

Aus dem Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie

Geschäftsführender Direktor: Herr Prof. Dr. S. Ruchholtz

Medizinische Direktorin: Frau Prof. Dr. S. Fuchs-Winkelmann

des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg

Titel der Dissertation:

**Mortalität, gesundheitsbezogene Lebensqualität und  
Funktionalität nach proximaler Oberschenkelfraktur und  
ihre Einflussfaktoren in der 5-Jahres-Nachuntersuchung**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Humanmedizin

dem Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg vorgelegt von

Sebastian Markus Ploch aus Aachen

Marburg, 2023

Angenommen vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität-Marburg am:  
21.03.2023

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs.

Dekanin: Frau Prof. Dr. D. Hilfiker-Kleiner

Referent: Herr Prof. Dr. B. Bücking

1. Korreferent: Herr PD Dr. H. Sitter

## **Inhaltsverzeichnis**

Abbildungsverzeichnis .....	VII	
Tabellenverzeichnis.....	VIII	
Abkürzungsverzeichnis .....	X	
<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1	Proximale Femurfraktur .....	1
1.1.1	Inzidenz, Risikofaktoren .....	1
1.1.2	Klassifikation .....	2
1.1.3	Diagnostik .....	3
1.1.4	Therapie .....	4
1.1.5	Rehabilitation .....	5
1.2	Frakturfolgen.....	6
1.2.1	Mortalität.....	6
1.2.2	Gesundheitsbezogene Lebensqualität .....	7
1.2.3	Funktionalität .....	8
1.3	Steigende Fallzahlen .....	9
1.3.1	Einfluss des demographischen Wandels .....	9
1.3.2	Fernere Lebenserwartung im höheren Alter .....	10
1.4	Fragestellung.....	11
<b>2</b>	<b>Patienten, Material und Methodik .....</b>	<b>12</b>
2.1	Studienaufbau .....	12
2.2	Patientenkollektiv .....	13
2.3	Eingrenzung des Patientenkollektivs .....	14
2.4	Untersuchungszeitraum.....	14
2.5	Erhebungsbogen.....	15
2.5.1	Anamnese.....	15
2.5.2	Sozioökonomische Daten.....	15
2.5.3	Visuelle Analogskala .....	16
2.5.4	European Quality of Life 5 Dimensions Questionnaire.....	16
2.5.5	Charlson-Komorbiditäts-Index .....	17
2.5.6	Karnofsky Index.....	18

2.5.7	Barthel Index.....	19
2.5.8	Instrumental Activities of Daily Living.....	20
2.5.9	Mini-Mental Status Test .....	21
2.5.10	Geriatric Depression Scale.....	21
2.5.11	Delirium Rating Scale.....	22
2.5.12	Sturzgefahr-Assessment.....	22
2.5.13	Tinetti Mobilitätstest.....	23
2.5.14	Timed up-and-go-Test .....	23
2.5.15	Harris-Hip-Score.....	24
2.6	Ausgangsdaten .....	24
2.6.1	Frakturtyp.....	25
2.6.2	Operationsverfahren.....	25
2.6.3	Verlegungsort.....	25
2.6.4	Aufgetretene Komplikationen.....	26
2.6.5	Zeit bis zur Operation und im Krankenhaus .....	26
2.6.6	ASA Klassifikation .....	27
2.7	Statistische Auswertung.....	27
3	Ergebnisse .....	29
3.1	Patientenzahlen .....	29
3.2	Kollektivbeschreibung .....	29
3.2.1	Ausgangswerte.....	29
3.2.2	Demographische Merkmale.....	30
3.2.3	Schmerzen, Sturzgefahr und Mobilität .....	31
3.2.4	Demenz, Depression, Delir .....	33
3.3	Mortalität.....	34
3.3.1	Einflussfaktoren auf die Mortalität .....	35
3.3.2	Prähospitale Einflussfaktoren .....	35
3.3.3	Einflussfaktoren während des Klinikaufenthaltes .....	39
3.3.4	Unabhängige Einflussfaktoren.....	40
3.4	Gesundheitsbezogene Lebensqualität .....	41
3.4.1	Einflussfaktoren auf die HRQOL .....	42
3.4.2	Einflussfaktoren auf den EQ5D-Index.....	43
3.4.3	Einflussfaktoren auf die EQ5D-Index-Differenz.....	44

3.4.4	Unabhängige Einflussfaktoren auf die HRQOL .....	45
3.5	Komorbiditäten und Funktionalität.....	46
3.5.1	Funktionalität im postoperativen Verlauf .....	48
3.5.2	Positive Einflussfaktoren auf die Funktionalität.....	49
3.5.3	Negative Einflussfaktoren auf die Funktionalität .....	50
3.5.4	Unabhängige Einflussfaktoren auf die Funktionalität .....	52
4	Diskussion.....	53
4.1	Kollektivbeschreibung .....	53
4.1.1	Demographische Merkmale .....	53
4.1.2	Schmerzen, Sturzgefahr, Mobilität .....	54
4.1.3	Demenz, Depression, Delir .....	55
4.2	Mortalität und prognostische Faktoren .....	56
4.2.1	Prähospitale Einflussfaktoren auf die Mortalität .....	57
4.2.1.1	Geschlecht .....	57
4.2.1.2	Alter .....	58
4.2.1.3	Wohnstatus und Barthel-Index .....	58
4.2.1.4	ASA-Score, CCS, EQ5D und MMST .....	59
4.2.2	Intrahospitale Einflussfaktoren auf die Mortalität .....	59
4.2.3	Unabhängige Einflussfaktoren auf die Mortalität.....	60
4.3	Gesundheitsbezogene Lebensqualität .....	61
4.3.1	Einflussfaktoren auf die HRQOL .....	62
4.3.1.1	Demographische Faktoren.....	63
4.3.1.2	Multimorbidität und Funktionalität .....	63
4.3.1.3	Kognitiver Zustand und Delir.....	64
4.3.1.4	Frakturtyp .....	65
4.3.1.5	Perioperative Faktoren.....	66
4.3.2	Unabhängige Einflussfaktoren.....	67
4.4	Komorbiditäten und Funktionalität.....	68
4.4.1	Entwicklung des Barthel Index.....	69
4.4.2	Einflussfaktoren auf die Funktionalität.....	70
4.5	Stärken und Schwächen der Studie.....	72
4.5.1	Studienaufbau .....	72
4.5.2	Patientenkollektiv .....	72

4.5.3	Datenerhebung .....	73
5	Schlussfolgerung.....	75
6	Zusammenfassung.....	76
7	Summary .....	78
8	Literatur.....	80
9	Anhang.....	92

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Klassifikation medialer Schenkelhalsfrakturen nach Pauwels (a) sowie Garden (b) (aus Ruchholtz/Wirtz „Essentials Intensivkurs zur Weiterbildung Orthopädie und Unfallchirurgie“, 2. Auflage, Stuttgart, Thieme Verlag; Abb. 9.10, S. 467) .....	3
Abbildung 2 Fallzahlen 2015 in Deutschland zur proximalen Femurfraktur (ICD10 S72.0-72.2) in Altersgruppen unterteilt in Schenkelhalsfraktur (ICD10 S72.0), pertrochantäre (ICD10 S72.1) und subtrochantäre (ICD10 S72.2) Fraktur [36].....	9
Abbildung 3 Bevölkerungspyramiden mit Entwicklung der Bevölkerungsverteilung in den von unten aufsteigenden Altersschichten in den Jahren 1990, 2011 und 2060 in Deutschland auf Grundlage der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung [65].....	10
Abbildung 4 Größe des Patientenkollektivs vom Zeitpunkt der Aufnahme in die Studie bis zum 5-Jahres-Follow-up mit Ausscheidgrund.....	14
Abbildung 5 Algorithmus zur Bestimmung des Karnofsky-Index (KI).....	19
Abbildung 6 Altersverteilung des Patientenkollektivs zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nach Geschlecht aufgeteilt.....	30
Abbildung 7 Überleben des Gesamtkollektivs in Monaten nach OP mit MÜZ (durchgezogene Linie) und 1-JÜR (gestrichelte Linie).....	35
Abbildung 8 Überlebenszeit in Monaten nach Operation in Abhängigkeit vom Lebensalter bei Operation in den Altersgruppen 60-69, 70-79, 80-89 und $\geq 90$ Jahre .....	37
Abbildung 9 Überlebenszeit in Monaten nach Operation in Abhängigkeit vom Geschlecht .....	38
Abbildung 10 Verlauf des EQ5D-Index des nachuntersuchten Patientenkollektivs (n=57) zu den Untersuchungszeitpunkten: retrospektiv vor Aufnahme, bei Entlassung, nach 6 Monaten, nach 12 Monaten, nach 5 Jahren .....	42
Abbildung 11 Verlauf des Barthel-Index des nachuntersuchten Patientenkollektivs (n=102) zu den verschiedenen Untersuchungszeitpunkten .....	48

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Das deskriptive EQ-5D-System.....	17
Tabelle 2	Einteilung der im Barthel-Index erhobenen Punktzahl nach Ausprägung der Einschränkung .....	20
Tabelle 3	Einteilung der MMST-Punktzahl nach der S3-Leitlinie für Demenz-Erkrankung .....	21
Tabelle 4	Kategoriale Auswertung des Timed up-and-go-Tests .....	23
Tabelle 5	Einteilung des Harris-Hip-Scores gemäß des Funktionsstatus nach Harris [62] .....	24
Tabelle 6	Komplikationsklassifikation nach Calvien und Dindo.....	26
Tabelle 7	Ausgangswerte des nachuntersuchten Patientenkollektivs zum Zeitpunkt der OP .....	30
Tabelle 8	Demographische Merkmale Alter, Geschlecht und Wohnsituation .....	31
Tabelle 9	Pflegesituation, Pflegestufe-Einteilung und Art der Krankenversicherung des Gesamtkollektivs.....	31
Tabelle 10	Ergebnisse der visuellen Analogskala mit der Abstufung keine, geringe, mittlere und hohe Schmerzintensität .....	32
Tabelle 11	Ergebnisse des Sturzgefahr Assessments mit bestehender Sturzgefahr bei "ja" .....	32
Tabelle 12	Ergebnisse des Tinetti Mobilitätstests mit Erhebung des Sturzrisikos.....	32
Tabelle 13	Ergebnisse des Timed-up-and-go-Tests (TUG) nach Art der Durchführung und die gemessene Zeit in Sekunden in Kategorien unterteilt nach Ausmaß der Mobilitätseinschränkung.....	33
Tabelle 14	Ergebnisse des Harris-Hip-Scores mit der Unterteilung in einen exzellenten, guten, durchschnittlichen oder schlechten Funktionsstatus .....	33
Tabelle 15	Ergebnisse des Mini-Mental-Status-Tests eingeteilt nach kognitiven Einschränkungen in keine (27-30), leichte (20-26), moderate (10-19) und schwere ( $\leq 9$ ) Defizite .....	34
Tabelle 16	Ergebnisse der Geriatric Depression Scale (GDS) mit wahrscheinlichem Vorliegen einer Depression bei $< 5$ Punkten.....	34
Tabelle 17	Ergebnisse der Delirium Rating Scale mit dem Vorliegen eines Delirs bei $\geq 12$ Punkten.....	34
Tabelle 18	Einflussfaktoren auf die Mortalität nach den Ausgangswerten zum Zeitpunkt der Klinikaufnahme .....	36
Tabelle 19	5-Jahres-Überlebensraten (5-JÜR) in den Altersgruppen 60-69, 70-79, 80-89 und $\geq 90$ Jahre .....	37
Tabelle 20	Intrahospitale Einflussfaktoren auf die Mortalität.....	40
Tabelle 21	Multivariate Analyse unabhängiger Einflussfaktoren auf die 5 Jahres Mortalität nach proximaler Femurfraktur; B = Regressionskoeffizient; $\beta$ = standardisierter Koeffizient.....	41

Tabelle 22 Ergebnisse des EQ5D in den einzelnen Dimensionen unterteilt in keine, mäßige und extreme Probleme .....	41
Tabelle 23 Ergebnis des EQVas mit Mittelwert und Standardabweichung .....	41
Tabelle 24 Ergebnis des EQ5DIndex nach 5 Jahren und Differenz zum prähospitalen Status.....	42
Tabelle 25 Bivariate Analyse von Einflussfaktoren auf den EQ5D-Index 5 Jahre nach Frakturereignis; n Anzahl, p Signifikanzniveau, 95%-CI 95%-Konfidenzintervall.....	44
Tabelle 26 Bivariate Analyse von Einflussfaktoren auf die Differenz des EQ5D-Index 5 Jahre nach Frakturereignis zum Ausgangsstatus vor Fraktur; n Anzahl, p Signifikanzniveau, 95%-CI 95%-Konfidenzintervall.....	45
Tabelle 27 Multivariate Analyse unabhängiger Einflussfaktoren auf den EQ5D-Index 5 Jahre nach OP; B = Regressionskoeffizient; $\beta$ = standardisierter Koeffizient.....	46
Tabelle 28 Ergebnisse des Charlson-Komorbiditäts-Index in den Einteilungen "0", "1", "2" und " $\geq 3$ " .....	46
Tabelle 29 Ergebnisse des Karnofsky-Index mit Einteilung in die Gruppen A, B und C .....	47
Tabelle 30 Ergebnisse des Barthel-Index mit Unterteilung in keine/ geringe (80-100), leichte (60-75), mittelschwere (40-55), schwere (20-35) und sehr schwere ( $\leq 15$ ) Einschränkungen .....	47
Tabelle 31 Ergebnisse der instrumentellen Aktivitäten des täglichen Lebens (IADL) mit geschlechter-spezifischer Aufteilung; in Klammern der jeweilige prozentuale Anteil des Ergebnisses im entsprechenden Geschlecht .....	48
Tabelle 32 Differenz des Barthel-Index nach 5 Jahren zum Ausgangswert vor Frakturereignis.....	49
Tabelle 33 Positive Einflussfaktoren auf die Funktionalität, die mit einem höheren Barthel-Index nach 5 Jahren einhergehen .....	50
Tabelle 34 Negative Einflussfaktoren auf die Funktionalität gemessen an der Differenz des Barthel-Index nach 5 Jahren zum Status vor Fraktur .....	52
Tabelle 35 Multivariate Analyse unabhängiger Einflussfaktoren auf den Barthel Index 5 Jahre nach OP; B = Regressionskoeffizient; $\beta$ = standardisierter Koeffizient.....	52
Tabelle 36 Multivariate Analyse unabhängiger Einflussfaktoren auf die Differenz des Barthel Index 5 Jahre nach OP zum Aufnahmewert; B = Regressionskoeffizient; $\beta$ = standardisierter Koeffizient .....	53
Tabelle 37 Mortalität von Frauen und Männern in der Akutklinik sowie im jeweiligen postoperativen Jahr .....	56
Tabelle 38 Jährliche Mortalitätsrate bezogen auf die überlebenden Frauen bzw. Männer im entsprechenden Jahr.....	57

## Abkürzungsverzeichnis

1-JÜR.....	1-Jahres-Überlebensrate
5-JÜR.....	5-Jahres-Überlebensrate
AO-Klassifikation.....	Klassifikation der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
ASA .....	American Society of Anesthesiologists
CCS.....	Charlson-Komorbiditäts-Score
DHS .....	dynamischen Hüftschraube
DRS .....	Delirium Rating Scale
EQ5D .....	European Quality of Life 5 Dimensionen-Fragebogen
EQVas.....	European Quality of Life visuelle Analogskala
GDS .....	Geriatric Depression Scale
HHS .....	Harris-Hip-Score
HRQOL .....	Health-related quality of life
HUI.....	Health Utilities Index
IADL.....	Instrumentelle Aktivitäten des täglichen Lebens
ICD .....	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
ID .....	Identifikationsnummer
MMST .....	Mini-Mental Status Test
MÜZ .....	Mediane Überlebenszeit
QoL-AD.....	Quality of Life Alzheimer´s Disease
RePrOF.....	Rehabilitation nach proximaler Oberschenkelfraktur
Sig.....	Signifikanz
SPSS .....	Statistical Package for the Social Sciences
TUG .....	Timed up-and-go
UKGM.....	Universitätsklinikum Gießen und Marburg
VAS .....	Visuelle Analogskala

WHO..... World Health Organisation

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden in der vorliegenden Arbeit die Begriffe „Patient“, „Teilnehmer“, „Proband“ neutral für die Bezeichnungen „Patient“, „Teilnehmer“, „Proband“ bzw. „Patientin“, „Teilnehmerin“, „Probandin“ verwendet.

# 1 Einleitung

## 1.1 Proximale Femurfraktur

Die proximalen Femurfrakturen lassen sich gemäß World Health Organisation (WHO) in Schenkelhalsfrakturen, pertrochantäre Frakturen und subtrochantäre Frakturen einteilen (ICD-10 S 72.0-72.2). Dabei entfallen etwa die Hälfte der proximalen Femurfrakturen auf die Schenkelhalsfrakturen, 45% auf die pertrochantäre Region und 5-10% auf die subtrochantäre Region [45]. Im Folgenden werden die oben genannten Subtypen der proximalen Femurfraktur anhand von Inzidenz, Risikofaktoren, Klassifikation, Diagnostik und Therapie beschrieben.

### 1.1.1 Inzidenz, Risikofaktoren

Die Inzidenz proximaler Femurfrakturen liegt in den Industrieländern zwischen 150 und 250/100000/Jahr [70]. Während bei jüngeren Patienten mit normaler Knochensubstanz Schenkelhalsfrakturen selten sind und zudem eines erheblichen Traumas bedürfen, tritt diese bei den über 65-Jährigen häufiger auf mit einer Inzidenz von 966/100.000 Einwohnern. Frauen haben dabei mit 11-23% ein höheres Lebenszeitrisiko als Männer mit 5-11% [19]. Für die pertrochantären Frakturen liegt das Verhältnis weiblicher zu männlicher Patienten bei 3:1, für die subtrochantären Frakturen bei 1:1 [114]. Insgesamt erleiden Frauen mit 80% deutlich häufiger eine proximale Femurfraktur als Männer [79].

Typischer Unfallhergang, der zu einer proximalen Femurfraktur führt, ist ein häuslicher Stolpersturz mit Dreheinwirkung auf das Bein. Generell bedarf es lediglich eines Bagatelltraumas beim alten Patienten zur Frakturstellung. Altersbedingt nimmt die Anzahl an Stürzen aufgrund von geminderter Wahrnehmung, Beweglichkeit, Propriozeption und Orientierung sowie verminderter Schutzreflexe und eines langsameren Ganges zu. Das häufige Sturzereignis im häuslichen Umfeld lässt sich insbesondere auf abstehende Teppichkanten, schlechte Nachtbeleuchtung, ungeeignete Höhe von Sitzen und Betten als Gefahrenquellen zurückführen [26].

Begleiterkrankungen wie Herzrhythmusstörungen, entgleister Diabetes, Hemiparese aber auch Nebenwirkungen diverser Medikamente begünstigen zusätzlich die Anzahl an Stürzen. Neben der vermehrten Anzahl an Stürzen fördern einige Begleiterkrankungen den Abbau von Knochensubstanz und tragen dadurch zum vermehrten Auftreten von

proximalen Frakturen des Femurs im höheren Alter bei. Als bedeutendste Nebenerkrankung sei dabei die Osteoporose, bei der eine Verminderung der Knochendichte vorliegt, genannt. Weitere wichtige Nebendiagnosen, die einen negativen Einfluss auf die Knochensubstanz haben, sind die dialysepflichtige Niereninsuffizienz sowie Alkoholabusus [80].

Präventive Maßnahmen konzentrieren sich primär auf die Detektion und Beseitigung von Sturzgefahrenquellen sowie die Behandlung der oben genannten Begleiterkrankungen.

### 1.1.2 Klassifikation

Für die Schenkelhalsfraktur, die pertrochantäre und subtrochantäre Femurfraktur gibt es jeweils einzelne Klassifikationen, die im Folgenden vorgestellt werden.

Eine erste Einteilung der Schenkelhalsfraktur erfolgt anhand der Lokalisation. Die häufigste Lokalisation findet sich als mediale oder subkapitale Fraktur am Übergang des Knorpelüberzugs des Hüftkopfes zum Schenkelhals. Transzervikale Frakturen liegen weiter lateral im Bereich bis zur intertrochantären Linie, laterale Schenkelhalsfrakturen liegen außerhalb der Gelenkkapsel.

Die Klassifikation nach Pauwels orientiert sich am Frakturwinkel, also der Neigung der Frakturfläche in der Frontalebene und unterscheidet dabei drei Typen. Der Verlauf zur Horizontalen beträgt bei Typ I bis zu  $30^\circ$ , bei Typ II bis  $50^\circ$  und bei Typ III bis  $70^\circ$  (s. Abbildung 1) [104].

Die Garden-Klassifikation richtet sich nach der Ausprägung der Dislokation und unterscheidet dabei vier Stadien. Im Stadium I können die Fragmente leicht gegeneinander verschoben sein, wobei die mediale Kortikalis intakt ist. Diese ist dagegen bei Stadium II unterbrochen. Stadium III kennzeichnet sich durch die Verdrehung des Hüftkopfes gegenüber der Pfanne, während diese im Stadium IV durch die komplette Ablösung des Hüftkopfes vom Schenkelhals anatomisch korrekt ausgerichtet bleibt (s. Abbildung 1) [44].

Aufgrund der nur geringen Reliabilität der Klassifikationen nach Pauwels sowie der nach Garden wird in der internationalen Literatur häufig nur zwischen den nicht-dislozierten (Stadien I und II) und den dislozierten (Stadien III und IV) unterschieden [127].

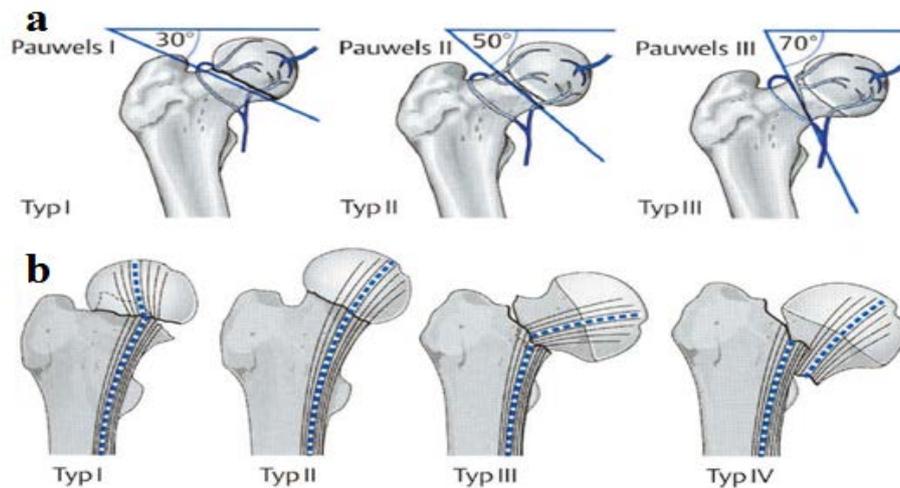


Abbildung 1 Klassifikation medialer Schenkelhalsfrakturen nach Pauwels (a) sowie Garden (b) (aus Ruchholtz/Wirtz „Essentials Intensivkurs zur Weiterbildung Orthopädie und Unfallchirurgie“, 2. Auflage, Stuttgart, Thieme Verlag; Abb. 9.10, S. 467)

In der Klassifikation der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO-Klassifikation) nimmt die Schenkelhalsfraktur die Gruppe B der proximalen Femurfrakturen mit drei Untergruppen bei ansteigendem Schweregrad der Verletzung ein (AO-Klassifikation 31-B1, 31-B2, 31-B3) [96].

Am relevantesten für die Klassifikation der pertrochantären Femurfraktur ist die Einteilung der Arbeitsgemeinschaft Osteosynthesefragen. Sie wird dabei der Gruppe A zugeordnet mit drei weiteren Untergruppen. A1-Frakturen entsprechen einer einfach frakturierten medialen Kortikalis, A2 einer mehrfach frakturierten medialen Kortikalis. Sowohl medial als auch lateral frakturierte Kortikalis entsprechend einer intertrochantären Fraktur werden als A3-Bruch klassifiziert [96].

Zur Einteilung der subtrochantären Femurfraktur gibt es die Seinsheimer Klassifikation [133] sowie die etwas häufiger verwendete AO-Klassifikation. Die subtrochantären Femurfrakturen werden dabei zum Femurschaft gerechnet und entsprechend mit 32 beziffert. Eine weitere Unterteilung beschreibt die Stabilität der Fraktur. Einfache Brüche gehören zur Gruppe A, Frakturen mit Biegungskeil zur Gruppe B und Trümmerfrakturen zur Gruppe C. Zusätzlich wird mit zunehmender Instabilität eine Bezifferung von 1.1 bis 3.3 angefügt. Somit gelten 32A1.1-Frakturen als relativ stabil, während Frakturen vom Typ 32C3.3 äußerst instabil sind [96].

### 1.1.3 Diagnostik

In der Diagnostik der proximalen Femurfrakturen kommt neben der Anamnese über den Unfallhergang zunächst die körperliche Untersuchung. Hierbei sind eine Verkürzung

und Außenrotation des Beines ein Hinweis auf eine dislozierte Fraktur. Im Vordergrund stehen zudem Schmerzen bei aktiver und passiver Bewegung, ein von der Ferse aus auslösbarer Stauchungsschmerz und ein lokaler Druckschmerz über dem Trochanter major.

Bei Verdacht auf eine Fraktur sollte eine Beckenübersichtsaufnahme und ergänzend eine axiale Projektion des proximalen Oberschenkels röntgenologisch angefertigt werden. Bei fehlendem Frakturachweis im konventionellen Röntgen aber weiterhin bestehendem klinischem Verdacht auf eine Fraktur ist eine Computertomographie inklusive des vorderen und hinteren Beckenringes indiziert.

#### 1.1.4 Therapie

Als wichtigste Akutmaßnahme gilt bei dem Verdacht auf eine proximale Femurfraktur bereits vor der Diagnostik eine adäquate Analgesie. Wurde eine proximale Fraktur des Femurs diagnostisch gesichert und liegen bei dem Patienten keine Kontraindikationen für eine Operation vor, ist die Indikation zur operativen Versorgung als Verfahren der Wahl zu stellen. Die Operation sollte nach Möglichkeit sofort, zumindest aber innerhalb von 48 Stunden und unter perioperativer Antibiotikaphylaxe stattfinden [142].

Prinzipiell stehen bei der Versorgung von proximalen Frakturen des Femurs die Femurkopf-erhaltende Osteosynthese sowie der Gelenkersatz im Sinne einer Hemi- oder Totalendoprothese als Strategien zur Verfügung. Die Auswahl wird dabei stets für jeden Patienten individuell erstellt. In Hinsicht auf den Patienten sollten insbesondere das Alter, der Allgemeinzustand, vorbestehende Mobilitätseinschränkungen und Koxarthrose, die Frakturklassifikation sowie Komorbidität und Kooperationsfähigkeit berücksichtigt werden. Bei der Wahl des Operationsverfahrens sollte auf eine biomechanisch korrekte und achsengerechte Reposition mit Rotationssicherung des Femurkopfes geachtet werden und zu Beginn der Operation die Knochenqualität eingeschätzt werden. Ziel ist es die Mobilität des Patienten mit sofortiger voller Belastbarkeit wiederherzustellen und dabei eine schonende und einfache Operationstechnik mit niedriger Komplikationsrate anzuwenden.

Zur operativen Versorgung der Schenkelhalsfraktur stehen mit der Osteosynthese, unipolaren sowie bipolaren Kopfprothesen und der Totalendoprothese vier Verfahren zur Verfügung. Patienten im Alter zwischen 65 und 80 Jahren mit altersentsprechendem Aktivitätsniveau werden bei einer nicht dislozierten, vollständigen Schenkelhalsfraktur

(Garden II) mittels Zugschrauben oder dynamischer Hüftschraube versorgt. Die Schenkelhalsfraktur nach Garden I kann als Abduktionsfraktur ohne Dislokation unter bestimmten Voraussetzungen konservativ behandelt werden. Bei dislozierten Schenkelhalsfrakturen (Garden III und IV) ist die Indikation zur Osteosynthese aufgrund einer erhöhten Komplikationsrate durch Implantatversagen, Pseudarthrose oder Hüftkopfnekrose enger zu stellen. Die Osteosynthese kann bei der dislozierten Schenkelhalsfraktur als kleinstmöglicher Eingriff insbesondere bei Patienten über 80 Jahren oder mit vermindertem Aktivitätsniveau in Erwägung gezogen werden. Standardverfahren bei dislozierten Schenkelhalsfrakturen ist die Implantation einer Prothese, entweder als Hemiprothese zumeist in Form einer Duokopfprothese oder als Vollprothese. Metaanalysen haben beim Vergleich der beiden Verfahren einen Vorteil der Vollprothese mit geringerer Revisionsrate, besseren funktionellen Ergebnissen und höherer Lebensqualität gegenüber der Duokopfprothese gezeigt [23, 165]. Die Implantation einer Duokopfprothese stellt dagegen das kostengünstigere Verfahren mit einer kürzeren Operationszeit und weniger Luxationen dar [87]. Somit eignet sich die Duokopfprothese am ehesten für Patienten mit vermindertem Aktivitätsniveau und eingeschränkter Lebenserwartung.

Zur operativen Versorgung von pertrochantären Femurfrakturen stellt das osteosynthetische Implantation einer dynamischen Hüftschraube (DHS) das meistverbreitete Verfahren dar [15]. Marknägel als intramedulläre Kraftträger kommen insbesondere bei hochinstabilen pertrochantären Femurfrakturen (A3) zum Einsatz [15]. Bei subtrochantären Frakturen ist die intramedulläre Schienung mittels Marknagel das Verfahren der Wahl [33].

### 1.1.5 Rehabilitation

Nach einer Fraktur des proximalen Femurs folgt für die Patienten eine Weiterbehandlung im Sinne einer Rehabilitation. Die aktuelle Leitlinie zur Schenkelhalsfraktur des Erwachsenen empfiehlt dabei einen multidisziplinären Ansatz mit Physiotherapie, Koordinationstraining und Muskelaufbau. Aktive, junge Patienten profitieren dabei von einem ambulanten Setting, während bei älteren eine stationäre Reha zu bevorzugen ist. Demente, multimorbide Patienten sollten hingegen früh in ihre Umgebung (Heim oder Familie) zurückkehren können [142].

Mehreren Studien zufolge findet der Hauptteil der funktionellen Genesung in den ersten 6 Monaten nach der Operation statt, wobei diese auch über ein Jahr lang andauern kann [88]. Dabei würden sich zunächst Verbesserungen im Bereich der Balance, des Gangbildes, der Kognition und des Affekts zeigen, bevor sich diese auch in der sozialen und funktionellen Funktion zeigen [88].

## 1.2 Frakturfolgen

Die Versorgung der proximalen Femurfraktur stellt aufgrund des hohen Alters und den häufig vorliegenden Komorbiditäten der Patienten eine große medizinische Herausforderung dar und ist insgesamt mit einem schlechten Outcome verbunden [155]. Die Folgen einer solchen Fraktur sind dabei insbesondere ein vorzeitiger Tod, Behinderung und Multimorbidität sowie verringerte Selbstständigkeit, Mobilität und Lebensqualität der Patienten [90].

### 1.2.1 Mortalität

Die Mortalitätsrate im ersten Jahr nach proximaler Femurfraktur ist in den letzten 30 Jahren nahezu konstant bei etwa 20% geblieben und wies lediglich bei den peritrochantären Frakturen einen Rückgang auf [97]. Ricci et al berichten über eine Mortalitätsrate von 28% im ersten Jahr bei den über 60-jährigen Patienten [116], Roche et al sogar von 33% [120]. Das höchste Risiko zu versterben besteht dabei in den ersten 6 Monaten nach Operation [119].

Zu den häufigsten postoperativen Komplikationen gehören Pneumonie und Herzversagen, welche zu einer erhöhten Mortalität beitragen [120].

Smith et al. stellten in einer systematischen Übersichtsarbeit Faktoren zusammen, welche die Ein-Jahres-Überlebensrate nach Operation einer proximalen Fraktur des Femurs beeinflussen [138]. Dazu zählen neben dem Geschlecht und Alter des Patienten auch dessen Wohnsituation, Mobilität und Komorbiditäten vor dem Frakturereignis.

Laut Smith et al. haben Frauen mit 32% ein deutlich geringeres Sterberisiko gegenüber männlichen Patienten. Mit steigendem Alter nimmt auch die Mortalitätsrate zu, wobei das Sterberisiko von unter 85-Jährigen 68% unter dem von entsprechend älteren Patienten liegt. Als weiterer Faktor, welcher die Mortalität beeinflusst, wurde die Wohnsituation identifiziert. Das Risiko zu versterben ist bei den im eigenen Wohnhaus lebenden um 43% geringer als bei im Pflegeheim wohnhaften Patienten. Ebenfalls

prognostisch ungünstig ist es, wenn der Patient bereits vor der Fraktur lediglich mit Unterstützung mobil war. Diese Patientengruppe hat ein um 87% erhöhtes Sterberisiko im Vergleich zu unabhängig mobilen.

Zur Beurteilung des Einflusses von Komorbiditäten wurde in dem Review der American Society of Anesthesiologists-Score (ASA-Score) als auch der Charlson-Score herangezogen. Dabei gehen jeweils höhere Werte mit einer höheren Mortalität einher. Auch kognitive Beeinträchtigungen erhöhen die Wahrscheinlichkeit zu versterben.

Die Zeit vom Frakturereignis bis zur Operation hat Auswirkungen auf die Mortalität. Shiga et al. fanden in einer Übersichtsarbeit mit Meta-Analyse hingegen eine erhöhte Mortalitätsrate nach 30 Tagen sowie einem Jahr bei Patienten, die erst über 48 Stunden nach der Einlieferung ins Krankenhaus operiert wurden [135]. Entsprechend empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie ein Zeitfenster von 48 Stunden bis zur Operation in der entsprechenden Leitlinie [142].

Zur Beurteilung des Langzeitverlaufs nach proximaler Femurfraktur über 5 Jahre lassen sich nur wenige Studien finden. Hinsichtlich der Mortalität lassen sich auch 5 Jahre nach der Operation noch erhöhte Mortalitätsraten im Vergleich zu Kontrollgruppen aufzeigen. Eine 80-jährige Frau hat 5 Jahre nach der Fraktur noch ein 18% höheres Risiko zu versterben als eine gleichaltrige ohne proximale Femurfraktur. Bei einem Mann wäre es im selben Vergleich sogar um 26% erhöht [60].

### 1.2.2 Gesundheitsbezogene Lebensqualität

Bei der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Health-related quality of life, HRQOL) handelt es sich um ein multidimensionales Konstrukt, welches körperliche, emotionale, mentale, soziale und verhaltensbezogene Komponenten des Wohlbefindens und der Funktionalität aus Sicht des Patienten abbildet [36]. Die HRQOL dient der Bewertung von Krankheitsverläufen und spielt als Indikator für Gesundheit eine zunehmend bedeutende Rolle [89]. Zur Messung der HRQOL wurden verschiedene Instrumente entwickelt, darunter krankheitsspezifische, wie der Rheumatoid Arthritis Quality of Life Questionnaire [162] oder der Quality of Life Alzheimer's Disease (QoL-AD) für Demenz-Patienten [82], und allgemeinere. Die allgemeineren Messinstrumente ermöglichen einen Vergleich verschiedener Patienten-Gruppen. Zu den wichtigsten zählen dabei der Short-Form-36 [21], der European Quality of Life 5 Dimensionen-Fragebogen (EQ5D) [112] sowie der Health Utilities Index (HUI) [65].

Grundsätzlich unterliegt die HRQOL vielen verschiedenen Einflussfaktoren, darunter das Alter, Einkommen und die Schulbildung [75]. Ältere Menschen geben im Vergleich zu jüngeren niedrigere HRQOL-Werte an [20], niedrigere Werte finden sich auch bei Frauen im Vergleich zu Männern sowie bei Personen mit einem niedrigeren sozioökonomischen Status gegenüber Personen mit einem höheren Status [20, 24].

Zur Bestimmung der Behandlungsergebnisse nach proximaler Femurfraktur ist die Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität ein wichtiges Instrument [40]. Dabei geht die proximale Femurfraktur mit einer deutlichen Reduktion der HRQOL [53] einher, was sich in einer Verschlechterung der allgemeinen Gesundheit, dem psychischen Wohlergehen und dem eigenen Körperbild widerspiegelt [113].

Nach proximaler Femurfraktur bedingen insbesondere Schmerzen, Mobilitäts-einschränkungen und reduzierte Selbstständigkeit eine verminderte HRQOL [148]. Die Versorgungsart und der Frakturtyp haben auch Einfluss auf die HRQOL, wobei Patienten nach Endoprothesenimplantation im Vergleich zur Osteosynthese sowie nach dislozierter im Vergleich zu nicht-dislozierten Frakturen eine höhere HRQOL aufweisen [13, 42]. Als weitere negative Einflussfaktoren gelten Komplikationen im Heilungsprozess, Komorbiditäten und das Wohnen im Pflegeheim [148, 156].

### 1.2.3 Funktionalität

Abhängig vom untersuchten Patientenkollektiv und der untersuchten Funktionen können ein Jahr nach der Fraktur etwa 25-75% der zuvor unabhängig lebenden Patienten weder unabhängig gehen noch den Grad an vorheriger Selbstständigkeit zurückerlangen [88]. Innerhalb eines Jahres erreichen lediglich 40 bis 60% aller überlebenden Patienten den Grad an Mobilität von vor der Fraktur [34]. Insbesondere Pflegeheimbewohner weisen dabei ein schlechteres funktionelles Outcome auf [34].

Das vorherige Level an Selbstständigkeit in der Bewältigung einfacher Aktivitäten des täglichen Lebens wiederzuerlangen gelingt etwa 70% der Überlebenden. Die Hauptphase der Regeneration liegt dabei in den ersten 6 postoperativen Monaten, wobei sich die täglichen Tätigkeiten der oberen Extremität mit etwa 4 Monaten schneller als die der unteren Extremität (11 Monate) erholen [34].

Das Wiedererlangen der Funktionalität und Selbstständigkeit vor dem Frakturereignis ist neben der bereits erwähnten Wohnsituation vor allem von Alter, psychischer

Verfassung und Komorbiditäten abhängig [144]. Hohes Alter, kognitive Defizite und mehrere Komorbiditäten gelten dabei als prognostisch ungünstig.

### 1.3 Steigende Fallzahlen

Die Fallzahl der proximalen Fraktur des Femurs hat in deutschen Krankenhäusern von knapp 120.000 Fällen im Jahr 2000 auf fast 160.000 Fälle im Jahr 2015 zugenommen, von denen etwa 90% auf die Altersgruppe 65 Jahre und älter entfallen (s. Abbildung 2) [45]. Das Durchschnittsalter von Patienten mit Fraktur des proximalen Femurs liegt bei über 80 Jahren [103], was auch die Fallzahlen zur proximalen Femurfraktur aus dem Jahr 2015 in Deutschland widerspiegeln (vgl. Abbildung 2) [46].

Begründen lässt sich diese Entwicklung mit dem demographischen Wandel in Deutschland, welcher neben rückläufigen Geburtenraten durch höhere Lebenserwartung geprägt ist. In Zukunft ist somit auch mit einer steigenden Gesamtzahl proximaler Femurfrakturen zu rechnen [141]. Weltweit schätzten Gullberg et al im Jahr 1997 bereits eine Gesamtzahl zwischen 7,3 bis 21,3 Millionen im Jahr 2050 im Vergleich zu 1,26 Millionen im Jahr 1990 [56].

