47,4 von 54 möglichen Punkten, bezogen auf die Leistungsanforderungen für Beleuchtungsanlagen, erreicht (Tab. 36).

Tab. 36: Checkliste Auswertungskomplex (4)

Bewertungsraum	kein Flimmern	keine Blendungen	Farbwiedergabeindex	Lichtfarbe	Beleuchtungsstärke	Gleichmäßigkeit	Lichtrichtung / Schattigkeit	Punkte
Empfang	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	7
Terrasse	ja	ja	ja	ja	nein	ja	–	5
Treppenhaus	ja	ja	ja	ja	nein	ja	–	5
Einzelzimmer	ja	ja	ja	ja	ja/ nein	ja	nein	5,5
Doppelzimmer	ja	ja	ja	ja	ja/ nein	ja	nein	5,5
Dreibettzimmer	ja/ nein	ja	ja	ja	ja/ nein	ja	nein	5
Bettzimmer gesamt								5,4
Nasszelle mit Fenster	ja/ nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	6,5
Nasszelle ohne Fenster	ja/ nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	6,5
Nasszellen gesamt								6,5
Dienstzimmer	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja	6
Flur	ja	ja	ja	ja	ja/ nein	ja	ja	6,5
Speiseraum	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja	6

5.4.5 Bedienfreundlichkeit der Beleuchtungsanlage

In keinem der bewertungsrelevanten Räume war eine Dimmfunktion für die Beleuchtung vorhanden. Es gab keine Bewegungsmelder und sämtliche Schalter waren in einer Höhe von 1,05 - 1,6 m Höhe angeordnet und nicht selbst beleuchtet. Die Beleuchtung war in allen Räumen, bis auf in den Speiseräumen, separat schaltbar. Insgesamt

wurden 23 von 48 möglichen Punkten, in Bezug auf die Anforderungen an die Bedienfreundlichkeit von Beleuchtungsanlagen, erreicht (Tab. 37)

Tab. 37: Checkliste Auswertungskomplex (5)

Bewertungsraum Checkfrage	Dimmfunktion	Schalterbeleuchtung	Kontrast	Bewegungsmelder	Schalter am Bett	Schalterhöhe	separate Schaltung	Rückmeldung Schaltung	Punkte
Empfang	–	nein	ja	–	–	nein	ja	ja	3
Terrasse	–	nein	ja	–	–	nein	ja	ja	3
Treppenhaus	–	nein	ja	nein	–	nein	ja	ja	3
Einzelzimmer	nein	nein	ja	nein	nein	nein	ja	ja	3
Doppelzimmer	nein	nein	ja	nein	nein	nein	ja	ja	3
Dreibettzimmer	nein	nein	ja	nein	nein	nein	ja	ja	3
Bettzimmer gesamt									3
Nasszelle mit Fenster	–	nein	ja	nein	–	nein	ja	ja	3
Nasszelle ohne Fenster	–	nein	ja	nein	–	nein	ja	ja	3
Nasszellen gesamt									3
Dienstzimmer	nein	nein	ja	–	–	nein	ja	ja	3
Flur	–	nein	ja	nein	–	nein	ja	ja	3
Speiseraum	nein	nein	ja	–	–	nein	nein	ja	2

6 Diskussion

Ziel der Untersuchung war die Erfassung von relevanten Informationen und Kennzahlen zu den Sturzereignissen in der Einrichtung, die Erfassung der Fachkompetenz zur Sturzprophylaxe von Pflegenden und deren subjektive Beurteilung der Beleuchtungssituation in der Einrichtung sowie die objektive Messung von Beleuchtungsparametern, um einen Unterschied zwischen subjektiver Wahrnehmung und objektiver Messung von Beleuchtung herauszuarbeiten.

6.1 Methodenkritik

Alle dargestellten Ergebnisse können als für die Untersuchungseinrichtung repräsentativ angesehen werden, weil sowohl bei der Sturzanalyse als auch bei der schriftlichen Befragung, die durchgeführt wurden, Daten in Form von Vollerhebungen erfasst wurden. Auch der Rücklauf der Fragebögen, der in der Literatur mit Rücklaufquoten von 10 bis 90 % angegeben wird [8], kann als durchaus erfolgreich betrachtet werden. Bei den

Beleuchtungsmessungen konnte auf eine Vollerhebung in allen vorhandenen Räumen verzichtet werden, weil viele Räume baugleich waren oder für die Ziele der Untersuchung als nicht bewertungsrelevant betrachtet wurden. Da es eine Untersuchung auf Mikroebene war, sind die Ergebnisse nicht auf andere Einrichtungen übertragbar. Die vorgestellte Methodik und die verwendeten Instrumente zur Datenerhebung sind hingegen auch für andere Einrichtungen universell einsetzbar. Allerdings müssen weitere Untersuchungen zeigen, wie gut die verwendeten Instrumente, insbesondere der eingesetzte Fragebogen und die Checkliste, für die Messung und Auswertung der Sachverhalte Sturzprophylaxe und Beleuchtungssituation geeignet sind. Die objektive Beleuchtungsmessung fand unter optimalen Umgebungsbedingungen statt. So lag die Versorgungsspannung im empfohlenen Bereich von $\pm 10\%$ Abweichung zur Nennspannung [21] und die Differenz zwischen Raumtemperatur und Umgebungstemperatur der Lampen zeigte nur geringe Temperaturunterschiede. Auf eine Korrektur der Beleuchtungswerte konnte deshalb verzichtet werden [17]. Die Checkliste für die Beurteilung der Beleuchtungssituation war wiederum nicht frei von subjektiven Bewertungskriterien wie die Beurteilung des Verschmutzungsgrades der Beleuchtungsanlage. Allerdings würde bei Verzicht solcher subjektiver Bewertungskriterien die Beurteilung der ganzheitlichen Qualität der Beleuchtung nur noch eingeschränkt möglich sein, weil festgelegte Gütekriterien der Beleuchtung nicht mit überprüft werden würden. Ebenfalls scheint der Fragebogen, insbesondere der Fragebogenteil (C), zur Beleuchtungsbeurteilung noch nicht ausgereift. So wird zwar erfasst, wie Pflegende die Qualität und Wirkung der Beleuchtung in der Einrichtung einschätzen, aber mangels explorativer Ansätze bleibt offen, an welchen Merkmalen Pflegende die Wirkung und Qualität der Beleuchtung festmachen. Im Befragungsteil (B) zur Sturzprophylaxe war durch die Formulierung vieler offener Fragen die Objektivität in der Auswertung nur noch bedingt gegeben. Durch die Orientierung am Expertenstandard 'Sturzprophylaxe in der Pflege' bei der Inhaltsanalyse und Kategorienbildung wurde versucht subjektive Einflüsse auf die Auswertung so gering wie möglich zu halten. Ebenfalls konnten durch den Einsatz von Kontrollfragen im Fragebogen Effekte wie 'Zustimmungstendenzen' und 'Soziale Erwünschtheit' zum Teil sichtbar gemacht werden [47].

