

**Lebensqualität, Refrakturnrate und Mortalität bei
Patienten mit Frakturen in der zweiten Lebenshälfte
unter Berücksichtigung psychosozialer Faktoren und
des aktuellen Versorgungsmanagements**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Gneiting, Stefanie Carola

2016

Dekan: Professor Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichterstatter: Professor Dr. C. Bahrs

2. Berichterstatter: Privatdozent Dr. F. Mittag

Für meine Mama

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	8
1. Einleitung	10
1.1 Demographische Entwicklung und epidemiologische Aspekte der Altersfrakturen	10
1.1.1 Demographische und sozioökonomische Aspekte des Alterns.....	10
1.1.2 Altersfrakturen	13
1.2 Osteoporose	17
1.2.1 „Was ist Osteoporose?“	17
1.2.2 Epidemiologie und Konsequenzen.....	18
1.2.3 Versorgungsmanagement und therapeutische Maßnahmen.....	21
1.3 Der Altersprozess und seine Folgen	26
1.3.1 Definition Geriatrie und Multimorbidität geriatrischer Patienten.....	26
1.3.2 Altersassoziierte Gebrechlichkeit.....	28
1.3.3 Stürze.....	31
1.3.3.1 Epidemiologie und Konsequenzen	31
1.3.3.2 Ätiologie	33
1.3.3.3 Sturzprävention.....	36
1.4 Fragestellung und Zielsetzung der Studie.....	38
2. Patienten und Methoden:	39
2.1 Patientenkollektiv	39
2.2 Erfasste Parameter	42
2.3 Verwendete Scores	49
2.3.1 Lebensqualität, Versorgungslage und altersabhängige Gebrechlichkeit.....	49
2.3.1.1 EuroQol- 5 Dimensions- 3 Levels (EQ-5D-3L).....	49
2.3.1.2 Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965).....	50
2.3.1.3 Kriterien nach Fried und SHARE-Frailty Instrument	51
2.3.1.4 Soziale Situation nach Nikolaus et al. (1994)	51
2.3.2 Mobilität und Stürze.....	52
2.3.2.1 New Mobility Score (Parker und Palmer 1993).....	52
2.3.2.2 Falls Efficacy Scale	53
2.3.3 Psychisch-kognitive Störungen, emotionale Situation und Bewusstseinslage.....	54

2.3.3.1 Confusion Assessment Method	54
2.3.3.2 Geriatrische Depressionsskala	55
2.3.4 „Osteoporose-Risiko-Score“	56
2.4 Datenschutz, ethische Belange und Datenauswertung.....	58
3. Ergebnisse.....	60
3.1 Alter und Geschlecht der Studienpopulation	60
3.2 Verletzungsspezifische und Fraktur charakterisierende Daten.....	62
3.2.1 Traumamechanismus.....	62
3.2.2 Frakturlokalisierung	63
3.2.3 Zusatzverletzungen.....	64
3.3 Aufenthaltsdauer	65
3.4 Aufnahme-Operations-Intervall.....	68
3.5 Frakturanamnese: Frakturen nach dem 50. Lebensjahr („Vorfrakturen“).....	71
3.6 Stürze	73
3.6.1 Häufigkeit und Ursachen.....	73
3.6.2 Sturzneigung und Traumamechanismus	74
3.6.3 Sturzneigung und stattgehabte Frakturen nach dem 50. Lebensjahr.....	74
3.6.4 Sturzneigung und Begleiterkrankungen	75
3.6.5 Sturzneigung und Medikation	76
3.7 Vorbefunde	77
3.7.1 Begleiterkrankungen und ASA-Status	77
3.7.2 Medikation	80
3.8 Wohn- und Versorgungssituation vor Frakturereignis	81
3.9 Pflegestufe	82
3.10 Lebensqualität, Versorgungslage und altersabhängige Gebrechlichkeit vor Frakturereignis	83
3.10.1 EuroQol- 5 Dimensions- 3 Levels (EQ-5D-3L).....	83
3.10.2 Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965).....	85
3.10.3 Kriterien nach Fried und SHARE-Frailty Instrument.....	88
3.10.4 Soziale Situation nach Nikolaus et al. (1994)	89
3.11 Mobilität und Stürze vor Frakturereignis.....	90
3.11.1 New Mobility Score (Parker und Palmer 1993).....	90

3.11.2 Falls Efficacy Scale	91
3.12 Psychisch-kognitive Störungen, emotionale Situation und Bewusstseinslage zum Frakturzeitpunkt	93
3.12.1 Confusion Assessment Method	93
3.12.2 Geriatrische Depressionsskala	94
3.13 Ergebnisse der Einjahresbefragung	96
3.13.1 Rehospitalisierung	96
3.13.2 Aufgetretene Komplikationen	98
3.13.2.1 Perioperative Komplikationen nach den Mc-Laughlin-Kriterien	98
3.13.2.2 Im Jahresverlauf aufgetretene Komplikationen	99
3.13.3 Refrakturen	101
3.13.4 Neu aufgetretene Begleiterkrankungen	103
3.13.4.1 Häufigkeit und Art	103
3.13.4.2 Neuerkrankungen und Rehospitalisierung	105
3.13.4.3 Neuerkrankungen und Barthel-Index	106
3.13.4.4 Neuerkrankungen und Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala	107
3.13.5 Medikationsveränderungen	108
3.13.6 Änderungen der Wohn- und Versorgungssituation	109
3.13.6.1 Zusammenhang zwischen Frakturlokalisierung und Änderung der Wohnsituation zum sekundären Befragungszeitpunkt	111
3.13.6.2 Zusammenhang zwischen Wohnsituation und Sturzangst zum sekundären Befragungszeitpunkt	115
3.13.6.3 Zusammenhang zwischen Wohnsituation und Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala zum sekundären Befragungszeitpunkt	115
3.13.6.4 Zusammenhang zwischen Wohnsituation und Mobilitätseinschränkungen zum sekundären Befragungszeitpunkt	116
3.13.7 Pflegestufenänderungen	117
3.13.8 Veränderungen der Lebensqualität, Versorgungslage und altersabhängigen Gebrechlichkeit innerhalb von 12 Monaten nach Frakturereignis	119
3.13.8.1 EuroQol- 5 Dimensions- 3 Levels (EQ-5D-3L)	119
3.13.8.2 Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965)	120
3.13.8.3 Kriterien nach Fried und SHARE-Frailty Instrument	121

3.13.8.4 Soziale Situation nach Nikolaus et al. (1994)	122
3.13.9 Mobilität und Stürze.....	124
3.13.9.1 New Mobility Score (Parker und Palmer 1993)	124
3.13.9.2 Falls Efficacy Scale	125
3.13.10 „Osteoporose-Risiko-Score“	126
3.14 Mortalität	130
3.14.1 Alter und Geschlecht.....	130
3.14.2 Frakturlokalisierung und Aufenthaltsdauer.....	131
3.14.3 Vorbefunde.....	132
3.14.4 Wohn- und Versorgungssituation vor Frakturereignis.....	133
3.14.5 Lebensqualität, Versorgungslage und altersabhängige Gebrechlichkeit vor Frakturereignis	134
3.14.5.1 EuroQol- 5 Dimensions- 3 Levels (EQ-5D-3L).....	134
3.14.5.2 Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965).....	135
3.14.5.3 Kriterien nach Fried und SHARE-Frailty Instrument	135
3.14.5.4 Soziale Situation nach Nikolaus et al. (1994)	136
3.14.6 Mobilität und Stürze.....	137
3.14.6.1 New Mobility Score (Parker und Palmer 1993)	137
3.14.6.2 Falls Efficacy Scale	137
3.14.7 Psychisch-kognitive Störungen, emotionale Situation und Bewusstseinslage zum Frakturzeitpunkt	138
4. Diskussion	139
5. Zusammenfassung und Schlussfolgerung	160
6. Literaturverzeichnis	163
7. Erklärung zum Eigenanteil	173
8. Abbildungsverzeichnis	174
9. Tabellenverzeichnis	180
10. Anhang	183
10.1 Patienteninformation über die Studie mit Einwilligungserklärung	183
10.2 DIN A4 Merkblatt.....	185
10.3 Fragebögen.....	186
10.3.1 Fragebogen der Erstbefragung	186
10.3.2 Fragebogen der Nachbefragung	217

Danksagung 244

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	=	Abbildung
AHB	=	Anschlussheilbehandlung
ASA	=	American Society of Anesthesiologists
Begleit-KH	=	Begleitkrankheiten
BGU	=	Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik
BMI	=	Body-Mass-Index
CAM	=	Confusion Assessment Method
DEXA	=	Dual-energy X-ray absorptiometry
DVO	=	Dachverband Osteologie
Endoprothesendisl.	=	Endoprothesendislokation
EPOS	=	European Prospective Osteoporosis <i>Study</i>
EQ-5D-3L	=	EuroQol- 5 Dimensions- 3 Levels
EQ-VAS-MW	=	EuroQol-Visuelle Analogskala-Mittelwert
FES-I	=	Falls Efficacy Scale- International
FRAX	=	Fracture Assessment Tool
Fx	=	Fraktur
GLOW	=	Global Longitudinal Study of Osteoporosis in Women
Hb	=	Hämoglobin
ICUROS	=	The International Costs and Utilities Related to Osteoporotic Fractures Study
ImplantFehllage	=	Implantatfehllage
IntraOP Fx	=	Intraoperative Fraktur
KH-Aufenthalt	=	Krankenhausaufenthalt
KO	=	Komplikation
LAE	=	Lungenarterienembolie

LH-RH	=	Luteinisierendes Hormon Releasing-Hormon
LJ.	=	Lebensjahr
Med. SH-Fx	=	Mediale Schenkelhalsfraktur
NMS	=	New Mobility Score
NSAR	=	Nicht-steroidale Antirheumatika
Oberfl. Wundinf.	=	Oberflächliche Wundinfektion
OP-KO	=	Operative Komplikationen
pAVK	=	Periphere Arterielle Verschlusskrankheit
PFN	=	Proximaler Femurnagel
Postoperative-KO	=	Postoperative Komplikationen
PPI	=	Protonenpumpeninhibitor
PRIND	=	Prolongiertes reversibles ischämisches neurologisches Defizit
Re-Fx	=	Refraktur
Rö-Thorax	=	Röntgen-Thorax
SD	=	Standardabweichung
TBVT	=	Tiefe Bein-/Beckenvenenthrombose
TEP	=	Totale Endoprothese
TIA	=	Transitorische ischämische Attacke
UAW	=	Unerwünschte Arzneimittelwirkung
VAS	=	Visuelle Analogskala
VitD	=	Vitamin D
WHO	=	World Health Organization
Z.n.	=	Zustand nach

1. Einleitung

1.1 Demographische Entwicklung und epidemiologische Aspekte der Altersfrakturen

1.1.1 Demographische und sozioökonomische Aspekte des Alterns

Auf Grund der sinkenden Geburtenrate bei gleichzeitiger Zunahme der älteren Bevölkerung kommt es in Deutschland, wie in anderen sozioökonomisch hoch entwickelten Ländern, zu einem Wandel der Altersstruktur und somit zu einer Abweichung vom Bild einer Alterspyramide (s. Abb. 1). In den vergangenen Dekaden kam es zu einem kontinuierlichen Anstieg der Lebenserwartung sowohl bei Geburt als auch zu einem Zugewinn der Lebenserwartung älterer Menschen.[4] Durch die Erfolge sowohl der präventiven als auch der kurativen Medizin - in Kombination mit der Weiterentwicklung von technischen Standards – hat sich die Lebenserwartung in den Industrieländern in den vergangenen 60 Jahren stetig verlängert.[5]

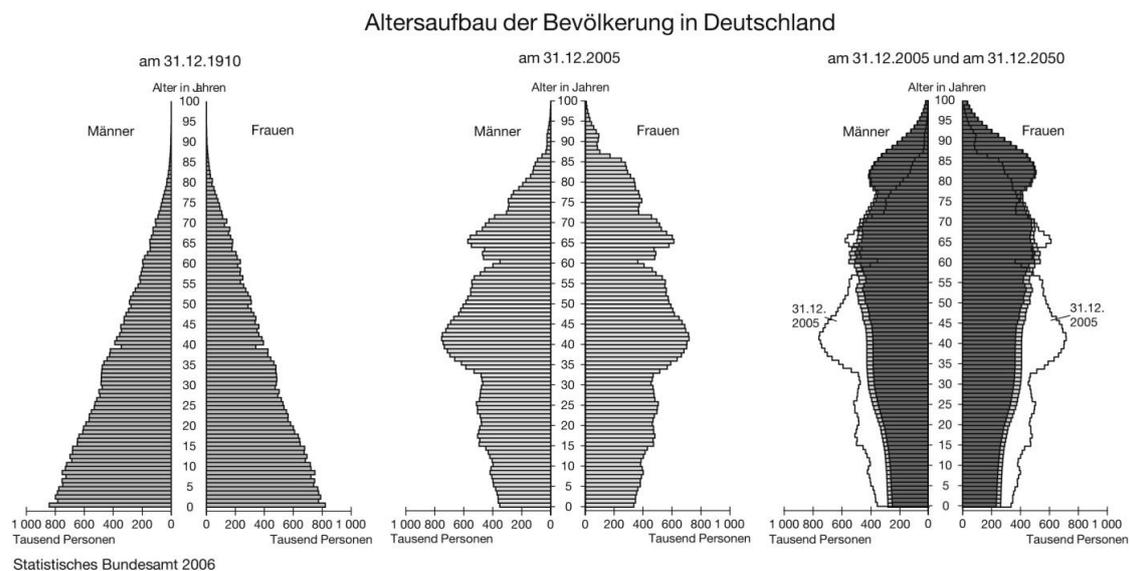


Abbildung 1 Demographische Bevölkerungsentwicklung Deutschlands[6]

Im Jahre 2050 wird die Anzahl der über 65-Jährigen die Anzahl der unter 20-Jährigen um das doppelte übersteigen. Im Jahre 2005 lebten in Deutschland etwa gleich viele unter 20-jährige wie über 65-jährige Personen. Erwerbsfähige Menschen mit einem Alter zwischen 20 und 65 Jahren waren mit einem Anteil von 61% repräsentiert. Dieser Anteil wird sich voraussichtlich bis zum Jahr 2050 auf die Hälfte reduzieren - bei einem

prozentualen Zugewinn der älteren Bevölkerung auf 30% und Rückgang der jüngeren Bevölkerung auf 15% (s. Abb. 2).[4] Vor diesem Hintergrund beschäftigten wir uns in der vorliegenden Studie mit einem Patientenkollektiv der ≥ 50 -jährigen Altersgruppe.

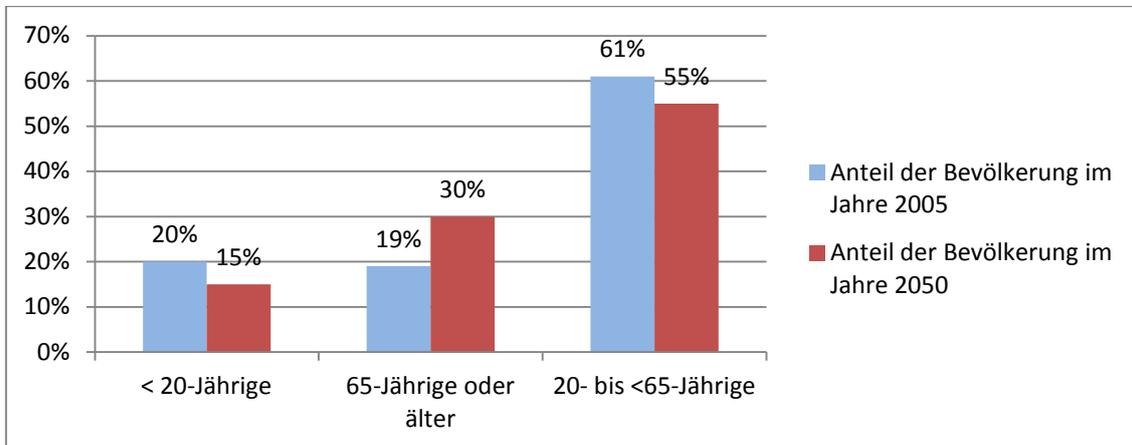


Abbildung 2 Entwicklung der Bevölkerung in Deutschland modifiziert nach [4]

Sowohl in Deutschland als auch in anderen hoch industrialisierten Ländern steigen die Gesundheitsausgaben pro Kopf exponentiell mit dem Alter an. Dieser Anstieg der Gesundheitsausgaben ist zum einen auf die Veränderung der demographischen Entwicklung und zum anderen auf die zunehmende Prävalenz chronischer Erkrankungen des Alters (Multimorbidität) zurückzuführen.[7] Wie eine Ulmer Studie „Activity and Function in the Elderly in Ulm“ zeigt, korreliert die Inanspruchnahme des Gesundheitswesens insbesondere mit dem Vorhandensein multipler chronischer Erkrankungen und funktioneller Behinderung.[8, 9] Die Prävalenz chronischer Erkrankungen bei Personen, die 65 Jahre oder älter sind, wird auf über 65% geschätzt.[10] Die medizinische Behandlung von Patienten verlagert sich zudem mehr und mehr von der Heilung zur Verlangsamung des Krankheitsprozesses chronischer Erkrankungen sowie zur Therapie funktioneller Einschränkungen im Rahmen dieser.[11]

Zum Ende des Jahres 2011 lebten in Deutschland 2,5 Millionen pflegebedürftige Menschen. Der überwiegende Anteil waren Frauen und Personen über 65 Jahre. 2009 waren es 2,3 Millionen und somit 7% weniger.[12] Es wird angenommen, dass es bis zum Jahr 2050 etwa vier Millionen zu pflegende Menschen geben wird. Es wird mit einem weiteren Anstieg von bis zu 60% gerechnet.[13]

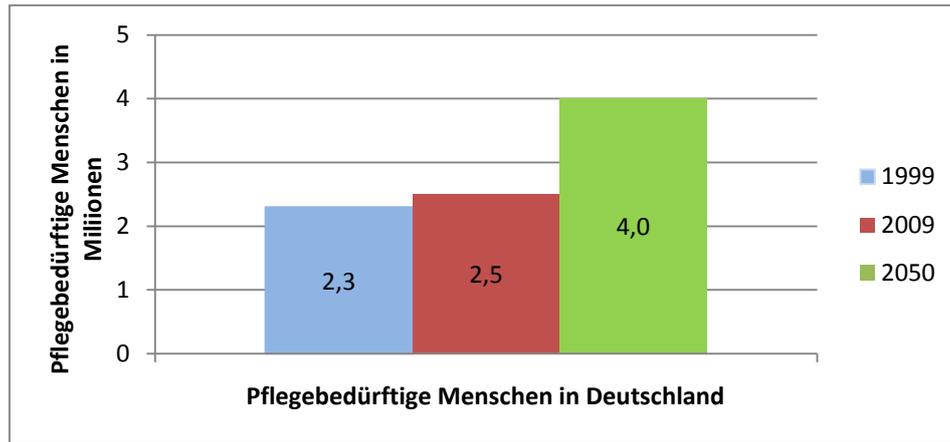


Abbildung 3 Anzahl pflegebedürftiger Menschen Deutschlands in Millionen im Jahr 1999, 2009 & 2050 modifiziert nach [12, 13]

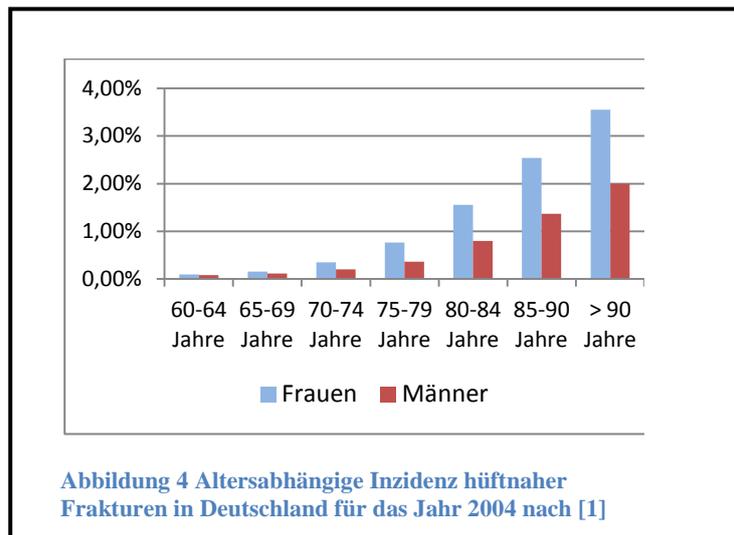
Vom Jahr 1999 bis zum Jahr 2011 ist sowohl die Inanspruchnahme von Pflege- und Altenheimplätzen als auch die Nachfrage ambulanter Pflegeleistungen um mehr als 30% angestiegen.[12] Die Gesundheitsausgaben in Deutschland betrachtet, stiegen diese vom Jahr 2011 auf das Jahr 2012 um 2,3% an. Erstmals wurde im Jahr 2012 die Grenze von 300 Milliarden Euro überschritten. Insbesondere im Bereich der ambulanten Pflegeeinrichtungen stiegen die Ausgaben.[14]

Es wird klar, dass der Bedarf an medizinischem Personal sowie Pflege- und Hilfskräften bei weiterer Zunahme pflegebedürftiger Menschen weiter ansteigen wird. Das Dienstleistungsunternehmen PricewaterhouseCoopers konnte in einer Studie vom Jahr 2010 zusammen mit dem Institut für Wirtschaftsforschung zeigen, dass sich der aktuelle Pflegekräftemangel weiter verschärfen wird. Für das Jahr 2030 wird ein Defizit von über 350.000 Stellen im pflegerischen Bereich des Gesundheitswesens prognostiziert. Auch im ärztlichen Bereich kann der zunehmenden Nachfrage medizinischer Leistungen nicht Stand gehalten werden. Für das Jahr 2030 wird eine Lücke von über 150.000 fehlenden Ärztinnen und Ärzte erwartet. „Wenn die Generation der Babyboomer nach 2020 in Rente geht, wird sie von Anbietern gesundheitlicher Leistungen zu Nachfragern und einen Ersatz für sie gibt es nicht“ – eine zunehmende Problematik des Fachkräftemangels Deutschlands.[15]

1.1.2 Altersfrakturen

Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass jede zweite Frau und jeder fünfte Mann nach dem 50. Lebensjahr eine Fraktur erleidet.[16] Unter einem sozialmedizinischem Aspekt sind zwei Patientengruppen zu unterscheiden. Zum einen die Patienten, die zum Frakturzeitpunkt 50-70 Jahre alt, teilweise noch im Erwerbsleben stehen und gesellschaftlich und in das familiäre Umfeld fest integriert sind. Gemäß aktuellen Studien beträgt die Inzidenz für die Gesamtheit der o.g. Frakturen in dieser Altersgruppe ca. 750 bezogen auf 100.000 Personen.[17] Von dieser Gruppe sind die Patienten zu unterscheiden, die zum Unfallzeitpunkt über 70 Jahre alt, aus dem Erwerbsleben ausgeschieden, gesellschaftlich und familiär nicht selten desintegriert und somit auf fremde Hilfe angewiesen sind. Die Inzidenz von Frakturen beträgt in dieser Gruppe ca. 3000 bezogen auf 100.000 Personen und liegt somit deutlich höher als in der ersten Gruppe.[16] Vor diesem Hintergrund beschäftigten wir uns daher in der vorliegenden Arbeit mit einem ≥ 50 -jährigen Studienkollektiv, wobei die Ergebnisse zudem getrennt für die Altersgruppe der 50-70-jährigen und der >70-jährigen Studienteilnehmer analysiert wurden.

Die Inzidenz von Frakturen beträgt in dieser Gruppe ca. 3000 bezogen auf 100.000 Personen und liegt somit deutlich höher als in der ersten Gruppe.[16] Vor diesem Hintergrund beschäftigten wir uns daher in der vorliegenden Arbeit mit einem ≥ 50 -jährigen Studienkollektiv, wobei die Ergebnisse zudem getrennt für die Altersgruppe der 50-70-jährigen und der >70-jährigen Studienteilnehmer analysiert wurden.



Typische Frakturen im Alter, die nach Bagateltraumata (durch das Stolpern im häuslichen Umfeld) entstehen, sind die hüftgelenksnahe Oberschenkelfraktur (insbesondere proximale Femurfraktur und Schenkelhalsfraktur), der schultergelenksnahe Oberarmbruch (proximale Humerusfraktur), der handgelenksnahe Unterarmbruch (distale Radiusfraktur) und der Wirbelkörperbruch. Insbesondere die proximale Femurfraktur (s. Abb. 4) sowie die distale Radiusfraktur sind typische Verletzungen des älteren Menschen. Sie sind vor allem auf einfache Stürze in

Kombination mit den besonderen Charakteristika geriatrischer Patienten wie z.B. die Osteoporose zurückzuführen. Bei diesen Frakturen ist eine weibliche Präferenz zu verzeichnen. So sind 70% der Patienten von handgelenksnahen Unterarm- sowie hüftgelenksnahen Oberschenkelfrakturen Frauen. 90% der Patienten sind 50 Jahre alt oder älter.[18]

Für das Jahr 1990 wurde die Häufigkeit einer proximalen Femurfraktur auf bis zu 1,7 Millionen Fälle weltweit geschätzt - mehr als die Hälfte der Fälle in den westlichen Industrienationen und verantwortlich für 1,1% der Todesfälle.[19] Auf Grund der zunehmend alternden Bevölkerung wird mit einer weiteren Zunahme von hüftnahen Frakturen gerechnet. Es wird geschätzt, dass die Gesamtzahl hüftnaher Frakturen weltweit auf 2,6 Millionen im Jahr 2025 steigen wird und im Jahre 2050 4,5 Millionen Hüftfrakturen weltweit betragen könnte. Zudem wird diese Fraktur als eine der kostenintensivsten Knochenbrüche betrachtet.[20]

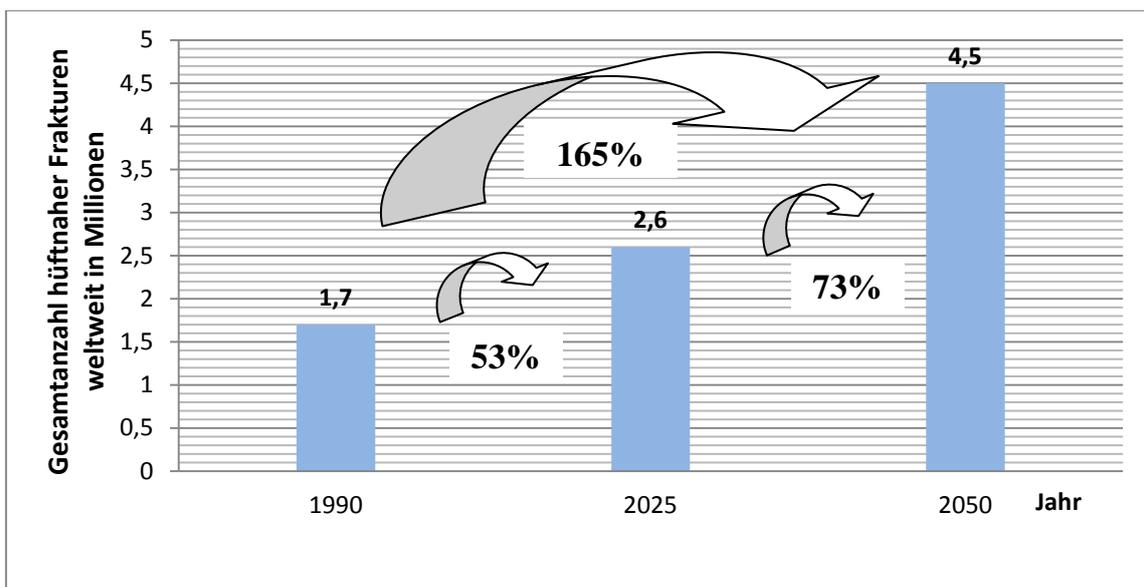


Abbildung 5 Prognostizierte Zunahme der Anzahl hüftnaher Frakturen weltweit modifiziert nach [19, 20]

Über 23% aller Knochenbrüche ereignet sich bei über 75-jährigen Patienten. In dieser Altersklasse stellen die hüftgelenksnahen Frakturen den größten Anteil dar.[21] In einer Studie mit Frakturpatienten, die 80 Jahre oder älter waren, konnte gezeigt werden, dass insbesondere Frakturen des proximalen Femurs oder des Beckens zu den häufigsten Frakturen gehörten - handgelenksnahe Unterarmbrüche oder Frakturen von Fingern waren seltener vertreten.[22] In Deutschland ereigneten sich im Jahr 2014 – nach der

Bundesauswertung des AQUA-Instituts - 108.440 proximale Femurfrakturen, was 133 hüftgelenksnahen Oberschenkelbrüchen bezogen auf 100.000 Einwohner entspricht.[23] Reduzierte Muskelkraft der unteren Körperhälfte, eine verschlechterte Sehschärfe, neurodegenerative Erkrankungen des zentralen Nervensystems, Gleichgewichtsstörungen sowie Medikamente, welche die Haltungsstabilität beeinflussen, scheinen mit der altersbedingten Zunahme der Häufigkeit von Hüftfrakturen assoziiert zu sein.[24]

Der handgelenksnahe Unterarmbruch - eine weit häufigere Fraktur der 65 bis 75-jährigen Patienten[25], ist für bis zu 25% aller Knochenverletzungen verantwortlich.[26-28] In westlichen Ländern wird die Häufigkeit der distalen Radiusfraktur auf bis zu 300 pro 100.000 Einwohner geschätzt - mit einer weiteren Zunahme ist auf Grund des demographischen Wandels zu rechnen.[27, 28] Desweiteren wird die distale Radiusfraktur von vielen Autoren als Risikofaktor für weitere Frakturen beliebiger Lokalisation gesehen.[29, 30] In einer Studie konnte gezeigt werden, dass Handgelenksbrüche älterer Frauen - unabhängig der gemessenen Knochendichte - das Risiko für ein Auftreten von Wirbelkörperbrüchen begünstigt.[29]

Der schultergelenksnahe Oberarmbruch stellt, nach den handgelenksnahen Unterarmfrakturen und den hüftnahen Oberschenkelfrakturen, die dritthäufigste Frakturlokalisierung älterer Erwachsener dar.[31] Vornehmlich Frauen mit einem Alter zwischen 80 und 89 Jahren weisen die höchste Inzidenz auf.[32]

Je nach Alter des Patienten ist folglich eine gewisse Dominanz bezüglich der Frakturlokalisierung zu erkennen. Die Häufigkeit von Wirbelkörperfrakturen steigt in etwa ab dem mittleren Erwachsenenalter an, was durch eine altersbedingte Abnahme der Knochenmasse erklärt wird. Im Gegensatz dazu, steigt die Häufigkeit von Hüftfrakturen exponentiell ab dem siebten Lebensjahrzehnt an, sodass sich 90% der Hüftfrakturen nach dem 70. Lebensjahr ereignen[33]. Hierbei haben neben einer verminderten Knochendichte vor allem Sturzereignisse und eine reduzierte Verarbeitungsgeschwindigkeit des Gehirns für Sinnesinformationen einen großen Einfluss.[34] Der Inzidenz Gipfel handgelenksnaher Unterarmfrakturen liegt bei etwa 70 Jahren. Ab dem siebten Lebensjahrzehnt ist ein Rückgang der Inzidenz dieser Frakturen

zu verzeichnen - zu jenem Zeitpunkt, an welchem die Hüftfrakturen exponentiell zu steigen beginnen.[33]

In der GLOW-Studie konnte gezeigt werden, dass die Anzahl an Vorfrakturen einen bedeutenden Risikofaktor für das Auftreten von weiteren Knochenbrüchen darstellt. Je mehr Vorfrakturen dokumentiert werden konnten umso höher war das Risiko einen erneuten Knochenbruch zu erleiden.[35] Insbesondere innerhalb des ersten Jahres nach erfolgter Fraktur scheint das Refrakturrisiko am größten zu sein.[36]

Die Inzidenzraten von Altersfrakturen steigen. Die Gesundheitsausgaben werden zunehmend mit Kosten der Frakturversorgung und deren Auswirkungen belastet werden. Zudem verbleiben in der Regel funktionelle Defizite mit einer Einschränkung der Lebensqualität bei allen Frakturen, wobei dies insbesondere für die hüftgelenksnahen Oberschenkelfrakturen älterer Menschen bekannt ist. So benötigen über die Hälfte dieser Patienten nach einer stattgehabten Versorgung der Fraktur noch Hilfsmittel.[17, 37] Eine Studie zur Untersuchung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität nach stattgehabtem Knochenbruch zeigte, dass Frakturen der Wirbelsäule, der Hüfte oder des Oberschenkels zur größten Einbuße von Lebensqualität führen.[37] Hohes Alter, Abhängigkeit bereits vor dem Frakturereignis und neuropsychiatrische Begleiterkrankungen wirken sich negativ auf den Krankheitsverlauf und die Lebensprognose aus. Für die hüftgelenksnahe Oberschenkelfraktur konnten Mortalitätsraten von bis zu 41% innerhalb eines Zeitraumes von zweieinhalb Jahren gezeigt werden. Knapp die Hälfte der Todesfälle ereignete sich innerhalb des ersten Jahres nach dem Frakturereignis.[38] Trotz Fortschritte im chirurgischen und medizinischen Versorgungsmanagement erlangt mehr als die Hälfte der Patienten nicht wieder ihre Unabhängigkeit und funktionelle Beweglichkeit zurück.[39]

Allgemein betrachtet, sind die Aktivitäten des täglichen Lebens älter Menschen oft schon vor einem Bruchereignis begrenzt[40], was die Fähigkeit eine stammnahe Fraktur ohne weiteren Funktionsverlust zu überstehen, verringert. Weitere Einschränkungen körperlicher Funktionen, der Mobilität sowie erhöhte Mortalität sind die Folge. Die ehemalige Wohn- und Versorgungssituation kann inadäquat und nicht mehr bedarfsgerecht werden. Das Risiko für eine langfristige Versorgung im Pflegeheim

steigt. Es wird klar, dass Altersfrakturen sowohl für das Individuum als auch für die Gemeinschaft und das Gesundheitswesen eine wachsende Belastung darstellen.[41-43]

1.2 Osteoporose

1.2.1 „Was ist Osteoporose?“

Die WHO definiert die Osteoporose als eine mit dem Alter zunehmende Stoffwechselerkrankung des Skeletts. Charakteristika dieser Erkrankung sind eine Reduktion der Knochenmasse sowie eine Verschlechterung der Struktur des Knochengewebes. Folge ist die vermehrte Anfälligkeit für Knochenbrüche.[44]

Im Innersten des Knochens befindet sich eine netzartige Konstruktion von Knochenbälkchen, den Knochentrabekeln. Diese verleihen dem Knochen nicht nur Form und Gerüst sondern vielmehr Stabilität und Tragfähigkeit bei gleichzeitiger Einsparung von Knochengewebe. Die Osteoporose, als eine Erkrankung des Knochens, beginnt meist an den Knochentrabekeln. Strukturverlust, verringerte Stabilität und Widerstandsfähigkeit für Belastungen sind die Folge des zunehmenden Verlusts der Knochenbälkchen - erhöhtes Frakturrisiko ist die Konsequenz.[45]



Abbildung 6 Trabekulärer Verlust bei zunehmender Osteoporose [46]

Die Abnahme der Knochendichte ist, bis zu einer gewissen Grenze, Teil des physiologischen Altersprozesses. In etwa ab dem dritten Lebensjahrzehnt kommt es zur Änderung der Knochenzusammensetzung.[47] Laut WHO ist dann von einer osteoporotischen Skeletterkrankung zu sprechen, wenn die Knochendichte um zweieinhalb Standardabweichungen oder mehr unterhalb des Mittelwerts junger, gesunder Personen liegt (T-Wert $\leq -2,5$).[44, 48] Liegt der T-Wert zwischen -1 und -2,5

handelt es sich um eine sogenannte Osteopenie, eine verminderte Knochendichte als Vorstufe der Osteoporose.[49]

Insbesondere beim weiblichen Geschlecht wird der Knochenumbau durch Veränderungen des Hormonhaushaltes beeinflusst. Nach Sistieren der Ovarialfunktion erfolgt die Abnahme der Knochenmasse schneller als zuvor. So wird klar, dass die Osteoporose eine Erkrankung vor allem älterer Erwachsener, insbesondere weiblichen Geschlechts, darstellt (s. Abb. 7 und 8). Jüngere oder männliche Patienten sind seltener betroffen. So konnte gezeigt werden, dass Geschlecht, Alter und Knochendichte die stärksten Prädiktoren für das Auftreten osteoporotischer Frakturen darstellen.[47, 50] Eine schwere manifeste Osteoporose liegt dann vor, wenn sich bereits eine oder mehrere Knochenbrüche ereignet haben, die auf diese Grunderkrankung des Skeletts zurückzuführen sind. Klare mit der Erkrankung assoziierte körperliche Beschwerden mit zeitlichem Auftreten vor einem Frakturereignis als Hinweis auf eine vorliegende Osteoporose sind nicht bekannt.[51]

Von der primären Osteoporose, bei welcher keine Ursache für die Veränderung der Knochenzusammensetzung gefunden werden kann, muss die sekundäre Osteoporose abgegrenzt werden. Hierbei können bestimmte Grunderkrankungen oder Arzneimittel (s. Punkt 1.2.3. Abb. 12 und 14) identifiziert werden, die den Prozess des Knochenabbaus hervorrufen oder beschleunigen.[47] „Osteoporose aufgrund von anderen Erkrankungen wird häufig vernachlässigt, weil die Grunderkrankung meist so dominant ist, dass ihr Effekt auf die Knochen übersehen wird“ - eine allgegenwärtige Problematik des klinischen Alltags.[52, 53]

1.2.2 Epidemiologie und Konsequenzen

Die Osteoporose ist der Grund für mehr als 8,9 Millionen Frakturen weltweit im Jahr. Dies bedeutet, dass sich ungefähr 1000 osteoporotische Frakturen pro Stunde ereignen.[19] Berechnungen nach haben 30% postmenopausaler Frauen in den USA und Europa eine Osteoporose, wobei 40% eine oder mehr Frakturen im weiteren Lebenslauf erleiden werden.[21] Trotz der geringeren Bevölkerungszahlen sind die Frakturraten der westlichen Welt höher. So ereignen sich etwas mehr als ein Drittel aller osteoporotischen Frakturen in Europa, wobei insbesondere ältere Frauen ein erhöhtes

Risiko aufweisen.[26, 54-57] Obwohl die Osteoporose bei weißen Frauen nach der Menopause häufiger auftritt, stellt diese Erkrankung in allen Bevölkerungsgruppen und Altersklassen ein allgegenwärtiges Problem dar und hat erhebliche physische, psychosoziale und finanzielle Folgen.[44] Aufgrund der enormen Relevanz dieser Erkrankung war die Analyse des osteoporotischen Frakturrisikos unseres Patientenkollektivs ein wichtiger Aspekt der vorliegenden Arbeit.

Die EPOS-Studie, eine große prospektive Studie zum Thema Osteoporose in Europa, konnte einen Anstieg der Prävalenz von Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und Männern mit steigendem Alter zeigen. Die Häufigkeit dieser Erkrankung betrug in der Gruppe der 50-60-jährigen Frauen 15%, in der Gruppe der über 70-jährigen bereits 45%. Männer derselben Altersgruppen waren seltener betroffen. Wie Abbildung sieben verdeutlicht, konnte hier ein Einstieg von 2,4% auf 17% ermittelt werden.[58]

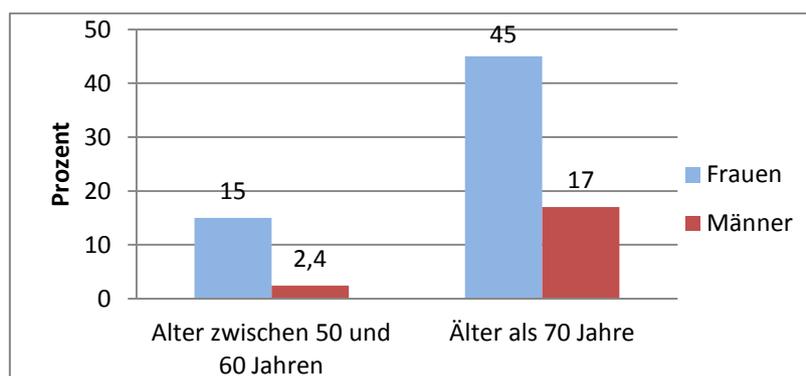


Abbildung 7 Prozentuale Häufigkeit von Osteoporose nach Alter und Geschlecht modifiziert nach [58]

Die Analysen eines großen deutschen Versicherungsträgers im Jahr 2009 konnten zeigen, dass 14% der Versicherten (24% der Frauen, 6% der Männer), die 50 Jahre oder älter waren, durch Osteoporose-assoziierte Merkmale charakterisiert waren (s. Abb. 8). Hierzu zählten die Diagnose der Erkrankung, ein mit dieser Erkrankung in Zusammenhang stehender Knochenbruch oder eine medikamentöse Therapie zur Behandlung der Osteoporose. Eine Hochrechnung dieser Zahlen lässt auf ca. 6,3 Millionen mit dieser Erkrankung in Deutschland lebende Menschen schließen. Darüber hinaus wurde gezeigt, dass etwa 2,1% der Versicherten derselben Altersgruppe, jährlich neu die Diagnose der Osteoporose erhielt. Somit kann die jährliche Zahl der Neuerkrankungen auf 885.000 deutschlandweit geschätzt werden. Über den Beobachtungszeitraum erlitten 52% der betroffenen Personen Knochenbrüche, viele

davon waren mehrmals betroffen. Die große Anzahl an Frakturpatienten verdeutlicht, dass die Behandlung dieser Erkrankung verbessert werden muss.[59]

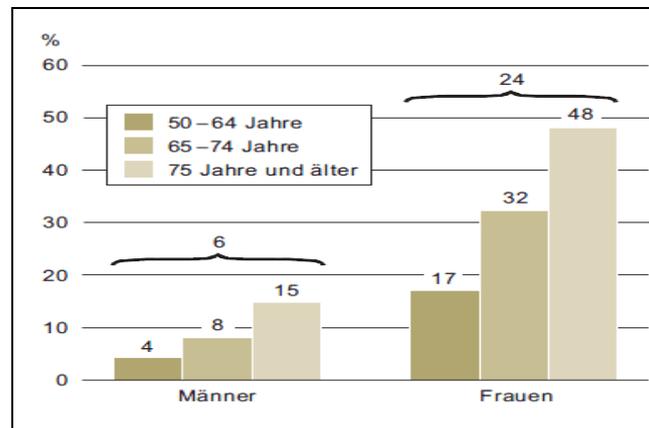


Abbildung 8 Prävalenz der Osteoporose innerhalb eines Jahres nach Alter und Geschlecht nach [59]

Zu den häufigsten mit Osteoporose assoziierten Frakturen gehören die proximale Humerusfraktur, der handgelenksnahe Unterarmbruch, hüftgelenksnahe Femurfrakturen sowie der Wirbelkörper.[49] Es wird geschätzt, dass etwa 30% der Frakturen bei Männern, 66% der Frakturen bei Frauen und 70% der stationär behandelten Knochenbrüche möglicherweise mit Osteoporose assoziiert sind.[21] So sind Frauen vier Mal häufiger von einer proximalen Femurfraktur betroffen als Männer.[60]

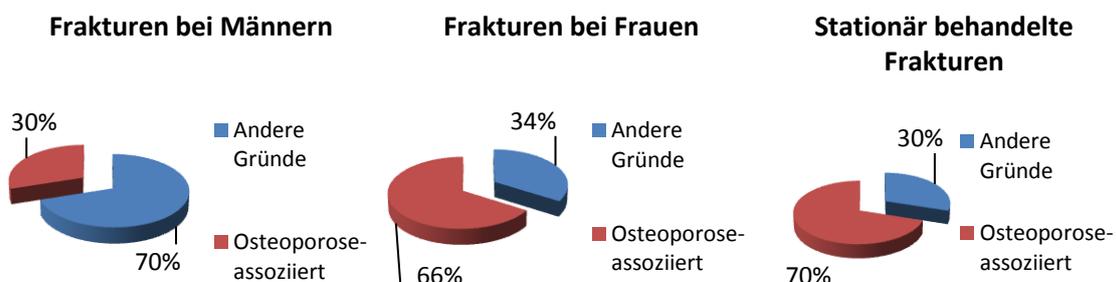


Abbildung 9 Prozentualer Anteil Osteoporose-assoziiertes Frakturen modifiziert nach [21]

Ein osteoporotisch veränderter Knochen ist nicht nur anfälliger für Frakturen sondern, nach erfolgtem Knochenbruch, auch schwieriger chirurgisch zu therapieren. Nach chirurgischer Intervention kommt es häufiger zur sekundären Fragmentdislokation.[61] Je nach Frakturlokalisierung ergeben sich unterschiedlich schwere Krankheitsfolgen. Hüftfrakturen sind oft mit Schmerzen, Leiden, Behinderung und Tod assoziiert[55]

während handgelenksnahe Unterarmfrakturen weniger schwere und weitreichende Konsequenzen nach sich ziehen.[62, 63] Auf Grund des hohen Knochenbruchrisikos und damit verbundenen Folgen stellt die Osteoporose sowohl für das Individuum als auch für Gemeinschaft ein großes gesundheitliches Problem dar.[62] Erhöhte Morbidität, Mortalität und damit verbundene, steigende Gesundheitskosten der immer älter werdenden Bevölkerung stellt eine wachsende Problematik dar.[64]

1.2.3 Versorgungsmanagement und therapeutische Maßnahmen

Die „Bone Evaluation Study“, eine retrospektive Analyse zur Epidemiologie von Osteoporose in Deutschland, zeigte eine jährliche Inzidenz dieser Knochenerkrankung von 2,1% pro Jahr.[65] Die zunehmende Häufigkeit von Osteoporose, das wachsende Problembewusstsein sowie die Möglichkeit einer Behandlung nachgewiesener Wirksamkeit muss zu einer Verbesserung des Versorgungsmanagements Osteoporosegefährdeter Patienten führen.[44] Analysen des Verbands forschender Arzneimittelhersteller im Jahr 2000 zeigen jedoch eine nicht ausreichende Versorgungssituation der in Deutschland lebenden Risikopatienten. Lediglich knapp die Hälfte der tatsächlich an Osteoporose erkrankten Personen wurde diagnostiziert und mehr als zwei Drittel der betroffenen Patienten erhielt keine Therapie.[66]