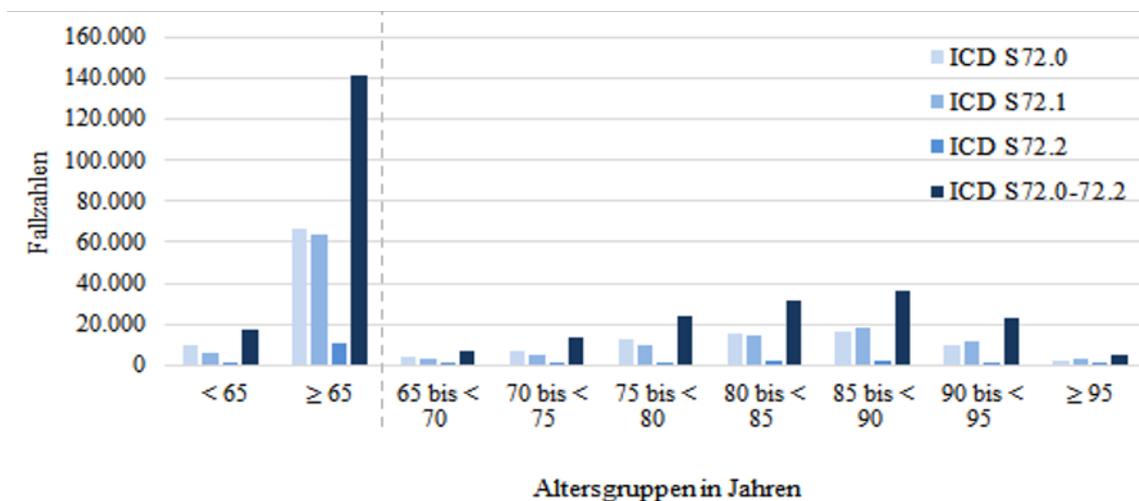


Abbildung 2 Fallzahlen 2015 in Deutschland zur proximalen Femurfraktur (ICD10 S72.0-72.2) in Altersgruppen unterteilt in Schenkelhalsfraktur (ICD10 S72.0), petrochantäre (ICD10 S72.1) und subtrochantäre (ICD10 S72.2) Fraktur [36]

#### 1.3.1 Einfluss des demographischen Wandels

Die Bevölkerungspyramide zeigt anschaulich die sich ändernde Bevölkerungsstruktur in Deutschland mit immer mehr Älteren (s. Abbildung 3). Während 1990 noch rund 15% der Bevölkerung in Deutschland 65 Jahre oder älter waren, waren es 2011 gut 21% [140]. Dieser Trend soll sich Bevölkerungsvorausrechnungen zufolge fortsetzen,

sodass im Jahr 2060 bereits jeder Dritte (32 bis 33%) mindestens 65 Lebensjahre durchlebt haben wird [109]. Die Alterung schlägt sich insbesondere in der Gruppe der 80-Jährigen und Älteren nieder, wo ein prozentualer Anstieg von 5,4% auf 13% der Bevölkerung und somit rund 9 Millionen erwartet wird [109].

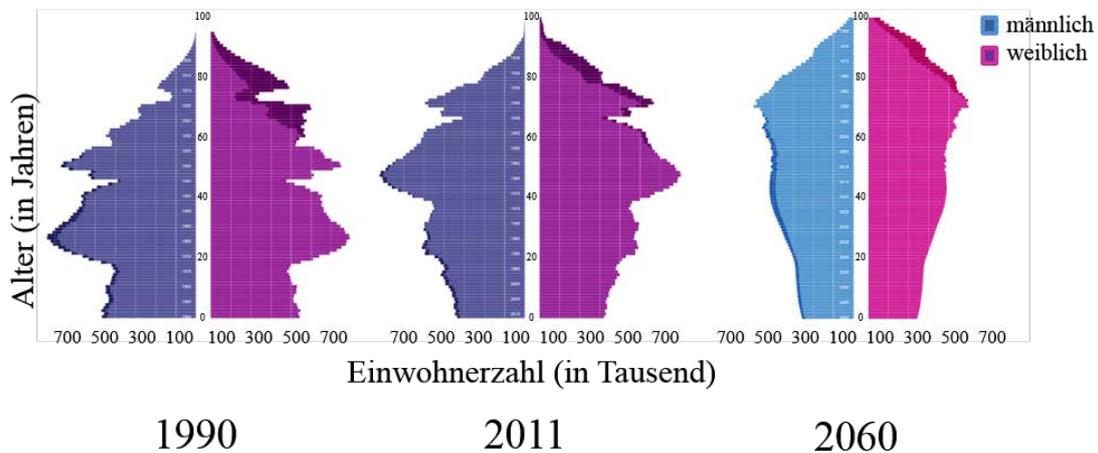


Abbildung 3 Bevölkerungspyramiden mit Entwicklung der Bevölkerungsverteilung in den von unten aufsteigenden Altersschichten in den Jahren 1990, 2011 und 2060 in Deutschland auf Grundlage der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung [65]

### 1.3.2 Fernere Lebenserwartung im höheren Alter

Die zunehmende Veränderung der Bevölkerungsstruktur in Deutschland hinzu weniger jüngeren und immer mehr älteren Menschen liegt neben den anhaltend niedrigen Geburtenraten in einer steigenden Lebenserwartung begründet. Die fernere Lebenserwartung gibt die weiteren Lebensjahre, die Menschen eines bestimmten Alters nach den in der aktuellen Berichtsperiode geltenden Sterblichkeitsverhältnissen noch leben könnten [126]. Sie stieg bei den 65-jährigen Männern seit 1990 um drei Jahre auf 17 Jahre, bei den gleichaltrigen Frauen um zweieinhalb Jahre auf 21 Jahre [22]. Die aktuelle Bevölkerungsvorausberechnung zur Bevölkerung Deutschlands bis 2060 des Statistischen Bundesamtes prognostiziert einen weiteren Anstieg der ferneren Lebenserwartung in diesem Alter auf 22 Jahre bei den Männern und 25 Jahre bei den Frauen [109].

Vestergaard et al. [161] zeigte in einer retrospektiven Studie, dass in Dänemark die fernere Lebenserwartung nach proximaler Femurfraktur in der Altersgruppe von 61-70 Jahren bei den Männern um 50% auf siebeneinhalb und bei den Frauen um 34% auf 11 Jahre sank. Bei den über 80-jährigen Patienten sank diese sogar um 58% bei den Männern und 38% bei den Frauen auf 2 bzw. dreieinhalb Jahre. In der höchsten

Altersgruppe über 80 Jahre zeigte sich prozentual die größte Abnahme der ferneren Lebenserwartung. Zudem war der Verlust an verbleibenden Lebensjahren bei den Männern höher als bei den weiblichen Patienten.

#### 1.4 Fragestellung

Ziel der vorliegenden Studie war die Generierung von Langzeitergebnissen von älteren Patienten nach proximaler Femurfraktur. Dies geschah vor dem Hintergrund, dass diese Patientengruppe nach wie vor ein schlechtes Outcome aufweist und aufgrund der zunehmenden Alterung der Gesellschaft steigende Fallzahlen erwartet werden. Zudem beschränken sich die meisten Studien zu diesem Thema auf die kurzfristigen Folgen, sodass nur wenige Langzeitergebnisse vorliegen. Anhand der durchgeführten 5-Jahres-Follow-up-Untersuchung ist es neben der Beschreibung des Überlebens auch möglich, Rückschlüsse auf Risikofaktoren zum Überleben sowie Effekte auf gesundheitsbezogene Lebensqualität und Funktionalität zu ziehen. Durch das Heranziehen der in der Ausgangsstudie erhobenen Daten lassen sich folgende Zielsetzungen verfolgen:

- 5-Jahres-Überleben nach proximaler Femurfraktur mit Ermittlung individueller Risikofaktoren
- Auswirkungen einer proximalen Femurfraktur auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität und deren Einflussfaktoren
- Funktionalität 5 Jahre nach proximaler Femurfraktur im Vergleich zu Ausgangswerten vor der Operation und welche Faktoren diese beeinflussen

## 2 Patienten, Material und Methodik

### 2.1 Studienaufbau

Die RePrOF-Studie (Rehabilitation nach proximaler Oberschenkelfraktur) wurde als prospektive Studie zur Beurteilung der geriatrischen Weiterbehandlung von Patienten mit proximaler Femurfraktur angelegt. Jeder Studienteilnehmer wurde über 5 Jahre nach der Aufnahme in die Akutklinik begleitet. Teilnehmende Zentren waren die Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie und die Klinik für Neurologie des Universitätsklinikums Gießen und Marburg (UKGM) Standort Marburg sowie die geriatrischen Weiterbehandlungskliniken Hessische Berglandklinik Bad Endbach und Diakonie-Krankenhaus Wehrda. In einer vorangegangenen Studie wurden zu 7 verschiedenen Zeitpunkten, davon 4 in der Akutklinik (T1-4), einmal in der geriatrischen Rehaklinik (T5), sechs Monate nach Frakturereignis (T6) und zwölf Monate nach Frakturereignis (T7) Nachuntersuchungen durchgeführt. Unter der Berücksichtigung sozioökonomischer Faktoren wurden klinische Parameter erhoben, Funktionstest und neuropsychologische Assessments durchgeführt sowie die Lebensqualität bewertet.

Die 5-Jahres-Nachuntersuchung ermöglicht eine ergänzende Einschätzung der bereits durch die vorangegangenen Untersuchungen erhobenen Parameter. Die Studie wurde von Prof. Dr. med. Benjamin Bücking geleitet. Das Studienteam wurde durch einen unfallchirurgischen Assistenzarzt, eine Studienassistentin und einen Doktoranden komplettiert. In der 5-Jahres-Follow-up-Studie steht insbesondere die Bewertung der Mortalität und Morbidität nach operativem Eingriff, der Lebensqualität, der Pflegesituation, der Selbstständigkeit und Funktionalität sowie der kognitiven Leistungsfähigkeit im Vordergrund. Hierzu wurden die Patienten 5 Jahre nach der Operation kontaktiert. In den meisten Fällen erfolgte ein Besuch des Teilnehmers in seinem häuslichen Umfeld, wo eine gezielte Anamnese sowie klinische Untersuchung erfolgten und das Gesamtbild durch ausgewählte Tests ergänzt wurde. War ein persönliches Treffen nicht möglich, wurde der Erhebungsbogen soweit möglich telefonisch und postalisch vervollständigt. Die ermittelten Ergebnisse und Beobachtungen wurden in einem Erhebungsbogen dokumentiert.

Zum Zusammenfügen der Daten wurden die in der Ausgangsstudie angelegten einzelnen Patienten-Dossiers mit den neu dazugewonnenen Daten ergänzt. Jedem Patienten wurde dabei zur Pseudonymisierung bereits eine Identifikationsnummer (ID)

zugeordnet, welche keinen Rückschluss auf den Namen, das Geburtsdatum oder die Adresse ermöglichte. Die fünfstellige ID setzt sich aus den ersten beiden Ziffern entsprechend der teilnehmenden Klinik und den letzten drei Ziffern gemäß dem teilnehmenden Patienten in aufsteigender Reihenfolge zusammen.

## 2.2 Patientenkollektiv

In die Ausgangsstudie wurden insgesamt 402 Patienten aufgenommen. Eingeschlossen wurden Patienten mit einem Lebensalter von über 60 Jahren mit einer proximalen Femurfraktur, welche operativ versorgt wurde. Die genauere Einteilung der Lokalisation der Fraktur erfolgte in die Bezeichnungen Schenkelhalsfraktur, pertrochantäre Fraktur und subtrochantäre Fraktur (ICD S72.0-S72.2). Ausgeschlossen von der Studie wurden Patienten mit proximaler Femurfraktur im Rahmen eines Hochrasanztraumas oder eines Malignoms bzw. einer Metastase im Sinne einer pathologischen Fraktur.

Die Rekrutierung des Kollektivs erfolgte im Zeitraum vom 01.04.2009 bis zum 30.09.2011, in dem 195 Patienten mit einer Schenkelhalsfraktur, 186 mit einer pertrochantären Fraktur und 21 mit einer subtrochantären Fraktur versorgt und anschließend in die Studie aufgenommen werden konnten. Dabei waren 293 Patienten weiblich und 109 männlich. Weitere Voraussetzung für die Aufnahme in die Studie war die schriftliche Einwilligung des Patienten bzw. des gesetzlichen Betreuers oder der gesetzlichen Betreuerin. Vor Durchführung der 5-Jahres-Kontrolluntersuchung war die erneute Einwilligung zur Untersuchung und Befragung erforderlich.

Im 5-Jahres-Follow-up konnten von den 402 Patienten aus der Ausgangsstudie 134 Patienten nachuntersucht werden. Vor Ablauf der 5 Jahre waren insgesamt 243 Patienten verstorben. 10 Patienten verstarben nach Ablauf der 5 postoperativen Jahre bevor eine Nachuntersuchung durchgeführt werden konnte. Weitere 8 Patienten brachen die Studie ab und bei 7 Patienten konnte kein Status erhoben werden. Die Größe des Patientenkollektivs im Zeitverlauf von der Aufnahme in die Studie bis zur Nachuntersuchung 5 Jahre nach der Operation ist schematisch in Abbildung 4 dargestellt.

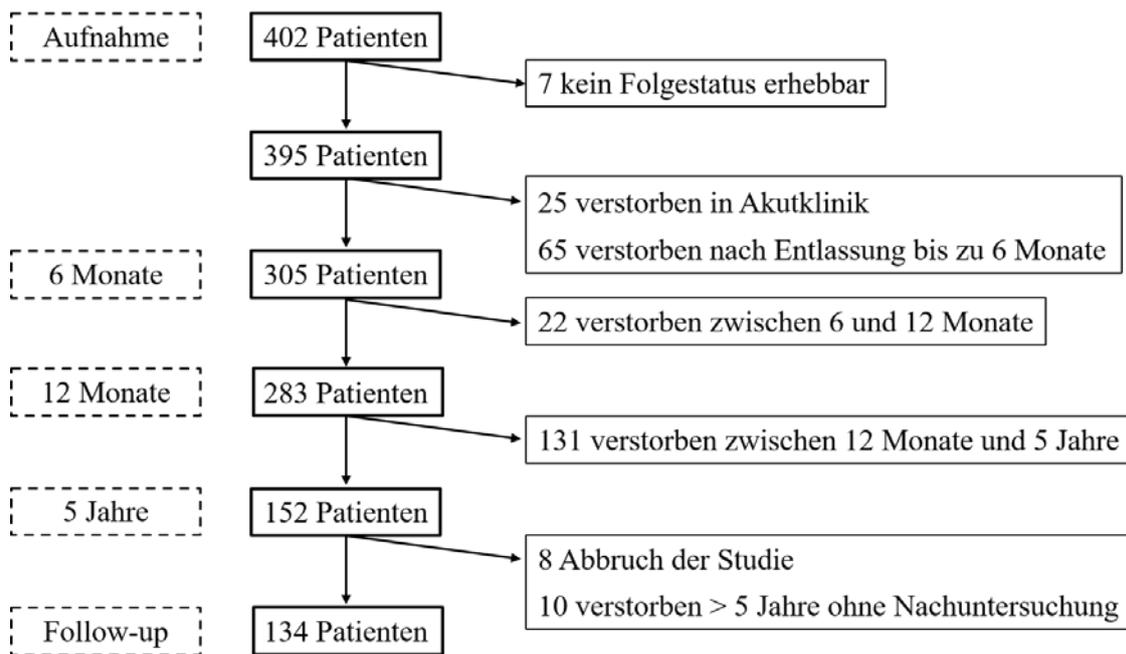


Abbildung 4 Größe des Patientenkollektivs vom Zeitpunkt der Aufnahme in die Studie bis zum 5-Jahres-Follow-up mit Ausscheidegrund

### 2.3 Eingrenzung des Patientenkollektivs

Im Zeitraum der Untersuchungen T1 bis T6 verstarben insgesamt 112 Patienten, davon 25 während des stationären Aufenthaltes, 65 in den ersten 6 Monaten nach Operation und 22 Patienten im Zeitraum von 6-12 Monaten postoperativ.

Die verbliebenen Patienten wurden nach Wohnort aufgelistet und die jeweiligen Einwohnermeldeämter postalisch kontaktiert. Dabei wurde um eine Antwort auf die Frage nach dem Überleben des Patienten gebeten und bei Versterben eines Patienten zusätzlich um die Angabe des Todesdatums. Durch die Rückmeldungen der Einwohnermeldeämter war eine weitere Eingrenzung der zu kontaktierenden Patienten möglich.

Fünf Jahre nach dem Operationsdatum wurden die übrig gebliebenen Patienten postalisch kontaktiert. Es wurde um die erneute Einwilligung in die Fortsetzung der Studie gebeten und nach der Erlaubnis zur telefonischen Terminabsprache für die Nachuntersuchung gefragt. Diese erfolgte nach Eingang der entsprechenden Einwilligung.

### 2.4 Untersuchungszeitraum

In Analogie zum Rekrutierungszeitraum am Beginn der Ausgangsstudie erstreckte sich der Zeitraum für die 5-Jahres-Nachuntersuchung vom 14.11.2014 bis zum 17.12.2016.

In diesem Zeitraum konnten Daten von 134 Patienten erhoben werden. Die Nachuntersuchung fand im Durchschnitt 5 Jahre, 2 Monate und 20 Tage nach der Operation statt (Median: 5 Jahre, 3 Monate; Max. Wert: 5 Jahre, 10 Monate; Min. Wert: 5 Jahre).

Von den insgesamt 134 nachuntersuchten Patienten wurden 118 in ihrem häuslichen Umfeld oder im Pflegeheim besucht. 16 Patienten konnten zumeist aufgrund von zu großer örtlicher Distanz nicht persönlich besucht werden, weswegen eine telefonische Auskunft sowie postalische Übersendung erfolgten. Die hierbei erhobenen Daten wurden in den Fragebogen eingetragen, wobei eine vollständige Datenaufnahme insbesondere der kognitiven und funktionellen Testverfahren nicht möglich war.

## 2.5 Erhebungsbogen

Durch den Fragebogen wurden Parameter zur Beurteilung des aktuellen Allgemeinbefindens und Pflegebedarfs, der kognitiven und alltäglichen Leistungsfähigkeit, der Lebensqualität sowie der Mobilität und Sturzgefahr erfasst. Neben einer zu Beginn stehenden allgemeinen Anamnese wurde ein geriatrisches Assessment durchgeführt. Die hierbei verwendeten Testverfahren sind Teil des von der Arbeitsgruppe Geriatrisches Assessment (AGAST) vorgeschlagenen geriatrischen Basisassessments [91] und werden im Folgenden beschrieben.

### 2.5.1 Anamnese

Zunächst wurde eine kurze Anamnese insbesondere zu weiteren Operationen oder neu diagnostizierten Erkrankungen innerhalb der letzten 5 Jahre erhoben. Es wurde erfragt, ob nach der Operation, welche zur Aufnahme in die Studie geführt hatte, ein Revisionseingriff notwendig geworden sei. War dies der Fall, wurde die durchgeführte Maßnahme mit aufgenommen.

### 2.5.2 Sozioökonomische Daten

Die Wohnsituation wurde in allein, mit Partner oder Verwandten, in einer Wohngemeinschaft oder im Pflegeheim unterteilt. Für die Pflegesituation wurde die Unterscheidung zwischen selbstständiger Pflege, Pflege durch die Familie, einen ambulanten Pflegedienst oder im stationären Rahmen festgelegt. Beim gleichzeitigen Vorliegen von mehr als einer der genannten Versorgungsmöglichkeiten wurde die Pflegesituation gewertet, welche den größeren Anteil an der alltäglichen Pflege hat. Bei der Erfassung der Pflegestufe wurden die einzelnen Stufen 0, I, II und III und die

Möglichkeit „nicht pflegebedürftig“ und „keine Pflegestufe, aber pflegebedürftig“ unterschieden sowie der Erhalt einer jährlichen Demenzpauschale in zwei Stufen angegeben. Die Zugehörigkeit in einer Pflegestufe wurde mit Zeitpunkt, seitdem die Bezüge erhalten werden, dokumentiert. Zur Ergänzung des gesetzlichen Versorgungsbildes wurde die Art der Krankenversicherung mit den Unterscheidungen „gesetzlich“, „privat“ und „Ersatzkasse“ sowie die Frage nach Zuzahlungsbefreiung mit Auflistung der aktuellen Medikation festgehalten.

### 2.5.3 Visuelle Analogskala

Durch die visuelle Analogskala (VAS) von 0 (kein Schmerz) bis 10 (schlimmster vorstellbarer Schmerz) konnten die subjektiv vom Patienten aktuell empfundenen Schmerzen quantifiziert werden [58]. Die Werte wurden dabei auf einer numerischen Ratingskala mit 10cm Länge dargestellt [163] und vom Patienten gemäß des aktuellen Schmerzempfindens gekennzeichnet. Die Einteilung der Schmerzintensität in „gering“ bei weniger als 3, „mittel“ bei 3-4 und „hoch“ bei größer oder gleich 5 VAS-Punkten wurde an die Abstufungen der S3-Leitlinie „Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen“ angelehnt [77]. Die Reliabilität der durchgeführten Schmerzmessung ist durch die nur zu einem Zeitpunkt durchgeführte Erhebung eingeschränkt, da die VAS-Bewertungen von Tag zu Tag variieren [125].

### 2.5.4 European Quality of Life 5 Dimensions Questionnaire

Von der Vereinigung „EuroQol Group“ wurde der „European Quality of Life 5 Dimensions Questionnaire“ (EQ-5D) entwickelt, welcher die gesundheits-bezogene Lebensqualität in einem möglichst einfachen Maß erfasst [159]. Dieses einfache generische Indexinstrument zur subjektiven Messung und Bewertung des Gesundheitszustandes erlaubt bei wiederholter Messung eine Beurteilung von Veränderungen im Gesundheitszustand und der Lebensqualität über die Zeit [75]. Im ersten Teil, dem Self-Classifier, werden fünf Dimensionen unterschieden: Beweglichkeit/ Mobilität, „für sich selbst sorgen“, allgemeine Tätigkeiten, Schmerzen/ körperliche Beschwerden und Angst/ Niedergeschlagenheit. Dabei werden die einzelnen Kategorien mit den Antwortleveln „kein Problem“ (ein Punkt), „einige Probleme“ (2 Punkte) oder „extreme Probleme“ (3 Punkte) bewertet (s. Tabelle 1). Aus den Antworten ergibt sich ein Code für einen Gesundheitsstatus, z.B. 11111 beim denkbar besten Gesundheitszustand oder 11223 bei keinen Problemen in Bewegung und

Selbstversorgung, einigen Problemen in allgemeinen Tätigkeiten und Schmerzen sowie extreme Angst bzw. Niedergeschlagenheit.

<i>Dimension</i>	<i>Antwortlevel</i>
<i>Beweglichkeit/ Mobilität</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keine Probleme herumzugehen</li> <li>2. Einige Probleme herumzugehen</li> <li>3. Ans Bett gebunden</li> </ol>
<i>Für sich selber sorgen</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keine Probleme, für sich selber zu sorgen</li> <li>2. Einige Probleme, sich selbst zu waschen oder sich anzuziehen</li> <li>3. Nicht in der Lage, sich selbst zu waschen oder sich anzuziehen</li> </ol>
<i>Allgemeine Tätigkeiten</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keine Probleme, den alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen</li> <li>2. Einige Probleme, den alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen</li> <li>3. Nicht in der Lage, den alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen</li> </ol>
<i>Schmerzen/ körperliche Beschwerden</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keine Schmerzen oder Beschwerden</li> <li>2. Mäßige Schmerzen oder Beschwerden</li> <li>3. Extreme Schmerzen oder Beschwerden</li> </ol>
<i>Angst/ Niedergeschlagenheit</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nicht ängstlich oder deprimiert</li> <li>2. Mäßig ängstlich oder deprimiert</li> <li>3. Extrem ängstlich oder deprimiert</li> </ol>

*Tabelle 1* Das deskriptive EQ-5D-System

Im zweiten Teil, der EQVas (European Quality of Life visuelle Analogskala), wird der Patient gebeten auf einer visuellen Skala von 0 bis 100 seinen heutigen Gesundheitszustand subjektiv einzuschätzen und zu kennzeichnen. 100 entspricht dem denkbar besten Gesundheitszustand, null dem denkbar schlechtestem. Die Einschätzung wurde nur vom Patienten selber erhoben, da sich die Einschätzung durch Angehörige oder Betreuer stark von der des Patienten unterscheidet [143]. Die Selbsteinschätzung des eigenen Gesundheitszustandes liegt als Folge unterschiedlicher Coping-Strategien häufig oberhalb einer Fremdbewertung [52].

### 2.5.5 Charlson-Komorbiditäts-Index

Der Charlson-Komorbiditäts-Index wurde 1987 von Charlson et al. [27] zur Einschätzung des Langzeit-Versterberisikos aufgrund von Begleiterkrankungen entwickelt. Er eignet sich insbesondere für Longitudinalstudien, deren Outcome an der

Mortalität gemessen wird [54]. Dieser Index enthält die Auflistung von 19 Erkrankungen, die zu einer geringeren 10-Jahres-Lebenserwartung beitragen. Jedem dieser 19 Komorbiditäten wird ein „Charlson-Score“ zugeordnet, welcher entweder „1“, „2“, „3“ oder „6“ beträgt. Je bedeutender eine Komorbidität für die Reduktion der Lebenserwartung ist, desto höher fällt der Charlson-Score aus [27]. Bei dem errechneten Ergebnis korreliert eine höhere Summe des Charlson-Komorbidität-Scores mit einer höheren Mortalität, wobei die folgenden Einteilungen mit zunehmender Mortalität zur Auswertung angewandt werden: „0“, „1“, „2“ und „größer oder gleich 3“ [27].

### 2.5.6 Karnofsky Index

Zum Operationalisieren der Lebensqualität und als Item zur Einschätzung des allgemeinen Gesundheitszustandes des Patienten fand der 1948 von Karnofsky veröffentlichte Karnofsky-Index Anwendung [94]. Bewertet werden dabei vom Interviewer die Leistungsfähigkeit, Selbstständigkeit sowie die Ausprägung von Krankheitssymptomen eines Patienten. Die Einordnung erfolgt in Prozentzahlen beginnend bei 10% bei einem moribunden Patienten in 10er-Prozentschritten aufsteigend bis zu 100% bei einem Normalzustand mit uneingeschränkter Leistungsfähigkeit. Bei der Auswertung wird grob in drei Gruppen unterschieden: Gruppe A (100-80%) mit normaler Aktivitäts- und Arbeitsleistung, B (70-50%) mit eingeschränktem Aktivitätsniveau und Unfähigkeit zu arbeiten sowie C (40-0%) bei unmöglicher Selbstversorgung und vermeintlich rasch progredienter Krankheit [107]. Um den Probanden eine passende Prozentzahl gemäß dem physischen Gesundheitszustand zuzuordnen, wurde sich an dem von Péus et al. vorgeschlagenen Schema orientiert (s. Abbildung 5) [107].

Eingangsfrage	Gruppe	Folgefrage	Symptome Einteilung	KI	Beschreibung
Kann der Patient seiner normalen Arbeit und normalen Aktivitäten nachkommen?  nein  Ist der Patient mehr als die Hälfte des Tages bettlägerig?  ja	A	Hat der Patient Symptome? (Schmerzen, Gewichtsverlust oder -zunahme, rasche Ermüdbarkeit etc.)	Keine Symptome	100%	Normalzustand, keine Beschwerden, keine manifeste Erkrankung
			Leichte Symptome	90%	Normale Leistungsfähigkeit, minimale Krankheitssymptome
			Moderate Symptome	80%	Normale Leistungsfähigkeit mit Anstrengung, geringe Krankheitssymptome
	B	Braucht der Patient Unterstützung? (Pflege, Nahrungsaufnahme, Anziehen, andere tägliche Aktivitäten)	Keine Unterstützung	70%	Eingeschränkte Leistungsfähigkeit, arbeitsunfähig, kann sich selbst versorgen
			Gelegentliche Unterstützung	60%	Eingeschränkte Leistungsfähigkeit, braucht gelegentlich fremde Hilfe
			Durchgehende Unterstützung	50%	Eingeschränkte Leistungsfähigkeit, braucht krankenpflegerische und ärztliche Betreuung, nicht dauernd bettlägerig
			Bettlägerig > 50% der Zeit	40%	Patient ist bettlägerig, braucht spezielle Pflege
			Fast durchgehend bettlägerig	30%	Patient ist schwerkrank, Krankenhauspflege notwendig
	C	Wie stark ist der Patient eingeschränkt hinsichtlich der Bettlägerigkeit?	Komplett bettlägerig und pflegeabhängig	20%	Patient ist schwerkrank, Krankenhauspflege und supportive Maßnahmen erforderlich
			Komplett bettlägerig und komatös oder kaum erweckbar	10%	Patient ist moribund, Krankheit schreitet rasch fort

Abbildung 5 Algorithmus zur Bestimmung des Karnofsky-Index (KI)

### 2.5.7 Barthel Index

Zur Objektivierung der Selbstversorgungsfähigkeit im Alltag wurde der 1965 von Barthel und Mahoney eingeführte Barthel-Index in Form des Hamburger Einstufungsmanuals [99] angewandt. Die Anwendung des Hamburger Einstufungsmanuals wird vom Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und

Information (DIMDI) zur Dokumentation von Funktionseinschränkungen empfohlen [85]. Es wurde gezeigt, dass sich bei der Anwendung keine grundlegenden Einschränkungen in der Vergleichbarkeit des Barthel-Indexes zeigen. Zudem stellt das verwendete Manual eine deutlich klarere, anwenderfreundlichere und leichter schulbare Operationalisierung des Barthel-Index dar [86]. In diesem Index werden folgende Alltagsqualitäten aufgelistet: Essen, Aufsetzen und Umsetzen, Waschen, Toilettenbenutzung, Baden, Aufstehen und Gehen, Treppensteigen, An- und Auskleiden, Stuhlkontinenz sowie Urinkontinenz. In den einzelnen Kategorien werden Punkte mit höherer Punktzahl je selbstständiger der Proband ist vergeben. Bei den Kategorien „Aufsetzen und Umsetzen“ und „Aufstehen und Gehen“ ist die Stufung der Punktzahl 0, 5, 10 und 15. Bei der Kategorie „Baden“ gibt es entweder 0 oder 5 Punkte, bei allen anderen Kategorien werden 0, 5 oder 10 Punkte vergeben. Die Summe der Punktwerte ergibt eine Punktzahl zwischen 0 und 100 mit größerer Selbstständigkeit des Patienten bei höherem Summenergebnis. Nach Barthel erfolgt die Einteilung in geringe oder keine Einschränkungen bei 80-100 Punkten, 60-75 Punkte bei leichten, 40-55 bei mittelschweren, 20-35 bei schweren und unter 15 bei sehr schweren Einschränkungen (s. Tabelle 2) [99].

Einteilung	Punktzahl
Keine/ Geringe Einschränkungen	80-100
Leichte Einschränkungen	60-75
Mittelschwere Einschränkungen	40-55
Schwere Einschränkungen	20-35
Sehr schwere Einschränkungen	≤ 15

*Tabelle 2* Einteilung der im Barthel-Index erhobenen Punktzahl nach Ausprägung der Einschränkung

### 2.5.8 Instrumental Activities of Daily Living

Ein weiteres Element zur Einschätzung der Selbstständigkeit im Alltag stellt die von Lawton und Brodie aufgestellten instrumentellen Aktivitäten des täglichen Lebens (IADL) dar [78]. Diese Aktivitäten werden in 8 Kategorien wie folgt unterteilt: Fähigkeit ein Telefon zu benutzen, Einkaufen, Zubereitung einer Mahlzeit, Hauswirtschaft, Wäsche waschen, Transport und Reisen, Kompetenz für eigene Medikation sowie Fähigkeit Finanzen zu handhaben. Einen Punkt erhält der Proband bei selbstständiger Ausführung der entsprechenden Aktivität, wobei je nach Umfang der Tätigkeit auch Unterstützung oder nur die teilweise Bewältigung der Aufgabe erlaubt sind. Bei der Interpretation der erreichten Punktzahl wird zwischen weiblichem und

männlichem Teilnehmer unterschieden. Dies liegt daran, dass hauswirtschaftliche Tätigkeiten traditionell eher von Frauen ausgeübt werden und deshalb die Items Zubereitung einer Mahlzeit und Hauswirtschaft beim Mann nicht in die Wertung einfließen. Somit deutet bei Frauen eine Punktzahl unter 8 und beim Mann unter 5 auf Einschränkungen hin [29]. Depression und kognitive Fähigkeiten beeinflussen zusätzlich die Fähigkeit ein selbstständiges Leben zu führen [74].

### 2.5.9 Mini-Mental Status Test

Die kognitive Leistungsfähigkeit des Teilnehmers wurde durch die Durchführung des „Mini-Mental Status Tests“ (MMST) beurteilt. In dem von Folstein et al. [41] entwickeltem Test werden dem Patienten Fragen und Aufgaben gestellt, die einen Überblick über die zeitliche und örtliche Orientierung, die Merk- und Erinnerungsfähigkeit, die Aufmerksamkeit und Rechenfähigkeit, die Sprache und die motorische Fertigkeit des Patienten ermöglichen. In den einzelnen Bereichen werden Punkte für richtig beantwortete Fragen bzw. für korrekt ausgeführte Aufgaben vergeben. Die maximal erreichbare Punktzahl ist 30. Nach der S3-Leitlinie zur Demenz-Erkrankung liegen bei 27-30 Punkten keine kognitiven Einschränkungen vor, bei 20-26 Punkten eine leichte, bei 10-19 Punkten eine moderate und bei unter 10 Punkten eine schwere Demenz-Erkrankung vor (s. Tabelle 3) [31]. Der MMST wird durch Alter, Bildungsgrad und kulturellen Hintergrund [150] sowie das Vorliegen einer Depression [136] beeinflusst. Der Test wird auch durch starke Schmerzen und eine inadäquate Schmerztherapie eingeschränkt [38].

Einteilung	Punktzahl
Keine kognitiven Einschränkungen	27-30
Leichte kognitiven Einschränkungen	20-26
Moderate Demenz-Erkrankung	10-19
Schwere Demenz-Erkrankung	≤ 9

*Tabelle 3 Einteilung der MMST-Punktzahl nach der S3-Leitlinie für Demenz-Erkrankung*

### 2.5.10 Geriatric Depression Scale

Durch die Anwendung der von Yesavage et al. 1983 [164] entwickelten geriatrischen Depressionsskala wurde die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer Depression gemessen. Die Kurzform [134] besteht aus 15 Fragen die jeweils mit „ja“ oder „nein“ zu beantworten sind. Spricht die Beantwortung einer Frage für das Vorliegen einer Depression, wird diese Frage mit einem Punkt bewertet. Die maximale Punktzahl ist

entsprechend 15. Die Bewertung der Punktzahl in Bezug auf das Vorliegen einer Depression wird in der Literatur unterschiedlich beschrieben. Während bei Sheikh und Yesavage zwischen vier und fünf Punkte als Cut-off-Score angegeben wird [134], liegt dieser bei van Marwijk zwischen zwei und drei Punkten [158]. In dieser Arbeit wurde ein Cut-off-Score zwischen vier und fünf gewählt. Die Aussagekraft des Geriatric Depression Scores ist bei dementen Patienten eingeschränkt, da eine depressive Symptomatik nicht mehr valide erkannt wird [93].

### 2.5.11 Delirium Rating Scale

Die 1988 von Trzepacz veröffentlichte „Delirium Rating Scale“ (DRS) [153] wurde zur Identifikation eines Deliriums angewandt. Der Test weist eine hohe Sensitivität und Spezifität auf [152] und eignet sich insbesondere für Longitudinalstudien [154]. Bewertet werden die folgenden 10 Items: (1) Akuität des Beginns, (2) perzeptuelle Störungen, (3) Halluzinationen, (4) Wahn, (5) hyper- oder hypoaktives Verhalten, (6) Störung kognitiver Leistungen, (7) ZNS-Störung, (8) Störungen des Schlaf-Wach-Rhythmus und des Bewusstseins, (9) emotionale Störung, (10) Fluktuation, Tagesrhythmik. In den Items werden 0 bis 2, 0 bis 3 oder 0 bis 4 Punkte vergeben, aus denen sich eine Maximalpunktzahl von 32 Punkten ergibt. Bei einem Testergebnis von mehr als 12 Punkten wird von dem Vorliegen eines Deliriums ausgegangen [153]. Psychische Erkrankungen und kognitive Einschränkungen können das Vorliegen eines Delirs durch falsch hohe Punktwerte vortäuschen [124].

### 2.5.12 Sturzgefahr-Assessment

Ein erster Eindruck über die Sturzgefährdung des Teilnehmers wurde durch den modifizierten STRATIFY Tests gewonnen, welcher von Oliver et al. am St. Thomas Krankenhaus in London entwickelt wurde [101]. In 5 Fragen, die jeweils mit ja oder nein zu beantworten sind, wurde erörtert ob eine Sturzgefährdung gegeben ist. Die Fragen zielen auf die folgenden einen Sturz begünstigenden Gegebenheiten ab: Kürzlicher Sturz, mentale Alteration, Sehbehinderung, Toilettendrang sowie die Summe aus den Ergebnissen der im Barthel-Index erhobenen Elemente „Aufsetzen und Umsetzen“ und „Aufstehen und Gehen“. Bei letzterem wird eine Gesamtpunktzahl <15-20 Punkten als hinweisend auf eine Sturzgefährdung gewertet. Bei mehr als einer positiven Antwort auf die 5 Items gilt der Patient als sturzgefährdet. Ergänzend wurde der klinische Eindruck des Untersuchers herangezogen, welcher bereits alleinstehend bei positivem Ausfall für eine gegebene Sturzgefahr spricht.

### 2.5.13 Tinetti Mobilitätstest

Der Mobilitätstest nach Tinetti wurde angewandt um neben der Beurteilung des Gangbildes und der Balance auch Rückschlüsse auf das Sturzrisiko ziehen zu können [149]. Beim von Mary E. Tinetti 1986 veröffentlichten Test werden über ein Punktesystem Ergebnisse in der Rubrik Gangbild und Balance und ein daraus resultierendes Gesamtergebnis ermittelt. In einer Ordinalskala werden Punkte von 0 für eine maximale Einschränkung bis zu 4 Punkte bei einem komplett unabhängigen Patienten vergeben. Die jeweiligen Summen ergeben für die Gehprobe maximal 13 und für den Balancetest maximal 15 Punkte. Das maximale Gesamtergebnis sind demnach 28 Punkte. Über das Gesamtergebnis lässt sich eine Einordnung des Sturzrisikos ableiten, wobei ab einer Punktzahl von unter 20 Punkten von einer erhöhten Sturzgefahr ausgegangen wird [72].

### 2.5.14 Timed up-and-go-Test

Der Timed „up-and-go“-Test gehört zu den am häufigsten angewandten Bewertungstests der funktionalen Mobilität nach proximaler Femurfraktur [100]. Dabei wird der auf einem Stuhl mit Armlehne sitzende Proband auf ein Kommando hingebeten aufzustehen und normal drei Meter weit zu gehen. An der in drei Meter vom Ausgangspunkt entfernten Markierung soll der Proband umdrehen und sich zurück auf den Stuhl in die Ausgangsposition begeben. Die dafür benötigte Zeit wird dokumentiert, wobei die Benutzung eines Hilfsmittels, wie z.B. einem Gehstock, erlaubt ist und ebenfalls aufgeschrieben wird. Durch diesen einfachen und leicht durchführbaren Test lassen sich Rückschlüsse auf die Mobilität ziehen, welche auch als Verlaufsparemeter verwendbar sind [108]. Bei der Auswertung wurden anhand der benötigten Zeit 5 Mobilitäts-kategorien unterschieden (vgl. Tabelle 4).

Mobilitätskategorie	Zeitdauer	Mobilitätseinschränkung
1	< 10 Sekunden	völlig uneingeschränkt
2	10-19 Sekunden	weniger mobil, aber noch uneingeschränkt
3	20-29 Sekunden	eingeschränkte Mobilität
4	≥ 30 Sekunden	ausgeprägte Mobilitätseinschränkung
5	Kann nicht gehen	nicht gehfähig

Tabelle 4 Kategoriale Auswertung des Timed up-and-go-Tests

### 2.5.15 Harris-Hip-Score

Der modifizierte Harris-Hip-Score nach R.J. Haddad wurde zur Detektion von Beschwerden im alltäglichen Leben benutzt [57]. In der Kategorie Schmerz können maximal 44 Punkte erreicht werden bei schmerzfreiem oder den Schmerz ignorierendem Patienten, 0 Punkte bei kompletter Aktivitätseinschränkung, Gehunfähigkeit, Bettlägerigkeit oder Ruheschmerz. In der Kategorie Funktion wird das Gangbild und die Aktivitäten des Probanden evaluiert aus der Summe maximal 47 Punkte erreicht werden können. Die Mobilität und Deformität werden vom Untersucher beurteilt. Liegen keine oder nur sehr geringe Kontrakturen oder Fehlstellungen des Hüftgelenks vor werden 4 Punkte vergeben. Über das Bewegungsausmaß, welches sich über die Bewegungswinkel der Flexion, Extension, Innen- und Außenrotation sowie Ab- und Adduktion errechnet, werden bei einem Gesamtwinkel von 210-300° weitere 5 Punkte angerechnet. Daraus ergibt sich ein maximal zu erreichender Harris-Hip-Score von 100 Punkten. Die Einordnung erfolgt nach Harris in einen exzellenten Funktionsstatus bei 90-100 Punkten, einen guten Funktionsstatus bei 80-89 Punkten, ein durchschnittliches Ergebnis bei 70-79 Punkten sowie einen schlechten Funktionsstatus bei weniger als 70 Punkten [63].