6.2 Sturzereignisse

6.2.1 Merkmale der Sturzpopulation und Bewohnerstruktur

Innerhalb der Sturzpopulation stürzten Frauen häufiger als Männer. Im Vergleich zur Bewohnerstruktur waren es allerdings verhältnismäßig mehr Männer als Frauen, die von Stürzen betroffen waren. Die Aussage, dass Frauen häufiger als Männer stürzen [43], konnte bei Bezugnahme zur Bewohnerstruktur nicht bestätigt werden. In der untersuchten Sturzpopulation zeigte sich, dass sich die meisten Stürze auf Bewohner der Pflegestufe I verteilen und somit die Ergebnisse anderer Untersuchungen die herausfanden, dass die meisten Stürze auf Bewohner mit der Pflegestufe II entfallen nicht bestätigt werden konnten [1; 48]. Auch bei Einbeziehung der Pflegestufenstruktur innerhalb der Einrichtung stürzten Bewohner mit einer Pflegestufe I vergleichsweise am häufigsten.

6.2.2 Sturzhäufigkeit

Im externen Vergleich liegt die Sturzrate in der gesamten Einrichtung, auch bei differenzierter Betrachtung nach einzelnen Wohnbereichen und Jahresverlauf, deutlich unter den veröffentlichten Sturzraten anderer Untersuchungen in stationären Pflegeeinrichtungen (Tab. 2). Dies könnte zum einen auf wirksame Interventionen zur Sturzprophylaxe in der Einrichtung hindeuten oder auf eine unvollständige Erfassung aller Sturzereignisse. Ein Grund für die niedrigen Sturzraten könnte darin gesehen werden, dass sich die meisten Stürze in der Einrichtung unbeobachtet ereigneten. Somit bestand jederzeit die Gefahr, dass Stürze von Bewohnern ohne offensichtliche Sturzverletzungen und ohne Selbstangabe des Sturzes nicht dokumentiert wurden. Die hohe Verletzungsrate von etwa 70 % kann als ein weiteres Indiz für diese Annahme gesehen werden. Außerdem könnten Fehler bei der Beschaffung dokumentierter Sturzereignisse im Rahmen der Untersuchung aufgetreten sein. Da die Sturzprotokolle der bereits verstorbenen bzw. ausgezogenen Bewohnerbelegschaft archiviert wurden bestand die Gefahr, dass zum Zeitpunkt der Archivierung Sturzprotokolle verloren gegangen sind oder bei der Archivsichtung Sturzprotokolle übersehen wurden. Diese Annahmen gelten gleichermaßen für den internen Vergleich der Sturzraten zwischen den einzelnen Wohnbereichen. Bei Betrachtung der Mehrfachstürze lag der relative Anteil der Bewohner aus der Sturzpopulation, die mehrmals stürzten, etwas unter den ermittelten Anteilen einer vergleichbaren Untersuchung [48]. In der vorliegenden Untersuchung überwog der Anteil der Bewohner, die einmal stürzten. Ein Grund dafür könnte in den

unterschiedlichen Verweildauern der Bewohner vermutet werden. Unter der Annahme, dass sich Stürze am häufigsten in den ersten Wochen des Aufenthaltes in Institutionen ereignen [43], könnte die Bereitstellung von Kurzzeitpflegeplätzen in der Untersuchungseinrichtung den höheren Anteil von Einmal-Stürzen erklären. Dass die Sturzhäufigkeit im Alter zunimmt [5; 43; 49], zeigte sich in dieser Untersuchung nicht. So ist bei Standardisierung der Sturzhäufigkeit in den Altersklassen mit zunehmendem Alter keine steigende sondern eine schwankende Tendenz zu erkennen (Tab. 10).

6.2.3 Sturzumstände

Hinsichtlich der tageszeitlichen Betrachtung von Sturzereignissen fand sich, dass sich die meisten Stürze am Tag insbesondere am Morgen und vom frühen Nachmittag bis frühen Abend ereigneten [33; 41]. Dies könnte darin begründet sein, dass sich Stürze zu den Zeiten ereignen, in den das Aktivitätsniveau der Bewohner, z. B. morgens bei der Grundpflege oder nachmittags bei Spaziergängen, höher ist. Das Häufigkeitsminimum zwischen 11 und 12 Uhr könnte mit der höheren Personalpräsenz und dem niedrigeren Aktivitätsniveau der Bewohner während des Mittagessens zusammenhängen. Wie auch andere Untersuchungen [4; 33] zeigten, ereigneten sich die meisten Stürze in den Bewohnerzimmern, wenngleich der relative Anteil nicht ganz so hoch wie in den Vergleichsstudien war. Die Vermutung, dass die meisten Stürze unbeobachtet geschehen [3; 30], konnte ebenfalls mit der vorliegenden Untersuchung bekräftigt werden. Die vermehrten Stürze in den Bewohnerzimmern könnten mit der längeren Aufenthaltsdauer der Bewohner und der geringeren Personalpräsenz in den Bewohnerzimmern zusammenhängen. Allerdings liefert die vorliegende Untersuchung keine Daten über die Aufenthaltsdauer der Bewohner in einzelnen Räumen. Dieser Aspekt sollte weiterführend untersucht werden, um herauszufinden, ob dieser Faktor das Sturzrisiko an bestimmten Orten beeinflusst.

6.2.4 Sturzfolgen

Bei den publizierten Verletzungsraten von 30 - 70 % nach einem Sturz [3], lag die Verletzungsrates mit knapp 70 % der Stürze in der vorliegenden Untersuchung im obersten Bereich. Dass 10 % der Stürze von Bewohnern stationärer Pflegeeinrichtungen zu behandlungsbedürftigen Verletzungen führen, stimmt mit den vorliegenden Ergebnissen nahezu identisch überein. Aufgrund dieser Tatsache sollten zukünftig mehr Sturzinterventionen in der Einrichtung geplant werden, die auf eine Minimierung sturzbedingter

Folgen abzielen z.B. der Einsatz von Niedrigbetten, Hüftprotektoren oder Sturzhelmen [23].