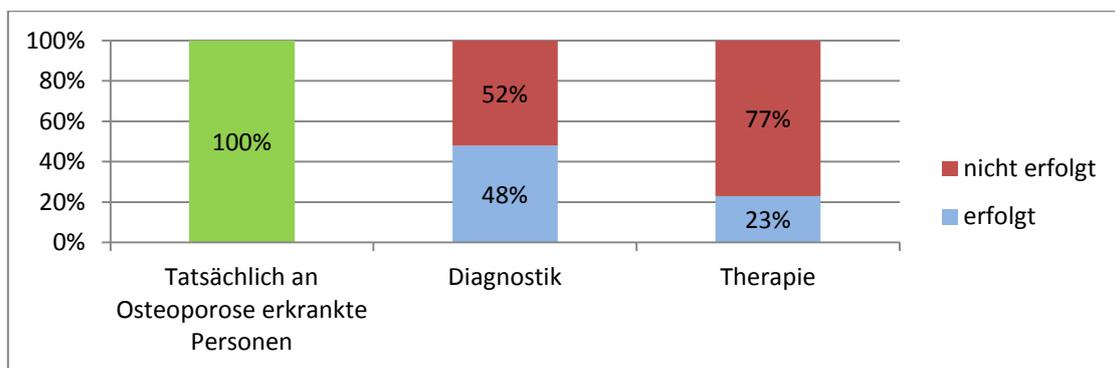


Abbildung 10 Versorgungssituation unter den tatsächlich an Osteoporose erkrankten Patienten in Deutschland im Jahr 2000 modifiziert nach [66]

In einer anderen Studie zur Beurteilung der Häufigkeit und Therapiekonsequenz osteoporotischer Wirbelkörperfrakturen bei hospitalisierten ≥ 60 -jährigen Frauen wurden, über einen Zeitraum von zwei Jahren, Röntgenaufnahmen des Thorax von 934 Patientinnen nach Krankenhausaufnahme bezüglich bereits vorhandener Wirbelkörperfrakturen beurteilt. Radiologisch gesicherte Frakturen im Bereich der

Brustwirbelsäule konnten bei 132 der eingeschlossenen Frauen (14,1%) identifiziert werden. Lediglich bei 18% der 132 betroffenen Teilnehmer wurde eine adäquate weiterführende Diagnostik und Therapie bezüglich Osteoporose eingeleitet. Folglich erhielt nur jede fünfte Frau eine weiterführende Therapie.[67]

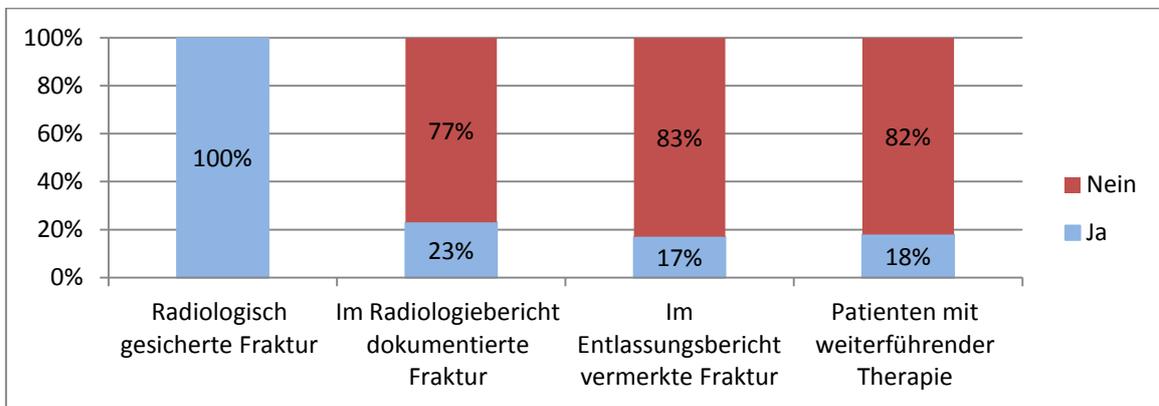


Abbildung 11 Dokumentation und Versorgungsmanagement radiologisch gesicherter Wirbelkörperfrakturen modifiziert nach [67]

Da ein bereits stattgefundenener Knochenbruch ein starker Prädiktor für weitere osteoporotische Frakturen darstellt, betonen aktuelle Leitlinien die Unerlässlichkeit einer Diagnostik und Behandlung von Patienten mit bestehenden Osteoporose-assoziierten Risikofaktoren. In einer Studie zur Erfassung der Umsetzung dieser Leitlinien wurden 183 \geq 50-jährige Studienteilnehmer von orthopädischen, rehabilitativen Abteilungen oder der Notfallambulanz mit radiologisch gesicherter Fraktur als Folge eines Niedrigrasanztraumas eingeschlossen. Es konnte gezeigt werden, dass mehr als die Hälfte der stationär behandelten und mehr als zwei Drittel der in der Notfallambulanz versorgten Patienten, auch ein halbes Jahr nach erfolgtem Knochenbruch keine notwendige Osteoporosetherapie erhielt. Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass sogenannte „low-energy“ Frakturen trotz zunehmender Versuche der Sensibilisierung der Öffentlichkeit, selten als Folge einer osteoporotischen Grunderkrankung betrachtet werden.[68]

Die Messung der Knochendichte stellt einen zentralen Bestandteil der diagnostischen Methoden zur Beurteilung der Knochenqualität dar. Dennoch müssen eine Vielzahl weiterer Faktoren (Medikamente, Begleiterkrankungen oder andere Indikatoren für ein erhöhtes Frakturrisiko) berücksichtigt werden, um gefährdete Patienten zu identifizieren.[69, 70] „Eine realistische Abschätzung des osteoporotischen

Frakturrisikos gelingt nur, wenn neben der Knochendichte auch anthropometrische und anamnestische Risikofaktoren mit erhoben werden. Die genaue Anamneseerhebung ist der Schlüssel zur Evaluation des Osteoporoserisikos.“[71]

Es gilt sowohl Knochendichte-abhängige als auch allgemeine, nicht Knochendichte-abhängige Risikofaktoren zu berücksichtigen (s. Abb. 12). Anhand des Alters, einem unabhängigen Risikofaktor, wird die Relevanz der gegenseitigen Beeinflussung verschiedener Faktoren deutlich. So haben 80-jährige Frauen mit einem T-Wert von „-2,5“ eine fünfmal höhere Wahrscheinlichkeit eine Hüftfraktur zu erleiden, als 50-jährige Frauen mit selbigem T-Wert.[72]

<u>Allgemeine, Knochendichte-unabhängige Risikofaktoren:</u>	<u>Mit der Knochendichte assoziierte Risikofaktoren:</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Lebensalter - Geschlecht - Untergewicht - Anamnestisch stattgehabte Fraktur (insbesondere der Hüfte, des Handgelenks oder des Wirbelkörpers) - Elterliche Hüftfrakturen (positive Familienanamnese) - Aktuelle Glukokortikoidbehandlung (jede Dosis, oral und für drei Monate oder länger) - Nikotinabusus - Alkoholabusus - Rezidivierende Sturzereignisse 	<ul style="list-style-type: none"> - Rheumatoide Arthritis - Unbehandelte Unterfunktion der Keimdrüsen - Länger andauernde Immobilität - Organtransplantation - Diabetes Mellitus Typ I - Schilddrüsenüberfunktion - Erkrankungen des Magen-Darmtraktes - Chronische Lebererkrankungen - Chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen

Abbildung 12 Knochendichte-abhängige und -unabhängige Risikofaktoren modifiziert nach [70]

In Anbetracht der Relevanz der Früherkennung eines erhöhten Frakturrisikos hat die WHO das „Fracture Assessment Tool“, kurz „FRAX“ entwickelt. Mit Hilfe definierter Knochenqualität-unabhängiger Kriterien und der Knochendichte des Oberschenkelhalses lässt sich für jeden Patienten das individuelle Risiko abschätzen, in den kommenden zehn Jahren eine Fraktur zu erleiden. Mit Hilfe eines Computer-basierten Algorithmus kann die 10-Jahres-Wahrscheinlichkeit einer Hüftfraktur oder einer größeren osteoporotisch-bedingten Fraktur (Wirbelsäule, Unterarm, Hüfte oder Schulter) länderspezifisch errechnet werden.[73]

Aufgrund des demographischen Wandels mit zunehmender Anzahl an Altersfrakturen stellt die generelle Fraktur- und Osteoporoseprophylaxe somit einen zentralen Ansatzpunkt des Versorgungsmanagements älterer Erwachsener dar. [53]

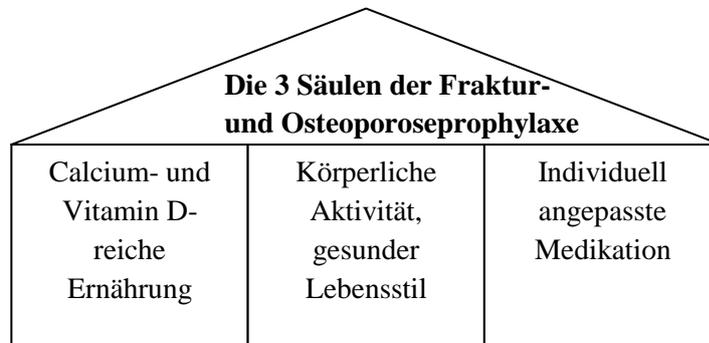


Abbildung 13 Die drei Säulen der Fraktur- und Osteoporoseprophylaxe

Ein aktiver Lebensstil mit regelmäßiger Bewegung und Training von Gleichgewicht, Muskelkraft und Koordination hilft zum Einen das Sturz- und Frakturrisiko älterer Patienten zu reduzieren und zeigt zum Anderen auch einen günstigen Einfluss auf die Entwicklung der Knochenqualität.[44, 53] Immobilität und fehlende körperliche Aktivität führen zu einer Reduktion der Knochenmasse, während eine mechanische Belastung des Knochens durch Bewegung diese erhöht.[74]

Eine ausreichende Kalzium- und Vitamin-D-Aufnahme ist von entscheidender Bedeutung um eine optimale Knochenmasse zu entwickeln und diese im Laufe des Lebens aufrecht erhalten zu können. Bei Personen, die diese Nährstoffe nicht ausreichend über die Nahrung zu sich nehmen, sollte eine Supplementierung dieser erfolgen.[44] Mehrere Studien konnten darüber hinaus belegen, dass eine Nahrungsergänzung von Vitamin D das Sturzrisiko senkt sowie zu einer Verbesserung der Muskelkraft und des Gleichgewichts führt.[75]

Sturz- oder Osteoporose-begünstigende Arzneimittel sollten auf ihre Notwendigkeit und Dosierung überprüft werden (s. Abb. 14).

<u>Arzneimittel, die das Frakturrisiko erhöhen können</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Therapie mit Aromataseinhibitoren - Antiandrogene Therapie - Antikonvulsiva - Antidepressiva - Sedativa - Orthostase-verursachende Medikamente - Neuroleptika - Glukokortikoide - Schleifendiuretika - Protonenpumpeninhibitoren - Therapie mit Thiazolidindionen (Glitazone)

Abbildung 14 Arzneimittel, die das Frakturrisiko erhöhen können modifiziert nach[53]

Im Allgemeinen sollte bei Patienten mit einem T-Wert von schlechter als „-2,5“ oder bei Patienten mit einem T-Wert von schlechter als „-2,0“ und gleichzeitig vorhandenen Risikofaktoren, eine pharmakologische Behandlung eingeleitet werden. Bereits erfolgte niedrigtraumatische vertebrale oder Hüftfrakturen stellen ebenfalls eine Indikation zur medikamentösen Therapie dar (s. Abb. 15)[76][51]. Die oben beschriebenen Empfehlungen zur generellen Fraktur- und Osteoporoseprophylaxe sollten bei allen älteren Erwachsenen unabhängig vom Wert der Knochendichte umgesetzt werden.[77]

<u>Betreffender Bevölkerungsanteil:</u>	Postmenopausale Frauen und Männer ≥ 50 Jahren <u>mit</u>
<u>anamnestischen Frakturereignis</u>	Hüft- oder Wirbelkörperfraktur <u>oder</u>
<u>Osteopenie</u>	T- Wert zwischen -1.0 und -2.5 (gemessen am Oberschenkelhals oder Wirbelkörper) <u>und</u> einem 10- Jahres-Frakturrisiko von $\geq 3\%$ für Hüftfrakturen <u>oder</u> einem 10-Jahres-Frakturrisiko von $\geq 20\%$ für eine größere osteoporotische Fraktur (Frakturrisikoberechnung nach dem „World Health Organization“ Algorithmus) <u>oder</u>
<u>Osteoporose</u>	T-Wert ≤ -2.5 (gemessen am Oberschenkelhals oder Wirbelkörper)

Abbildung 15 Indikation zur Einleitung einer pharmakologischen Behandlung der Osteoporose nach den Richtlinien der „National Osteoporosis Foundation“ modifiziert nach [76]

1.3 Der Altersprozess und seine Folgen

1.3.1 Definition Geriatrie und Multimorbidität geriatrischer Patienten

„Geriatrie ist die medizinische Spezialdisziplin, die sich mit den körperlichen, geistigen, funktionalen und sozialen Aspekten in der Versorgung von akuten und chronischen Krankheiten, der Rehabilitation und Prävention alter Patientinnen und Patienten sowie deren spezieller Situation am Lebensende befasst.“ Ein geriatrischer Patient ist charakterisiert durch „Geriatrie-typische Multimorbidität“ sowie der Zugehörigkeit zu einer höheren Altersklasse. Die meisten Patienten sind 65 Jahre und älter.[78]

<u>Geriatrische Befunde:</u>		
- Sehen eingeschränkt	69	(27,6%)
- Hören eingeschränkt	124	(49,6%)
- Armfunktion beeinträchtigt	73	(29,2%)
- Beinfunktion beeinträchtigt	173	(69,2%)
- Harninkontinenz	166	(66,4%)
- Stuhlinkontinenz	63	(25,3%)
- Reduzierter Ernährungszustand	105	(42,0%)
- Kognitive Funktion eingeschränkt	199	(79,6%)
- Aktivitäten des täglichen Lebens beeinträchtigt	221	(88,4%)
- Depressivität	133	(53,2%)
- Fehlende soziale Unterstützung	65	(26,0%)
- Krankenhausaufenthalt (<3 Monaten)	81	(32,4%)
- Sturzereignis (vor <3 Monaten)	117	(46,8%)
- Multimedikation (≥5 Medikamente)	112	(44,8%)
- Häufig Schmerzen	73	(29,2%)

Abbildung 16 Geriatrische Befunde bei der Untersuchung von 250 Patienten (mittleres Alter 81 Jahre) modifiziert nach [2]

Die „Expertenkommission der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie und Gerontologie“ unterscheidet einen geriatrischen von einem nicht-geriatrischen Patienten nicht nur aufgrund der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Altersklasse sondern auch aufgrund verschiedener Faktoren altersbedingter Veränderungen, die im Therapie- und Behandlungskonzept des Versorgungsauftrags berücksichtigt werden. Mit steigendem Alter kommt es zu physiologischen Veränderungen des Organismus, die eine andere Interpretation und Therapiekonsequenz von Normwerten und Krankheitsbildern geriatrischer Patienten erforderlich machen. Die für eine Erkrankung typischen

Symptome können fehlen. Das Erscheinungsbild einer Erkrankung kann variieren und die Diagnostik erschweren. Das gleichzeitige Vorliegen von diversen Begleiterkrankungen sowie Multimedikation verändert die Gewichtung einer neu aufgetretenen Erkrankung. Auf der einen Seite kann eine als trivial angesehene Erkrankung den Gesundheitszustand geriatrischer Patienten erheblich negativ beeinflussen, auf der anderen Seite können die in jüngerem Alter pathologisch geltenden Krankheitswerte toleriert und als nicht behandlungsbedürftig angesehen werden.[79]

Dr. Bernard Isaacs prägte den Begriff der „vier Riesen“, den sogenannten „Giants“ der Geriatrie: Immobilität, Instabilität, intellektuelle Veränderungen, Inkontinenz. Hierdurch wird die Gefährdung geriatrischer Patienten durch eine verringerte Beweglichkeit, Fallneigung, psychisch-kognitive Einschränkungen oder Störungen der Urin- und Stuhlkontrolle verdeutlicht.[80] Durch die von Borchelt et al. (2009) beschriebenen Merkmalskomplexe wird eine differenziertere Betrachtung des Altersprozesses und den damit verbundenen Problemen möglich (Abb. 17). Je mehr Merkmalskomplexe erfüllt werden umso mehr Einschränkungen und Probleme ergeben sich in der alltäglichen Versorgung geriatrischer Patienten - zunehmender Hilfsbedarf bis hin zu vollständiger Pflegebedürftigkeit wird notwendig.[81]

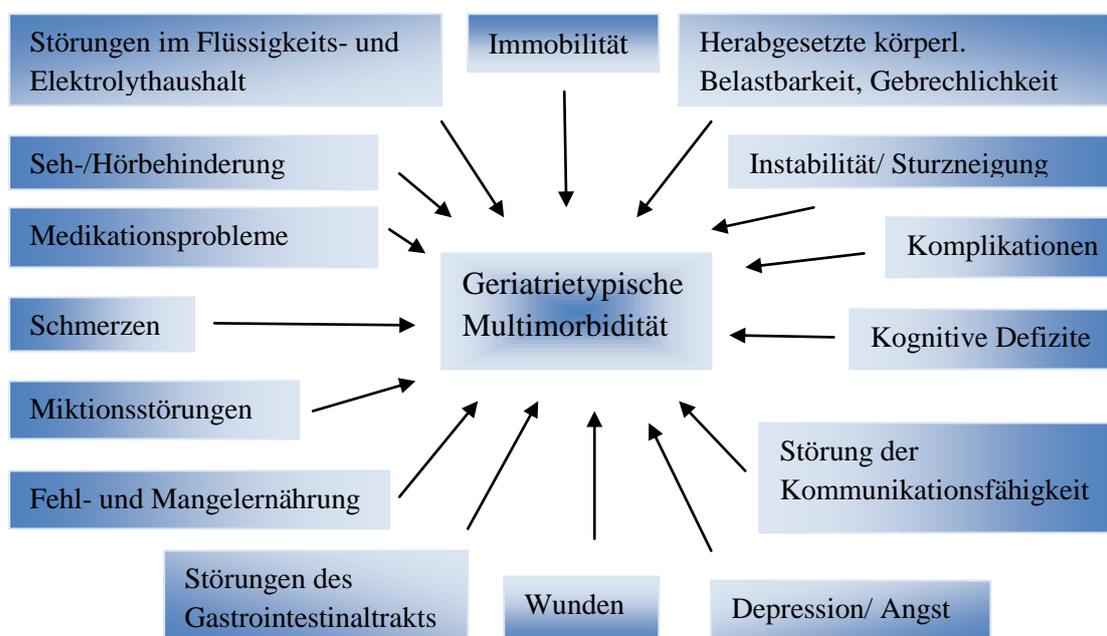


Abbildung 17 Geriatrie-typische Multimorbidität modifiziert nach [81]

1.3.2 Altersassoziierte Gebrechlichkeit

Ein weiteres Charakteristikum neben Multimorbidität ist die Gebrechlichkeit („Frailty“) älterer Patienten. Da es zum gegenwärtigen Zeitpunkt wenig Informationen zu „Frailty“ bei unfallchirurgischen Patienten gibt, beschäftigen wir uns in der vorliegenden Arbeit mit dieser Thematik.

Das sogenannte „Frailty-Syndrom“ beinhaltet vielfältige Dimensionen, die letztlich zur erhöhten Gebrechlichkeit im Alter führen. Hierbei handelt es sich um eine komplexe Interaktion zwischen biologischen, psychologischen und anderen sozialen Faktoren mit dem Resultat erhöhter Verwundbarkeit (Vulnerabilität).[82] Abbildung 18 veranschaulicht die multifaktorielle Genese von „Frailty“ und zeigt die zahlreichen Einflussfaktoren auf die erhöhte Gebrechlichkeit im Alter sowie den Rückgang funktioneller Fähigkeiten und Reserven.

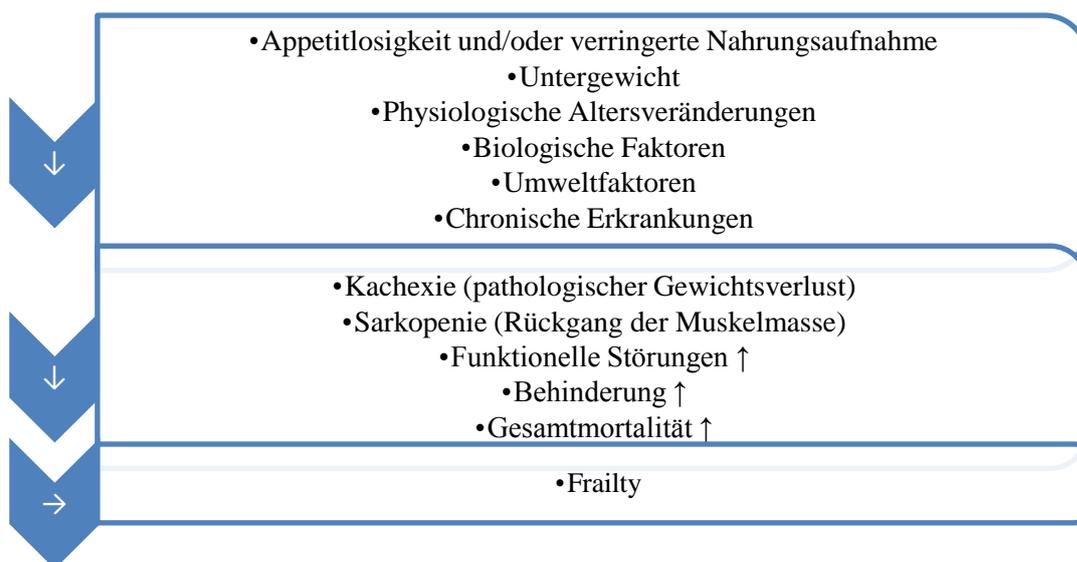


Abbildung 18 Multifaktorielle Genese von „Frailty“ modifiziert nach [83]

Anzeichen für erhöhte Gebrechlichkeit sind Faktoren wie funktioneller Abbau, Mobilitätseinschränkungen, nachlassende Selbstständigkeit, Muskelschwäche, Rückgang der Muskelmasse (Sarkopenie), erhöhte Sturzneigung, sozialer Rückzug, Multimorbidität, delirante Zustände/Delirium sowie zahlreiche Krankenhausaufenthalte.[84, 85]

Von einem klinischen „Frailty-Syndrom“ spricht man, wenn bei einem Menschen im höheren Lebensalter drei oder mehr der folgenden „Kriterien nach Fried“ evaluiert werden können: unfreiwilliger Gewichtsverlust, eine Abnahme körperlicher Aktivität, reduzierte Muskelkraft (objektiviert durch z.B. Handkraftmessung), Gefühl der Erschöpfung oder eine Verminderung der Ganggeschwindigkeit bis hin zur Immobilität. Von einem „Pre-Frailty-Syndrom“ hingegen spricht man wenn eines oder zwei dieser Kriterien erfüllt werden. Kann keines der beschriebenen Merkmale evaluiert werden, gilt der Patient als nicht gebrechlich.[82]

Bei steigender Lebenserwartung und Anzahl geriatrischer Patienten stellt das „Frailty-Syndrom“ ein immer größer werdendes Problem dar.[86] Die Häufigkeit eines „Frailty-Syndroms“ bei in Europa lebenden Menschen (≥ 65 Jahre) variiert länderspezifisch zwischen 5,8% und 27,3%. Allerdings können zwischen 34,6% und 50% bereits als „pre-frail“ eingestuft werden.[87]

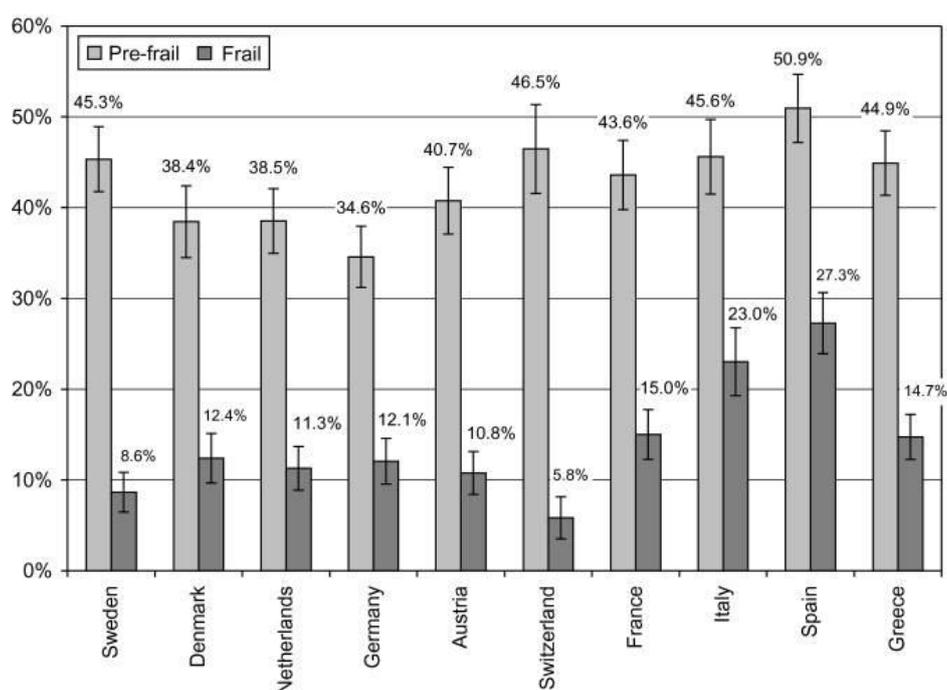


Abbildung 19 Länderspezifischer, prozentualer Anteil der als „frail“ oder „pre-frail“ bezeichneten Personen (≥ 65 Jahre) nach [87]

Altersassoziierte Gebrechlichkeit ist verbunden mit einem erhöhten Sturzrisiko, erhöhter Morbidität und Mortalität und infolgedessen mit steigenden Gesundheitskosten durch Arztkonsultationen, Polypharmazie, Krankenhausaufenthalte und Institutionalisierung.[86] „Frailty“ führt zu einem Verlust der Unabhängigkeit, erhöhter

Verletzlichkeit (Vulnerabilität) gegenüber Erkrankungen und beeinträchtigt die Lebensqualität und das psychische Wohlbefinden vieler älterer Menschen. Sie stellt infolgedessen auch eine enorme Herausforderung für Familien, Betreuer und andere Mitarbeiter von Pflege- und Gesundheitsdiensten dar. Weniger als ein Drittel (32,9%) der in Deutschland lebenden und als „prefrail“ bezeichneten ≥ 65 -jährigen Menschen und weniger als ein Zehntel (8,2%) der als „frail“ bezeichneten ≥ 65 -jährigen Personen Deutschlands, ist ein Leben ohne damit verbundener Behinderung möglich.[87]

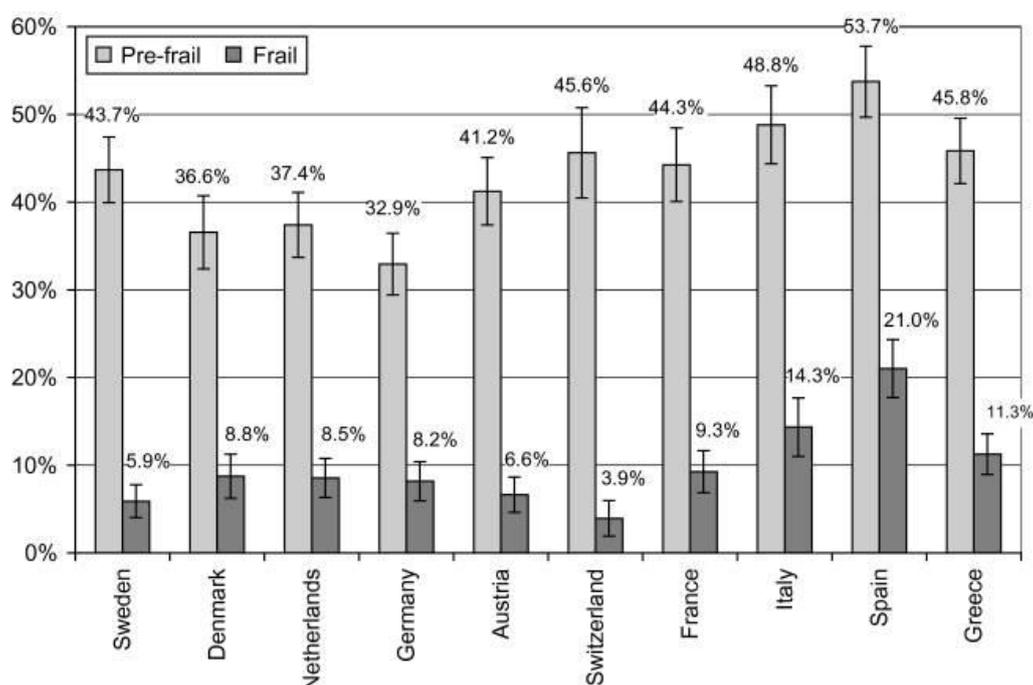


Abbildung 20 Länderspezifischer, prozentualer Anteil der als „frail“ oder „pre-frail“ bezeichneten Personen (≥ 65 Jahre) ohne assoziierte Behinderung nach [87]

Gebrechliche Menschen sind hilfsbedürftig und auf die Unterstützung durch ein gutes soziales Netzwerk angewiesen. Dadurch können entstandene Funktionsverluste besser kompensiert und ein weiteres Leben im gewohnten Umfeld ermöglicht werden. Einweisungen in Alters- oder Pflegeheime können umgangen werden. In ein stabiles, soziales Umfeld integrierte Patienten haben daher - im Gegensatz zu sozial isolierten Patienten - eine längere Lebenserwartung.[88]

1.3.3 Stürze

1.3.3.1 Epidemiologie und Konsequenzen

Stürze werden definiert als zufällige Ereignisse, wenn eine Person ihren Körperschwerpunkt verliert und keine Anstrengungen unternommen werden, um das Gleichgewicht wiederherzustellen oder diese Anstrengungen wirkungslos sind.[89] Stürze beeinflussen Mortalität, Morbidität und können zu einem Verlust der Funktionsfähigkeit und Institutionalisierung führen.[90]

Studien haben gezeigt, dass bis zu 60% der über 65-jährigen einmal im Jahr stürzen, wobei 50% davon mehr als einmal zu Sturz kommen. Dies bedeutet, dass jeder Sturz die Wahrscheinlichkeit erhöht, erneut zu stürzen.[91] Die Prävalenz von Stürzen steigt mit höherem Lebensalter.[90]

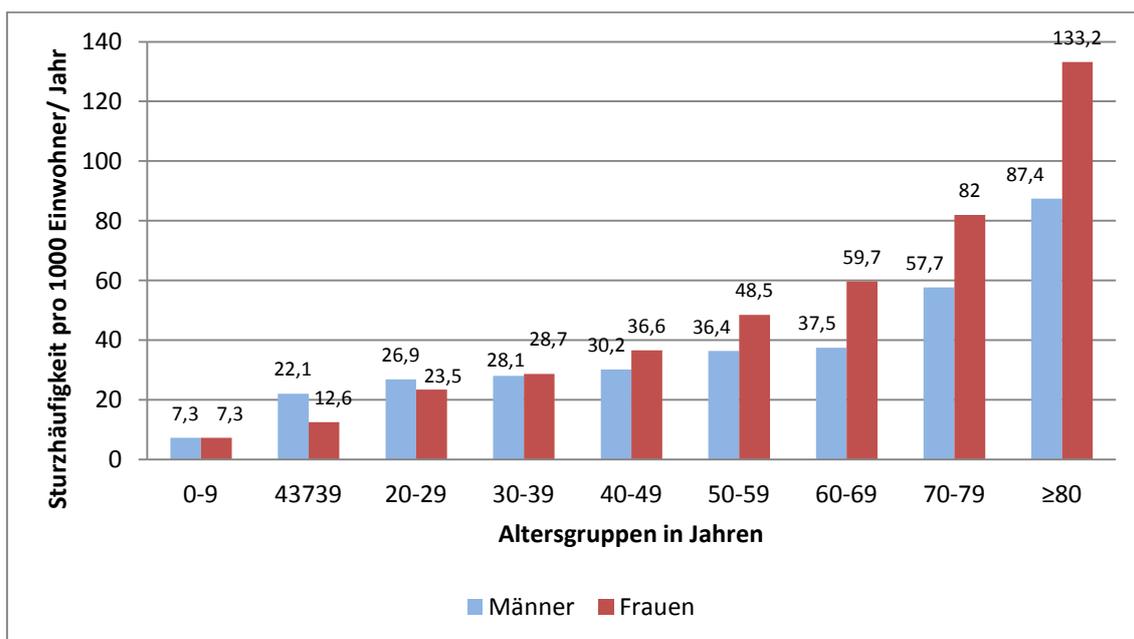


Abbildung 21 Zunehmende Sturzprävalenz bei steigendem Alter modifiziert nach [90]

Die Sturzhäufigkeit geriatrischer Patienten wird häufig unterschätzt.[92] In 40% bis 60% der Fälle kann das Ereignis nicht durch außenstehende Personen beobachtet werden. Es wird geschätzt, dass 26% der stationär behandelten und 43% der Bewohner von Pflegeheimen mindestens einmal im Jahr zu Fall kommen.[25] Die Häufigkeit von Stürzen bei über 60-jährigen Patienten in Pflegeheimen und Krankenhäusern ist etwa dreimal höher als bei in Gemeinschaft lebenden Personen.[25, 91] Stürze sind die

häufigsten Gründe für verletzungsbedingte Morbidität und Mortalität bei älteren Menschen[93], weshalb diese Thematik auch in unserer Studie einen zentralen Bestandteil darstellt.

Die Art wie eine Person fällt, bestimmt oft die Art der Verletzung. Handgelenksfrakturen entstehen häufig durch Stürze auf die ausgestreckte Hand, Hüftfrakturen in der Regel durch Stürze auf die Seite. Patienten, die direkt nach hinten auf das Gesäß fallen haben niedrigere assoziierte Frakturraten – insbesondere jedoch Handgelenksfrakturen aufgrund des Versuchs den Sturz mit den Händen abzufangen.[94] Handgelenksfrakturen sind häufiger im Alter zwischen 65 und 75 Jahren, während Hüftfrakturen bei über 75-Jährigen dominieren. Dies wird wahrscheinlich zum Einen durch verlangsamte Reflexe zum Anderen durch mangelnde Fähigkeit sich mit den Händen abzustützen, begünstigt.[25] 8-10% der Behandlungsgründe in der Notaufnahme jedes Jahr sind sturzbedingte Verletzungen. Stürze sind auch für 56% der traumatologisch bedingten Krankenhausaufenthalte und für 6% der akuten Krankenhausaufnahmen bei über 65-jährigen Patienten verantwortlich.[95] Bei etwa 1% der zu Fall kommenden Patienten entsteht eine Oberschenkelfraktur mit einer Ein-Jahres-Mortalität zwischen 20-30% sowie negativen Auswirkungen auf die Funktionsfähigkeit.[96]

Besonders bei älteren Patienten besteht eine enge Beziehung zwischen Sturzinzidenz und Anfälligkeit für Verletzungen und Folgeerkrankungen. Dies wird durch altersbedingte Veränderungen und eine höhere Anzahl an Begleiterkrankungen erklärt. Durch reduzierte Beweglichkeit und mangelnde Fähigkeit nach dem Sturzereignis vom Boden aufzustehen besteht ein erhöhtes Risiko für Folgekomplikationen wie z.B. Lungenentzündung, Dehydrierung oder Rhabdomyolyse, eine Schädigung quergestreifter Muskelfasern.[97]

In vielen Fällen resultieren depressive Symptome auf Grund der Angst vor erneutem Hinfallen mit weitreichenden Konsequenzen wie Behinderung und Institutionalisierung.[97] Diese Angst vor dem Fallen ist ein häufiges Problem älterer Menschen.[98] 25% der Patienten höheren Alters berichten über Sturzangst, insbesondere dann wenn bereits ein Sturzereignis stattgefunden hat.[99-103] Führt die Sturzangst zur Reduktion körperlicher Aktivität, erhöht dies das Risiko erneut zu stürzen[104] und ist mit einer höheren Mortalität, funktionellen Einbußen sowie

vorzeitiger Pflegeheimweisung assoziiert.[3, 105-107] Angst vor Stürzen und infolgedessen Aktivitätseinschränkung kann zur sozialer Isolation und Einschränkung der Lebensqualität führen.[102, 108] Stürze und ihre Folgen können somit eine physische, psychische und soziale Abwärtsspirale auslösen, die es zu durchbrechen gilt.

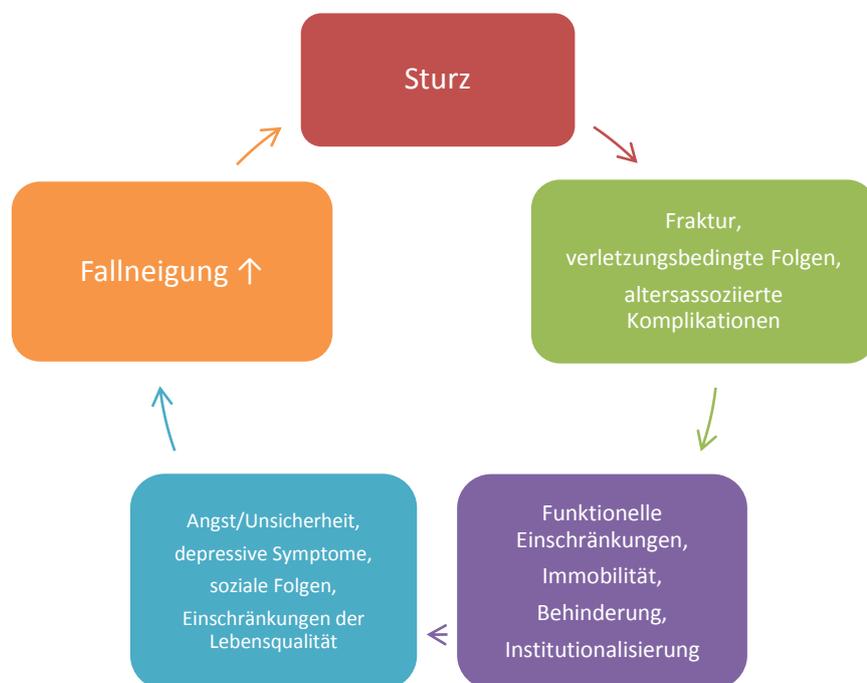


Abbildung 22 Stürze und ihre Folgen - ein Circulus Vitiosus

1.3.3.2 Ätiologie

Die Ätiologie und Pathogenese der Stürze im Alter ist sehr vielfältig und meist durch das gleichzeitige Vorliegen mehrerer Sturz begünstigender Faktoren gekennzeichnet. Eine wichtige Rolle spielen zum einen altersbedingte Veränderungen und zum anderen krankheitsbedingte Einflüsse (Multimorbidität und infolgedessen Multimedikation) sowie Umweltfaktoren. Die Identifikation von Risikofaktoren ist von wesentlicher Bedeutung bei der Planung von Präventionsmaßnahmen. Folgende Abbildungen veranschaulichen die alters- und krankheitsbedingten, prädisponierenden Sturzfaktoren.

Altersbedingte Sturzfaktoren

<u>Sehen:</u>	Abnahme von Akkomodationsfähigkeit, Sehschärfe, Toleranz gegenüber Blendung, Farbdiskrimination
<u>Hören:</u>	Abnahme der Sprachdiskrimination, Wahrnehmung von reinen Tönen
<u>Lokomotorik:</u>	Erhöhte Produktion von Cerumen Sarkopenie, reduzierte Muskelkraft, eingeschränkter Bewegungsumfang

Abbildung 23 Altersbedingte Sturzfaktoren modifiziert nach [109]

Sturzbegünstigende pathologische Veränderungen:

<u>Neurologisch:</u>	Demenz, Schlaganfall/TIA, Parkinson-Krankheit, Delirium, hypersensitiver Karotissinus, Pathologien des vestibulären Systems
<u>Muskuloskelettal:</u>	Degenerative Gelenkerkrankungen, Myopathien, Wirbelkörperdeformitäten, pathologische Frakturen
<u>Kardiovaskulär:</u>	Myokardinfarkt, orthostatische Hypotension, Herzrhythmusstörungen, Herzklappenerkrankungen
<u>Urogenital:</u>	Harninkontinenz, postmiktionale Hypotonie
<u>Gastrointestinal:</u>	Diarrhö, Blutung
<u>Psychiatrisch:</u>	Depressive Erkrankungen, Angststörungen
<u>Endokrin/internistisch:</u>	Schilddrüsenerkrankungen, Hypoglykämie, Hypokaliämie, Hypo-/Hypernatriämie, Dehydratation, Anämie
<u>Iatrogen:</u>	medikamentöse UAW (Anxiolytika, Neuroleptika, Diuretika, Antihypertensiva, Digoxin) therapeutische Immobilisierung

Abbildung 24 Sturzbegünstigende, pathologische Veränderungen modifiziert nach [109]

Eine reduzierte Beweglichkeit sowie Muskelschwäche sind für 10-25% der Stürze verantwortlich.[110] Eine umfangreiche Langzeitstudie zeigt, dass 10% der über 65-Jährigen beim Gehen innerhalb der Wohnung Unterstützung benötigt, 20% sind beim Treppensteigen hilfsbedürftig und 40% sind nicht mehr in der Lage mehr als 500 Meter zu Fuß zu gehen.[25] Eine Fall-Kontroll-Studie zeigte, dass sturzgefährdete Patienten mehr Mobilitätseinschränkungen aufweisen als diejenigen Patienten ohne funktionelle Einschränkungen der Beweglichkeit.[111]

Mit steigendem Alter kommt es zu einem Rückgang von Muskelmasse (Sarkopenie). Nach dem 50. Lebensjahr sinkt die Muskelkraft pro Dekade um 15%, nach dem 70. Lebensjahr ist ein Rückgang von 30% pro Dekade zu verzeichnen. Dies führt zum Bild

der Sarkopenie.[112] Obwohl der Rückgang der Muskelmasse einen physiologischen Alterungsprozess darstellt, stellen Komorbiditäten und funktionelle Inaktivität den größten Einfluss auf diesen Rückgang dar. Eine zunehmende Schwäche der gelenkfernen Muskulatur führt zu einer Störung insbesondere der aufrechten Körperhaltung (posturale Instabilität), wobei eine progrediente Schwäche der gelenknahen Muskulatur eher die kompensatorische Aktion der Arme beeinflusst. Beides führt zu einem erhöhten Sturzrisiko.[113]

Allgemeine Umweltfaktoren sind für 30-50% der Stürze verantwortlich. Dennoch erfolgen die meisten von ihnen im häuslichen Umfeld, was zum Einen auf die höhere Aufenthaltsdauer der Patienten im eigenen Zuhause und zum Anderen auf die dortige Selbstsicherheit und Nachlässigkeit zurückzuführen ist. Stolperschwellen, unzureichende Beleuchtung, Treppen ohne ausreichende Führung oder rutschiger Untergrund begünstigen das Sturzrisiko.[114] Bei hospitalisierten Patienten oder Heimbewohnern spielen insbesondere Änderungen der Körperhaltung mit Beteiligung von vasovagalen Reflexen eine Rolle.[115]

Die Folge von Multimorbidität ist Multimedikation. Eine Meta-Analyse veranschaulicht die Interaktion zwischen Medikamenteneinwirkung und Stürzen: Die Einnahme von mehr als vier Medikamenten begünstigt das Sturzrisiko. Hierbei sind insbesondere Medikamente wie Antiarrhythmika, Digoxin, Diuretika, Benzodiazepine, Antipsychotika und Antidepressiva von Bedeutung. Benzodiazepine gelten als Hauptrisikofaktor sowohl bei kurzfristiger als auch bei langfristiger Einnahme.[116]

In einer Studie zur Evaluierung von Sturzhäufigkeit und ihren Gründen konnte gezeigt werden, dass kognitive Einschränkungen wie z.B. Demenz einen unabhängigen Risikofaktor für Sturzereignisse darstellen. Kognitiv beeinträchtigte Patienten weisen ein fünffach höheres Sturzrisiko auf als nicht in Denk-, Wahrnehmungs- und Informationsverarbeitungs-Prozessen eingeschränkte Patienten.[117] An Demenz erkrankte Personen sind öfter von Mobilitätseinschränkungen sowie doppelt so häufig von Sturz-assoziierten, schweren Verletzungen betroffen als kognitiv gesunde Menschen. In einigen Studien konnte gezeigt werden, dass dementielle Erkrankungen mit einem höheren Risiko für Krankenhauseinweisungen aufgrund von Frakturen - durch erhöhtes Sturzrisiko - verbunden sind. So weisen an Demenz erkrankte Personen

ein siebenmal höheres Risiko auf, eine proximale Femurfraktur zu erleiden, als kognitiv gesunde Personen gleichen Alters.[118-120]

Neben der Multikausalität von Stürzen spielt jedoch auch die Anzahl der vorliegenden Risikofaktoren eine bedeutende Rolle. Es gilt: Je mehr Risikofaktoren umso höher das Sturzrisiko. Das prozentuelle Sturzrisiko zu Hause lebender älterer Menschen steigt, bei Zunahme von einem auf vier Risikofaktoren, von 10% auf 69% an.[114]

1.3.3.3 Sturzprävention

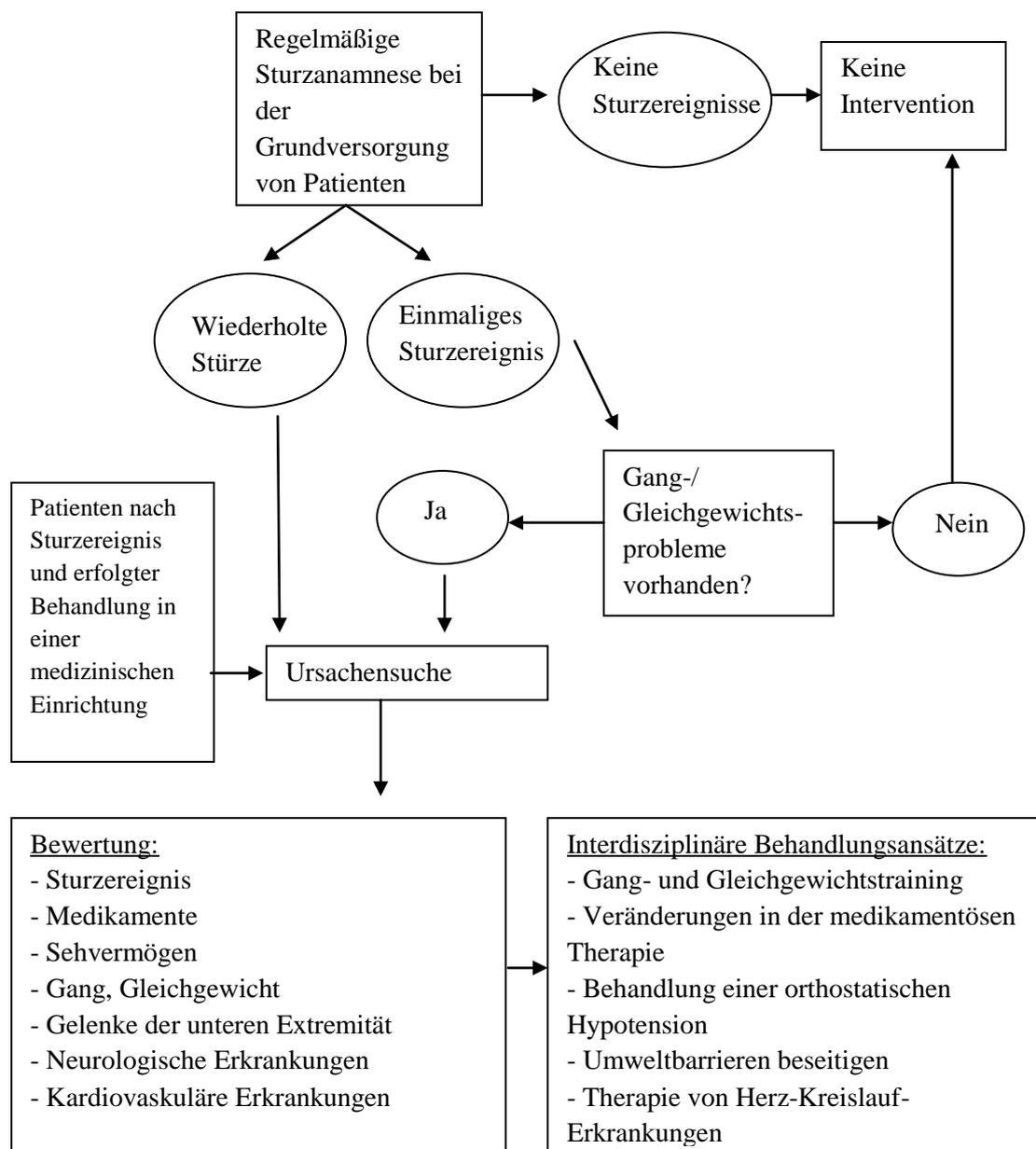


Abbildung 25 Vorgehensweise und Handlungsoptionen zur Sturzprävention älterer Patienten, modifiziert nach[3]

Die Multikausalität von Sturzereignissen erfordert ein multidimensionales Präventions- und Behandlungskonzept. Dies beinhaltet zum Einen Bewegungstraining zur Verbesserung der Muskelkraft, der Koordination und des Gleichgewichts und zum Anderen Umgebungsmodifikation/Hilfsmittelversorgung sowie Medikamentenrevision. [3, 121-123] Patienten mit unklarer Sturzanamnese sollten eine weiterführende Diagnostik wie eine Herz-Kreislauf- sowie neurologische Untersuchung zur Abklärung kardiovaskulärer Synkopen oder eines hypersensitiven Karotissinus - als häufige Ursachen für rezidivierende Sturzneigung - erhalten.[97] Desweiteren konnte gezeigt werden, dass Sturz-assoziierte Hüftfrakturen häufiger bei Patienten mit Einschränkungen des Sehvermögens auftreten.[124]

Stürzende Patienten haben ein deutlich erhöhtes Frakturrisiko. Hiermit wird unter anderem die deutlich erhöhte Inzidenz von Frakturen im höheren Lebensalter erklärt. Abgeleitet von der hohen Prävalenz sowohl der Osteoporose als auch der Sturzneigung wird klar, dass beide Risikofaktoren bei vielen Betroffenen gemeinsam vorliegen und somit eine entsprechende Abklärung und ggf. eine sekundär- bzw. tertiär-präventive Therapie im Kontext mit der unfallchirurgischen Stabilisierung der Fraktur erfolgen sollten. Die multifaktorielle Genese von Stürzen erfordert eine weiterführende Diagnostik im interdisziplinären Team. Die Suche nach und Abklärung von entsprechenden Risikofaktoren ist Voraussetzung für eine adäquate Therapie und Prävention.[3]

1.4 Fragestellung und Zielsetzung der Studie

Auf Grund des oben beschriebenen demographischen Wandels wird es, wie in den letzten Jahrzehnten, in der Zukunft zu einem weiteren Anwachsen des Anteils der älteren Bevölkerung kommen. Folglich werden Altersfrakturen sowie altersspezifische, chronische Erkrankungen wie die Osteoporose stark zunehmen. Die aktuellen medizinischen Versorgungsstrukturen müssen sich folglich an die sich weitreichend ändernden Begebenheiten anpassen.