Einteilung	Punktzahl
Exzellenter Funktionsstatus	90-100
Guter Funktionsstatus	80-89
Durchschnittlicher Funktionsstatus	70-79
Schlechter Funktionsstatus	< 70

*Tabelle 5* Einteilung des Harris-Hip-Scores gemäß des Funktionsstatus nach Harris [63]

## 2.6 Ausgangsdaten

Die Ausgangsdaten wurden zu den auf Seite 12 erwähnten Zeitpunkten erhoben. Neben den Daten, die im 5-Jahres-Follow-up über den verwendeten Erhebungsbogen erfasst wurden, wurden zum Zeitpunkt des Krankenhausaufenthalts noch weitere Ergebnisse aufgenommen. Diese umfassten den Frakturtyp, das Operationsverfahren, den Verlegungsort, die aufgetretenen Komplikationen, die Zeit bis zur Operation und im Krankenhaus sowie den ASA-Score. In der vorliegenden Studie wurden die während des Krankenhausaufenthalts ermittelten Ausgangswerte zum Vergleich mit den Ergebnissen der 5-Jahres-Kontrolluntersuchung herangezogen. Im Folgenden werden die genannten Charakteristika der Ausgangsstudie, welche im Erhebungsbogen der 5-Jahres-Nachuntersuchung nicht erneut aufgegriffen wurden, erläutert.

### 2.6.1 Frakturtyp

Bei den Frakturtypen wurde gemäß der Einteilung der proximalen Femurfraktur nach ICD-10 in Schenkelhalsfraktur (ICD S72.0), pertrochantäre (ICD S72.1) und subtrochantäre (ICD S72.2) Fraktur unterschieden. Bei der Schenkelhalsfraktur wurde zudem eine Unterteilung in dislozierte und nicht-dislozierte Fraktur vorgenommen. Die pertrochantäre Fraktur wurde in stabile und instabile Fraktur unterteilt.

### 2.6.2 Operationsverfahren

Die zur Verfügung stehenden Operationsverfahren wurden auf Seite 4 und 5 aufgezählt. Zur Ergebnisauswertung wurde somit eine Einteilung in Verschraubung und Marknagel als osteosynthetische Verfahren und in Duokopfprothese und TEP als endoprothetische Verfahren vorgenommen.

### 2.6.3 Verlegungsort

Als Verlegungsort wurde der Ort aufgenommen, wohin der Patient nach der Behandlung in der Akutklinik entlassen bzw. verlegt wurde. Dies geschah entweder direkt nach Hause, in eine geriatrische oder eine andere Rehabilitationseinrichtung oder ins Pflegeheim. Das Versterben während des Krankenhausaufenthaltes wurde hierbei auch berücksichtigt.

Nach Hause wurde der Patient entlassen, wenn eine Rehabilitationsmaßnahme nicht indiziert oder vom Patienten abgelehnt wurde. Die Entlassung ins Pflegeheim erfolgte entweder als Rückverlegung, wenn der Patient bereits vorher im Pflegeheim lebte, oder wenn eine Verschlechterung der Patientenverfassung dies erforderlich machte. Es bestand keine Rehabilitationsfähigkeit oder eine Rehabilitationsmaßnahme wurde abgelehnt.

Eine geriatrische Rehabilitationsmaßnahme erfolgte, wenn eine Rehabilitationsfähigkeit bestand, der Patient jedoch in seiner Selbstständigkeit eingeschränkt und auf Unterstützung durch Pflegepersonal angewiesen war. Als andere Rehabilitationseinrichtung wurde die Entlassung in eine Anschlussheilbehandlung oder spezifische Rehabilitationsmaßnahme, wie eine neurologische Rehabilitation, aufgenommen. Für die Möglichkeit einer Anschlussheilbehandlung besteht die Voraussetzung, dass sich der Patient neben der Rehabilitationsfähigkeit selbstständig versorgen kann.

## 2.6.4 Aufgetretene Komplikationen

Die postoperativen Komplikationen wurden anhand der Klassifikation nach Clavien und Dindo eingeteilt und dokumentiert. Dabei handelt es sich um eine einfach anzuwendende Einteilung, die sich in der klinischen Anwendung bewährt hat [28]. Mit aufsteigender Schwere einer postoperativen Komplikation wird zwischen Grad I-V unterschieden, wobei es für Grad III und Grad IV jeweils einen Untergrad (IIIa und IIIb bzw. IVa und IVb) gibt. Die Definition der benannten Grade und Untergrade ist der nachfolgend aufgeführten Tabelle zu entnehmen.

Grad	Untergrad	Definition
Grad I		Jede Abweichung vom normalen postoperativen Verlauf ohne Notwendigkeit einer pharmakologischen, operativen, endoskopischen oder radiologischen Intervention. Erlaubtes therapeutisches Regime: Medikamente wie Antiemetika, Antipyretika, Diuretika, Elektrolyte und Physiotherapie
Grad II		Bedarf an medikamentöser Behandlung mit nicht unter Grad I angeführten Medikamenten inklusive parenterale Ernährung und Bluttransfusion
Grad III		Komplikationen mit chirurgischem, endoskopischem oder radiologischem Interventionsbedarf
	IIIa	Ohne Vollnarkose
	IIIb	Mit Vollnarkose
Grad IV		Lebensbedrohliche Komplikationen (einschließlich ZNS-Komplikationen, ischämischer Insult, Subarachnoidalblutung jedoch exklusive TIA), die eine intensivmedizinische Behandlung verlangen
	IVa	Dysfunktion eines Organs (inklusive Dialyse)
	IVb	Dysfunktion multipler Organe
Grad V		Tod des Patienten

*Tabelle 6* Komplikationsklassifikation nach Clavien und Dindo

## 2.6.5 Zeit bis zur Operation und im Krankenhaus

Die Zeit von der Aufnahme des Patienten bis zur Operation wurde in Stunden angegeben. Bei der Zeit im Krankenhaus wurden die Tage von der Aufnahme bis zur Entlassung des Patienten aufgezeichnet.

## 2.6.6 ASA Klassifikation

1941 veröffentlichte Meyer Saklad eine Klassifikation zur Einteilung in Risikogruppen anhand des physischen Zustands des Patienten [129]. Die ASA (American Society of Anesthesiologists) Klassifikation unterteilt dabei in sechs Gruppen: normale Gesundheit (I), geringe Grunderkrankung (II), deutliche Grunderkrankung (III), deutliche lebensgefährdende Grunderkrankung (IV), moribunder Patient, der ohne Operation vermutlich nicht überleben würde (V), hirntoter Patient zur Organentnahme (VI) [5]. Da die Einteilung auf einer subjektiven Beurteilung des Patienten beruht, ist die Inter-rater-Reliabilität stark eingeschränkt [117]. Die Klassifikation wurde primär angewandt, um eine allgemeine Einschätzung über den Patientenstatus festzuhalten.

## 2.7 Statistische Auswertung

Die erhobenen Daten wurden mit dem Programm IBM SPSS Statistics Version 22 (Statistical Package for the Social Sciences, IBM Corporation, Armonk, Vereinigte Staaten) analysiert.

In der Kollektivbeschreibung wurden die erhobenen Daten mit deskriptiver Statistik durch die Berechnung von Häufigkeiten, Medianen, Mittelwerten und Standardabweichungen dargestellt.

Zum Identifizieren der Einflussfaktoren auf die Mortalität, gesundheitsbezogene Lebensqualität und Funktionalität nach proximaler Femurfraktur wurden Daten aus der Ausgangsstudie zum Zeitpunkt vor der Operation sowie die in der 5 Jahres Kontrolluntersuchung erhobenen Werte verwendet. Das Signifikanzniveau wurde auf 0,05 festgelegt.

Zunächst wurde festgestellt, dass für die untersuchten Variablen nach dem Shapiro-Wilk-Test keine Normalverteilung vorlag ( $p < 0,05$ ). Folglich wurden zur Berechnung nicht parametrische Tests verwendet.

Die Überlebenszeit wurde zunächst mit einer Kaplan-Meier-Kurven grafisch abgebildet. Der Log-rank-Test wurde zur Beurteilung von Unterschieden der Mortalität in Abhängigkeit der unterschiedlichen Variablen angewandt. Bereits prähospital vorhandene Merkmale, wie beispielsweise das Alter, Geschlecht oder auch der Funktionsstatus, sowie intrahospitale Faktoren, wie unter anderem die OP-Dauer, OP-Verfahren oder aufgetretene Komplikationen, wurden über den Log-rank-Test auf

signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen der „Verstorbenen“ und „Überlebenden“ untersucht.

Zur Ermittlung von Einflussfaktoren auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität wurde eine bivariate Analyse mit dem nicht parametrischen Mann-Whitney-Test für dichotome Variablen und Kruskal-Wallis-Test bei mehr als zwei Variablen durchgeführt. Nachfolgend wurde noch die Differenz des EQ5D-Indexwertes vor Operation zu dem 5-Jahres-Follow-up-Indexwert gebildet und über die genannten Testverfahren Zusammenhänge untersucht. Die Ergebnisse wurden tabellarisch aufgelistet.

In der Beschreibung der Funktionalität wurden zunächst die deskriptiven Kennzahlen aufgelistet und für den Barthel-Index mittels Boxplot-Diagramm im Verlauf dargestellt. Der Barthel-Index-Wert nach 5 Jahren wurde erneut bei dichotomen Variablen mit dem Mann-Whitney-Test und bei mehr als 2 Variablen mit dem Kruskal-Wallis-Test auf signifikante Einflussfaktoren untersucht. Mit den gleichen Testverfahren wurde ebenfalls die Differenz des Barthel-Index-Wertes bei Aufnahme zu dem 5-Jahres-Kontroll-Wert analysiert um hierüber negative Beeinflussungen zu benennen.

Für die Mortalität, gesundheitsbezogene Lebensqualität und Funktionalität wurde abschließend jeweils eine multivariate Regressionsanalyse durchgeführt, um mögliche unabhängige Einflussfaktoren zu ermitteln. Für das dichotome Nominalskalenniveau der Mortalität wurde eine binäre logistische Regression verwendet. Zur Analyse der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und Funktionalität wurde eine lineare Regression vorgenommen. Die Regressionsanalysen erfolgten jeweils mit Rückwärtselimination (Ausschluss  $p > 0,1$ ).

Kategorielle Variablen, die nicht in eine logische Reihenfolge gebracht werden können (Nominalskala), wurden dabei in Stellvertreter-Variablen (Dummy-Variablen) codiert, um eine präzisere Ausprägungswahrscheinlichkeit der Variablen zu erzielen. In der erfolgten Analyse betraf dies die Kategorien „Frakturtyp“ und „Operationsverfahren“. Dargestellt werden die Ergebnisse mit dem standardisierten Regressionskoeffizient  $\beta$  und dem nicht standardisierten Koeffizient B mit 95%-Konfidenzintervall.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Patientenzahlen

Von den 402 Patienten, die im Rekrutierungszeitraum vom 01.04.2009 bis 30.09.2011 in die Studie aufgenommen wurden, brachen 7 (4%) die Studie ab. Vor Ablauf der 5 postoperativen Jahre waren 243 Patienten des verbliebenen Kollektivs von 395 Patienten verstorben (62%). Von den 152 verbliebenen Studienteilnehmern konnten 134 (88%) nachuntersucht werden, davon 16 (12%) per Telefon-Interview und 118 (88%) in einem persönlichen Treffen. Von den Patienten, die nicht nachuntersucht werden konnten, starben 10 bevor ein Termin zur Nachuntersuchung vereinbart werden konnte und 8 brachen die Studie ab.

#### 3.2 Kollektivbeschreibung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der 5-Jahres-Kontrollstudie deskriptiv statistisch untersucht. Anhand der sich daraus ergebenden Daten wird das untersuchte Kollektiv von 134 Patienten beschrieben. Um Vergleiche mit Ausgangswerten zu ermöglichen, wurden die Daten des Patientenkollektivs, welche zum Zeitpunkt der Operation erhoben wurden, herangezogen.

##### 3.2.1 Ausgangswerte

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die bereits im Vorfeld zum Zeitpunkt der Operation erhobenen Ausgangswerte des nachuntersuchten Patientenkollektivs.

Patienten Merkmale:					Gesamt (n=134)				
Alter (Jahre) (Mittelwert (95% CI)):					78 Jahre (76 – 79 Jahre)				
Weibliches Geschlecht:					81% (n=108)				
Pflegeheim vor OP:					6% (n=8)				
Pflegeheim nach 5 Jahren:					14% (n=19)				
ASA Score (Mittelwert/ (95% CI)):					2,7/ (2,6 – 2,8)				
1 (2%)		2 (25%)		3 (67%)		4 (2%)		5&6 (0%)	
Charlson Komorbiditäts-Score (Mittelwert (95% CI)):					1,76 (1,45-2,07)				
Punktzahl „Barthel-Index“ (Mittelwert (95% CI)):					91 (88 – 94)				
MMST-Punktzahl (Mittelwert (95% CI)):					25 (24 – 26)				
Frakturtyp:									
AO 31 B nicht disloziert		AO 31 B disloziert		AO 31 A nicht disloziert		AO 31 A disloziert		AO 31 A3	
7% (n=9)		41% (n=55)		18% (n=24)		28% (n=38)		6% (n=8)	
OP-Verfahren:					Verschraubung 8% (n=10) Marknagel 54% (n=72)				
					Duokopfprothese 28% (n=38) TEP 10% (n=14)				

Entlassung aus der Klinik:				
Nach Hause	Geriatrische Rehabilitation	Andere Rehabilitation	Pflegeheim	Andere Klinik
13% (n=18)	64% (n=86)	7% (n=9)	8% (n=11)	2% (n=2)
Komplikationen nach „Clavien and Dindo“:				
Komplikation II		Komplikation III	Komplikation IV	
25% (n=33)		11% (n=15)	2% (n=2)	
Zeit bis zur OP (Mittelwert (95% CI)):			17h32min (15h21min – 19h43min)	
Zusätzliche Fraktur			5,5% (n=22)	
Länge Krankenhausaufenthalt (Mittelwert (95% CI)):			13,54 Tage (12,87-14,22 Tage)	

Tabelle 7 Ausgangswerte des nachuntersuchten Patientenkollektivs zum Zeitpunkt der OP

### 3.2.2 Demographische Merkmale

Das Durchschnittsalter der 134 untersuchten Patienten lag zum jeweiligen Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei 83 Jahren in einem Bereich von 65 bis 99 Jahren. Die Verteilung des Alters stellt Abbildung 6 dar. Der größte Teil des Kollektivs war weiblich (81%).

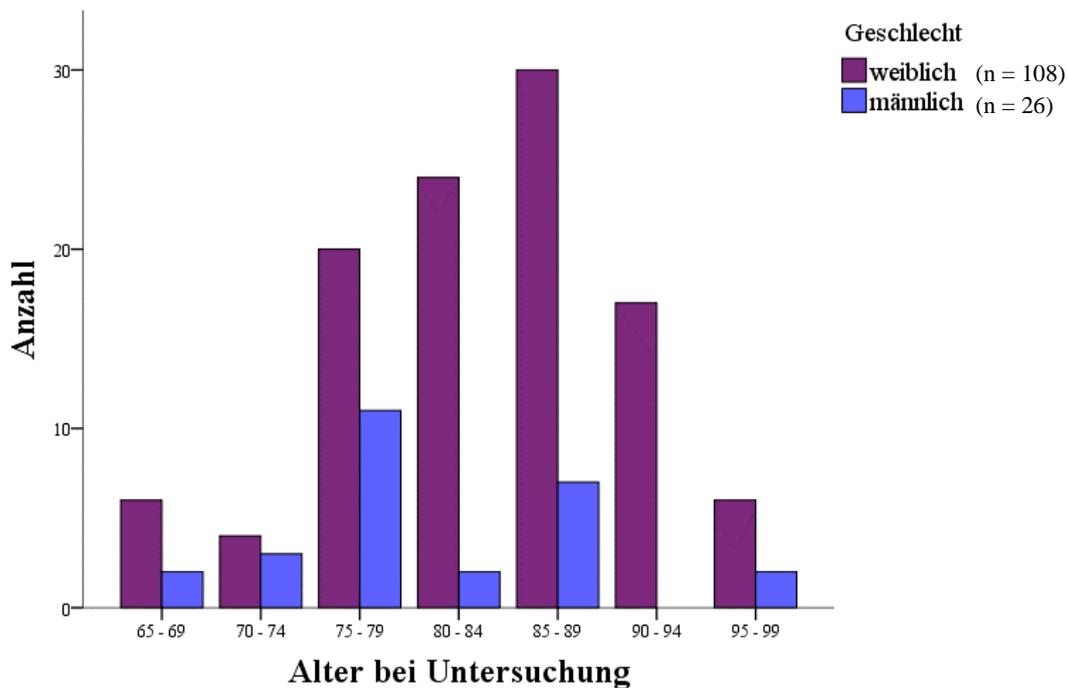


Abbildung 6 Altersverteilung des Patientenkollektivs zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nach Geschlecht aufgeteilt

Die meisten der Studienteilnehmer lebten mit einem Partner oder Verwandten (54%), gefolgt von Alleinlebenden (28%) und Pflegeheimbewohnern (14%). In einer Wohngemeinschaft befanden sich 5 Patienten (s. Tabelle 8).

Merkmal	Ausprägung	Ergebnis	Fehlende Werte
Alter (in Jahren)	Mittelwert/ Median	83 ± 7/ 83	-
	Min./ Max.	65/ 99	
Geschlecht	Weiblich	108 (81%)	-
	Männlich	26 (19%)	
Wohnsituation	Allein	38 (28%)	-
	Mit Partner/ Verwandten	72 (54%)	
	Pflegeheim	19 (14%)	
	Wohngemeinschaft	5 (4%)	

Tabelle 8 Demographische Merkmale Alter, Geschlecht und Wohnsituation

Von den 134 Probanden pflegten sich 61 komplett selbstständig, 39 benötigten einen ambulanten Pflegedienst und 15 die Hilfe von Angehörigen, während die verbliebenen 19 Patienten stationär gepflegt wurden. Bei der zum Zeitpunkt der Untersuchung noch geltenden Einteilung in Pflegestufen waren 37 der Pflegestufe 1 und 26 der Pflegestufe 2 zugeordnet. In Pflegestufe 3 befanden sich 9 Patienten und in der Pflegestufe 0 mit eingeschränkten Alltagskompetenzen lediglich ein Patient. Knapp die Hälfte der Patienten waren ohne Pflegestufe. Mit 92% waren die meisten Patienten einer gesetzlichen Krankenversicherung zugehörig (s. Tabelle 9).

Merkmal	Einteilung	Ergebnis	Fehlende Werte
Pflegesituation	Selbstständig	61 (46%)	-
	Hilfe durch Angehörige	15 (11%)	
	Ambulanter Pflegedienst	39 (29%)	
	Stationäre Pflege	19 (14%)	
Pflegestufe	Keine Pflegestufe	60 (45%)	1
	Pflegestufe 0	1 (1%)	
	Pflegestufe 1	37 (28%)	
	Pflegestufe 2	26 (19%)	
	Pflegestufe 3	9 (7%)	
Krankenversicherung	gesetzlich	122 (92%)	2
	privat	10 (8%)	

Tabelle 9 Pflegesituation, Pflegestufe-Einteilung und Art der Krankenversicherung des Gesamtkollektivs

### 3.2.3 Schmerzen, Sturzgefahr und Mobilität

Die aktuell empfundene Schmerzintensität, welche mit der visuellen Analogskala objektiviert wurde, lag bei den meisten Patienten (79%) bei 0, also kein Schmerz. Über

eine mittlere oder gar hohe Schmerzintensität klagten 15 der 130 erfassten Patienten. Geringe Schmerzen gaben 9 der Befragten an (s. Tabelle 10).

Untersuchungstest	Bereiche	Ergebnis	Fehlende Werte
Visuelle Analogskala	0 (kein Schmerz)	106 (79%)	4 (3%)
	1-2 (geringe Schmerzintensität)	9 (7%)	
	3-4 (mittlere Schmerzintensität)	7 (5%)	
	≥ 5 (hohe Schmerzintensität)	8 (6%)	

*Tabelle 10* Ergebnisse der visuellen Analogskala mit der Abstufung keine, geringe, mittlere und hohe Schmerzintensität

Die Ergebnisse des Sturzgefahr Assessments werden in Tabelle 11 aufgeführt. Die Analyse der Daten ergab bei 65 Patienten eine bestehende Sturzgefahr und bei 60 Patienten keine Sturzgefahr. Somit bestand zum Zeitpunkt der Untersuchung bei gut der Hälfte der Probanden Sturzgefahr.

Untersuchungstest	Sturzgefahr	Ergebnis	Fehlende Werte
Sturzgefahr Assessment	Ja	65 (52%)	9
	Nein	60 (48%)	

*Tabelle 11* Ergebnisse des Sturzgefahr Assessments mit bestehender Sturzgefahr bei "ja"

Der Tinetti Mobilitätstest ließ sich bei 107 Studienteilnehmern durchführen, 27 Werte fehlen. Analog zum Sturzgefahr Assessment zeigt sich auch in diesem Test, dass etwas mehr als die Hälfte der Patienten sturzgefährdet waren, im Test also eine Punktzahl von weniger als 20 Punkten erreichten (s. Tabelle 12).

Untersuchungstest	Bereiche	Ergebnis	Fehlende Werte
Tinetti Mobilitätstest	Mittelwert/ Median	19 ± 7/ 19	27
	Erhöhte Sturzgefahr (<20)	56 (52%)	
	Keine/ geringe Sturzgefahr (≥20)	51 (48%)	

*Tabelle 12* Ergebnisse des Tinetti Mobilitätstests mit Erhebung des Sturzrisikos

Die Durchführung des Timed-up-and-go-Tests war bei 103 Patienten möglich, wobei 18 Patienten nicht in der Lage waren den Test auszuüben und bei 13 Patienten keine Werte erhoben werden konnten (s. Tabelle 13). Die Durchführung erfolgte in etwa zwei Drittel der Fälle ohne Hilfsmittel. Erwartungsgemäß war die Gruppe ohne Hilfsmittel durchschnittlich schneller in der Ausführung und brauchten dafür 15 Sekunden, während die Patienten mit Hilfsmittel im Schnitt 28 Sekunden benötigten. Die weitere Auswertung der Zeiten erfolgte gemäß der in Tabelle 4 aufgeführten Kategorien. Völlig uneingeschränkt waren lediglich 4 Patienten (3%) mobil. Fast die Hälfte der Teilnehmer

war zwar weniger, aber noch uneingeschränkt mobil. Eingeschränkt in der Mobilität waren 27 Patienten und 17 sogar ausgeprägt eingeschränkt.

Untersuchungstest	Bereiche	Ergebnis	Fehlende Werte
Timed up-and-go (TUG)  TUG-Zeit (in Sekunden)	Möglich ohne Hilfsmittel	66 (64%)	13
	Möglich mit Hilfsmittel	37 (36%)	
	Mittelwert ohne Hilfsmittel	15 ± 5	
	Mittelwert mit Hilfsmittel	28 ± 12	
	< 10 (Kategorie 1)	4 (3%)	
	10 – 19 (Kategorie 2)	55 (46%)	
	20 – 29 (Kategorie 3)	27 (22%)	
	≥ 30 (Kategorie 4)	17 (14%)	
	Nicht möglich (Kategorie 5)	18 (15%)	

*Tabelle 13* Ergebnisse des Timed-up-and-go-Tests (TUG) nach Art der Durchführung und die gemessene Zeit in Sekunden in Kategorien unterteilt nach Ausmaß der Mobilitätseinschränkung

Die Auswertung des Harris-Hip-Scores (HHS) war bei 109 Probanden möglich. Bei 25 Patienten konnte kein HHS erhoben werden. Fast die Hälfte der untersuchten Patienten wies einen schlechten Funktionsstatus auf. Über einen exzellenten Funktionsstatus verfügten 25 Untersuchte, gut war der Funktionsstatus noch bei 20 Patienten und durchschnittlich bei den übrigen 13 (s. Tabelle 14).

Untersuchungstest	Funktionsstatus	Ergebnis	Fehlende Werte
Harris-Hip-Score	Mittelwert/ Median	71 ± 21/ 72	25
	Exzellent (90-100)	25 (23%)	
	Gut (80-89)	20 (18%)	
	Durchschnittlich (70-79)	13 (12%)	
	Schlecht (<70)	51 (47%)	

*Tabelle 14* Ergebnisse des Harris-Hip-Scores mit der Unterteilung in einen exzellenten, guten, durchschnittlichen oder schlechten Funktionsstatus

### 3.2.4 Demenz, Depression, Delir

Die erhobenen Daten zum Mini-Mental-Status-Test (MMST) sind in Tabelle 15 aufgeführt, wobei diese bei 13 Patienten fehlen. Bei den erfassten 121 Testergebnissen lagen über die Hälfte im Bereich ohne kognitive Defizite, also zwischen 27 und 30 Punkten. Bei 25 Testpersonen zeigten sich leichte, bei 6 weiteren moderate Einschränkungen in der Kognition. Der Verdacht auf eine schwere Demenz-Erkrankung muss laut Testergebnis bei 24 Patienten gestellt werden.

Untersuchungstest	Bereiche	Ergebnis	Fehlende Werte
MMST	Mittelwert/ Median	21 ± 11/ 27	13
	27-30	66 (54%)	
	20-26	25 (21%)	
	10-19	6 (5%)	
	≤ 9	24 (20%)	

*Tabelle 15* Ergebnisse des Mini-Mental-Status-Tests eingeteilt nach kognitiven Einschränkungen in keine (27-30), leichte (20-26), moderate (10-19) und schwere (≤ 9) Defizite

Die Durchführung der Geriatric Depression Scale war bei 105 Patienten möglich, deren Auswertung in Tabelle 16 gezeigt wird. Diese lässt bei 2 Patienten das Vorliegen einer Depression vermuten, während die Ergebnisse bei den übrigen 103 Patienten über dem Cut-Off-Score liegen. Der Mittelwert von 11 Punkten mit einer Standardabweichung von 3 Punkten liegt im oberen Drittel der zu erreichenden Punktzahl von bis zu 15 Punkten.

Untersuchungstest	Bereiche	Ergebnis	Fehlende Werte
GDS	Mittelwert	11 ± 3	29
	≥ 5	103 (98%)	
	< 5	2 (2%)	

*Tabelle 16* Ergebnisse der Geriatric Depression Scale (GDS) mit wahrscheinlichem Vorliegen einer Depression bei < 5 Punkten

Die Auswertung der Delirium Rating Scale, dessen Ergebnisse in Tabelle 17 aufgelistet sind, legt das Vorliegen eines Delirs bei 7 der 121 eingeschlossenen Patienten nahe. Beim größten Teil der Patienten (94%) lag hingegen kein bestehendes Delir vor.

Untersuchungstest	Bereiche	Ergebnis	Fehlende Werte
Delir nach DRS	Ja (≥ 12)	7 (6%)	13
	Nein (< 12)	114 (94%)	

*Tabelle 17* Ergebnisse der Delirium Rating Scale mit dem Vorliegen eines Delirs bei ≥ 12 Punkten

### 3.3 Mortalität

In die Ausgangsstudie wurden 402 Patienten aufgenommen, wobei in der 5-Jahres-Follow-up-Studie die Daten zum Überleben bzw. Versterben mit Sterbezeitpunkt von 395 Studienteilnehmern vorliegen (Follow-up-Rate 98%). Die folgenden Daten beziehen sich folglich auf ein Gesamtkollektiv von 395 Patienten.

In der Akutklinik verstarben 25 Patienten (6%). In den folgenden Monaten bis zu 6 Monate nach Operation verstarben weitere 65 Studienteilnehmer (16%) und bis ein Jahr nach dem Eingriff noch 22 (6%). Bei insgesamt 112 verstorbenen Patienten im ersten

Jahr nach Operation liegt die Ein-Jahres-Mortalitätsrate bei 28% und die Ein-Jahres-Überlebensrate (1-JÜR) entsprechend bei 72% (vgl. Abbildung 7). In den 60 Monaten nach Operation kamen 243 Probanden zu Tode. Zum Zeitpunkt der 5-Jahres-Kontrolluntersuchung waren folglich noch 152 Patienten am Leben. Daraus ergibt sich eine 5-Jahres-Überlebensrate von 38%. Die mediane Überlebenszeit (MÜZ) des Gesamtkollektivs liegt bei 46 Monaten (s. Abbildung 7).

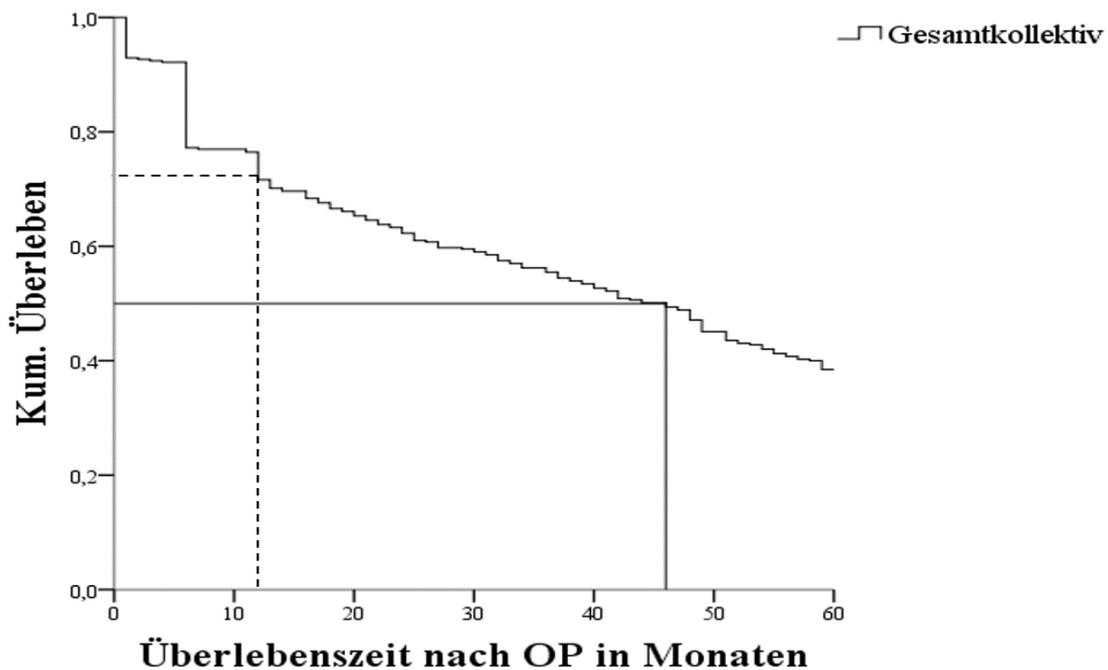


Abbildung 7 Überleben des Gesamtkollektivs in Monaten nach OP mit MÜZ (durchgezogene Linie) und 1-JÜR (gestrichelte Linie)

### 3.3.1 Einflussfaktoren auf die Mortalität

Um mögliche Prädiktoren auf das Langzeit-Überleben nach proximaler Femurfraktur zu detektieren, wurden sowohl die erhobenen Ausgangswerte zum Zeitpunkt der Aufnahme in die Klinik als auch die des initialen stationären Aufenthalts herangezogen. Unterschieden wurde zwischen den verstorbenen ( $n = 243$ ) und überlebenden ( $n = 152$ ) Patienten und die einzelnen Faktoren auf Signifikanz hinsichtlich der Mortalität untersucht.

### 3.3.2 Prähospitale Einflussfaktoren

Tabelle 18 gibt einen Überblick über Ausgangswerte, welche retrospektiv auf den Zeitpunkt vor Klinikaufnahme projiziert wurden, mit signifikantem Einfluss auf die Mortalität.

Patientenmerkmal	Gesamt (n = 395)	Verstorbene (n = 243; 62%)	Überlebende (n=152; 38%)	Signifikanz (Sig.)
Alter (Jahre)				p < 0,001
Mittelwert	81 (SD 8.3)	84 (SD 7.8)	78 (SD 7.8)	
95%-CI	80–82	83–85	76–79	
Geschlecht				p = 0,003
Männlich	109 (28%)	80 (73%)	29 (27%)	
Weiblich	286 (72%)	163 (57%)	123 (43%)	
Wohnstatus				p < 0,001
Nicht-Pflegeheim	330 (84%)	187 (57%)	143 (43%)	
Pflegeheim	65 (16%)	56 (86%)	9 (14%)	
ASA Score				p < 0,001
1	5 (1%)	2 (40%)	3 (60%)	
2	72 (18%)	33 (46%)	39 (54%)	
3	252 (64%)	153 (61%)	99 (39%)	
4	44 (11%)	41 (93%)	3 (7%)	
5	2 (1%)	2 (100%)	0 (0%)	
Charlson-Komorbiditäts-Score	2.40 (95% CI 2.17–2.63)	2.86 (95% CI 2.53–3.18)	1.66 (95% CI 1.37–1.96)	p < 0,001
Barthel Index				p < 0,001
Mittelwert	80 (SD 24.4)	73 (SD 25.9)	90 (SD 17.6)	
95% CI	77–82	70–76	87–93	
EQ5D				p < 0,001
Mittelwert	0.70 (SD 0.29)	0.66 (SD 0.30)	0.77 (SD 0.27)	
95% CI	0.67–0.73	0.62–0.70	0.73–0.82	
MMST				p < 0,001
Mittelwert	20 (SD 9.14)	18 (SD 9.59)	25 (SD 6.47)	
95% CI	19–21	17–19	24–26	

*Tabelle 18* Einflussfaktoren auf die Mortalität nach den Ausgangswerten zum Zeitpunkt der Klinikaufnahme

In Bezug auf das Patientenalter lässt sich festhalten, dass die Überlebenden jünger waren. Die Unterteilung der 395 Patienten in Altersgruppen von 60 bis 69, 70 bis 79, 80 bis 89 und größer oder gleich 90 Jahre ergab bei Betrachtung des kumulativen Überlebens ebenfalls signifikante Unterschiede. In der Gegenüberstellung der 5-JÜR der einzelnen Altersgruppen ergaben sich abgesehen von den 60-69-Jährigen mit den 70-79-Jährigen signifikante Unterschiede (vgl. Abbildung 8).

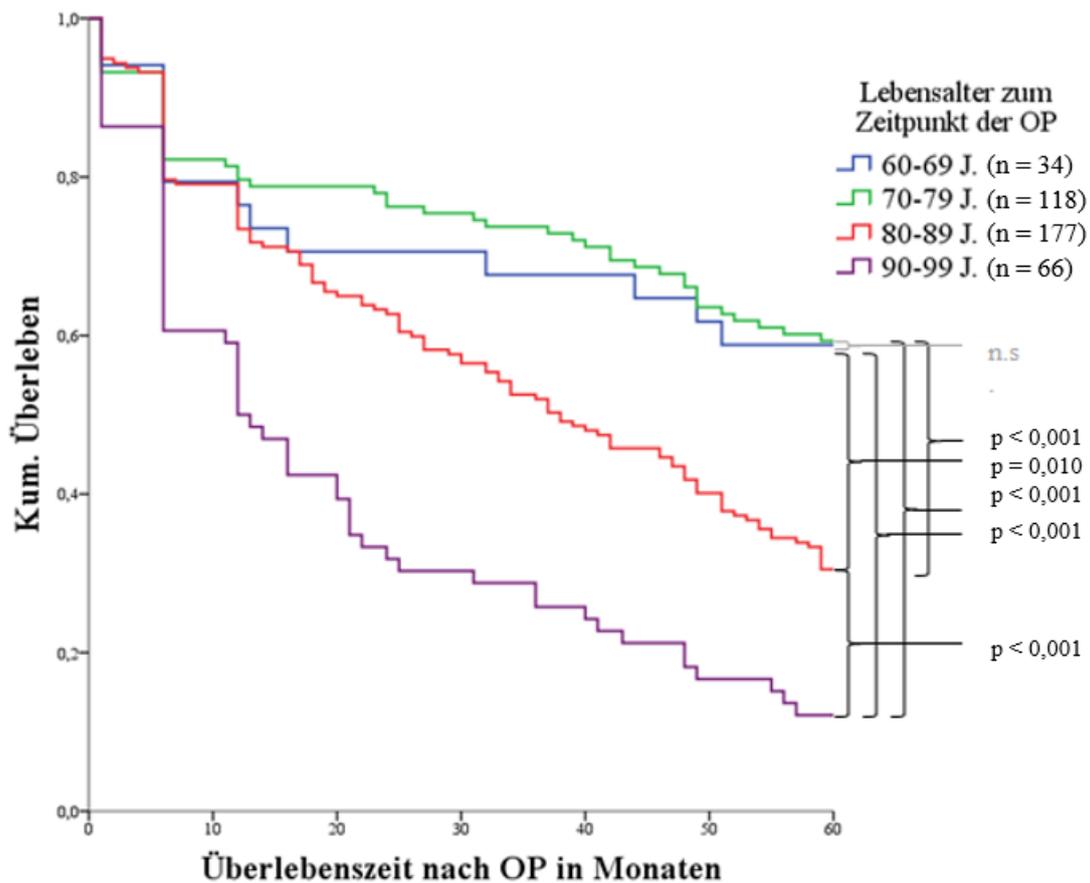


Abbildung 8 Überlebenszeit in Monaten nach Operation in Abhängigkeit vom Lebensalter bei Operation in den Altersgruppen 60-69, 70-79, 80-89 und  $\geq 90$  Jahre

Die Unterschiede lassen sich auch durch die einzelnen 5-Jahres-Überlebensraten veranschaulichen, wobei diese für die gleich oder älter als 90-Jährigen mit 12% am niedrigsten war (s. Tabelle 19).

Lebensalter bei OP	Gesamtzahl	verstorben	überlebt	5-JÜR
60 - 69 Jahre	34	14	20	59%
70 - 79 Jahre	118	48	70	59%
80 - 89 Jahre	177	123	54	31%
$\geq 90$ Jahre	66	58	8	12%

Tabelle 19 5-Jahres-Überlebensraten (5-JÜR) in den Altersgruppen 60-69, 70-79, 80-89 und  $\geq 90$  Jahre

Signifikante Unterschiede ergaben sich bei dem Vergleich des Überlebens in Abhängigkeit vom Geschlecht. Die 395 ermittelten Überlebensdaten unterteilen sich in 286 Frauen und 109 Männer. Bei den weiblichen Patienten waren nach 5 Jahren 163 verstorben, wodurch sich für diese Gruppe eine 5-Jahres-Überlebensrate von 43% berechnen lässt. Nach 5 Jahren waren dagegen nur noch 29 männliche Probanden am

Leben. Die 5-Jahres-Überlebensrate ist mit 27% somit deutlich niedriger als die der weiblichen Teilnehmer ( $p = 0,003$ ) (s. Abbildung 9).