6.3 Schriftliche Befragung

6.3.1 Befragungsteil (A) Allgemeine Berufsangaben

Die Stichprobenszusammensetzung der Befragung kann als repräsentativ angesehen werden, weil die vorgeschriebene Fachkraftquote von mindestens 50 % nach § 5 HeimPersV für die Personalausstattung in Pflegeheimen auch innerhalb der Befragung eingehalten wurde [29]. Über die Teilnahme an Fort- und Weiterbildungen sowie deren Inhalte existieren in Deutschland keine einheitlichen Vorschriften. Die Fortbildungsthemen erscheinen aber zumindest als vielfältig. So beinhalteten die besuchten Fortbildungen einige Pflichtschulungen wie `Erste Hilfe`, `Medikamentenmanagement` gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 10 HeimG und Hygieneschulungen nach dem Europäischen Hygienerecht EU-VO 852/2004 [55]. Ebenso kann die Lektüre von Pflegefachzeitschriften nur bedingt bewertet werden. Allerdings empfiehlt es sich für die Einrichtung ein Angebot an Pflegefachzeitschriften als Informationsquellen für die Mitarbeiter zur Verfügung zu stellen [55]. Aufgrund der langjährigen Berufserfahrung der meisten Teilnehmer ist zumindest eine Grundvoraussetzung für die Zuordnung in die Kompetenzstufe `Pflegeexperte` nach Benner (2012) erfüllt [6].

6.3.2 Befragungsteil (B) Sturzprophylaxe

Bei der Schätzung von Sturzereignissen durch die Teilnehmer lagen lediglich zwei der Teilnehmer mit der Schätzung richtig, dass etwa 50 % der Bewohner in Pflegeeinrichtungen mindestens einmal im Jahr stürzen [5; 22]. Die meisten Teilnehmer unterschätzten das Sturzrisiko. Deshalb sollte im Rahmen von Fortbildungen weiter für das Thema Sturzprophylaxe sensibilisiert werden. Bei der Wiedergabe von Sturzfolgen fiel auf, dass sich die Teilnehmer primär auf physische Sturzfolgen begrenzten. Nur wenige Teilnehmer gaben auch psychosoziale Sturzfolgen an. Bei der Nennung von Sturzrisikofaktoren zeigte sich ein umfassendes Wissen. So wurden durch den Teilnehmerverbund alle bekannten Sturzrisikofaktoren, die auch im Expertenstandard Sturzprophylaxe in der Pflege gelistet sind, benannt und darüber hinaus weitere Risikofaktoren wie z. B. `Gewalteinwirkungen durch Dritte` angegeben, die bisher weder im Expertenstandard gelistet sind noch in diesem Zusammenhang untersucht wurden.

Bei den Angaben zu den Zeitpunkten der Sturzrisikoerfassung kann die Aussage `vier-teljährlich´ als unzureichend bewertet werden, weil der Expertenstandard eine individuelle Erfassung des Sturzrisikos bei Bewohnern empfiehlt, z. B. bei Beginn des Pflegeauftrages, bei Veränderung der Pflegesituation und nach einem Sturz [23]. So sollten festgelegte Intervalle lediglich als späteste Wiedererfassung des Sturzrisikos angegeben werden. Die eigene Beratungssicherheit wurde von den Teilnehmern im Mittel am schlechtesten eingeschätzt, obwohl fast jeder Teilnehmer bereits Beratungen zum Thema Sturzprophylaxe durchgeführt hat. Bei weiteren Schulungen zum Thema Sturzprophylaxe bzw. Beratung sollte deshalb zunehmend Wert auf die Vermittlung kommunikativer Kompetenzen gelegt werden, um die Sicherheit in der Beratung zu erhöhen. Aufgrund der Tatsache, dass die meisten Teilnehmer angaben den Expertenstandard `Sturzprophylaxe in der Pflege´ gut zu kennen, beantworteten dennoch sieben Personen die Kontrollfrage 17.1 falsch. Es ist deshalb davon auszugehen, dass der Expertenstandard weniger bekannt ist, als von vielen Teilnehmern angegeben.

6.4 Subjektive Beurteilung versus objektive Messung der Beleuchtung

Dass die meisten Mitarbeiter die Beleuchtungssituation als durchweg positiv, sowohl in den einzelnen Räumen als auch in der gesamten Einrichtung, beurteilen, zeigten die Ergebnisse aus dem Fragebogenteil (C) zur Beleuchtungssituation. Dementgegen steht die durchgeführte objektive Messung der Beleuchtungssituation, die innerhalb aller Bewertungskomplexe teilweise deutliche Defizite in Bezug auf die Anforderungen an die Beleuchtung im Gesundheitswesen feststellen konnte. Die Verwendung von herkömmlichen Glühlampen kann aus energieeffizienter und lichttechnischer Sicht gegenüber neueren Energiesparlampen oder Leuchtdioden (LEDs) als nicht mehr zeitgemäß bezeichnet werden [54]. Daher sollten die Glühlampen zeitnah durch moderne Leuchtmittel ausgetauscht werden.

Eine weitere deutliche Auffälligkeit zeigte sich bei der Bedienung der Beleuchtungsanlagen. So ist es fast unmöglich für einen pflegebedürftigen Menschen Schalter, die in einer Höhe von 1,60 m direkt an den Leuchten angebracht sind, zu bedienen. Hier sollten unbedingt neue und barrierefreie Bedienkonzepte eingeführt werden, um mehr Sicherheit und Selbstständigkeit für die Bewohner zu gewährleisten. Bei der Erfüllung der Beleuchtungsparameter Beleuchtungsstärke, Körperwiedergabe und Gleichmäßigkeit zeigte sich ein unterschiedliches Bild: so werden die Nennwerte für die Allgemeinbeleuchtung u. a. in den Bewohnerzimmern, Nasszellen und auf den Fluren bei Nacht erfüllt [15; 16; 19; 51; 53]. Wiederum liegen insbesondere in den Dienstzimmern, Spei-

seräumen, im Treppenhaus und bei den Spiegelbeleuchtungen in den Nasszellen die gemessenen Werte zum Teil deutlich unter den Nennwerten [15; 16; 19; 51; 53]. Die geringeren Beleuchtungswerte in den Bewohnerzimmern im Wohnbereich 3 können durch die niedrigere Deckenhöhe erklärt werden. So ist die Höhe der Lichtaustrittsfläche der Deckenbeleuchtung tiefer und sorgt somit für eine gerichtete und weniger streuende Beleuchtung.