Ziel der Studie war die Ermittlung von Einflussfaktoren auf die Entstehung von Altersfrakturen, auf den Frakturverlauf sowie auf das Leben nach Frakturereignis. Durch welche Parameter werden Frakturlokalisierung, die Lebensqualität zum Frakturzeitpunkt, die Lebensqualität im Verlauf (erneute Evaluation 12 Monate nach stationärem Aufenthalt), sowie weitere interessierende Faktoren wie Refrakturrate und die Mortalität nach 12 Monaten beeinflusst? Im Rahmen dieses Versorgungsforschungsprojektes wurde der Einfluss verschiedener Parameter und ihr gegenseitiger Zusammenhang getrennt für die Gruppe der Frakturpatienten zwischen dem 50. und 70. Lebensjahr und die Gruppe der über 70-jährigen Frakturpatienten analysiert.

Abhängig von den erforschten Ergebnissen dieser prospektiven Observationsstudie könnten im Verlauf ziel- und altersgruppenspezifische sowie an die Bedarfe der Patienten ausgerichtete stationäre und ambulante Versorgungsangebote, aber auch Angebote der primären, sekundären und tertiären Frakturprävention entwickelt werden. Ziel für die Zukunft könnte dabei sein, dass die lokalen Versorgungsstrukturen und die Frakturprävention – auch in den sich ändernden politischen und finanziellen Rahmenbedingungen - durch entsprechende Steuerungsmechanismen angepasst und möglichst verbessert werden.

2. Patienten und Methoden:

2.1 Patientenkollektiv

Die „Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen“ ist die zentrale Versorgungseinheit von Patienten des Landkreises Tübingen und insbesondere der Stadt Tübingen, die Frakturen erlitten haben. Pro Jahr werden um die 840 Patienten, die älter als 50 Jahre sind und eine Fraktur erlitten haben, behandelt. Die Einrichtung versorgt über 95% der Patienten mit Frakturen der Stadt.

Von Dezember 2011 bis September 2012 wurden Daten von Patienten, die eine Fraktur erlitten, in konsekutiver Serie entsprechend festgelegter Einschlusskriterien gesammelt. Zu diesen Einschlusskriterien zählten ein Alter von 50 Jahren oder älter, die stationäre Versorgung der Fraktur sowie die Einwilligung der Patienten zur Teilnahme. Ambulant versorgte Frakturen sowie Patienten jüngeren Alters galten als Ausschlusskriterien - nicht jedoch vorhandene kognitive Einschränkungen. Es wurden alle altersentsprechenden Patienten, die nach klinisch-radiologischer Diagnostik eine Fraktur gesichert hatten, über die Studie informiert und aufgeklärt. Alle Patienten wurden sowohl schriftlich als auch mündlich in einem ausführlichen Gespräch auf die Intention und Zielsetzung der Befragung hingewiesen. Eine Einverständniserklärung mit dem ausdrücklichen Hinweis der freiwilligen Teilnahme wurde eingeholt. Jedem Studienteilnehmer wurde eine Kopie der Patienteninformation und der Einwilligungserklärung ausgehändigt. Im Falle des Vorhandenseins gesundheitlicher, kognitiver oder kommunikativer Einschränkungen, die eine persönliche Aufklärung, Zustimmung zur Studienteilnahme und Befragung der Personen nicht erlaubten, wurden die entsprechenden, vom Patienten individuell angegebenen Ansprechpartner kontaktiert. Zur Sicherstellung der kompletten Erfassung aller potenziellen Studienteilnehmer wurde täglich das klinikinterne Dokumentationssystem überprüft. Somit ergab sich ein potentielles Patientenkollektiv von 457 Patienten. Davon verweigerten 16 Patienten (3,5%) die Teilnahme, bei 13 Patienten (2,8%) war eine Datenerhebung nicht möglich (drop-out) und 2 Patienten (0,4%) verstarben in der Klinik bevor eine Befragung möglich war. 426 Patienten (93,2%) des möglichen Patientenstamms konnte somit evaluiert werden.

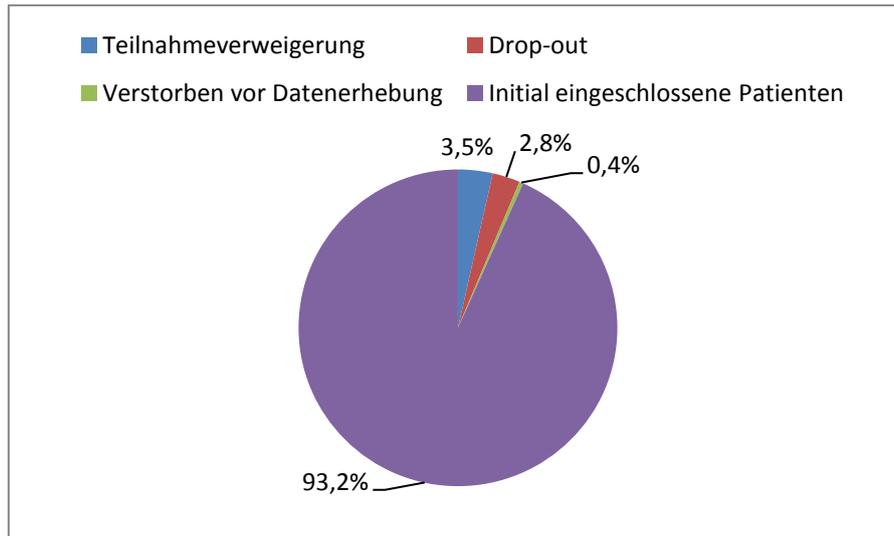


Abbildung 26 Potentielle Studienpopulation und Gründe für fehlende Datenerhebung zum primären Befragungszeitpunkt

Die Kontaktaufnahme mit den einzuschließenden Patienten oder der entsprechend angegebenen Ansprechpartner erfolgte dabei während des stationären Aufenthaltes zur Frakturversorgung unter Berücksichtigung des Gesundheitszustandes der Studienteilnehmer, dem Schweregrad, Art und Lokalisation der Verletzung sowie des Behandlungszeitpunktes.

Bei entsprechendem Einverständnis wurde folgendermaßen vorgegangen:

Während des Aufenthaltes in der Klinik wurde gemeinsam mit dem Patienten ein, zusammen mit dem „Institut für Arbeits- und Sozialmedizin des Universitätsklinikum der Eberhard-Karls-Universität Tübingen“ entworfener, standardisierter und altersspezifischer Erhebungsbogen für den primären Evaluationszeitpunkt ausgefüllt (s. Anhang). Nach konservativer oder operativer Versorgung der Fraktur erfolgte die routinemäßige Entlassung aus der Klinik in das häusliche Umfeld, eine rehabilitative oder geriatrische Einrichtung oder andere Fachabteilung. 12 Monate nach Frakturereignis erfolgte eine erneute Kontaktaufnahme und Befragung. Um die Teilnahmebereitschaft der Studienteilnehmer und die spätere Erinnerungsfähigkeit zu erhöhen, erhielten die Patienten ein DIN A4 Merkblatt. In diesem wurde den Studienteilnehmern einerseits für ihre Unterstützung gedankt und zum anderen auch Unterstützung, bei im Verlauf auftretenden Problemen oder Komplikationen, angeboten. Die für die Studienteilnehmer zuständigen Ansprechpartner der Studie

waren auf dem Merkblatt mit entsprechenden persönlichen Daten aufgeführt. So war auch eine spätere Kontaktaufnahme auf Seiten der eingeschlossenen Personen möglich.

Die Studienteilnehmer wurden im Folgenden 12 Monate nach akuter Frakturversorgung telefonisch kontaktiert. Von den initial 426 eingeschlossenen Patienten konnten drei Patienten (0,7%) nicht mehr erreicht und daher keine weiteren Informationen gewonnen werden (lost-to-follow-up). 26 Studienteilnehmer (6,1%) waren zum Zeitpunkt der Einjahres-Befragung verstorben. Somit konnten die Daten von 397 (93,2% der initial eingeschlossenen Patienten) erhoben werden.

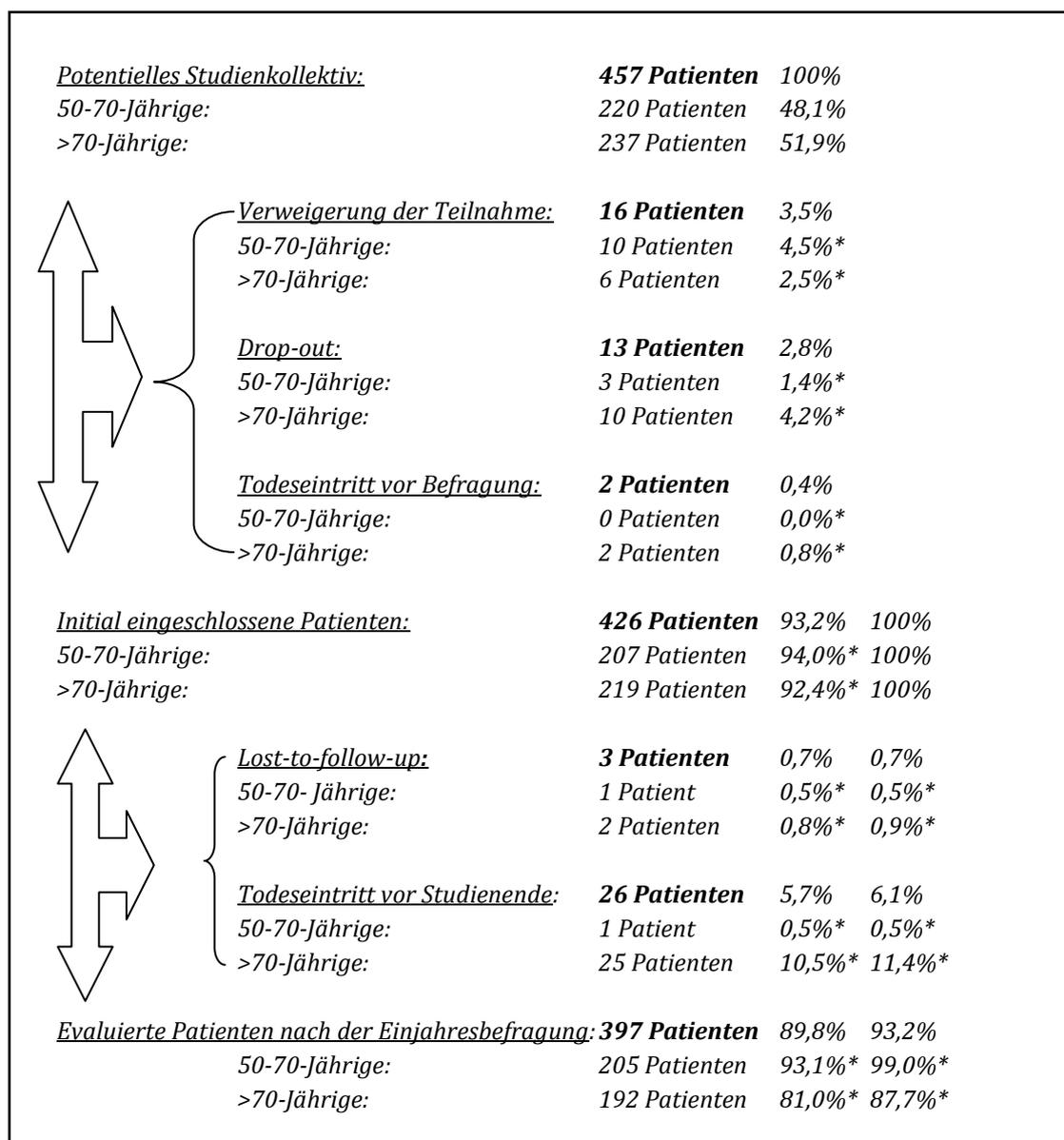


Abbildung 27 Überblick über die Studienpopulation nach Altersgruppen, Befragungszeitpunkten und Gründen für fehlende Datenerhebung [*prozentuale Angabe auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen]

Es erfolgte die erneute standardisierte Erhebung der interessierenden Faktoren mittels eines für die Ein-Jahres-Befragung ausgearbeiteten Fragebogens (s. Anhang). Diese erfolgte überwiegend telefonisch anhand eines strukturierten Interviews. Um die Aufmerksamkeit und Konzentration der Teilnehmer zu erhalten und dadurch Antwortverzerrungen der Befragungen zu vermeiden, wurde die Zeit der Telefoninterviews auf 20 Minuten limitiert. Umfangreichere Fragen wurden am Ende gestellt. War eine telefonische Befragung nicht zielführend und zuverlässig, wurde eine Datenerfassung des Studienteilnehmers vor Ort erforderlich. Im Falle des Vorhandenseins sprachlicher Barrieren, einer Beeinträchtigung des Hörvermögens oder kognitiven Defiziten wurden in die Patientenversorgung integrierte Familienangehörige, nahestehende Angehörige, bevollmächtigte Bezugspersonen (Vorsorgebevollmächtigte) oder gesetzliche Betreuer mit einbezogen. Zusätzliche Informationen wurden nach Zustimmung der Studienteilnehmer bei Hausärzten, Alten- und Pflegeheimen oder anderen Facheinrichtungen (z.B. Psychiatrie) eingeholt. Falls der Studienteilnehmer im Untersuchungszeitraum verstorben war, wurde - wenn möglich - der Sterbezeitpunkt sowie die Todesursache erfasst. Ebenfalls vermerkt wurde der Grund weshalb einige Studienteilnehmer nicht mehr eingeschlossen werden konnten.

2.2 Erfasste Parameter

Im initialen, standardisierten Erhebungsbogen (s. Anhang) zur Durchführung der Befragung während des stationären Aufenthaltes wurden folgende Parameter festgehalten:

Tabelle 1 Erfasste Parameter zum primären Befragungszeitpunkt

Erhobene Parameter	Genauere Charakterisierung
Codenummer	Dreistelliger Code zur Pseudoanonymisierung
Aufnahmedatum in die Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie der BGU Tübingen	
Befragungszeitpunkt	
Unfalldatum	

biometrische Daten	Alter, Geschlecht, Körpergewicht, Körpergröße, BMI
Bildung	Höchst erreichter Schulabschluss, höchster berufsbildender Abschluss
Beruf	Berufsbezeichnung, aktuell ausübende Tätigkeit, Berufstätigkeitsdauer, ggf. Renteneintrittsalter, ggf. Vorruhestand, ggf. Arbeitslosigkeit
Händigkeit	Rechts, links, beidhändig
Verletzungsspezifische und Fraktur-charakterisierende Daten	Unfallart mit Unterscheidung in „low- und high- energy-“ Frakturen, Frakturseite, Frakturlokalisierung, Zusatzverletzungen
Behandlungsroutinedaten und Therapiemethode	Differenzierung der Frakturbehandlung bei Beobachtungsbeginn und im weiteren Verlauf (Fixateur, Osteosynthese, gelenkerhaltende OP Technik, gelenkersetzende OP Technik),
Lebenssituation und –umstände	Wohnsituation, Vorhandensein eines behindertengerechten Zugangs zum häuslichen Umfeld sowie adäquate Unterstützung, Versorgungslage, Pflegestufe
Risikofaktoren für Frakturen und Osteoporose (in Anlehnung an die DVO- Leitlinie 2009 [51])	Bereits stattgehabte vertebrale und nicht-vertebrale Frakturen nach dem 50. Lebensjahr und ihre Behandlung, Sturzanamnese, bekannte Hüftfrakturen elterlicherseits, Veränderung der Körpergröße im Lebensverlauf
Bereits erfolgte Osteoporosediagnostik	Art und Methodik der Messung
Bereits eingeleitete Osteoporosetherapie	Art der medikamentösen Therapie
Vorhandensein einer manifesten Osteoporose	Ausschließlich anamnestische Angabe durch die Studienteilnehmer
Medikamenteneinnahme	Art und Anzahl

Suchtmittelanamnese	Nikotin, Alkohol, Drogen
ASA-Status	Aus dem Anästhesieprotokoll
Begleiterkrankungen	Charlson-Komorbiditäts-Index [125], Risikoerkrankungen für das Entstehen osteoporotischer Frakturen (nach DVO-Leitlinie 2009 [51])
Soziale Kontakte und Unterstützung	Nikolaus et al. (1994) [126]
Ernährung	Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965) [127, 128], FES-I [129, 130], Kriterien nach Fried [82], SHARE-Frailty Instrument [131, 132]
Körperpflege	Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965) [127, 128], FES-I [129, 130], EQ-5D-3L [133, 134]
An- und Auskleiden	Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965) [127, 128], FES-I [129, 130]
Allgemeine Tätigkeiten	FES-I [129, 130], EQ-5D-3L [133, 134], Kriterien nach Fried [82], SHARE-Frailty Instrument [131, 132]
Kontinenz und Toilettenbenutzung	Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965) [127, 128]
Mobilität	Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965) [127, 128], FES-I [129, 130], [129, 130], EQ-5D-3L [133, 134], Kriterien nach Fried [82], SHARE-Frailty Instrument [131, 132], NMS [135], Nikolaus et al. (1994) [126]
Einkäufe erledigen	NMS [135], FES-I [129, 130]
Freizeit- und soziale Aktivitäten	FES-I [129, 130], Nikolaus et al. (1994) [126]
Körperliche Beschwerden	EQ-5D-3L [133, 134]

Psychisch-emotionale Situation	EQ-5D-3L [133, 134], Geriatriische Depressionsskala [136], Kriterien nach Fried [82], SHARE-Frailty Instrument [131, 132], Nikolaus et al. (1994) [126]
Bewusstsein und Bewusstseinsstörung	CAM [137] (fremdanamnestic Hinweise von Pflegekräften, Angehörigen und nahestehenden Personen wurden berücksichtigt)

Die erneute standardisierte Erfassung der interessierenden Daten nach 12 Monaten erfolgte mittels eines zweiten, modifizierten Erhebungsbogens. Dieser wurde jedoch bereits im Jahresverlauf kontinuierlich bearbeitet und ergänzt. Mit Hilfe des klinischen Computerdokumentationssystem sowie der klinikinternen Arztbrief- und Patientendokumentation (Pflege- und Arztdokumentation) wurden stetig studienrelevante Daten ergänzt. Folgende Informationen wurden unabhängig der 12-Monats-Befragung der Studienteilnehmer festgehalten:

- **Entlassungsdatum aus der Klinik**
- **Aufnahme-OP-Intervall**
- **Empfehlung einer Osteoporosediagnostik und/oder –therapie im Entlassungsbrief**
- **Perioperative Komplikationen** (Mc Laughlin-Kriterien (Major Abnormalities)[138]),
- **Wund-, chirurgische und allgemeine Komplikationen** (Modifikation der externen Qualitätssicherung Modul 17/1 als Vorlage für alle klinisch-radiologisch gesicherten Frakturen)[139]

Nach Ablauf des Ein-Jahres-Intervalls wurden zum Einen speziell Änderungen der o.g. Parameter (s. Tab. 1) gegenüber des Erstgesprächs erfragt, zum anderen wurden jedoch auch neue spezifische Daten über die Auswirkung der Fraktur auf das weitere Patientenleben erhoben. Erfolgte Veränderungen bezüglich der Wohn-, Versorgungs- und Berufssituation wurden, unter Berücksichtigung des Änderungszeitpunktes sowie des Änderungsgrunds, dokumentiert. Pflegestufenerhöhungen oder Neubeantragungen

waren ebenfalls interessierende Faktoren. Fragen zu neu aufgetretenen bzw. hinzugekommenen Begleiterkrankungen oder Medikamentenrevisionen waren desweiteren Bestandteil der Interviews.

Um den Einfluss des Frakturereignisses auf die verschiedenen Dimensionen von Lebensqualität und Gesundheit (physisch, psychisch, emotional, sozial, psychosozial) erfassen zu können wurden die o.g. Messinstrumente (s. Tab. 1) verwendet. Diese werden im Folgenden unter Punkt 2.3 „Verwendete Scores“ ausführlicher beschrieben. Um eine standardisierte und zeitlich begrenzte Befragung der Studienteilnehmer durchführen zu können, wurde eine nach Themenbereichen gegliederte „Zusammenfassung aller Scores“ erstellt (s. Anhang). So konnte einerseits die Konzentration und Bereitschaft der Patienten zu Antworten erhalten werden und andererseits wurden sich überschneidende Fragen nicht doppelt gestellt. Begonnen wurde die Befragung der „Score-Zusammenfassung“ mit der Erhebung der sozialen Situation, insbesondere der sozialen Kontakte und Unterstützung. Es folgte die Bewertung von Selbstständigkeit und Eigenversorgung gegenüber Pflegebedürftigkeit und Hilfsbedarf mit dem Ziel der Bewertung der Alltagskompetenz und –Fertigkeiten. Mit einbezogen wurden hier auch Tätigkeiten außerhalb des häuslichen Umfeldes wie Freizeitaktivitäten oder andere individuelle Interessen. Während des Gesprächs sollte eine Vertrauensbasis geschaffen werden um im Gesprächsverlauf auf Fragen bezüglich psychisch-emotionaler Komponenten von Lebensqualität einzugehen.

Ziel der Ein-Jahres-Evaluation war die Beantwortung der Frage „Wie veränderte sich die Lebensqualität der Studienteilnehmer im vergangenen Jahr und wodurch wurde diese beeinflusst?“ So wurden neben Informationsänderungen gegenüber des Erstgesprächs (s. Tab. 2) auch weitere Behandlungsmaßnahmen, besondere Lebensereignisse und aufgetretene Komplikationen erfragt. Insbesondere die Erfassung erneuter Krankenhausaufenthalte und deren Gründe, das Auftreten neuer Frakturereignisse sowie die Dokumentation von Komplikationen der ursprünglichen Fraktur waren von Bedeutung (s. Tab. 3). Hier gilt zu berücksichtigen, dass insbesondere die Erfassung von Komplikationen sowie Rehospitalisationen auf anamnestischen Daten seitens der Studienteilnehmer beruhte.

Tabelle 2 Erfragte Informationsänderungen gegenüber des Erstgesprächs

Informationsänderungen	Genauere Ausführung
Wohnsituation	
Pflegestufe und Versorgungssituation	Änderungszeitpunkt (innerhalb 6- Wochen post-OP oder später)
Berufssituation	Beachtung von möglichem Berufswechsel, Arbeitsunfähigkeit, Arbeitslosigkeit, Renteneintritt
Medikamenteneinnahme	Art und Anzahl
Begleiterkrankungen	Neu aufgetretene Begleiterkrankungen (Charlson-Komorbiditäts-Index [125], Risikoerkrankungen für das Entstehen osteoporotischer Frakturen (nach DVO-Leitlinie 2009 [51]))
Lebensqualität- und Mobilitäts-Scores	Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965) [127, 128], FES-I [129, 130], EQ-5D-3L [133, 134], Kriterien nach Fried [82], SHARE-Frailty Instrument [131, 132], NMS [135], Nikolaus et al. (1994) [126]

Tabelle 3 Neu erfasste Informationen zum sekundären Befragungszeitpunkt

Neu erfasste Informationen	Genauere Ausführung
Therapie nach Entlassung aus der Klinik	Physiotherapie, Rehabilitationsbehandlung, Verlegung in eine andere Fachabteilung, Voll-/Teilzeitpflege
Konsequenz der Fraktur bezüglich Einleitung einer osteoporotischen Therapie	Art der medikamentösen Therapie
Rehospitalisationsrate	Datum, Ort, Häufigkeit, Grund
Untersuchungskontrollen der Fraktur	Häufigkeit, Ort
Refrakturnrate	Datum, Anzahl, Niedrig-/Hochrasanztrauma, Lokalisation der erneuten Fraktur(en) und jeweilige Therapiemethode

<p>Aufgetretene Komplikationen im ersten Jahr nach erfolgter Fraktur</p>	<p>Wundinfektionen*</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oberflächliche Infektion - Tiefe Infektion - Räume/ Organe <p>Chirurgische Komplikationen*</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implantatfehlage - Implantatdislokation - Endoprothesenluxation - Wundhämatom/Nachblutung - Gefäßläsion - Nervenschaden - Intraoperative Fraktur - Lagerungsschäden <p>Allgemeine Komplikationen*</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pneumonie - Tiefe- Bein/Beckenthrombose - Lungenembolie - Kardiovaskuläre Komplikationen (s. Anhang) - Sonstige (s. Anhang) <p>*(Modifikation der externen Qualitätssicherung Modul 17/1 als Vorlage für alle klinisch-radiologisch gesicherten Frakturen [139])</p>
---	--

2.3 Verwendete Scores

2.3.1 Lebensqualität, Versorgungslage und altersabhängige Gebrechlichkeit

Um zum Einen den Einfluss vorbestehender physischer, psychisch-kognitiver und sozialer Einschränkungen auf die Frakturentstehung und zum Anderen den Einfluss dieser Faktoren auf den weiteren Lebenslauf nach dem Bruchereignis ermitteln zu können, wurden in unserer Studie verschiedene Testverfahren eingesetzt, die im Folgenden genauer beschrieben werden.

2.3.1.1 EuroQol- 5 Dimensions- 3 Levels (EQ-5D-3L)

Der EuroQol-Fragebogen (EQ-5D-3L) stellt ein weitverbreitetes Messinstrument zur Beurteilung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität dar und besteht aus zwei Abschnitten. Mit Hilfe dieses Fragebogens können im ersten Abschnitt Einschränkungen in fünf verschiedenen Lebensbereichen, sogenannten „dimensions“ erfasst werden: Mobilität, Selbstversorgung, Aktivitäten des täglichen Lebens, Schmerzen/körperliche Beschwerden und Angst/Niedergeschlagenheit. Für jeden Lebensbereich gibt es, je nach Schweregrad der Einschränkung in diesem, drei verschiedene Antwortmöglichkeiten, so genannte „levels of severity“ (keine, einige, extreme Probleme). Durch Kombination der verschiedenen Antwortmöglichkeiten ergeben sich 3^5 also 243 mögliche Gesundheitszustände. Diese werden repräsentiert durch eine fünfstellige Nummer. Die Nummer „21132“ spiegelt somit den Gesundheitszustand eines Patienten wieder, der „einige“ Mobilitätsprobleme, „keine“ Probleme der Selbstversorgung und „keine“ Probleme in den täglichen Aktivitäten aufweist, jedoch über „extreme“ Schmerzen sowie über „mäßige“ Ängstlichkeit/Niedergeschlagenheit klagt. Im zweiten Abschnitt können die Studienteilnehmer mit Hilfe einer visuellen Analogskala (von 0 bis 100 Punkten) ihren Gesundheitszustand während der vergangenen 12 Monate einschätzen. Der erdenklich beste Gesundheitszustand ist durch „100“ und der erdenklich schlechteste durch „0“ Punkte gekennzeichnet.[133, 134]

2.3.1.2 Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965)

Um grundlegende Alltagsfunktionen erfassen und beurteilen zu können wurde der Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965) eingesetzt. Dieser besteht aus zehn Items (Fähigkeiten): Essen, Baden/Duschen, sich Waschen, An- und Auskleiden, Stuhlkontrolle, Urinkontrolle, Toilettennutzung, Aufstehen und Gehen, Aufsetzen und Umsetzen sowie Treppensteigen. Je nach Item sind zwischen „0, 5, 10, oder 15 Punkte“ erreichbar. Die Skala reicht somit von „0 Punkten“, was einer vollständigen Pflegebedürftigkeit entspricht, bis „100 Punkte“, die eine komplette Selbstständigkeit repräsentieren.[127] Zur Auswertung des Barthel-Index und Beurteilung der Alltagskompetenz wurde in der Studie zum Einen das „Hamburger Einstufungsmanual zum Barthel-Index“ (s. Tab. 4) [128] und zum Anderen die nach Daffertshofer et al. definierte Gruppeneinteilung verwendet.[140] In letzterem werden, anhand der erreichten Punktzahl, lediglich zwei Patientengruppen unterschieden. Zum Einen jene Studienteilnehmer, die bei der Erfassung des Barthel-Index eine Gesamtpunktzahl von 95 oder mehr Punkten erreichen und damit ein, von fremder Hilfe unabhängiges Leben führen können und zum Anderen diejenigen Patienten, die eine Gesamtpunktzahl von 90 oder weniger Punkten erreichen und damit unterschiedlich stark auf fremder Hilfe angewiesen sind.

Tabelle 4 „Hamburger Einstufungsmanual zum Barthel-Index“ modifiziert nach [128]

Punktebereich	Grad der Einschränkung
0-30 Punkte	weitgehend pflegeabhängig
35-80 Punkte	hilfsbedürftig
85-90 Punkte	punktuell hilfsbedürftig
100 Punkte	Zustand kompletter Selbstständigkeit in den zugrunde liegenden Itembereichen und bezogen auf den jeweiligen Untersuchungskontext

2.3.1.3 Kriterien nach Fried und SHARE-Frailty Instrument

„Frailty“ beschreibt einen altersassoziierten Abbau körperlicher und kognitiver Funktionen.[85] Um den Einfluss dieses Prozesses auf das Leben der Studienteilnehmer evaluieren zu können, wurden Fragen bezüglich dieser Thematik nach den „Kriterien nach Fried“ [82] und des „SHARE-Frailty Instruments“ der „Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe“ gestellt.[131, 132] Es werden fünf Bereiche unterschieden: Ungewollter Gewichtsverlust/Sarkopenie, rasche Ermüdbarkeit, verlangsamte Gangart, verminderte körperliche Aktivität sowie Abnahme der groben Kraft/körperliche Schwäche. Je nach Anzahl der erfüllten Kriterien ist von einem „Frailty-Syndrom“ (≥ 3 Kriterien sind erfüllt) oder einem „Prefrailty-Syndrom“ (1-2 Kriterien sind erfüllt) zu sprechen. Wird keines der Kriterien erfüllt gilt der Patient als nicht „frail.“ Diese Thematik wurde unter Punkt 1.3.2 „Altersassoziierte Gebrechlichkeit“ ausführlich dargelegt. Aufgrund der primär telefonischen Vorgehensweise der Ein-Jahres-Befragung konnte das Kriterium „Abnahme der groben Kraft/ körperliche Schwäche“ durch Handkraftmessung mittels geeichtem Dynamometer nicht beurteilt und somit nicht in die Auswertung mit aufgenommen werden. Dennoch wurde das oben genannte Einstufungsmodell verwendet.[82, 131, 132]

2.3.1.4 Soziale Situation nach Nikolaus et al. (1994)

Neben der Erfassung physischer und psychischer Parameter war die Erhebung der sozialen Situation nach Nikolaus et al. (1994) wichtiger Bestandteil der Interviews um den Einfluss dieser auf den weiteren Lebensverlauf sowie die Lebensprognose untersuchen zu können. Der Fragebogen n. Nikolaus enthält vier Themenbereiche: „Soziale Kontakte und Unterstützung, Soziale Aktivitäten, Wohnsituation und ökonomische Verhältnisse“.[126] Bei 25 zu bewertenden Fragen kann eine maximale Punktzahl von „25“ erreicht werden, was einer bestmöglichen sozialen Integration entspricht. Wird lediglich eine Punktzahl von „16“ oder weniger Punkten erreicht, besteht eine Indikation zur Klärung der sozialen Gesamtsituation.[126] In den Interviews wurden den Studienteilnehmern, wie den Fragebögen im Anhang zu entnehmen ist, jedoch nur Fragen bezüglich der ersten zwei Themenbereichen gestellt. Diese beinhalteten insbesondere Fragen zu Bezugspersonen, Hobbies, persönlichen

Interessen/Zukunftsplänen sowie zur Zufriedenheit mit der aktuellen Versorgungssituation. Die in der Studie verwendete Skala umfasste somit maximal 10 Punkte. Die Auswertung der sozialen Situation nach Nikolaus et al. erfolgte stetig.

2.3.2 Mobilität und Stürze

Mobilität ist eine zentrale Voraussetzung für Unabhängigkeit im Alter und hierdurch wichtiger Bestandteil der Lebensqualität. Alters- und krankheitsbedingte Einschränkungen der Beweglichkeit beeinflussen alle Lebensbereiche mit weiteren physischen, psychischen, sozialen und ökonomischen Konsequenzen.

2.3.2.1 New Mobility Score (Parker und Palmer 1993)

Um sowohl vorbestehende Mobilitätseinschränkungen vor dem Bruchereignis als auch zurückbleibende funktionelle Defizite nach erfolgter Fraktur erfassen zu können, wurde der „New Mobility Score“ (NMS) (Parker und Palmer 1993) zur Befragung der Studienteilnehmer herangezogen. Der „New Mobility Score“ besteht aus drei Fragen zu Teilaspekten von Mobilität: Gehen innerhalb der Wohnung, Gehen außer Haus, Einkaufen Gehen. Je nach Grad der Beweglichkeitseinschränkung werden je Frage „0“ (nicht möglich), „1“ (mit Begleitperson), „2“ (allein mit Hilfsmittel) oder „3“ (ohne Einschränkung) Punkte vergeben, sodass sich eine Skala zwischen „0“ als minimalem und „9“ als maximalem Punktwert ergibt. In der Auswertung ergeben sich somit drei Teilabstufungen.[135]

Tabelle 5 Auswertungsmodell des „New Mobility Score“ modifiziert nach [135]

Punktebereich	Grad der Einschränkung
≤5 Punkte	Auf fremde Hilfe angewiesen
6-8 Punkte	Auf Hilfsmittel angewiesen
9 Punkte	Unabhängig

2.3.2.2 Falls Efficacy Scale

In Anbetracht der oben geschilderten Problematik (s. Abb. 22 „Stürze und ihre Folgen - ein Circulus Vitiosus“) wurden durch die Befragungen der Studie nicht nur Sturzereignisse und ihre Gründe erfasst, sondern auch die Sturzangst der Studienteilnehmer mit Hilfe der internationalen Version der „Falls Efficacy Scale“ (FES-I) beurteilt. Die FES-I besteht aus 16 Fragen zu verschiedenen Aktivitäten des täglichen Lebens (s. Abb. 28) mit jeweils vier Antwortmöglichkeiten von „1“ (keinerlei Bedenken) über „2“ (einige Bedenken) zu „3“ (ziemliche Bedenken) und „4“ (sehr große Bedenken). Durch Summierung der einzelnen, sich aus den Antworten ergebenden Punkten, ergibt sich eine Skala zwischen „16“ (keine Sturzangst) und „64“ (maximale Sturzangst) Punkten.[129, 130]

Erfasste Alltagsaktivitäten der „Falls Efficacy Scale“

- Hausputz machen
- Sich an- oder ausziehen
- Einfache Mahlzeiten zubereiten
- Ein Bad nehmen oder duschen
- In einem Laden einkaufen
- Von einem Stuhl aufstehen oder sich hinsetzen
- Eine Treppe hinauf- oder hinuntergehen
- In der Nähe der Wohnung draußen umhergehen
- Etwas erreichen, was sich oberhalb des Kopfes oder auf dem Boden befindet
- Das Telefon erreichen, bevor es aufhört zu klingeln
- Auf einer rutschigen Oberfläche gehen
- Einen Freund oder Verwandten besuchen
- In einer Menschenmenge umhergehen
- Auf unebenem Boden gehen
- Eine Steigung hinauf- oder hinuntergehen
- Eine Veranstaltung besuchen

Abbildung 28 Themenbereiche der „Falls Efficacy Scale“ modifiziert nach [129, 130]

In der Auswertung wurden, zur Quantifizierung der Sturzangst mit Hilfe der FES-I, drei Schweregrade unterschieden und entsprechend drei Einstufungsebenen erstellt (s. Tab. 6).

Tabelle 6 Einstufungsmodell zur quantitativen Auswertung der FES-I

Punktebereich	Grad der Sturzangst
16-24 Punkte	Geringe Sturzangst
25-48 Punkte	Ziemliche Sturzangst
49-64 Punkte	Große Sturzangst

2.3.3 Psychisch-kognitive Störungen, emotionale Situation und Bewusstseinslage

Um den Einfluss dieser Faktoren auf das Bruchereignis selbst und den weiteren Krankheitsverlauf, nach erfolgter Fraktur, ermitteln zu können, wurden die „Confusion Assessment Method“ sowie die Geriatrische Depressionsskala als Messinstrumente verwendet. Desweiteren wurde die emotionale Stimmungslage jedes Patienten erhoben um die gegenseitige Beeinflussung physischer und psychischer Ebenen beurteilen zu können.

2.3.3.1 Confusion Assessment Method

Die Beurteilung des Bewusstseins bzw. die Ermittlung einer Bewusstseinsstörung während des stationären Aufenthaltes nach Bruchereignis, erfolgte mit Hilfe der „Confusion Assessment Method“ (CAM). Dieses Messinstrument zur Detektion eines Deliriums besteht aus vier zu bewertenden Bereichen: Hinweis auf akuten Beginn oder fluktuierenden Verlauf einer Bewusstseinsänderung, Störungen der Aufmerksamkeit, Denkstörungen sowie quantitative Bewusstseinsstörungen. Gibt es Hinweise auf Anomalitäten in drei oder mehr dieser Bereiche, so ist ein vorliegendes Delirium wahrscheinlich.[137] In der Bewertung der „Confusion Assessment Method“ wurde zum Einen das persönliche Gespräch mit den Studienteilnehmern zum anderen wurden jedoch auch fremdanamnestic Hinweise von Pflegekräften, Angehörigen oder nahestehenden Bezugspersonen, berücksichtigt.

2.3.3.2 Geriatrische Depressionsskala

Zur Beurteilung der Auswirkungen der emotionalen Situation der Studienteilnehmer auf die Frakturentstehung sowie den Krankheitsverlauf nach Bruchereignis wurde die Kurzversion der „Geriatrische Depressionsskala“ verwendet. Diese kann Hinweise auf eine depressive Verstimmung bzw. vorliegende Altersdepression geben. Sie besteht aus 15 Fragen zu psycho-emotionalen Aspekten von Lebensqualität und thematisiert folgende Bereiche: Lebenszufriedenheit und -Freude, Grundstimmung, Selbstwertgefühl, Lebensmut, Energie/Arbeitseifer, Zuversicht sowie Kognition und Gedächtnis. Der Score-Wert ergibt sich aus der Summe der 15 Antworten. Dieser liegt zwischen „0“ (keine Hinweise auf eine Depression) und „15“ (schwere Depression wahrscheinlich).[136] Zur Auswertung der „Geriatrischen Depressionsskala“ wurde in der Studie folgendes Einstufungsmodell verwendet:

Tabelle 7 Auswertungsmodell der „Geriatrischen Depressionsskala“ modifiziert nach [136]

Punktebereich	Bedeutung
0-5 Punkte	Keine Hinweise auf eine Depression
6-10 Punkte	Leichte bis mäßige Depression wahrscheinlich
11-15 Punkte	Schwere Depression wahrscheinlich

2.3.4 „Osteoporose-Risiko-Score“

Für die Befragung der in die Studie eingeschlossenen Patienten wurde ein sogenannter „Osteoporose-Risiko-Score“ entwickelt. Dieser besteht - in Anlehnung an die DVO-Leitlinie 2009 - aus 19 „anamnestischen und klinischen Risikofaktoren für osteoporotische Frakturen“ (s. Tab. 8).[51]

Tabelle 8 „Anamnestische und klinische Risikofaktoren für osteoporotische Frakturen“ modifiziert nach [51]

BMI < 20
Nikotinkonsum*
Multiple Sturzereignisse*
Immobilität*
Proximale Femurfraktur eines Elternteils
Nichtvertebrale Fraktur(en) nach dem 50. Lebensjahr
Vertebrale Fraktur(en) nach dem 50. Lebensjahr
Sturzbegünstigende Medikamente (Sedativa, Orthostase-verursachende Medikamente, Neuroleptika, Antidepressiva)*
Therapie mit Aromatasehemmern*
Antiandrogene Therapie*
Therapie mit oralen Glukokortikoiden*
Therapie mit Glitazonen*
Diabetes mellitus
Zustand nach Gastrektomie
Epilepsie/ Antiepileptika*
Primärer Hyperparathyreoidismus*
Wachstumshormonmangel bei Hypophyseninsuffizienz
Rheumatoide Arthritis
Cushing- Syndrom*

* wenn Risiko aktuell bestehend oder vor weniger als 12-24 Monaten beendet

Je bestehendem Risikofaktor wurde „1 Punkt“ vergeben. Der Gesamtwert des Scores ergibt sich durch Summierung der erfüllten Risikofaktoren. Dieser liegt zwischen „0“ (kein Risikofaktor wird erfüllt) und „19“ (alle Risikofaktoren sind erfüllt). Das in der

Studie verwendete Einstufungsmodell unterscheidet drei Ebenen der Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer osteoporotischen Fraktur bei initialem Bruchereignis (s. Tab. 9).

Tabelle 9 Einstufungsmodell des „Osteoporose-Risiko-Score“: Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer osteoporotischen Fraktur bei initialem Bruchereignis

Erfüllte Risikofaktoren	Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer osteoporotischen Fraktur
0	Osteoporotische Fraktur unwahrscheinlich
1-2	Osteoporotische Fraktur möglich
≥3	Osteoporotische Fraktur wahrscheinlich

Im Zusammenhang mit der Erfassung der oben beschriebenen Risikofaktoren wurden die Studienteilnehmer desweiteren bezüglich einer bereits in der Vergangenheit erfolgten Osteoporosediagnostik und eingeleiteten medikamentösen Therapie befragt. Das Ergebnis der Diagnostik, Methodik der Messung sowie die Art der eingeleiteten Therapie wurden, falls erfolgt, dokumentiert. Änderungen der Körpergröße sowie deren Ausmaß wurden ebenfalls vermerkt. Zur Auswertung der in diesem Kontext beschriebenen osteoporotischen Risikofaktoren wurden ausschließlich anamnestische Angaben der Studienteilnehmer verwendet. Eine weiterführende Diagnostik zur Beurteilung der Knochenqualität bzw. zur Überprüfung studienrelevanter, anamnestischer Informationen erfolgte nicht.