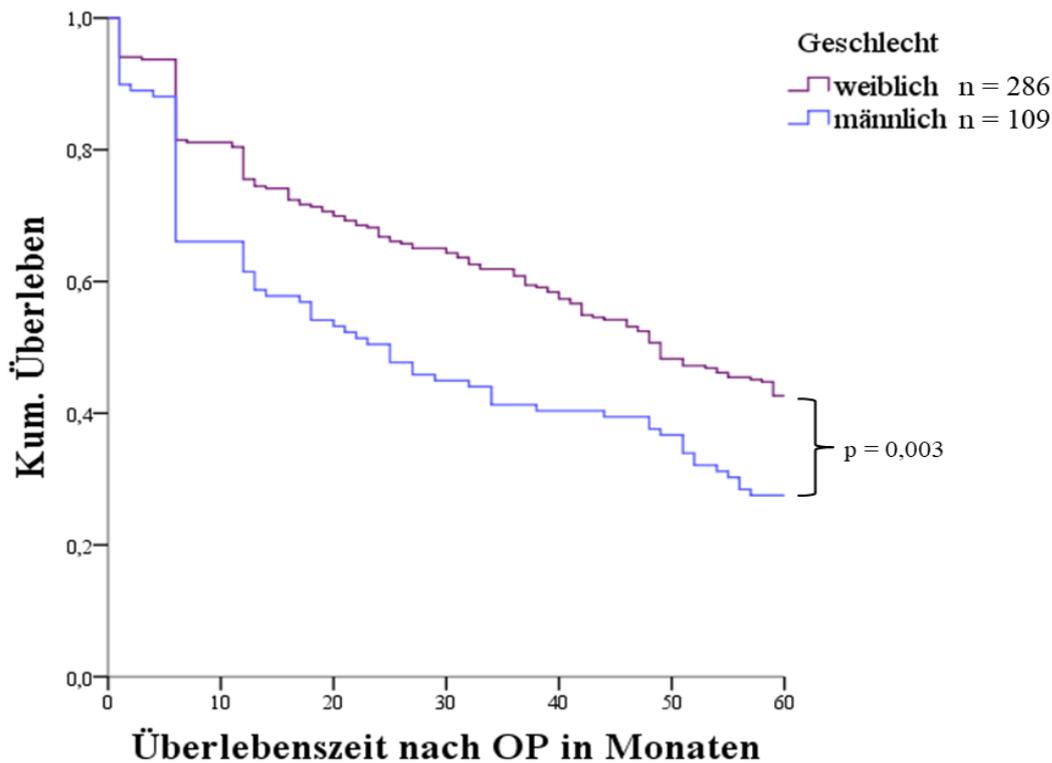


Abbildung 9 Überlebenszeit in Monaten nach Operation in Abhängigkeit vom Geschlecht

Eine signifikant niedrigere Überlebenschance für den Beobachtungszeitraum ließ sich für Pflegeheimbewohner ausmachen ( $p < 0,001$ ). Von den 16% ( $n = 65$ ), die vor Klinikaufnahme in einem Pflegeheim lebten, überlebten lediglich 14% die 5 Jahre. Verglichen damit überlebten 43% der Patienten, die zuvor nicht in einem Pflegeheim wohnten (Tabelle 18).

Sowohl der ASA Score als auch der Charlson-Komorbiditäts-Score (CCS) zeigten einen signifikanten Zusammenhang mit der 5-Jahres-Mortalität. Während der CCS der Überlebenden im Mittel bei 1,66 (95% CI 1,37-1,96) lag, war dieser bei den verstorbenen Patienten mit 2,86 (95% CI 2,55-3,18) relevant höher (Tabelle 18).

Signifikant höhere Ausgangswerte ergaben sich bei den Überlebenden in den vor Fraktur bestimmten Punkten im Barthel Index ( $p < 0,001$ ), dem EQ5D ( $p < 0,001$ ) sowie dem MMST ( $p < 0,001$ ).

### 3.3.3 Einflussfaktoren während des Klinikaufenthaltes

Einflussgrößen, die während des initialen Klinikaufenthaltes aufgenommen wurden, wurden ebenfalls hinsichtlich einer signifikanten Beeinflussung der Mortalität untersucht.

In der Unterscheidung des Frakturtyps waren 24 Patienten (6%) von einer nicht-dislozierten und 42% von einer dislozierten Schenkelhalsfraktur betroffen. Weitere 16% stellten sich mit einer stabilen und 30% mit einer instabilen pertrochantären Fraktur vor. Die restlichen 5% präsentierten sich mit einer subtrochantären Fraktur. Eine statistische Signifikanz ergab sich in den untersuchten Subgruppen hinsichtlich Mortalität nicht ( $p = 0,920$ ). (Tabelle 20)

Beim operativen Verfahren wurde sich bei 59% für eine Osteosynthese und bei 41% für ein endoprothetisches Verfahren entschieden. Die Art, wie die Fraktur operativ versorgt wurde, hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Mortalität ( $p = 0,753$ ). 60% der mit Osteosynthese versorgten Patienten waren im Vergleich zu 63% der mittels Endoprothese versorgten Patienten verstorben (Tabelle 20).

Ein signifikanter Unterschied konnte bei der Art der Entlassung des Patienten nachgewiesen werden. Wurden die Patienten nach dem Akutaufenthalt im Krankenhaus ins Pflegeheim entlassen, ergab sich eine höhere Mortalität (77%). Wenn Patienten jedoch in eine Anschlussheilbehandlung entlassen wurden, war die Mortalität signifikant niedriger (57%;  $p = 0,010$ ).

Die nach Clavien und Dindo klassifizierten Komplikationen traten prozentual bei den verstorbenen Patienten häufiger auf. Eine statistische Signifikanz ließ sich jedoch nicht ableiten. Nach Typ II Komplikation verstarben 65% der Patienten innerhalb von 5 Jahren, während 35% diesen Zeitraum überlebten ( $p = 0,489$ ). Typ III Komplikationen traten bei 12% des Gesamtkollektivs auf. Signifikante Unterschiede in der Gruppe der Überlebenden und Verstorbenen ergeben sich nicht ( $p = 0,632$ ). Ebenso waren auch nach Typ IV Komplikation, welche bei lediglich 5% des Gesamtkollektivs auftrat, nicht signifikant mehr Patienten verstorben (80%) als überlebten (61%).

Bei insgesamt 202 Patienten (51%) wurde ein postoperatives Delir diagnostiziert. Patienten, die hiervon betroffen waren, haben eine signifikant höhere Mortalität (78%) als Patienten ohne Hinweise auf ein Delir (39%;  $p < 0,001$ ) (Tabelle 20).

Weder die Zeit bis zur Operation noch die Dauer des Aufenthaltes in der Akutklinik hatten einen signifikanten Einfluss auf die Mortalität. Die mittlere Zeit bis zur Operation betrug 18 Stunden, wären die Patienten die Akutklinik im Mittel nach 14 Tage verlassen konnten (Tabelle 20).

Patientenmerkmal	Gesamt (n = 395)	Verstorbene (n = 243)	Überlebende (n=152)	Signifikanz
Frakturtyp				p = 0,920
Schenkelhalsfraktur (nicht disl.)	24 (6%)	14 (58%)	10 (42%)	
Schenkelhalsfraktur (disloziert)	167 (42%)	104 (62%)	63 (38%)	
Pertrochantäre Fraktur (stabil)	65 (16%)	37 (57%)	28 (43%)	
Pertrochantäre Fraktur (instabil)	118 (30%)	75 (64%)	43 (36%)	
Subtrochantäre Fraktur	21 (5%)	13 (62%)	8 (38%)	
OP-Verfahren				p = 0,753
Osteosynthese	235 (59%)	143 (60%)	92 (39%)	
Endoprothese	160 (41%)	100 (63%)	60 (38%)	
Entlassung aus Klinik				p = 0,010
Rehabilitation	249 (63%)	142 (57%)	107 (43%)	
Pflegeheim	51 (13%)	39 (77%)	12 (24%)	
Komplikationen nach				
Komplikation II				p = 0,489
Ja	110 (28%)	71 (65%)	39 (35%)	
Nein	285 (72%)	172 (60%)	113 (40%)	
Komplikation III				p = 0,632
Ja	46 (12%)	30 (65%)	16 (35%)	
Nein	349 (88%)	213 (61%)	136 (39%)	
Komplikation IV				p = 0,100
Ja	20 (5%)	16 (80%)	4 (20%)	
Nein	375 (95%)	227 (61%)	148 (39%)	
Zeit bis zur OP (Stunden)	18	18	17	p = 0,729
95% CI	17–19	16–20	15–19	
Zeit im Krankenhaus (Tage)	14	13	14	p = 0,954
95% CI	13–14	13–15	13–14	
Delir (Cam-ICU)				p < 0,001
Ja	202	158 (78%)	44 (22%)	
Nein	174	68 (39%)	106 (61%)	

Tabelle 20 Intrahospitale Einflussfaktoren auf die Mortalität

### 3.3.4 Unabhängige Einflussfaktoren

In der multivariaten Analyse ließen sich sieben unabhängige Einflussfaktoren auf die Mortalität identifizieren (Tabelle 21). Von diesen sieben wiesen sechs Variablen eine

Signifikanz auf: männliches Geschlecht ( $p = 0,009$ ), jüngeres Alter ( $p < 0,001$ ), höherer Barthel Index vor der Fraktur ( $p = 0,024$ ), höherer MMST im Akutaufenthalt ( $p = 0,049$ ), der Charlson-Komorbiditäts-Score ( $p = 0,028$ ) sowie das Auftreten eines Delirs ( $p = 0,008$ ).

	$\beta$	B	95%-B	Signifikanz
Geschlecht (Referenz männlich)	0,864	2,373	1,239 – 4,545	$p = 0,009$
Alter	-0,071	0,931	0,898 – 0,966	$p = 0,001$
Barthel-Index vor Fraktur	0,020	1,021	1,003 – 1,102	$p = 0,024$
MMST	0,049	1,050	1,001 – 1,102	$p = 0,047$
Charlson Komorbiditäts Score	-0,146	0,864	0,758 – 0,985	$p = 0,028$
Delir	-0,773	0,462	0,260 – 0,818	$p = 0,008$

*Tabelle 21* Multivariate Analyse unabhängiger Einflussfaktoren auf die 5 Jahres Mortalität nach proximaler Femurfraktur; B = Regressionskoeffizient;  $\beta$  = standardisierter Koeffizient

### 3.4 Gesundheitsbezogene Lebensqualität

Der EQ5D konnte bei 131 Patienten in den Dimensionen 1-3, bei 127 in Dimension 4 und 122 in Dimension 5 erhoben werden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 22 aufgelistet.

EQ-5D	Dimension	Keine Probleme	Mäßige Probleme	Extreme Probleme	Fehlende Werte
	Beweglichkeit/ Mobilität	47 (35%)	66 (49%)	18 (14%)	3 (2%)
	Für sich selber sorgen	57 (43%)	46 (34%)	28 (21%)	3 (2%)
	Allgemeine Tätigkeiten	46 (34%)	41 (31%)	44 (33%)	3 (2%)
	Schmerzen/ körperl. Beschwerden	50 (37%)	73 (55%)	4 (3%)	7 (5%)
	Angst/ Niedergeschlagenheit	53 (40%)	63 (47%)	6 (4%)	12 (9%)

*Tabelle 22* Ergebnisse des EQ5D in den einzelnen Dimensionen unterteilt in keine, mäßige und extreme Probleme

Die Auswertung des EQVas von 109 Patienten ergab einen Mittelwert von 55,18 mit einer Standardabweichung von 17,43 (s. Tabelle 23).

EQVas	Mittelwert: 55,18 ± 17,43	Fehlende Werte: 25 (19%)
-------	---------------------------	--------------------------

*Tabelle 23* Ergebnis des EQVas mit Mittelwert und Standardabweichung

Für die Ermittlung des EQ5DIndex wurden die erhobenen Daten mittels eines auf Deutschland standardisierten Berechnungsmodells in einen Indexwert umgerechnet. Dieser lag für das Patientenkollektiv bei 0,66 (s. Tabelle 24). Der EQ5DIndex nach 5 Jahren ist im Vergleich zum retrospektiv ermittelten Ausgangswert vor stattgehabter Femurfraktur im Mittel um 0,09 Indexpunkte gesunken.

EQ5DIndex (5Jahre)	Mittelwert: $0,66 \pm 0,27$ 95%-CI: 0,61 - 0,72	Fehlende Werte: 12 (9%)
EQ5DIndex-Differenz zu prähospital	Mittelwert: $-0,09 \pm 0,03$ 95%-CI: -0,03 - -0,16	Fehlende Werte: 14 (10%)

Tabelle 24 Ergebnis des EQ5DIndex nach 5 Jahren und Differenz zum prähospitalen Status

Eine graphische Übersicht über den Verlauf des EQ5D-Index gibt Abbildung 10. Dargestellt sind die Werte zum Zeitpunkt retrospektiv vor Aufnahme, bei Entlassung, nach 6 Monaten, nach 12 Monaten sowie nach 5 Jahren.

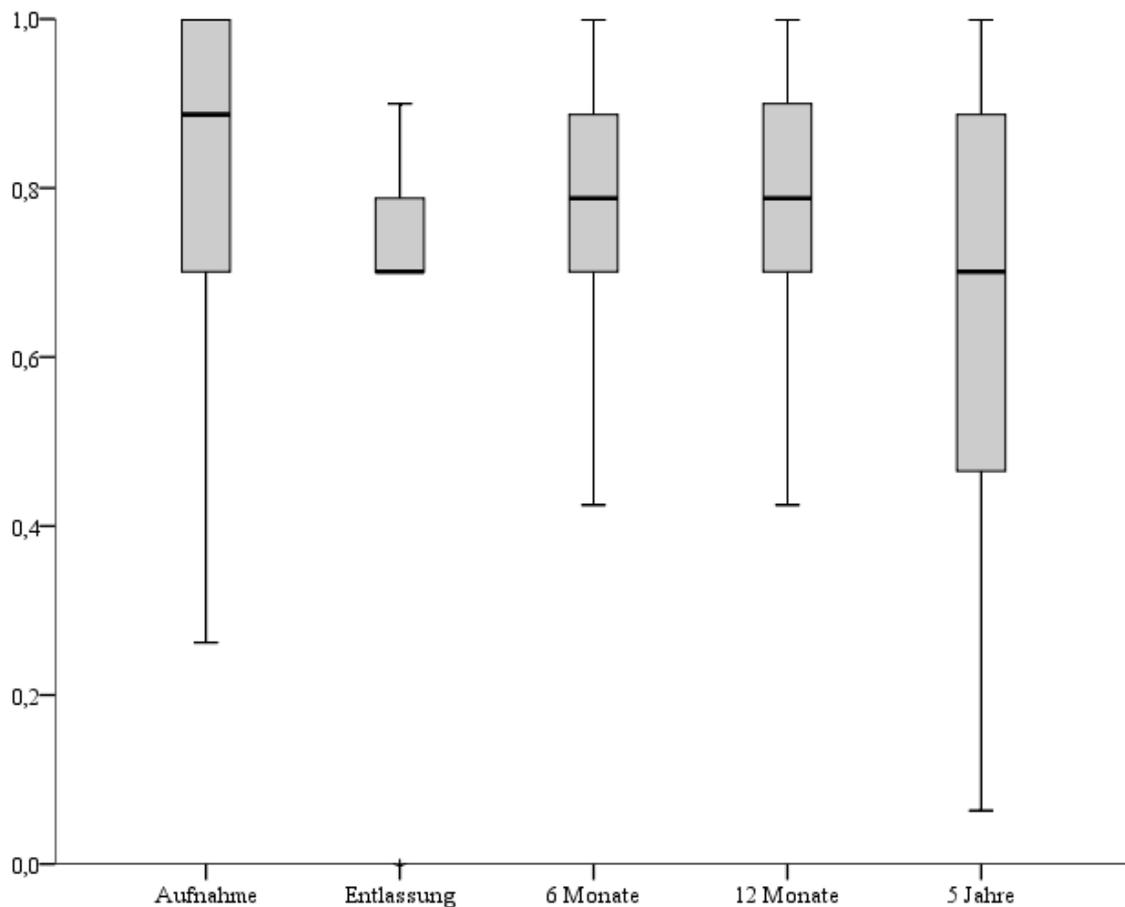


Abbildung 10 Verlauf des EQ5D-Index des nachuntersuchten Patientenkollektivs (n=57) zu den Untersuchungszeitpunkten: retrospektiv vor Aufnahme, bei Entlassung, nach 6 Monaten, nach 12 Monaten, nach 5 Jahren

### 3.4.1 Einflussfaktoren auf die HRQOL

Zur Benennung möglicher Einflussfaktoren auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität wurden die erhobenen Daten des EQ5D-Index mit möglichen Einflussvariablen verglichen. Hierzu wurden die demographischen Merkmale (Alter, Geschlecht, Wohnsituation), Fraktur-bezogene Messwerte (Frakturtyp, OP-Verfahren, Zeit bis zur OP, Komplikation nach Clavien und Dindo, Entlassung aus der Klinik), die erfasste

Komorbidität und Funktionalität (ASA-Score, Charlson-Index, Barthel-Index) sowie der kognitive und psychische Zustand der Patienten (MMST, GDS, DRS) herangezogen.

### 3.4.2 Einflussfaktoren auf den EQ5D-Index

Anhand der bivariaten Analyse zum EQ5D-Index lassen sich Faktoren kennzeichnen, welche mit einem signifikant höheren EQ5D-Index 5 Jahre nach Frakturereignis einhergehen. Wie in Tabelle 25 aufgeführt ließen sich hierfür folgende Faktoren ausmachen: jüngeres Alter ( $p = 0,023$ ), Nicht-Pflegeheimbewohner vor OP ( $p = 0,037$ ) und nach 5 Jahren ( $p < 0,001$ ), ein niedrigerer ASA-Score ( $p = 0,049$ ), ein Barthel-Index mit mehr als 90 Punkten ( $p < 0,001$ ), ein niedrigerer Charlson-Komorbiditäts-Index ( $p = 0,048$ ), besseres MMST-Ergebnis ( $p = 0,050$ ), Fehlen einer möglichen Depression ( $p = 0,022$ ) oder eines Delirs ( $p = 0,049$ ), TEP als OP-Verfahren ( $p = 0,048$ ) sowie wenn eine Komplikation Typ II nach Clavien und Dindo nicht auftrat ( $p = 0,001$ ).

Merkmal	Ausprägung	EQ5D-Index (95%-CI)	Signifikanz
Alter	60-69 Jahre (n=18)	0,72 (0,56-0,88)	$p = 0,023$
	70-79 Jahre (n=55)	0,71 (0,64-0,78)	
	80-89 Jahre (n=42)	0,64 (0,54-0,74)	
	90-99 Jahre (n=7)	0,32 (0,18-0,46)	
Geschlecht	männlich (n=22)	0,66 (0,53-0,79)	$p = 0,971$
	weiblich (n=100)	0,67 (0,61-0,72)	
Pflegeheim vor OP	Nein (n=118)	0,68 (0,62-0,73)	$p = 0,037$
	Ja (n=4)	0,34 (-0,11-0,78)	
Pflegeheim nach 5 Jahren	Nein (n=110)	0,70 (0,65-0,75)	$p < 0,001$
	Ja (n=12)	0,32 (0,20-0,45)	
ASA-Score	1 (n=2)	0,79 (-0,39-1,98)	$p = 0,049$
	2 (n=32)	0,76 (0,67-0,85)	
	3 (n=82)	0,61 (0,54-0,67)	
	4 (n=1)	0,99	
Barthel-Index	$\geq 80$ Punkte (n=110)	0,70 (0,64-0,75)	$p = 0,001$
	$< 80$ Punkte (n=12)	0,37 (0,23-0,50)	
Charlson-Komorbiditäts-Index	$\leq 2$ (n=95)	0,69 (0,63-0,75)	$p = 0,048$
	$\geq 3$ (n=27)	0,56 (0,44-0,68)	
MMST	Normal (n=66)	0,72 (0,65-0,78)	$p = 0,050$
	Leichte Demenz (n=48)	0,62 (0,53-0,71)	
	Moderate Demenz (n=5)	0,63 (0,27-0,99)	
	Schwere Demenz (n=3)	0,25 (-0,77-0,58)	
GDS – Depression möglich	Nein (n=96)	0,70 (0,65-0,76)	$p = 0,022$
	Ja (n=25)	0,54 (0,40-0,68)	
DRS – Delir möglich	Nein (n=89)	0,68 (0,61-0,74)	$p = 0,049$
	Ja (n=14)	0,52 (0,41-0,64)	
Zeit bis zur OP	Innerhalb 24h (n=82)	0,65 (0,59-0,72)	$p = 0,832$
	Innerhalb 48h (n=27)	0,67 (0,54-0,80)	
	Nach 48h (n=3)	0,82 (0,51-1,12)	
Frakturtyp	Nicht-disloziert Schenkelhals (n=7)	0,62 (0,29-0,95)	$p = 0,902$
	Dislozierte Schenkelhals (n=51)	0,69 (0,61-0,77)	

	Stabil trochantär (n=21)	0,66 (0,51-0,82)	
	Instabil trochantär (n=36)	0,62 (0,51-0,73)	
	Subtrochantär (n=7)	0,73 (0,59-0,88)	
OP-Verfahren	Verschraubung (n=8)	0,57 (0,26-0,87)	p = 0,048
	Marknagel (n=65)	0,64 (0,57-0,72)	
	Duokopfprothese (n=35)	0,65 (0,56-0,74)	
	TEP (n=14)	0,85 (0,70-0,99)	
Entlassung aus der Klinik	Nach Hause (n=16)	0,68 (0,49-0,87)	p = 0,312
	Geriatrische Rehabilitation (n=85)	0,64 (0,58-0,70)	
	Andere Rehabilitation (n=15)	0,79 (0,64-0,94)	
	Pflegeheim (n=5)	0,55 (0,13-0,98)	
Komplikationen nach „Clavien und Dindo“	Komplikation II		p = 0,001
	Ja (n=30)	0,52 (0,41-0,63)	
	Nein (n=92)	0,71 (0,65-0,77)	
	Komplikation III		p = 0,476
	Ja (n=14)	0,71 (0,52-0,91)	
	Nein (n=108)	0,66 (0,60-0,71)	
	Komplikation IV		p = 0,662
	Ja (n=2)	0,70 (-3,09-4,49)	
Nein (n=120)	0,66 (0,61-0,72)		
Weitere Fraktur	Ja (n=8)	0,66 (0,61-0,72)	p = 0,798
	Nein (n=114)	0,69 (0,41-0,96)	

Tabelle 25 Bivariate Analyse von Einflussfaktoren auf den EQ5D-Index 5 Jahre nach Frakturereignis; n Anzahl, p Signifikanzniveau, 95%-CI 95%-Konfidenzintervall

### 3.4.3 Einflussfaktoren auf die EQ5D-Index-Differenz

Die bivariate Analyse der Einflussfaktoren auf die Differenz des EQ5D-Index 5 Jahre nach Frakturereignis zum prähospitalen Status ergab lediglich die Unterbringung in einem Pflegeheim nach 5 Jahren als signifikanten Faktor (p = 0,012). Nicht-Pflegeheimbewohner nach 5 Jahren hatten eine signifikant geringere Reduktion des EQ5D-Index über die gemessenen 5 Jahre (-0,07 vs. -0,31) (vgl. Tabelle 26).

Merkmal	Ausprägung	EQ5D-Index-Differenz (95%-CI)	Sig.
Alter	60-69 Jahre (n=18)	-0,06 (-0,26-0,13)	p = 0,079
	70-79 Jahre (n=53)	-0,05 (-0,14-0,04)	
	80-89 Jahre (n=42)	-0,10 (-0,22-0,02)	
	90-99 Jahre (n=7)	-0,44 (-0,72- -0,16)	
Geschlecht	männlich (n=22)	-0,09 (-0,25-0,06)	p = 0,918
	weiblich (n=98)	-0,09 (-0,17- -0,02)	
Pflegeheim vor OP	Nein (n=116)	-0,09 (-0,16- -0,02)	p = 0,680
	Ja (n=4)	-0,11 (-0,78-0,56)	
Pflegeheim nach 5 Jahren	Nein (n=108)	-0,07 (-0,13-0,00)	p = 0,012
	Ja (n=12)	-0,31 (-0,59- -0,03)	
ASA-Score	1 (n=2)	-0,21 (-1,39-0,98)	p = 0,495
	2 (n=32)	-0,02 (-0,14-0,09)	
	3 (n=80)	-0,12 (-0,21- -0,03)	
	4 (n=1)	0,00	
Barthel-Index	≥ 80 Punkte (n=110)	-0,09 (-0,16- -0,02)	p = 0,709

	< 80 Punkte (n=10)	-0,11 (-0,36-0,15)	
Charlson-Komorbiditäts-Index	≤ 2 (n=95)	-0,08 (-0,16- -0,01)	p = 0,445
	≥ 3 (n=25)	-0,13 (-0,30- 0,03)	
MMST	Normal (n=66)	-0,06 (-0,14-0,02)	p = 0,175
	Leichte Demenz (n=47)	-0,16 (-0,27- -0,04)	
	Moderate Demenz (n=5)	-0,12 (-0,57-0,81)	
	Schwere Demenz (n=2)	-0,37 (-3,58-2,83)	
GDS – Depression möglich	Nein (n=96)	-0,11 (-0,17- -0,04)	p = 0,452
	Ja (n=24)	-0,04 (-0,24- 0,17)	
DRS – Delir möglich	Nein (n=88)	-0,09 (-0,17- -0,01)	p = 0,973
	Ja (n=14)	-0,09 (-0,29-0,10)	
Zeit bis zur OP	Innerhalb 24h (n=82)	-0,11 (-0,19- -0,02)	p = 0,321
	Innerhalb 48h (n=25)	-0,04 (-0,18- 0,09)	
	Nach 48h (n=3)	0,09 (-0,67-0,85)	
Frakturtyp	Nicht-disloziert Schenkelhals (n=7)	-0,16 (-0,42-0,11)	p = 0,258
	Dislozierte Schenkelhals (n=50)	-0,05 (-0,16-0,05)	
	Stabil trochantär (n=20)	-0,06 (-0,21-0,09)	
	Instabil trochantär (n=36)	-0,18 (-0,31- -0,04)	
	Subtrochantär (n=7)	0,05 (-0,18-0,27)	
OP-Verfahren	Verschraubung (n=8)	-0,22 (-0,48-0,04)	p = 0,063
	Marknagel (n=63)	-0,11 (-0,20- -0,02)	
	Duokopfprothese (n=35)	-0,12 (-0,24- -0,01)	
	TEP (n=14)	0,13 (-0,10-0,36)	
Entlassung aus der Klinik	Nach Hause (n=15)	-0,05 (-0,26-0,16)	p = 0,642
	Geriatrische Rehabilitation (n=84)	-0,11 (-0,19-0,03)	
	Andere Rehabilitation (n=15)	-0,01 (-0,22-0,20)	
	Pflegeheim (n=5)	-0,14 (-0,76-0,48)	
Komplikationen nach „Clavien und Dindo“	Komplikation II		p = 0,307
	Ja (n=28)	-0,12 (-0,30-0,06)	
	Nein (n=92)	-0,08 (-0,15- -0,01)	p = 0,320
	Komplikation III		
	Ja (n=14)	-0,02 (-0,26-0,22)	p = 0,695
	Nein (n=106)	-0,10 (-0,17- -0,03)	
Komplikation IV	Ja (n=2)	-0,19 (-2,64-2,25)	p = 0,695
	Nein (n=118)	-0,09 (-0,16- -0,02)	
Weitere Fraktur	Ja (n=8)	0,05 (-0,51-0,61)	p = 0,857
	Nein (n=112)	-0,10 (-0,17- -0,04)	

Tabelle 26 Bivariate Analyse von Einflussfaktoren auf die Differenz des EQ5D-Index 5 Jahre nach Frakturereignis zum Ausgangsstatus vor Fraktur; n Anzahl, p Signifikanzniveau, 95%-CI 95%-Konfidenzintervall

#### 3.4.4 Unabhängige Einflussfaktoren auf die HRQOL

Die multivariate Regressionsanalyse ergab zwei signifikante unabhängige Einflussfaktoren auf den EQ5D-Index 5 Jahre nach Frakturereignis. Sowohl ein höherer Barthel-Index vor Fraktur (p= 0,018) als auch das Auftreten einer Komplikation Typ III nach Clavien und Dindo (p = 0,036) korrelieren mit einem höheren EQ5D-Index nach 5 Jahren (Tabelle 27).

	$\beta$	B	95%-B	Signifikanz
Barthel-Index vor Fraktur	0,252	0,005	0,001 – 0,10	p = 0,018
Komplikation Typ III	0,210	0,187	0,012 – 0,368	p = 0,036

*Tabelle 27* Multivariate Analyse unabhängiger Einflussfaktoren auf den EQ5D-Index 5 Jahre nach OP; B = Regressionskoeffizient;  $\beta$  = standardisierter Koeffizient

Eine multivariate Analyse zur Differenz im EQ5D-Index verblieb ohne signifikante Resultate bei auch fehlendem geeigneten Rechenmodell. Der multiple Determinationskoeffizient  $R^2$  von 0,139 zeigte für die Analyse eine deutlich eingeschränkte Varianzaufklärung an.

### 3.5 Komorbiditäten und Funktionalität

Die im Charlson-Komorbiditäts-Index erfassten Daten von 132 Patienten, welche in Tabelle 28 aufgeführt sind, zeigen in der Auswertung eine breite Verteilung. Der Mittelwert liegt bei 2 mit einer Standardabweichung von 2. Ein geringer Komorbiditäts-Index von 0 oder 1 ließ sich gut der Hälfte der Befragten zuordnen, während bei den übrigen Patienten Werte von 2 sowie 3 oder höher ermittelt wurden. Dabei lagen knapp ein Drittel der Patienten im Bereich 3 oder mehr Index-Punkte (s. Tabelle 28).

Untersuchungstest	Bereiche	Ergebnis	Fehlende Werte
Charlson-Komorbiditäts-Index	Mittelwert/ Median	2 ± 2/ 1	2
	0	32 (24%)	
	1	36 (27%)	
	2	23 (18%)	
	≥ 3	41 (31%)	

*Tabelle 28* Ergebnisse des Charlson-Komorbiditäts-Index in den Einteilungen "0", "1", "2" und "≥ 3"

Die Auswertung der von 134 Studienteilnehmern erhobenen Daten zum Karnofsky-Index in Prozentpunkten liefern einen Mittelwert von 60 mit einer Standardabweichung von 12. Ein normales Aktivitäts- und Arbeitsniveau ließ sich bei lediglich 9 Patienten (7%) aufzeigen. Der Großteil des Patientenkollektivs lag in der Gruppe B mit eingeschränktem Aktivitätsniveau und der Unfähigkeit zu arbeiten. Dieser Gruppe ließen sich 111 Ergebnisse zuordnen (83%). Die schlechteste Prognose in Gruppe C traf auf 14 Patienten zu (10%). Die Werte sind in Tabelle 29 zum Vergleich aufgelistet.

Untersuchungstest	Bereiche	Ergebnis	Fehlende Werte
Karnofsky-Index	Mittelwert/ Median (in Prozent)	60 ± 12/ 60	-
	Gruppe A (80-100%)	9 (7%)	
	Gruppe B (50-70%)	111 (83%)	
	Gruppe C (0-40%)	14 (10%)	

*Tabelle 29* Ergebnisse des Karnofsky-Index mit Einteilung in die Gruppen A, B und C

Die Ergebnisse des Barthel-Index zeigen, dass mit 65% knapp zwei Drittel des untersuchten Kollektivs von 134 Patienten nur geringe oder keine Einschränkungen bei der Selbstversorgung aufwies (s. Tabelle 30). Bei 21 der Befragten lagen leichte, bei 8 mittelschwere und bei 5 schwere Einschränkungen vor. Die übrigen 13 Patienten zeigten sogar sehr schwere Einschränkungen in der Fähigkeit sich selbst zu versorgen.

Untersuchungstest	Bereiche	Ergebnis	Fehlende Werte
Barthel-Index	Mittelwert/ Median	76 ± 31/ 90	-
	80-100	87 (65%)	
	60-75	21 (15%)	
	40-55	8 (6%)	
	20-35	5 (4%)	
	≤ 15	13 (10%)	

*Tabelle 30* Ergebnisse des Barthel-Index mit Unterteilung in keine/ geringe (80-100), leichte (60-75), mittelschwere (40-55), schwere (20-35) und sehr schwere (≤ 15) Einschränkungen

In den instrumentellen Aktivitäten des täglichen Lebens (IADL) wurden die Ergebnisse der 27 männlichen und 107 weiblichen Patienten geschlechtsspezifisch ausgewertet und in Tabelle 31 aufgelistet. Bei den Männern gab es 16 Befragte, die nach dem gewählten Cut-Off-Score von unter 5 Einschränkungen in der Selbstständigkeit im Alltag hatten. Diese Einschränkungen trafen auch auf 85 der befragten Frauen zu. In Zusammenschau des Gesamtkollektivs wiesen mit 101 von 134 gut drei Viertel der Patienten einen eingeschränkten Alltag auf. Unterschiede zeigen sich hierbei beim Vergleich beider Geschlechter. Während bei den Männern knapp 60% in ihrem Alltag eingeschränkt waren, waren es bei den Frauen fast 80%.

Untersuchungstest	Bereiche	Ergebnis	Fehlende Werte
IADL	Mittelwert	4 ± 3	-
	Männlich ≥ 5	11 (41%)	
	Männlich < 5	16 (59%)	
	Weiblich = 8	22 (21%)	
	Weiblich < 8	85 (79%)	

Tabelle 31 Ergebnisse der instrumentellen Aktivitäten des täglichen Lebens (IADL) mit geschlechter-spezifischer Aufteilung; in Klammern der jeweilige prozentuale Anteil des Ergebnisses im entsprechenden Geschlecht

### 3.5.1 Funktionalität im postoperativen Verlauf

Der Barthel-Index stellt ein gutes und einfaches Messinstrument für die Funktionalität von Patienten dar und findet aus diesem Grund eine häufige klinische Anwendung. Hierdurch ist der postoperative Verlauf der Funktionalität des nachuntersuchten Patientenkollektivs nachvollziehbar. Durch die Ergänzung einer multivariaten Analyse lassen sich zudem unabhängige Einflussfaktoren auf die Funktionalität detektieren. Für das nachuntersuchte Patientenkollektiv wurde der Verlauf der Funktionalität gemessen am Barthel-Index zu den verschiedenen Untersuchungszeitpunkten in Abbildung 11 dargestellt.

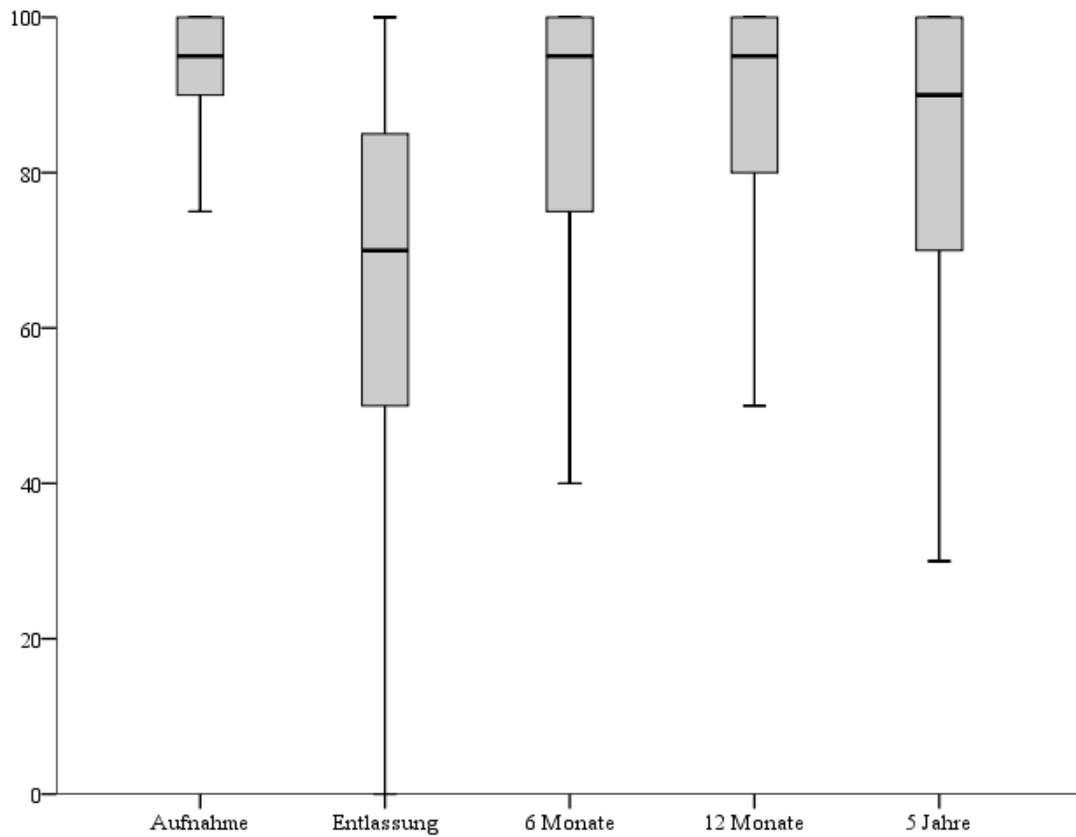


Abbildung 11 Verlauf des Barthel-Index des nachuntersuchten Patientenkollektivs (n=102) zu den verschiedenen Untersuchungszeitpunkten

Für 133 Patienten des nachuntersuchten Kollektivs ließ sich eine mittlere Abnahme des Barthel-Index nach 5 Jahren um 14 Punkte im Vergleich zum prähospitalen Status erheben (Tabelle 32).

Barthel-Index-Differenz	Mittelwert: $-14 \pm 25$ 95%-CI: -18 - -10	Fehlende Werte: 1 (1%)
-------------------------	---	------------------------

Tabelle 32 Differenz des Barthel-Index nach 5 Jahren zum Ausgangswert vor Frakturereignis

### 3.5.2 Positive Einflussfaktoren auf die Funktionalität

Als positive Einflussfaktoren, welche mit einem höheren Barthel Index nach 5 einhergehen, ließen sich 11 als statistisch signifikant erheben.

Patientencharakteristika oder andere Faktoren, die mit einem höheren Barthel Index korrelieren, sind ein jüngeres Alter ( $p = 0,002$ ), Nicht-Pflegeheimbewohner vor Aufnahme in die Klinik sowie nach 5 Jahren ( $p < 0,001$ ), niedrigerer ASA Score ( $p = 0,001$ ), ein niedrigerer Charlson-Komorbiditäts-Index ( $p = 0,018$ ), Fehlen einer möglichen Depression ( $p = 0,029$ ) oder eines Delirs ( $p = 0,002$ ), höherer MMST ( $p < 0,001$ ), ein endoprothetisches OP-Verfahren ( $p = 0,012$ ), wenn Komplikation Typ II ( $p < 0,001$ ) nach Calvien und Dindo nicht auftraten und wenn die primäre Entlassung nicht in ein Pflegeheim erfolgte ( $p < 0,001$ ) (vgl. Tabelle 33).

Merkmal	Ausprägung	Barthel-Index nach 5 Jahren (95%-CI)	Signifikanz
Alter	60-69 Jahre (n=18)	85 (72-98)	$p = 0,002$
	70-79 Jahre (n=59)	81 (74-88)	
	80-89 Jahre (n=50)	70 (60-79)	
	90-99 Jahre (n=7)	54 (29-79)	
Geschlecht	männlich (n=26)	74 (62-87)	$p = 0,556$
	weiblich (n=108)	76 (70-82)	
Pflegeheim vor OP	Nein (n=126)	79 (75-84)	$p < 0,001$
	Ja (n=8)	19 (-5-43)	
Pflegeheim nach 5 Jahren	Nein (n=115)	83 (78-87)	$p < 0,001$
	Ja (n=19)	35 (21-50)	
ASA-Score	1 (n=2)	98 (66-129)	$p = 0,001$
	2 (n=33)	92 (87-96)	
	3 (n=90)	70 (63-77)	
	4 (n=3)	60 (-71-191)	
Charlson-Komorbiditäts-Index	$\leq 2$ (n=101)	82 (77-86)	$p = 0,018$
	$\geq 3$ (n=33)	58 (45-72)	
MMST	Normal (n=68)	86 (82-91)	$p < 0,001$
	Leichte Demenz (n=50)	77 (69-85)	
	Moderate Demenz (n=8)	53 (21-86)	
	Schwere Demenz (n=7)	5 (-5-15)	
GDS – Depression möglich	Nein (n=101)	82 (78-87)	$p = 0,029$
	Ja (n=28)	66 (53-79)	
DRS – Delir möglich	Nein (n=94)	80 (74-85)	$p = 0,002$

	Ja (n=16)	62 (45-78)	
Zeit bis zur OP	Innerhalb 24h (n=92)	75 (69-81)	p = 0,477
	Innerhalb 48h (n=27)	80 (69-91)	
	Nach 48h (n=4)	71 (-5-147)	
Frakturtyp	Nicht-disloziert Schenkelhals (n=9)	77 (49-104)	p = 0,770
	Dislozierte Schenkelhals (n=55)	74 (65-83)	
	Stabil trochantär (n=24)	81 (70-91)	
	Instabil trochantär (n=38)	73 (63-83)	
	Subtrochantär (n=8)	85 (67-103)	
OP-Verfahren	Verschraubung (n=10)	70 (41-98)	p = 0,012
	Marknagel (n=72)	75 (69-82)	
	Duokopfprothese (n=38)	73 (63-83)	
	TEP (n=14)	90 (75-106)	
Entlassung aus der Klinik	Nach Hause (n=18)	80 (64-97)	p < 0,001
	Geriatrische Rehabilitation (n=89)	78 (73-84)	
	Andere Rehabilitation (n=15)	88 (74-102)	
	Pflegeheim (n=11)	31 (4-57)	
Komplikationen nach „Clavien und Dindo“	Komplikation II		p < 0,001
	Ja (n=33)	60 (49-71)	
	Nein (n=101)	81 (75-87)	p = 0,636
	Komplikation III		
	Ja (n=15)	74 (54-94)	p = 0,918
	Nein (n=119)	76 (71-82)	
Komplikation IV	Ja (n=2)	65 (-380-510)	p = 0,918
	Nein (n=132)	76 (71-81)	
Weitere Fraktur	Ja (n=8)	86 (58-113)	p = 0,105
	Nein (n=126)	75 (70-81)	

Tabelle 33 Positive Einflussfaktoren auf die Funktionalität, die mit einem höheren Barthel-Index nach 5 Jahren einhergehen

### 3.5.3 Negative Einflussfaktoren auf die Funktionalität

Einflussfaktoren, die signifikant mit einer Reduktion des Barthel Index 5 Jahre nach proximaler Femurfraktur einhergehen, sind der Wohnstatus 5 Jahre nach Fraktur ( $p < 0.001$ ), MMST zum Zeitpunkt der Klinikaufnahme ( $p < 0.001$ ) sowie Typ II Komplikationen ( $p = 0,010$ ) (Tabelle 34).