Die nicht vorhandene Dokumentation von Wartungs- und Reinigungszyklen von Lampen führte offensichtlich dazu, dass viele Lampen verschmutzt waren oder nicht funktionierten, Lampen unterschiedlicher Leistung eingesetzt wurden und somit auch Farbunterschiede zwischen einzelnen Lampen festgestellt wurden. Es sollten deshalb standardisierte Wartungsprotokolle in der Einrichtung erstellt werden, damit die Haustechnik Wartungs- und Reinigungszyklen dokumentieren kann. Die Unterschätzung der Wirkung von Beleuchtung durch das Pflegepersonal zeigte sich u. a. daran, dass defekte Lampen im gesamten Erhebungszeitraum nicht ausgetauscht wurden, weil wahrscheinlich vom Pflegepersonal keine Meldung an die Haustechnik erfolgte. Die vom Pflegepersonal im Fragebogenteil (C) angegebene hohe Wirkung auf das Sicherheitsgefühl der Bewohner widerspricht der Nachlässigkeit beim Umgang mit defekten oder verschmutzten Lampen.

7 Fazit

Hinsichtlich der gesammelten Informationen über die Sturzereignisse in der Einrichtung wurde eine gute Datengrundlage geschaffen, die es dem internen Qualitätsmanagement ermöglicht, Sturzinterventionen gezielt zu planen, z. B. durch mehr Personalpräsenz zu den Tageszeiten mit häufigen Sturzereignissen. Durch die schriftliche Befragung hinsichtlich des Kompetenzstandes von Pflegenden zur Sturzprophylaxe konnten vor allem Defizite in der Beratungsfähigkeit und in der Bekanntheit des Expertenstandards `Sturzprophylaxe in der Pflege´ herausgefunden werden. Daraus ergibt sich ein Weiterbildungsbedarf für das Pflegepersonal, um die geforderten Strukturkriterien des Expertenstandards `Sturzprophylaxe in der Pflege´ zu erfüllen. Im Vergleich von subjektiver mit objektiver Beurteilung der Beleuchtung zeigten sich deutliche Differenzen. So wird die Qualität der Beleuchtung trotz festgestellter Mängel vom Pflegepersonal überschätzt, die Wirkung der Beleuchtung aber unterschätzt. Weitere Untersuchungen müssen allerdings erst noch zeigen, inwieweit die verwendeten Instrumente für diesen

Vergleich geeignet sind. Dennoch lässt sich aufgrund der dargestellten Bedeutung von Licht und Beleuchtung auf die Gesundheit und Sicherheit von Menschen, besonders aufgrund der Sehveränderungen mit zunehmendem Alter und der besonderen Sehanforderungen des Personals in stationären Pflegeeinrichtungen, eine hohe Praxisrelevanz beweisen. Im Hinblick auf die unzureichende Erforschung des Einflusses Beleuchtung auf das Sturzrisiko sollten zukünftig die Lichtverhältnisse bei jedem Sturzergebnis mit erfasst werden [23]. Diese Tatsache erfordert allerdings eine fachgerechte Beurteilung von Licht und Beleuchtung durch das Pflegepersonal, welches nur durch ein umfassendes Wissen über die Güteigenschaften von Licht und Beleuchtung in Einrichtungen des Gesundheitswesens sichergestellt werden kann. Neben dem Personal müssen allerdings auch die Einrichtungen aus lichttechnischer und energieeffizienter Sicht optimale Strukturen schaffen, um die Anforderungen an das Licht und die Beleuchtung in stationären Pflegeeinrichtungen zu erfüllen.

8 Zusammenfassung

Einleitung/Hintergrund: Der Sturzrisikofaktor 'geringe Beleuchtung' ist bisher noch nicht durch Untersuchungen belegt. Dennoch hat die Beleuchtung Einfluss auf die Gesundheit und Sicherheit von Patienten und Mitarbeiter gleichermaßen.

Zielstellung/Methodik: Aufgrund der häufig unterschätzten, aber hohen Praxisrelevanz von Licht und Beleuchtung im Gesundheitswesen war das Hauptziel der Untersuchung, über eine schriftliche Befragung und Beleuchtungsmessung einen Vergleich zwischen subjektiver Beurteilung und objektiver Messung der Beleuchtung herauszuarbeiten.

Ergebnisse: Die Beleuchtung in der Einrichtung wurde von den Pflegenden als durchweg positiv eingeschätzt. Die Messung der Beleuchtung und die anschließende Auswertung mittels Checkliste ergab insbesondere Mängel in den Bereichen Zustand und Bedienfreundlichkeit der Beleuchtungsanlage. Bei Auswertung aller Bewertungskriterien wurden insgesamt 122,5 von 184 möglichen Punkten erreicht.

Schlussfolgerung: Im Vergleich von subjektiver mit objektiver Beurteilung der Beleuchtung zeigten sich deutliche Differenzen. So wird die Qualität der Beleuchtung trotz festgestellter Mängel vom Pflegepersonal überschätzt, die Wirkung der Beleuchtung aber unterschätzt. Weitere Untersuchungen müssen noch zeigen, inwieweit die verwendete Methodik und die genutzten Instrumente für diesen Vergleich geeignet sind.

Literaturverzeichnis

- [1] Adner, I.; Klewer, J.: Analyse von Sturzereignissen in einer stationären Pflegeeinrichtung. In: HeilberufeSCIENCE 2011, 2(1): 38 - 40
- [2] Bachner, D.; Haas, W.; Semlitsch, B.; Schaffer, S.; Uhl, C.; Weiß, R.: Evidence-based Leitlinie „Sturzprophylaxe für ältere und alte Menschen in Krankenhäusern und Langzeitpflegeeinrichtungen“. Graz, 2009
- [3] Balzer, K.; Bremer, M.; Schramm, S.; Lühmann, D.; Raspe, H.: Sturzprophylaxe bei älteren Menschen in ihrer persönlichen Wohnumgebung: Schriftenreihe Health Technology Assessment (HTA) in der Bundesrepublik Deutschland. DIMDI HTA-Bericht, 2012
- [4] Becker, C.; Lindemann, U.; Kapfer, E.; Eichner, B.; Hausner, M.; Nikolaus, T.: Verminderung von sturzbedingten Verletzungen bei Alten- und Pflegeheimbewohnern: Dritter Bericht des Ulmer Modellvorhabens: Mobilität und Mobilitätsstörungen von Heimbewohnern. 2001
- [5] Becker, C.; Lindemann, U.; Reißmann U.: Sturzprophylaxe. Vincentz, Hannover, 2003
- [6] Benner, P.: Stufen zur Pflegekompetenz: from Novice to Expert. 2. Auflage, Huber, Bern, 2012
- [7] Benning (Hrsg.): Handbuch zur Beleuchtungsstärke. Benning; Bocholt, 2010
- [8] Bortz, J.; Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. 4. Auflage, Springer, Heidelberg, 2006
- [9] Bundesanstalt für Arbeitsschutz (Hrsg.): Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse Nr. 84: Messung von Beleuchtungsanlagen in Innenräumen. Dortmund, 1992
- [10] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin; Ausschuss für Arbeitsstätten (Hrsg.): ASR A3.4: Beleuchtung. Dortmund; Dresden, 2011
- [11] Buschendorf, H.: Lexikon - Licht- und Beleuchtungstechnik. VEB Technik, Berlin, 1989