2.4 Datenschutz, ethische Belange und Datenauswertung

Die personenspezifischen Daten der Studienteilnehmer wurden in der Klinik erfasst. Hier erfolgte auch die Information, Aufklärung und die Einholung der schriftlichen Einwilligungserklärung des Patienten zur Teilnahme an der Studie sowie der Erlaubnis zur telefonischen Kontaktaufnahme nach Ablauf von 12 Monaten nach Klinikentlassung. Die Datenerfassung erfolgte standardisiert in einem Klinik-Computer zu dem nur die Prüffärzte mittels Passwort Zugang hatten. Sowohl im initialen als auch im Ein-Jahres-Fragebogen erfolgte eine Pseudoanonymisierung der Studienteilnehmer mittels eines fortlaufenden dreistelligen Nummerncodes. Die Identifikationsmerkmale des Patienten (Name, Vorname, Geburtsdatum, Wohnort) sowie die Telefonnummern der Patienten oder der angegebenen Ansprechpartnern wurden auf getrennten Listen zur erneuten Kontaktaufnahme vermerkt. Bei Einverständnis der Studienteilnehmer wurden ebenfalls weitere Vertrauenspersonen, die zuständigen Haus- oder relevanten Fachärzte notiert, um ein weiteres Gespräch und das Erlangen studienrelevanter Informationen sicherzustellen. Alle Identifikationsmerkmale der Studienteilnehmer wurden nicht gespeichert. Auf Wunsch des Patienten konnte die Studienteilnahme jederzeit abgebrochen werden. Die Studienteilnehmer wurden explizit darauf hingewiesen, dass ein Widerruf keine Auswirkungen auf die weitere medizinische Betreuung hat.

Die Dateneingabe erfolgte in einer passwortgeschützten Excel-Datei in einem Klinikcomputer, wobei nur die Prüffärzte zugangsberechtigt waren. Für die weitere Bearbeitung, Auswertung und Veröffentlichung wurden ausschließlich verschlüsselte Daten verwendet. Bei Bedarf war eine Rückführung der Daten mit Hilfe einer Patientenliste möglich. Diese Liste wurde getrennt von den Fragebögen aufbewahrt und war nur den Prüffärzten zugänglich. Nach Studienende dienten die Datenbanken als Grundlage für die statistische Auswertung mittels SAS JMP. Die Erstellung und Bearbeitung der Datenbanken erfolgte nach den Vorgaben des „Instituts für Biometrie der Eberhard-Karls-Universität Tübingen“. Die Fallzahlabeschätzung wurde mit Hilfe des „Institutes für Medizinische Biometrie der Universität Tübingen“ mittels der Software nQuery AdvisorR 4.0 durchgeführt. Die Fallzahlplanung konnte sich auf die Auswertung einer früheren konsekutiven Serie vergleichbarer Frakturpatienten stützen. Dabei wurde für die Zielkriterien Refrakturnrate und verschiedene Lebensqualitätsskalen

in Abhängigkeit von verschiedenen Prädiktoren (z.B. Geschlecht, Vorliegen von Begleiterkrankungen, stattgehabte Frakturen nach dem 50. Lebensjahr) zusammenfassend eine Gesamtzahl von 350 Patienten, davon 210 über 70 Jahren, als ausreichend errechnet. Um eine genügend hohe Fallzahl sicherzustellen wurden jedoch mehr Patienten eingeschlossen als errechnet wurden. Hierbei galt es zum einen die Mortalität zum anderen die Drop-out Rate und telefonische Unerreichbarkeit zu berücksichtigen.

Die statistische Analyse des anonymisierten Datensatzes erfolgte mittels der Statistiksoftware JMP 10.0.0 (SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA) und dem freundlichen Einsatz von Dr. G. Blumenstock („Institut für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie der Eberhard-Karls-Universität Tübingen“).

Die Ergebnisse nominal oder ordinal verteilter Daten wurden durch die Angabe von absoluten und relativen Häufigkeiten repräsentiert. Mittels Median, 25%-Quantil, 75%-Quantil bzw. Mittelwert und Standardabweichung erfolgte die Darstellung stetig verteilter Daten.

Mittels univariater Analyse wurden die Einflussfaktoren auf die Zielparameter der Studie (Lebensqualität- und Mobilitätscores; Refrakturnrate, Rehospitalisierungsrate, Mortalität) untersucht. Nominal und ordinal skalierte Einflussparameter wurden mit Hilfe des t-Tests bzw. der Varianzanalyse (gleich große Standardabweichungen) oder Welch-Test (unterschiedlich große Standardabweichungen) ausgewertet. Bei einem Vorliegen von drei oder mehr Ausprägungen der Einflussfaktoren wurden die Unterschiede in den Mittelwerten der jeweiligen Ausprägungen durch den Tukey-Kramer-Test genauer betrachtet. Für nicht normal verteilte Einflussgrößen bzw. einem nicht linearen Zusammenhang der vorliegenden Daten wurde die Spearman-Korrelation verwendet. Für alle statistischen Tests dieser Arbeit wurde ein Signifikanzniveau von $p < 0,05$ festgelegt.

3. Ergebnisse

3.1 Alter und Geschlecht der Studienpopulation

Das Gesamtkollektiv der Studie beschreibt 426 ≥ 50 -jährige Patienten, die sich im Zeitraum zwischen Dezember 2011 und September 2012 eine Fraktur beliebiger Lokalisation zugezogen und in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik in Tübingen eine stationäre Versorgung der Fraktur erhalten haben. Zum Zeitpunkt des Frakturereignisses waren 207 Patienten (49%) zwischen 50 und 70 Jahre alt, 219 Patienten (51%) waren über 70 Jahre alt.

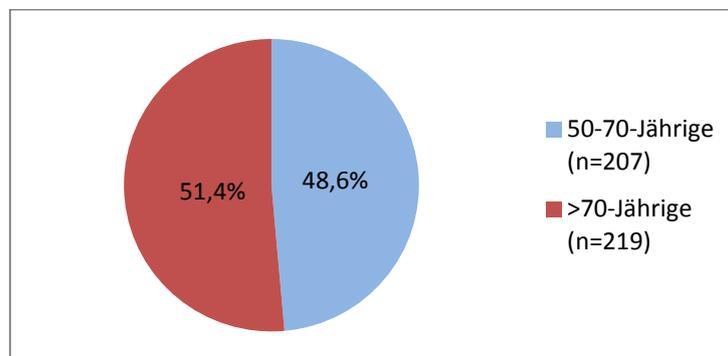


Abbildung 29 Anteil von 50-70-Jährigen und >70-Jährigen im Gesamtkollektiv (n=426)

275 Patienten (65%) waren weiblich, 151 Patienten (35%) waren männlich. In der Gruppe der 50-70-Jährigen lag der Anteil der Frauen bei 110 Patienten (53%) und jener der Männer bei 97 Patienten (47%). In der Gruppe der über 70-Jährigen wurden 165 Frauen (75%) und 54 Männer (25%) eingeschlossen.

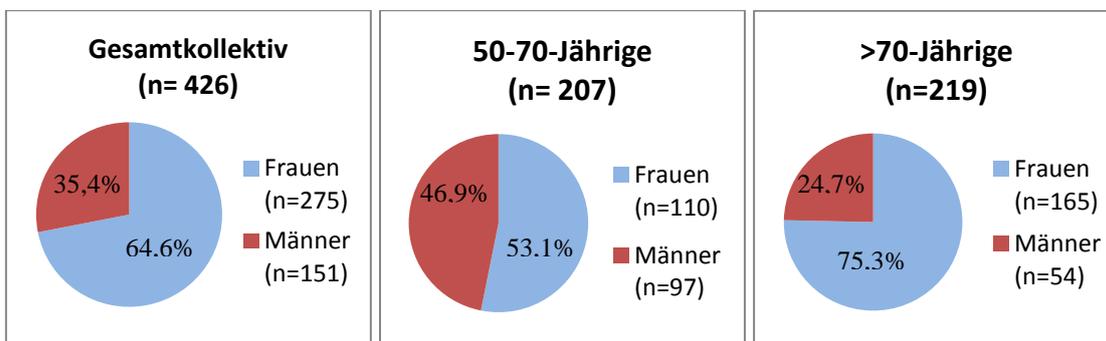


Abbildung 30 Verteilung der Geschlechter im Gesamtkollektiv (n=426 Patienten), in der Gruppe der 50-70-Jährigen (n=207 Patienten) und in der Gruppe der >70-Jährigen (n=219 Patienten)

Das Alter des Gesamtkollektivs zum Unfallzeitpunkt lag im Median bei 72 Jahren (25%-Quantil: 59 Jahre/ 75%-Quantil: 82 Jahre; Spannweite: 50-97 Jahre). Das mediane Alter der 50-70-Jährigen lag bei 59 Jahren (25%-Quantil: 54 Jahre/ 75%-Quantil: 64 Jahre; Spannweite: 50-70 Jahre), das mediane Alter der über 70-Jährigen lag bei 81 Jahren (25%-Quantil: 76 Jahre/ 75%-Quantil: 86 Jahre; Spannweite: 71-97 Jahre).

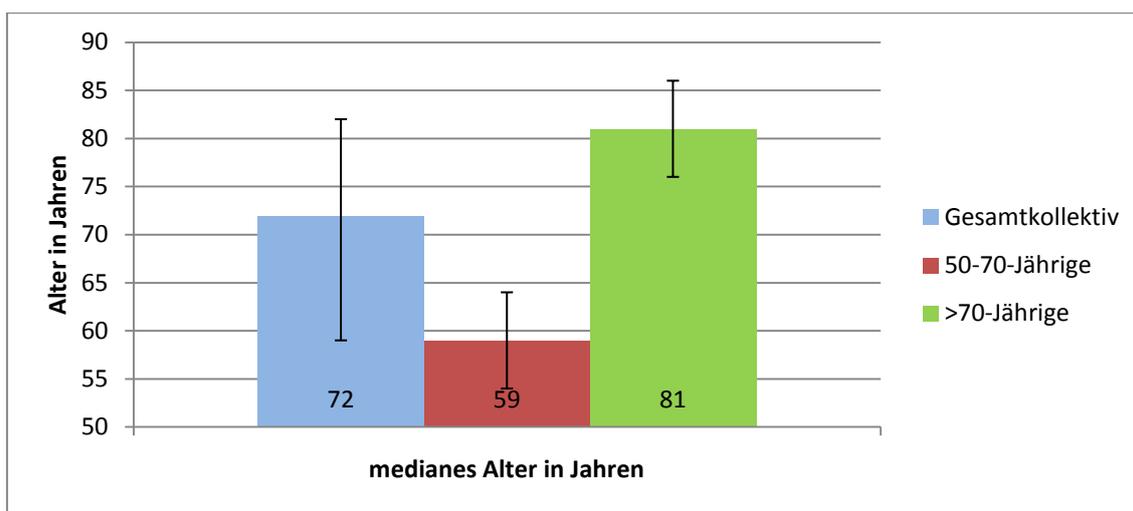


Abbildung 31 Medianes Alter (mit Angabe des 25%- und 75%-Quantils) des Gesamtkollektivs und der beiden Altersgruppen

Sowohl im Gesamtkollektiv als auch in den beiden Altersgruppen waren die Frauen signifikant älter (s. Tab. 10).

Tabelle 10 Mittleres Alter (mit Standardabweichung) nach Geschlecht im Gesamtkollektiv und den beiden Altersgruppen

Patientenkollektiv		Mittleres Alter in Jahren	SD	p-Wert
<u>Gesamtkollektiv:</u>	Frauen	73	11,9	<0,0001
	Männer	66	12,1	
<u>50-70-Jährige:</u>	Frauen	61	6,3	0,0008
	Männer	58	6,3	
<u>>70-Jährige:</u>	Frauen	82	6,3	0,0048
	Männer	80	6,3	

3.2 Verletzungsspezifische und Fraktur charakterisierende Daten

3.2.1 Traumamechanismus

328 Frakturen (77%) waren die Folge eines Niedrigrasanztraumas. Hierzu zählen Stürze aus liegender, sitzender oder stehender Position. 98 Frakturen (23%) waren die Folge eines Hochrasanztraumas. Dazu zählen Verkehrsunfälle, Stürze aus großer Höhe oder Treppenstürze über drei und mehr Treppenstufen. In beiden Altersgruppen waren Frakturen infolge eines Traumas niedriger Krafteinwirkung signifikant häufiger ($p < 0,0001$). Sowohl in der Altersgruppe zwischen 50-70 Jahren ($p < 0,0001$) als auch in der Altersgruppe der >70-Jährigen ($p < 0,0001$) erlitten Männer signifikant häufiger „high-energy“-Traumen und Frauen signifikant häufiger „low-energy“-Traumen.

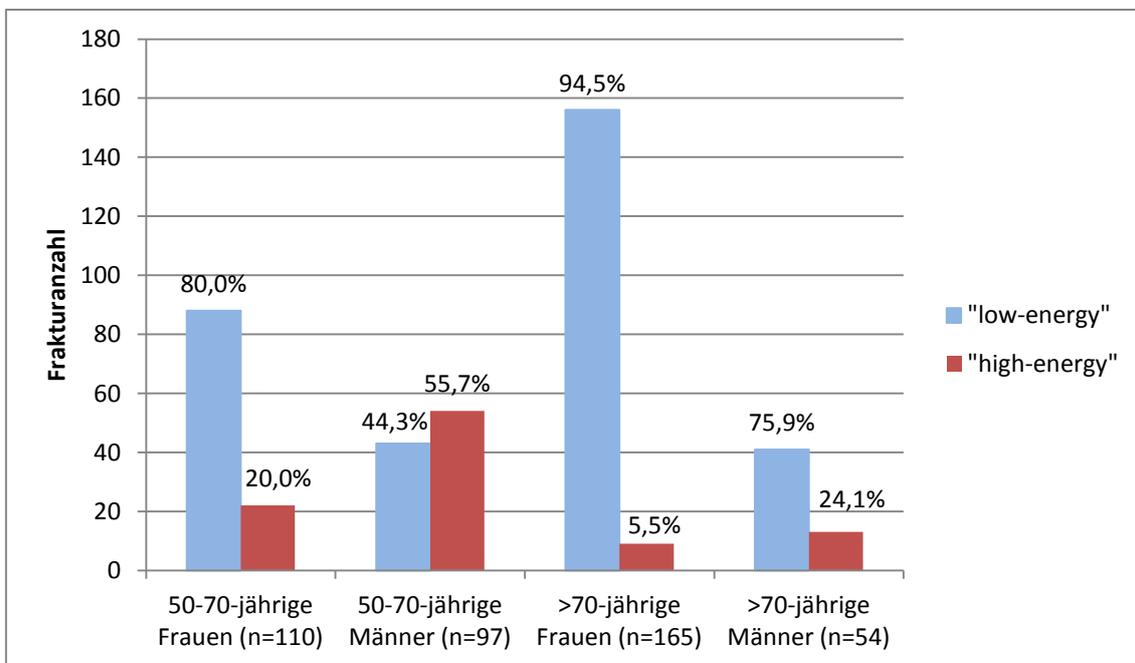


Abbildung 32 Anzahl sowie prozentualer Anteil* der Frakturen nach Unfallmechanismus, Geschlecht und Altersgruppen im Gesamtkollektiv (n=426)

*prozentualer Anteil bezogen auf das jeweilige Geschlecht der entsprechenden Altersgruppe

3.2.2 Frakturlokalisation

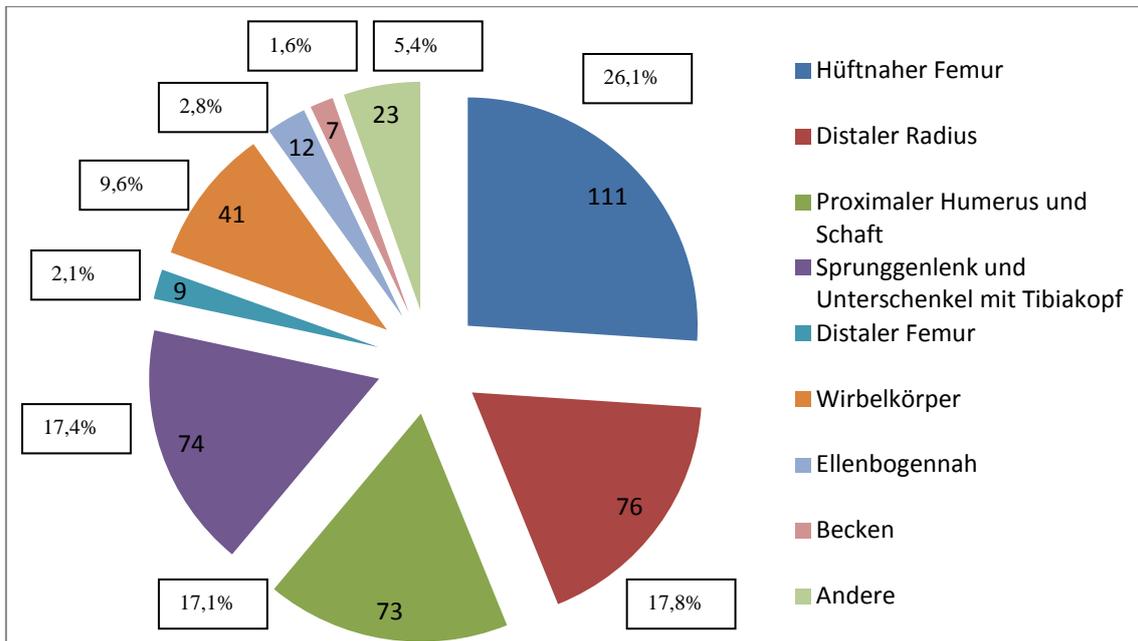


Abbildung 33 Frakturlokalisation nach Anzahl und prozentualem Anteil im Gesamtkollektiv (n=426)

In der Gruppe der 50-70-Jährigen ereigneten sich in der Summe signifikant mehr Frakturen im Bereich der oberen Extremitäten (distaler Radius, proximaler Humerus und Schaft, ellenbogennahe Frakturen) und in der Gruppe der >70-Jährigen signifikant häufiger Frakturen im Bereich der unteren Extremitäten (insbesondere hüftnaher und distaler Femur) ($p=0,0032$).

Tabelle 11 Frakturlokalisation nach Altersgruppen (50-70-Jährige: n= 207; >70-Jährige: n= 219)

	50-70-Jährige (n= 207 $\hat{=}$ 100%)		>70-Jährige (n= 219 $\hat{=}$ 100%)	
Hüftnaher Femur	19	(9,2%)	92	(42,0%)
Distaler Radius	44	(21,3%)	32	(14,6%)
Proximaler Humerus und Schaft	38	(18,4%)	35	(16,0%)
Sprunggelenk und Unterschenkel mit Tibiakopf	55	(26,6%)	19	(8,7%)
Distaler Femur	3	(1,4%)	6	(2,7%)
Wirbelkörper	19	(9,2%)	22	(10,0%)
Ellenbogennahe	7	(3,3%)	5	(2,3%)
Becken	4	(1,9%)	3	(1,4%)
Andere	18	(8,7%)	5	(2,3%)

71% der Studienteilnehmer mit hüftnaher Femurfraktur, 82% der Patienten mit distaler Radiusfraktur und 70% der Patienten mit proximaler Humerusfraktur waren Frauen. Diese Frakturlokalisationen betreffend, waren Frauen signifikant häufiger betroffen als Männer ($p < 0,0001$).

3.2.3 Zusatzverletzungen

139 Patienten des Gesamtkollektivs (33%) erlitten eine oder mehrere Zusatzverletzungen. Hierzu zählten Gefäßschäden, offene Frakturen, neurologische Schäden (periphere Nervenschäden), knöcherne Infektionen oder andere Zusatzverletzungen (Schädelhirntrauma, offene frakturferne Wunden, Gelenkdistorsionen). Der Unterschied zwischen den Altersgruppen bezüglich der Häufigkeit von Zusatzverletzungen war statistisch nicht signifikant ($p = 0,3567$). Bezogen auf das Gesamtkollektiv ($n = 426$) erlitten Männer signifikant häufiger Zusatzverletzungen als Frauen ($p = 0,0118$).

Tabelle 12 Anzahl und prozentuale Häufigkeit von Zusatzverletzungen des Gesamtkollektivs ($n = 426$) nach Art der Zusatzverletzung

<u>Art der Zusatzverletzung</u>	<u>Anzahl*</u>	<u>Häufigkeit in Prozent</u>
Periphere Neurologischen Schäden	7	1,6
Gefäßschaden	1	0,2
Knöcherne Infektion	1	0,2
Offene Fraktur	16	3,8
Andere	131	30,8

* Das gleichzeitige Vorliegen mehrerer Zusatzverletzungen beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.

Bei Patienten mit Frakturereignis in Folge eines Hochrasanztraumas wurden signifikant häufiger Zusatzverletzungen diagnostiziert als bei jenen Studienteilnehmern mit erfolgtem Knochenbruch nach „low-energy“ Trauma ($p < 0,0001$).

3.3 Aufenthaltsdauer

Die Aufenthaltsdauer war definiert als der Zeitraum zwischen der Aufnahme der Studienpatienten in der chirurgischen Ambulanz und dem Zeitpunkt der Entlassung. Bei initial ambulant vorstelligen Patienten mit zum Beispiel distalen Radiusfrakturen war die Aufenthaltsdauer definiert als der Zeitraum zwischen geplantem Aufnahmetag zur operativen Frakturversorgung und dem Tag der Entlassung.

Die mediane bzw. mittlere Aufenthaltsdauer des Gesamtkollektivs, unabhängig der Frakturlokalisierung, betrug 10 Tage (25%-Quantil: 6 Tage/ 75%-Quantil: 14 Tage; Spannweite: 1-72 Tage) bzw. 11,5 Tage (SD: 7,9 Tage). Statistisch signifikante Unterschiede bezüglich der Verweildauer zwischen den beiden Altersgruppen konnten nicht gezeigt werden ($p=0,2108$). Folgende geschlechtsspezifische Unterschiede ergaben die Analysen der Studie: Bei männlichen Studienteilnehmern beider Altersgruppen konnte eine signifikant längere Verweildauer erfasst werden als bei weiblichen Studienpatienten der entsprechenden Altersgruppe (50-70-Jährige: $p=0,0020$; >70-Jährige: $p=0,0020$).

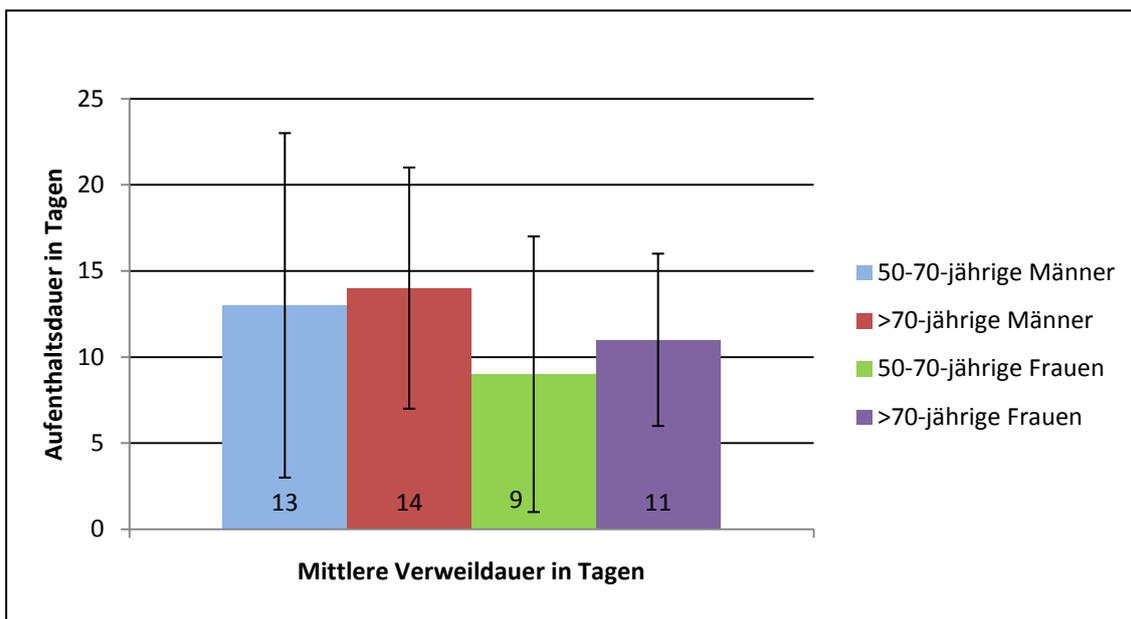


Abbildung 34 Aufenthaltsdauer (Mittelwert mit Standardabweichung) im Gesamtkollektiv (n=426) nach Alter und Geschlecht

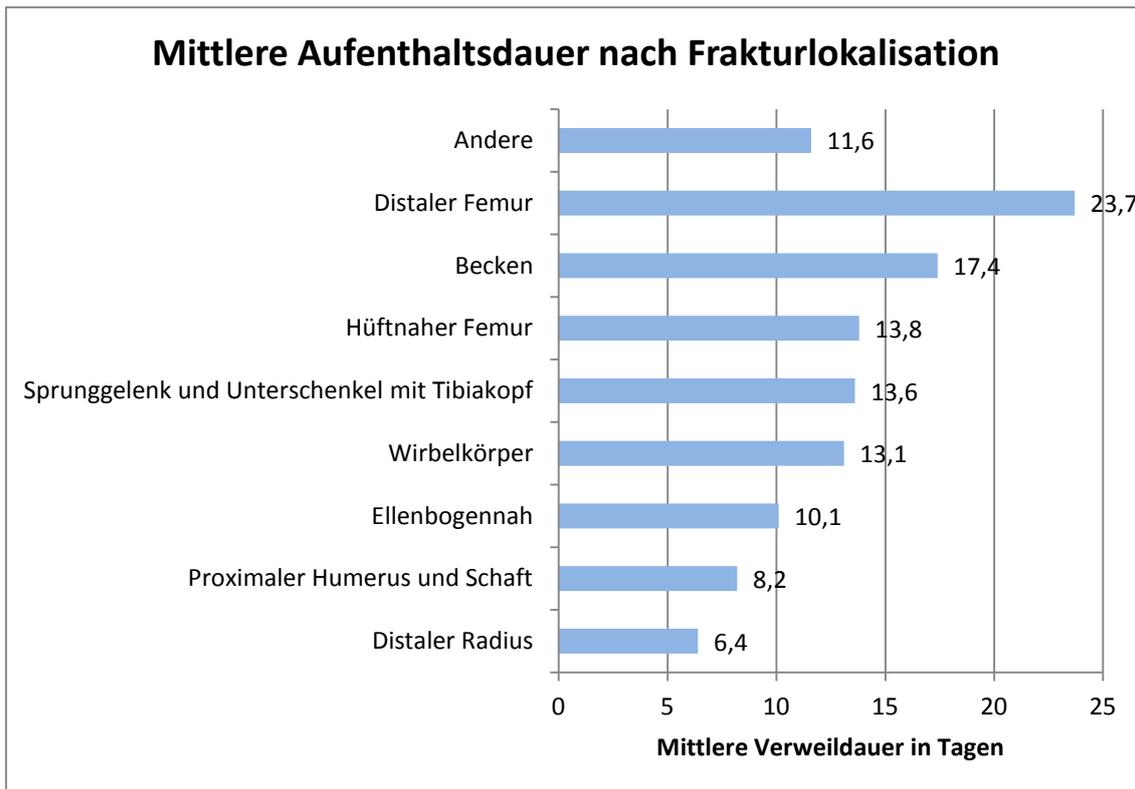


Abbildung 35 Mittlere Aufenthaltsdauer im Gesamtkollektiv (n=426) nach Frakturlokalisation

In der Gruppe der >70-jährigen Studienteilnehmer war das Vorhandensein von ≥ 3 Begleiterkrankungen zum Zeitpunkt des Frakturereignisses mit einer signifikant längeren Aufenthaltsdauer vergesellschaftet ($p=0,0062$). In der Gruppe der 50-70-jährigen Patienten war dies nicht der Fall ($p=0,3665$). Weitere Einflussfaktoren auf die Verweildauer der Studienpatienten sollen in Tabelle 13 verdeutlicht werden.

Tabelle 13 Zusammenhang zwischen Aufenthaltsdauer und Traumamechanismus, Zusatzverletzungen, ASA-Status, perioperativen Komplikationen („Major Abnormalities“ nach den Mc-Laughlin-Kriterien [138]), postoperativen Komplikationen (modifizierte Form der „Externen Qualitätssicherung Modul 17/1“ [139]) und Aufnahme-Operations-Intervall nach Altersgruppen

Einflussfaktoren	Mittlere Aufenthaltsdauer mit SD in Tagen	Mittlere Aufenthaltsdauer mit SD in Tagen
	50-70-Jährige	>70-Jährige
<u>Traumamechanismus:</u>		
Niedrigkarenztrauma	8,8 ± 6,3	11,5 ± 5,5
Hochkarenztrauma	14,7 ± 12,6	15,9 ± 8,7
p-Wert	0,0003	0,0297
<u>Zusatzverletzungen:</u>		
Nein	8,6 ± 5,5	11,2 ± 5,6
Ja	15,5 ± 13,2	13,8 ± 6,5
p-Wert	<0,0001	0,0030
<u>ASA- Status:</u>		
1/2	10,4 ± 9,1	10,8 ± 5,6
3/4	15,5 ± 11,8	13,4 ± 6,2
p-Wert	0,0667	0,0014
<u>Perioperative Komplikationen</u> <u>nach den Mc-Laughlin-Kriterien (Major Abnormalities)[138]</u>		
Keine	10,2 ± 8,0	11,5 ± 5,9
Eine oder mehr	19,8 ± 18,3	13,2 ± 6,9
p-Wert	0,0468	0,1036
<u>Postoperative Komplikationen</u> <u>nach der „Externen Qualitätssicherung Modul 17/1“ [139])</u>		
Keine	9,3 ± 6,0	10,9 ± 5,3
Eine oder mehr	18,3 ± 16,8	14,0 ± 7,3
p-Wert	<0,0001	0,0010
<u>Aufnahme-Operations-Intervall</u>		
<24 Stunden	10,9 ± 10,4	11,0 ± 5,3
24-48 Stunden	8,7 ± 6,3	14,6 ± 9,2
>48 Stunden	13,5 ± 6,2	12,9 ± 5,2

3.4 Aufnahme-Operations-Intervall

Das Aufnahme-Operations-Intervall war definiert als die Dauer zwischen stationärer Aufnahme des Studienpatienten und dem Operationszeitpunkt der definitiven osteosynthetischen Frakturversorgung. Wie folgende Abbildung zeigt, wurden drei Zeitintervalle zwischen Aufnahme und Operation unterschieden.

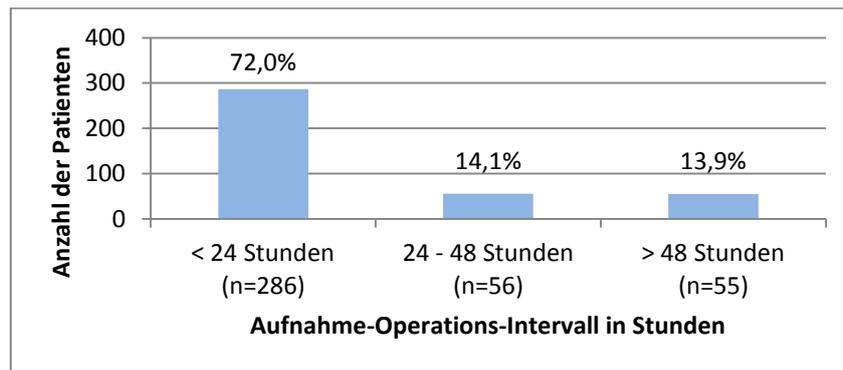


Abbildung 36 Aufnahme-Operations-Intervall des Nachbefragungskollektivs (n=397)

Zwischen der Gruppe der 50-70-jährigen und der Gruppe der >70-jährigen gab es bezüglich des Aufnahme-Operations-Intervalls keine signifikanten Unterschiede ($p=0,3662$). Jene Patienten der 50-70-jährigen Altersgruppe, welche sich im Rahmen des Frakturereignisses eine oder mehrere frakturunabhängige Zusatzverletzungen zuzogen, wurden signifikant später operiert als jene Studienteilnehmer dieser Altersgruppe ohne Zusatzverletzungen ($p=0,0238$). In der jüngeren Kohorte erhielten Patienten mit Frakturen in Folge eines Hochrasanztraumas aufgrund der initialen Fixateur-externe-Anlage die definitive, osteosynthetische Frakturversorgung signifikant später als jene Studienteilnehmer mit Frakturen, die nach einem Niedrigrasanztrauma entstanden ($p=0,0066$). Eine diesbezügliche Aussage für die Gruppe der >70-Jährigen konnte nicht erfolgen, da sich in dieser Altersgruppe, nicht für die Auswertung genügende Anzahlen an Hochrasanztraumen, ereigneten. Weder für die Altersgruppe der 50-70-Jährigen ($p=0,0809$) noch für die Altersgruppe der >70-Jährigen ($p=0,0815$) konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Aufnahme-Operationsintervall und aufgetretenen perioperativen Komplikationen („Major Abnormalities“ nach den Mc-Laughlin-Kriterien [138]) gezeigt werden. Allerdings konnte für die Altersgruppe der >70-Jährigen ($p=0,0287$), nicht jedoch für die Altersgruppe der 50-70-Jährigen ($p=0,2943$), analysiert werden, dass ein größeres Zeitfenster zwischen stationärer

Aufnahme und Operation, mit einer höheren Rate postoperativer Komplikationen (Summe von Wundinfektionen, chirurgischen & allgemeinen Komplikationen nach der modifizierten Form der „Externen Qualitätssicherung Modul 17/1“ [139]) vergesellschaftet war. Ein geschlechtsspezifischer Unterschied konnte diesbezüglich nicht analysiert werden ($p=0,1246$). Genauere Analysen bezüglich der Art aufgetretener, postoperativer Komplikationen zeigten, dass allgemeine Komplikationen ($p=0,0338$) - nicht jedoch Wundinfektionen ($p=0,4162$) oder chirurgische Komplikationen ($p=0,5258$) – signifikant häufiger bei größerem Aufnahme-Operations-Intervall auftraten. Von den 55 Patienten, die 48 Stunden nach stationärer Aufnahme operiert wurden, berichteten 15 Patienten (27,3%) über postoperative Komplikationen der allgemeinen Art (z.B. Pneumonie, Elektrolytentgleisungen, kongestive Herzinsuffizienz, etc.; ausführliche Definition s. Anhang). Demgegenüber wurden jene Komplikationen nur bei 39 von 286 Patienten (13,6%), die innerhalb von 24 Stunden und bei 11 von 56 Patienten (19,6%), die zwischen 24 und 48 Stunden nach Aufnahme durch die chirurgische Ambulanz operiert wurden, erfasst.

Tabelle 14 Anzahl und prozentuale Häufigkeit postoperativer Komplikationen nach Altersgruppen und Aufnahme-Operations-Intervall
Das Auftreten mehrerer Komplikationen beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.

	50-70-Jährige (n= 205)			>70-Jährige (n= 192)		
	<24 h (n= 154)	24-48 h (n= 26)	>48 h (n= 25)	<24 h (n= 132)	24-48 h (n= 30)	>48 h (n= 30)
Aufnahme-OP-Intervall:						
Wundkomplikationen*	10 (6,5%)	2 (7,7%)	0 (-)	4 (3,0%)	2 (6,7%)	1 (3,3%)
Chirurgische Komplikationen*	11 (7,1%)	1 (3,8%)	2 (8,0%)	9 (6,8%)	4 (13,3%)	0 (0,0%)
Allgemeine Komplikationen*	11 (7,1%)	0 (-)	6 (24%)	28 (21,2%)	11 (36,7%)	9 (30,0%)
Gesamt	32 (20,7%)	3 (11,5%)	8 (32,0%)	41 (31,1%)	17 (56,7%)	10 (33,3%)

* nach der modifizierten Form der „Externen Qualitätssicherung Modul 17/1“ [139]

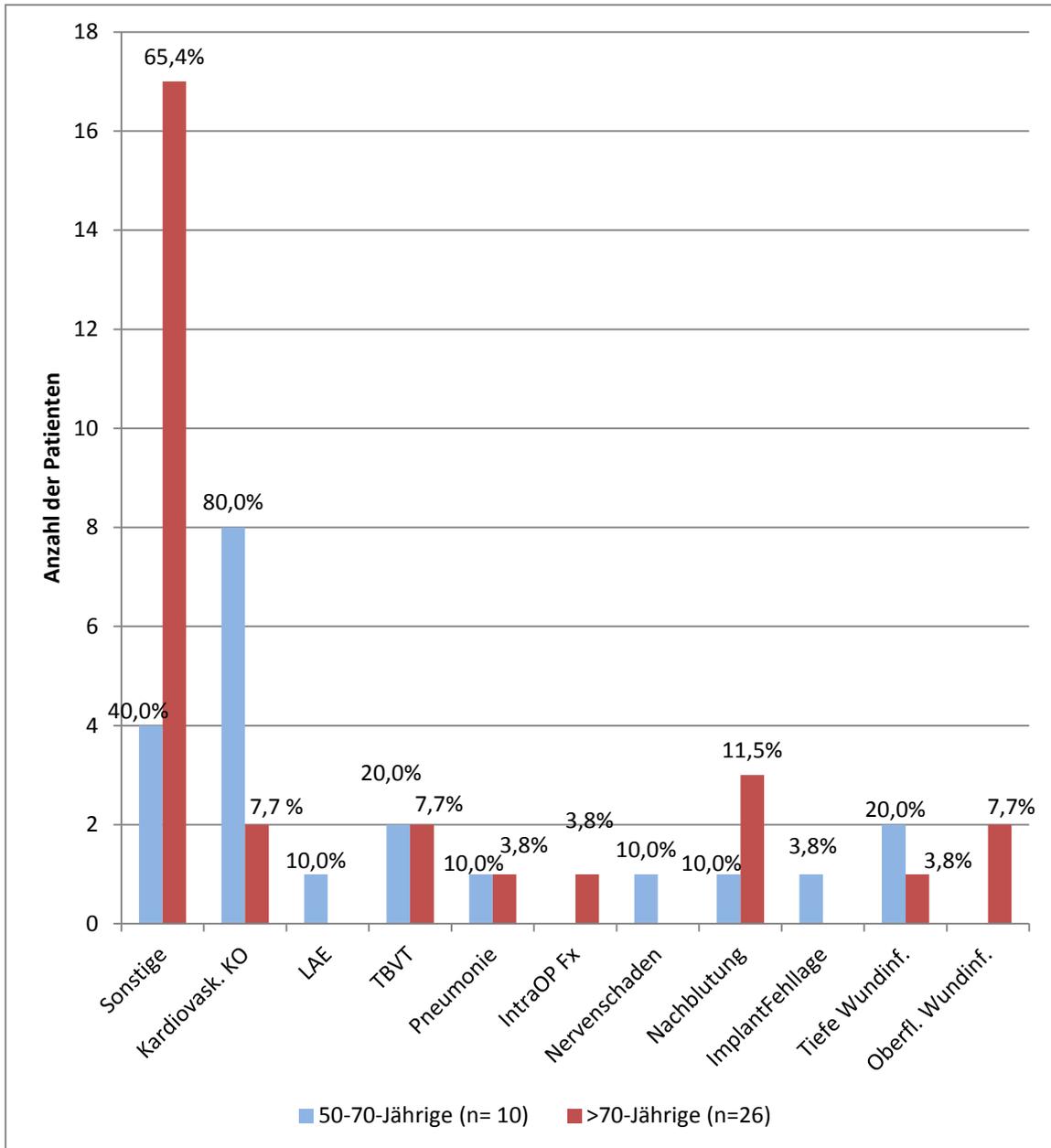


Abbildung 37 Anzahl und prozentualer Anteil (Altersgruppen-bezogen) der Patienten mit postoperativen Komplikationen bei einem Aufnahme-OP-Intervall von >24 Stunden nach Altersgruppen (50-70-Jährige: n=10; >70-Jährige: n=26) und Ursachen [139]

3.5 Frakturanamnese: Frakturen nach dem 50. Lebensjahr („Vorfrakturen“)

164 Patienten des Gesamtkollektivs (39%) hatten nach ihrem 50. Lebensjahr bereits eine oder mehrere Frakturen erlitten.

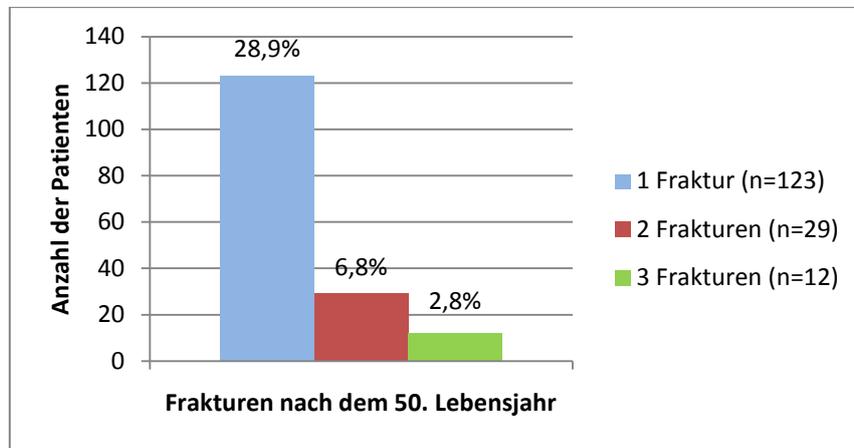


Abbildung 38 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten mit anamnestischen Frakturen nach dem 50. Lebensjahr vom Gesamtkollektiv (n=426)

Frauen waren hierbei signifikant häufiger betroffen (p=0,0007).

Bei 28 Patienten (7%) konnten bereits erfolgte Wirbelkörperbrüche und bei 144 Patienten (34%) konnten bereits stattgehabte „Nicht-Wirbelkörper-Frakturen“ dokumentiert werden.

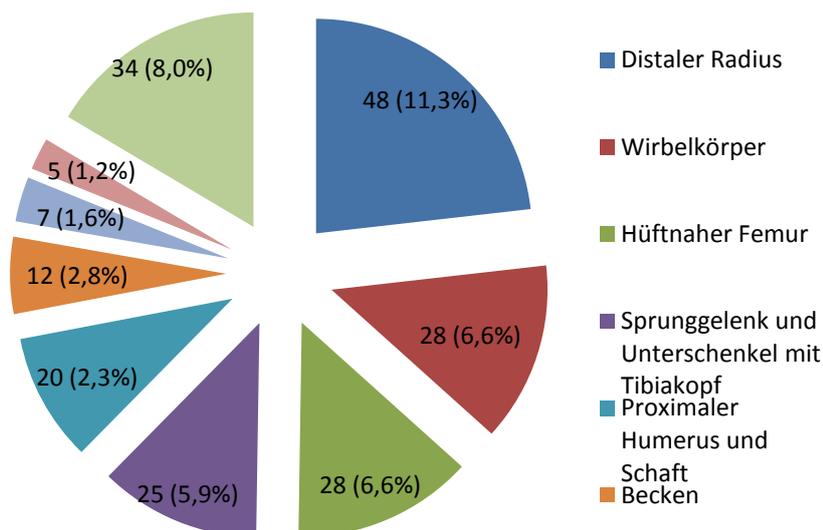


Abbildung 39 Anzahl der Patienten mit prozentualer Anteil des Gesamtkollektivs (n=426 $\hat{=}$ 100%) mit dokumentierten Vorfrakturen nach dem 50. Lebensjahr nach Lokalisation (Die gleichzeitige Erfassung mehrerer bereits erfolgter Frakturen beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.)

Frauen hatten nach ihrem 50. Lebensjahr signifikant mehr distale Radiusfrakturen ($p=0,0196$) sowie Wirbelkörperfrakturen ($p=0,0095$) erlitten als Männer. Für die anderen Frakturlokalisationen konnte keine geschlechtsspezifische statistische Signifikanz ermittelt werden. Bezogen auf das Gesamtkollektiv konnten bei weiblichen Studienteilnehmern jedoch signifikant häufiger frühere Frakturereignisse dokumentiert werden als bei männlichen Patienten (s. Abb. 40) ($p=0,0007$). Desweiteren waren jene Studienteilnehmer mit früheren Frakturereignissen zum primären Befragungszeitpunkt signifikant gebrechlicher – gemessen mit Hilfe der „Gebrechlichkeitskriterien“ nach Fried [82] - als jene Patienten ohne frühere Frakturereignisse ($p=<0,0001$).

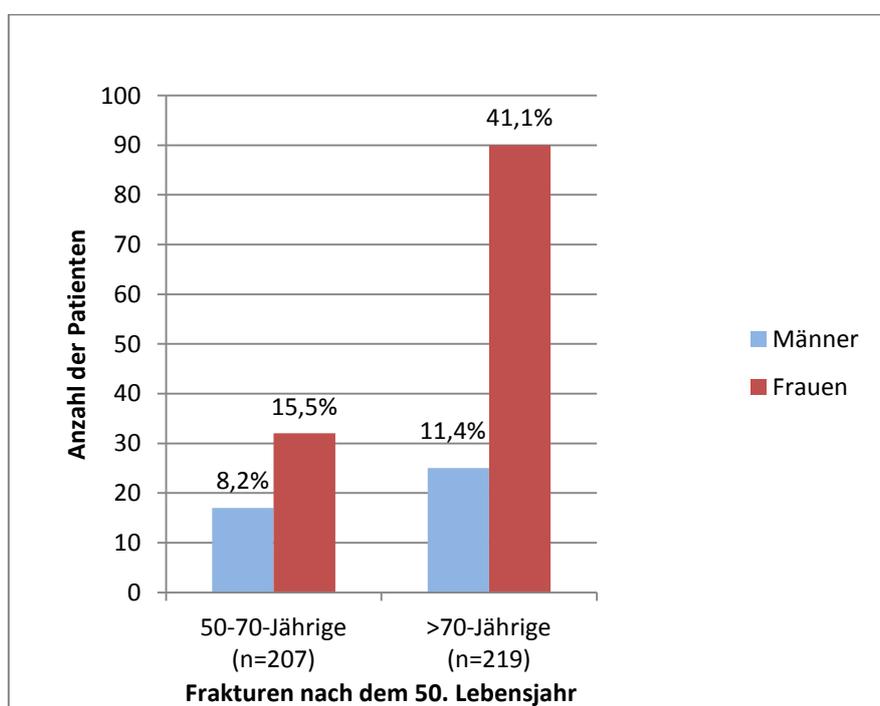


Abbildung 40 Anzahl mit Altersgruppen-bezogenem prozentualen Anteil der Patienten mit anamnestischen Frakturen nach dem 50. Lebensjahr nach Altersgruppen (50-70-Jährige: n=207; >70-Jährige: n=219) und Geschlecht

3.6 Stürze

3.6.1 Häufigkeit und Ursachen

122 Patienten des Gesamtkollektivs (29%) gaben an in den letzten 12 Monaten vor Frakturereignis zwei oder mehrmals gestürzt zu sein. Frauen stürzten signifikant häufiger ($p=0,0200$) als Männer. So berichteten 89 der 275 Frauen (32,4%) und demgegenüber 33 der 151 Männer (21,9%) von zwei oder mehr Sturzereignissen im vergangenen Jahr. In der Altersgruppe der >70-Jährigen konnten signifikant mehr Sturzereignisse dokumentiert werden als in der Altersgruppe der 50-70-Jährigen ($p<0,0001$). Ein geschlechtsspezifischer Unterschied innerhalb der beiden Altersgruppen konnte nicht gezeigt werden (50-70-Jährige; $p=0,2459$; >70-Jährige: $p=0,9793$).