Patienten, die 5 Jahre nach proximaler Femurfraktur in einem Pflegeheim leben, wiesen einen im Durchschnitt 41 Punkte niedrigeren Barthel Index im Vergleich zum Aufnahmezustand auf. Auf der anderen Seite reduzierte sich der Barthel Index bei Patienten, die auch 5 Jahre nach Fraktur nicht im Pflegeheim lebten, im Durchschnitt um nur 10 Punkte. Während Patienten, welche im Krankenhaus eine Typ II Komplikation erlitten, einen Verlust von durchschnittlich 25 Punkten im Barthel Index aufwiesen, reduzierte sich dieser bei fehlender Typ II Komplikation um lediglich 10 Punkte. Auffallend ist auch der Unterschied im MMST. Keine (-10 Punkte) und leichte (-14 Punkte) kognitive Einschränkungen gingen mit geringeren Verlusten der

Funktionalität einher. Vergleichsweise schwere Einbußen traten bei einer moderaten (-30 Punkte) oder schweren (-48 Punkte) Demenz-Erkrankung auf (Tabelle 34).

Merkmal	Ausprägung	Differenz Barthel-Index 5 Jahre zu prähospital (95%-CI)	Signifikanz
Alter	60-69 Jahre (n=18)	-10 (-20- 1)	p = 0,175
	70-79 Jahre (n=59)	-11 (-15- -6)	
	80-89 Jahre (n=49)	-18 (-27- -9)	
	90-99 Jahre (n=7)	-31 (-63-0)	
Geschlecht	männlich (n=26)	-9 (-14- -3)	p = 0,709
	weiblich (n=107)	-16 (-21- -10)	
Pflegeheim vor OP	Nein (n=126)	-13 (-17- -9)	p = 0,283
	Ja (n=7)	-29 (-72- 13)	
Pflegeheim nach 5 Jahren	Nein (n=115)	-10 (-14- -6)	p < 0,001
	Ja (n=18)	-41 (-57- -24)	
ASA-Score	1 (n=2)	3 (-29-34)	p = 0,095
	2 (n=33)	-6 (-10- -2)	
	3 (n=89)	-18 (-24- -12)	
	4 (n=3)	-7 (-35-22)	
Charlson-Komorbiditäts-Index	≤ 2 (n=100)	-12 (-16- -8)	p = 0,183
	≥ 3 (n=33)	-21 (-33- -10)	
MMST	Normal (n=68)	-10 (-14- -6)	p = 0,014
	Leichte Demenz (n=50)	-14 (-21- -7)	
	Moderate Demenz (n=8)	-30 (-69-9)	
	Schwere Demenz (n=6)	-48 (-74- -22)	
GDS – Depression möglich	Nein (n=101)	-11 (-15- -7)	p = 0,149
	Ja (n=27)	-23 (-36- -10)	
DRS – Delir möglich	Nein (n=93)	-13 (-18- -8)	p = 0,199
	Ja (n=16)	-17 (-29- -5)	
Zeit bis zur OP	Innerhalb 24h (n=92)	-15 (-20- -10)	p = 0,746
	Innerhalb 48h (n=27)	-11 (-21- -2)	
	Nach 48h (n=4)	-28 (-105-45)	
Frakturtyp	Nicht-disloziert Schenkelhals (n=9)	-19 (-45-7)	p = 0,779
	Dislozierte Schenkelhals (n=55)	-14 (-21- -7)	
	Stabil trochantär (n=24)	-10 (-16- -4)	
	Instabil trochantär (n=37)	-16 (-24- -9)	
	Subtrochantär (n=8)	-12 (-31-7)	
OP-Verfahren	Verschraubung (n=9)	-19 (-45-7)	p = 0,203
	Marknagel (n=72)	-16 (-22- -11)	
	Duokopfprothese (n=38)	-12 (-20- -4)	
	TEP (n=14)	-8 (-21-6)	
Entlassung aus der Klinik	Nach Hause (n=18)	-13 (-24- -1)	p = 0,423
	Geriatrische Rehabilitation (n=89)	-13 (-17- -8)	
	Andere Rehabilitation (n=15)	-10 (-23-3)	
	Pflegeheim (n=10)	-36 (-65- -6)	
Komplikationen nach „Clavien und Dindo“	Komplikation II		p = 0,010
	Ja (n=33)	-25 (-37- -14)	
	Nein (n=100)	-10 (-14- -6)	p = 0,970
	Komplikation III		
Ja (n=14)	-14 (-25- -2)		
Nein (n=119)	-14 (-19- -10)		

	Komplikation IV		p = 0,850
	Ja (n=2)	-13 (-171-146)	
	Nein (n=131)	-14 (-18- -10)	
Weitere Fraktur	Ja (n=8)	-11 (-37-14)	p = 0,290
	Nein (n=125)	-14 (-19- -10)	

Tabelle 34 Negative Einflussfaktoren auf die Funktionalität gemessen an der Differenz des Barthel-Index nach 5 Jahren zum Status vor Fraktur

### 3.5.4 Unabhängige Einflussfaktoren auf die Funktionalität

Über eine multivariate Analyse lassen sich fünf unabhängige Einflussfaktoren ausmachen, welche mit weniger Punkten im Barthel Index nach 5 Jahren und somit einer verminderten Funktionalität einhergehen. Hiervon wiesen folgende Faktoren eine statistische Signifikanz auf: Alter ( $p = 0.020$ ), Barthel Index vor proximaler Femurfraktur ( $p < 0.001$ ), MMST ( $p < 0.001$ ) sowie Typ II Komplikationen ( $p = 0.001$ ) (Tabelle 35). Ein höheres Alter, höherer Ausgangswert vor OP im Barthel-Index sowie das Auftreten einer Typ II Komplikation nach Clavien und Dindo korrelieren dabei mit einem niedrigeren Barthel-Index nach 5 Jahren, während ein höherer Ausgangswert im MMST mit einem höheren Barthel-Index nach 5 Jahren einhergeht.

	$\beta$	B	95%-B	Signifikanz
ASA-Score	-0,161	-8,137	-16,358 – 0,084	p = 0,052
Alter	-0,189	-0,642	-1,182 – -0,102	p = 0,020
Barthel-Index vor Fraktur	0,429	0,676	0,359 – 0,992	p < 0,001
MMST	0,507	2,002	1,225 – 2,778	p < 0,001
Komplikation Typ II	-0,280	-16,138	-25,377 – 6,988	p = 0,001

Tabelle 35 Multivariate Analyse unabhängiger Einflussfaktoren auf den Barthel Index 5 Jahre nach OP; B = Regressionskoeffizient;  $\beta$  = standardisierter Koeffizient

Die Regressionsanalyse der Differenz im Barthel-Index 5 Jahre nach OP zum prähospitalen Ausgangswert liefert fünf unabhängige Einflussfaktoren, wobei vier eine statistische Signifikanz aufweisen. Ein höherer Barthel-Index vor Fraktur ( $p = 0,001$ ), das Auftreten einer Typ II Komplikation nach Clavien und Dindo ( $p = 0,004$ ) und die Entlassung ins Pflegeheim ( $p = 0,007$ ) gehen mit einem signifikanten Verlust im Barthel-Index einher, während ein höherer MMST-Wert vor Fraktur mit einem verbesserten Barthel-Index korreliert (vgl. Tabelle 36).

	$\beta$	B	95%-B	Signifikanz
Alter	-0,183	-0,596	-1,196 – 0,003	p = 0,051
Barthel-Index vor Fraktur	0,375	0,697	0,304 – 1,089	p = 0,001
MMST	0,245	1,310	0,091 – 2,530	p = 0,035
Komplikation Typ II	-0,273	-16,720	-27,854 – -5,586	p = 0,004

Entlassung ins Pflegeheim	-0,286	-33,628	-57,974 – -9,281	p = 0,007
---------------------------	--------	---------	------------------	-----------

*Tabelle 36* Multivariate Analyse unabhängiger Einflussfaktoren auf die Differenz des Barthel Index 5 Jahre nach OP zum Aufnahmewert; B = Regressionskoeffizient;  $\beta$  = standardisierter Koeffizient

## 4 Diskussion

### 4.1 Kollektivbeschreibung

#### 4.1.1 Demographische Merkmale

Das Durchschnittsalter der 134 zur 5-Jahres-Nachuntersuchung verfügbaren Patienten lag bei 83 Jahren. Dabei waren mit 80% die meisten Teilnehmer weiblich. Dies lässt sich zum einen durch die höhere Inzidenzrate bei Frauen erklären [79], wodurch auch mehr Frauen (n = 293) als Männer (n = 109) in die Studie aufgenommen wurden. Andererseits haben Frauen nach proximaler Femurfraktur ein geringeres Sterberisiko als Männer [138]. Die Alters- und Geschlechtsverteilung lässt sich auch in anderen vergleichbaren Studien nachvollziehen [138]. Bei insgesamt 159 Studienteilnehmern, die die 5 Jahre nach Operation überlebt haben, liegt die Follow-up-Rate bei 84%. Die Drop-outs resultierten hauptsächlich aus einer fehlenden Erreichbarkeit der Patienten. Es ist nicht damit zu rechnen, dass dadurch die Gesamtergebnisse verfälscht wurden. Zudem liegt die Follow-up-Rate über 80% und somit in einem Bereich, in dem von keinen größeren Auswirkungen auf die Validität ausgegangen wird [30].

Das nachuntersuchte Kollektiv besteht zum Hauptteil aus nicht im Pflegeheim wohnenden Patienten. Während vor Frakturereignis 8 Patienten in einem Pflegeheim lebten, waren es zum Zeitpunkt der 5-Jahres-Nachuntersuchung bereits 19 (14%). Zur Veranschaulichung betrug der prozentuale Anteil der über 65 Jahre alten deutschen Gesamtbevölkerung, die 2017 in einer stationären Pflegeeinrichtung lebten, nur 4,3% [147]. Verglichen an der Einteilung in eine Pflegestufe, welche zum Untersuchungszeitpunkt noch galt, waren ein Viertel der Pflegestufe 2 oder 3 zugeordnet. Die restlichen Patienten und damit die meisten waren in ihren Alltagskompetenzen laut Pflegestufe lediglich geringgradig oder gar nicht eingeschränkt, was insgesamt auf ein sehr selbstständiges Gesamtkollektiv schließen lässt.

#### 4.1.2 Schmerzen, Sturzgefahr, Mobilität

Die angegebene Schmerzintensität lässt bei der Betrachtung des gesamten Kollektivs ein gutes Langzeitergebnis vermuten, da nur wenige Patienten geringe, mittlere oder starke Schmerzen angegeben haben (vgl. Tabelle 10). Dabei spiegeln diese Werte lediglich den aktuell empfundenen Schmerz an der operierten Hüfte der Patienten wider. Sie sind also als Momentaufnahme zu werten, insbesondere vor dem Hintergrund, dass Angaben zur Schmerzintensität im Tagesverlauf und von Tag zu Tag variieren [125].

Das Sturzgefahr-Assessment und der Tinetti-Mobilitätstest geben beide eine bestehende Sturzgefahr bei mehr als der Hälfte der Patienten an (vgl. Tabelle 11, Tabelle 12). Ein Sturzereignis ist die häufigste Ursache einer proximalen Femurfraktur, insbesondere in Verbindung mit Osteoporose. Zwar waren die meisten Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung mobil, wiesen dabei jedoch Defizite in der Stand- und Gangsicherheit auf.

Der validierte STRATIFY-Test zum Sturzgefahr-Assessment wurde in der vorliegenden Arbeit in einer modifizierten Variante angewandt. Hierbei wurde der klinische Eindruck des Untersuchers mit herangezogen, um auch über dieses Item auf eine Sturzgefahr schließen zu lassen. Gleichzeitig ist dadurch die Beurteilung des Patienten stark vom Untersucher abhängig. Auch die Bewertung des Gangbildes und der Balance beim Tinetti-Mobilitätstest ist Untersucher-abhängig. Allerdings zeigten sich für diesen Test gute bis exzellente Interrater-Reliabilitätsraten [72]. Abweichungen in den Testergebnissen wurde zusätzlich durch die vorherige Einweisung des Untersuchers möglichst geringgehalten.

Im Timed-up-and-go-Test waren nur 15% der nachuntersuchten Patienten nicht in der Lage selbstständig zu gehen. In einer Studie von Boonen et al. waren im Ein-Jahres-Follow-up 30% der über 80-Jährigen und 56% der über 80-Jährigen dazu nicht in der Lage [16]. Zwar war das Kollektiv bei Boonen et al. kleiner als das der vorliegenden Studie und es wurden nur Frauen eingeschlossen, dennoch lässt sich anhand dieser Vergleichsstudie der gute funktionelle Zustand der nachuntersuchten Patienten veranschaulichen. Hauptgrund dafür dürfte der längere zeitliche Abstand zum Frakturereignis sein. Nach 5 Jahren ist es naheliegend, dass im Vergleich zum 1-Jahres-Follow-up vor allem die von Beginn an funktionell fitteren Patienten überlebt haben. Entsprechend würde man einen ansteigenden prozentualen Anteil funktionell

selbstständiger Patienten im Verlauf erwarten. Die Auswertung der benötigten Zeit im TUG-Test zeigt jedoch, dass die meisten der selbstständig mobilen Patienten weniger und zu einem großen Teil auch eingeschränkt mobil waren. Hierin zeigt sich die in mehreren Studien belegte Tatsache, dass Patienten nach proximaler Femurfraktur an Funktionalität einbüßen [34]. Bestätigt wurde dies auch durch die Auswertung des Harris-Hip-Scores. In diesem Test wurde bei fast jedem zweiten Patienten ein schlechter Funktionsstatus festgestellt (vgl. Tabelle 14).

#### 4.1.3 Demenz, Depression, Delir

Der psychische Zustand des nachuntersuchten Patientenkollektivs wurde anhand des Mini-mental Status-Tests, der Geriatric Depression Scale und der Delirium Rating Scale abgeschätzt. Jeder fünfte Studienteilnehmer war laut der Auswertung des MMST wahrscheinlich dement, während Depression bei nur 2 auffälligen Testergebnissen kaum eine Rolle spielte. Problematisch bei der Beurteilung ist hierbei allerdings, dass die Sensitivität der GDS bei einem MMST-Ergebnis von unter 25 Punkten stark abnimmt [48]. Die Anwendung ist somit bei fast der Hälfte der untersuchten Patienten nicht sinnvoll interpretierbar. Mundi et al. fanden kognitive Beeinträchtigungen oder Demenz bei etwa 30% der Patienten mit proximaler Femurfraktur vor [98], wobei diese Patientengruppe zudem eine erhöhte Morbidität und Mortalität aufweist. 5 Jahre nach Operation wäre demnach mit einer Abnahme der Rate an kognitiv eingeschränkten Patienten zu rechnen. Allerdings nimmt die Inzidenz der Demenz im höheren Alter exponentiell zu [106]. Bei dem mit durchschnittlich 83 Lebensjahren insgesamt alten Patientenkollektiv lassen sich die kognitiven Einschränkungen bis hin zur Demenz bei fast der Hälfte der Patienten so erklären.

Hinweise auf das Vorliegen eines Delirs ergaben sich bei 7 der nachuntersuchten Patienten. Schwierigkeiten bei der Erhebung der Daten ergaben sich insbesondere durch die Untersuchung des Patienten lediglich zu einem Zeitpunkt. Aussagen über Akuität des Beginns sowie Fluktuation und Tagesrhythmik ließen sich so nur anamnestisch erheben. Zudem ist die Beurteilung des Patienten stark vom Untersucher abhängig, wobei die Interrater-Reliabilität zwischen 0.59 und 0.99 liegt [154]. Durch die Schulung des Untersuchers wurde versucht, die Reliabilität möglichst hoch zu halten. Die Prävalenz eines Delirs steigt mit zunehmenden Alter und ist im Pflegeheim nochmal erhöht [84]. Hiermit lässt sich auch das mögliche Vorliegen eines Delirs im Patientenkollektiv erklären. Für diese Patientengruppe ist zu bedenken, dass ein Delir

neben einer erhöhten Mortalität auch mit einer verminderten Lebensqualität und Funktionalität einhergeht [84].

## 4.2 Mortalität und prognostische Faktoren

Neben der Evaluierung des 5-Jahres-Überlebens nach proximaler Femurfraktur war ein zusätzliches Ziel dieser Dissertation, prädiktive Faktoren für das Überleben, welche vor und während des Klinikaufenthaltes eine Rolle spielen, zu detektieren.

Die Evaluierung des Patientenkollektivs ergab eine 5-Jahres-Überlebensrate von 38%. Die höchste Mortalitätsrate wurde dabei im ersten postoperativen Jahr mit 28,4% erreicht und lag damit im Bereich zwischen 14 und 36% von dem vergleichbare Studien berichten [97]. Bei der von Mundi et al. veröffentlichten Übersichtsarbeit wurden ausschließlich randomisiert kontrollierte Studien bewertet. Dabei waren insbesondere kognitiv eingeschränkte Patienten und Patienten aus dem Pflegeheim unterrepräsentiert. Folglich ergeben sich auch Unterschiede in der Mortalitätsrate, da diese Patientengruppen bekanntlich eine höhere Mortalität aufweisen [98, 138].

In den nachfolgenden Jahren nahm die Mortalitätsrate ab, wies aber über die fünf Jahre Beobachtungszeit einen schwankenden Verlauf auf (Tabelle 37). Eine Erklärung für die hohe perioperative Mortalität ist vermutlich die hohe postoperative Belastung für den ohnehin schon gebrechlichen geriatrischen Gesamtorganismus. Hinzu kommt ein postoperativ herabgesetztes Immunsystem, notwendige Medikation mit zusätzlichen Begleitwirkungen sowie eine verminderte postoperative Mobilität. Letztendlich lässt sich aufgrund der Multimorbidität der Patienten sowie unzähliger möglicher Einflussfaktoren aber keine belegbare Erklärung für den Verlauf der Mortalität heranziehen.

	Akutklinik	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr
Frauen	6% (n=16)	24% (n=69)	8% (n=24)	6% (n=18)	10% (n=29)	8% (n=23)
Männer	8% (n=9)	39% (n=43)	12% (n=13)	8% (n=9)	4% (n=4)	10% (n=11)

*Tabelle 37* Mortalität von Frauen und Männern in der Akutklinik sowie im jeweiligen postoperativen Jahr

Verglichen mit der Allgemeinbevölkerung weist das Patientenkollektiv eine höhere Mortalitätsrate auf. Während die Mortalitätsrate von 83-86-jährigen Frauen in der Allgemeinbevölkerung 6-9% beträgt, liegt diese für Patientinnen 2-5 Jahre nach proximaler Femurfraktur bei 9-16%. Bei den 83-86-jährigen Männern lassen sich

ebenfalls deutliche Unterschiede feststellen (8-12% im Vergleich zu 9-28%) (Tabelle 38).

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr
Frauen	24% (n=69)	11% (n=24)	9% (n=18)	17% (n=29)	16% (n=23)
Männer	39% (n=43)	20% (n=13)	17% (n=9)	9% (n=4)	28% (n=11)

*Tabelle 38* Jährliche Mortalitätsrate bezogen auf die überlebenden Frauen bzw. Männer im entsprechenden Jahr

Die Mortalität nach proximaler Femurfraktur liegt mit 62% in einem Bereich, von dem auch andere Autoren nach 5 Jahren berichten (37-78%) [17-19]. Stellt man Vergleiche zu der Mortalität einer ischämischen Herzerkrankung an, findet man erstaunlicherweise eine höhere Mortalität nach proximaler Femurfraktur. Taylor et al. geben in einem großen Patientenkollektiv von über 50.000 Patienten eine 5-Jahres-Mortalitätsrate bei ischämischer Herzerkrankung von 52% an [146]. Dieser Vergleich veranschaulicht die enorme wirtschaftliche aber insbesondere auch für den einzelnen Patienten prognostische Relevanz der proximalen Femurfraktur in der zunehmend älter werdenden Bevölkerung.

#### 4.2.1 Prähospitale Einflussfaktoren auf die Mortalität

Die vorliegende Arbeit konnte Alter, Geschlecht, Wohnstatus, ASA Score, Barthel-Index, EQ5D, Charlson-Komorbiditäts-Score und MMST als signifikante Einflussfaktoren auf die Mortalität nach proximaler Femurfraktur zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme benennen. Ein Teil dieser Ergebnisse lässt sich auch durch vergleichbare Literatur belegen. Aranguren-Ruiz et al. identifizierten ein höheres Alter, niedrigeren Barthel-Index, männliches Geschlecht und ein hohes Narkoserisiko als Risikofaktoren für eine erhöhte Mortalität [6]. Auch weitere Studien zeigten männliches Geschlecht als Risikofaktor auf [102], während Sofu et al. keinen signifikanten Zusammenhang feststellen konnte [139]. Die unterschiedlichen Ergebnisse sind am ehesten auf die Unterschiede im Studiendesign und im Beobachtungszeitraum begründet.

##### 4.2.1.1 Geschlecht

Das Geschlecht stellt einen wichtigen prognostischen Faktor nach proximaler Femurfraktur dar. Männliches Geschlecht und höheres Alter gelten dabei als prognostisch ungünstig, wie auch Smith et al. feststellte [138]. In der vorliegenden

Studie wiesen Männer mit 27% eine signifikant niedrigere 5-Jahres-Überlebensrate als die weiblichen Patienten mit 43% auf. Die Aussagekraft wird allerdings durch verschieden große Patientengruppen eingeschränkt. Während die weibliche Patientengruppe zum Eingang der Studie aus 286 Patienten bestand, standen dieser mit 109 männlichen Patienten deutlich weniger gegenüber. Die anhand des Patientenkollektivs ableitbare höhere Inzidenz der proximalen Femurfraktur bei Frauen sowie höhere Mortalität bei Männern ließ sich auch in vergleichbaren Studien ableiten [43, 55, 102].

#### 4.2.1.2 Alter

Wie in vielen anderen Studien auch bereits gezeigt wurde, ist Lebensalter ein signifikanter Einflussfaktor auf die 5-Jahres-Mortalität nach proximaler Femurfraktur [43, 55]. Berücksichtigt werden muss hierbei die fernere Lebenserwartung, also dass die Lebenserwartung mit zunehmendem Alter physiologisch abnimmt. Worauf auch hingewiesen werden sollte ist, dass nicht das Alter an sich für ein schlechtere Prognose verantwortlich ist. Vielmehr spielt die damit verbundene zunehmende Gebrechlichkeit eine Hauptrolle [68].

#### 4.2.1.3 Wohnstatus und Barthel-Index

Sowohl der Wohnstatus ( $p < 0,001$ ) als auch der Barthel-Index ( $p < 0,001$ ) haben einen signifikanten Einfluss auf die 5-Jahres-Mortalität nachgewiesen. Wenn man bedenkt, dass Patienten mit einem niedrigen Barthel-Index bzw. einer eingeschränkten Funktionalität eher im Pflegeheim wohnen und Pflegeheimbewohner im Vergleich zu jenen, die nicht im Pflegeheim wohnen, öfter multimorbide sind, erscheint dieses Ergebnis nicht überraschend [157]. Caldararo et al. konnte ebenfalls das Leben im Pflegeheim als unabhängigen Risikofaktor mit Einfluss auf die Mortalität als auch verschiedene Komplikationen belegen [25]. Caldararo et al. untersuchte die Datenbank des American College of Surgeons-National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP) und verglich Pflegeheimbewohner mit Patienten, die nicht im Pflegeheim lebten, hinsichtlich des postoperativen Outcomes nach den fünf häufigsten, nicht akuten operativen Eingriffen. Aufgrund der höheren Mortalität sollten Patienten aus dem Pflegeheim sowie mit eingeschränkter Funktionalität als Risikopatienten erfasst werden.

#### 4.2.1.4 ASA-Score, CCS, EQ5D und MMST

Ein hoher ASA-Score ( $p < 0,001$ ) und Charlson-Komorbiditäts-Score ( $p < 0,001$ ) sowie schlechtere Ergebnisse im MMST ( $p < 0,001$ ) gehen mit einer signifikant höheren Mortalitätsrate einher. Ungeachtet der unterschiedlichen Beobachtungsintervalle konnten Tosteson et al., González Quevedo et al. und weitere Publikationen diesen Zusammenhang ebenfalls aufzeigen [51, 73, 139, 151]. Wie zu erwarten ist das postoperative Outcome für Patienten mit vermehrten Komorbiditäten schlechter, insbesondere wenn kognitive Defizite hinzukommen. Einschränkungen in der Beurteilung der Ergebnisse müssen beim MMST eingestanden werden, da eine Erhebung erst im Akutkrankenhaus möglich ist. Diese beziehen sich insbesondere darauf, dass das Testergebnis durch die außergewöhnliche Situation für den Patienten beeinflusst werden kann. Letztendlich bliebe nur eine Screening-Untersuchung vor einem möglichen Frakturereignis um diese Testbeeinflussung auszublenden.

Schlechtere Ergebnisse im EQ5D ( $p < 0,001$ ) lassen auch eine höhere postoperative Mortalitätsrate annehmen. Die Erklärung hierfür ist am ehesten, dass über dieses Tool der allgemeine Gesundheitszustand vom Patienten subjektiv beurteilt wird. Naheliegender ist, dass insbesondere Probleme in den Bereichen Mobilität und Selbstständigkeit neben den miterfassten Bereichen allgemeine Tätigkeiten, körperliche Beschwerden und Angst/ Niedergeschlagenheit einen negativen Einfluss auf die postoperative Mortalität haben. Ekström et al. [35] konnte bereits aufzeigen, dass trochantäre und subtrochantäre Frakturen ein Jahr postoperativ mit einer Abnahme der HRQOL einhergehen. Dieses Ergebnis sowie die Ergebnisse der vorliegenden Studie lassen vermuten, dass proximale Femurfrakturen die HRQOL beeinflussen und ein negativer Zusammenhang zwischen gesundheitsbezogener Lebensqualität und 5-Jahres-Mortalität besteht.

#### 4.2.2 Intrahospitale Einflussfaktoren auf die Mortalität

Das Auftreten eines Delirs während des initialen Krankenhausaufenthaltes konnte als signifikanter Einflussfaktor auf das Langzeitüberleben gezeigt werden. Es scheint dabei als Marker für die Gebrechlichkeit des Patienten zu dienen. Der bedeutende Einfluss des postoperativen Delirs auf die Mortalität wurde bereits in mehreren Studien belegt [7, 95]. Hinzu kommt, dass Patienten mit einem postoperativen Delir häufiger nicht in die eigene Häuslichkeit, sondern in eine Pflegeeinrichtung entlassen werden [131].

Das Entlassmanagement hatte einen signifikanten Einfluss auf die 5-Jahres-Mortalität ( $p = 0,010$ ). Nachweislich hatten Patienten, die ins Pflegeheim entlassen wurden, eine höhere Mortalität als Patienten, die eine Anschlussheilbehandlung absolvieren konnten. Aus diesem Grund sollte hierauf bei betroffenen Patienten ein besonderes Augenmerk gelegt werden.

Kein signifikanter Einfluss auf das Langzeitüberleben wurde hinsichtlich der Faktoren Operationsverfahren, Komplikations-Typ, Zeit bis zur Operation sowie Dauer des Akutkrankenhausaufenthaltes gefunden. Dass dieser für die Zeit bis zur Operation nicht festgestellt werden konnte liegt daran, dass 95% der Operationen innerhalb von 18 Stunden erfolgten. Dies ist innerhalb des von der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie in den Leitlinien empfohlenen Zeitfenster von 48 Stunden [142]. Bohm et al., Simunovic et al. und viele weitere Autoren haben bereits gezeigt, dass die operative Versorgung innerhalb von 48 Stunden die Mortalitätsrate senkt [14, 137].

Hinsichtlich der bei dem Patientenkollektiv angewandten operativen Verfahren, Osteosynthese oder Endoprothese, konnte kein signifikanter Unterschied in der Mortalität beobachtet werden ( $p = 0,753$ ). Im Gegensatz dazu stellte Guerra et al. einen signifikanten Einfluss des OP-Verfahrens auf die Mortalität nach proximaler Femurfraktur fest [55]. Hiernach wäre der Einsatz einer dynamischen Hüftschrauben dem Verwenden alternativer Implantate in der 1-Jahres-Mortalität überlegen. Weitere Studien, die diesen Zusammenhang bestätigen konnten, finden sich nicht. Andere Autoren wie Ribeiro et al. oder Pereira et al. konnten ebenfalls keine Signifikanz im angewandten OP-Verfahren auf die 1-Jahres-Mortalität feststellen [105, 115].

#### 4.2.3 Unabhängige Einflussfaktoren auf die Mortalität

In der multivariaten Analyse konnten Lebensalter, Geschlecht, MMST bei Aufnahme, Barthel-Index vor Frakturereignis, Charlson-Komorbiditäts-Index und das Auftreten eines Delirs als unabhängige Einflussfaktoren auf das Langzeitüberleben ausgemacht werden. Die meisten dieser Faktoren können dabei nicht beeinflusst werden. Ein Augenmerk sollte deshalb auf jene Faktoren gelegt werden, die beeinflussbar sind.

Das Auftreten eines Delirs ist wie bereits zuvor beschrieben mit einer erhöhten Mortalität verbunden. Es sollte deshalb als medizinischer Notfall wahrgenommen werden und vorhandene Strategien zur Vermeidung oder zur Erkennung und Therapie angewandt werden. Als multidimensionale Präventionsstrategie ist eine

Frühmobilisation, Reorientierung, optimierte Flüssigkeits- und Nahrungszufuhr, Schlafverbesserung, adäquate Schmerztherapie und Vermeidung einer Polypharmazie empfohlen [166].

Der Erhalt der Selbstständigkeit und Funktionalität, welcher durch den Barthel-Index repräsentiert wird, ist ebenfalls ein anzustrebendes Ziel. Becker et al. konnten ebenfalls belegen, dass ein niedriger Barthel-Index vor Frakturereignis mit einer erhöhten 6-Monats-Mortalität assoziiert ist [8]. Dabei scheint sich der Barthel-Index als Maßstab für die Alltagsbewältigung und somit funktionelle Einschränkung von Erkrankungen besser zur Einschätzung des Mortalitätsrisikos zu eignen als die Diagnosen selbst.

### 4.3 Gesundheitsbezogene Lebensqualität

Die gesundheitsbezogene Lebensqualität des Patientenkollektivs gemessen am durchschnittlichen Wert des EQVas von 55,18 liegt unter dem von König et al. im Jahr 2005 veröffentlichtem Mittelwert für die ältere deutsche Allgemeinbevölkerung. Dieser lag bei der Altersgruppe 65-74 Jahre bei 69,1 und bei den über 75-Jährigen bei 60,6 Punkten [75]. Zu erwähnen ist, dass Pflegeheimbewohner in der Stichprobe nicht berücksichtigt wurden. Problemhäufigkeiten sind dadurch wahrscheinlich unterschätzt, da Personen mit extremen Problemen im Vergleich zur Gesamtbevölkerung unterrepräsentiert sind. Huber et al. publizierten 2016 ebenfalls durchschnittliche Werte des EQVas der deutschen Allgemeinbevölkerung [66]. In der Altersgruppe 60-69 Jahre wurde dieser für Männer mit 79,4 und Frauen mit 77,8 angegeben. In den höheren Altersgruppen von 70-79 Jahre bzw. über 80-Jährige nahmen diese Werte erwartungsgemäß ab (Männer 70,8, Frauen 71,7 bzw. Männer 66,1, Frauen 62,2).

Für die über 65 Jahre alte Allgemeinbevölkerung in Deutschland geben Bernert et al. den EQ5D-Index mit 0,87 (95%-CI 0,86-0,89) an, wobei hierfür eine Stichprobe von 745 Probanden verwendet wurde [11]. Langzeitdaten zur HRQOL nach proximaler Femurfraktur sind bislang wenig vorhanden. In der vorliegenden Studie ließ sich der EQ5D-Index 5 Jahre nach proximaler Femurfraktur mit 0,66 (95%-CI 0,61-0,72) berechnen, was somit deutlich unter dem Wert der Allgemeinbevölkerung liegt. Bereits der prähospitaler Ausgangswert des nachuntersuchten Patientenkollektivs (0,77, 95%-CI: 0,72-0,82) liegt unter dem der Allgemeinbevölkerung. Diese Beobachtung deckt sich mit den von Rohde et al. [122] erhobenen Ergebnissen, dass die HRQOL bereits vor dem Frakturereignis im Vergleich zur Gesamtbevölkerung reduziert ist.

Bei der Betrachtung des EQ5D-Index im Verlauf in Abbildung 10 ist zu berücksichtigen, dass hier der Verlauf von nur 57 Patienten abgebildet werden konnte. Dies entspricht somit einer deutlich reduzierten Patientenzahl aus dem Kollektiv und liegt darin begründet, dass die Erhebung des EQ5D zum Entlassungszeitpunkt bei einem Großteil der Patienten fehlt. Dennoch lässt sich gut nachvollziehen, dass der niedrigste Stand zum Zeitpunkt der Entlassung erreicht ist und in den folgenden 6 bzw. 12 Monaten wieder ansteigt. Das Niveau von vor dem Frakturereignis wird hierbei nicht mehr erreicht und ist nach 5 Jahren wieder etwas abgesunken. In einer vergleichbaren Studie ermittelten Prieto-Alhambra et al. den EQ5D-Index bei knapp 1000 Patienten zu vier verschiedenen Zeitpunkten in einem Zeitraum von bis zu 4 Monaten [111]. Vor Frakturereignis lag dieser bei 0,75 (95%-CI 0,47-0,91) und bei Entlassung bei -0,01 (95%-CI -0,03-0,51). Bereits in den ersten 4 Monaten ließ sich eine deutliche Besserung registrieren, bei einem EQ5D-Indexwert von 0,51 (95%-CI -0,06-0,67) nach einem Monat und 0,60 (95%-CI 0,10-0,80) nach 4 Monaten.

Borgström et al. fanden eine Erholung des EQ5D-Index vier Monate nach Fraktur von 0,19 auf 0,65 in Österreich und von 0,09 auf 0,57 in Frankreich [18]. In weiteren Studien wurde eine deutliche Reduktion des EQ5D-Index nach 4 Monaten im Vergleich zum Zustand vor dem Frakturereignis festgestellt. Miedel et al. beschreiben einen Abfall im EQ5D-Index um 0,36 [92], bei Tidermark et al. betrug die Reduktion 0,19 [148]. Verglichen mit den postoperativen Werten kam es in weiteren Studien nach 3 bis 4 Monaten bereits zu einer Verbesserung der HRQOL, wobei der Ausgangszustand nicht wieder erreicht wurde [61, 62]. Das größte Potential zur Verbesserung der HRQOL scheint in den ersten 6 bis 12 postoperativen Monaten zu liegen, weshalb auf diesen Zeitraum ein Hauptaugenmerk gelegt werden sollte.

#### 4.3.1 Einflussfaktoren auf die HRQOL

Welche Einflussfaktoren korrelieren mit der gesundheitsbezogenen Lebensqualität gemessen am EQ5D-Index nach 5 Jahren? Über eine bivariate Analyse ließen sich 11 signifikante Faktoren ausmachen, welche mit einer positiven Beeinflussung der HRQOL einhergehen. Einen negativen Einfluss ließ sich nur für das Leben im Pflegeheim nach 5 Jahren nachweisen. Die multivariate Analyse filterte den Barthel-Index vor Fraktur sowie das Auftreten einer Komplikation Typ III als unabhängige Einflussfaktoren heraus.

#### 4.3.1.1 Demographische Faktoren

Der Zusammenhang des Alters mit der Lebensqualität ist bereits mehrfach belegt worden [20, 75] und gilt als allgemeiner Einflussfaktor für die HRQOL. So überrascht das Ergebnis nicht, dass ein jüngeres Lebensalter mit einem höheren EQ5D-Index einhergeht ( $p = 0,023$ ).

Für das Geschlecht ließ sich kein signifikanter Zusammenhang mit der HRQOL nachweisen. Betrachtet man die Allgemeinbevölkerung, so findet man bei Männern eine höhere Selbsteinschätzung der HRQOL als bei Frauen [75, 132]. Andererseits ist für das männliche Geschlecht nach proximaler Femurfraktur ein schlechteres Outcome beschrieben [32, 37]. Möglicherweise gleichen sich beide Beobachtungen aus, sodass sich kein Unterschied in der HRQOL nach 5 Jahren im Geschlechtervergleich ergibt. Vergleichbare Studien fanden über einen Beobachtungszeitraum von 12 Monaten ebenfalls keinen signifikanten Einfluss des Geschlechts auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität [4, 17].

Eine bessere gesundheitsbezogene Lebensqualität ließ sich für Patienten erheben, die vor dem Frakturereignis ( $p = 0,037$ ) und nach 5 Jahren ( $p < 0,001$ ) nicht in einem Pflegeheim lebten. Das abhängige Wohnen in einem Pflegeheim geht mit einem Verlust der selbstständigen Lebensführung einher. Die im EQ5D-Index enthaltene Beurteilung für sich selber sorgen zu können und den allgemeinen Tätigkeiten nachzugehen legen bereits nahe, dass Pflegeheimbewohner einen niedrigeren Gesamtwert erzielen. Des Weiteren sind Pflegeheimbewohner oft multimorbider. Hajbaghery et al. und Tidermark et al. stellten ebenfalls das Leben in einem Pflegeheim als negativen Einflussfaktor heraus [2, 148]. Van Balen et al. bezeichneten das abhängige Wohnen vor Femurfraktur sogar als entscheidenden negativen Faktor [156]. In der vorliegenden Studie ergab sich ein signifikant größerer Verlust der HRQOL, wenn Patienten 5 Jahre nach Frakturereignis in einem Pflegeheim lebten. Während sich der EQ5D-Index bei Nicht-Pflegeheimbewohnern über die 5 Jahre im Mittel um 0,07 Punkte reduzierte, waren es bei Pflegeheimbewohnern 0,31 Indexpunkte ( $p = 0,012$ , s. Tabelle 26).

#### 4.3.1.2 Multimorbidität und Funktionalität

ASA-Score und Charlson-Komorbiditäts-Index beschreiben den Gesundheitszustand des Patienten, wobei jeweils ein höherer Wert einen schlechteren Zustand anzeigt. Patienten mit einem schlechteren Gesundheitszustand zum Zeitpunkt der Fraktur gaben

5 Jahre später eine signifikant niedrigere HRQOL an ( $p = 0,049$  bzw.  $p = 0,048$ ). Einen negativen Zusammenhang zwischen Multimorbidität und HRQOL nach proximaler Femurfraktur beschreiben auch Rohde et al. [123]. Multimorbidität scheint dabei ein Faktor zu sein, der die im EQ5D-Index ermittelte HRQOL in allen Ebenen beeinflusst. Insbesondere die verminderte Selbstständigkeit aufgrund eines schlechteren Gesundheitszustandes schlägt sich auf die HRQOL nieder.