- [12] Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (Hrsg.): DE-GAM-Leitlinie Nr. 4: Ältere Sturzpatienten. Zimmermann, Balve, 2004
- [13] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (Hrsg.): BGR 131-1: Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Handlungshilfen für den Unternehmer. Heymanns, Köln, 2008
- [14] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): DIN 5032-7 Lichtmessung; Klasseneinteilung von Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichtemeßgeräten. Beuth, Berlin, 1985
- [15] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): DIN 5035-3 Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht: Beleuchtung in Krankenhäusern. Beuth, Berlin, 1988
- [16] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): DIN 5035-3 Beleuchtung mit künstlichem Licht – Beleuchtung im Gesundheitswesen. Beuth, Berlin, 2006
- [17] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): DIN 5035-6 Beleuchtung mit künstlichem Licht – Teil 6: Messung und Bewertung. Beuth, Berlin, 2006
- [18] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): DIN 18040-1 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentliche Gebäude. Beuth, Berlin, 2010
- [19] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): DIN EN 12464-1 Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen. Beuth, Berlin, 2003
- [20] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): DIN EN 61010-1 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Beuth, Berlin, 2010
- [21] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): DIN IEC 60038 (VDE 0175) IEC-Normspannungen. Beuth, Berlin, 2002
- [22] Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (Hrsg.): Expertenstandard Sturzprophylaxe in der Pflege. DNQP, Osnabrück, 2005
- [23] Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (Hrsg.): Expertenstandard Sturzprophylaxe in der Pflege. 1. Aktualisierung, DNQP, Osnabrück, 2013

- [24] Fördergemeinschaft Gutes Licht (Hrsg.) Gesundheitsfaktor Licht. In: Schriftenreihe licht.wissen, Heft 7
- [25] Fördergemeinschaft Gutes Licht (Hrsg.): Gutes Licht im Gesundheitswesen. In: Schriftenreihe Informationen zur Lichitanwendung, Heft 7
- [26] Ganz, D.; Bao, Y.; Shekelle, P.; Rubenstein, L.: Will My Patient Fall?. In: Journal of the American Medical Association 2007, 297: 77-86
- [27] Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Hrsg.): BGR 131-2: Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Leitfaden zur Planung und zum Betrieb der Beleuchtung. Heymanns, Köln, 2006
- [28] Heimmindestbauverordnung – in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Mai 1983 (BGBl. I S. 550), die durch Artikel 5 der Verordnung vom 25. November 2003 (BGBl. I S. 2346) geändert worden ist
- [29] Heimpersonalverordnung – in der Fassung vom 19. Juli 1993 (BGBl. I S. 1205), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 22. Juni 1998 (BGBl. I S. 1506) geändert worden ist
- [30] Heinze, C.; Rissmann, U.; Dassen, T.: Stürze bei älteren Menschen. In: PrlnterNet 2004. 2: 105-110
- [31] Heinze, C.; Dassen, T.: Wie viele Patienten stürzen in deutschen Kliniken?. In: Die Schwester - Der Pfleger 2004, 1: 46-49
- [32] Heinze, C.; Halfens, R.; Dassen, T.: Falls in German in-patients and residents over 65 years of age. In: Journal of Clinical Nursing 2007, 16: 495-501
- [33] Klewer, J.: Schichtwechsel in Pflegeeinrichtungen: Ein extrinsischer Sturzrisikofaktor?. In: HeilberufeSCIENCE 2012, 3: 131-133
- [34] Lange, A.; Dassen, T., Heinze C. Sturzinzidenz, Sturzfolgen und Sturzumstände im Krankenhaus: Hinweise für gezielte Prävention. In: Pflegezeitschrift 2006; 59(9): 556-560

- [35] Lohrmann, C.: Ergebnisbericht Europäische Pflegequalitätserhebung. Unter: http://www.medunigraz.at/pflegewissenschaft/documents/LPZ/2009/LPZ_2009.html (Stand: 30.08.2013), 2009
- [36] Lohrmann, C.: Ergebnisbericht Europäische Pflegequalitätserhebung. Unter: http://www.medunigraz.at/pflegewissenschaft/documents/LPZ/2010/LPZ_2010.html (Stand: 30.08.2013), 2010
- [37] Lord, S.; March, L.; Cameron, I.; Cumming, R.; Schwarz, J.; Zochling, J.; Chen, J.; Makaroff, J.; Sitoh, Y.; Lau, T.; Brnabic, A.; Sambrook, P.: Differing risk factors for falls in nursing home and intermediate-care residents who can and cannot stand unaided. In: *Journal of the American Geriatrics Society* 2003; 51(11): 1645-50
- [38] Masud, T.; Morris, R.: Epidemiology of falls. In: *Age and Ageing* 2001, 30-S4: 3-7
- [39] Morse, J.: *Preventing Patient Falls*. SAGE, Thousand Oaks; London; New Delhi, 1997
- [40] Pierobon, A.; Funk, M.: *Sturzprävention bei älteren Menschen: Risiken - Folgen - Maßnahmen*. Thieme, Stuttgart, 2007
- [41] Rapp, K.; Becker, C.; Cameron I.; König H.; Büchele, G.: Epidemiology of falls in residential aged care: analysis of more than 70,000 falls from residents of bavarian nursing homes. In: *Journal of the American Medical Directors Association* 2012, 13(2): 187.e1-6
- [42] Richtlinie 2004/22/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31. März 2004 über Messgeräte
- [43] Runge, M.; Rehfeld, G.: *Geriatrische Rehabilitation im Therapeutischen Team*. 2. Auflage, Thieme, Stuttgart; New York, 2001
- [44] Sächsische Bauordnung – in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 2004 (SächsGVBl. Seite 200); zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Oktober 2011 (SächsGVBl. Seite 377)
- [45] Schnell, R.; Hill, P.; Esser, E.: *Methoden der empirischen Sozialforschung*. 6. Auflage, Oldenbourg, München; Wien, 1999