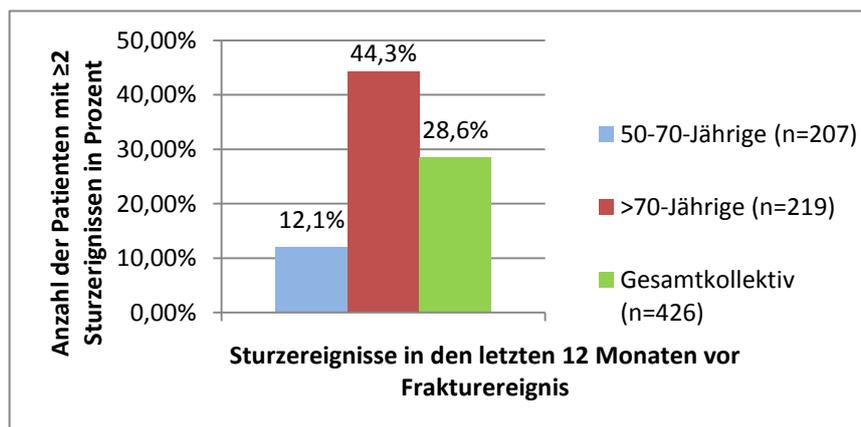


Abbildung 41 Anzahl der Patienten mit ≥ 2 Sturzereignissen in den letzten 12 Monaten vor Frakturereignis in Prozent (Altersgruppen-bezogen)

Bei 75 der 122 Sturzpatienten (61%) wurden intrinsische Ursachen wie Schwindel, Polyneuropathien, kognitive Beeinträchtigungen oder bestimmte Begleiterkrankungen (z.B. Herzkreislauf-Erkrankungen, Schlaganfall/TIA, Morbus Parkinson) als Sturzursache dokumentiert. Bei 47 der 122 Patienten (39%) wurden extrinsische Ursachen wie Stolpern oder Unachtsamkeit als Gründe für rezidivierende Sturzneigung erfasst. Zwischen den beiden Altersgruppen sowie den Geschlechtern konnten keine signifikanten Unterschiede – die Sturzursachen betreffend - gezeigt werden ($p=0,0865$ und $p=0,0691$).

3.6.2 Sturzneigung und Traumamechanismus

Es bestand ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Sturzhäufigkeit (≥ 2 Stürze pro Jahr) vor Frakturereignis und dem Unfallmechanismus der zur Krankenhausaufnahme führenden Fraktur. Patienten mit positiver Sturzanamnese erlitten signifikant häufiger Frakturen in Folge eines Niedrigrasanztraumas ($p < 0,0005$).

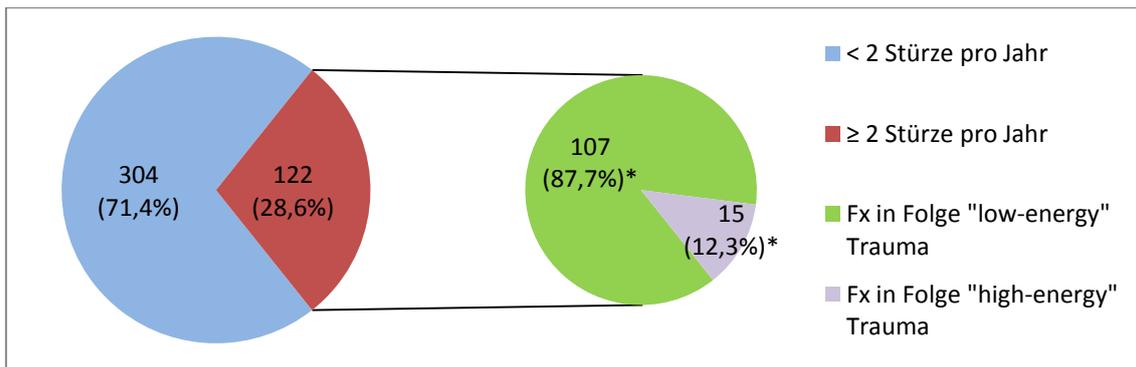


Abbildung 42 Zusammenhang zwischen Sturzneigung und Unfallmechanismus der zur Krankenhausaufnahme führenden Fraktur (n=426 $\hat{=}$ 100%) [*prozentualer Anteil auf jene Patienten bezogen, die ≥ 2 Stürze pro Jahr erlitten]

3.6.3 Sturzneigung und stattgehabte Frakturen nach dem 50. Lebensjahr

Für diejenigen Patienten, die sich nach ihrem 50. Lebensjahr bereits eine oder mehrere Frakturen zugezogen hatten, konnte eine signifikant höhere Sturzhäufigkeit gezeigt werden ($p < 0,0001$).

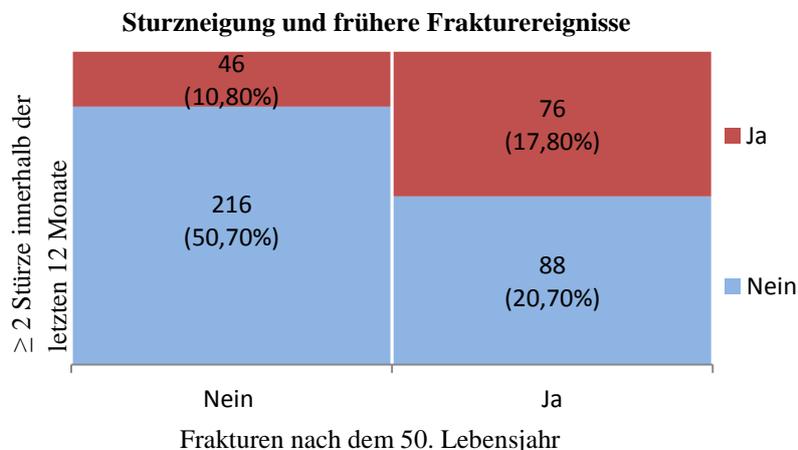


Abbildung 43 Mosaikdiagramm bezüglich des Zusammenhangs zwischen rezidivierenden Sturzereignissen und stattgehabten Frakturen nach dem 50. Lebensjahr im Gesamtkollektiv (n=426 $\hat{=}$ 100%)

Darüber hinaus konnte für jene Patienten der >70-jährigen Altersgruppe, die bereits frühere Frakturen im Bereich der unteren Extremitäten (proximale und distale Femurfrakturen, Sprunggelenks- und Unterschenkelfrakturen mit Tibiakopf) erlitten hatten, eine signifikant größere Sturzneigung dokumentiert werden als für jene Studienteilnehmer der älteren Altersgruppe, die sich nach dem 50. Lebensjahr Frakturen an der oberen Extremität (distaler Radius, proximaler Humerus und Schaft, ellenbogennahe Frakturen) zugezogen hatten ($p=0,0171$). Dies galt jedoch nicht für die Patienten der 50-70-jährigen Altersgruppe ($p=0,2661$). Insbesondere Frauen der älteren Kohorte mit früheren Frakturen im Bereich der unteren Extremitäten stürzten signifikant häufiger als Männer der entsprechenden Altersgruppe (50-70-jährige Frauen: $p=0,8621$; 50-70-jährige Männer: $p=0,0865$; >70-jährige Frauen: $p=0,0129$; >70-jährige Männer: $p=0,7325$).

3.6.4 Sturzneigung und Begleiterkrankungen

Auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen, konnte gezeigt werden, dass Multimorbidität in der Altersgruppe der >70-Jährigen ($p=0,0042$) mit erhöhter Sturzneigung vergesellschaftet war. In der 50-70-jährigen Kohorte war dies nicht der Fall ($p=0,0706$). An Demenz vorerkrankte Patienten stürzten in den letzten 12 Monaten vor Frakturereignis signifikant häufiger als jene Studienteilnehmer ohne kognitive Einschränkungen ($p= <0,0001$). Dies konnte ebenso für an Herzinsuffizienz erkrankte Patienten gezeigt werden ($p= <0,0001$). Jene Studienteilnehmer, welche an Stuhl- oder Urininkontinenz litten, berichteten signifikant häufiger über rezidivierende Sturzereignisse als Studienteilnehmer ohne Miktionsprobleme ($p= <0,0001$).

3.6.5 Sturzneigung und Medikation

Es konnte gezeigt werden, dass Patienten mit einer Einnahme von vier oder mehr Medikamenten, in den vergangenen 12 Monaten vor dem Frakturereignis, signifikant häufiger Stürze erlitten als jene Studienteilnehmer mit geringerer Medikamentenanzahl ($p < 0,0001$).

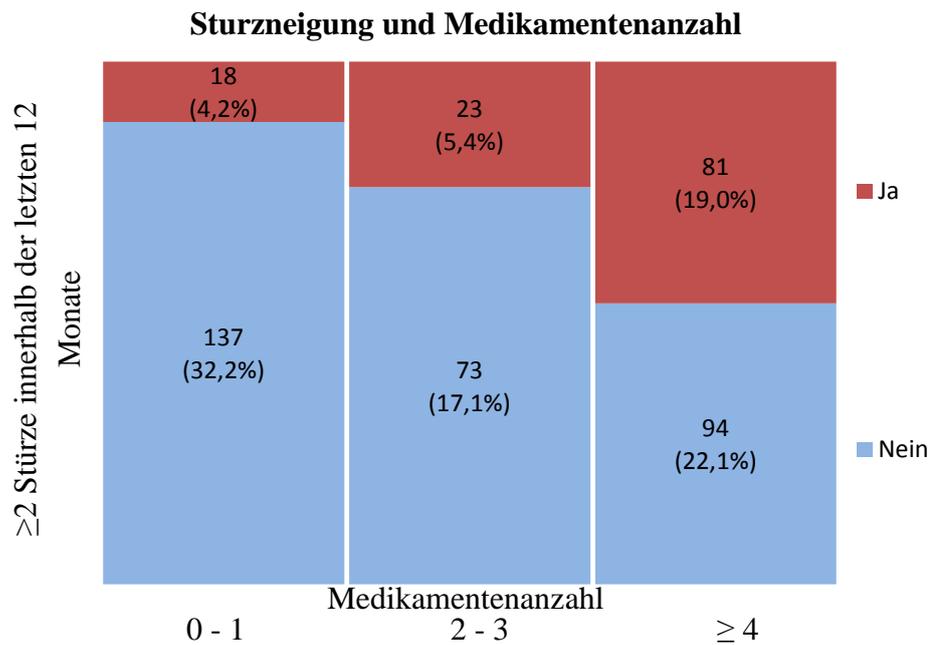


Abbildung 44 Mosaikdiagramm bezüglich des Zusammenhangs zwischen Sturzneigung und Medikamentenanzahl im Gesamtkollektiv ($n=426 \triangleq 100\%$)

Dies konnte sowohl für die Altersgruppe der 50-70-jährigen als auch für die Studienteilnehmer der älteren Kohorte belegt werden (50-70-Jährige: $p = 0,0005$; >70-Jährige: $p = 0,0244$). Ein geschlechtsspezifischer signifikanter Unterschied konnte für keine der beiden Altersgruppen dokumentiert werden.

3.7 Vorbefunde

3.7.1 Begleiterkrankungen und ASA-Status

Zur Evaluation der Begleiterkrankungen wurden der Charlson-Komborbiditäts-Index [125] sowie die, nach der DVO-Leitlinie 2009 [51] definierten, Risikoerkrankungen für das Entstehen osteoporotischer Frakturen, verwendet. Bei 205 Patienten (48%) des Gesamtkollektivs konnten eine oder mehrere der definierten Begleiterkrankungen dokumentiert werden.

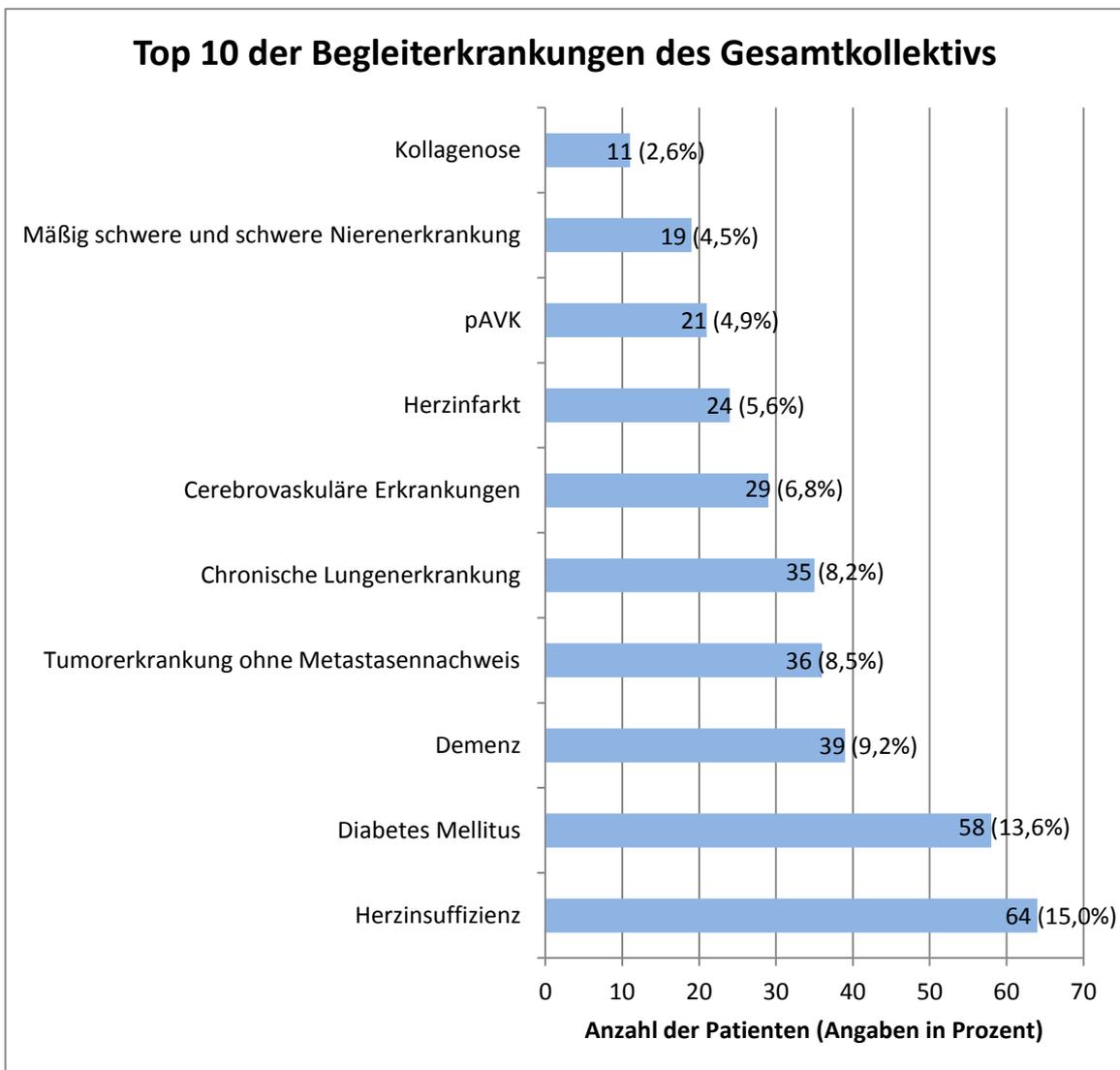


Abbildung 45 Häufigkeit der 10 häufigsten Vorerkrankungen im Gesamtkollektiv (n=426 ± 100%)
(Das gleichzeitige Auftreten mehrerer verschiedener Begleiterkrankungen beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.)

Tabelle 15 Weitere dokumentierte Vorerkrankungen des Gesamtkollektivs (n=426 \pm 100%)

	Anzahl der Patienten des Gesamtkollektivs (n=426)	Anteil in Prozent des Gesamtkollektivs (n=426 \pm 100%)
Rheumatoide Arthritis	10	2,3%
Lebererkrankungen	8	1,9%
Epilepsie	7	1,6%
Hemiplegie	7	1,6%
Leukämie	4	0,9%
Lymphom	3	0,7%
Tumorerkrankung mit Metastasennachweis	3	0,7%
Ulkuskrankheit	3	0,7%
Gastrektomie	3	0,7%

In der Altersgruppe der >70-Jährigen konnten signifikant mehr Vorerkrankungen ($p < 0,0001$) erfasst werden als in der Altersgruppe der 50-70-Jährigen (s. Abb. 46). Ein geschlechtsspezifischer signifikanter Unterschied konnte weder in Bezug auf das Gesamtkollektiv noch auf die jeweiligen Altersgruppen analysiert werden (Gesamtkollektiv: $p = 0,1011$; 50-70-Jährige: $p = 0,6912$; >70-Jährige: $p = 0,2434$).

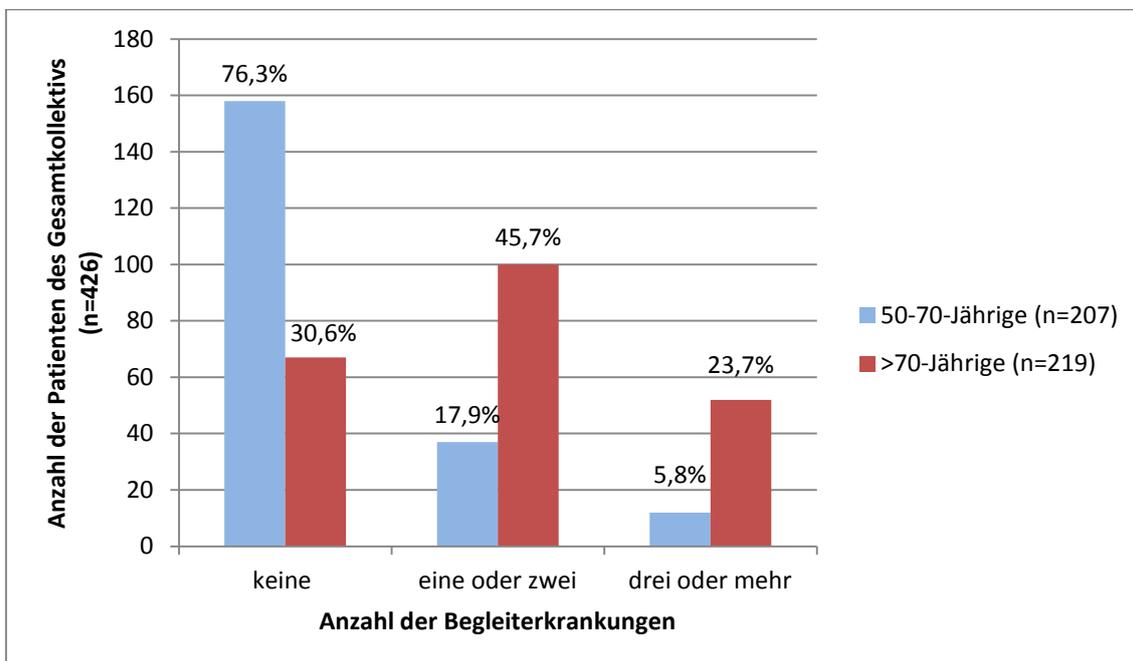


Abbildung 46 Anzahl und Altersgruppen-bezogener prozentualer Anteil der Begleiterkrankungen im Gesamtkollektiv (n=426)

Darüber hinaus konnte – wie Abbildung 47 verdeutlicht - in der Altersgruppe der >70-Jährigen ein signifikant schlechterer ASA-Status ($p < 0,0001$) dokumentiert werden als in der Altersgruppe der 50-70-Jährigen. Ein geschlechtsspezifischer signifikanter Unterschied konnte nicht ermittelt werden ($p = 0,8031$).

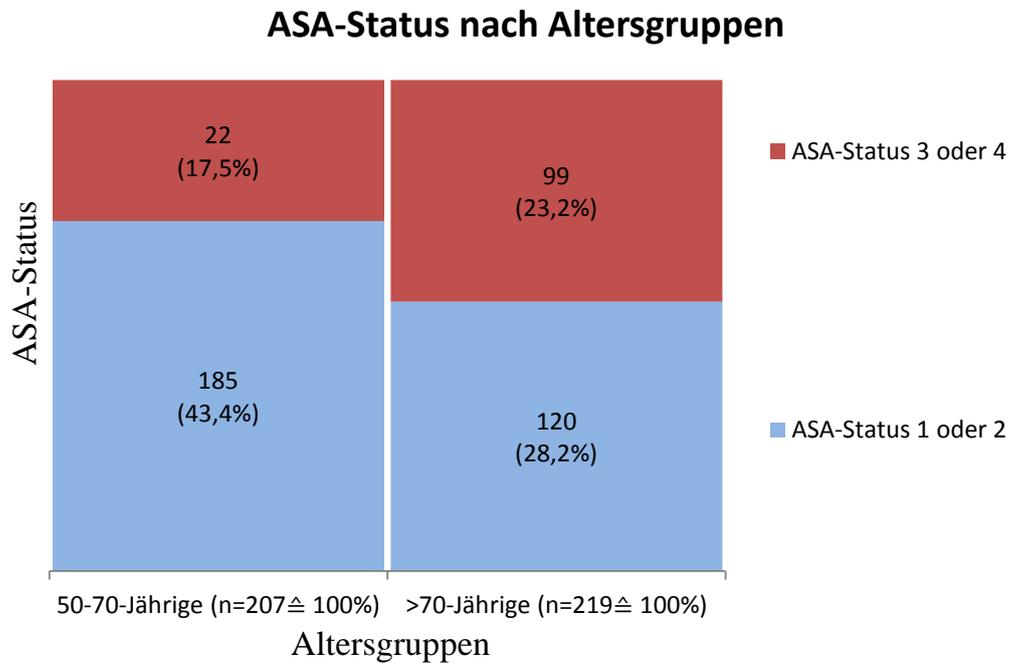


Abbildung 47 Mosaikdiagramm zur Häufigkeit von ASA-Status 1 oder 2 und ASA-Status 3 oder 4 unter den Altersgruppen des Gesamtkollektivs (n=426)

Zwischen dem ASA-Status und der Anzahl der Begleiterkrankungen sowie der Medikamente bestand ein statistisch signifikanter Zusammenhang. Bei Patienten mit einem schlechterem ASA-Status konnte eine signifikant größere Anzahl an Vorerkrankungen ($p < 0,0001$) sowie Medikamenten ($p < 0,0001$) dokumentiert werden.

3.7.2 Medikation

Die Medikamentenanzahl des Gesamtkollektivs zum Unfallzeitpunkt lag im Median bei drei Medikamenten (25%-Quantil:1 /75%-Quantil: 6; Spannweite: 0-17). Bei 334 Patienten der Studienpopulation (78%) konnte die Einnahme von einem oder mehr Medikamenten dokumentiert werden. In der Altersgruppe der >70-Jährigen war die Medikamentenanzahl signifikant größer als in der Gruppe der 50-70-Jährigen ($p < 0,0001$).

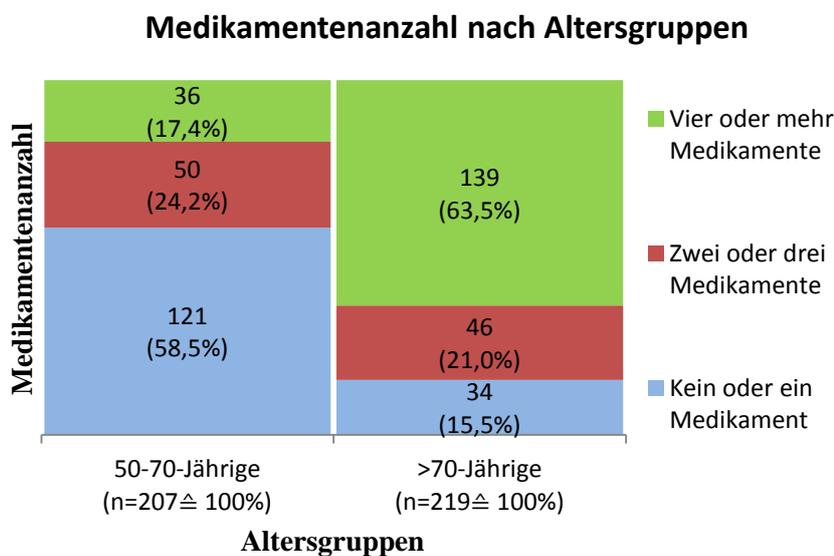


Abbildung 48 Mosaikdiagramm zur Medikamentenanzahl unter den Altersgruppen des Gesamtkollektivs (n=426)

Bezogen auf das Gesamtkollektiv ($p=0,2008$) sowie auf die Gruppe der 50-70-jährigen Studienteilnehmer ($p=0,6789$) konnten keine geschlechtsspezifischen, signifikanten Unterschiede bezüglich der Medikamentenanzahl ermittelt werden. In der Kohorte der >70-jährigen Patienten jedoch, konnten – wie folgende Tabelle veranschaulicht – signifikante Unterschiede erfasst werden ($p=0,0321$).

Tabelle 16 Medikamentenanzahl von Frauen und Männern der >70-jährigen Altersgruppe (n=219)

	>70-jährige Frauen (n=165 ± 100%)	>70-jährige Männer (n=54 ± 100%)
Kein oder ein Medikament	25 (15,2%)	9 (16,7%)
Zwei oder drei Medikamente	41 (24,9%)	5 (9,3%)
Vier oder mehr Medikamente	99 (60,0%)	40 (74,1%)

3.8 Wohn- und Versorgungssituation vor Frakturereignis

291 Patienten (68,3%) lebten zum Frakturzeitpunkt im eigenen Zuhause und waren Selbstversorger. 104 Studienteilnehmer (24,4%) waren auf fremde Hilfe (sporadisch oder permanent) angewiesen. 31 Patienten (7,3%) wurden bereits vor dem Bruchereignis in Alten- oder Pflegeheimen betreut. Bezüglich der Wohnsituation gab es in den beiden Altersgruppen signifikante Unterschiede ($p < 0,0001$), was folgende Abbildung verdeutlicht.

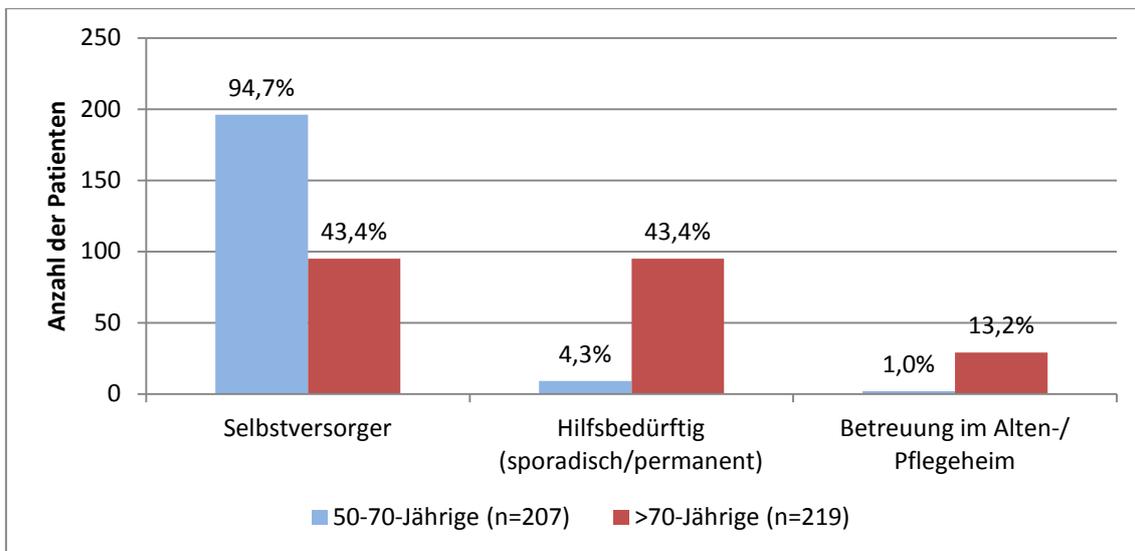


Abbildung 49 Wohnsituation unter den Altersgruppen des Gesamtkollektivs (n=426) [prozentualer Anteil bezogen auf die jeweiligen Altersgruppen]

Barriere freies Wohnen konnte in der Gruppe der >70-Jährigen signifikant häufiger dokumentiert werden als in der Gruppe der 50-70-Jährigen. Auch bezüglich des benötigten Hilfsbedarfs gab es in den beiden Kohorten signifikante Unterschiede ($p < 0,0001$), wobei über drei Viertel der >70-jährigen Patienten Hilfe bedurfte. Bezogen auf das Gesamtkollektiv ($p = 0,0002$) und auf die Altersgruppe der >70-Jährigen ($p = 0,0236$) nahmen Frauen signifikant häufiger fremde Hilfe in Anspruch als Männer. So nahmen in der Altersgruppe der >70-Jährigen 60,6% der Frauen und demgegenüber 44,4% der Männer Hilfe in Anspruch.

Desweiteren konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen gesteigertem Hilfsbedarf und Begleiterkrankungen sowie Medikamentenanzahl, Sturzhäufigkeit und früheren Frakturereignissen gezeigt werden ($p < 0,0001$).

3.9 Pflegestufe

Bei 68 Patienten (16%) des Gesamtkollektivs konnte bereits vor Frakturereignis eine Pflegestufe (Pflegestufe eins oder höher) dokumentiert werden. In der Altersgruppe der >70-Jährigen wurden signifikant häufiger Pflegestufen erfasst als in der Gruppe der 50-70-Jährigen ($p < 0,0001$).

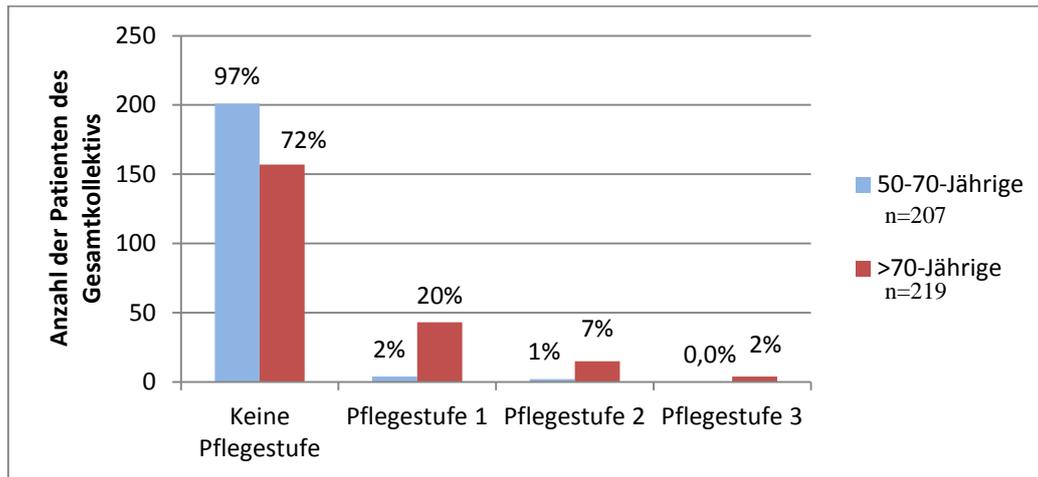


Abbildung 50 Anzahl und Altersgruppen-bezogener prozentualer Anteil der Patienten des Gesamtkollektivs (n=426) nach Pflegestufe und Altersgruppen

Tabelle 17 Geschlechts- und Altersgruppen-spezifische Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten mit Pflegestufe

	50-70-jährige Frauen (n= 110)	50-70-jährige Männer (n= 97)	>70-jährige Frauen (n= 165)	>70-jährige Männer (n= 54)
Keine Pflegestufe	108 (98%)	93 (96%)	114 (69%)	43 (80%)
Pflegestufe 1	1 (1%)	3 (3%)	36 (22%)	7 (13%)
Pflegestufe 2	1 (1%)	1 (1%)	11 (7%)	4 (7%)
Pflegestufe 3	(-)	(-)	4 (2%)	(-)

Sowohl in der Gruppe der 50-70-Jährigen als auch in der Gruppe der >70-Jährigen war das Vorhandensein einer Pflegestufe mit erhöhter Sturzhäufigkeit vor Bruchereignis assoziiert (50-70-Jährige: $p=0,0013$; >70-Jährige: $p=0,0002$).

Desweiteren bestand ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Erfassung einer Pflegestufe und einer höheren Anzahl von sowohl Medikamenten ($p < 0,0001$) als auch Begleiterkrankungen ($p < 0,0001$).

3.10 Lebensqualität, Versorgungslage und altersabhängige Gebrechlichkeit vor Frakturereignis

3.10.1 EuroQol- 5 Dimensions- 3 Levels (EQ-5D-3L)

Im ersten Abschnitt des EuroQol-Fragebogens [133, 134] wurde der Grad der Einschränkungen in fünf verschiedenen Lebensbereichen – „Dimensionen“ - erfasst. In jeder Dimension konnten in der Gruppe der >70-Jährigen, wie Tabelle 18 verdeutlicht, signifikant „mehr Probleme“ dokumentiert werden.

Tabelle 18 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten nach Grad der Einschränkungen in den fünf erfassten Lebensbereichen des EQ-5D-3L- Fragebogens nach Altersgruppen des Gesamtkollektivs (n=426)

<u>EQ-5D</u> „5 dimensions“	<u>3 levels“</u>	<u>50-70- Jährige</u> (n=207± 100%)	<u>>70- Jährige</u> (n= 219± 100%)	<u>Gesamt</u> (n= 426± 100%)	<u>p-Wert</u>
<u>Mobilität</u>	Keine Probleme Einige Probleme Extreme Probleme Fehlende Daten	192 (93%) 15 (7%) (-) (-)	92 (42%) 123 (56%) 2 (1%) 2 (1%)	284 (67%) 138 (32%) 2 (0%) 2 (0%)	< 0,0001
<u>Selbstversorgung</u>	Keine Probleme Einige Probleme Extreme Probleme Fehlende Daten	200 (97%) 5 (2%) 2 (1%) (-)	123 (56%) 66 (30%) 28 (13%) 2 (1%)	323 (76%) 71 (17%) 30 (7%) 2 (0%)	< 0,0001
<u>Aktivitäten des täglichen Lebens</u>	Keine Probleme Einige Probleme Extreme Probleme Fehlende Daten	192 (93%) 13 (6%) 2 (1%) (-)	102 (47%) 86 (39%) 29 (13%) 2 (1%)	294 (69%) 99 (23%) 31 (7%) 2 (0%)	< 0,0001
<u>Schmerzen/körperl. Beschwerden</u>	Keine Probleme Einige Probleme Extreme Probleme Fehlende Daten	163 (79%) 39 (19%) 5 (2%) (-)	99 (45%) 112 (51%) 6 (3%) 2 (1%)	262 (62%) 151 (35%) 11 (3%) 2 (0%)	< 0,0001
<u>Angst/ Nieder- geschlagenheit</u>	Keine Probleme Einige Probleme Extreme Probleme Fehlende Daten	157 (76%) 43 (21%) 7 (3%) (-)	137 (63%) 71 (32%) 9 (4%) 2 (1%)	294 (69%) 114 (27%) 16 (4%) 2 (0%)	0,0156

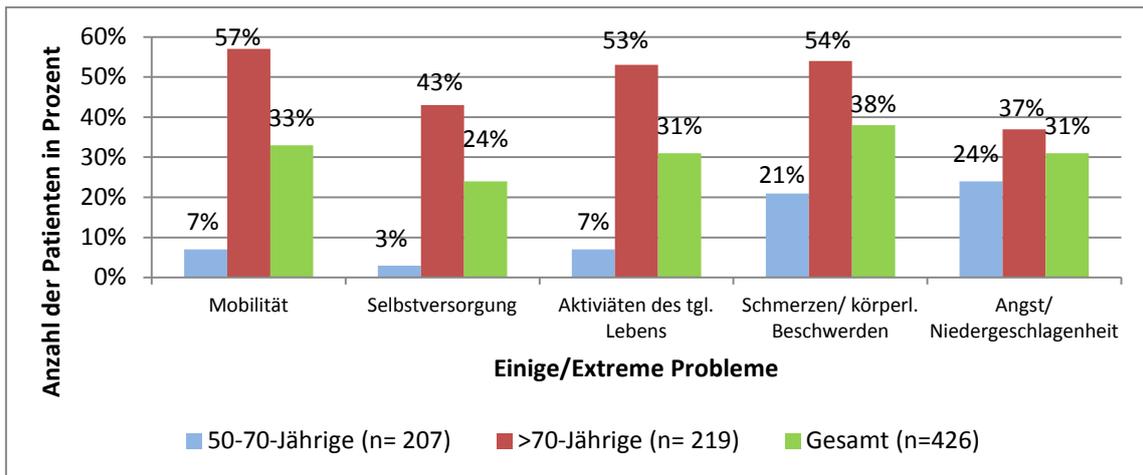


Abbildung 51 Anzahl der Patienten in Prozent (auf die jeweiligen Gruppen bezogen) mit „einigen“ oder „extremen“ Problemen in den fünf Dimensionen des EQ-5D nach Altersgruppen des Gesamtkollektivs (n=426)

Im zweiten Abschnitt des EQ-5D wurde der, individuell von den Studienteilnehmern angegebene, Gesundheitszustand mit Hilfe einer visuellen Analogskala erfasst. Die Patienten der >70-jährigen Altersgruppe schätzten ihren Gesundheitszustand, in den vergangenen 12 Monaten vor Bruchereignis, im Mittel um 15,4 Punkte signifikant schlechter ein ($p < 0,0001$).

Tabelle 19 Werte der visuellen Analogskala des EQ- Fragebogens nach Altersgruppen (Mittelwerte mit Standardabweichung; Medianwerte mit 25%- und 75%-Quantil)

EQ-VAS	50-70-Jährige	>70-Jährige	Gesamt
Mittelwert	82,4	67,0	74,5
Standardabweichung	16,2	18,5	19,0
Median	90	70	80
25% Quantil	80	50	60
75% Quantil	90	80	90

Bezogen auf das Gesamtkollektiv schätzten die weiblichen Studienteilnehmer (EQ-VAS-MW \pm SD: 73,3 \pm 19,2) ihren Gesundheitszustand im Mittel um 5,2 Punkte signifikant schlechter ein als die männlichen Teilnehmer der Studie (EQ-VAS-MW \pm SD: 78,5 \pm 18,1) ($p=0,0013$).

Ein geschlechtsspezifischer Unterschied bezüglich der Einschätzung des Gesundheitszustandes innerhalb der beiden Altersgruppen konnte nicht gezeigt werden (50-70-Jährige: $p=0,4614$; >70-Jährige: $p=0,1920$).

3.10.2 Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965)

Die Auswertung des Barthel-Index erfolgte zum einen nach dem „Hamburger Einstufungsmanual zum Barthel-Index“ [128] und zum anderen nach den von Daffertshofer et al. [140] definierten Gruppen. Für die Altersgruppe der >70-Jährigen konnte, bereits zum Zeitpunkt des Frakturereignisses, ein signifikant schlechterer Barthel-Index dokumentiert werden als für die Kohorte der 50-70-Jährigen ($p < 0,0001$).

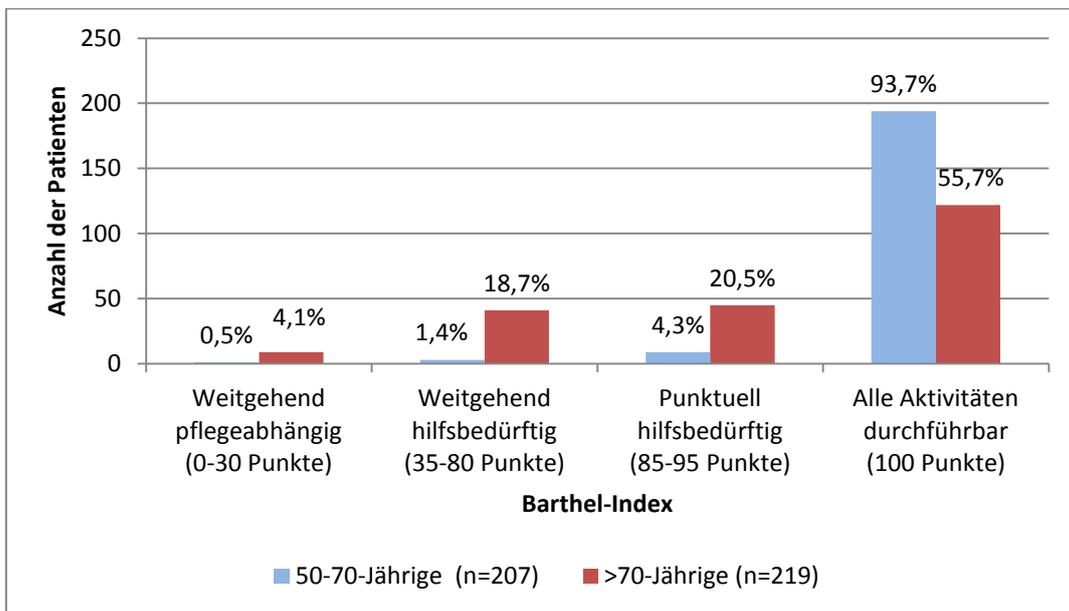


Abbildung 52 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten nach dem „Hamburger Einstufungsmanual zum Barthel-Index“ nach Altersgruppen (50-70-Jährige: n=207; >70-Jährige: n=219; Gesamtkollektiv: n=426)[128]

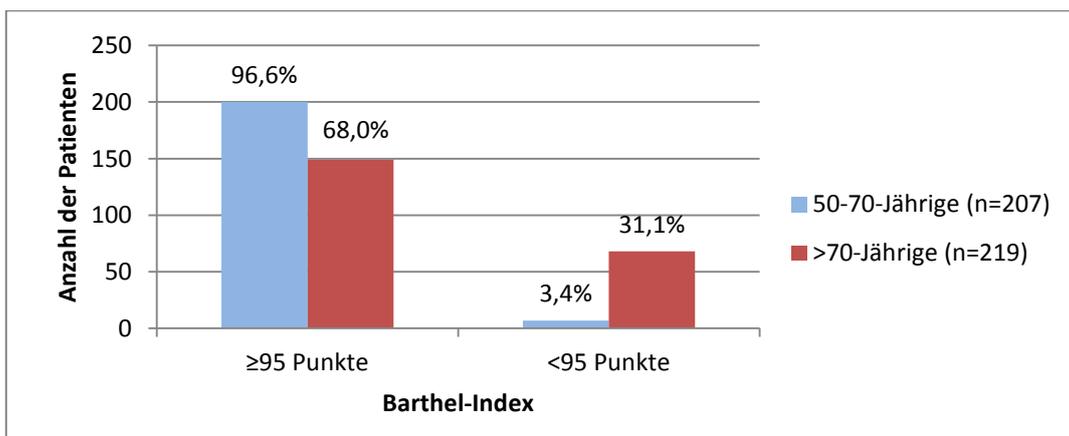


Abbildung 53 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten nach dem Barthel-Index-Modell nach Daffertshofer et al. [140] nach Altersgruppen (50-70-Jährige: n=207; >70-Jährige: n=219; Gesamtkollektiv: n=426)

Frauen der >70-jährigen Altersgruppe wiesen zum primären Befragungszeitpunkt einen im Mittel um 7,8 Punkte schlechteren Barthel-Index auf als die Männer derselben Altersgruppe (p= 0,0219). In der jüngeren Kohorte konnte diesbezüglich kein geschlechtsspezifischer Unterschied gezeigt werden (p=0,3660).

Tabelle 20 Werte des Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965) (Mittelwerte mit Standardabweichung; Medianwerte mit 25%- und 75%- Quantil) nach Geschlecht und Altersgruppen

Barthel-Index	50-70-jährige Frauen (n=110)	50-70-jährige Männer (n=97)	>70-jährige Frauen (n=165)	>70-jährige Männer (n=54)
MW mit SD	99,2 ± 4,6	98,4 ± 8,9	85,6 ± 23,5	93,4 ± 13,5
Median mit 25%- und 75%- Quantil	100 100 100	100 100 100	100 80 100	100 90 100

Sowohl in der Gruppe der 50-70-Jährigen (p=0,0033) als auch in der Gruppe der >70-Jährigen (p=0,0087) war die Sturzhäufigkeit vor Frakturereignis bei schlechterem Barthel-Index signifikant höher. In beiden Altersgruppen war ein schlechterer Barthel-Index mit einem schlechteren ASA-Status vergesellschaftet (50-70-Jährige: p=0,0019; >70-Jährige: p=<0,0001). Je mehr Begleiterkrankungen und Medikamente dokumentiert werden konnten umso schlechter war der Barthel-Index zum initialen Befragungszeitpunkt (p=<0,0001). Dies galt ebenso für bereits stattgehabte Frakturen (p=<0,0001). Weitere Einflussfaktoren auf die Zielvariable „Barthel-Index“ verdeutlicht Tabelle 21.