Die Funktionalität im Alltag, abgebildet durch den Barthel-Index, korreliert mit der gesundheitsbezogenen Lebensqualität nach 5 Jahren ( $p = 0,001$ ). Die Items „für sich selbst sorgen“ und „alltägliche Aktivität“ des EQ5D-Index werden auch im Barthel-Index miteingefasst, weshalb ein Zusammenhang der beiden Indices logisch erscheint. Alltägliche Aktivitäten, wie der Gang zur Toilette, die Körperpflege oder das Essen, werden durch den Barthel-Index abgedeckt. Eine verminderte Selbstständigkeit in diesen Bereichen geht mit einer verminderten HRQOL einher [130, 148]. Begleitend steigt die Notwendigkeit von Hilfe durch einen ambulanten Pflegedienst oder die Unterbringung in einem Pflegeheim. Salkeld et al. beschreiben die Angst älterer Frauen davor, nach einer proximalen Femurfraktur nicht mehr selbstständig zu sein, sehr eindringlich. Etwa 80% der Frauen würden lieber sterben als die eigene Selbstständigkeit zu verlieren oder in ein Pflegeheim zu müssen [130]. Die Funktionalität des Patienten vor Frakturereignis scheint zur Abschätzung der zu erwartenden HRQOL geeignet zu sein. Der Barthel-Index bestätigte sich in der multiplen Regressionsanalyse als unabhängiger Einflussfaktor ( $p = 0,018$ ) für die HRQOL nach fünf Jahren. Eine hohe Selbstständigkeit vor Frakturereignis ist ein wichtiger Faktor für eine gute Erholung und Wiedererlangung der Funktionalität im Alltag einhergehend mit einer höheren gesundheitsbezogenen Lebensqualität.

#### 4.3.1.3 Kognitiver Zustand und Delir

Der kognitive und psychische Zustand der Patienten ist ein weiterer prädiktiver Faktor für die gesundheitsbezogene Lebensqualität im Langzeitverlauf. Signifikante Ergebnisse ergaben sich für den GDS ( $p = 0,022$ ) und den MMST ( $p = 0,050$ ). Ein offensichtlicher Zusammenhang besteht in dem EQ5D-Item „Angst/ Niedergeschlagenheit“, welches eine depressive Stimmungslage in die Gesamtbeurteilung der HRQOL inkludiert. Gemessen am GDS war das Vorliegen einer Depression bei etwa 21% des nachuntersuchten Patientenkollektivs bereits vor Frakturereignis wahrscheinlich und liegt damit innerhalb der von Holmes et al. in einer Metaanalyse ermittelten Rate von 9-

47% [64]. Das Vorliegen einer Depression wirkt sich negativ auf die Wiedererlangung der Funktionalität aus und schmälert den Erfolg von rehabilitativen Maßnahmen [81]. Nicht zuletzt wegen einer erhöhten Prävalenz der Depression nach proximaler Femurfraktur sollte eine Früherkennung angestrebt werden um die HRQOL nachhaltig zu verbessern. Ein deutlicher Unterschied im EQ5D-Index nach 5 Jahren besteht auch bei Patienten mit einer schweren Demenz (vgl. Tabelle 25). Weniger ausgeprägt ist dieser bei Vorliegen einer leichten oder moderaten dementiellen Erkrankung. Karni et al. fanden keine signifikante Beeinflussung der HRQOL durch leichte kognitive Defizite [71]. Einen signifikanten Einfluss sowohl auf die HRQOL als auch das funktionelle Outcome nach proximaler Femurfraktur beschreiben Feng et al. für kognitive Einschränkungen mit einem MMST kleiner als 24 Punkte [39]. Bei kognitiven Beeinträchtigungen ist eine Weiterversorgung der Patienten deutlich erschwert und benötigt mehr Ressourcen. Poynter et al. fassen in einem Review den Einfluss des kognitiven Zustands auf den Behandlungserfolg zusammen [110]. In den analysierten Studien fanden sich sowohl negative als auch keine Einflüsse. Belegt ist dabei, dass auch kognitiv beeinträchtigte Patienten von einer Behandlung profitieren und die HRQOL langfristig steigt. Aufgrund der hohen Prävalenz der Demenz im geriatrischen Patientenklientel ist auf einen Erhalt der kognitiven Fähigkeiten und verbundenen Selbstständigkeit viel Wert zu legen und ein zur funktionellen Behandlung zusätzliches kognitives Training in die postoperative Rehabilitation zu integrieren.

Ein postoperatives Delir korreliert auch 5 Jahre nach Frakturereignis mit einer niedrigeren HRQOL ( $p = 0,049$ ) und gilt als häufige Komplikation nach proximaler Femurfraktur. Die negativen Auswirkungen des Delirs auf das funktionelle Outcome sind in mehreren Studien beschrieben, wobei Daten zum Einfluss auf die HRQOL häufig fehlen. Nach großen Operationen fanden Abelha et al. eine verschlechterte HRQOL im Zusammenhang mit einem postoperativen Delir [1]. Auch nach Bypass-Operationen [83] und Operationen der thorakalen Aorta [76] ist dies beschrieben. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen auch 5 Jahre nach Operation noch einen nachweisbaren Effekt auf. Somit ist eine Früherkennung und Behandlung des postoperativen Delirs auch in Bezug auf die HRQOL ein wichtiger Faktor.

#### 4.3.1.4 Frakturtyp

Weder der Frakturtyp ( $p = 0,902$ ) noch eine begleitende zusätzliche Fraktur ( $p = 0,798$ ) ergaben einen signifikanten Zusammenhang mit der HRQOL. Wenige Studien konnten

einen Einfluss des Frakturtyps auf die postoperative HRQOL nachweisen. In einer norwegischen Registerstudie beschreiben Gjertsen et al. eine höhere HRQOL bei Patienten mit Schenkelhalsfraktur im Vergleich zur trochantären oder subtrocantären Femurfraktur [49]. Zurückgeführt wird dies auf die Versorgungsart. Schenkelhalsfrakturen wurden im großen Anteil mittels Hemiarthroplastie versorgt, wofür bereits vorangegangene Studien ein besseres Outcome insbesondere der Funktionalität gezeigt haben.

#### 4.3.1.5 Perioperative Faktoren

Die Zeit bis zur operativen Versorgung spielt in der vorliegenden Studie keine Rolle im Langzeitergebnis der HRQOL. Die Notwendigkeit einer schnellstmöglichen operativen Versorgung innerhalb von 48 Stunden ist in der Leitlinie zur Schenkelhalsfraktur fixiert [142] und beruht insbesondere auf einer höheren Letalität bei verzögerter Operation. Entsprechend wurden von den nachuntersuchten Patienten nur 3 Patienten nach 48 Stunden operiert, sodass durch den Faktor Operationszeitpunkt kein signifikanter Einfluss auf die HRQOL erwartet werden kann.

Ein signifikanter Einfluss auf die HRQOL ließ sich für das operative Verfahren einer Totalendoprothese (TEP) aufzeigen ( $p = 0,048$ ). Ein positiver Einfluss durch endoprothetische Verfahren ist auch in anderen Studien aufgefallen [13, 42, 148]. Ausschlaggebend ist dabei das bessere funktionelle Outcome, wobei die Patienten nach endoprothetischen OP-Verfahren wieder früher und weiter laufen können und eine insgesamt höhere Zufriedenheit angaben. Weniger entscheidend ist die Art der endoprothetischen Versorgung – Hemiprothese oder Totalendoprothese [13]. Die in der vorliegenden besseren Langzeitergebnisse in der HRQOL bei mittels TEP versorgten Patienten ist zum großen Teil auf das Patientenkollektiv zurückzuführen. Dieses Verfahren wurde insbesondere bei jüngeren und fitteren Patienten mit dislozierter Fraktur angewandt, weshalb sich eine höhere HRQOL nach 5 Jahren hierdurch erklären lässt. Insgesamt obliegt die Auswahl des OP-Verfahrens mehreren individuell abzuwägenden Kriterien, sodass sich allein durch die höhere HRQOL bei mittels Endoprothese versorgten Patienten keine direkte therapeutische Entscheidung ableiten lässt. In Zweifelsfällen scheint die Endoprothese jedoch die zu präferierende Versorgungsart zu sein.

In Betrachtung der aufgetretenen Komplikationen stellten sich die Komplikationen Typ II nach Clavien und Dindo als signifikante Einflussgröße auf die HRQOL heraus ( $p = 0,001$ ). Definitionsgemäß handelt es sich hierbei um eine Abweichung vom normalen postoperativen Verlauf mit medikamentösen Behandlungsbedarf, wobei im klinischen Alltag insbesondere die Antibiotika-Behandlung von Pneumonie und Harnwegsinfekten sowie die Bluttransfusion eine Rolle spielt. Vergleichbare Studien finden sich hierzu nicht. Überraschend ist, dass sich ein signifikanter Unterschied nur für Typ II-Komplikationen, nicht aber für Typ-III oder Typ-IV-Komplikationen, fand. So scheinen schwerere Komplikationen, wenn diese effektiv behandelt wurden und der Patient überlebte, im Langzeitverlauf keinen relevanten Einfluss auf die HRQOL zu haben. Hingegen können vermeintlich kleinere Komplikationen den Verlauf nachhaltig beeinflussen. Eine entsprechende Vorbeugung, frühzeitige Erkennung und Therapie sind somit für den Patienten auch auf lange Sicht entscheidend.

#### 4.3.2 Unabhängige Einflussfaktoren

In der multivariaten Analyse stellten sich der Barthel-Index und das Auftreten einer Typ III Komplikation nach Clavien und Dindo als unabhängige Einflussfaktoren auf den EQ5D-Index nach 5 Jahren heraus. Wie bereits oben erwähnt eignet sich der präoperative Barthel-Index als Prädiktor für die spätere HRQOL.

Die Regressionsanalyse suggeriert jedoch auch einen positiven Nutzen beim Auftreten einer Typ III Komplikation. Definitionsgemäß handelt es sich hierbei um Komplikationen, die eines chirurgischen Rezidiveingriffs bedürfen (vgl. 2.6.4). Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass Patienten, die eine Komplikation Typ III überstanden und auch weitere 5 Jahre überlebt haben, einen guten präoperativen Allgemeinzustand aufwiesen. Hierdurch wäre dann auch der bessere Zustand ausgedrückt durch den EQ5D-Index nach 5 Jahren erklärbar.

Insgesamt erscheint es aber in Anbetracht der multiplen möglichen Einflussfaktoren, die in keinem Zusammenhang mit dem Frakturereignis stehen und innerhalb der postoperativen 5 Jahre aufgetreten sind, schwierig einen unabhängigen Faktor zu benennen. Bei dem geriatrischen Patientenkollektiv ist damit zu rechnen, dass weitere Ereignisse, die sich nachhaltig auf die HRQOL auswirken, innerhalb der 5 Jahre aufgetreten sind. Mögliche Erkrankungen, wie ein stattgehabter Myokardinfarkt oder

apoplektischer Insult, lassen sich weder in einer Berechnung berücksichtigen noch im Einfluss auf die HRQOL wichten.

#### 4.4 Komorbiditäten und Funktionalität

Der Charlson-Komorbiditäts-Index und der Karnofsky-Index gaben einen allgemeinen Überblick über den Gesundheitszustand des nachuntersuchten Kollektivs. Der Charlson-Index eignet sich insbesondere zur Bestimmung von Komorbiditäten und wurde für klinische Studien validiert [54]. Da es sich bei diesem Test nicht nur um eine Aufzählung von Begleiterkrankungen handelt, sondern einzelnen Diagnosen je nach prognostischer Relevanz Charlson-Scores zugeordnet werden, ist die Aussagekraft zur Mortalität größer. Eingeschränkt wird diese Aussagekraft allerdings dadurch, dass der Index vor gut 30 Jahren entwickelt wurde und sich der Einfluss einzelner Diagnosen auf die Mortalität seitdem verändert hat. Anpassungen hierzu haben bereits stattgefunden, deren Validierung für klinische Studien aber noch aussteht. Bei dem nachuntersuchten Patientenkollektiv zeigt sich bei etwa der Hälfte ein Charlson-Score von 2 oder mehr. Diese Patienten würden in der Klinik als multimorbide bezeichnet werden, auch wenn es für den Begriff „Multimorbidität“ keine einheitliche Definition gibt [118]. Mehrere Studien zeigten, dass Multimorbidität einen Einfluss auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität und Funktionalität hat [118]. Die Auswertung des Karnofsky-Index zeigte, dass die meisten Patienten in ihren Alltagsaktivitäten eingeschränkt sind, während nur sehr wenige (7%) nach wie vor eine normale Aktivitäts- und Arbeitsleistung zeigten (vgl. Tabelle 29). Dies lässt sich neben den bereits erwähnten Komorbiditäten mit dem generell hohen Alter der Patienten erklären. Die Erhebung des Index erfolgte durch den Untersucher. Diese kann bei unterschiedlichen Untersuchern andere Ergebnisse aufweisen. Die Interrater-Reliabilität wurde durch eine Einweisung des Untersuchers möglichst klein gehalten, dennoch sollte dies bei der Betrachtung der Ergebnisse bedacht werden.

Neben dem allgemeinen Gesundheitszustand wurde die Selbstständigkeit und Funktionalität der Patienten durch die Anwendung des Barthel-Index und des IADL erfasst. In Zusammenschau der Ergebnisse beider Testverfahren sind die meisten Patienten zwar in der Lage sich selbst zu versorgen, aber dennoch eingeschränkt in ihren Alltagsaktivitäten. Diese Einschränkungen sind mit einer generell verminderten Aktivität der Patienten assoziiert [50]. Der Einfluss von höherem Lebensalter, mehr

Komorbiditäten und kognitiver Beeinträchtigung auf die Aktivität wurde bereits in mehreren Studien belegt [160].

#### 4.4.1 Entwicklung des Barthel Index

Durch die Untersuchung des Patientenkollektivs zu unterschiedlichen Zeitpunkten lässt sich auch eine Aussage über den postoperativen Verlauf der Funktionalität äußern. Zudem beschränken sich die meisten Studien auf ein Beobachtungsintervall von 12-24 Monaten, weshalb Daten zum Langzeitverlauf über 5 Jahre fehlen.

Der durchschnittliche Barthel-Index vor dem Frakturereignis lag bei 91 Punkten (95% CI 88-94). Wie zu erwarten fiel der Barthel-Index zum Zeitpunkt der Entlassung aus der Akutklinik auf das niedrigste Niveau ab (66 Punkte; 95% CI 62-70). Bereits nach sechs Monaten (86 Punkte, 95% CI 82-89) sowie in den anschließenden Nachuntersuchungen war der Barthel-Index wieder angestiegen (12 Monate: 85 Punkte, 95% CI 81-90; 5 Jahre: 76 Punkte, 95% CI 71-81). Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass das größte Potential zur Rehabilitation in den ersten sechs Monaten nach Frakturereignis liegen. Die abfallende Funktionalität nach 12 Monaten und nach 5 Jahren lässt sich durch weitere Komorbiditäten und zunehmendes Patientenalter erklären [12]. Aus diesem Grund nimmt die Mobilisierung des Patienten bereits im Krankenhaus sowie eine sich an den Akutaufenthalt anschließende Rehabilitation einen hohen Stellenwert in der Wiedererlangung der Funktionalität ein.

Sechs Monate nach stattgehabtem Frakturereignis wiesen die Patienten annähernd das Niveau an Funktionalität wie vor der Fraktur auf. Vergleichbare Ergebnisse wurden von Gherardini et al. und Ishidou et al. aufgezeigt [47, 67]. In beiden Studien lagen die Ausgangswerte des Barthel-Index vor Fraktur auf einem hohen Niveau (96 Punkte bzw. 90 Punkte). Gherardini et al. stellten einen Verlust des Barthel-Index auf durchschnittlich 76,5 Punkte einen Monat nach erfolgter operativer Versorgung und eine Erholung nach 12 Monaten (84,1 Punkte) fest. Ishidou et al. wiesen einen Rückgang bei Entlassung aus der Akutklinik (50 Punkte) und Erholung nach 12 Monaten (75 Punkte) nach. Langzeitergebnisse der Entwicklung der Patienten fehlen nach wie vor. Kammerlander et al. untersuchten den Barthel-Index in einer retrospektiven Kohortenstudie mit einem durchschnittlichen Lebensalter von 86,8 Jahren 4,9 Jahre nach proximaler Femurfraktur [69]. Berichtet wird von einem Barthel-Index von 49,6 Punkten nach diesem Zeitraum, während Daten zum Verlauf fehlen. Die

Unterschiede zu den in der vorliegenden Studie erhobenen Daten nach fünf Jahren liegt möglicherweise in der Auswahl des Patientenkollektivs begründet. Bei Kammerlander et al. lag das Durchschnittsalter des Patientenkollektivs bei 86,8 Jahren höher und die Kollektivgröße mit 76 Patienten niedriger als in der vorliegenden Studie.

#### 4.4.2 Einflussfaktoren auf die Funktionalität

Sowohl der Wohnstatus ( $p < 0,001$ ) als auch das Ziel bei Entlassung ( $p = 0,001$ ) sind signifikant relevante Prädiktoren für den Barthel-Index fünf Jahre nach proximaler Femurfraktur. Kammerlander et al. kamen zum selben Ergebnis. Der Wohnort vor Frakturereignis ( $p < 0,001$ ) und der Zielort bei Entlassung (geriatrische Rehabilitation oder Pflegeheim) ( $p = 0,045$ ) gelten als Risikofaktor für einen niedrigeren Barthel-Index nach 49 Monaten [69]. Naheliegender ist, dass Pflegeheimbewohner einen niedrigeren allgemeinen Gesundheitszustand sowie verminderte Selbstständigkeit im Vergleich zu Patienten, die im eigenen Zuhause wohnen, aufweisen.

Des Weiteren konnte Kammerlander et al. die subtrochantäre Fraktur als signifikanten Prädiktor für einen höheren Barthel-Index nach 5 Jahren ausmachen ( $p = 0,036$ ) [69]. Dieser Zusammenhang ließ sich auch in der vorliegenden Arbeit nachvollziehen, ohne dass sich jedoch eine statistische Signifikanz ergab.

Als einzig vergleichbare Studie mit ähnlichem Patientenkollektiv und Augenmerk ließen sich bei Kammerlander et al. keine weiteren Einflussfaktoren auf die Funktionalität fünf Jahre nach Fraktur nachweisen.

In der vorliegenden Studie konnten darüber hinaus Patientenalter ( $p = 0,002$ ), ASA-Score ( $p = 0,001$ ) und CCS ( $p = 0,018$ ), MMST ( $p < 0,001$ ), das mögliche Vorliegen einer Depression (GDS  $p = 0,029$ ) oder eines Delirs (DRS  $p = 0,002$ ), TEP als OP-Verfahren ( $p = 0,012$ ), Typ II ( $p < 0,001$ ) Komplikationen als weitere Faktoren mit signifikantem Einfluss auf den Barthel-Index fünf Jahre nach proximaler Femurfraktur detektiert werden. Patienten, die eine Totalendoprothese bekamen, hatten einen signifikant besseren Barthel-Index in der 5-Jahres-Nachuntersuchung als Patienten, die mittels Hemiprothese, Marknagel oder Osteosynthese versorgt wurden ( $p = 0,012$ ). In dem Patientenkollektiv wurden jüngere und allgemein gesündere Patienten bevorzugt mit einer Endoprothese anstatt einer Hemiprothese versorgt. Dies könnte eine Erklärung für das signifikant bessere Outcome der Funktionalität dienen, wobei der Unterschied zur Osteosynthese-Gruppe weiter unklar ist.

Mehrere Autoren konnten in kürzeren Beobachtungszeiträumen (6-12 Monate) das zunehmende Lebensalter [3, 59, 67, 160], einen schlechten kognitiven Zustand [3, 9, 67, 145] sowie vermehrte Komorbidität [160] als relevanten Einflussfaktor auf das funktionelle Outcome belegen. Der Zusammenhang des zunehmenden Patientenalters mit einem niedrigeren Barthel-Index erscheint insbesondere über einen längeren Beobachtungszeitraum mit zunehmender Gebrechlichkeit des alternden Patienten nachvollziehbar. Leider ließen sich keine Vergleichsdaten zum Barthel-Index in der Gesamtbevölkerung finden. Aufgrund des progressiven Musters der dementiellen Erkrankung ist auch der schlechtere kognitive Zustand als negativer Einflussfaktor wenig verwunderlich.

Die bereits erwähnten Studien legten allesamt den Fokus auf den Barthel-Index am Ende des Beobachtungszeitraums und nicht auf den Punkteverlust im Barthel-Index bis zu diesem Zeitpunkt. Dieser Verlauf erscheint aber umso interessanter im Vergleich zu den rein absoluten Werten. Hierüber lassen sich bereits während des Aufenthaltes im Akutkrankenhaus Prädiktoren für weitere Einbußen im Barthel-Index im Langzeitverlauf herausfinden.

Die multivariate Analyse der erhobenen Daten zeigt, dass Patienten mit einer dementiellen Erkrankung nicht nur einen geringeren Barthel-Index bei Aufnahme aufweisen. Darüber hinaus ist der Punkteverlust im Barthel-Index bei dieser Patientengruppe größer, was durch die voranschreitende Demenzerkrankung erklärbar ist. Der signifikante Einfluss des Patientenalters auf einen vermehrten Verlust im Barthel-Index lässt sich ähnlich erklären. Mit zunehmendem Alter steigt auch das Risiko an Selbstständigkeit und Funktionalität einzubüßen.

Auch der Barthel-Index vor Frakturereignis lässt sich als brauchbarer Parameter für die Einschätzung des Patienten-Outcomes ausmachen. Ein geringerer Barthel-Index vor Fraktur ist mit einem höheren Punkteverlust im Barthel-Index assoziiert.

Interessanterweise zeigten Typ II Komplikationen, wie Harnwegsinfektion, Pneumonie, etc., einen signifikanten Einfluss auf den Barthel-Index nach 5 Jahren. Diese Komplikationen scheinen auf eine zunehmende Gebrechlichkeit der betroffenen Patienten hinzuweisen. Typ IV Komplikationen haben keinen Einfluss auf das funktionelle Outcome. Limitierend ist dabei vermutlich, dass eine große Anzahl der Patienten mit Typ IV Komplikation den Untersuchungszeitraum nicht überlebten und

somit keine repräsentative Beurteilung des Zusammenhangs möglich ist. Eine weitere interessante Beobachtung ist, dass auch Komplikationen mit chirurgischem Interventionsbedarf (Typ III Komplikationen) keinen Einfluss auf die Funktionsverlust der Patienten nach 5 Jahren hatten. Sofern die kritische Phase überlebt wurde, ergeben sich keine signifikanten Funktionseinbußen.

## 4.5 Stärken und Schwächen der Studie

### 4.5.1 Studienaufbau

Die Studie wurde zur prospektiven Verlaufsbeobachtung nach proximaler Femurfraktur angelegt. Die Datenerhebung zu den Zeitpunkten in der Akutklinik und nach 6 und 12 Monaten sowie 5 Jahre nach der Operation resultiert in einer großen Datenmenge. Einzelne Werte lassen sich von jedem Patienten im Verlauf darstellen. Eine Literaturrecherche in den Datenbanken Cochrane und PubMed mit den Stichworten „hip fracture germany“, „hip fracture follow up“, „proximal femur fracture germany“ und „proximal femur fracture follow up“ zeigte, dass insbesondere ein Follow-up-Zeitraum von 5 Jahren sowie eine Kollektivgröße von 402 Patienten in Deutschland bislang nicht abgebildet war. Bei Röder et al. [121] wurden 283 Patienten über 12 Monate nachbeobachtet, bei Berger-Groch et al. [10] waren es 104 Patienten über 5 Jahre. Die nun erhobenen Daten lassen Aussagen über positive und negative Einflussfaktoren zu. Zu beachten ist, dass die Rekrutierung der Patienten an einem Universitätsklinikum stattfand. Unterschiede in den Ergebnissen sind nicht nur im Vergleich mit anderen Maximalversorgern, sondern vor allem auch gegenüber peripheren, kleineren Krankenhäusern zu erwarten. Diese Unterschiede wären wahrscheinlich hauptsächlich auf die unterschiedlichen Versorgungsmöglichkeiten von Akutpatienten, zu denen auch Patienten nach proximaler Femurfraktur gezählt werden, in den entsprechenden Kliniken und unterschiedliche Expertise zurückzuführen. Um die in dieser Studie erhobenen Daten auch auf andere Kliniken anwenden zu können, wäre die Durchführung einer multizentrischen Studie nötig.

### 4.5.2 Patientenkollektiv

Eingeschlossen in die Studie wurden alle Patienten, die zum Zeitpunkt der Fraktur über 60 Jahre alt waren und deren Fraktur nicht auf ein Malignom oder schweres Trauma zurückzuführen war. Die Auswahlkriterien ermöglichen somit die Betrachtung einer heterogenen Patientengruppe. Im Gegensatz zu anderen vergleichbaren Studien zur

Verlaufsbeobachtung nach proximaler Femurfraktur wurden auch Patienten mit kognitiver Beeinträchtigung in die Studie aufgenommen [98].

Die Kontaktaufnahme zu den Patienten 5 Jahre nach der Operation gestaltete sich bei einigen Patienten schwierig. Teilweise konnten Patienten nicht mehr erreicht werden, wodurch sie aus der Studie ausschieden. Bei anderen Patienten konnte die Nachuntersuchung durch das verzögerte Eingehen von Antworten erst einige Monate nach dem eigentlich geplanten Termin stattfinden. Dadurch ergaben sich die bereits beschriebenen Unterschiede des Untersuchungszeitpunkts von wenigen Monaten. Zwar lassen sich diese Unterschiede aufgrund des insgesamt großen Abstandes von 5 Jahren seit der Operation vernachlässigen, dagegen dürfte die Tagesform des Patienten eine entscheidendere Rolle gespielt haben. Diese beeinflusst die Leistungen eines älteren Patienten bedeutend und kann dadurch zu intraindividuell unterschiedlichen Testergebnissen führen [128].

#### 4.5.3 Datenerhebung

Der zur Datenerhebung verwendete Fragebogen bestand aus dem in der Ausgangsstudie bereits angewandten Tests, welche im Vorfeld auf ihre Reliabilität und Verwendbarkeit geprüft wurden. Durch das Anwenden identischer Tests war ein Vergleich der Ausgangswerte mit den in der 5-Jahres-Follow-up-Untersuchung gewonnenen Ergebnissen möglich. Es ließen sich dadurch Rückschlüsse auf prognostisch relevante Faktoren ziehen. Die Testverfahren konstruierten ein umfangreiches Gesamtbild der untersuchten Patienten mit dem Fokus auf Funktionalität, Komorbiditäten, psychischen Zustand sowie gesundheitsbezogene Lebensqualität. Gleichzeitig wurde darauf geachtet, dass der Fragebogen nicht zu umfangreich wird, um die Motivation des Patienten zu erhalten.

Bei der Beurteilung der Ergebnisse ist zu beachten, dass die Datenerhebung in der Akutklinik retrospektiv stattfand. Ausgangswerte zu gesundheitsbezogener Lebensqualität, Funktionalität und Selbstständigkeit können durch die retrospektive Erfassung verfälscht sein, da sich der Patient an den Zustand vor der Fraktur zurückerinnern muss. Zudem ist es möglich, dass die kognitive Leistungsfähigkeit der Patienten zu diesem Zeitpunkt aufgrund von Medikamenteneinfluss, auftretender Komplikationen oder postoperativen Delirs eingeschränkt war. Verfälschte Angaben in den Testverfahren waren somit nicht auszuschließen.

Die Ergebnisse der 5-Jahres-Follow-up-Untersuchung sollten stets vor dem Hintergrund betrachtet werden, dass die meisten Patienten multimorbide waren. Neben der proximalen Femurfraktur kommen demnach noch eine Menge anderer Ursachen in Frage, die Einfluss auf das Testergebnis hatten. Inwieweit das Frakturereignis vor 5 Jahren beispielsweise eine Abnahme der Selbstständigkeit bedingt hat oder ob in diesem Zeitraum ein weiteres einschneidendes Ereignis stattgefunden hat, ließ sich nicht erfassen.

## 5 Schlussfolgerung

Die durchgeführte Studie zeigt die insgesamt schlechte Langzeitprognose der geriatrischen Patienten nach proximaler Femurfraktur auf. Durch optimierte Versorgungsprozesse lässt sich die perioperative Mortalität beeinflussen, während die langfristige Mortalität hauptsächlich durch Patienten eigene Faktoren bestimmt wird. Mehr als ein Drittel Patienten, die die 5 Jahre überlebt haben, rechtfertigen die notwendigen Anstrengungen zur Versorgung der fragilen Patientengruppe.

Bereits vor Frakturereignis aber insbesondere im Langzeitverlauf liegt die gesundheitsbezogene Lebensqualität des Patientenkollektivs deutlich unter dem der Allgemeinbevölkerung. Ausschlaggebend ist der Erhalt der Funktionalität und Selbstständigkeit. Insbesondere eine Unterbringung im Pflegeheim geht mit einer höheren Reduktion der HRQOL einher. Gezielter sollte auch auf Patienten mit kognitiven Defiziten eingegangen werden. Eine Früherkennung in der Akutklinik sowie frühzeitige Einleitung kognitiver Trainingsmodule könnte entscheidend zum längeren Erhalt der Selbstständigkeit beitragen.

Zur Verbesserung der Funktionalität ließ sich nachweisen, dass Patienten nach proximaler Femurfraktur ein großes Potential zur Rehabilitation innerhalb der ersten sechs postoperativen Monate aufweisen. Einflussfaktoren, die mit einem vermehrten Verlust an Punkten im Barthel-Index einhergehen, sind ein schlechterer MMST zum Zeitpunkt der Aufnahme in die Akutklinik sowie das Auftreten von Typ II Komplikationen. Aus diesem Grund sollte in der Akutklinik ein besonderes Augenmerk auf die Detektion von Demenzerkrankungen und deren mögliche Behandlung gelegt werden. Des Weiteren sollten Typ II Komplikationen zusätzliche Aufmerksamkeit erhalten, da diese auf eine vermehrte Gebrechlichkeit des Patienten hindeuten. Als weiterer wichtiger Parameter steht ein geeignetes Entlassungsmanagement im Fokus. Eine zunehmende Zusammenarbeit zwischen chirurgischer und geriatrischer Abteilung ist ein wichtiger Schritt zur optimalen Versorgung dieser gebrechlichen Patientengruppe.

## 6 Zusammenfassung

Die proximale Femurfraktur ist durch eine hohe Inzidenz mit stetig steigenden Fallzahlen aufgrund des demographischen Wandels mit älter werdender Bevölkerungsstruktur gekennzeichnet. Neben einer hohen Mortalitätsrate geht die proximale Femurfraktur mit einer reduzierten gesundheitsbezogenen Lebensqualität und Funktionalität einher. In die prospektiv angelegte Studie wurden 402 Patienten in der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie des UKGM Standort Marburg inkludiert. Das Durchschnittsalter des überwiegend weiblichen Patientenkollektivs lag zum Zeitpunkt der Rekrutierung bei 81 Jahren. Die zum Zeitpunkt der Aufnahme, der Entlassung, nach 6 Monaten und nach 12 Monaten durchgeführten Erhebungen wurden in der vorliegenden Arbeit durch eine 5-Jahres-Follow-up-Untersuchung ergänzt. Durch die gewonnenen Daten konnten die 5-Jahres-Mortalität sowie Langzeitergebnisse der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und Funktionalität nach proximaler Femurfraktur bestimmt werden.

Die 5-Jahres-Mortalität nach proximaler Femurfraktur liegt bei 62%. Unabhängige Risikofaktoren für eine erhöhte 5-Jahres-Mortalität sind höheres Lebensalter ( $p < 0,001$ ), männliches Geschlecht ( $p = 0,002$ ), kognitive Defizite bei Aufnahme ( $p = 0,002$ ), eingeschränkte Funktionalität vor Frakturereignis ( $p = 0,024$ ), vorbestehende Komorbiditäten ( $p = 0,033$ ) und das Auftreten eines postoperativen Delirs ( $p = 0,008$ ). Zur Reduktion der Mortalität nach proximaler Femurfraktur ist der Erhalt der Selbstständigkeit und Funktionalität der Patienten im höheren Lebensalter anzustreben. Während des stationären Aufenthaltes sollte ein postoperatives Delir bestmöglich verhindert werden oder schnellstmöglich diagnostiziert und therapiert werden. Eine entsprechende Schulung des Personals und interdisziplinäre Behandlung der vulnerablen Patientengruppe erscheint essentiell. Nach Möglichkeit sollte dem Akutaufenthalt eine Rehabilitation angeschlossen werden und das Entlassungsmanagement entsprechend frühzeitig initiiert und optimiert werden.

Die 5-Jahres-Nachuntersuchung wurde bei 134 der 152 überlebenden Patienten durchgeführt. Der weibliche Anteil des im Durchschnitt 83 Jahre alten Patientenkollektivs lag bei 81%.

Die Beurteilung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität erfolgte anhand des EQ5D-Index. Dieser war 5 Jahre nach proximaler Femurfraktur (0,66; CI 0,61-0,72) deutlich

niedriger als die der über 65 Jahre alten deutschen Allgemeinbevölkerung (0,87; CI 0,86-0,89). Signifikant niedrigere HRQOL fand sich bei Pflegeheimbewohnern (bereits vor OP  $p = 0,037$ ; nach 5 Jahren  $p < 0,001$ ) sowie funktionell (Barthel-Index  $p = 0,001$ ) und kognitiv (MMST  $p = 0,050$ ) eingeschränkten, multimorbiden (ASA-Score  $p = 0,049$ ; CCS  $p = 0,048$ ) und älteren ( $p = 0,023$ ) Patienten. Eine mögliche Depression (GDS  $p = 0,022$ ) oder ein Delir (DRS  $p = 0,049$ ) gingen ebenfalls mit einer niedrigeren HRQOL einher, während eine Totalendoprothese als OP-Verfahren eine positive Beeinflussung anzeigte ( $p = 0,048$ ). Ein unabhängiger Einfluss auf den EQ5D-Index ergab sich in der bivariaten Regressionsanalyse für den Barthel-Index ( $p = 0,018$ ). Der Erhalt der Funktionalität ist als elementar für eine langfristig bessere gesundheitsbezogene Lebensqualität einzustufen.

Die Funktionalität gemessen am Barthel-Index erreichte nach dem Tiefpunkt direkt postoperativ bereits nach 6 bis 12 Monaten wieder annähernd das präoperative Niveau und nahm im weiteren Verlauf wieder ab. Nach dem unmittelbar durch die Operation bedingten Abnahme der Funktionalität ist die Abnahme über den Langzeitverlauf durch das zunehmende Alter und mögliche begleitend auftretende Komorbiditäten bedingt. Das nach 6 Monaten festgestellte gute Potential zur Wiedererlangung der Funktionalität und Selbstständigkeit untermauert die Relevanz einer frühen postoperativen Mobilisierung sowie das Anschließen einer Rehabilitation. Ein signifikant schlechteres Outcome der Funktionalität konnte bei Pflegeheimbewohnern ( $p < 0,001$ ) oder nach Entlassung in eine pflegerische Einrichtung ( $p < 0,001$ ), höherem Patientenalter ( $p = 0,002$ ), höherem ASA-Score ( $p = 0,001$ ) und Charlson-Komorbiditäts-Index ( $p = 0,018$ ), kognitiven Defiziten ( $p < 0,001$ ), beim möglichen Vorliegen einer Depression ( $p = 0,029$ ) oder eines Delirs ( $p = 0,002$ ) sowie das Auftreten von Typ II Komplikationen ( $p < 0,001$ ) festgestellt werden. Ein besserer Funktionsstatus zeigte sich nach TEP als OP-Verfahren ( $p = 0,012$ ). In der multivariaten Analyse verblieben das Alter ( $p = 0,020$ ), kognitive Defizite ( $p < 0,001$ ), ein niedriger Barthel-Index vor Frakturereignis ( $p < 0,001$ ) und das Auftreten von Typ II Komplikationen ( $p = 0,001$ ) als unabhängige Einflussfaktoren. Kognitive Defizite sind generell mit einer eingeschränkten Funktionalität vergesellschaftet. Nach proximaler Femurfraktur gehen diese mit einem signifikant höheren Funktionsverlust einher, weshalb diesem Krankheitsbild zusätzliche Aufmerksamkeit zukommen sollte. Typ-II-Komplikationen sollten möglichst vermieden oder frühzeitig erkannt und behandelt werden um eine langfristige Einschränkung der Funktionalität zu vermeiden.

## 7 Summary

Hip fractures grow in importance due to an expanding and aging population. It is associated with a high mortality as well as a decreased outcome in health-related quality of life and functionality. 402 patients were included in a prospective, single center study. Mean age of the mostly female cohort at inclusion was 81 years. Follow-up surveys were retrospectively before fracture at admission to the hospital, at discharge from hospital, 6 and 12 months after fracture. This data was added by the present 5-year-follow-up study. The aim of this study was to identify mortality rate, health related quality of life and functionality after hip fracture with its predicting and affecting factors.

Of 402 included patients 7 were lost to follow-up and 152 patients (38%) survived the study period of five years. Mortality was more than 25% in the first year after surgery and between 7 to 9% in the following years. Significant independent risk factors for death were male gender ( $p = 0,002$ ), higher age ( $p < 0,001$ ), lower Charlson Comorbidity Score ( $p = 0,033$ ), lower Barthel-Index ( $p = 0,024$ ), lower Mini-Mental State Examination ( $p = 0,002$ ) and occurrence of delirium during hospitalization ( $p = 0,008$ ). The results confirm a high mortality rate after hip fracture. To provide best results aims should be obtaining functionality and independence in the fragile group of patients. Delirium needs to be prevented and in case of occurrence it should be diagnosed as soon as possible to provide early treatment. Patients should be discharged into rehab and discharge management initiated immediately to optimize the individual aftercare.

Of 152 surviving patients 134 patients were examined in the 5-year follow-up. Average age at time of follow-up was 83 years while most patients were female (81%). Added data by the 5-year follow-up included functional status and health-related quality of life which allows conclusions to affecting factors by correlating to before fracture status.

Using EQ5D-Index the health-related quality of life among the cohort was evaluated. Results showed poorer status even 5 years after hip fracture (0,66; CI 0,61-0,72) compared to general german population older than 65years (0,87; CI 0,86-0,89). It was significantly lower in patients with cognitive (MMSE  $p = 0,050$ ) and functional (Barthel-Index  $p = 0,001$ ) impairment, older age ( $p = 0,023$ ) and multiple diseases (ASA-Score  $p = 0,049$ ; CCS  $p = 0,048$ ). Possible depression (GDS  $p = 0,022$ ) or

delirium (DRS  $p = 0,049$ ) were associated with lower EQ5D-Index, while total hip arthroplasty showed a positive influence ( $p = 0,048$ ). Functionality is an explicable independent factor affecting HRQOL, which should be preserved to maintain a higher level of health-related quality of life.

Functionality is at the lowest level at time of discharge from hospital and increases during the following 6 to 12 months to almost reach the level before fracture. A decrease in long-term observation is mostly due to increased age and concomitant multimorbidity. The course of functionality pointed out by this study highlights the importance of rehabilitation since the highest potential of recovery is in the first months following surgery.

Functional outcome is significantly lower in nursery home residents ( $p < 0,001$ ), those who were discharged into a nursery home ( $p < 0,001$ ), older patients ( $p = 0,002$ ), higher ASA-Score ( $p = 0,001$ ) and Charlson-Comorbidity-Index ( $p = 0,018$ ), cognitive impaired patients ( $p < 0,001$ ), possible depression ( $p = 0,029$ ) or delirium ( $p = 0,002$ ) and in occurrence of a Type II complication ( $p < 0,001$ ). Better functional outcome was seen in patients treated with total hip arthroplasty ( $p = 0,012$ ). Multivariate analysis showed age ( $p = 0,020$ ), Barthel-Index prior to hip fracture ( $p < 0,001$ ), Mini Mental State Examination ( $p < 0,001$ ) and occurrence of Type II complication ( $p = 0,001$ ) as independent risk factors affecting the functional outcome. While age and functional status before hip fracture cannot be influenced, special attention should be paid regarding cognitive impairment and prevention of Type II complications. Since prevalence of cognitive impairment increases with higher age it is to be assumed, that this fragile group of patients will gain more clinical relevance. Methods for early detection and special treatment of any kind of dementia should be established in clinical routine. Occurrence of Type II complications may signalize a more fragile patient and early diagnosis and treatment are essential to preserve long-term functionality.