- [46] Schul- und Pflegeeinrichtungen Annaberg-Buchholz GmbH & Co Betriebs und Grundstücks KG (Hrsg.): Offizielle Homepage der Seniorenpflegeeinrichtungen am Schottenberg. Unter: <http://www.seniorenpflege-annaberg.de/> (Stand: 15.08.2013), ohne Jahr
- [47] Schumann, S.: Repräsentative Umfrage : Praxisorientierte Einführung in empirische Methoden und statistische Analyseverfahren. 6. Auflage, Oldenbourg, München, 2012
- [48] Simke, K.; Buttler, M., Klewer, J.: Sturzmanagement in der stationären Pflege: Auswertung von Ereignisprotokollen in zwei Einrichtungen vollstationärer Pflege. In: HeilberufeSCIENCE 2008, 1: 1 - 5
- [49] Talbot, L.; Musiol, R.; Witham, E.; Metter, J.: Falls in young, middle-aged and older community dwelling adults: perceived cause, environmental factors and injury. In: BMC Public Health 2005, 5:86
- [50] Tideiksaar, R.: Stürze und Sturzprävention: Assessment - Prävention - Management. Huber, Bern; Göttingen; Toronto; Seattle, 2000
- [51] Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.): VDI 6008 Blatt 1 Barrierefreie und behindertengerechte Lebensräume: Anforderungen an die Elektro- und Fördertechnik. Beuth, Berlin, 2005
- [52] Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.): VDI 6008 Blatt 1 Barrierefreie und behindertengerechte Lebensräume: Anforderungen an die Elektro- und Fördertechnik. Beuth, Berlin, 2012
- [53] Verein Deutscher Ingenieure; Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik (Hrsg.): VDI/VDE 6008 Blatt 3 Barrierefreie Lebensräume: Möglichkeiten der Elektrotechnik und Gebäudeautomatisation. Beuth, Berlin, 2012
- [54] Verordnung der Europäischen Gemeinschaft Nr. 244/2009 der Kommission vom 18. März 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Haushaltslampen mit ungebündeltem Licht

- [55] Weigert, J.: 100 Tipps für die Qualitätssicherung in der stationären und ambulanten Pflege. Schlütersche, Hannover, 2007
- [56] World Health Organization (Hrsg.): WHO global report on falls prevention in older age. France, 2007

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Fragebogen zur Sturzprophylaxe und Beleuchtung.....	71
Anlage 2: Messprotokoll zur Messung der Beleuchtung.....	77
Anlage 3: Checkliste zur Bewertung der Beleuchtung.....	79

Anlage 1: Fragebogen zur Sturzprophylaxe und Beleuchtung

Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

im Rahmen einer empirischen Untersuchung zum Thema Sturzprophylaxe in stationären Pflegeeinrichtungen wurde der folgende Fragebogen erstellt. Ziel der Befragung soll es sein, den aktuellen Umgang mit und das Wissen über Sturzrisiken zu erfassen.

Dieser Fragebogen ist anonym. Er dient nicht zur Überprüfung einzelner Personen, sondern soll allgemeine Aussagen über den aktuellen Wissensstand und weiteren Fortbildungsbedarf geben. Kreuzen Sie bitte die für Sie zutreffenden Antworten an. Einige Aussagen sind in Ich-Form geschrieben: kreuzen Sie bitte jeweils an, inwieweit die Aussagen auf Sie persönlich zutreffen. Sie können handschriftlich zu beantwortende Fragen gern in Druckschrift und in Stichworten ausfüllen. Falls eine Frage nicht auf Ihren Arbeitsbereich zutrifft, lassen Sie diese bitte offen. Bitte beachten Sie, dass der Fragebogen jeweils Vorder- und Rückseiten hat.

Nach Abgabe des Fragebogens werden die Daten der Befragung ausgewertet. Die Ergebnisse der Auswertung sollen auch allen Mitarbeitern vorgestellt werden. Allerdings kann es ca. 6 - 8 Wochen dauern, bis diese Ergebnisse vorliegen.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Kontakt: Mirko Lezock – Email: Mirko.Lezock.Orr@fh-zwickau.de – Handy-Nr.: 0176/23320653

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

1. Ich besitze folgende berufliche Qualifikation:

- Gesundheits- und Krankenpfleger/in bzw. Krankenschwester/Krankenpfleger
- in Ausbildung zum/zur Gesundheits- und Krankenpfleger/in
- Altenpfleger/in
- Altenpflegehelfer/in
- in Ausbildung zum/zur Altenpfleger/in
- Sonstige:

2. Meine berufspraktische Erfahrung im Pflegebereich (ohne Zeiten in Elternzeit oder Arbeitslosigkeit) beträgt:

<input type="radio"/> < 3 Jahre	<input type="radio"/> 3 - 5 Jahre	<input type="radio"/> 6 - 10 Jahre	<input type="radio"/> 11 - 15 Jahre	<input type="radio"/> 16 - 20 Jahre	<input type="radio"/> > 20 Jahre
------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------------	----------------------------------------	-------------------------------------

3. Wie viele Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen haben Sie im Mittel in den vergangenen Jahren besucht?

<input type="radio"/> 1-3/ Jahr	<input type="radio"/> 4-6/ Jahr	<input type="radio"/> 7-9/ Jahr	<input type="radio"/> 10 und mehr/ Jahr	<input type="radio"/> gar keine
------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------------	------------------------------------

4. Folgende Fort- und Weiterbildungen habe ich in den letzten 12 Monaten besucht:

1.
2.
3.

5. Ich lese regelmäßig Pflegefachzeitschriften

<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
-----------------------------	-------------------------------

5.1. Wenn ja, bitte kreuzen Sie die zutreffenden Zeitschriften an!

- Vollstationäre Pflege Heilberufe Schwester/Pfleger HeilberufeSCIENCE
- Altenpflege Das Pflegeheim Sonstige:.....

6. Wenn ich mein Pflegefachwissen selbst beurteile, bin ich der Meinung, dass es dem aktuellen Stand in der Pflege entspricht. Diese Aussage trifft auf mich:

<input type="radio"/> vollständig zu	<input type="radio"/> eher zu	<input type="radio"/> teils/teils zu	<input type="radio"/> weniger zu	<input type="radio"/> überhaupt nicht zu
-----------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------------

7. In meiner Berufspraxis wurde ich mit Stürzen von Bewohnern (durch Beobachtung oder Auffinden des Bewohners) im Mittel in den vergangenen Jahren konfrontiert.