Tabelle 21 Zusammenhänge zwischen schlechterem Barthelindex und Pflegestufe (p=<0,0001), Medikamentenanzahl (p=<0,0001), Wohnsituation (p=<0,0001), Hilfsbedarf (p=<0,0001) und früheren Frakturereignissen (p=<0,0001) nach Punktbereichen des Hamburger Einstufungsmanual zum Barthel-Index (prozentuale Angaben auf die jeweiligen Gruppen bezogen)

Barthel-Index	<u>0-30 Punkte</u> (n=10 ≙ 100%)	<u>35-80 Punkte</u> (n=44≙ 100%)	<u>85-95 Punkte</u> (n=54≙ 100%)	<u>100 Punkte</u> (n=316≙ 100%)
<u>Pflegestufe:</u>	-	-	-	-
keine	-	7% (3)	83% (45)	98% (309)
Pflegestufe 1	40% (4)	66% (29)	13% (7)	2% (7)
Pflegestufe 2	30% (3)	25% (11)	4% (2)	-
Pflegestufe 3	30% (3)	2% (1)	-	-
<u>Medikamentenanzahl:</u>				
0/1	-	9% (4)	17% (9)	45% (142)
2/3	10% (1)	11% (5)	19% (10)	25% (80)
≥ 4	90% (9)	80% (35)	65% (35)	30% (94)
<u>Wohnsituation</u>				
Selbstversorger	-	11% (5)	43% (23)	83% (262)
Hilfsbedürftig	30% (3)	50% (22)	52% (28)	16% (51)
Heimbetreuung	70% (7)	39% (17)	6% (3)	1% (3)
<u>Hilfsbedarf</u>				
Nicht notwendig	-	-	15% (8)	69% (218)
Ausreichend	80% (8)	95% (42)	85% (46)	27% (84)
Nicht ausreichend	20% (2)	5% (2)	-	4% (14)
<u>Frakturereignis(se) nach dem 50. LJ.</u>				
Nein	20% (2)	48% (21)	41% (22)	68% (216)
Ja	80% (8)	52% (23)	59% (32)	32% (100)

3.10.3 Kriterien nach Fried und SHARE-Frailty Instrument

Bei der initialen Erfassung der altersabhängigen Gebrechlichkeit (siehe Punkt 2.3.1.3) konnte gezeigt werden, dass 157 Patienten (37%) des Gesamtkollektivs (n=426) ein oder zwei „Gebrechlichkeitskriterien“ erfüllten und damit als „prefrail“ – eine Vorstufe von Gebrechlichkeit - einzustufen waren. Bei 59 Patienten (14%) konnten, bereits zum primären Befragungszeitpunkt, drei oder mehr dieser Kriterien dokumentiert werden. Diese Patienten galten somit als gebrechlich („frail“). 208 Patienten (49%) waren nicht gebrechlich, da keines der Kriterien erfüllt wurde. Patienten der >70-jährigen Altersgruppe erfüllten signifikant mehr Kriterien - als Indikatoren für „Frailty“ - als Studienteilnehmer der 50-70-jährigen Altersgruppe (1,5 ± 0,1 Kriterien versus 0,4 ± 0,1 Kriterien; p<0,0001). Bezogen auf das Gesamtkollektiv waren Frauen signifikant „gebrechlicher“ als Männer. Frauen erfüllten im Mittel 1,1 ± 0,1 „Gebrechlichkeitskriterien“, Männer hingegen 0,7 ± 0,1 dieser Kriterien (p=0,0099). Ein geschlechtsspezifischer Unterschied innerhalb der beiden Altersgruppen konnte nicht gezeigt werden.

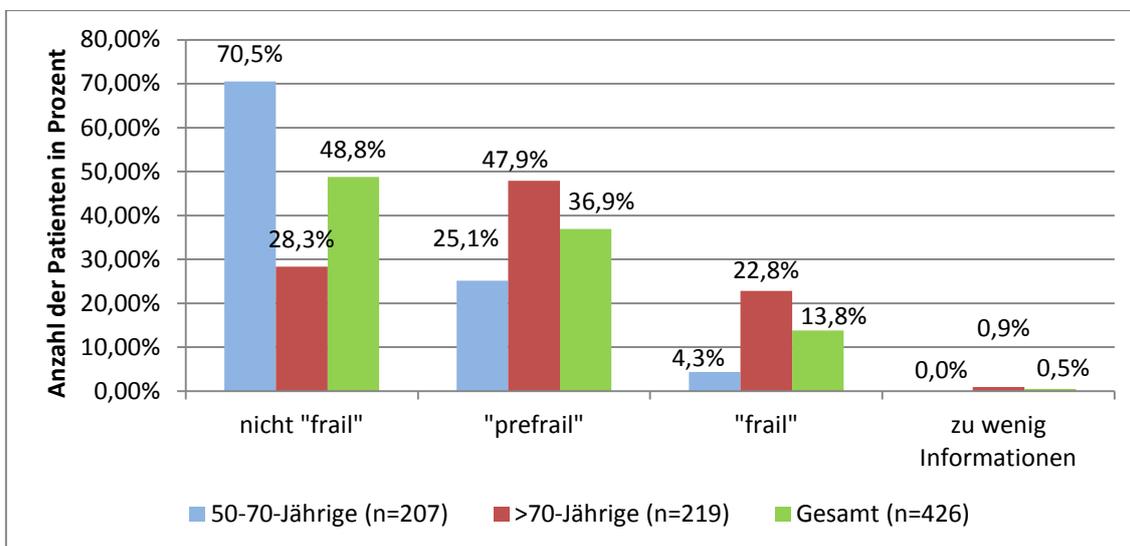


Abbildung 54 Häufigkeit von Gebrechlichkeit im Gesamtkollektiv (n=426 Patienten) nach Altersgruppen [prozentualer Anteil bezogen auf die jeweiligen Altersgruppen]

Sowohl in der Altersgruppe der 50-70-Jährigen (p=0,0019) als auch in der Altersgruppe der >70-Jährigen (p=0,00125) war die Sturzhäufigkeit vor Frakturereignis umso höher, je mehr „Gebrechlichkeitskriterien“ erfüllt werden konnten. In der älteren Kohorte war „Frailty“ bzw. „Prefrailty“ zudem mit dem Vorhandensein einer Pflegestufe

($p < 0,0001$) und einem schlechterem Barthel-Index bereits zum Frakturzeitpunkt ($p < 0,0001$) vergesellschaftet.

3.10.4 Soziale Situation nach Nikolaus et al. (1994)

Die Erfassung der beiden Themenbereiche „soziale Kontakte und Unterstützung“ und „soziale Aktivitäten“ erfolgte mit Hilfe des Fragebogens nach Nikolaus et al.[126], wobei die in unserer Studie verwendete Skala maximal 10 Punkte umfasste. Es konnte gezeigt werden, dass die soziale Gesamtsituation der >70-jährigen Patienten – bereits zum Zeitpunkt des Frakturereignisses - im Mittel um 1,8 Punkte signifikant schlechter war, als jene der 50-70-Jährigen ($p < 0,0001$).

Tabelle 22 Werte der sozialen Situation nach Nikolaus et al. nach Altersgruppen (Mittelwerte mit Standardabweichung; Medianwerte mit 25%- und 75%- Quantil)

Soziale Situation nach Nikolaus et al. (1994)	50-70-Jährige	>70-Jährige	Gesamt
Mittelwert	9,8	8,0	8,6
Standardabweichung	1,4	1,9	1,9
Median	10	8	10
25% Quantil	10	6	8
75% Quantil	10	10	10

Bezogen auf das Gesamtkollektiv wiesen die weiblichen Teilnehmer der Studie (MW \pm SD: 8,6 \pm 0,1), zum primären Befragungszeitpunkt, eine signifikant schlechtere soziale Situation auf als das männliche Studienkollektiv (MW \pm SD: 9,3 \pm 0,2) ($p = 0,0010$). Geschlechtsspezifische Unterschiede innerhalb der beiden Altersgruppen konnten nicht gezeigt werden (50-70-Jährige: $p = 0,8049$; >70-Jährige: $p = 0,1519$).

Für die Gruppe der >70-Jährigen konnte gezeigt werden, dass eine schlechtere soziale Gesamtsituation mit größerer Angst zu stürzen verbunden war ($p < 0,0001$).

3.11 Mobilität und Stürze vor Frakturereignis

3.11.1 New Mobility Score (Parker und Palmer 1993)

Mit Hilfe des „New Mobility Score“ wurden vor dem Frakturereignis bestehende Mobilitätseinschränkungen erfasst. Mit Hilfe eines dreistufigen Auswertungsmodells wurde der Grad der Mobilitätseinschränkungen („Auf fremde Hilfe angewiesen“; „Auf Hilfsmittel angewiesen“; „Unabhängig“) der Studienteilnehmer analysiert.[135] In der Gruppe der >70-Jährigen konnten signifikant häufiger vorbestehende Mobilitätseinschränkungen dokumentiert werden als in der Gruppe der 50-70-Jährigen ($p < 0,0001$). Bei einem Punktwert von schlechtesten falls „0“ und besten falls „9“ Punkten, lag der Mittelwert der Gesamtpunktzahl des NMS bei den 50-70-jährigen Studienteilnehmern bei 8,7 Punkten (SD: 1,2 Punkte) und bei den >70-jährigen Patienten bei 6,4 Punkten (SD: 2,6 Punkte). Weibliche Studienteilnehmer wiesen signifikant mehr vorbestehende Mobilitätseinschränkungen auf als männliche Studienteilnehmer ($p = 0,0008$). 69 Frauen (25,3%) waren auf fremde Hilfe und 43 (15,8%) auf Hilfsmittel angewiesen. 161 (59,0%) der 273 weiblichen Studienteilnehmer war ein unabhängiges Leben möglich. Demgegenüber waren 21 Männer (13,9%) auf personelle und 14 (9,3%) auf instrumentelle Hilfe angewiesen. 116 (76,8%) der 151 männlichen Studienteilnehmer lebten unabhängig.

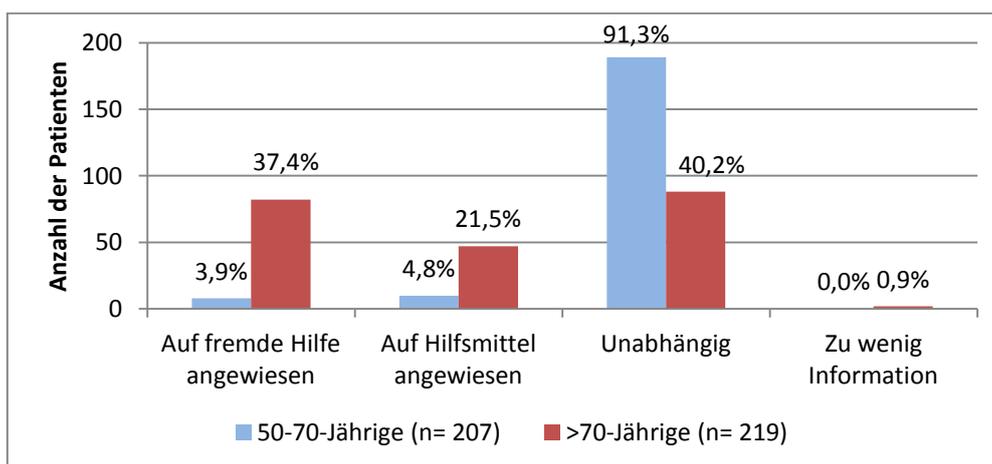


Abbildung 55 Dreistufiges Auswertungsmodell des NMS nach Grad der Mobilitätseinschränkungen und Altersgruppen vom Gesamtkollektiv (n=426)
[prozentuale Angaben auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen]

Geschlechtsspezifische Unterschiede bezüglich vorbestehender Mobilitätseinschränkungen innerhalb der beiden Altersgruppen konnten – nach

Auswertung des dreistufigen Modells des NMS – nicht gezeigt werden (50-70-Jährige: $p=0,5442$; >70-Jährige: $p=0,3996$).

Vorbestehende Mobilitätseinschränkungen waren mit erhöhter Sturzneigung ($p<0,0001$) sowie bereits erfolgten Vorfrakturen vergesellschaftet ($p<0,0001$). Je mehr Einschränkungen der Beweglichkeit dokumentiert werden konnten umso höher war der Hilfsbedarf zum Frakturzeitpunkt und umso seltener war ein selbstständiges Leben im eigenen Zuhause möglich ($p<0,0001$).

3.11.2 Falls Efficacy Scale

Die Sturzangst des Patientenkollektivs wurde mit Hilfe der „Falls Efficacy Scale“ beurteilt.[129,130] In der Gruppe der >70-Jährigen konnte – repräsentiert durch eine höhere Gesamtpunktzahl der FES-I - eine signifikant größere Sturzangst dokumentiert werden als in der Gruppe der 50-70-Jährigen ($p<0,0001$)(s. Tab. 23).

Frauen wiesen generell eine größere Angst zu stürzen auf als Männer ($p>0,0001$). Der FES-I-Mittelwert der Frauen lag bei 27,0 Punkten (SD: $\pm 0,8$ Punkte) und jener der Männer bei 21,9 Punkten (SD: $\pm 1,0$ Punkte). Insbesondere Frauen der >70-jährigen Altersgruppe berichteten über eine signifikant größere Sturzangst als die Männer der entsprechenden Altersgruppe ($32,6 \pm 1,1$ Punkte versus $27,9 \pm 1,9$ Punkte; $p= 0,0377$). In der jüngeren Kohorte konnte diesbezüglich kein geschlechtsspezifischer signifikanter Unterschied dokumentiert werden ($18,9 \pm 0,6$ Punkte versus $18,8 \pm 0,6$ Punkte; $p=0,7030$).

Zur Quantifizierung der Sturzangst wurde desweiteren das unter Punkt 2.3.2.2 beschriebene, dreistufige Auswertungsmodell verwendet (siehe Abb. 56).

Tabelle 23 Werte der FES-I nach Altersgruppen (Mittelwerte mit Standardabweichung; Medianwerte mit 25%- und 75%-Quantil)

Sturzangst nach der FES-I	50-70-Jährige	>70-Jährige	Gesamt
Mittelwert	18,7	31,4	25,2
Standardabweichung	5,8	14,2	12,7
Median	17	27	18
25% Quantil	17	19	17
75% Quantil	18	39	29

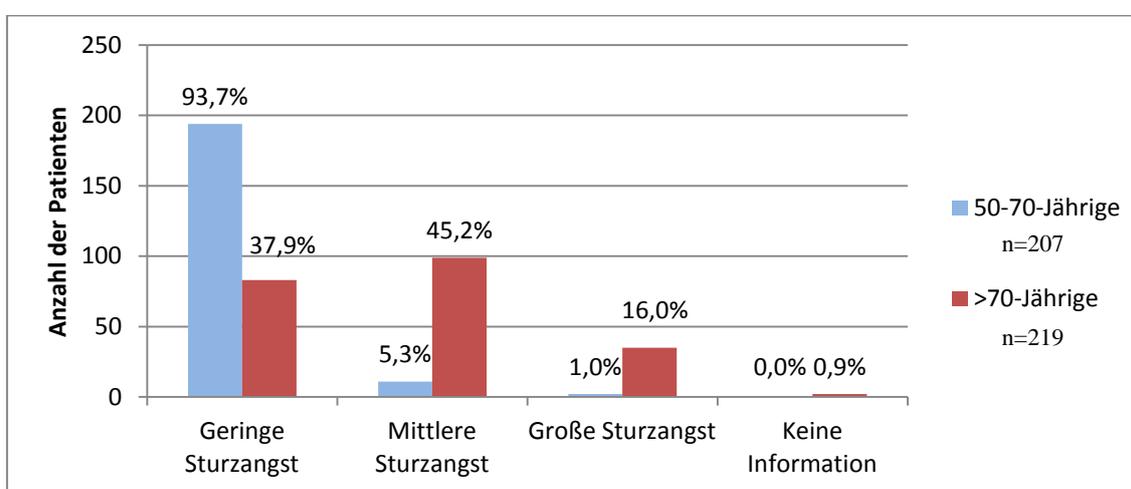


Abbildung 56 Dreistufiges Auswertungsmodell der FES-I nach Ausprägungsgrad der Sturzangst und Altersgruppe des Gesamtkollektivs (n=426) [prozentuale Angaben auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen]

Die erfasste Sturzangst war signifikant größer je mehr Stürze in den vergangenen 12 Monaten vor Frakturereignis dokumentiert werden konnten ($p < 0,0002$).

Auch die Anzahl an Vorfrakturen hatte einen signifikanten Einfluss auf den Ausprägungsgrad der Sturzangst. Frühere Frakturereignisse waren mit einer signifikant größeren Angst zu stürzen vergesellschaftet ($p < 0,0001$).

3.12 Psychisch-kognitive Störungen, emotionale Situation und Bewusstseinslage zum Frakturzeitpunkt

3.12.1 Confusion Assessment Method

Zur Erfassung einer vorliegenden Bewusstseinsstörung zum Zeitpunkt der stationären Frakturversorgung wurde mit Hilfe der CAM die Bewusstseinslage der Studienteilnehmer beurteilt. Konnten Anomalitäten in drei oder mehr der unter Punkt 2.3.3.1 beschriebenen Bereiche identifiziert werden, so war ein vorliegendes Delirium wahrscheinlich. Bei 13 Patienten (3%) des Gesamtkollektivs konnte ein solches diagnostiziert werden. Von diesen Patienten waren 11 Patienten (84,6%) über 70 Jahre alt und 2 Patienten (15,4%) gehörten zur Gruppe der 50-70-Jährigen. Die Wahrscheinlichkeit eines vorliegenden Deliriums war somit in der >70-jährigen Kohorte signifikant höher ($p=0,0101$). In dieser Altersgruppe waren Frauen signifikant häufiger betroffen als Männer ($p=0,0109$). So waren alle 11 diagnostizierten Patienten der >70-jährigen Altersgruppe Frauen (100%).

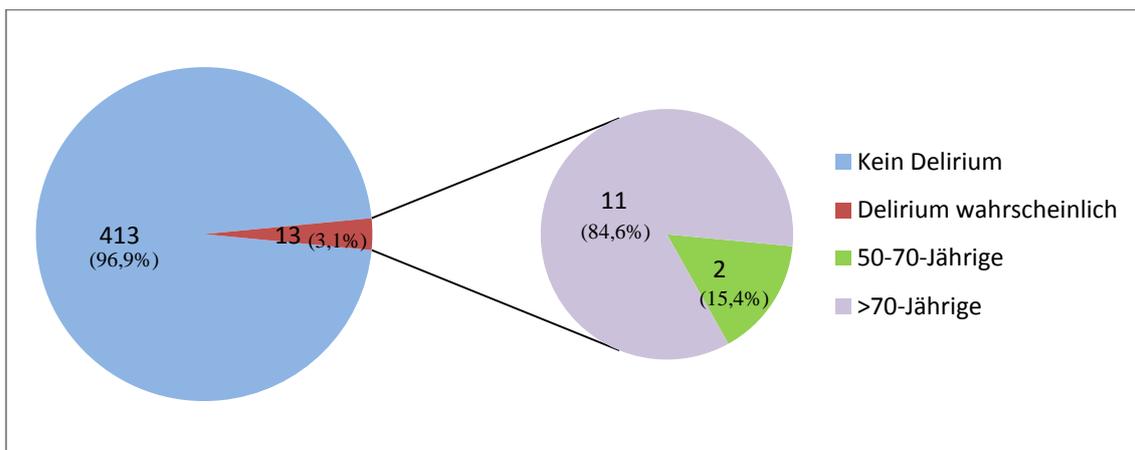


Abbildung 57 Häufigkeit und prozentualer Anteil einer Bewusstseinsstörung nach der CAM nach Altersgruppen vom Gesamtkollektiv (n=426)

Es konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Demenz und wahrscheinlichem Delirium gezeigt werden ($p<0,0001$). So waren 12 der 13 von einem wahrscheinlichen Delirium betroffenen Patienten (92%), an Demenz erkrankt. Das Vorliegen eines Deliriums war desweiteren mit einem schlechterem ASA-Status (ASA-Status 3 oder 4) vergesellschaftet ($p<0,0001$).

3.12.2 Geriatrische Depressionsskala

Mit Hilfe der Geriatrischen Depressionsskala wurden bereits zum Frakturereignis vorliegende depressive Erkrankungen erfasst und dokumentiert. In der Altersgruppe der >70-Jährigen konnten signifikant häufiger Hinweise auf eine leichte bis mäßige und schwere Depression dokumentiert werden als in der Gruppe der 50-70-Jährigen ($p < 0,0001$) (s. Abb. 58). Weibliche Studienteilnehmer wiesen signifikant häufiger Hinweise auf eine solche auf als männliche Studienteilnehmer ($p = 0,0069$). So erfüllten 118 Frauen (42,9%)* die Kriterien für eine leichte bis mäßige Depression und eine Frau (0,4%)* die Kriterien für eine schwere Depression. Demgegenüber war die Diagnose einer leichten bis mäßigen Depression bei 51 Männern (33,8 %)* wahrscheinlich. Geschlechtsspezifische, signifikante Unterschiede innerhalb der beiden Altersgruppen konnten nicht gezeigt werden.

[* Prozentzahlen auf die jeweiligen Geschlechter bezogen]

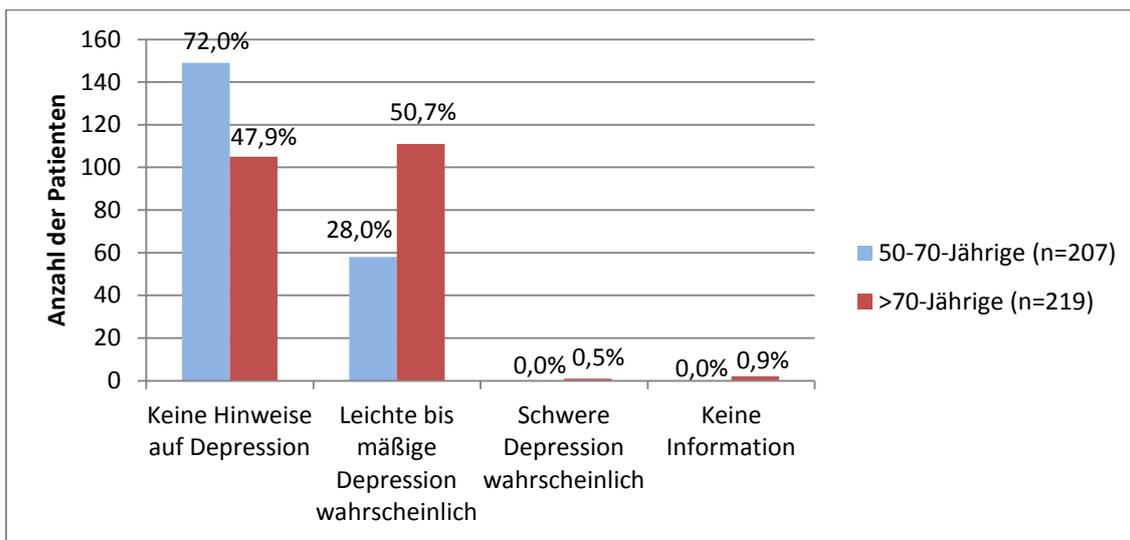


Abbildung 58 Wahrscheinlichkeit depressiver Störungen nach dem Auswertungsmodell der Geriatrischen Depressionsskala nach Altersgruppen vom Gesamtkollektiv (n=426)
[prozentualer Anteil auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen]

Sowohl in der Gruppe der 50-70-Jährigen ($p = 0,0094$) als auch in der Gruppe der >70-Jährigen ($p < 0,0001$) hatten jene Studienteilnehmer mit Hinweisen auf eine depressive Erkrankung – bereits zum Frakturzeitpunkt - signifikant mehr Begleiterkrankungen als jene Patienten ohne Hinweise hierauf. Desweiteren war in beiden Altersgruppen ein höherer Punktwert der Geriatrischen Depressionsskala mit schlechterem Barthel-Index zum primären Befragungszeitpunkt assoziiert (50-70-Jährige: $p = 0,0011$; >70-Jährige:

p=<0,0001). In der älteren Kohorte war dieser höhere Punktwert zudem mit größeren, vorbestehenden Mobilitätseinschränkungen (p=<0,0001) sowie vermehrter Hilfsbedürftigkeit (p=<0,0001) vergesellschaftet.

Die Erfassung von Hinweisen auf eine depressive Erkrankung war in beiden Altersgruppen mit der Dokumentation signifikant schlechterer Werte der Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala verbunden (s. Tab. 24).

Tabelle 24 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung) der visuellen Analogskala in Abhängigkeit von Hinweisen auf eine depressive Erkrankung im Gesamtkollektiv (n=426)

	Keine Hinweise auf Depression	Hinweis auf depressive Erkrankung
<u>50-70-Jährige</u> EQ-VAS-MW EQ-VAS-SD	85,6 13,8	74,1 18,7
<u>≥70-Jährige</u> EQ-VAS-MW EQ-VAS-SD	76,0 16,1	58,5 16,6
p-Wert	<0,0001	<0,0001

3.13 Ergebnisse der Einjahresbefragung

3.13.1 Rehospitalisierung

99 Patienten (25%) des Nachbefragungskollektivs (n=397 Patienten) berichteten über einen weiteren Krankenhausaufenthalt innerhalb von 12 Monaten nach Frakturereignis. Bei 56 Studienteilnehmern (14%) konnten zwei oder mehr weitere Krankenhausaufenthalte dokumentiert werden. In der Altersgruppe der >70-Jährigen konnten signifikant mehr erneute Klinikaufenthalte erfasst werden als in der Altersgruppe der 50-70-Jährigen (p=0,0048).

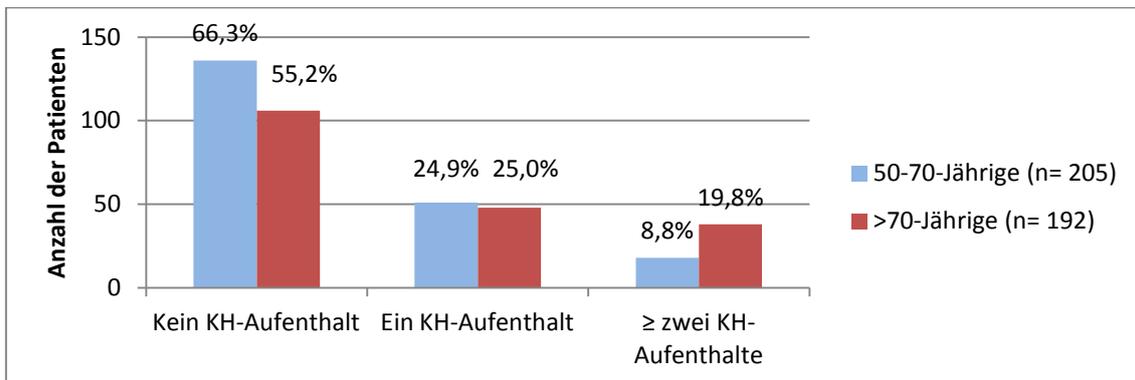


Abbildung 59 Krankenhausaufenthalte des Nachbefragungskollektivs (n=397) nach Altersgruppen [prozentualer Anteil auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen]

Ein Zusammenhang zwischen der Häufigkeit erneuter stationärer Aufenthalte und des Geschlechts konnte nicht gezeigt werden (p=0,3749).

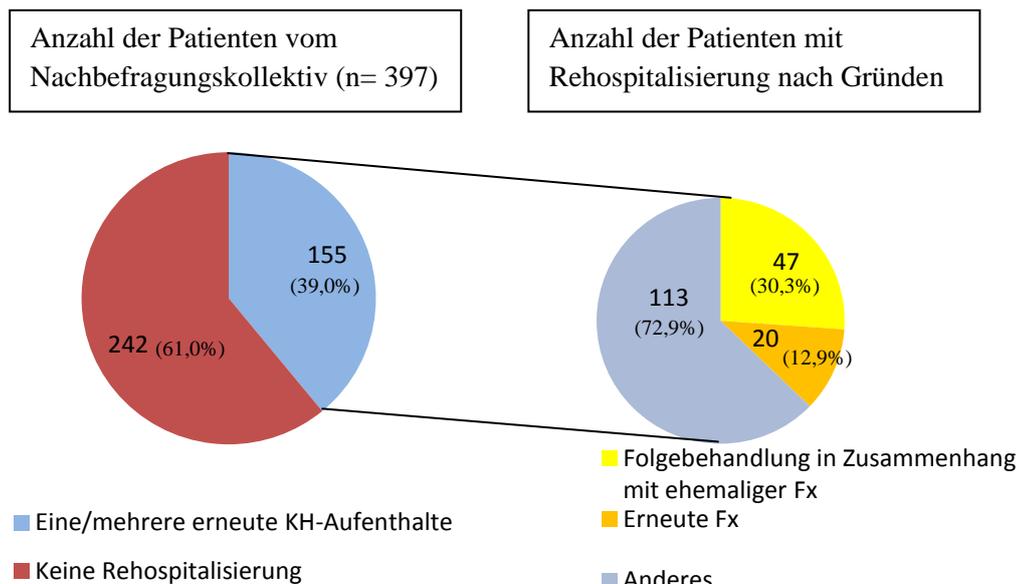


Abbildung 60 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten des Nachbefragungskollektivs (n=397) mit Rehospitalisierung nach Gründen (Es muss berücksichtigt werden, dass Patienten mit mehreren dokumentierten Krankenhausaufenthalten gleichzeitig verschiedene Rehospitalisierungsgründe aufweisen können.)

Frauen wurden signifikant häufiger aufgrund von Folgebehandlungen des ehemaligen Frakturereignisses erneut stationär behandelt als Männer ($p=0,0180$). Für die anderen Rehospitalisierungsgründe konnten keine geschlechtsspezifischen Unterschiede gezeigt werden. Studienteilnehmer der >70-jährigen Altersgruppe wurden signifikant häufiger auf Grund von Refrakturen erneut stationär behandelt als Patienten der 50-70-jährigen Altersgruppe ($p=0,0445$).

Tabelle 25 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten des Nachbefragungskollektivs (n=397) mit Rehospitalisierung nach Gründen und Altersgruppen

<u>Rehospitalisierungsgründe</u>	<u>50-70 Jährige</u> (n=205 \triangleq 100%)	<u>>70-Jährige</u> (n=192 \triangleq 100%)	<u>p-Wert</u>
Folgebehandlung (z.B. geplante Metallentfernung) in Zusammenhang mit ehemaliger Fraktur	30 (14,6%)	17 (8,9%)	0,0729
Erneute Fraktur	6 (2,9%)	14 (7,3%)	0,0445
Anderes (z.B. Herzinfarkt, Diabetes mellitus, etc.)	42 (20,5%)	71 (37,0%)	0,0003

Für Patienten mit zwei oder mehr Krankenhausaufenthalten zwischen den beiden Befragungszeitpunkten konnte zum sekundären Befragungszeitpunkt eine signifikant größere Verschlechterung des Barthel-Index gegenüber der Erstbefragung dokumentiert werden als für jene Studienteilnehmer mit keinem oder nur einem erneuten Krankenhausaufenthalt (50-70-Jährige: $p=<0,0001$; >70-Jährige: $p=0,0167$). Dies galt ebenso für die Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala (50-70-Jährige: $p=0,0015$; >70-Jährige: $p=0,0045$).

3.13.2 Aufgetretene Komplikationen

3.13.2.1 Perioperative Komplikationen nach den Mc-Laughlin-Kriterien

Bei 63 Patienten (16%) des Nachbefragungskollektivs (n=397) konnten eine oder mehrere perioperative Komplikationen, sogenannte „Major Abnormalities“ der Mc-Laughlin-Kriterien [138], dokumentiert werden. In der Altersgruppe der >70-Jährigen traten signifikant häufiger perioperative Komplikationen auf als in der Gruppe der 50-70-Jährigen, wie Abbildung 61 veranschaulicht ($p < 0,0001$).

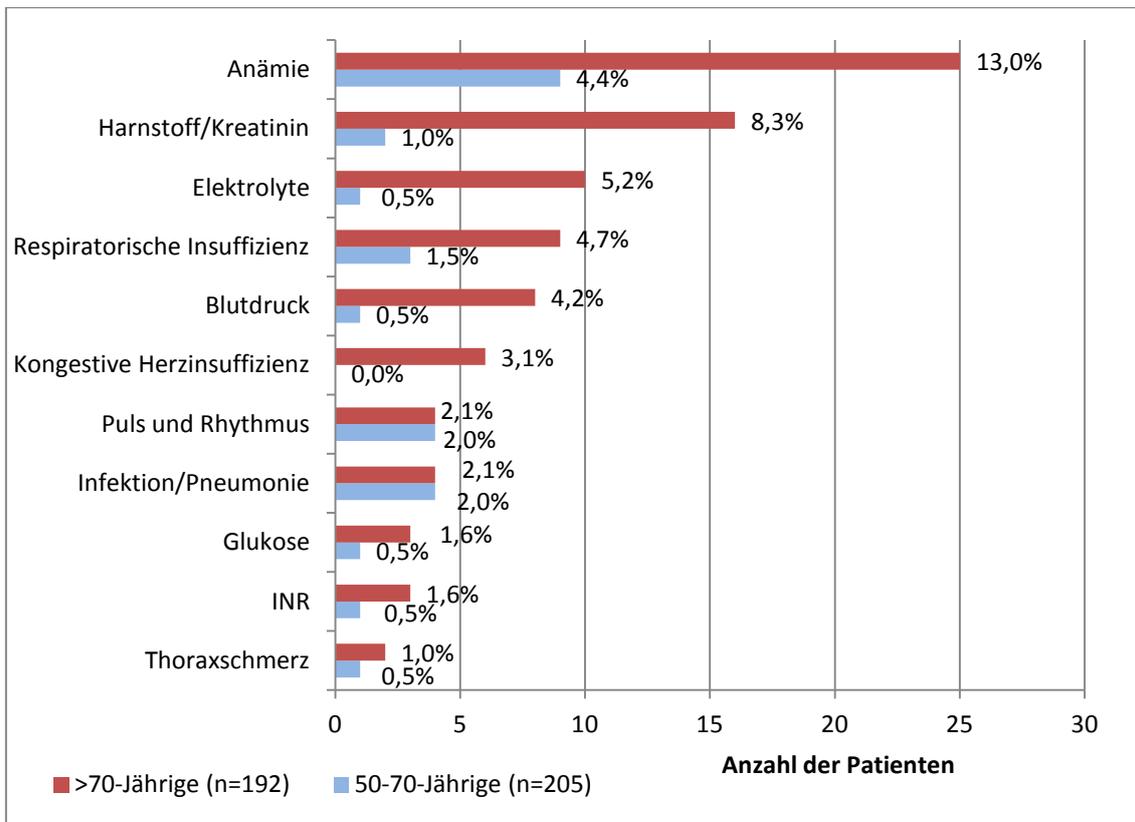


Abbildung 61 Häufigkeit von perioperativen Komplikationen nach den Mc-Laughlin-Kriterien nach Art und Altersgruppen im Nachbefragungskollektiv (n=397)
(Es muss berücksichtigt werden, dass verschiedene Komplikationen beim selben Patienten vorliegen können; Prozentangaben Altersgruppen-bezogen)

Bezüglich der Häufigkeit postoperativer Komplikationen im Nachbefragungskollektiv und den beiden Altersgruppen konnten keine geschlechtsspezifischen, signifikanten Unterschiede ermittelt werden (Nachbefragungskollektiv: $p=0,6082$; 50-70-Jährige: $p=0,1128$, >70-Jährige: $0,3758$).

3.13.2.2 Im Jahresverlauf aufgetretene Komplikationen

Bei 100 Patienten (25%) des Nachbefragungskollektivs (n=397) traten im Jahresverlauf nach Frakturereignis eine oder mehrere Komplikationen (nach der modifizierten Form der „Externen Qualitätssicherung Modul 17/1“ [139]) auf. Bei 19 Patienten (5%) wurden Wundinfektionen, bei 27 Patienten (7%) wurden chirurgische und bei 65 Patienten (16%) wurden allgemeine Komplikationen erfasst. Zu berücksichtigen gilt die ausschließlich anamnestische Erhebung dieser Daten im Patientengespräch.

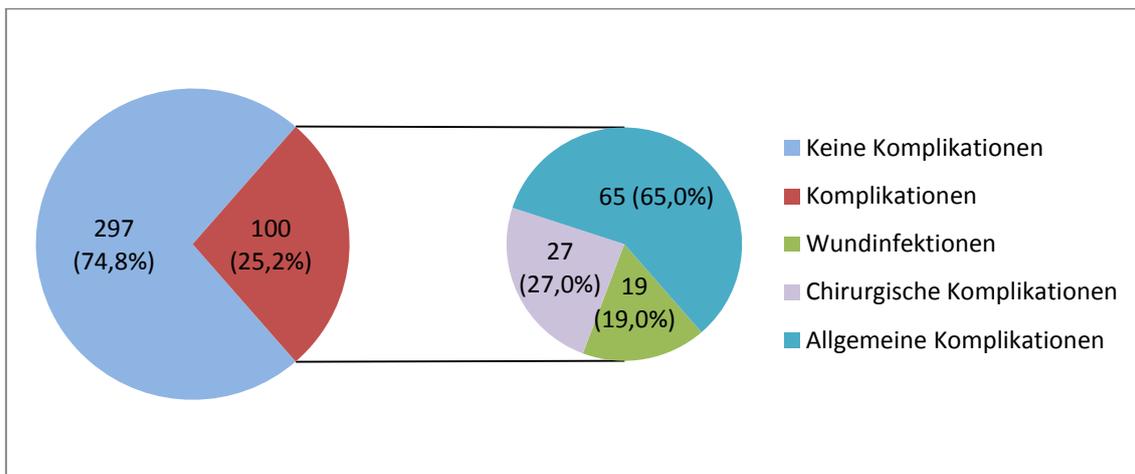


Abbildung 62 Häufigkeit von im Jahresverlauf aufgetreten Komplikationen* nach der modifizierten Form der „Externen Qualitätssicherung Modul 17/1“ [139] im Nachbefragungskollektiv (n=397)
(Das Auftreten mehrerer postoperativer Komplikationen gleicher oder verschiedener Art beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.)

* Die Definitionen von Wund-, chirurgischen und allgemeinen Komplikationen sind dem Fragebogen im Anhang zu entnehmen

Allgemeine Komplikationen traten in der >70-jährigen Altersgruppe signifikant häufiger auf als in der Kohorte der 50-70-Jährigen ($p < 0,0001$). Für Wundinfektionen ($p = 0,2998$) und für chirurgische Komplikationen ($p = 0,9816$) konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Altersgruppen gezeigt werden.

Tabelle 26 Häufigkeit von im Jahresverlauf aufgetretenen Komplikationen [139] nach Art und Altersgruppen des Nachbefragungskollektivs (n=397)
 (Das Auftreten mehrerer postoperativer Komplikationen gleicher oder verschiedener Art beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.)

	50-70-Jährige (n=205 $\hat{=}$ 100%)	>70-Jährige (n=192 $\hat{=}$ 100%)
Oberfl. Wundinf.	12 (5,9%)	5 (2,6%)
Tiefe Wundinf.	1 (0,5%)	2 (1,0%)
ImplantFehllage	4 (2,0%)	1 (0,5%)
Nachblutung	5 (2,4%)	9 (4,7%)
Gefäßläsion	3 (1,5%)	0 (0,0%)
Nervenschaden	6 (2,9%)	2 (1,0%)
IntraOP Fx	0 (0,0%)	1 (0,5%)
Pneumonie	4 (2,0%)	7 (3,6%)
TBVT	4 (2,0%)	3 (1,6%)
LAE	1 (0,5%)	0 (0,0%)
Kardiovask. KO	5 (2,4%)	12 (6,3%)
Sonstige	12 (5,9%)	38 (19,8%)

Die Analysen der Daten zeigten, dass für jene Patienten mit erlittenen Zusatzverletzungen im Rahmen des initialen Frakturereignisses signifikant häufiger postoperative Komplikationen dokumentiert werden konnten ($p=0,0122$) als für jene Studienteilnehmer ohne solche. So hatten sich 44 der 100 Patienten (44,0%) mit dokumentierten postoperativen Komplikationen, Zusatzverletzungen im Rahmen des primären Frakturereignisses zugezogen. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass 23 der 100 Patienten (23,0%) mit im Jahresverlauf aufgetretenen Komplikationen, Frakturen im Rahmen eines Hochrasanztraumas waren. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen den unterschiedlichen Frakturlokalisationen und dem Auftreten postoperativer Komplikationen konnte nicht gezeigt werden.

Bereits vor Frakturereignis bestehende Mobilitätseinschränkungen waren mit einem gehäuftem Auftreten von Komplikationen nach erfolgtem Knochenbruch assoziiert. Bei jenen Patienten, die über bereits vor Frakturereignis bestehende Mobilitätseinschränkungen berichteten, konnten signifikant mehr Komplikationen im Jahresverlauf erfasst werden als bei jenen Studienteilnehmern, die vor Frakturereignis nicht in ihrer Mobilität eingeschränkt waren ($p=0,0018$). So waren 74 der 100 Patienten (74,0%) mit dokumentierten postoperativen Komplikationen bereits vor Frakturereignis auf Hilfsmittel oder fremde Hilfe angewiesen. Desweiteren traten postoperative Komplikationen signifikant häufiger bei Patienten mit schlechterem ASA-Status ($p<0,0001$) sowie vorbestehenden, multiplen Begleiterkrankungen ($p<0,0001$) auf.

3.13.3 Refrakturen

Innerhalb des Zeitraumes von 12 Monaten nach primärer Fraktur, konnten bei 32 Patienten (8,8%) des Nachbefragungskollektivs, hierunter 25 Frauen und 7 Männer, ein oder mehrere erneute Frakturereignisse (Refrakturen) infolge eines Niedrigrasanztraumas erfasst werden. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede bezüglich der Häufigkeit erneuter Frakturen waren jedoch nicht signifikant ($p=0,0867$).

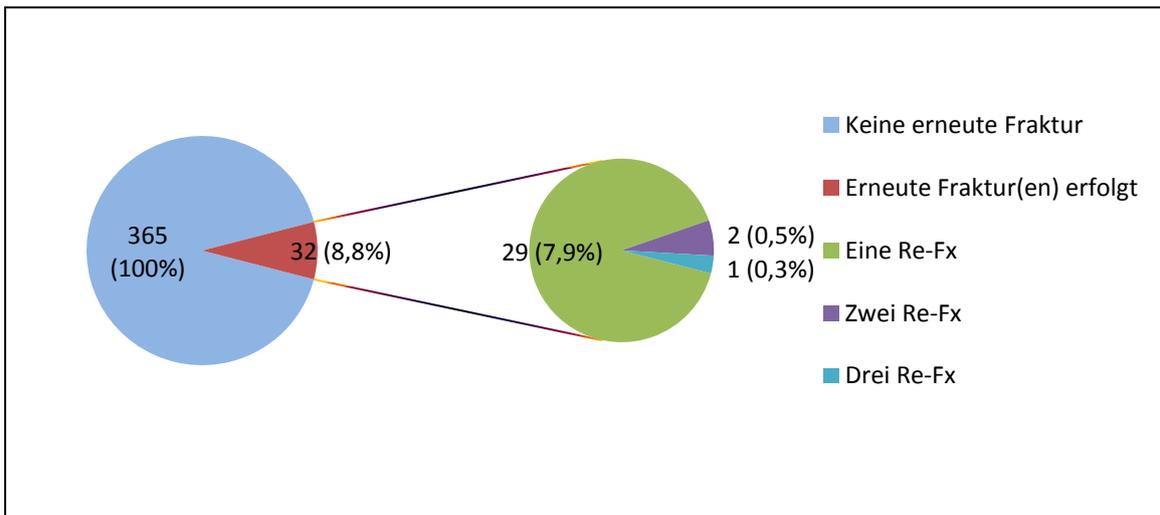


Abbildung 63 Anzahl der Patienten des Nachbefragungskollektivs (n=397) mit erneuten Frakturereignissen infolge eines Niedrigrasanztraumas [Prozentangaben bezogen auf das Nachbefragungskollektiv]

Bei den Studienteilnehmern der >70-jährigen Altersgruppe konnten signifikant mehr erneute Frakturereignisse dokumentiert werden als in der Gruppe der 50-70-Jährigen ($p=0,0404$). So berichteten 11 Patienten (5,4%) des jüngeren Studienkollektivs und 21 Patienten (10,9%) der älteren Kohorte über Refrakturen innerhalb des ersten Jahres nach primärer Fraktur. Bezüglich der verschiedenen Frakturlokalisationen konnten zwischen den Altersgruppen jedoch keine signifikanten Unterschiede gezeigt werden.

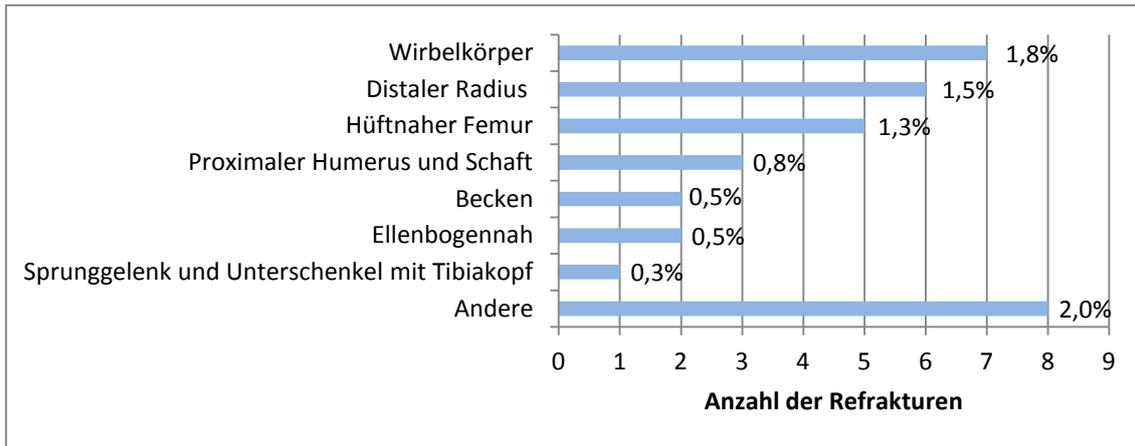


Abbildung 64 Anzahl und prozentualer Anteil der Refrakturen des Nachbefragungskollektivs (n=397) nach Frakturlokalisation

(Das Auftreten mehrerer Refrakturen gleichartiger oder verschiedener Lokalisation beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.)

In der Gruppe der >70-Jährigen konnte bei Patienten mit erneuten Frakturereignissen eine signifikant größere Verschlechterung des Barthel-Index gegenüber der Erstbefragung dokumentiert werden als bei Studienteilnehmern dieser Altersgruppe ohne erneute Frakturen ($p=0,0461$). In der Gruppe der 50-70-Jährigen konnte dies nicht gezeigt werden ($p=0,2041$).