## 8 Literatur

1. Abelha FJ, Luís C, Veiga D, Parente D, Fernandes V, Santos P, Botelho M, Santos A, Santos C (2013) Outcome and quality of life in patients with postoperative delirium during an ICU stay following major surgery. *Crit Care* 17(5):R257. doi:10.1186/cc13084
2. Adib Hajbaghery M, Abbasinia M (2013) Quality of life of the elderly after hip fracture surgery: a case-control study. *J Caring Sci* 2(1):53–59. doi:10.5681/jcs.2013.007
3. Alegre-López J, Cordero-Guevara J, Alonso-Valdivielso JL, Fernández-Melón J (2005) Factors associated with mortality and functional disability after hip fracture: an inception cohort study. *Osteoporos Int* 16(7):729–736. doi:10.1007/s00198-004-1740-0
4. Amarilla-Donoso FJ, Roncero-Martin R, Lavado-Garcia JM, Toribio-Felipe R, Moran-Garcia JM, Lopez-Espuela F (2020) Quality of life after hip fracture: a 12-month prospective study. *PeerJ* 8:e9215. doi:10.7717/peerj.9215
5. American Society of Anesthesiologists (2014) ASA Physical Status Classification System. <https://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system>. Zugegriffen: 23. Januar 2018
6. Aranguren-Ruiz MI, Acha-Arrieta MV, Casas-Fernández de Tejerina JM, Arteaga-Mazuelas M, Jarne-Betrán V, Arnáez-Solis R (2017) Factores de riesgo de mortalidad tras intervención quirúrgica de fractura de cadera osteoporótica en pacientes mayores. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 61(3):185–192. doi:10.1016/j.recot.2017.02.004
7. Arshi A, Lai WC, Chen JB, Bukata SV, Stavrakis AI, Zeegen EN (2018) Predictors and Sequelae of Postoperative Delirium in Geriatric Hip Fracture Patients. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 9:2151459318814823. doi:10.1177/2151459318814823
8. Becker C, Gebhard F, Fleischer S, Hack A, Kinzl L, Nikolaus T, Mucche R (2003) Prädiktion von Mortalität und soziofunktionellen Einschränkungen nach proximalen Femurfrakturen bei nicht institutionalisierten Senioren. *Unfallchirurg* 106(1):32–38. doi:10.1007/s00113-002-0475-7
9. Benedetti MG, Ginex V, Mariani E, Zati A, Cotti A, Pignotti E, Clerici F (2015) Cognitive impairment is a negative short-term and long-term prognostic factor in elderly patients with hip fracture. *Eur J Phys Rehabil Med* 51(6):815–823
10. Berger-Groch J, Rupprecht M, Schoepper S, Schroeder M, Rueger JM, Hoffmann M (2016) Five-Year Outcome Analysis of Intertrochanteric Femur Fractures: A Prospective Randomized Trial Comparing a 2-Screw and a Single-Screw Cephalomedullary Nail. *J Orthop Trauma* 30(9):483–488. doi:10.1097/BOT.0000000000000616
11. Bernert S, Fernández A, Haro JM, König H-H, Alonso J, Vilagut G, Sevilla-Dedieu C, Graaf R de, Matschinger H, Heider D, Angermeyer MC (2009) Comparison of different valuation methods for population health status measured by the EQ-5D in three European countries. *Value Health* 12(5):750–758. doi:10.1111/j.1524-4733.2009.00509.x.

12. Bliemel C, Buecking B, Oberkircher L, Knobe M, Ruchholtz S, Eschbach D (2017) The impact of pre-existing conditions on functional outcome and mortality in geriatric hip fracture patients. *Int Orthop* 41(10):1995–2000. doi:10.1007/s00264-017-3591-2
13. Blomfeldt R, Tornkvist H, Ponzer S, Soderqvist A, Tidermark J (2005) Internal fixation versus hemiarthroplasty for displaced fractures of the femoral neck in elderly patients with severe cognitive impairment. *J Bone Joint Surg Br* 87(4):523–529. doi:10.1302/0301-620X.87B4.15764
14. Bohm E, Loucks L, Wittmeier K, Lix LM, Oppenheimer L (2015) Reduced time to surgery improves mortality and length of stay following hip fracture: results from an intervention study in a Canadian health authority. *Can J Surg* 58(4):257–263. doi:10.1503/cjs.017714
15. Bonnaire F, Lein T, Bula P (2011) Trochanteric femoral fractures: anatomy, biomechanics and choice of implants. *Unfallchirurg* 114(6):491–500. doi:10.1007/s00113-011-1973-2
16. Boonen S, Autier P, Barette M, Vanderschueren D, Lips P, Haentjens P (2004) Functional outcome and quality of life following hip fracture in elderly women: a prospective controlled study. *Osteoporos Int* 15(2):87–94. doi:10.1007/s00198-003-1515-z
17. Borgström F, Zethraeus N, Johnell O, Lidgren L, Ponzer S, Svensson O, Abdon P, Ornstein E, Lunsjö K, Thorngren KG, Sernbo I, Rehnberg C, Jönsson B (2006) Costs and quality of life associated with osteoporosis-related fractures in Sweden. *Osteoporos Int* 17(5):637–650. doi:10.1007/s00198-005-0015-8
18. Borgström F, Lekander I, Ivergård M, Ström O, Svedbom A, Alekna V, Bianchi ML, Clark P, Curiel MD, Dimai HP, Jürisson M, Kallikorm R, Lesnyak O, McCloskey E, Nassonov E, Sanders KM, Silverman S, Tamulaitiene M, Thomas T, Tosteson ANA, Jönsson B, Kanis JA (2013) The International Costs and Utilities Related to Osteoporotic Fractures Study (ICUROS)--quality of life during the first 4 months after fracture. *Osteoporosis International* 24(3):811–823. doi:10.1007/s00198-012-2240-2
19. Braun KF, Hanschen M, Biberthaler P (2016) Fraktürendoprothetik der medialen Schenkelhalsfraktur. *Unfallchirurg* 119(4):331-4; quiz 345. doi:10.1007/s00113-016-0156-6
20. Brazier J, Jones N, Kind P (1993) Testing the validity of the Euroqol and comparing it with the SF-36 health survey questionnaire. *Qual Life Res* 2(3):169–180
21. Brazier JE, Harper R, Jones NM, O'Cathain A, Thomas KJ, Usherwood T, Westlake L (1992) Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *BMJ* 305(6846):160–164
22. Bundesamt S Alter im Wandel
23. Burgers PTPW, van Geene AR, van den Bekerom MPJ, van Lieshout EMM, Blom B, Aleem IS, Bhandari M, Poolman RW (2012) Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the healthy elderly: a meta-analysis and systematic review of randomized trials. *Int Orthop* 36(8):1549–1560. doi:10.1007/s00264-012-1569-7

24. Burstrom K, Johannesson M, Diderichsen F (2001) Swedish population health-related quality of life results using the EQ-5D. *Qual Life Res* 10(7):621–635
25. Caldararo MD, Stein DE, Poggio JL (2016) Nursing home status is an independent risk factor for adverse 30-day postoperative outcomes after common, nonemergent inpatient procedures. *Am J Surg* 212(2):202–208.  
doi:10.1016/j.amjsurg.2016.02.020
26. Carter SE, Campbell EM, Sanson-Fisher RW, Redman S, Gillespie WJ (1997) Environmental hazards in the homes of older people. *Age Ageing* 26(3):195–202
27. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie C (1987) A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *Journal of Chronic Diseases* 40(5):373–383. doi:10.1016/0021-9681(87)90171-8
28. Clavien PA, Barkun J, Oliveira ML de, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, Santibañes E de, Pekolj J, Slankamenac K, Bassi C, Graf R, Vonlanthen R, Padbury R, Cameron JL, Makuuchi M (2009) The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg* 250(2):187–196.  
doi:10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2
29. Deppermann K-M, Friedrich C, Herth F, Huber RM (2008) Geriatric assessment and diagnosis in elderly patients. *Onkologie* 31 Suppl 3:6–14.  
doi:10.1159/000127563
30. Dettori JR (2011) Loss to follow-up. *Evidence-Based Spine-Care Journal* 2(1):7–10. doi:10.1055/s-0030-1267080
31. Deuschl G, Maier W et al. S3-Leitlinie Demenzen. 2016. Deutsche Gesellschaft für Neurologie, Hrsg. Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie
32. Diamond TH, Thornley SW, Sekel R, Smerdely P (1997) Hip fracture in elderly men: prognostic factors and outcomes. *Med J Aust* 167(8):412–415.  
doi:10.5694/j.1326-5377.1997.tb126646.x
33. Dresing K Leitlinie pertrochantäre Oberschenkelfraktur 2015
34. Dyer SM, Crotty M, Fairhall N, Magaziner J, Beaupre LA, Cameron ID, Sherrington C (2016) A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture. *BMC Geriatr* 16:158. doi:10.1186/s12877-016-0332-0
35. Ekström W, Miedel R, Ponzer S, Hedström M, Samnegård E, Tidermark J (2009) Quality of life after a stable trochanteric fracture--a prospective cohort study on 148 patients. *J Orthop Trauma* 23(1):39–44. doi:10.1097/BOT.0b013e318191f5e4
36. Ellert U, Kurth BM (2013) Gesundheitsbezogene Lebensqualität bei Erwachsenen in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 56(5-6):643–649. doi:10.1007/s00103-013-1700-y
37. Elliott J, Beringer T, Kee F, Marsh D, Willis C, Stevenson M (2003) Predicting survival after treatment for fracture of the proximal femur and the effect of delays to surgery. *J Clin Epidemiol* 56(8):788–795. doi:10.1016/s0895-4356(03)00129-x
38. Feldt KS, Ryden MB, Miles S (1998) Treatment of pain in cognitively impaired compared with cognitively intact older patients with hip-fracture. *Journal of the American Geriatrics Society* 46(9):1079–1085

39. Feng L, Scherer SC, Tan BY, Chan G, Fong NP, Ng TP (2010) Comorbid cognitive impairment and depression is a significant predictor of poor outcomes in hip fracture rehabilitation. *Int Psychogeriatr* 22(2):246–253. doi:10.1017/S1041610209991487
40. Fernandez MA, Griffin XL, Costa ML (2015) Management of hip fracture. *Br Med Bull* 115(1):165–172. doi:10.1093/bmb/ldv036
41. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR (1975) “Mini-mental state”. *Journal of Psychiatric Research* 12(3):189–198. doi:10.1016/0022-3956(75)90026-6
42. Frihagen F, Grotle M, Madsen JE, Wyller TB, Mowinckel P, Nordsetten L (2008) Outcome after femoral neck fractures: a comparison of Harris Hip Score, Eq-5d and Barthel Index. *Injury* 39(10):1147–1156. doi:10.1016/j.injury.2008.03.027
43. Frost SA, Nguyen ND, Center JR, Eisman JA, Nguyen TV (2013) Excess mortality attributable to hip-fracture: a relative survival analysis. *Bone* 56(1):23–29. doi:10.1016/j.bone.2013.05.006
44. Garden RS (1961) LOW-ANGLE FIXATION IN FRACTURES OF THE FEMORAL NECK. *J Bone Joint Surg Br* 43-B(4):647
45. Gesundheitsberichterstattung des Bundes (2015) Diagnosedaten der Krankenhäuser ab 2000 (Fälle, Berechnungs- und Belegungstage, durchschnittliche Verweildauer). Gliederungsmerkmale: Jahre, Behandlungsort, Alter, Geschlecht, Verweildauer, ICD10-4-Steller. Zugegriffen: 27. August 2017
46. Gesundheitsberichterstattung des Bundes (2015) Krankenhausstatistik - Diagnosedaten der Patienten und Patientinnen in Krankenhäusern
47. Gherardini S, Biricolti C, Benvenuti E, Almaviva MG, Lombardi M, Pezzano P, Bertini C, Baccini M, Di Bari M (2019) Prognostic Implications of PredischARGE Assessment of Gait Speed After Hip Fracture Surgery. *J Geriatr Phys Ther* 42(3):148–152. doi:10.1519/JPT.000000000000144
48. Gilley DW, Wilson RS (1997) Criterion-related validity of the Geriatric Depression Scale in Alzheimer's disease. *J Clin Exp Neuropsychol* 19(4):489–499. doi:10.1080/01688639708403739
49. Gjertsen J-E, Baste V, Fevang JM, Furnes O, Engesæter LB (2016) Quality of life following hip fractures: results from the Norwegian hip fracture register. *BMC Musculoskelet Disord* 17:265. doi:10.1186/s12891-016-1111-y
50. Gleason KT, Tanner EK, Boyd CM, Saczynski JS, Szanton SL (2016) Factors associated with patient activation in an older adult population with functional difficulties. *Patient Educ Couns* 99(8):1421–1426. doi:10.1016/j.pec.2016.03.011
51. González Quevedo D, Mariño IT, Sánchez Siles JM, Escribano ER, Granero Molina EJ, Enrique DB, Smoljanović T, Pareja FV (2017) Patient survival and surgical re-intervention predictors for intracapsular hip fractures. *Injury* 48(8):1831–1836. doi:10.1016/j.injury.2017.06.014
52. Greiner W (2012) 4 Der EQ-5D der EuroQol-Gruppe. In: Schöffski O (Hrsg) *Gesundheitsökonomische Evaluationen*, 4. Aufl. Springer, Berlin u.a., S 411–422
53. Griffin XL, Parsons N, Achten J, Fernandez M, Costa ML (2015) Recovery of health-related quality of life in a United Kingdom hip fracture population. *The*

- Warwick Hip Trauma Evaluation--a prospective cohort study. *Bone Joint J* 97-B(3):372–382. doi:10.1302/0301-620X.97B3.35738
54. Groot V de, Beckerman H, Lankhorst GJ, Bouter LM (2003) How to measure comorbidity. a critical review of available methods. *J Clin Epidemiol* 56(3):221–229
  55. Guerra MTE, Viana RD, Feil L, Feron ET, Maboni J, Vargas AS-G (2017) One-year mortality of elderly patients with hip fracture surgically treated at a hospital in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Ortopedia* 52(1):17–23. doi:10.1016/j.rboe.2016.11.006
  56. Gullberg B, Johnell O, Kanis JA (1997) World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int* 7(5):407–413
  57. Haddad RJ, Cook SD, Brinker (1990) A comparison of three varieties of noncemented porous-coated hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 72-B(1):2
  58. Haefeli M, Elfering A (2005) Pain assessment. *European Spine Journal* 15(Suppl 1):S17-S24. doi:10.1007/s00586-005-1044-x
  59. Haentjens P, Autier P, Barette M, Boonen S (2005) Predictors of functional outcome following intracapsular hip fracture in elderly women. A one-year prospective cohort study. *Injury* 36(7):842–850. doi:10.1016/j.injury.2005.02.002
  60. Haentjens P, Magaziner J, Colón-Emeric CS, Vanderschueren D, Milisen K, Velkeniers B, Boonen S (2010) Meta-analysis: Excess Mortality After Hip Fracture Among Older Women and Men. *Ann Intern Med* 152(6):380–390. doi:10.1059/0003-4819-152-6-201003160-00008
  61. Hagino H, Nakamura T, Fujiwara S, Oeki M, Okano T, Teshima R (2009) Sequential change in quality of life for patients with incident clinical fractures: a prospective study. *Osteoporosis International* 20(5):695–702. doi:10.1007/s00198-008-0761-5
  62. Hallberg I, Rosenqvist AM, Kartous L, Löfman O, Wahlström O, Toss G (2004) Health-related quality of life after osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 15(10):834–841. doi:10.1007/s00198-004-1622-5
  63. Harris WH (1969) Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 51(4):737–755
  64. Holmes JD, House AO (2000) Psychiatric illness in hip fracture. *Age Ageing* 29(6):537–546
  65. Horsman J, Furlong W, Feeny D, Torrance G (2003) The Health Utilities Index (HUI®): concepts, measurement properties and applications. *Health and Quality of Life Outcomes* 1:54. doi:10.1186/1477-7525-1-54
  66. Huber MB, Reitmeir P, Vogelmann M, Leidl R (2016) EQ-5D-5L in the General German Population: Comparison and Evaluation of Three Yearly Cross-Section Surveys. *Int J Environ Res Public Health* 13(3). doi:10.3390/ijerph13030343
  67. Ishidou Y, Koriyama C, Kakoi H, Setoguchi T, Nagano S, Hirotsu M, Yamamoto T, Yokouchi M, Komiya S (2017) Predictive factors of mortality and deterioration in performance of activities of daily living after hip fracture surgery in Kagoshima, Japan. *Geriatr Gerontol Int* 17(3):391–401. doi:10.1111/ggi.12718

68. Joseph B, Pandit V, Zangbar B, Kulvatunyou N, Hashmi A, Green DJ, O'Keeffe T, Tang A, Vercruyse G, Fain MJ, Friese RS, Rhee P (2014) Superiority of frailty over age in predicting outcomes among geriatric trauma patients: a prospective analysis. *JAMA Surg* 149(8):766–772. doi:10.1001/jamasurg.2014.296
69. Kammerlander C, Gosch M, Kammerlander-Knauer U, Luger TJ, Blauth M, Roth T (2011) Long-term functional outcome in geriatric hip fracture patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 131(10):1435–1444. doi:10.1007/s00402-011-1313-6
70. Kanis JA, Odén A, McCloskey EV, Johansson H, Wahl DA, Cooper C (2012) A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporosis International* 23(9):2239–2256. doi:10.1007/s00198-012-1964-3
71. Karni S, Bentur N, Ratzon N (2014) Participation and quality of life of cognitively impaired older women in Israel following hip fractures. *Occup Ther Int* 21(3):91–97. doi:10.1002/oti.1365
72. Kegelmeyer DA, Kloos AD, Thomas KM, Kostyk SK (2007) Reliability and validity of the Tinetti Mobility Test for individuals with Parkinson disease. *Phys Ther* 87(10):1369–1378. doi:10.2522/ptj.20070007
73. Kilci O, Un C, Sacan O, Gamli M, Baskan S, Baydar M, Ozkurt B (2016) Postoperative Mortality after Hip Fracture Surgery: A 3 Years Follow Up. *PLoS One* 11(10):e0162097. doi:10.1371/journal.pone.0162097
74. Kiosses DN, Alexopoulos GS (2005) IADL functions, cognitive deficits, and severity of depression: a preliminary study. *Am J Geriatr Psychiatry* 13(3):244–249. doi:10.1176/appi.ajgp.13.3.244
75. König HH, Bernert S, Angermeyer MC (2005) Health Status of the German population: results of a representative survey using the EuroQol questionnaire. *Gesundheitswesen* 67(3):173–182. doi:10.1055/s-2005-857991
76. Krähenbühl ES, Immer FF, Stalder M, Englberger L, Eckstein FS, Carrel TP (2008) Temporary neurological dysfunction after surgery of the thoracic aorta: a predictor of poor outcome and impaired quality of life. *Eur J Cardiothorac Surg* 33(6):1025–1029. doi:10.1016/j.ejcts.2008.01.058
77. Laubenthal H (Hrsg) (2008) S3-Leitlinie Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen. Mit 97 Tabellen. Dt. Ärzte-Verl., Köln
78. Lawton, M.P., Brody, E.M. (1969) Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist* (9):179–186
79. LeBlanc KE, Muncie HL, JR, LeBlanc LL (2014) Hip fracture: diagnosis, treatment, and secondary prevention. *Am Fam Physician* 89(12):945–951
80. Lefauveau P, Fardellone P (2004) Extraskelletal risk factors for fractures of the proximal femur. *Joint Bone Spine* 71(1):14–17. doi:10.1016/S1297-319X(03)00140-4
81. Lenze EJ, Munin MC, Dew MA, Rogers JC, Seligman K, Mulsant BH, Reynolds CF (2004) Adverse effects of depression and cognitive impairment on rehabilitation participation and recovery from hip fracture. *Int J Geriatr Psychiatry* 19(5):472–478. doi:10.1002/gps.1116
82. Logsdon RG, Gibbons LE, McCurry SM, Teri L (2002) Assessing quality of life in older adults with cognitive impairment. *Psychosom Med* 64(3):510–519

83. Lopenon P, Luther M, Wistbacka J-O, Nissinen J, Sintonen H, Huhtala H, Tarkka MR (2008) Postoperative delirium and health related quality of life after coronary artery bypass grafting. *Scand Cardiovasc J* 42(5):337–344.  
doi:10.1080/14017430801939217
84. Lorenzl S, Füsgen I, Noachtar S (2012) Acute confusional States in the elderly--diagnosis and treatment. *Dtsch Arztebl Int* 109(21):391-9; quiz 400.  
doi:10.3238/arztebl.2012.0391
85. Lübke N (2004) Hamburger Einstufungsmanual zum Barthel-Index.  
<https://www.dimdi.de/static/de/klassi/icd-10-gm/systematik/hamburger-manual-nov2004.pdf>. Zugegriffen: 24. Januar 2018
86. Lübke N, Meinck M, Renteln-Kruse W von (2004) Der Barthel-Index in der Geriatrie. Eine Kontextanalyse zum Hamburger Einstufungsmanual. *Z Gerontol Geriatr* 37(4):316–326. doi:10.1007/s00391-004-0233-2
87. Lu-Yao GL, Keller RB, Littenberg B, Wennberg JE (1994) Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis of one hundred and six published reports. *J Bone Joint Surg Am* 76(1):15–25
88. Magaziner J, Hawkes W, Hebel JR, Zimmerman SI, Fox KM, Dolan M, Felsenthal G, Kenzora J (2000) Recovery from hip fracture in eight areas of function. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 55(9):M498-507
89. Mar J, Larrañaga I, Arrospide A, Begiristain JM (2010) Impact of disability on different domains of health-related quality of life in the noninstitutionalized general population. *ClinicoEconomics and outcomes research : CEOR* 2:97–103
90. Marks R (2009) Hip fracture epidemiological trends, outcomes, and risk factors, 1970–2009. *International Journal of General Medicine* 3:1–17
91. Matthias Bach, W. Hofmann, Thorsten Nikolaus (1997) *Geriatrisches Basisassessment: Handlungsanleitungen für die Praxis*, 2. Aufl. MMV, Medizin-Verlag, München
92. Miedel R, Törnkqvist H, Ponzer S, Söderqvist A, Tidermark J (2011) Musculoskeletal function and quality of life in elderly patients after a subtrochanteric femoral fracture treated with a cephalomedullary nail. *J Orthop Trauma* 25(4):208–213. doi:10.1097/BOT.0b013e3181eaaf52
93. Montorio I, Izal M (1996) The Geriatric Depression Scale: a review of its development and utility. *Int Psychogeriatr* 8(1):103–112
94. Mor V, Laliberte L, Morris JN, Wiemann M (1984) The Karnofsky Performance Status Scale. An examination of its reliability and validity in a research setting. *Cancer* 53(9):2002–2007
95. Moskowitz EE, Overbey DM, Jones TS, Jones EL, Arcomano TR, Moore JT, Robinson TN (2017) Post-operative delirium is associated with increased 5-year mortality. *Am J Surg* 214(6):1036–1038. doi:10.1016/j.amjsurg.2017.08.034
96. Müller ME, Koch P, Nazarian S, Schatzker J (1990) Femur = 3. In: Müller ME, Koch P, Nazarian S, Schatzker J (Hrsg) *The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, S 116–147

97. Mundi S, Pindiprolu B, Simunovic N, Bhandari M (2014) Similar mortality rates in hip fracture patients over the past 31 years. *Acta Orthop* 85(1):54–59. doi:10.3109/17453674.2013.878831
98. Mundi S, Chaudhry H, Bhandari M (2014) Systematic review on the inclusion of patients with cognitive impairment in hip fracture trials: a missed opportunity? *Can J Surg* 57(4):E141-5
99. N. Lübke (2002) *Hamburger Einstufungsmanual zum Barthel-Index*, Hamburg
100. Nygard H, Matre K, Fevang JM (2015) Evaluation of Timed Up and Go Test as a tool to measure postoperative function and prediction of one year walking ability for patients with hip fracture. *Clinical Rehabilitation* 30(5):472–480. doi:10.1177/02692155155591039
101. Oliver D, Britton M, Seed P, Martin FC, Hopper AH (1997) Development and evaluation of evidence based risk assessment tool (STRATIFY) to predict which elderly inpatients will fall: case-control and cohort studies. *BMJ* 315(7115):1049–1053. doi:10.1136/bmj.315.7115.1049
102. Omsland TK, Emaus N, Tell GS, Magnus JH, Ahmed LA, Holvik K, Center J, Forsmo S, Gjesdal CG, Schei B, Vestergaard P, Eisman JA, Falch JA, Tverdal A, Sjøgaard AJ, Meyer HE (2014) Mortality following the first hip fracture in Norwegian women and men (1999-2008). A NOREPOS study. *Bone* 63:81–86. doi:10.1016/j.bone.2014.02.016
103. Parker M, Johansen A (2006) Hip fracture. *BMJ : British Medical Journal* 333(7557):27–30
104. Pauwels F (1965) Der Schenkelhalsbruch. In: Pauwels F (Hrsg) *Gesammelte Abhandlungen zur funktionellen Anatomie des Bewegungsapparates*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, S 1–138
105. Pereira SRM, Puts MTE, Portela MC, Sayeg MA (2010) The impact of prefracture and hip fracture characteristics on mortality in older persons in Brazil. *Clin Orthop Relat Res* 468(7):1869–1883. doi:10.1007/s11999-009-1147-5
106. Perna L, Wahl H-W, Mons U, Saum K-U, Holleczeck B, Brenner H (2015) Cognitive impairment, all-cause and cause-specific mortality among non-demented older adults. *Age Ageing* 44(3):445–451. doi:10.1093/ageing/afu188
107. Péus D, Newcomb N, Hofer S (2013) Appraisal of the Karnofsky Performance Status and proposal of a simple algorithmic system for its evaluation. *BMC Medical Informatics and Decision Making* 13:72. doi:10.1186/1472-6947-13-72
108. Podsiadlo D, Richardson S (1991) The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 39(2):142–148. doi:10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x
109. Pöttsch O, Rößger F (2015) *Bevölkerung Deutschlands bis 2060 - 13. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung*
110. Poynter L, Kwan J, Sayer AA, Vassallo M (2008) Do cognitively impaired patients benefit from rehabilitation? *Rev. Clin. Gerontol.* 18(1):53–64. doi:10.1017/S0959259808002724
111. Prieto-Alhambra D, Moral-Cuesta D, Palmer A et al (2019) The impact of hip fracture on health-related quality of life and activities of daily living: the SPARE-

- HIP prospective cohort study. *Archives of Osteoporosis* 14(1):56.  
doi:10.1007/s11657-019-0607-0
112. Rabin R, Charro F de (2001) EQ-5D: a measure of health status from the EuroQol Group. *Ann Med* 33(5):337–343
  113. Randell AG, Nguyen TV, Bhalerao N, Silverman SL, Sambrook PN, Eisman JA (2000) Deterioration in quality of life following hip fracture: a prospective study. *Osteoporos Int* 11(5):460–466. doi:10.1007/s001980070115
  114. Reimertz C, Pichl J, Peine R, Hoffmann R (2012) Per- und subtrochanterare Femurfrakturen. In: Haas NP, Tscherne H (Hrsg) *Hüfte und Oberschenkel*. Springer, Berlin, S 179–219
  115. Ribeiro TA, Premaor MO, Larangeira JA, Brito LG, Luft M, Guterres LW, Monticielo OA (2014) Predictors of hip fracture mortality at a general hospital in South Brazil: an unacceptable surgical delay. *Clinics* 69(4):253–258.  
doi:10.6061/clinics/2014(04)06
  116. Ricci G, Longaray MP, Gonçalves RZ, Neto AdSU, Manente M, Barbosa LBH (2011) Evaluation of the mortality rate one year after hip fracture and factors relating to diminished survival among elderly people. *Revista Brasileira de Ortopedia* 47(3):304–309. doi:10.1016/S2255-4971(15)30103-8
  117. Riley R, Holman C, Fletcher (2014) Inter-rater reliability of the ASA physical status classification in a sample of anaesthetists in Western Australia. *Anaesth Intensive Care* 42(5):614–618
  118. Ritchie CS, Zulman DM (2013) Research Priorities in Geriatric Palliative Care: Multimorbidity. *Journal of Palliative Medicine* 16(8):843–847.  
doi:10.1089/jpm.2013.9491
  119. Robbins JA, Biggs ML, Cauley J (2006) Adjusted Mortality After Hip Fracture: From the Cardiovascular Health Study. *Journal of the American Geriatrics Society* 54(12):1885–1891. doi:10.1111/j.1532-5415.2006.00985.x
  120. Roche JJW, Wenn RT, Sahota O, Moran CG (2005) Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. *BMJ : British Medical Journal* 331(7529):1374. doi:10.1136/bmj.38643.663843.55
  121. Röder F, Schwab M, Aleker T, Mörike K, Thon K-P, Klotz U (2003) Proximal femur fracture in older patients--rehabilitation and clinical outcome. *Age Ageing* 32(1):74–80. doi:10.1093/ageing/32.1.74
  122. Rohde G, Haugeberg G, Mengshoel AM, Moum T, Wahl AK (2008) Is global quality of life reduced before fracture in patients with low-energy wrist or hip fracture? A comparison with matched controls. *Health and Quality of Life Outcomes* 6:90. doi:10.1186/1477-7525-6-90
  123. Rohde G, Haugeberg G, Mengshoel AM, Moum T, Wahl AK (2010) Two-year changes in quality of life in elderly patients with low-energy hip fractures. A case-control study. *BMC Musculoskelet Disord* 11:226. doi:10.1186/1471-2474-11-226
  124. Rosen J, Sweet RA, Mulsant BH, Rifai AH, Pasternak R, Zubenko GS (1994) The Delirium Rating Scale in a psychogeriatric inpatient setting. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 6(1):30–35. doi:10.1176/jnp.6.1.30

125. Rosier EM, Iadarola MJ, Coghill RC (2002) Reproducibility of pain measurement and pain perception. *Pain* 98(1-2):205–216
126. Rößger F (2016) Lebenserwartung für Jungen 78 Jahre, für Mädchen 83 Jahre
127. Ruchholtz S, Bücking B, Schulz R-J (Hrsg) (2016) *Alterstraumatologie*, 1. Aufl. Georg Thieme Verlag, Stuttgart
128. Runge M, Rehfeld G (2001) *Geriatrische Rehabilitation im therapeutischen Team*. 80 Tabellen, 2. Aufl. Flexibles Taschenbuch. Thieme, Stuttgart
129. Saklad, M.D., Meyer (1941) Grading of Patients for Surgical Procedure. *Anesthesiology* (2):281–284
130. Salkeld G, Cameron ID, Cumming RG, Easter S, Seymour J, Kurrle SE, Quine S (2000) Quality of life related to fear of falling and hip fracture in older women: a time trade off study. *BMJ* 320(7231):341–346. doi:10.1136/bmj.320.7231.341
131. Scheidt S, Gathen M, Lukas A, Welle K, Kohlhof H, Wirtz DC, Burger C, Kabir K (2020) Herausforderungen des Entlassmanagements in der Alterstraumatologie : Beispiel einer integrierten traumatologisch-geriatrischen Komplexbehandlung. *Unfallchirurg* 123(7):534–540. doi:10.1007/s00113-020-00812-8
132. Schwarz R, Hinz A (2001) Reference data for the quality of life questionnaire EORTC QLQ-C30 in the general German population. *European Journal of Cancer* 37(11):1345–1351. doi:10.1016/s0959-8049(00)00447-0
133. Seinsheimer F (1978) Subtrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 60(3):300–306
134. Sheikh JI YJA Geriatric Depression Scale (GDS) Recent evidence and development of a shorter version. In: Brink TL, editor. *Clinical Gerontology : A Guide to Assessment and Intervention*. New York: The Haworth Press; 1986. pp. 165–173.
135. Shiga T, Wajima Z, Ohe Y (2008) Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients? Systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Can J Anaesth* 55(3):146–154. doi:10.1007/BF03016088
136. Shimada H, Park H, Makizako H, Doi T, Lee S, Suzuki T (2014) Depressive symptoms and cognitive performance in older adults. *Journal of Psychiatric Research* 57:149–156. doi:10.1016/j.jpsychires.2014.06.004
137. Simunovic N, Devereaux PJ, Sprague S, Guyatt GH, Schemitsch E, Debeer J, Bhandari M (2010) Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: systematic review and meta-analysis. *CMAJ* 182(15):1609–1616. doi:10.1503/cmaj.092220
138. Smith T, Pelpola K, Ball M, Ong A, Myint PK (2014) Pre-operative indicators for mortality following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing* 43(4):464–471. doi:10.1093/ageing/afu065
139. Sofu H, Üçpunar H, Çamurcu Y, Duman S, Konya MN, Gürsu S, Şahin V (2017) Predictive factors for early hospital readmission and 1-year mortality in elder patients following surgical treatment of a hip fracture. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 23(3):245–250. doi:10.5505/tjtes.2016.84404
140. Statistische Ämter des Bundes und der Länder *Demografischer Wandel in Deutschland*, Heft 1, 2011

141. Ström O, Borgström F, Kanis JA, Compston J, Cooper C, McCloskey EV, Jönsson B (2011) Osteoporosis: burden, health care provision and opportunities in the EU. *Archives of Osteoporosis* 6(1):59–155. doi:10.1007/s11657-011-0060-1
142. Stürmer M, Bonnaire F, Weber A S2e Leitlinie Schenkelhalsfraktur 2015 Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Hrsg. Leitlinien Unfallchirurgie
143. Tamim H, McCusker J, Dendukuri N (2002) Proxy reporting of quality of life using the EQ-5D. *Med Care* 40(12):1186–1195. doi:10.1097/01.MLR.0000036431.38685.EE
144. Tang VL, Sudore R, Cenzer IS, Boscardin WJ, Smith A, Ritchie C, Wallhagen M, Finlayson E, Petrillo L, Covinsky K (2017) Rates of Recovery to Pre-Fracture Function in Older Persons with Hip Fracture: an Observational Study. *J Gen Intern Med* 32(2):153–158. doi:10.1007/s11606-016-3848-2
145. Tarazona-Santabalbina FJ, Belenguer-Varea Á, Rovira Daudi E, Salcedo Mahiques E, Cuesta Peredó D, Doménech-Pascual JR, Gac Espínola H, Avellana Zaragoza JA (2015) Severity of cognitive impairment as a prognostic factor for mortality and functional recovery of geriatric patients with hip fracture. *Geriatr Gerontol Int* 15(3):289–295. doi:10.1111/ggi.12271
146. Taylor CJ, Ryan R, Nichols L, Gale N, Hobbs FR, Marshall T (2017) Survival following a diagnosis of heart failure in primary care. *Fam Pract* 34(2):161–168. doi:10.1093/fampra/cmw145
147. Tesch-Römer C, Engstler H (2020) Wohnsituation der Menschen ab 65 Jahren: mit Angehörigen, allein oder im Pflegeheim. DZA-Fact Sheet. Deutsches Zentrum für Altersfragen, Berlin
148. Tidermark J, Zethraeus N, Svensson O, Tornkvist H, Ponzer S (2002) Femoral neck fractures in the elderly: functional outcome and quality of life according to EuroQol. *Qual Life Res* 11(5):473–481
149. Tinetti ME (1986) Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society* 34(2):119–126
150. Tombaugh TN, McIntyre NJ (1992) The mini-mental state examination: a comprehensive review. *Journal of the American Geriatrics Society* 40(9):922–935
151. Tosteson ANA, Gottlieb DJ, Radley DC, Fisher ES, Melton LJ (2007) Excess mortality following hip fracture: the role of underlying health status. *Osteoporos Int* 18(11):1463–1472. doi:10.1007/s00198-007-0429-6
152. Trzepacz PT (1994) A review of delirium assessment instruments. *Gen Hosp Psychiatry* 16(6):397–405
153. Trzepacz PT, Baker RW, Greenhouse J (1988) A symptom rating scale for delirium. *Psychiatry Res* 23(1):89–97
154. Trzepacz PT, Mittal D, Torres R, Canary K, Norton J, Jimerson N (2001) Validation of the Delirium Rating Scale-revised-98: comparison with the delirium rating scale and the cognitive test for delirium. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 13(2):229–242. doi:10.1176/jnp.13.2.229
155. van Balen R, Steyerberg EW, Polder JJ, Ribbers TL, Habbema JD, Cools HJ (2001) Hip fracture in elderly patients: outcomes for function, quality of life, and type of residence. *Clin Orthop Relat Res* (390):232–243

156. van Balen R, Essink-Bot M-L, Steyerberg E, Cools H, Habbema D (2003) Quality of life after hip fracture: A comparison of four health status measures in 208 patients. *Disability and Rehabilitation* 25(10):507–519. doi:10.1080/0963828031000090443
157. van den Bussche H, Koller D, Kolonko T, Hansen H, Wegscheider K, Glaeske G, Leitner E-C von, Schäfer I, Schön G (2011) Which chronic diseases and disease combinations are specific to multimorbidity in the elderly? Results of a claims data based cross-sectional study in Germany. *BMC Public Health* 11:101. doi:10.1186/1471-2458-11-101
158. van Marwijk HW, Wallace P, Bock GH de, Hermans J, Kaptein AA, Mulder JD (1995) Evaluation of the feasibility, reliability and diagnostic value of shortened versions of the geriatric depression scale. *Br J Gen Pract* 45(393):195–199
159. van Reenen M, Oppe M (2015) EQ-5D-3L UserGuide. Basic information on how to use the EQ-5D-3L instrument, Rotterdam
160. Vergara I, Vrotsou K, Orive M, Gonzalez N, Garcia S, Quintana JM (2014) Factors related to functional prognosis in elderly patients after accidental hip fractures: a prospective cohort study. *BMC Geriatr* 14:124. doi:10.1186/1471-2318-14-124
161. Vestergaard P, Rejnmark L, Mosekilde L (2009) Loss of life years after a hip fracture: Effects of age and sex. *Acta Orthop* 80(5):525–530. doi:10.3109/17453670903316835
162. Whalley D, McKenna SP, Jong Z de, van der Heijde D (1997) Quality of life in rheumatoid arthritis. *Br J Rheumatol* 36(8):884–888
163. Williamson A, Hoggart B (2005) Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs* 14(7):798–804. doi:10.1111/j.1365-2702.2005.01121.x
164. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M, Leirer VO (1982-1983) Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Journal of Psychiatric Research* 17(1):37–49
165. Yu L, Wang Y, Chen J (2012) Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: meta-analysis of randomized trials. *Clin Orthop Relat Res* 470(8):2235–2243. doi:10.1007/s11999-012-2293-8
166. Zoremba N, Coburn M (2019) Acute Confusional States in Hospital. *Dtsch Arztebl Int* 116(7):101–106. doi:10.3238/arztebl.2019.0101

# RePrOF- Studie

## 5-Jahres-Follow-Up

Datum: \_\_\_\_\_

Ort: \_\_\_\_\_

Patienten ID

<input type="checkbox"/>							
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**Art der Erstversorgung:** \_\_\_\_\_

**Besteht die Prothese noch?**

- Ja  
 Nein

**Wurde eine Folgeoperation durchgeführt?**

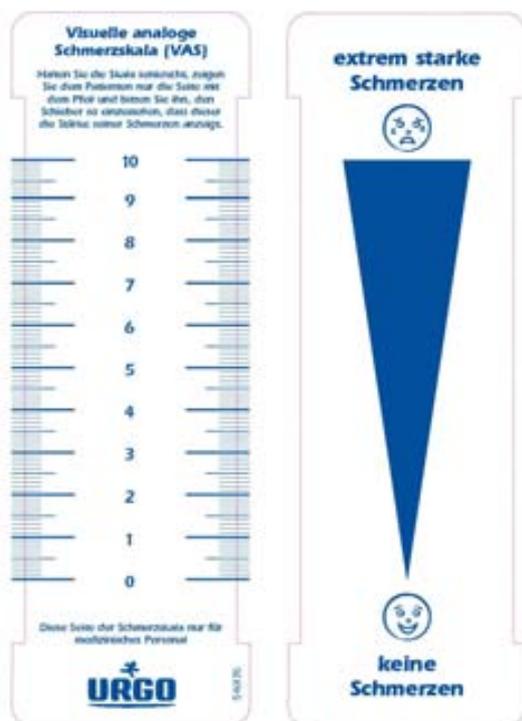
- Ja Falls ja: Wann? \_\_\_\_\_  
 Nein Was? \_\_\_\_\_

<b>Nebendiagnose</b>	
Art. Hypertonie	
Diab. Mell.	
Z.n. HI (Jahr)	
KHK	
Z.n. Apoplex (Jahr)	
Schilddrüse (Unterfunktion / Überfunktion)	
COPD	
Lungenerkrankung	
Sonstige	
Sonstige	

**Wurden Sie bereits operiert?**

<b>Grund für die OP</b>	<b>Art der Operation</b>	<b>In welchem Jahr? Welches Krankenhaus?</b>

# Schmerzskala





welchen Anteil hat die Pflege durch den ambulanten Pflegedienst: \_\_\_ %

stationäre Pflege

1.3 Welche Art von Krankenversicherung haben Sie? Die Frage nach der Krankenversicherung bezieht sich nur auf Ihre Hauptversicherung, nicht jedoch auf Zusatzversicherungen.