<input type="radio"/> 1-3/ Jahr	<input type="radio"/> 4-6/ Jahr	<input type="radio"/> 7-9/ Jahr	<input type="radio"/> 10 und mehr/ Jahr	<input type="radio"/> gar keine
------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------------	------------------------------------

8. Was denken Sie, wie viel Prozent der in einem Pflegeheim lebenden Bewohner innerhalb eines Jahres mindestens einen Sturz erleiden?

<input type="radio"/> etwa 10 %	<input type="radio"/> etwa 30 %	<input type="radio"/> etwa 50 %	<input type="radio"/> etwa 70 %	<input type="radio"/> etwa 90%
------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

9. Welche Folgen kennen Sie, die diese Stürze bei Bewohnern nach sich ziehen können?

.....

.....

.....

10. Wie sind Sie Ihrer Meinung nach in der Lage, Sturzrisikofaktoren bei den Ihnen anvertrauten Bewohnern zu erkennen?

<input type="radio"/> sehr sicher	<input type="radio"/> sicher	<input type="radio"/> weniger sicher	<input type="radio"/> unsicher	<input type="radio"/> weiß ich nicht
--------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------------

11. Welche Sturzrisikofaktoren fallen Ihnen spontan ein?

personenbezogene	umgebungsbezogene
<ul style="list-style-type: none"> • • • • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • • •

12. Zu welchem Zeitpunkt oder wie oft schätzen Sie die Sturzrisiken der Ihnen anvertrauten Bewohner laut Assessment ein?

.....

.....

.....

13. Sie haben bei einem Bewohner ein erhöhtes Sturzrisiko ermittelt. Wie ist Ihr weiteres Vorgehen? Welche Maßnahmen und Sturzprophylaxen können Sie ergreifen? Bitte beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise.

14. Mein Wissen und meine kommunikativen Fähigkeiten sind so sicher, dass ich eine gezielte Beratung eines Bewohners zum Thema Sturz/Sturzprophylaxe vornehmen kann. Diese Aussage trifft auf mich:

<input type="radio"/> vollständig zu	<input type="radio"/> eher zu	<input type="radio"/> teils/teils zu	<input type="radio"/> weniger zu	<input type="radio"/> überhaupt nicht zu
-----------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------------

15. Ich habe bereits Bewohner und/oder Angehörige über ein bestehendes Sturzrisiko beraten.

<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
-----------------------------	-------------------------------

16. Die Zusammenarbeit mit anderen Berufsgruppen (z.B. Ärzten, Physiotherapeuten, Sozialem Dienst) hinsichtlich der Sturzprophylaxe funktioniert gut. Diese Aussage trifft für meinen Arbeitsbereich:

<input type="radio"/> vollständig zu	<input type="radio"/> eher zu	<input type="radio"/> teils/teils zu	<input type="radio"/> weniger zu	<input type="radio"/> überhaupt nicht zu
-----------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------------

17. Der Expertenstandard „Sturzprophylaxe in der Pflege“ ist mir bekannt. Diese Aussage trifft auf mich:

<input type="radio"/> vollständig zu	<input type="radio"/> eher zu	<input type="radio"/> teils/teils zu	<input type="radio"/> weniger zu	<input type="radio"/> überhaupt nicht zu
-----------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------------

- 17.1. Wenn Ihnen der Expertenstandard „Sturzprophylaxe in der Pflege“ bekannt ist, hier noch eine kurze Frage: Was empfiehlt er zur Erfassung der individuellen Sturzrisiken von Bewohnern?

<input type="radio"/>	Sturzrisikokala nach S. Huhn
<input type="radio"/>	Mobilitätstest nach Tinetti
<input type="radio"/>	eine Liste mit den häufigsten Sturzrisikofaktoren, durch welche die Pflegefachkraft das Risiko der einzelnen Bewohner ermitteln kann

Zum Abschluss folgen noch einige Fragen zum Thema Beleuchtung. Bitte füllen Sie auch diese aus!

18. Wie beurteilen Sie die Beleuchtungssituation in Ihrer Einrichtung insgesamt?

<input type="radio"/> sehr gut	<input type="radio"/> gut	<input type="radio"/> mittelmäßig	<input type="radio"/> ausreichend	<input type="radio"/> schlecht
-----------------------------------	------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------

19. Wie empfinden Sie die Helligkeit (bei Tageslicht) an folgenden Orten:

Bewohnerzimmer

<input type="radio"/> viel zu hell	<input type="radio"/> zu hell	<input type="radio"/> in Ordnung	<input type="radio"/> zu dunkel	<input type="radio"/> viel zu dunkel
---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------------

Nasszellen der Bewohnerzimmer

<input type="radio"/> viel zu hell	<input type="radio"/> zu hell	<input type="radio"/> in Ordnung	<input type="radio"/> zu dunkel	<input type="radio"/> viel zu dunkel
---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------------

Terrassen

<input type="radio"/> viel zu hell	<input type="radio"/> zu hell	<input type="radio"/> in Ordnung	<input type="radio"/> zu dunkel	<input type="radio"/> viel zu dunkel
---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------------

Flure

<input type="radio"/> viel zu hell	<input type="radio"/> zu hell	<input type="radio"/> in Ordnung	<input type="radio"/> zu dunkel	<input type="radio"/> viel zu dunkel
---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------------

Speiseräume

<input type="radio"/> viel zu hell	<input type="radio"/> zu hell	<input type="radio"/> in Ordnung	<input type="radio"/> zu dunkel	<input type="radio"/> viel zu dunkel
---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------------

Dienstzimmer

<input type="radio"/> viel zu hell	<input type="radio"/> zu hell	<input type="radio"/> in Ordnung	<input type="radio"/> zu dunkel	<input type="radio"/> viel zu dunkel
---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------------

20. Wie empfinden Sie die Helligkeit (bei Dunkelheit und eingeschalteter Beleuchtung) an folgenden Orten:

Bewohnerzimmer

<input type="radio"/> viel zu hell	<input type="radio"/> zu hell	<input type="radio"/> in Ordnung	<input type="radio"/> zu dunkel	<input type="radio"/> viel zu dunkel
---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------------

Nasszellen der Bewohnerzimmer

<input type="radio"/> viel zu hell	<input type="radio"/> zu hell	<input type="radio"/> in Ordnung	<input type="radio"/> zu dunkel	<input type="radio"/> viel zu dunkel
---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------------