Tabelle 27 Zusammenhang zwischen erneuten Frakturereignissen und Verschlechterung des Barthel-Index gegenüber der Erstbefragung nach Altersgruppen des Nachbefragungskollektivs (n=397)

	Mittlere Abnahme mit SD des Barthel-Index bei Patienten ohne Refraktur (Punkte)	Mittlere Abnahme mit SD des Barthel-Index bei Patienten mit Refraktur (Punkte)	p-Wert
<u>50-70-Jährige</u>	0,2 ± 2,6	8,2 ± 19,4	0,2041
<u>>70-Jährige</u>	10,4 ± 18,2	19,0 ± 20,7	0,0461

Jene Studienteilnehmer, die sich innerhalb von 12 Monaten nach initialem Frakturereignis eine oder mehrere Refrakturen zuzogen, hatten bereits initial einen signifikant ($p=<0,0001$) höheren Punktwert im Osteoporose-Risiko-Score (siehe 2.3.4 „Osteoporose-Risiko-Score“) als jene Patienten ohne erneute Frakturereignisse. Jene Patienten mit dokumentierten Refrakturen erfüllten zum primären Befragungszeitpunkt im Mittel $2,8 \pm 0,3$ Osteoporose-assoziierte Risikofaktoren, während jene Studienteilnehmer ohne erneute Frakturereignisse im Mittel $1,6 \pm 0,1$ dieser

Risikofaktoren erfüllten.

Desweiteren konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen früheren Frakturereignissen (siehe Punkt 3.5) und erneuten Refrakturen gezeigt werden. Bei jenen Patienten mit dokumentierten Refrakturen konnten signifikant häufiger früher erfolgte Knochenbrüche erfasst werden als bei jenen Studienteilnehmern ohne Refrakturen ($p=0,0003$).

3.13.4 Neu aufgetretene Begleiterkrankungen

3.13.4.1 Häufigkeit und Art

Auch zum sekundären Befragungszeitpunkt wurden - zur Evaluation der Begleiterkrankungen - der Charlson-Komborbiditäts-Index [125] sowie die, nach der DVO-Leitlinie 2009 [51] definierten, Risikoerkrankungen für das Entstehen osteoporotischer Frakturen, verwendet.

Bei 81 Patienten (20%) des Nachbefragungskollektivs ($n=397$) traten eine oder mehrere Begleiterkrankungen, innerhalb von 12 Monaten nach primärer Frakturversorgung, neu auf. Frauen berichteten signifikant häufiger über neu aufgetretene Erkrankungen als Männer (23% der Frauen versus 15% der Männer; $p=0,0466$). Desweiteren konnten diese in der >70-jährigen Altersgruppe signifikant häufiger dokumentiert werden als in der 50-70-jährigen Altersgruppe ($p=<0,0001$). Ein geschlechtsspezifischer Unterschied innerhalb der beiden Altersgruppen konnte diesbezüglich nicht erfasst werden (50-70-Jährige: $p=0,8685$; >70-Jährige: $p=0,5218$).

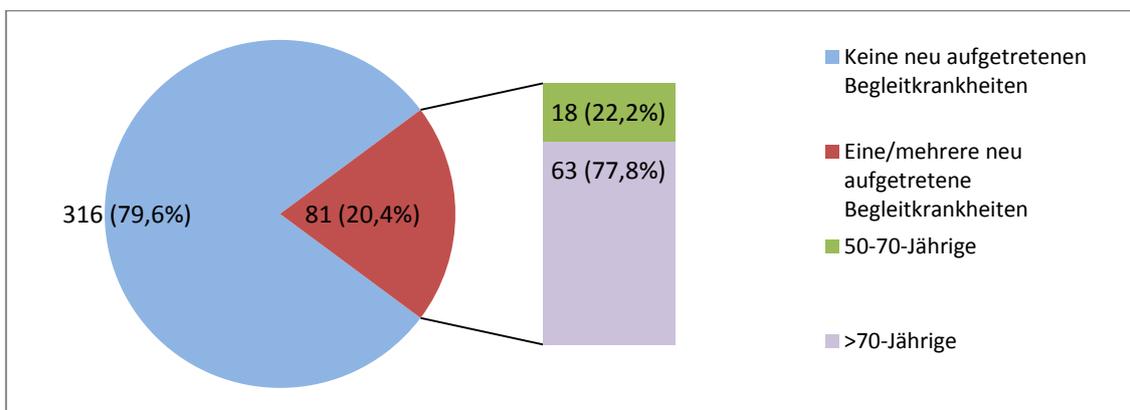


Abbildung 65 Häufigkeit und prozentualer Anteil von neu aufgetretenen Begleiterkrankungen im Nachbefragungskollektiv ($n=397$) nach Altersgruppen

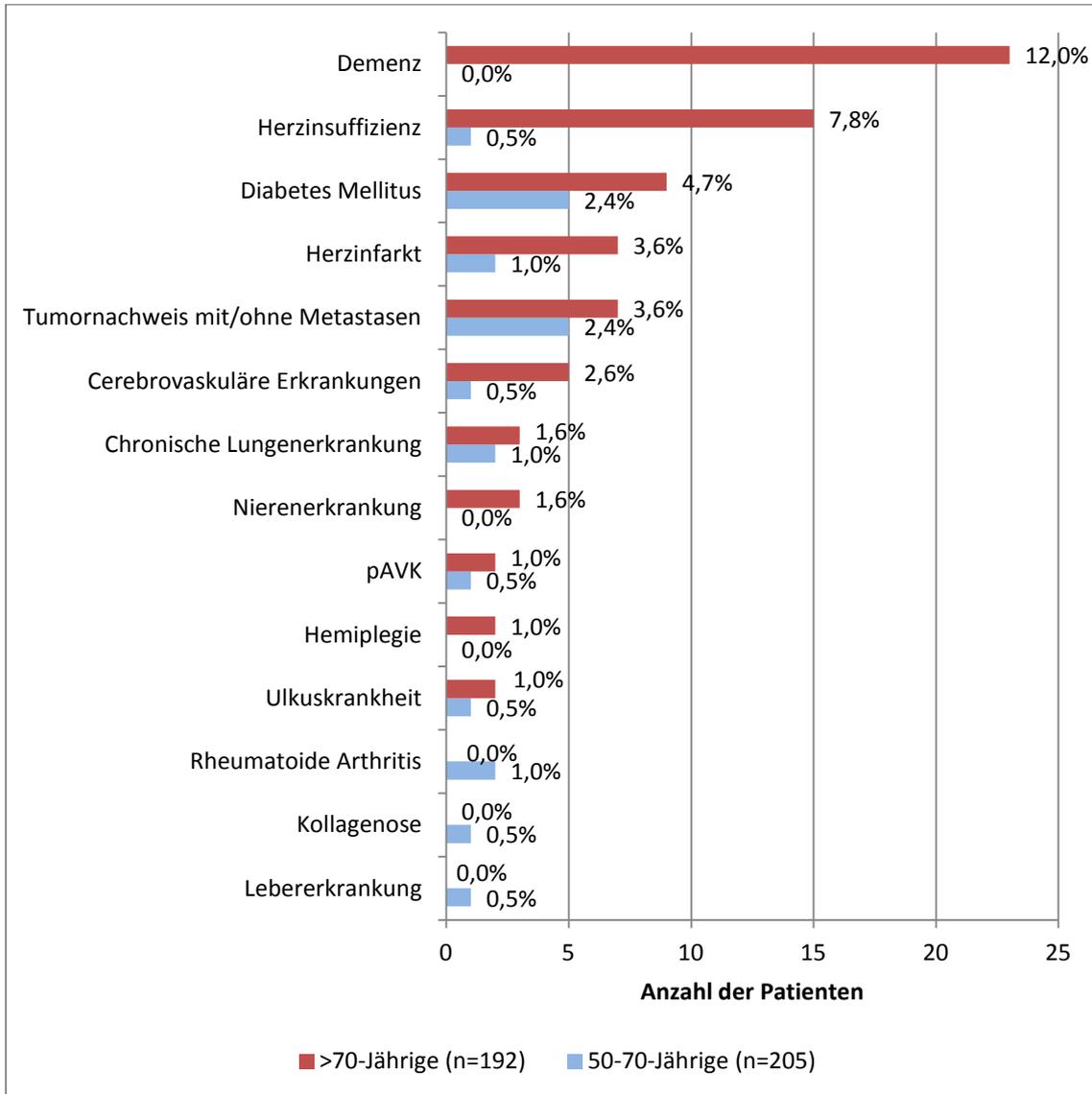


Abbildung 66 Häufigkeit und prozentualer Anteil von neu aufgetretenen Begleiterkrankungen nach Art und Altersgruppen des Nachuntersuchungskollektivs (n=397)
 [prozentuale Angaben auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen]
 (Das gleichzeitige Hinzutreten mehrerer verschiedener Begleiterkrankungen beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.)

3.13.4.2 Neuerkrankungen und Rehospitalisierung

>70-jährige Studienteilnehmer mit dokumentierten Neuerkrankungen wurden, innerhalb des Jahres nach primärem Frakturereignis, signifikant häufiger erneut stationär behandelt als jene Patienten dieser Altersgruppe ohne neu aufgetretene Begleiterkrankungen (p=0,0128).

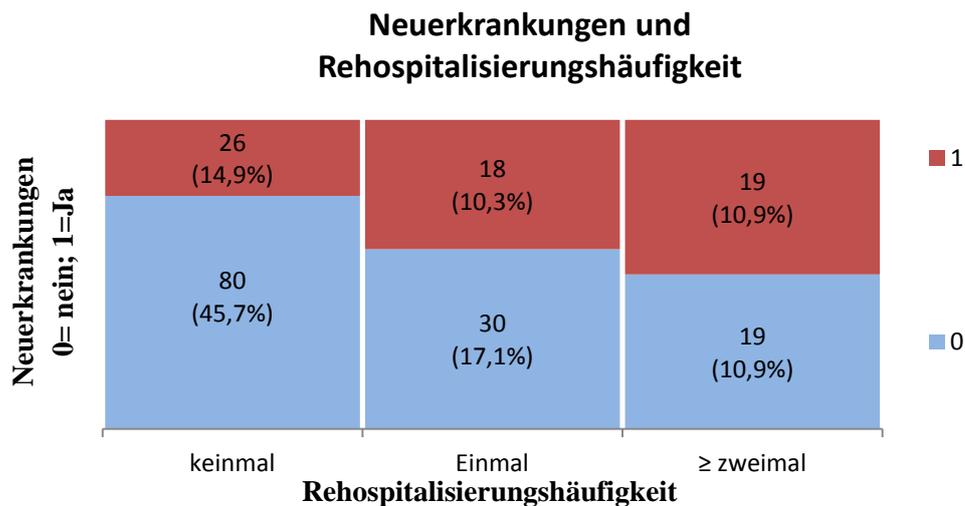


Abbildung 67 Zusammenhang zwischen Neuerkrankungen und Rehospitalisierungshäufigkeit in der Gruppe der >70-Jährigen des Nachuntersuchungskollektivs (n=175)

Bezogen auf das Nachbefragungskollektiv (n=175) wurden sowohl Frauen (p= <0,0001) als auch Männer (p=0,0124) mit neu aufgetretenen Vorerkrankungen signifikant häufiger erneut stationär behandelt als Studienpatienten des jeweiligen Geschlechts ohne neu hinzugetretene Begleiterkrankungen. Ein geschlechtsspezifischer Unterschied innerhalb der beiden Altersgruppen konnte diesbezüglich nicht gezeigt werden.

Tabelle 28 Zusammenhang zwischen neu aufgetretenen Begleiterkrankungen und Rehospitalisierungshäufigkeit nach Geschlecht im Nachbefragungskollektiv (n=379)

	Kein erneuter KH-Aufenthalt		Ein erneuter KH-Aufenthalt		≥ 2 erneute KH-Aufenthalte	
	Frauen (n=163)	Männer (n=79)	Frauen (n=61)	Männer (n=38)	Frauen (n=33)	Männer (n=23)
Neuerkrankungen						
Nein	139 (85,3%)	73 (92,4%)	42 (68,9%)	30 (79,0%)	16 (48,5%)	16 (69,6%)
Ja	24 (14,7%)	6 (7,6%)	19 (31,2%)	8 (21,1%)	17 (51,5%)	7 (30,5%)

3.13.4.3 Neuerkrankungen und Barthel-Index

Sowohl in der Gruppe der >70-Jährigen ($p < 0,0001$) als auch in der Gruppe der 50-70-Jährigen ($p = 0,0002$) war das Auftreten neuer Begleiterkrankungen mit einer größeren Verschlechterung des Barthel-Index gegenüber der Erstbefragung vergesellschaftet ($p < 0,0001$) als bei Studienpatienten der jeweiligen Altersgruppe ohne neu hinzugetretene Begleiterkrankungen. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede werden in folgender Tabelle detailliert beschrieben.

Tabelle 29 Zusammenhang zwischen Neuerkrankungen und Abnahme des Barthel-Index zum sekundären Befragungszeitpunkt im Nachbefragungskollektiv (n=397)

	Mittlere Abnahme des Barthel-Index mit SD gegenüber der Erstbefragung (Punkte)			
Altersgruppen	<u>50-70-Jährige</u>		<u>>70-Jährige</u>	
<u>Neu aufgetretene Begleit-KH:</u>				
Ja	5,0 ± 1,2		20,9 ± 2,2	
Nein	0,2 ± 0,4		6,8 ± 1,5	
p-Wert	0,0002		<0,0001	
Geschlecht	<u>Frauen</u>	<u>Männer</u>	<u>Frauen</u>	<u>Männer</u>
<u>Neu aufgetretene Begleit-KH:</u>				
Ja	9,0 ± 1,9	0,4 ± 1,1	21,6 ± 2,5	18,0 ± 4,9
Nein	0,1 ± 0,6	0,0 ± 0,3	6,5 ± 1,8	7,7 ± 3,1
p-Wert	<0,0001	0,7287	<0,0001	0,0397

3.13.4.4 Neuerkrankungen und Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala

In beiden Altersgruppen schätzten Patienten mit neu aufgetretenen Begleiterkrankungen ihren Gesundheitszustand zum sekundären Befragungszeitpunkt (im Vergleich zur primären Befragung) signifikant schlechter ein, als Patienten ohne neu aufgetretene Begleiterkrankungen. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede werden in folgender Tabelle detailliert beschrieben.

Tabelle 30 Zusammenhang zwischen Neuerkrankungen und schlechterer Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala zum sekundären Befragungszeitpunkt im Nachbefragungskollektiv (n=397)

	Mittlere Abnahme der Punktzahl (mit Standardabweichung) der visuellen Analogskala gegenüber der Erstbefragung (Punkte)			
Altersgruppen	<u>50-70-Jährige</u>		<u>>70-Jährige</u>	
<u>Neu aufgetretene Begleit-KH:</u>				
Ja	20,0 ± 10,8		23,2 ± 18,0	
Nein	9,9 ± 14,2		11,0 ± 11,9	
p-Wert	0,0004		<0,0001	
Geschlechter	<u>Frauen</u>	<u>Männer</u>	<u>Frauen</u>	<u>Männer</u>
<u>Neu aufgetretene Begleit-KH:</u>				
Ja	20,0 ± 3,5	20,0 ± 5,9	22,9 ± 2,0	24,6 ± 14,3
Nein	8,5 ± 1,1	11,6 ± 1,8	10,0 ± 1,5	14,1 ± 13,3
p-Wert	0,0024	0,1758	<0,0001	0,0274

3.13.5 Medikationsveränderungen

Zum sekundären Befragungszeitpunkt konnte bei 314 Patienten (79%) des Nachuntersuchungskollektivs (n=397) die Einnahme von einem oder mehreren Medikamenten dokumentiert werden. Auf das Nachbefragungskollektiv bezogen, traf dies zum primären Befragungszeitpunkt bei 307 Patienten (77%) zu. In der Altersgruppe der >70-Jährigen war die Medikamentenanzahl – wie auch zum Erstbefragungszeitpunkt- signifikant größer als in der Gruppe der 50-70-Jährigen (MW: $5,7 \pm 3,9$ versus MW: $2,2 \pm 2,8$; $p < 0,0001$). Ein geschlechtsspezifischer, signifikanter Unterschied konnte diesbezüglich nicht ermittelt werden (0,6148).

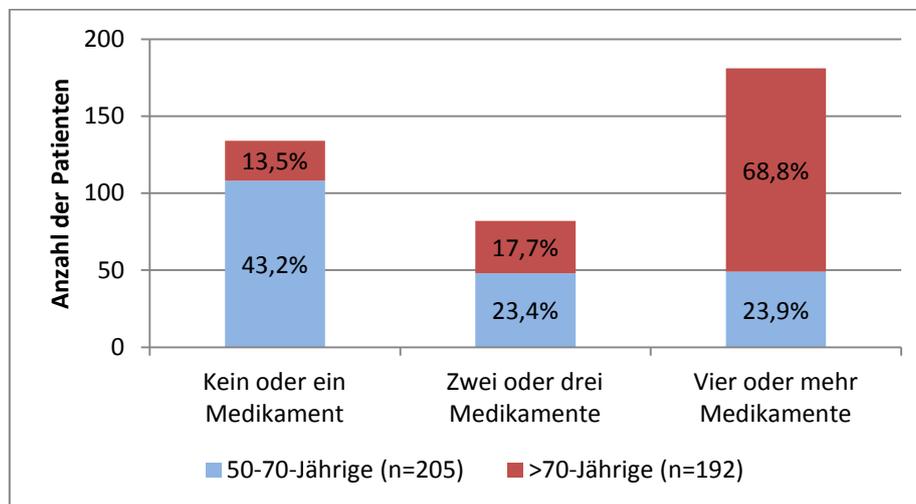


Abbildung 68 Anzahl und prozentualer Anteil der Medikamente nach Altersgruppen im Nachbefragungskollektiv (n=397)
[prozentuale Angaben auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen]

Es konnte gezeigt werden, dass die Studienteilnehmer der Nachbefragung im Mittel 0,6 Medikamente (SD: 1,7 Medikamente) mehr einnahmen als ein Jahr zuvor. Zwischen den beiden Altersgruppen konnte kein signifikanter Unterschied erfasst werden ($p=0,0809$).

Eine Korrelation zwischen Medikations- und Barthel-Index-Veränderungen konnte für keine der beiden Altersgruppen gezeigt werden (50-70-Jährige: Spearman $\rho = 0,1259$; >70-Jährige: Spearman $\rho = 0,1913$).

3.13.6 Änderungen der Wohn- und Versorgungssituation

Bezogen auf das Nachuntersuchungskollektiv von 397 Patienten lebten vor Frakturereignis 283 Patienten (71%) im eigenen Zuhause und waren Selbstversorger. 12 Monate nach Fraktur waren es 188 Patienten (47%). Ein Jahr nach Fraktur waren 163 Patienten (41%) hilfsbedürftig. Vor Frakturereignis waren es 93 Patienten (23%). Bezüglich der Heimversorgung konnten die Ergebnisse zeigen, dass zum Zeitpunkt des Frakturereignisses 21 Patienten (5%) und ein Jahr nach stattgehabter Fraktur 45 Patienten (11%) dort versorgt wurden. Wie folgende Tabelle veranschaulicht, gab es zwischen den beiden Altersgruppen sowie bezogen auf die Geschlechter signifikante Unterschiede bezüglich der Änderung der Wohnsituation (p-Werte jeweils $p < 0,0001$).

Tabelle 31 Wohn- und Versorgungssituation des Nachbefragungskollektivs (n=397) nach Befragungszeitpunkten, Altersgruppen und Geschlecht [prozentuale Angaben auf die jeweiligen Gruppen bezogen]

	<u>Vor Frakturereignis</u>		<u>12 Monate nach Frakturereignis</u>					
	<u>50-70-Jährige</u> n= 205		<u>>70-Jährige</u> n= 192		<u>50-70-Jährige</u> n= 205		<u>>70-Jährige</u> n= 192	
	Frauen (n=110)	Männer (n=95)	Frauen (n=147)	Männer (n=45)	Frauen (n=110)	Männer (n=95)	Frauen (n=147)	Männer (n=95)
Selbstversorger	195 (95,1%)		88 (45,8%)		149 (72,7%)		39 (20,3%)	
Pflegebedürftig	8 (3,9%)		85 (44,3%)		51 (24,9%)		113 (58,9%)	
Heimbetreuung	2 (1,0%)		19 (9,9%)		5 (2,4%)		40 (20,8%)	
Geschlecht								
Selbstversorger	105 (95,5%)	90 (94,7%)	60 (40,8%)	28 (62,2%)	81 (73,6%)	68 (72,6%)	24 (16,4%)	15 (33,3%)
Pflegebedürftig	5 (4,6%)	3 (3,2%)	69 (46,9%)	16 (35,6%)	27 (24,6%)	24 (25,3%)	89 (60,5%)	24 (53,3%)
Heimbetreuung	0 (0,0%)	2 (2,1%)	18 (12,2%)	1 (2,2%)	2 (1,8%)	3 (3,2%)	34 (23,3%)	6 (13,3%)

3.13.6.1 Zusammenhang zwischen Frakturlokalisierung und Änderung der Wohnsituation zum sekundären Befragungszeitpunkt

Acht Prozent der Patienten des Nachbefragungskollektivs mit hüftnaher Femurfraktur lebten zum Zeitpunkt des initialen Frakturereignisses selbstständig im eigenen Zuhause. Ein Jahr später war dies nur noch bei zwei Prozent der Patienten des Nachbefragungskollektivs mit dieser Art der Frakturlokalisierung möglich. Der Anteil der pflegebedürftigen Personen mit hüftnaher Femurfraktur stieg von 14 auf 21 Prozent an. Bei Patienten mit distalen Radiusfrakturen verringerte sich der Anteil der Selbstversorger, bezogen auf das Nachuntersuchungskollektiv, von 15 auf 12 Prozent. Demgegenüber stieg der Anteil hilfs- und pflegebedürftiger Patienten um drei Prozent an. Bei Patienten mit proximalen Humerus- und Schafffrakturen gab - zum primären Befragungszeitpunkt - 14 Prozent des Nachbefragungskollektivs an, selbstständig im eigenen Zuhause zu leben. Zum sekundären Befragungszeitpunkt war dies noch bei neun Prozent möglich. Zum Zeitpunkt der Erstbefragung waren vier Prozent und zum Zeitpunkt der Zweitbefragung waren neun Prozent der Patienten des Nachuntersuchungskollektivs mit dieser Art der Frakturlokalisierung auf fremde Hilfe angewiesen. In Abbildung 69 sowie Tabelle 32, 33 und 34 werden weitere Veränderungen der Wohnsituation in Abhängigkeit der Frakturlokalisierung und der Befragungszeitpunkte verdeutlicht.

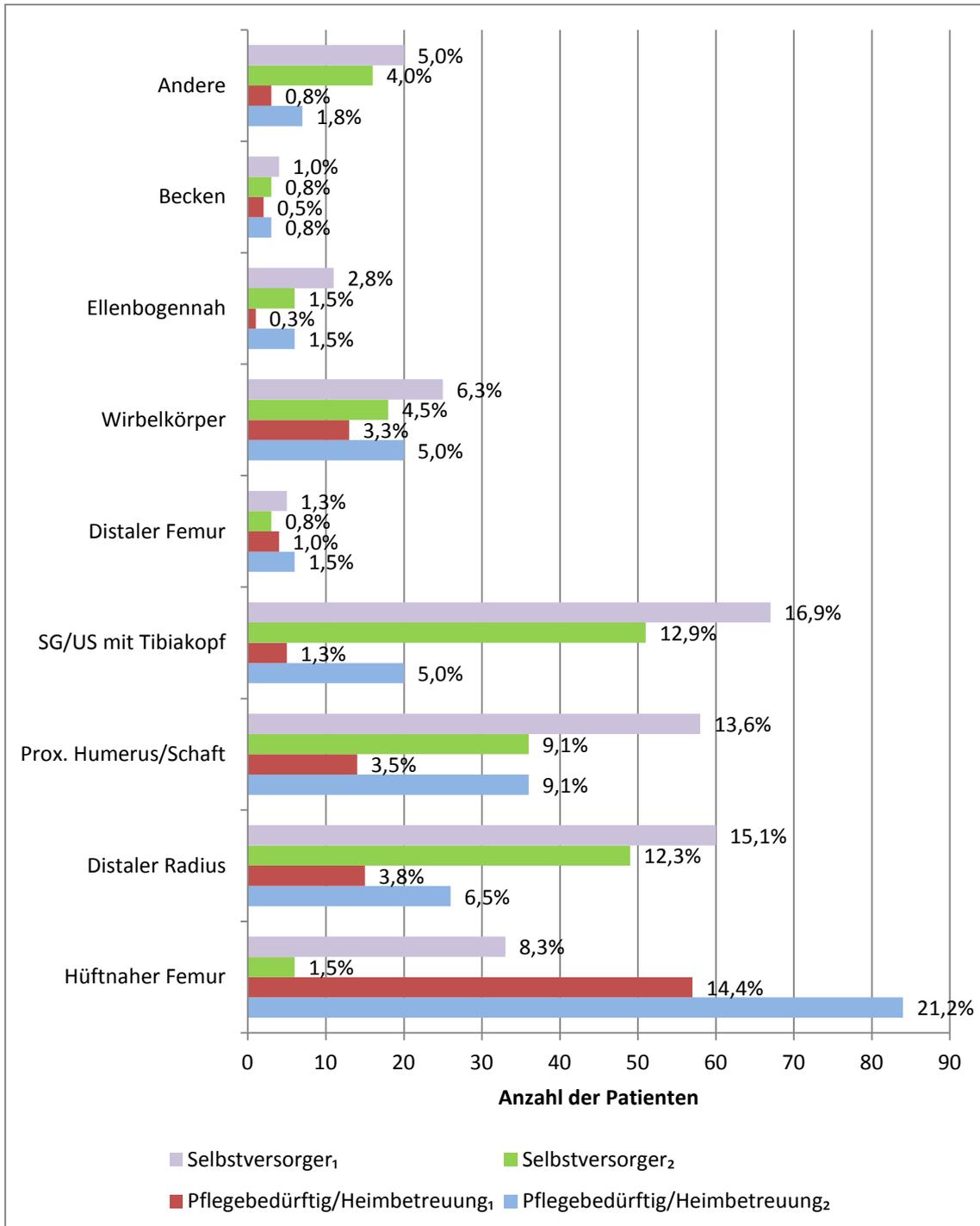


Abbildung 69 Vergleich der Wohnsituation der Studienteilnehmer des Nachbefragungskollektivs (n=397) nach Befragungszeitpunkten (1 primärer Befragungszeitpunkt; 2 sekundärer Befragungszeitpunkt) und Frakturlokalisation

Tabelle 32 Vergleich der Wohnsituation der Studienteilnehmer des Nachbefragungskollektivs (n=397) nach Befragungszeitpunkten, Altersgruppen und Frakturlokalisation

1* Selbstversorger

2** Pflegebedürftig/Heimbetreuung

[prozentuale Angaben auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen]

	50-70-Jährige (n=205)		Delta	>70-Jährige (n=192)		Delta
	Initial	Nach 12 Monaten		Initial	Nach 12 Monaten	
Hüftnaher Femur						
1*	12 (5,9%)	3 (1,5%)	-4,4%	21 (10,9%)	3 (1,6%)	-9,3%
2**	5 (2,4%)	14 (6,8%)	+4,4%	53 (27,6%)	71 (37,0%)	+9,4%
Distaler Radius						
1*	42 (20,5%)	38 (18,5%)	-2,0%	18 (9,4%)	11 (5,8%)	-3,6%
2**	2 (1,0%)	6 (2,9%)	+1,9%	13 (6,8%)	20 (10,4%)	+3,6%
Prox. Humerus/Schaft						
1*	37 (18,1%)	27 (13,2%)	-4,9%	21 (10,9%)	9 (4,7%)	-6,2%
2**	1 (0,5%)	11 (5,4%)	+4,9%	13 (6,8%)	25 (13,0%)	+6,2%
SG/Unterschenkel mit Tibiakopf						
1*	54 (26,3%)	46 (22,4%)	-3,9%	12 (6,3%)	5 (2,6%)	-3,7%
2**	1 (0,5%)	9 (4,3%)	+3,9%	4 (2,0%)	11 (5,7%)	+3,7%
Distaler Femur						
1*	3 (1,5%)	1 (0,5%)	-1,0%	2 (1,0%)	2 (1,0%)	±0%
2**	-	2 (1,0%)	+1,0%	4 (2,1%)	4 (2,1%)	±0%
Wirbelkörper						
1*	19 (9,3%)	14 (6,8%)	-2,5%	6 (3,1%)	4 (2,1%)	-1,0%
2**	-	5 (2,4%)	+2,4%	13 (6,8%)	15 (7,8%)	+1,0%
Ellenbogennah						
1*	7 (3,4%)	3 (1,5%)	-1,9%	4 (2,1%)	3 (1,6%)	-0,5%
2**	-	4 (2,0%)	+2,0%	1 (0,5%)	2 (1,0%)	+0,5%
Becken						
1*	4 (2,0%)	3 (1,5%)	-0,5%	-	-	-
2**	-	1 (0,5%)	+0,5%	2 (1,0%)	2 (1,0%)	±0%
Andere						
1*	17 (8,3%)	14 (6,8%)	-1,5%	3 (1,6%)	2 (1,0)	-0,6%
2**	1 (0,5%)	4 (2,0%)	+1,5%	2 (1,0%)	3 (1,6)	+0,6%

Tabelle 33 Vergleich der Wohnsituation der Studienteilnehmer des 50-70-jährigen Nachbefragungskollektivs (n=205) nach Befragungszeitpunkten, Geschlecht und den 4 häufigsten Frakturlokalisationen

1* Selbstversorger

2** Pflegebedürftig/Heimbetreuung

	50-70-jährige Frauen (n=110)			50-70-jährige Männer (n=95)		
	<u>Initial</u>	<u>Nach 12 Monaten</u>	<u>Delta</u>	<u>Initial</u>	<u>Nach 12 Monaten</u>	<u>Delta</u>
Hüftnaher Femur						
1*	4 (3,6%)	-	-3,6%	8 (8,4%)	3 (3,2%)	-5,2%
2**	2 (1,8%)	6 (5,5%)	+3,7%	3 (3,2%)	8 (8,4%)	+5,2%
Distaler Radius						
1*	33 (30,0%)	29 (26,4%)	-3,6%	9 (9,5%)	9 (9,5%)	± 0%
2**	1 (0,9%)	5 (4,5%)	+3,6%	1 (1,1%)	1 (1,1%)	± 0%
Prox. Humerus/Schaft						
1*	22 (20,0%)	14 (12,7%)	-7,3%	15 (15,8%)	13 (13,7%)	-2,1%
2**	1 (0,9%)	9 (8,2%)	+7,3%	-	2 (2,1%)	+2,1%
SG/Unterschenkel mit Tibiakopf						
1*	25 (22,7%)	25 (22,7%)	± 0%	29 (30,5%)	21 (22,1%)	-8,4%
2**	-	-	-	1 (1,1%)	9 (9,5%)	+8,4%

Tabelle 34 Vergleich der Wohnsituation der Studienteilnehmer des >70-jährigen Nachbefragungskollektivs (n=192) nach Befragungszeitpunkten, Geschlecht und den 4 häufigsten Frakturlokalisationen

1* Selbstversorger

2** Pflegebedürftig/Heimbetreuung

	>70-jährige Frauen (n=147)			>70-jährige Männer (n=45)		
	<u>Initial</u>	<u>Nach 12 Monaten</u>	<u>Delta</u>	<u>Initial</u>	<u>Nach 12 Monaten</u>	<u>Delta</u>
Hüftnaher Femur						
1*	14 (9,5%)	2 (1,4%)	-8,1%	7 (15,6%)	1 (2,2%)	-13,4%
2**	46 (31,3%)	58 (39,5%)	+8,2%	6 (13,3%)	12 (26,7%)	+13,4%
Distaler Radius						
1*	14 (9,5%)	7 (4,8%)	-4,7%	4 (8,9%)	4 (8,9%)	±0%
2**	13 (8,8%)	20 (13,6%)	+4,8%	-	-	-
Prox. Humerus/Schaft						
1*	17 (11,6%)	6 (4,1%)	-7,5%	4 (8,9%)	3 (6,7%)	-2,2%
2**	11 (7,5%)	22 (15,0%)	+7,5%	2 (4,4%)	3 (6,7%)	+2,3%
SG/Unterschenkel mit Tibiakopf						
1*	7 (4,8%)	3 (2,1%)	-2,7%	6 (13,3%)	2 (4,4%)	-8,9%
2**	2 (1,4%)	6 (4,1%)	+2,7%	2 (4,4%)	6 (13,3%)	+8,9%

3.13.6.2 Zusammenhang zwischen Wohnsituation und Sturzangst zum sekundären Befragungszeitpunkt

Sowohl in der Altersgruppe der 50-70-Jährigen als auch in der Altersgruppe der >70-Jährigen hatten diejenigen Patienten, die im Heim oder durch externe Hilfe versorgt wurden, eine signifikant größere Angst erneut zu stürzen als jene Studienteilnehmer, die auch zum sekundären Befragungszeitpunkt im eigenen Zuhause lebten und Selbstversorger waren ($p < 0,0001$).

Tabelle 35 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung) der Sturzangst nach der FES-I im Nachbefragungskollektiv (n=397) in Abhängigkeit der Wohnsituation zum sekundären Befragungszeitpunkt

Wohnsituation	Mittelwert (mit SD) der Gesamtpunktzahl der FES-I	Mittelwert (mit SD) der Gesamtpunktzahl der FES-I
	<u>50-70-Jährige</u>	<u>>70-Jährige</u>
Selbstversorger	19,1 ± 2,9	21,3 ± 5,9
Hilfsbedürftig	31,9 ± 7,8	41,0 ± 12,3
Heimbetreuung	54,6 ± 10,8	56,7 ± 10,2

3.13.6.3 Zusammenhang zwischen Wohnsituation und Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala zum sekundären Befragungszeitpunkt

Mit Hilfe der visuellen Analogskala des EQ-5D konnte bei jenen über 70-jährigen Patienten, die zum sekundären Befragungszeitpunkt in einem Alten- oder Pflegeheim betreut wurden, im Vergleich zu den sich selbst versorgenden Studienpatienten dieser Altersgruppe, eine signifikant größere Verschlechterung des Gesundheitszustandes gegenüber der Erstbefragung, erfasst werden ($p < 0,0001$). In der Gruppe der 50-70-Jährigen galt selbiges für die Inanspruchnahme externer Hilfe ($p < 0,0001$), nicht jedoch für die Versorgung im Alten-/Pflegeheim ($p = 0,7514$).

Tabelle 36 Zusammenhang zwischen der Wohnsituation und schlechterer Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala zum sekundären Befragungszeitpunkt im Nachbefragungskollektiv (n=397)

Wohnsituation	Mittlere Abnahme (mit SD) der Punktzahl der visuellen Analogskala gegenüber der Erstbefragung (Punkte)	
	<u>50-70-Jährige</u>	<u>>70-Jährige</u>
Selbstversorger	7,6 ± 11,8	5,9 ± 11,2
Hilfsbedürftig	20,0 ± 16,6	15,5 ± 13,7
Heimbetreuung	12,0 ± 16,4	22,6 ± 18,6

3.13.6.4 Zusammenhang zwischen Wohnsituation und Mobilitätseinschränkungen zum sekundären Befragungszeitpunkt

Zum sekundären Befragungszeitpunkt wurde bei denjenigen Patienten beider Altersgruppen, die 12 Monate nach Frakturereignis auf externe Hilfe angewiesen waren (50-70-Jährige/ >70-Jährige: $p = <0,0001$) oder eine Heimbetreuung erhielten (50-70-Jährige: $p = 0,0009$; >70-Jährige: $p = <0,0001$), eine signifikant größere Verschlechterung der Beweglichkeit gegenüber der Erstbefragung dokumentiert, als bei jenen Studienteilnehmern, die auch 12 Monate nach Frakturereignis noch Selbstversorger waren.

Tabelle 37 Mittlere Abnahme (mit Standardabweichung) der Beweglichkeit gegenüber der Erstbefragung nach dem NMS im Nachbefragungskollektiv (n=397) in Abhängigkeit der Wohnsituation zum sekundären Befragungszeitpunkt

Wohnsituation	Mittlere Abnahme (mit SD) der Punktzahl des NMS gegenüber der Erstbefragung (Punkte)	
	<u>50-70-Jährige</u>	<u>>70-Jährige</u>
Selbstversorger	0,0 ± 0,2	0,2 ± 0,7
Hilfsbedürftig	1,3 ± 1,9	1,9 ± 1,9
Heimbetreuung	1,8 ± 3,6	2,4 ± 2,1

3.13.7 Pflegestufenänderungen

Bezogen auf das Nachuntersuchungskollektiv von 397 Patienten konnte - zum primären Befragungszeitpunkt - bei 48 Patienten (12%) eine Pflegestufe (Pflegestufe eins oder höher) dokumentiert werden. Ein Jahr nach Frakturereignis konnte bei 82 Patienten (21%) des Nachbefragungskollektivs eine Pflegestufe (Pflegestufe eins oder höher) dokumentiert werden mit signifikant häufigerer Erfassung einer solchen in der Altersgruppe der >70-Jährigen ($p < 0,0001$).

Bei 48 dieser 82 Patienten (59%) des Nachuntersuchungskollektivs konnte eine Veränderung der Pflegestufe - entweder eine Neueinstufung in eine vor Frakturereignis noch nicht vorhandene Pflegestufe oder eine Erhöhung einer bereits vor Bruchereignis dokumentierten Pflegestufe - gezeigt werden.

Neueinstufungen bzw. Pflegestufenerhöhungen waren bei den >70-Jährigen signifikant häufiger als bei den 50-70-Jährigen ($p < 0,0001$).

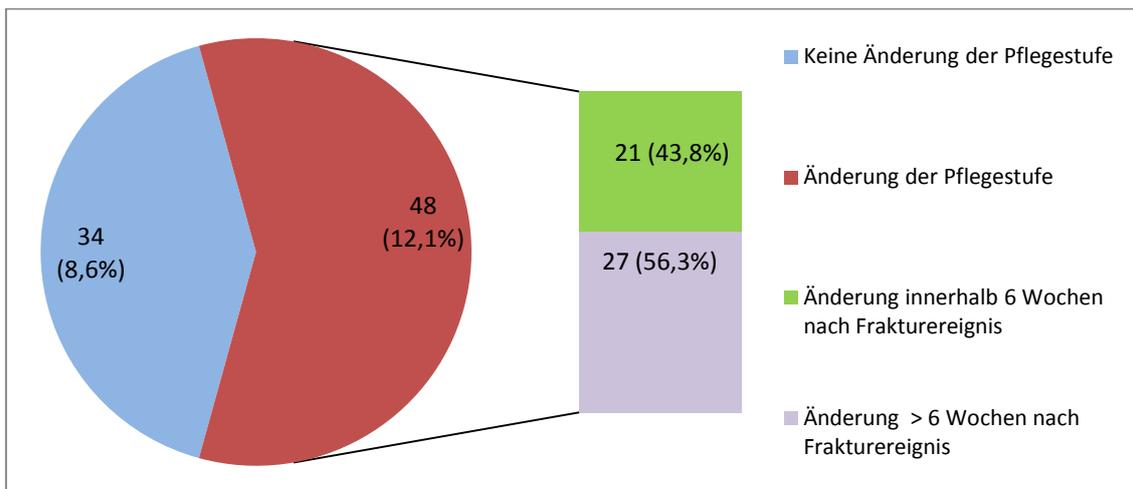


Abbildung 70 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten des Nachuntersuchungskollektivs (n=397) mit dokumentierter Pflegestufe mit Änderungszeitpunkt bei Pflegestufenerhöhungen/-Neueinstufungen

Bezogen auf das Nachuntersuchungskollektiv von 397 Patienten wurde bei weiblichen Studienteilnehmern signifikant häufiger eine Pflegestufe erfasst als bei den männlichen Teilnehmern der Studie ($p = 0,0046$). So wiesen 64 der 257 Frauen (25%) und dem gegenüber 18 der 140 Männer (13%), zum sekundären Befragungszeitpunkt, eine Pflegestufe auf. Im Vergleich hierzu konnte - zum primären Befragungszeitpunkt - bei 39 der 257 weiblichen Studienteilnehmern (13%) und bei 9 der 140 männlichen Patienten (6%) eine Pflegestufe dokumentiert werden.

Ein geschlechtsspezifischer, signifikanter Unterschied innerhalb der beiden Altersgruppen konnte nicht gezeigt werden (50-70-Jährige: $p=0,3109$; >70-Jährige: $p=0,1841$).

In der Gruppe der >70-Jährigen konnte gezeigt werden, dass eine Neueinstufung in eine Pflegestufe bzw. eine Erhöhung dieser mit einer signifikant größeren Verschlechterung des Barthel-Index zum sekundären Befragungszeitpunkt einherging ($p<0,0001$).

Tabelle 38 Mittlere Abnahme (mit Standardabweichung) des Barthel-Index gegenüber der Erstbefragung in Abhängigkeit der Pflegestufenänderung zum sekundären Befragungszeitpunkt im Nachbefragungskollektiv (n=397)

	Mittlere Abnahme des Barthel-Index mit SD (Punkte)	
Altersgruppen	<u>50-70-Jährige</u>	<u>>70-Jährige</u>
<u>Pflegestufenänderung</u>		
Keine	0,6 ± 5,3	5,7 ± 13,0
Neueinstufung/Erhöhung	7,5 ± 3,7	29,0 ± 22,5
p-Wert	0,0654	<0,0001

3.13.8 Veränderungen der Lebensqualität, Versorgungslage und altersabhängigen Gebrechlichkeit innerhalb von 12 Monaten nach Frakturereignis

3.13.8.1 EuroQol- 5 Dimensions- 3 Levels (EQ-5D-3L)

Zum sekundären Befragungszeitpunkt – 12 Monate nach Frakturereignis – konnten sowohl in der 50-70-jährigen Altersgruppe als auch in der >70-jährigen Altersgruppe signifikant „mehr Probleme“ in den fünf verschiedenen Lebensbereichen des EQ-5D-Fragebogens dokumentiert werden. Dies soll Tabelle 39 veranschaulichen.

Tabelle 39 Sekundärer Befragungszeitpunkt: Anzahl der Patienten des Nachbefragungskollektivs (n=397) nach Grad der Einschränkung in den fünf Lebensbereichen des EQ-5D-Fragebogens nach Altersgruppen mit prozentualer Änderung gegenüber der Erstbefragung (Abweichungstoleranzen durch Rundungen).

EQ-5D	Antwortmöglichkeiten	50-70-Jährige (Änderungen in % gegenüber der Erstbefragung)		>70-Jährige (Änderungen in % gegenüber der Erstbefragung)		p-Wert
		Anzahl	Änderung (%)	Anzahl	Änderung (%)	
Mobilität	Keine Probleme	146	(-21,5)	44	(-19,4)	<0,0001
	Einige Probleme	59	(+21,5)	131	(+11,9)	
	Extreme Probleme	0	(-)	16	(+7,5)	
Selbstversorgung	Keine Probleme	159	(-19,1)	57	(-26,8)	<0,0001
	Einige Probleme	43	(+18,6)	89	(+16,2)	
	Extreme Probleme	3	(+0,5)	45	(+10,7)	
Aktivitäten des täglichen Lebens	Keine Probleme	108	(-40,1)	36	(-28,2)	<0,0001
	Einige Probleme	93	(+39,1)	105	(+15,3)	
	Extreme Probleme	4	(+1,0)	50	(+12,8)	
Schmerzen/körperliche Beschwerden	Keine Probleme	85	(-37,3)	41	(-24,2)	<0,0001
	Einige Probleme	103	(+31,4)	138	(+20,6)	
	Extreme Probleme	17	(+5,9)	12	(+3,5)	
Angst/ Niedergeschlagenheit	Keine Probleme	113	(-20,7)	71	(-26,0)	0,0016
	Einige Probleme	47	(+2,2)	60	(-1,3)	
	Extreme Probleme	45	(+18,6)	60	(+27,3)	

Bei der Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala konnte gezeigt werden, dass dieser sich in der >70-jährigen Altersgruppe - 12 Monate

nach Frakturereignis - signifikant stärker verschlechterte als in der Gruppe der 50-70-Jährigen ($p=0,0052$). Die Studienteilnehmer der 50-70-jährigen Kohorte schätzten ihren Gesundheitszustand im Mittel um 10,8 Punkte (SD: 14,2 Punkte), die ältere Kohorte hingegen im Mittel um 15,0 Punkte (SD: 15,3 Punkte) „schlechter“ ein als zum primären Befragungszeitpunkt.

In der Gruppe der >70-Jährigen konnte eine ausgeprägte Korrelation zwischen der schlechteren Zweit-Einschätzung des Gesundheitszustandes ein Jahr nach primärem Frakturereignis und einer Abnahme des Barthel-Index gezeigt werden (Spearman $\rho=0,6481$). In der Gruppe der 50-70-Jährigen war dies nicht der Fall (Spearman $\rho=0,1330$).

3.13.8.2 Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965)

Sowohl in der 50-70-jährigen Altersgruppe als auch in der >70-jährigen Altersgruppe konnte - 12 Monate nach initialem Frakturereignis - eine Abnahme des Barthel-Index dokumentiert werden, wobei diese in der älteren Kohorte signifikant größer war ($p<0,0001$). Der Barthel-Index der jüngeren Kohorte verschlechterte sich im Mittel um 0,7 Punkte (SD: 5,3 Punkte) und jener der älteren Kohorte um 11,4 Punkte (SD: 18,7 Punkte). Ein geschlechtsspezifischer Unterschied innerhalb der Altersgruppen konnte nicht gezeigt werden.

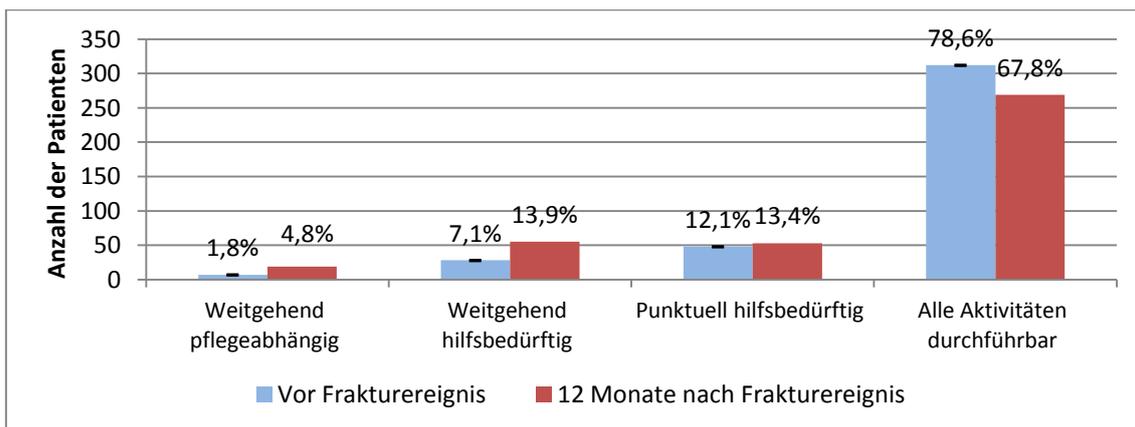


Abbildung 71 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten des Nachbefragungskollektivs (n=397) nach dem „Hamburger Einstufungsmanual des Barthel-Index“ [128] nach Befragungszeitpunkten

Für diejenigen Patienten, die 12 Monate nach dem Frakturereignis im Alten- oder Pflegeheim betreut wurden, konnte eine signifikant größere Abnahme (Mittlere

Abnahme: 17,6 Punkte; SD: 23,6 Punkte) des Barthel-Index dokumentiert werden als für jene Studienteilnehmer, die 12 Monate nach dem initialen Frakturereignis mit oder ohne externe Hilfe lebten bzw. Selbstversorger waren (Mittlere Abnahme: 5,2 Punkte; SD: 13,6 Punkte) ($p=0,0287$).