Gesetzliche Krankenversicherung

Ersatzkasse

Private Krankenversicherung

1.4 Sind sie von Zuzahlungen (z.B. für Medikamente) befreit?

Ja

Nein

Befreiung beantragt





# Original Charlson Komorbiditäts-Index

(Charlson Met al. 1987: J Chron Dis. 40(5):373-83)

Komorbidität	Definition	Charlson Score	Aufnahme
Herzinfarkt	Pt. mit Hospitalisierung wegen elektrokardiographisch und/oder enzymatisch nachgewiesenem Herzinfarkt	<b>1</b>	
Herzinsuffizienz	Pt. mit nächtlicher oder durch Anstrengung induzierte Dyspnoe mit Besserung der Symptomatik unter Therapie	<b>1</b>	
periphere arterielle Verschlusskrankheit	Pt. mit Claudicatio intermittens, nach peripherer Bypass-Versorgung, mit akutem arteriellem Verschluss oder Gangrän sowie nicht versorgtem abdominellen oder thorakalen Aortenaneurysma >6cm	<b>1</b>	
Zerebrovaskuläre Erkrankungen	Pt. mit TIA oder Apoplex ohne schwerwiegenden Residuen	<b>1</b>	
Demenz	Pt. mit chronischem kognitiven Defizit	<b>1</b>	
chron. Lungenerkrankung	Pt. mit pulmonal bedingter Dyspnoe bei leichter oder mäßig schwerer Belastung ohne Therapie oder Pt. mit anfallsweiser Dyspnoe (Asthma)	<b>1</b>	
Kollagenose	Polymyalgie rheumatica, Lupus erythematodes, schwere rheumatoide Arthritis, Polymyositis	<b>1</b>	
Ulkuskrankheit	Pt. die bereits einmal wegen Ulcera behandelt wurden	<b>1</b>	
leichte Lebererkrankung	Leberzirrhose ohne portale Hypertonie	<b>1</b>	
Diabetes mellitus (ohne Endorganschäden)	Pt. mit Diab. mell. und medikamentöser Therapie	<b>1</b>	
Hemiplegie		<b>2</b>	
Mäßige-schwere Nierenerkrankung	Dialysepflichtigkeit oder Kreatinin >3mg/dl	<b>2</b>	
Diabetes mellitus mit Endorganschäden	oder zurückliegender Krankenhausaufnahmen wegen hyperosmolarem Koma oder	<b>2</b>	

	Ketoazidose		
Tumorerkrankung	Sämtliche solide Tumore ohne Metastasennachweis innerhalb der letzten fünf Jahre	<b>2</b>	
Leukämie	Akute und chronische Leukosen	<b>2</b>	
Lymphom	Hodgkin und Non-Hodgkin-Lymphome, multiples Myelom	<b>2</b>	
mäßig-schwere Lebererkrankung	Leberzirrhose mit portaler Hypertonie ohne stattgehabte Blutung und Patienten mit Varizenblutung in der Anamnese	<b>3</b>	
metastasierter solider Tumor		<b>6</b>	
AIDS		<b>6</b>	
<b>Summe</b>			

**Mini- Mental- Status- Test** (Folstein MV et al. (1975): J Psychiatr. 12:189-198) **MMST**

---

**1. Orientierung**

- |                                 |                          |   |                          |
|---------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|
| 1. Welches Jahr haben wir?      | <input type="checkbox"/> | 6. In welchem Land sind wir?              | <input type="checkbox"/> |
| 2. Welche Jahreszeit?           | <input type="checkbox"/> | 7. Welches Bundesland?                    | <input type="checkbox"/> |
| 3. Den wievielten des Monats?   | <input type="checkbox"/> | 8. In welcher Ortschaft?                  | <input type="checkbox"/> |
| 4. Welcher Wochentag ist heute? | <input type="checkbox"/> | 9. Auf welchem Stockwerk?                 | <input type="checkbox"/> |
| 5. Welcher Monat?               | <input type="checkbox"/> | 10. An welchem Ort befinden wir uns hier? | <input type="checkbox"/> |

---

**2. Merkfähigkeit** (VL nennt nebenstehende Begriffe und fordert Pb anschließend zur Reproduktion auf)

"Ich werde Ihnen nun drei Wörter nennen. Nachdem ich Ihnen diese gesagt habe, möchte ich Sie bitten, sie zu wiederholen. Versuchen Sie sich diese Wörter zu merken; in einigen Minuten werde ich Sie bitten, sich wieder an diese Wörter zu erinnern." (Bitte Pb daran erinnern, sich die Worte zu merken.)

- |           |                          |
|-----------|--------------------------|
| 11. Auto  | <input type="checkbox"/> |
| 12. Blume | <input type="checkbox"/> |
| 13. Kerze | <input type="checkbox"/> |

---

**3. Aufmerksamkeit und Rechenfähigkeit** (In 7-er- Schritten, beginnend bei 100, rückwärts zählen; Bei falscher Antwort richtiges Ergebnis nennen. Von korrektem Ergebnis aus folgt die nächste Subtraktion.)

„Ich möchte Sie nun bitten, in 7-Schritten von 100 rückwärts zu zählen.“

- |        |                          |
|--------|--------------------------|
| 14. 93 | <input type="checkbox"/> |
| 15. 86 | <input type="checkbox"/> |
| 16. 79 | <input type="checkbox"/> |
| 17. 72 | <input type="checkbox"/> |
| 18. 65 | <input type="checkbox"/> |

---

**4. Erinnerungsfähigkeit** 19 – 21: "Welches sind die drei Wörter, die Sie sich merken sollten?"

- |           |                          |
|-----------|--------------------------|
| 19. Auto  | <input type="checkbox"/> |
| 20. Blume | <input type="checkbox"/> |
| 21. Kerze | <input type="checkbox"/> |

---

**5. Sprache**

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 22. Armbanduhr benennen | <input type="checkbox"/>                        |
| 22 & 23: "Was ist das?" | 23. Bleistift benennen <input type="checkbox"/> |

24: "Ich werde Ihnen einen Satz vorlesen, den Sie bitte nachsprechen"

- |                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 24. ‚Sie leiht ihm kein Geld mehr.‘ | <input type="checkbox"/> |
|-------------------------------------|--------------------------|

25: "Ich werde Ihnen ein Blatt Papier geben. Wenn ich es Ihnen gebe, nehmen Sie es bitte mit der rechten Hand, falten Sie es mit beiden Händen und legen es dann auf Ihren Schoss!"

Lesen Sie zuerst die vollständige Instruktion und reichen Sie erst dann der TP das Blatt mit beiden Händen. Wiederholen Sie weder die Instruktion, noch leiten Sie die TP an.

- |                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 25. Blatt Papier in die rechte Hand | <input type="checkbox"/> |
| 26. – in der Mitte falten           | <input type="checkbox"/> |
| 27. – auf den Schoss legen          | <input type="checkbox"/> |

28. Anweisung vorlesen und Befolgen

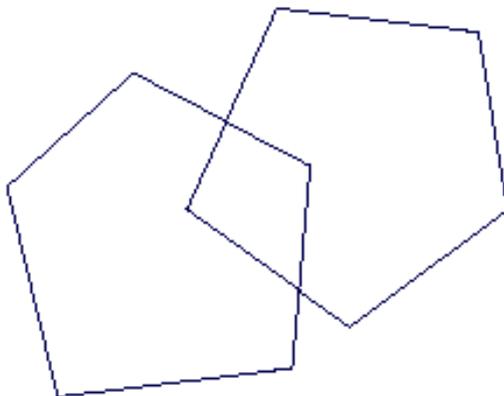
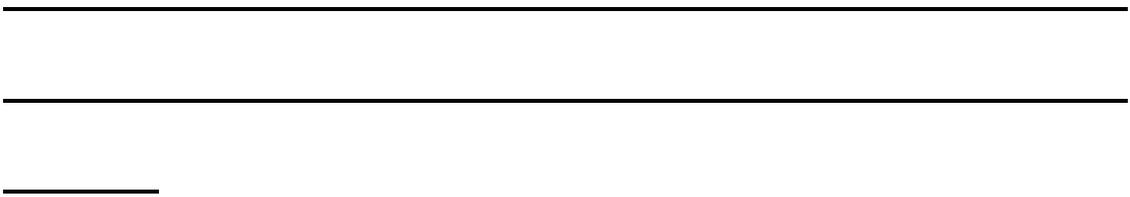
29: "Schreiben Sie bitte irgendeinen vollständigen Satz auf dieses Blatt Papier!"

30: "Hier ist eine Figur. Bitte zeichnen Sie diese Figur auf dem gleichen Blatt Papier ab!"

Der Punkt wird vergeben bei zwei 5-eckigen Figuren, deren Überlappung ein Viereck bildet.

**Gesamt** \_\_\_\_\_ (1 Punkt für jede korrekte Antwort/ Handlung)

**Bitte schließen Sie die Augen!**



## Gesundheitsfragebogen EQ-5D

Bitte geben Sie an, welche Aussagen Ihren heutigen Gesundheitszustand am besten beschreiben, indem Sie ein Kreuz (☒) in ein Kästchen jeder Gruppe machen.

### **Beweglichkeit/Mobilität**

- Ich habe keine Probleme herumzugehen
- Ich habe einige Probleme herumzugehen
- Ich bin ans Bett gebunden

### **Für sich selbst sorgen**

- Ich habe keine Probleme, für mich selbst zu sorgen
- Ich habe einige Probleme, mich selbst zu waschen oder mich anzuziehen
- Ich bin nicht in der Lage, mich selbst zu waschen oder anzuziehen

### **Allgemeine Tätigkeiten** (z.B. Arbeit, Studium, Hausarbeit, Familien- oder Freizeitaktivitäten)

- Ich habe keine Probleme, meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen
- Ich habe einige Probleme, meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen
- Ich bin nicht in der Lage, meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen

### **Schmerzen/Körperliche Beschwerden**

- Ich habe keine Schmerzen oder Beschwerden
- Ich habe mäßige Schmerzen oder Beschwerden
- Ich habe extreme Schmerzen oder Beschwerden

### **Angst/Niedergeschlagenheit**

- Ich bin nicht ängstlich oder deprimiert
- Ich bin mäßig ängstlich oder deprimiert
- Ich bin extrem ängstlich oder deprimiert

Um Sie bei der Einschätzung, wie gut oder wie schlecht Ihr Gesundheitszustand ist, zu unterstützen, haben wir eine Skala gezeichnet, ähnlich einem Thermometer. Der denkbar beste Gesundheitszustand ist mit einer "100" gekennzeichnet, der schlechteste mit "0".

**Wir möchten Sie nun bitten, auf dieser Skala zu kennzeichnen, wie gut oder schlecht Ihrer Ansicht nach Ihr persönlicher Gesundheitszustand heute ist. Bitte verbinden Sie dazu den untenstehenden Kasten mit dem Punkt auf der Skala, der Ihren heutigen Gesundheitszustand am besten wiedergibt.**

**Ihr  
heutiger  
Gesundheitszustand**

Denkbar

bester

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

Denkbar

schlechtester

# Geriatric Depression Scale (Kurzform)

(Sheikh und Vesavage, 1986)

5-Jahres-Follow-Up

Datum

1	Sind Sie grundsätzlich mit Ihrem Leben zufrieden?	Nein	Ja
2	Haben Sie viele von Ihren Tätigkeiten und Interessen aufgegeben?	Ja	Nein
3	Haben Sie das Gefühl Ihr Leben sei leer?	Ja	Nein
4	Ist Ihnen oft langweilig?	Ja	Nein
5	Sind Sie meistens guter Laune?	Nein	Ja
6	Befürchten Sie, dass Ihnen etwas Schlechtes zustoßen wird?	Ja	Nein
7	Sind Sie meistens zufrieden?	Nein	Ja
8	Fühlen Sie sich oft hilflos?	Ja	Nein
9	Sind Sie lieber zu Hause, statt auszugehen und etwas zu unternehmen?	Ja	Nein
10	Glauben Sie, dass Sie mit dem Gedächtnis mehr Schwierigkeiten haben als andere Leute?	Ja	Nein
11	Finden Sie, es sei wunderbar jetzt zu leben?	Nein	Ja
12	Finden Sie sich so, wie Sie jetzt sind eher wertlos?	Ja	Nein
13	Fühlen Sie sich energiegeladen?	Nein	Ja
14	Finden Sie Ihre Lage sei hoffnungslos?	Ja	Nein
15	Glauben Sie, die meisten anderen Leute haben es besser als Sie?	Ja	Nein
<b>Gesamtpunktzahl</b> (maximal 15 Punkte):		_____	_____

## Barthel-Index (Hamburger Einstufungsmanual)

(Lübke N, Grassl A, Kundy M, Meier-Baumgartner HP, Will J. (2001) Geriatrie Journal)

5-Jahres-Follow-Up

Datum \_\_\_\_\_

1.	<b>Essen</b>				
		a)	Unabhängig, benutzt Geschirr und Besteck	10	<input type="checkbox"/>
		b)	Braucht Hilfe, z.B. beim Schneiden	5	<input type="checkbox"/>
		c)	völlig hilfsbedürftig	0	<input type="checkbox"/>

2.	<b>Bett-Stuhl-Transfer (Auf- und Umsetzen)</b>				
		a)	Völlig unabhängig hin und zurück	15	<input type="checkbox"/>
		b)	Minimale Assistenz oder Supervision	10	<input type="checkbox"/>
		c)	Aufsetzen im Bett möglich, für Transfer Hilfe	5	<input type="checkbox"/>
		d)	Bettlägerig (sich aufsetzen nicht allein möglich)	0	<input type="checkbox"/>

3.	<b>Waschen</b>				
		a)	Wäscht Gesicht, kämmt, rasiert, schminkt sich	5	<input type="checkbox"/>
		b)	Braucht Hilfe	0	<input type="checkbox"/>

4.	<b>Toilettenbenutzung</b>				
		a)	Unabhängig	10	<input type="checkbox"/>

		b)	Braucht Hilfe (z.B. bei Kleidung, Reinigung)	5	<input type="checkbox"/>
		c)	Kann Toilette / Nachtsstuhl nicht benutzen	0	<input type="checkbox"/>

<b>5.</b>	<b>Baden</b>				
		a)	Badet oder duscht ohne jede Hilfe	5	<input type="checkbox"/>
		b)	Braucht Hilfe	0	<input type="checkbox"/>

<b>6.</b>	<b>Gehen auf Ebene oder Rollstuhlfahren</b>				
		a)	50 m unabhängiges Gehen (evtl. mit Gehhilfe)	15	<input type="checkbox"/>
		b)	50 m Gehen mit Gehwagen	10	<input type="checkbox"/>
		c)	Für RS-Fahrer: Bewegt sich in der Wohnung mit personeller oder Gehhilfe oder selbständig im Rollstuhl	5	<input type="checkbox"/>
		d)	kann sich auch mit Hilfe nicht fortbewegen	0	<input type="checkbox"/>

7.	<b>Treppensteigen</b>				
		a)	Unabhängig über 1 Etage	10	<input type="checkbox"/>
		b)	Braucht Hilfe oder Supervision	5	<input type="checkbox"/>
		c)	kann auch mit Hilfe nicht Treppen steigen	0	<input type="checkbox"/>

8.	<b>Ankleiden</b>				
		a)	Unabhängig incl. Schuhe anziehen	10	<input type="checkbox"/>
		b)	Hilfsbedürftig, kleidet sich teilweise selbst	5	<input type="checkbox"/>
		c)	Völlig hilfsbedürftig	0	<input type="checkbox"/>

9.	<b>Stuhlkontinenz</b>				
		a)	Kontinent	10	<input type="checkbox"/>
		b)	Teilweise inkontinent (1x/ Woche)	5	<input type="checkbox"/>
		c)	Inkontinent (> 1x/ Woche)	0	<input type="checkbox"/>

10.	<b>Urininkontinenz</b>				
		a)	Kontinent	10	<input type="checkbox"/>
		b)	Teilweise inkontinent (max. 1x/ 024h)	5	<input type="checkbox"/>
		c)	inkontinent (> 1x/ 24h)		<input type="checkbox"/>

Summe (maximal 100 Punkte) \_\_\_\_\_ Punkte

# Instrumentelle Aktivitäten des täglichen Lebens (IADL)

(nach Lawton M.P., Brody E.M.)

5-Jahres-Follow-Up

Datum \_\_\_\_\_

<b>A. Fähigkeit ein Telefon zu benutzen</b>		
	benützt Telefon in Eigeninitiative, schlägt Tel.-Nr. nach, wählt etc.	<b>1</b>
	wählt einige wenige gut bekannte Nummern	<b>1</b>
	bedient Telefon, wenn er/sie angerufen wird	<b>1</b>
	kann Telefon nicht benutzen	<b>0</b>
<b>B. Einkaufen</b>		
	kümmert sich selbständig um alle Einkäufe	<b>1</b>
	erledigt kleine Einkäufe selbständig	<b>0</b>
	muss bei jedem Einkaufen begleitet werden	<b>0</b>
	völlig unfähig einzukaufen	<b>0</b>
<b>C. Zubereitung von Mahlzeiten</b>		
	adäquate Mahlzeiten werden selbständig geplant, zubereitet und serviert	<b>1</b>
	adäquate Mahlzeiten werden zubereitet, wenn Zutaten zur Verfügung gestellt werden	<b>0</b>
	wärmt Mahlzeiten auf, serviert und bereitet sie zu oder bereitet Mahlzeiten zu, aber hält keine	<b>0</b>
	angemessene Nahrungsaufnahme aufrecht	<b>0</b>
	Mahlzeiten müssen vorbereitet und serviert werden	<b>0</b>
<b>D. Hauswirtschaft</b>		
	Führt Hauswirtschaftsarbeiten durch oder mit nur gelegentlicher Hilfe (z.B. für schw. Arbeiten Haushaltshilfe)	<b>1</b>
	führt leichte tägliche Arbeiten aus, wie Geschirrspülen und Betten machen	<b>1</b>

	führt leichte tägliche Arbeiten aus, kann aber kein akzeptables Niveau der Sauberkeit aufrechterhalten	<b>1</b>
	braucht Hilfe bei allen Arbeiten zur Aufrechterhaltung des Haushaltes	<b>1</b>
	nimmt nicht an irgendwelchen Haushaltsaufgaben teil	<b>0</b>
<b>E. Wäsche waschen</b>		
	wäscht persönliche Wäsche völlig selbständig	<b>1</b>
	wäscht kleine Teile, z.B. Strümpfe	<b>1</b>
	die gesamte Wäsche wird von anderen gewaschen	<b>0</b>
<b>F. Transport/Reisen</b>		
	benutzt selbständig öffentliche Verkehrsmittel oder fährt das eigene Auto	<b>1</b>
	arrangiert eigene Fahrten mit dem Taxi, aber benutzt keine sonstigen Verkehrsmittel	<b>1</b>
	benutzt öffentliche Verkehrsmittel in Begleitung anderer	<b>1</b>
	Reisen begrenzt auf Taxifahrten oder Fahren im Auto in Begleitung anderer	<b>0</b>
	Reist nicht	<b>0</b>

Datum \_\_\_\_\_

<b>G. Kompetenz für eigene Medikation</b>		
	ist kompetent, die Medikamente in korrekter Dosierung und zur rechten Zeit einzunehmen	<b>1</b>
	ist kompetent, die Medikamente einzunehmen, wenn sie in separaten Dosierungen vorbereitet sind.	<b>0</b>
	ist nicht mehr zur selbständigen Medikamenteneinnahme in der Lage	<b>0</b>
<b>H. Fähigkeit, Finanzen zu handhaben</b>		
	erledigt finanzielle Angelegenheiten selbständig (Haushaltsplan, schreibt Schecks aus, zahlt Miete und Rechnungen, geht zur Bank), regelt Geldeinnahmen und ist über seine Einkünfte auf dem laufenden	<b>1</b>
	erledigt alltägliche Einkäufe, aber braucht Hilfe in Bank-Angelegenheiten und bei größeren Einkäufen	<b>1</b>
	nicht in der Lage, finanzielle Angelegenheiten zu regeln	<b>0</b>
Summenscore (maximal 8 Punkte):		_____

## **Karnofsky-Index**

(Karnofsky D et al. 1948 Cancer. 1: 634-56)

Normalzustand, keine Beschwerden, keine manifeste Erkrankung	100%	(0)
Normale Leistungsfähigkeit, minimale Krankheitssymptome	90%	
Normale Leistungsfähigkeit mit Anstrengung, geringe Krankheitssymptome	80%	(1)
Eingeschränkte Leistungsfähigkeit, arbeitsunfähig, kann sich selbst versorgen	70%	
Eingeschränkte Leistungsfähigkeit, braucht gelegentlich fremde Hilfe	60%	(2)
Eingeschränkte Leistungsfähigkeit, braucht krankenpflegerische und ärztliche Betreuung, nicht dauernd bettlägerig	50%	
Patient ist bettlägerig, braucht spezielle Pflege	40%	(3)
Patient ist schwerkrank, Krankenhauspflege notwendig	30%	
Patient ist schwerkrank, Krankenhauspflege und supportive Maßnahmen erforderlich	20%	(4)
Patient ist moribund, Krankheit schreitet rasch fort	10%	

**Sturzgefahr: erhoben am** \_\_\_\_\_

**erhoben von (Kürzel Pflege):** \_\_\_\_\_

1	<b>Kürzlicher Sturz</b> Sturz während oder bis 2 Monate vor Klinikaufenthalt?	Ja	Nein
2	<b>Mentale Alteration</b> Verwirrtheit, Desorientiertheit und/oder Agitiertheit?	Ja	Nein
3	<b>Sehbehinderung</b> Hat der/die Patient/in eine funktionell alltagsrelevante Visusminderung?	Ja	Nein
4	<b>Toilettendrang</b> Hat der /die Patient/in einen gehäuften Bedarf, die Toilette aufzusuchen/zu benutzen? (z. B. Frequenz, Dringlichkeit, Inkontinenz)	Ja	Nein
5 (Ergebnis aus Barthel)	<b>Transfer-Gehen/Rollstuhl</b> Punkte "Transfer" plus "Gehen/Rollstuhl" < <b>15-20 Punkte</b> (wenn Barthel erhoben)	Ja	Nein
6	<b>Ist der Patient nach klinischem Eindruck sturzgefährdet?</b>	Ja	Nein

**Wenn mehr als eine Antwort Ja oder Frage 6 bejaht = Sturzgefährdung gegeben!**

**Patient sturzgefährdet?**

**Ja**

**Nein**

## Timed "up-and-go"

(Podsiadlo D et al. 1991: J. Am. Psychiatr. Soc. 39:142-148)

### Handlungsanleitung Timed up&go

Der Proband sitzt auf einem Stuhl mit Armlehne. Er darf gegebenenfalls ein Hilfsmittel für den Test (z.B. Stock) benutzen. Die Arme des Probanden liegen auf der Stuhllehne und der Rücken befindet sich an der Rücklehne des Stuhles. Der Untersucher darf nicht helfen.

Auf Kommando soll der Proband mit einem normalen und sicheren Gang bis zu einer Linie (auf dem Boden) in drei Meter Entfernung laufen, sich dort umdrehen, wieder zurück zum Stuhl gehen und in die Ausgangsposition hinsetzen. Die benötigte Zeit bei dem Test wird in Sekunden notiert. Der Proband darf den Bewegungsablauf einmal vor dem eigentlichen Test ausprobieren. Alternativ kann der Bewegungsablauf vom Untersucher demonstriert werden.

<b>Timed Up &amp; Go</b>	erhoben am: _____		
Durchführung des TUG möglich?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	Pat. hat _____ Sek. gebraucht.
Hat der Patient eine Gehhilfe benutzt?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	wenn ja, welche? _____

## Mobilitätstest nach Tinetti:

erhoben am

I. Balancetest	0	1	2	3	4	Physio
Punkte						
Gleichgewicht im Sitzen	unsicher	sicher, stabil				
Aufstehen v. Stuhl	nicht möglich	nur mit Hilfe	diverse Versuche, rutscht nach vorn	braucht Armlehne oder Halt (nur 1 Versuch)	in einer fließenden Bewegung	
Balance i. d. ersten 5 S.	unsicher	sicher, mit Halt	sicher, ohne Halt			
Stehsicherheit	unsicher	sicher, aber ohne geschlossene Füße	sicher, mit geschlossenen Füßen			
Balance mit geschl. Augen	unsicher	sicher, ohne Halt				
Drehung 360° mit offenen Augen	unsicher, braucht Halt	diskontinuierl. Bewegung bd. Füße am Boden vor dem nächsten Schritt	kontinuierliche Bewegung, sicher			
Stoß gegen die Brust (3x leicht)	fällt ohne Hilfe oder Halt	muss Füße bewegen, behält Gleichgewicht	gibt sicheren Widerstand			
Hinsetzen	lässt sich plumpsen, unkonzentriert, braucht Lehne	flüssige Bewegung				

Punkte Balancetest:...../15 Punkten

II. Gehprobe	0	1	2
Schrittauslösung (Pat. w. aufgefordert, zu gehen)	Gehen ohne fremde Hilfe nicht möglich	zögert, mehrere Versuche, stockender Beginn	fließende Bewegung
Schritthöhe (v. d. Seite beachten)	kein selbständiges Gehen möglich	Schlurfen, übertriebenes Hochziehen	Fuß berührt Boden nicht
Schrittlänge (von Zehen des einen bis zur Ferse des anderen Fußes)		weniger als Fußlänge	mindestens Fußlänge
Schrittsymmetrie	Schrittlänge variiert, Hinken	Schrittlänge bds. gleich	
Gangkontinuität	kein selbständiges Gehen möglich	Phasen mit Beinen am Boden, diskontinuierlich	beim Absetzen des einen wird der andere Fuß gehoben, keine Pausen
Wegabweichung	kein selbständiges Gehen möglich	Schwanken, einseitige Abweichung	Füße werden entlang einer imaginären Linie abgesetzt
Rumpfstabilität	Abweichen, Schwanken, Unsicherheit	Rücken u. Knie gestreckt, Arme werden nicht zur Stabilisierung gebraucht	
Schrittbreite	breitbeinig oder über Kreuz	Füße berühren sich beinahe	

Hilfsmittel? Nein/Ja

Punktzahl:

Welche?: \_\_\_\_\_

## Harris-Hip-Score

(nach R.J. Haddad 1990 modifiziert)

### I. Schmerz

A	Kein Schmerz oder Schmerz wird ignoriert	44
B	Leicht, gelegentlich, keine Aktivitätseinschränkung	40
C	Milde Schmerzen, ohne Einfluss auf das alltägliche Leben. Mäßige Schmerzen bei ungewohnter Belastung, u.U. Gebrauch von NSAR	30
D	Mäßiger Schmerz, erträglich, aber Zugeständnisse. Gewisse Einschränkung im Alltag, gelegentlich Gebrauch rezeptpflichtiger Analgetika	20
E	Starke Schmerzen. Deutliche Aktivitätseinschränkung	10
F	Komplette Aktivitätseinschränkung, Gehunfähigkeit, Bettlägerigkeit, Ruheschmerz	0
	<b>Gesamt (max. 44):</b>	_____

### II. Funktion

IIA Gangbild			IIB. Aktivitäten		
1. Hinken	Kein	11	1. Treppen	Normal ohne Geländerbenutzung	4
	Leicht	8		Normal mit Geländerbenutzung	2
	Deutlich	6		Irgendwie möglich	1
	Stark u. gehunfähig	0		Unmöglich	0

<b>2. Gehhilfen</b>	Keine	11		<b>2. Schuhe &amp; Strümpfe</b>	Einfach	4
	Stock für lange Strecken	7			Mit Schwierigkeiten	2
	Stock die meiste Zeit	5			Unmöglich	0
	Eine Gehstütze	4				
	Zwei Stöcke	2		<b>3. Sitzen</b>	Bequem im normalen Stuhl für 1 Std.	5
	Zwei Gehstützen o. Gehunfähigkeit	0			½ Stunde in einem hohen Stuhl	3
					½ Std. sitzen unmöglich	0
<b>3. Gehstrecke</b>	Unbegrenzt	11				
	ca. 1000 m	8		<b>4. Einsteigen in öffentliche Verkehrsmittel</b>	Möglich	1
	ca. 400-500m	5			Unmöglich	0
	Bett und Stuhl	0				
	<b>Gesamt (max. 33):</b>	—			<b>Gesamt (max. 14):</b>	—

### III. A Kontrakturen/Fehlstellung

Weniger als 10° fixierter Abduktion	1
Weniger als 10° fixierte IRO in Streckung	1

Weniger als 30° Beugekontraktur	1
Weniger als 2,3 cm Beinlängendifferenz	1

### III. B Bewegungsausmaß

Flexion	_____°	
Extension	_____°	+
Innenrotation	_____°	+
Außenrotation	_____°	+
Abduktion	_____°	+
Adduktion	_____°	+
<b>Gesamtwinkel</b>	_____°	
210-300°	5	
160-209°	4	
100-159°	3	
60-99°	2	
30-59°	1	
0-29°	0	
<b>Gesamt IIIB (max. 5):</b>		

**Delirium Rating Scale (DRS)** (Trzepacz PI, Baker RW, Greenhouse J, (1988).  
Psychiatry Research 23, pp 89-97)

Merkmal	0	1	2	3	4	P.
<b>Akuität des Beginns</b>	Keine Veränderung	Gradueller Beginn über 6 Monate	Akuter Wandel über 1 Monat	Abrupter Verhaltenswandel in 1-3 Tagen	./.	
<b>Perzeptuelle Störungen</b>	Nicht vorhanden	Depersonalisation, Derealisation	Visuelle Illusionen, auch Makropsie oder Mikropsie etc.	Ausgeprägter Realitätsverlust, z.B. Unfähigkeit, zwischen Traum und Realität zu unterscheiden	./.	
<b>Halluzinationen</b>	Nicht vorhanden	Akustische	Visuelle	Taktile, olfaktorische, gustatorische	./.	
<b>Wahn</b>	Nicht vorhanden	Systematisiert und lange persistent	Neu – ohne primäre vorbestehende psychiatrische Erkrankung	Nicht gut umschriebene Wahngedanken, transiente Wahneinfälle, kaum zusammenhängend, oft als Reaktion auf Wahrnehmungsstörungen	./.	
<b>Hyper- oder Hypoaktives Verhalten</b>	Keine Verlangsamung oder Agitation	Milde Ruhelosigkeit, leichte Zitterigkeit oder Ängstlichkeit	Mittlere Agitation oder Verlangsamung	Schwere Agitation, evtl. Aggressivität, oder deutliche Zurückgezogenheit (nicht Depression, Schizophrenie)	./.	
<b>Störung kognitiver Leistungen</b>	Keine Störung über prämorbidem Niveau hinaus	Sehr milde Störung, die auf Unaufmerksamkeit zurückgeführt werden kann	Störung vorwiegend in einem Bereich, z.B. Gedächtnis	Deutliche kognitive Störung in vielen Bereichen; Desorientierung zu Zeit und Raum, Informationsaufnahme/Wiedergabe aus dem Gedächtnis sowie Konzentration gestört	Schwere kognitive Störung, Konfabulation, Desorientiertheit zur Person, Testunfähigkeit	

<b>ZNS-Störung</b>	Nicht vorhanden	ZNS-Störung, die Hirnleistung beeinträchtigen kann	Spezifische ZNS-Störung mit zeitlichem Bezug zur hirnorganischen Symptomatik	./.	./.	
<b>Störungen des Schlaf-Wach-Rhythmus und des Bewußtseins</b>	Nicht vorhanden, aufmerksam und wach, keine Schlafstörung	Gelegentliche Tagesschläfrigkeit, milde Schlafstörung, evtl. Alpträume	Häufiges Einnicken, nächtliche Schlaflosigkeit	Permanente Benommenheit bzw. Müdigkeit, Schläfrigkeit während Interview, keine Selbstkontrolle der Wachheit	Abdriften in soporöse/komatöse bzw. fraglich stuporöse Phasen	
<b>Emotionale Störung</b>	Nicht vorhanden	Leichte Schwankungen des Affekts ohne Selbstkontrolle	Deutliche unangemessene Stimmungswechsel (Furcht, Ärger, Weinen etc.), emotionale Labilität	Schwere Disinhibition der Emotionen, Affektinkontinenz (Wutausbrüche, unkontrolliertes unangebrachtes Lachen, Weinen etc.)	./.	
<b>Fluktuation, Tagesrhythmik</b>	Am Tage stabile Symptomatik	./.	Nächtliche Verschlechterung	./.	Über 24 h fluktuierende Intensität der Symptomatik	

## Confusion Assessment Method (CAM)

1.	<p><b>Akuter Beginn</b></p> <p>Gibt es Hinweise auf eine akute psychische Veränderung gegenüber dem Ausgangsbefund? Schwankt das</p> <p>abnorme Verhalten im Tagesverlauf, d.h. tritt es auf und verschwindet es wieder; nimmt es hinsichtlich seiner Ausprägung zu oder ab?</p> <p>Nein=0 Ja=1 Nicht beurteilbar=8</p>		<p><b>Denkstörungen</b></p> <p>3.A. Ist das Denken des Patienten desorganisiert oder inkohärent?</p> <p>Redet er z.B. weitschweifig und belanglos daher, ist sein Gedankengang unklar und unlogisch, springt er unvorhersagbar von einem Gegenstand zum anderen?</p> <p>Keine Denkstörungen während des Gesprächs=0 Leicht ausgeprägte Denkstörung=1 Stark ausgeprägte Denkstörung=2 Nicht beurteilbar=8</p>
2.A.	<p><b>Aufmerksamkeitsstörungen</b></p> <p>Hat der Patient Mühe, sich zu konzentrieren?</p> <p>Ist er z.B. leicht ablenkbar oder hat er Schwierigkeiten, dem Gespräch zu folgen?</p> <p>Zu keiner Zeit während des Gesprächs Schwierigkeiten=0 Leicht ausgeprägte Schwierigkeiten=1 Stark ausgeprägte Schwierigkeiten=2 Nicht beurteilbar=8</p>	3.B.	<p>Wenn Denkstörungen vorliegen: Fluktuierte das Verhalten während des Interviews, d.h. trat es wiederkehrend</p> <p>auf oder veränderte es sich im Schweregrad?</p> <p>Nein, Verhalten fluktuierte nicht=0 Ja, Verhalten fluktuierte=1 Nicht beurteilbar=8 Nicht zutreffend, keine Störungen=9</p>
2.B.	<p>Wenn Aufmerksamkeitsstörungen vorliegen: Fluktuierte das Verhalten während des Interviews, d.h. trat es wiederkehrend auf oder veränderte es sich im Schweregrad?</p>	3.C.	<p>Wenn Störungen vorliegen: Bitte Verhalten stichwortartig beschreiben:</p>

	Nein, Verhalten fluktuierte nicht=0 Ja, Verhalten fluktuierte=1 Nicht beurteilbar=8 Nicht zutreffend, keine Störungen=9			
2.C.	<b>Wenn Störungen vorliegen: Bitte Verhalten stichwortartig beschreiben:</b>			

4.A.	<b>Veränderter Bewusstseinszustand</b> <b>Wie ist der Bewusstseinszustand insgesamt einzuschätzen?</b> Normal=0 Hyperalert, sehr schreckhaft, gesteigerte Reagibilität=1 auf Umgebungsreize=1 Lethargisch, schläfrig, aber leicht erweckbar=2 Stuporös, schwer erweckbar=3 Komatös, nicht erweckbar=4	7.	<b>Wahrnehmungsstörung</b> <b>Zeigt der Patient irgendwelche Hinweise auf Wahrnehmungsstörungen, z.B. Halluzinationen, Illusionen oder Missinterpretationen (denkt er z.B., es würde sich etwas bewegen, ohne dass dies der Fall ist)?</b> Nein=0 Leicht ausgeprägt=1 Stark ausgeprägt=2 Nicht beurteilbar=8
4.B.	<b>Wenn Bewusstsein verändert ist: Fluktuierte das Verhalten während des Interviews, d.h. trat es wiederkehrend auf oder veränderte es sich im Schweregrad?</b> Nein, Verhalten fluktuierte nicht=0	8.A.	<b>Psychomotorik</b> <b>Agitation: Zeigt der Patient im Verlauf des Gesprächs eine ungewöhnlich gesteigerte motorische Aktivität wie z.B. Ruhelosigkeit, Nesteln an der Bettdecke, Fingertrommeln oder</b>

	<p>Ja, Verhalten fluktuierte=1</p> <p>Nicht beurteilbar=8</p> <p>Nicht zutreffend, keine Störungen=9</p>		<p><b>ständige Lagewechsel?</b></p> <p>Nein=0</p> <p>Leicht ausgeprägt=1</p> <p>Stark ausgeprägt=2</p> <p>Nicht beurteilbar=8</p>
4.C.	<p>Wenn Störungen vorliegen: Bitte Verhalten stichwortartig beschreiben:</p>		<p>8.B. <b>Retardierung: Oder zeigt der Patient eine ungewöhnlich verminderte motorische Aktivität, z.B. Trägheit, starren Blick, langes Verharren in einer Lage oder sehr langsame Bewegungen</b></p> <p>Nein=0</p> <p>Leicht ausgeprägt=1</p> <p>Stark ausgeprägt=2</p> <p>Nicht beurteilbar=8</p>
5.	<p><b>Orientierung</b></p> <p>Ist der Patient zu irgendeiner Zeit des Gesprächs desorientiert, denkt er z.B., dass er irgendwo sonst und nicht im Krankenhaus sei, benutzt er das falsche Bett oder schätzt er die Tageszeit falsch ein?</p> <p>Nein=0</p> <p>Leicht ausgeprägt=1</p> <p>Stark ausgeprägt=2</p> <p>Nicht beurteilbar=8</p>		<p>9. <b>Veränderter Schlaf-Wach-Rhythmus</b></p> <p>Zeigte der Patient Störungen des Schlaf-Wach-Rhythmus, z.B. ausgeprägte Tagesmüdigkeit und nächtliche Schlaflosigkeit?</p> <p>Nein=0</p> <p>Leicht ausgeprägt=1</p> <p>Stark ausgeprägt=2</p> <p>Nicht beurteilbar=8</p>
6.	<p><b>Gedächtnisstörung</b></p> <p>Zeigt der Patient während des Gesprächs irgendwelche Hinweise auf eine Gedächtnisstörung? Erinnert er sich z.B. nicht mehr an wichtige Ereignisse während des Klinikaufenthaltes oder vergisst er Anweisungen?</p>		

	Nein=0 Leicht ausgeprägt=1 Stark ausgeprägt=2 Nicht beurteilbar=8			
	Für die Delirdiagnose müssen die <b>Kriterien 1a und 2a</b> sowie <b>3a oder 4a</b> erfüllt sein.			

	<b>1</b>	<b>2A</b>	<b>2B</b>	<b>2C</b>	<b>3A</b>	<b>3B</b>	<b>3C</b>	<b>4A</b>	<b>4B</b>	<b>4C</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8A</b>	<b>8B</b>	<b>9</b>
<b>P.</b>																

## Verzeichnis der akademischen Lehrer/-innen

Meine akademischen Lehrenden waren in Frankfurt: Jäger, Kraus, Meyding-Lamadé, Rangger, Rossol.

Meine akademischen Lehrenden waren in Gießen: Acker, Bauer, Baumgart-Vogt, Bödeker, Böning, Deinzer, Dettmeyer, Gallhofer, Gattenlöhner, Hamm, Klug, Klußmann, Kreuder, Krombach, Kummer, Langer, Lochnit, Meinhardt, Middendorff, Padberg, Paddenberg, Pons-Kühnemann, Renz, Sauer, Schäffler, Schaumberg, Schneider, Schüttler, Seeger, Valerius.

Meine akademisch Lehrenden waren in Marburg: Ruchholtz.

## Danksagung

Besonders bedanken möchte ich mich bei Prof. Dr. med. Benjamin Bücking für die Überlassung des Themas dieser Arbeit und die gute und freundliche Zusammenarbeit.

Meinen Eltern danke ich für die unentwegte Unterstützung und Motivation während des Studiums und der Erarbeitung meiner Dissertation.

Danken möchte ich außerdem Lama für die liebevollen Aufmunterungen und Unterstützung.

Mein weiterer Dank gilt meinen Brüdern Tobias und Christoph für positives und konstruktives Feedback.