Terrassen

<input type="radio"/> viel zu hell	<input type="radio"/> zu hell	<input type="radio"/> in Ordnung	<input type="radio"/> zu dunkel	<input type="radio"/> viel zu dunkel
---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------------

Flure

<input type="radio"/> viel zu hell	<input type="radio"/> zu hell	<input type="radio"/> in Ordnung	<input type="radio"/> zu dunkel	<input type="radio"/> viel zu dunkel
---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------------

Speiseräume

<input type="radio"/> viel zu hell	<input type="radio"/> zu hell	<input type="radio"/> in Ordnung	<input type="radio"/> zu dunkel	<input type="radio"/> viel zu dunkel
---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------------

Dienstzimmer

<input type="radio"/> viel zu hell	<input type="radio"/> zu hell	<input type="radio"/> in Ordnung	<input type="radio"/> zu dunkel	<input type="radio"/> viel zu dunkel
---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------------

21. Bei der Einschätzung des Sturzrisikos der Bewohner berücksichtige ich die Beleuchtungssituation in der Einrichtung. Diese Aussage trifft auf mich:

<input type="radio"/> vollständig zu	<input type="radio"/> eher zu	<input type="radio"/> teils/teils zu	<input type="radio"/> weniger zu	<input type="radio"/> überhaupt nicht zu
-----------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------------

22. Wie hoch schätzen Sie den Einfluss der Beleuchtung auf das Sicherheitsgefühl der Bewohner ein?

<input type="radio"/> sehr hoch	<input type="radio"/> hoch	<input type="radio"/> neutral	<input type="radio"/> niedrig	<input type="radio"/> sehr niedrig
------------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------

Sie haben das Ende des Fragebogens erreicht !

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit !

Anlage 2: Messprotokoll zur Messung der Beleuchtung

Datum: _____

Dauer der Messung: von _____ bis _____

Betriebsstätte: _____

Messgeräte

Beleuchtungsstärke E

Hersteller: _____ Typ: _____ Klasse: _____ f_{ges} : _____

Raumabmessung l

Messgerät: _____ Genauigkeitsklasse: _____

Spannung U

Hersteller: _____ Typ: _____

Temperatur T

Messgerät: _____

Angaben zum Raum

Art des Raumes, Aufgabe oder Tätigkeit nach DIN 5035, Teil 3:

Anzahl der Arbeitsplätze: _____ Anzahl der Messpunkte: _____

Raumabmessung Länge: _____ m Breite: _____ m Höhe: _____ m

Raumfläche: _____ m²

Lichteintrittsfläche: _____ m²

Der Raum war (*): leer eingerichtet

Angaben zur Beleuchtungsanlage

Leuchtmittel/Lampen

Hersteller: _____ Bezeichnung: _____ Lichtfarbe: _____

Anordnung und allgemeine Beschreibung der Leuchten

Höhe der Lichtaustrittsfläche über dem Boden: _____m

letzter Lampenwechsel: _____ letzte Reinigung: _____

Die Anlage ist (*):

stark verschmutzt leicht verschmutzt sauber

(*) zutreffendes ist angekreuzt

Messergebnisse

Versorgungsspannung an einer Steckdose = _____ V

Raumtemperatur = _____ °C Umgebungstemperatur der Leuchten = _____ °C

\bar{E}_m = _____ lx E_h in 1,2 m Höhe = _____ lx

E_{min} = _____ lx E_z in 1,2 m Höhe = _____ lx

Beleuchtungsstärke der Messpunkte

horizontal vertikal zylindrisch

Bewertungshöhe = _____ m

Messpunkt 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

E in lx _____

Anlage 3: Checkliste zur Bewertung der Beleuchtung

Nr.	Checkfrage	Ja	Nein	Bemerkung
Bewertungsraum:				
1 Tageslichtsituation				
1.1	Ist der Raum mit ausreichend Tageslicht versorgt?			
1.2	Sichtverbindung nach außen?			
1.3	Sonnen- und Blendschutzvorrichtungen vorhanden?			
1.4	Farbneutrale Verglasung?			
2 Ausstattung				
2.1	Allgemeinbeleuchtung vorhanden?			
2.2	Übersichts- bzw. Nachtbeleuchtung vorhanden?			
2.3	Lesebeleuchtung vorhanden?			
2.4	Sind Anschlüsse zum Betrieb von Leselampen vorhanden? (Heimmindestbauverordnung)			
2.5	Arbeitsplatzbeleuchtung vorhanden?			
2.6	Spiegelbeleuchtung vorhanden?			
3 Zustand der Beleuchtungsanlage				
3.1	Ist die Beleuchtungsanlage sauber?			
3.2	Keine Farbunterschiede zwischen einzelnen Lampen (z.B. durch Alterung)?			
3.3	Funktionieren alle Lampen?			
3.4	Liegen Informationen zu Wartung und Reinigung der Anlage vor?			

4 Leistung der Beleuchtungsanlage				
4.1	Kein Flimmern der Lampen nach dem Einschalten?			
4.2	Keine Blendungen im Raum vorhanden?			
4.3	Anforderungen an den Farbwiedergabeindex Ra nach EN 12464-1 erfüllt?			
4.4	Anforderungen an die Lichtfarbe nach DIN 5035-3 bzw. VDI 6008 erfüllt?			
4.5	Nennwerte der Beleuchtungsstärke nach EN 12464-1 bzw. VDI 6008 erfüllt?			
4.6	Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke nach BGR 131-2 erfüllt?			
4.7	Lichtrichtung und Schattigkeit nach EN 12464-1 erfüllt?			
5 Bedienfreundlichkeit der Beleuchtungsanlage				
5.1	Sind Dimmer für die Regulierung der Beleuchtungsstärke vorhanden?			
5.2	Sind die Lichtschalter selbst beleuchtet?			
5.3	Besteht ein Material- und Farbkontrast zwischen Schalter und Wand?			
5.4	Sind Bewegungsmelder vorhanden?			
5.5	Können Lichtschalter vom Bett aus betätigt werden?			
5.6	Sind alle Lichtschalter auf 85 cm Höhe angebracht?			
5.7	Sind alle Beleuchtungsanlagen im Raum separat schaltbar?			
5.8	Wird die Funktionsauslösung der Schaltung eindeutig rückgemeldet?			

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die Bachelorthesis selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe, alle Aussagen, die anderen Schriften wörtlich oder sinngemäß entnommen wurden, kenntlich gemacht sind und die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Fassung noch nicht Bestandteil einer Studien- oder Prüfungsleistung war.

Annaberg-Buchholz, am 10.09.2013

.....

Mirko Lezock