In der Gruppe der >70-Jährigen korrelierte die Abnahme des Barthel-Index mit einer Zunahme der dokumentierten Mobilitätseinschränkungen (Spearman $\rho= 0,6247$). Desweiteren bestand ein ausgeprägter Zusammenhang zwischen einer Verschlechterung des Barthel-Index und der schlechteren Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala zum sekundären Befragungszeitpunkt (Spearman $\rho=0,6481$).

3.13.8.3 Kriterien nach Fried und SHARE-Frailty Instrument

Nach Ablauf der 12 Monate nach initialem Frakturereignis erfolgte die erneute Evaluierung der vier „Kriterien nach Fried“ als Indikatoren für Gebrechlichkeit.[82] In der Gruppe der 50-70-Jährigen wurden im Mittel 0,4 (SD: 0,4) und in der Gruppe der >70-Jährigen im Mittel 0,8 (SD: 1,0) dieser Kriterien „mehr“ erfüllt. Folgende Abbildung veranschaulicht die Situation zu beiden Befragungszeitpunkten:

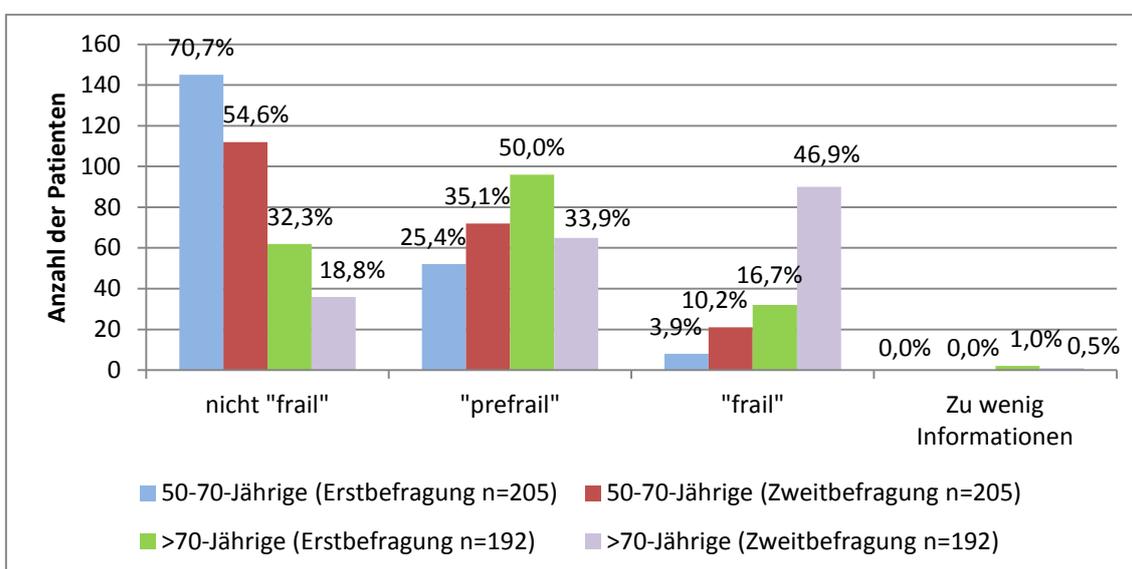


Abbildung 72 Häufigkeit und prozentualer Anteil von Gebrechlichkeit nach den „Kriterien nach Fried“[82] nach Altersgruppen und Befragungszeitpunkten im Nachuntersuchungskollektiv (n=397) [prozentuale Angaben auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen]

Jene Studienteilnehmer beider Altersgruppen, welchen 12 Monate nach initialem Frakturereignis kein Leben im eigenen Zuhause ohne Hilfsbedarf möglich war, waren zum sekundären – im Vergleich zum primären - Befragungszeitpunkt signifikant „gebrechlicher“ als jene sich noch immer selbst versorgenden Patienten der Studie (50-70-Jährige: $p < 0,0001$; >70 -Jährige: $p = 0,0002$). Wie folgende Tabelle verdeutlicht, erfüllten eben beschriebene Studienteilnehmer im Mittel eines der vier „Kriterien nach Fried“ [82] mehr.

Tabelle 40 Mittlere Zunahme (mit Standardabweichung) der „Kriterien nach Fried“ [82] in Abhängigkeit der Wohnsituation zum sekundären Befragungszeitpunkt im Nachbefragungskollektiv (n=397)

Wohnsituation	Mittlere Zunahme (mit SD) der Punktzahl der „Kriterien nach Fried“ gegenüber der Erstbefragung (Punkte)	
	<u>50-70-Jährige</u>	<u>>70-Jährige</u>
Selbstversorger	0,1 ± 0,5	0,2 ± 0,8
Hilfsbedürftig	1,1 ± 1,2	1,0 ± 1,1
Heimbetreuung	1,0 ± 1,4	1,0 ± 1,0

3.13.8.4 Soziale Situation nach Nikolaus et al. (1994)

Innerhalb von 12 Monaten nach erfolgter Fraktur verschlechterte sich die soziale Gesamtsituation in beiden Altersgruppen, wobei sich diese – gemessen an einer Verschlechterung des Punktwertes des Nikolaus et al. Fragebogens - in der >70 -jährigen Altersgruppe signifikant stärker zum Negativen veränderte ($p < 0,0001$).

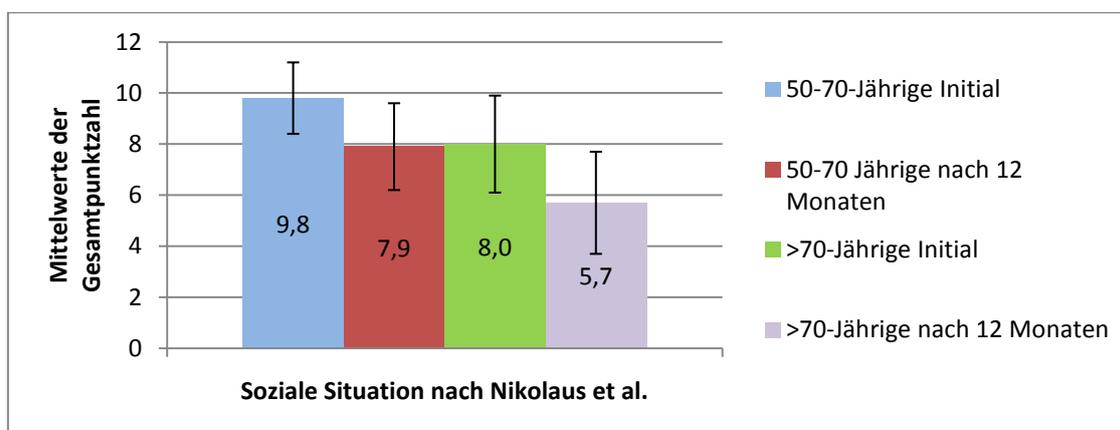


Abbildung 73 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichungen) der Gesamtpunktzahl der sozialen Situation nach Nikolaus et al. nach Altersgruppen und Befragungszeitpunkten im Nachbefragungskollektiv (n=397)

Eine geschlechtsspezifische Verschlechterung der sozialen Situation innerhalb der 12 Monate nach Frakturereignis konnte nicht gezeigt werden ($p=0,9887$).

Die Verschlechterung der sozialen Situation korrelierte in der >70-jährigen Altersgruppe ausgeprägt mit einer Zunahme der Angst erneut zu stürzen (Spearman $\rho=0,6584$). Desweiteren konnte sowohl in der Altersgruppe der 50-70-Jährigen als auch in der Altersgruppe der >70-Jährigen ein signifikanter Zusammenhang zwischen einer Verschlechterung der sozialen Situation und der Wohn-/Versorgungssituation zum sekundären Befragungszeitpunkt gezeigt werden. Jene Studienpatienten, die 12 Monate nach Frakturereignis auf externe Hilfe angewiesen (50-70-Jährige/ >70-Jährige: $p<0,0001$) waren oder eine Heimbetreuung erhielten (50-70-Jährige: $p=0,0113$; >70-Jährige: $p<0,0368$), gaben eine signifikant größere Verschlechterung ihrer sozialen Situation an als jene Studienteilnehmer, die auch zum sekundären Befragungszeitpunkt Selbstversorger waren.

Tabelle 41 Mittlere Abnahme (mit Standardabweichung) der sozialen Situation nach Nikolaus et al. gegenüber der Erstbefragung im Nachbefragungskollektiv (n=397) in Abhängigkeit der Wohnsituation zum sekundären Befragungszeitpunkt

Wohnsituation	Mittlere Abnahme (mit SD) der Punktzahl des Nikolaus et al. Scores gegenüber der Erstbefragung (Punkte)	
	<u>50-70-Jährige</u>	<u>>70-Jährige</u>
Selbstversorger	1,3 ± 1,0	1,6 ± 1,0
Hilfsbedürftig	3,2 ± 1,6	2,8 ± 1,7
Heimbetreuung	3,0 ± 2,7	2,4 ± 1,6

3.13.9 Mobilität und Stürze

3.13.9.1 New Mobility Score (Parker und Palmer 1993)

Bereits vor Frakturereignis bestehende Mobilitätseinschränkungen wurden zum primären Befragungszeitpunkt erfasst. Durch erneute Erfassung des NMS zum sekundären Befragungszeitpunkt konnte gezeigt werden, dass in beiden Altersgruppen – insbesondere jedoch in der Gruppe der >70-jährigen – 12 Monate nach Frakturereignis signifikant mehr Mobilitätseinschränkungen dokumentiert werden konnten ($p < 0,0001$). Die Beweglichkeit – repräsentiert durch die Gesamtpunktzahl des NMS – nahm in der Gruppe der 50-70-Jährigen im Mittel um $0,4 \pm 1,2$ Punkte und in der Gruppe der >70-Jährigen im Mittel um $1,7 \pm 1,9$ Punkte ab.

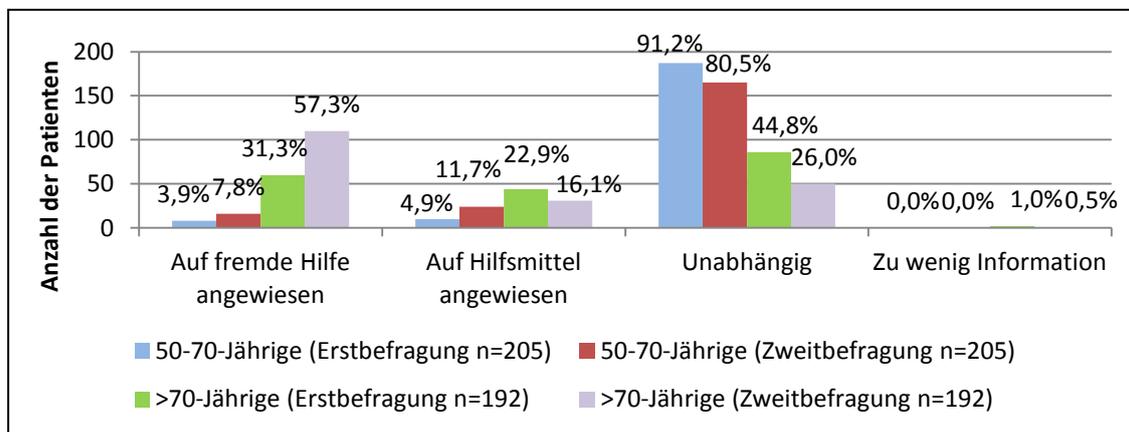


Abbildung 74 Dreistufiges Auswertungsmodell des NMS nach Grad der Mobilitätseinschränkungen, Altersgruppen und Befragungszeitpunkten vom Nachbefragungskollektiv (n=397)

Für die Gruppe der >70-Jährigen konnte eine ausgeprägte Korrelation zwischen der Zunahme von Mobilitätseinschränkungen und einer Zunahme der Sturzangst gezeigt werden (Spearman $\rho = 0,7821$). Desweiteren bestand in dieser Altersgruppe ein ausgeprägter Zusammenhang zwischen der Zunahme von Einschränkungen der Mobilität und der schlechteren Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala zum sekundären Befragungszeitpunkt (Spearman $\rho = 0,5988$).

Für Patienten mit zwei oder mehr Krankenhausaufenthalten zwischen den beiden Befragungszeitpunkten, konnte eine signifikant größere Zunahme von Mobilitätseinschränkungen dokumentiert werden als für jene Studienteilnehmer mit keinem oder einem erneuten Krankenhausaufenthalt zwischen den beiden Befragungszeitpunkten (50-70-Jährige: $p < 0,0023$; >70-Jährige: $p < 0,0001$).

3.13.9.2 Falls Efficacy Scale

Sowohl in der Gruppe der 50-70-Jährigen als auch in der Gruppe der >70-Jährigen konnte zum sekundären Befragungszeitpunkt – 12 Monate nach Frakturereignis – mit Hilfe der FES-I, eine größere Sturzangst erfasst werden als zum primären Befragungszeitpunkt. Diese war in der älteren Altersgruppe signifikant stärker ausgeprägt ($p < 0,0001$). In der Gruppe der 50-70-Jährigen stieg die Punktzahl der FES-I – und damit die Sturzangst – im Mittel um $4,6 \pm 7,0$ Punkte und in der Gruppe der >70-Jährigen im Mittel um $11,1 \pm 10,6$ Punkte an.

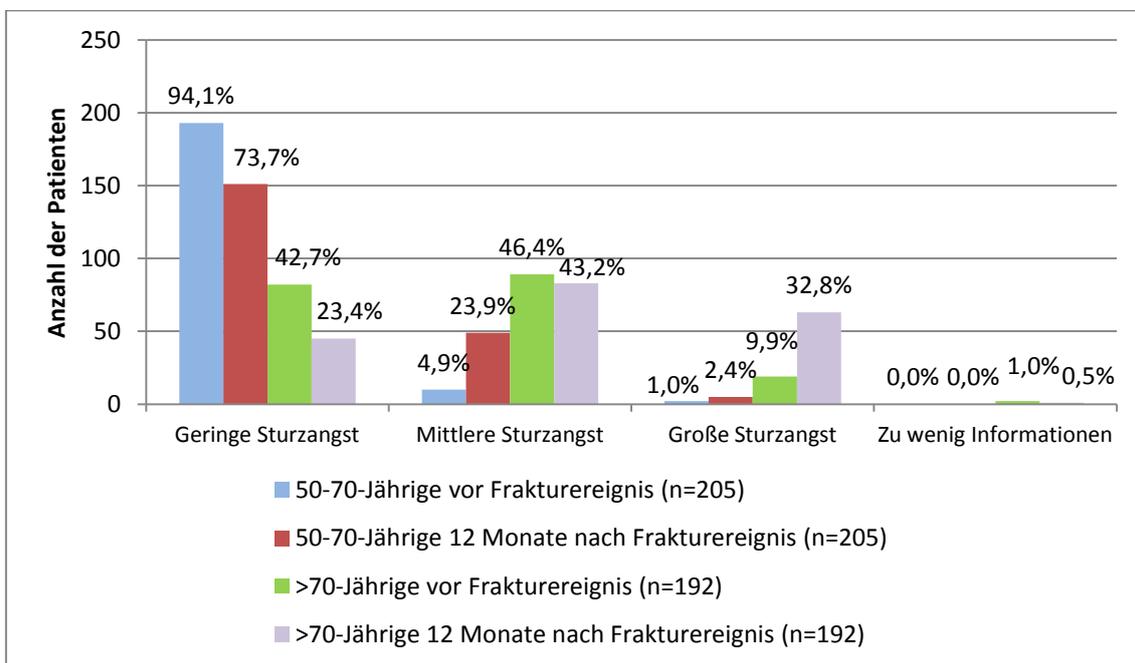


Abbildung 75 Dreistufiges Auswertungsmodell der FES-I nach Ausprägungsgrad der Sturzangst, Altersgruppen und Befragungszeitpunkten vom Nachuntersuchungskollektiv (n=397)

Sowohl bei den weiblichen Teilnehmern der Studie (Mittlere Zunahme: 7,7 Punkte; SD: 0,6 Punkte) als auch bei den männlichen Studienteilnehmern (Mittlere Zunahme: 7,7 Punkte; SD: 0,8 Punkte) war die Angst zu stürzen – zum sekundären Befragungszeitpunkt – signifikant größer als zum Zeitpunkt der initialen Befragung ($p < 0,0001$).

Geschlechtsspezifische, signifikante Unterschiede bezüglich der Zunahme von Sturzangst konnten im nachuntersuchten Studienkollektiv nicht gezeigt werden ($p = 0,9720$).

Für die Gruppe der >70-Jährigen konnte eine ausgeprägte Korrelation zwischen der Zunahme von Sturzangst und einer Abnahme des Barthel-Index zum sekundären Befragungszeitpunkt gezeigt werden (Spearman $\rho=0,7274$).

Desweiteren korrelierte die Zunahme der Angst erneut zu stürzen mit einer schlechteren Zweit-Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala zum sekundären Befragungszeitpunkt (Spearman $\rho=0,6734$).

3.13.10 „Osteoporose-Risiko-Score“

Bei 134 Patienten (31%) des Gesamtkollektivs ($n=426$) erfolgte bereits vor Frakturereignis eine Osteoporosedagnostik durch Messung der Knochendichte. Sowohl in der Gruppe der 50-70-Jährigen als auch in der Gruppe der >70-Jährigen erfolgte diese signifikant häufiger bei Frauen (50-70-Jährige: $p<0,0001$; >70-Jährige: $p=0,0028$). Geschlechtsunabhängig gab es bezüglich einer bereits durchgeführten Knochendichtemessung zwischen den beiden Altersgruppen keine signifikanten Unterschiede ($p=0,1371$).

81 Patienten (19%) des Gesamtkollektivs berichteten anamnestisch über eine bereits vor Frakturereignis diagnostizierte Osteoporose. In beiden Altersgruppen waren Frauen signifikant häufiger betroffen (50-70-Jährige: $p=0,0012$; >70-Jährige: $p<0,0001$) wobei die Studienteilnehmer der höheren Altersgruppe generell häufiger an Osteoporose vorerkrankt waren ($p<0,0001$).

Bei 62 Patienten (15%) des Gesamtkollektivs konnte eine - bereits vor Frakturereignis eingeleitete - Osteoporosetherapie mittels Calcium und Vitamin D, Bisphosphonaten oder anderen Medikamenten dokumentiert werden. Patienten der >70-jährigen Altersgruppe wurden signifikant häufiger therapiert ($p<0,0001$) als Patienten der 50-70-jährigen Altersgruppe. Die weiblichen Studienteilnehmer der älteren Kohorte erhielten signifikant häufiger eine Osteoporosetherapie als Männer der entsprechenden Altersgruppe ($p=0,0021$). Eine geschlechtsspezifische Häufigkeit bezüglich einer eingeleiteten Therapie konnte in der 50-70-jährigen Altersgruppe nicht gezeigt werden ($p=0,0614$).

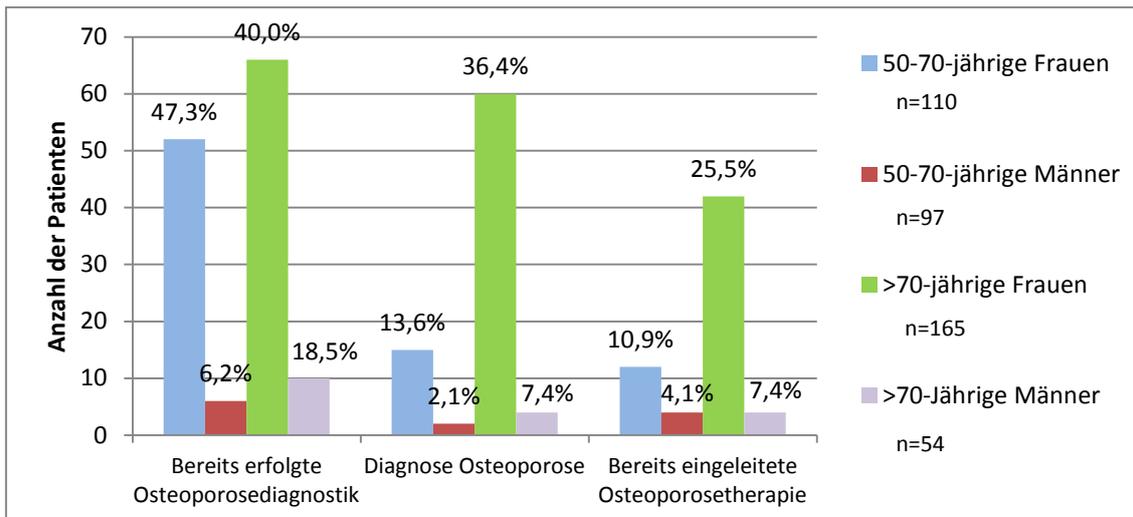


Abbildung 76 Häufigkeit einer bereits erfolgten Osteoporosediagnostik und -Therapie sowie einer bereits vorliegenden Diagnose nach Geschlecht und Altersgruppen vom Gesamtkollektiv (n=426) zum Zeitpunkt des initialen Frakturereignisses [prozentuale Angaben auf die jeweiligen Gruppen bezogen]

Mit Hilfe des „Osteoporose-Risiko-Score“ (siehe Punkt 2.3.4) wurden bei den Studienteilnehmern des Gesamtkollektives (n=426) 19 „anamnestische und klinische Risikofaktoren für osteoporotische Frakturen“ erfasst.[51] Mit Hilfe dieser wurde auf die Wahrscheinlichkeit des Vorliegens einer osteoporotischen Fraktur zum primären Befragungszeitpunkt geschlossen. In der Gruppe der >70-Jährigen konnten signifikant mehr Risikofaktoren dokumentiert werden als in der Gruppe der 50-70-Jährigen ($p < 0,0001$) (s. Tab. 42). Für die weiblichen Studienteilnehmer des Gesamtkollektivs galt dies ebenso ($p = 0,0064$). Geschlechtsspezifische, signifikante Unterschiede innerhalb der beiden Altersgruppen konnten nicht gezeigt werden (50-70-Jährige: $p = 0,1188$; >70-Jährige: $p = 0,7459$).

Tabelle 42 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung; Medianwerte mit 25%- und 75%-Quantil) des „Osteoporose-Risiko-Score“ nach Altersgruppen und Geschlecht vom Gesamtkollektiv (n=426)

„Osteoporose-Risiko-Score“	50-70-Jährige	>70-Jährige	Frauen	Männer	Gesamt
Mittelwert	1,1	2,5	2,0	1,5	1,8
Standardabweichung	1,2	1,5	0,1	0,1	1,5
Median	1	2	2	1	2
25% Quantil	0	1	1	0	1
75% Quantil	2	4	3	2	3

In der >70-jährigen Kohorte war die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer osteoporotischen Fraktur zum primären Befragungszeitpunkt signifikant größer als in der Gruppe der 50-70-Jährigen ($p < 0,0001$). Ein geschlechtsspezifischer Zusammenhang konnte nicht gezeigt werden ($p = 0,0600$).

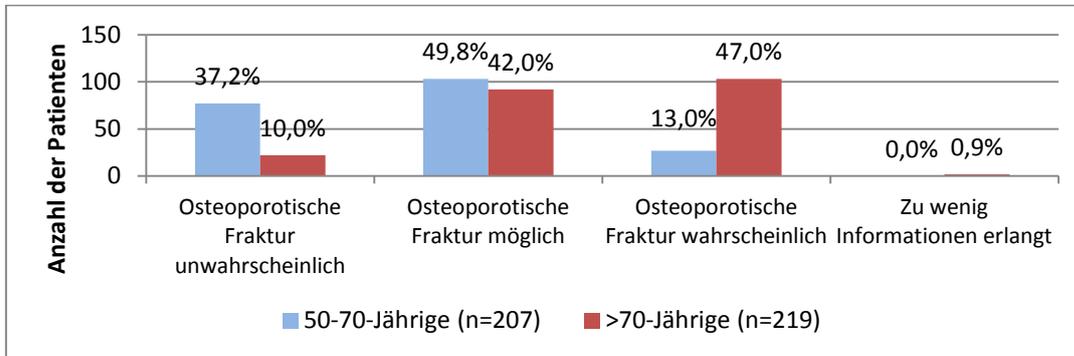


Abbildung 77 Häufigkeit einer in Folge von Osteoporose entstandenen Fraktur nach Größe der Wahrscheinlichkeit und Altersgruppen des Gesamtkollektivs (n=426) [prozentualer Anteil auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen]

115 Patienten (27%) des Gesamtkollektivs (n=426) berichteten über eine Abnahme der Körpergröße von mehr als drei Zentimetern. Studienteilnehmer der >70-jährigen Altersgruppe berichteten signifikant häufiger hierüber ($p < 0,0001$). In jener Patientengruppe, bei welcher ein Körpergrößenschwund von mehr als drei Zentimetern dokumentiert werden konnte, wurde auch ein signifikant höherer Punktwert des „Osteoporose-Risiko-Score“ erfasst ($p < 0,0001$). In dieser Gruppe war die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer osteoporotischen Fraktur signifikant größer ($p < 0,0001$).

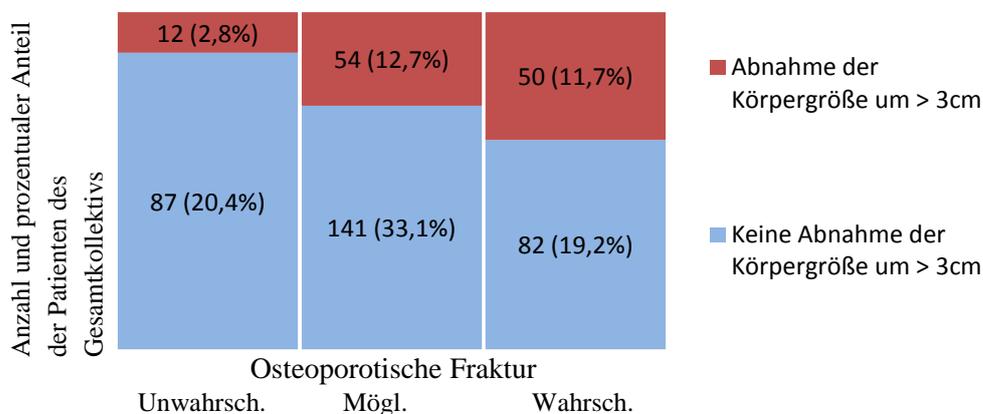


Abbildung 78 Mosaikdiagramm zur Veranschaulichung des Zusammenhangs zwischen Abnahme der Körpergröße und Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer osteoporotischen Fraktur zum primären Befragungszeitpunkt des Gesamtkollektivs (n=426)

In beiden Altersgruppen konnte bei Patienten mit dokumentierten Vorfrakturen (siehe Punkt 3.5 „Frakturanamnese: Frakturen nach dem 50. Lebensjahr („Vorfrakturen““)) ein signifikant höherer Punktwert im „Osteoporose-Risiko-Score“ dokumentiert werden als bei Patienten ohne frühere Frakturereignisse (50-70-Jährige und >70-Jährige: $p < 0,0001$). Ebenso konnte in beiden Altersgruppen ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen einem höheren Punktwert im „Osteoporose-Risiko-Score“ und dem Auftreten von Refrakturen (siehe Punkt 3.13.3 „Refrakturen“) innerhalb des Zeitraumes von 12 Monaten nach primärer Fraktur, gezeigt werden (50-70-Jährige: $p = 0,0468$; >70-Jährige: $p = 0,0269$).

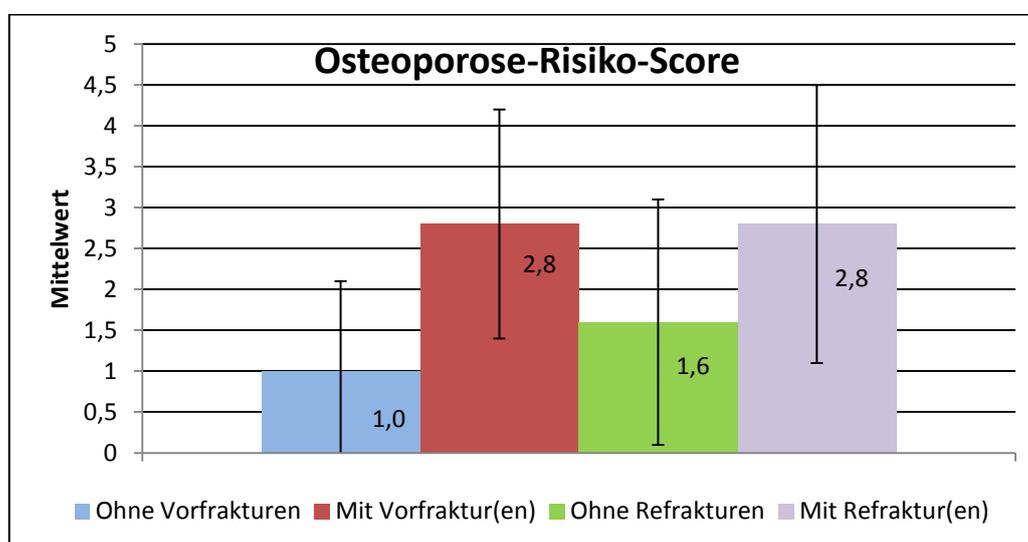


Abbildung 79 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung) des „Osteoporose-Risiko-Score“ vom Nachbefragungskollektiv (n=397) nach Vorfrakturen (frühere Frakturereignisse nach dem 50. Lebensjahr) und Refrakturen (erneute Frakturereignisse innerhalb 12 Monaten nach primärer Fraktur)

Nach Ablauf von 12 Monaten nach initialem Frakturereignis konnte bei 106 Patienten (27%) des Nachuntersuchungskollektivs (n=397) die Einnahme von Calcium und Vitamin D, Bisphosphonaten oder anderen Medikamenten dokumentiert werden. Bei 52 dieser 106 Patienten (49%) wurde die Osteoporosetherapie neu nach initialem Frakturereignis eingeleitet. Die Einleitung dieser konnte bei Frauen signifikant häufiger dokumentiert werden als bei Männern ($p < 0,0001$).

3.14 Mortalität

3.14.1 Alter und Geschlecht

26 Patienten (6%) der 426 zum primären Befragungszeitpunkt eingeschlossenen Patienten, verstarb innerhalb von 12 Monaten nach dem zur Krankenhausaufnahme führenden Frakturereignis. Bezüglich des Alters und des Geschlechts gab es signifikante Unterschiede ($p < 0,0001$).

Tabelle 43 Mortalität nach Alter und Geschlecht im Gesamtkollektiv (n=426)

Patienten nach Alter und Geschlecht	Anzahl der Patienten	Prozentualer Anteil vom <u>Gesamtkollektiv</u>	Prozentualer Anteil auf <u>Geschlecht und Altersgruppen</u> bezogen
50-70-jährige Frauen (n=110)	0	0	0
50-70-jährige Männer (n=97)	1	0,2	1,0
>70-jährige Frauen (n=165)	17	4,0	10,3
>70-jährige Männer (n=54)	8	1,9	14,8

Im Studienverlauf verstorbene Patienten der >70-jährigen Altersgruppe waren zum initialen Frakturereignis signifikant älter als jene Studienteilnehmer dieser Altersgruppe, die nicht verstarben (mittleres Alter der Verstorbenen: $85,6 \pm 1,2$ Jahre versus mittleres Alter der nicht Verstorbenen: $80,8 \pm 0,4$ Jahre; $p = 0,0003$). Für die Gruppe der 50-70-Jährigen konnte dies nicht gezeigt werden ($p = 0,09397$).

3.14.2 Frakturlokalisierung und Aufenthaltsdauer

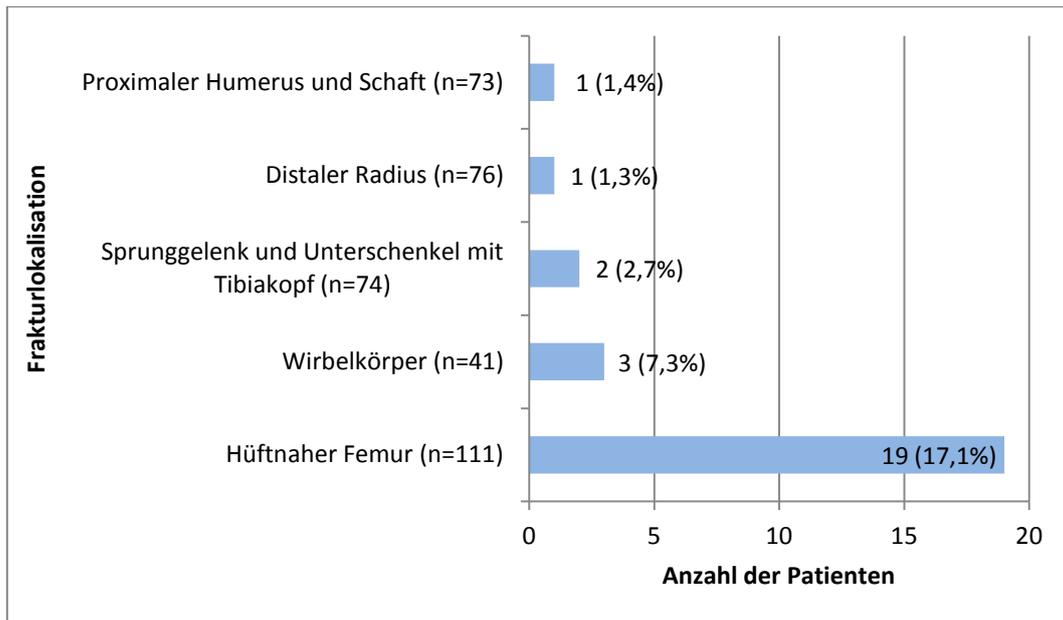


Abbildung 80 Frakturlokalisationen der im Studienverlauf verstorbenen Patienten (n=26) [prozentualer Anteil auf die jeweiligen Frakturlokalisationen bezogen]

Wie Abbildung 80 veranschaulicht, war die hüftnahe Femurfraktur die häufigste Frakturlokalisierung unter jenen Studienpatienten, die im Verlauf verstarben. Wirbelkörperfrakturen gefolgt von anderen Frakturen im Bereich der unteren Extremität zählten ebenso zu den drei häufigsten Frakturlokalisationen der Verstorbenen.

Die Dauer des stationären Aufenthaltes der im Studienverlauf verstorbenen Patienten unterschied sich nicht signifikant von der Aufenthaltsdauer derer, die nicht vor Ende der Studie verstarben ($p=0,9774$). Die im Verlauf verstorbenen Patienten verbrachten im Mittel $12,0 \pm 4,4$ Tage in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik in Tübingen und jene Patienten, die nicht vor Studienende verstarben, im Mittel $11,4 \pm 8,1$ Tage.

Aufgrund zu geringer Fallzahlen in der 50-70-jährigen Altersgruppe erfolgte die statistische Auswertung der ab hier thematisierten Zielvariablen ausschließlich für die Altersgruppe der >70-Jährigen. **Die im Folgenden aufgeführten Angaben beziehen sich ausschließlich auf das Studienkollektiv der >70-jährigen Altersgruppe (n=219).**

3.14.3 Vorbefunde

In der Gruppe der im Verlauf verstorbenen Patienten konnten bereits zum initialen Frakturereignis signifikant mehr Vorerkrankungen ($p < 0,0001$) sowie ein signifikant schlechterer ASA-Status ($p = 0,0002$) dokumentiert werden als in der Gruppe der nicht vor Studienabschluss verstorbenen Patienten. Auch die Medikamentenanzahl zum Zeitpunkt der Erstbefragung war in dieser Gruppe signifikant größer ($p = 0,0070$).

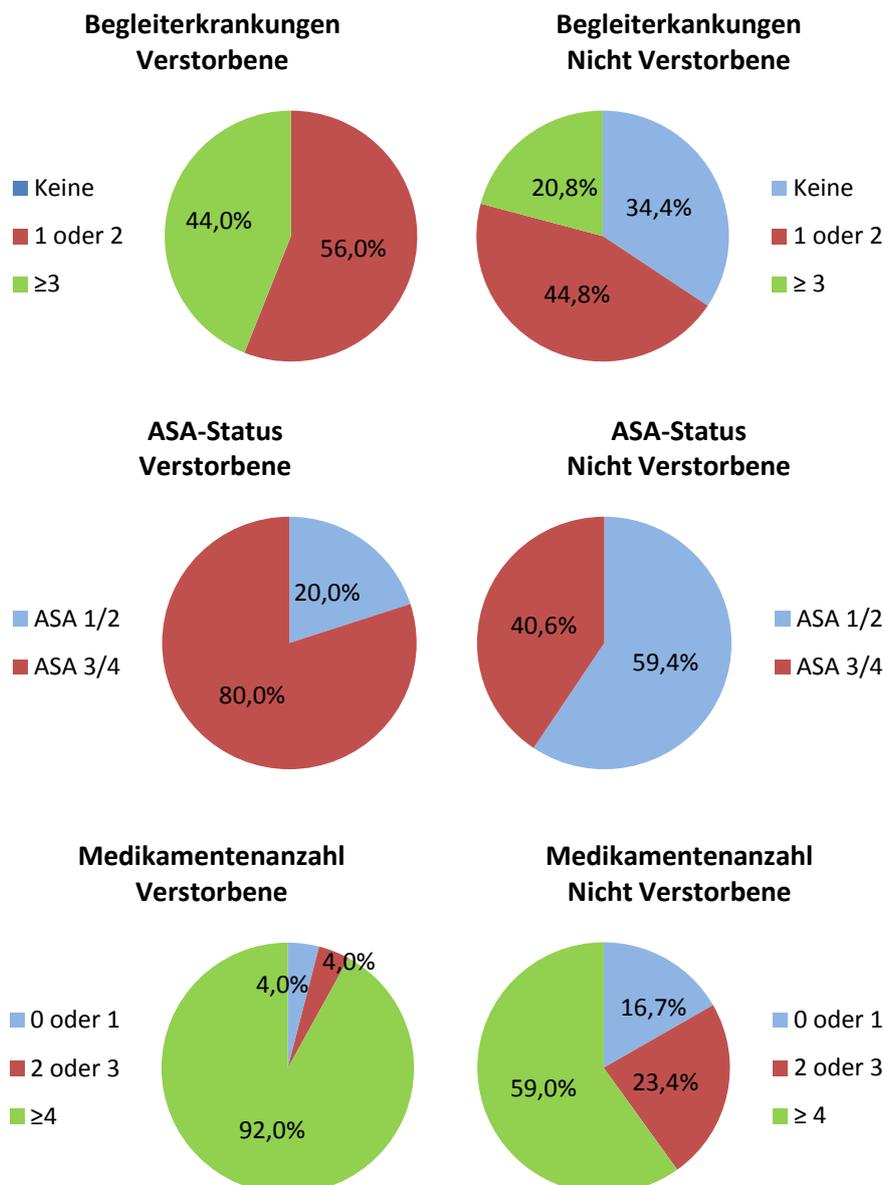


Abbildung 81 Prozentualer Anteil (bezogen auf Verstorbene und nicht Verstorbene >70 Jahre) von Begleiterkrankungen, ASA-Status und Medikamentenanzahl zum primären Befragungszeitpunkt unter im Verlauf verstorbenen (n=25) und nicht verstorbenen >70-jährigen Patienten (n=192)

3.14.4 Wohn- und Versorgungssituation vor Frakturereignis

Zum primären Evaluationszeitpunkt konnte für jene Patienten, welche im Studienverlauf verstarben, signifikant häufiger eine Pflegestufe ($p < 0,0001$) sowie ein signifikant größerer Hilfsbedarf ($p < 0,0001$) dokumentiert werden.

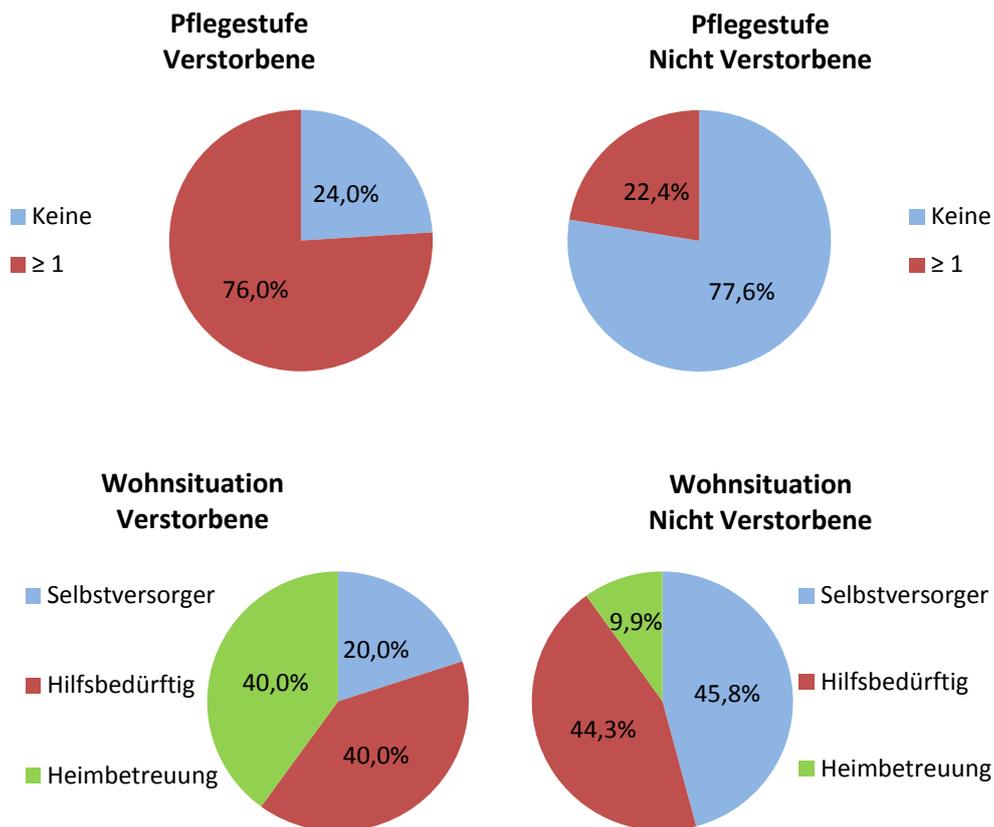


Abbildung 82 Prozentualer Anteil von Pflegestufe und Wohnsituation nach Art zum primären Befragungszeitpunkt unter den im Verlauf verstorbenen Patienten ($n=25$) und den nicht vor Studienende verstorbenen >70 -jährigen Studienteilnehmern ($n=192$) [prozentualer Anteil bezogen auf das jeweilige Patientenkollektiv (Verstorbene und nicht Verstorbene >70 Jahre)]

3.14.5 Lebensqualität, Versorgungslage und altersabhängige Gebrechlichkeit vor Frakturereignis

3.14.5.1 EuroQol- 5 Dimensions- 3 Levels (EQ-5D-3L)

Im Rahmen der Erfassung der fünf verschiedenen Lebensbereiche (Dimensionen) des EuroQol-Fragebogens konnte gezeigt werden, dass die im Studienverlauf verstorbenen Patienten – bereits zum initialen Frakturereignis - in vier dieser fünf Dimensionen signifikant „mehr Probleme“ hatten als die nach Studienabschluss lebenden Personen. Diese sind Mobilität ($p < 0,0001$), Selbstversorgung ($p < 0,0001$), Aktivitäten des täglichen Lebens ($p < 0,0001$) sowie Schmerzen/körperliche Beschwerden ($p = 0,0082$). Signifikante Unterschiede in der Dimension „Angst/Niedergeschlagenheit“ konnten nicht gezeigt werden ($p = 0,1609$).

Zum Zeitpunkt der Erstbefragung schätzten die im Verlauf verstorbenen Studienteilnehmer ihren Gesundheitszustand mit Hilfe der visuellen Analogskala des EuroQol-Fragebogens signifikant schlechter ein ($p < 0,0001$) (MW: $53,6 \pm 18,7$ versus MW: $68,7 \pm 17,8$).

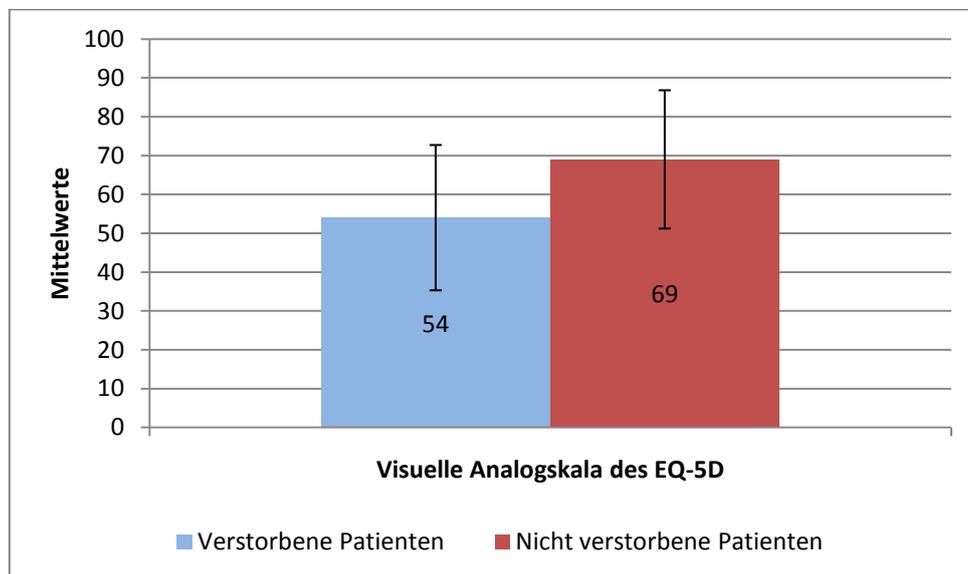


Abbildung 83 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung) der visuellen Analogskala von verstorbenen und nicht verstorbenen Studienteilnehmern zum Zeitpunkt der Erstbefragung

3.14.5.2 Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965)

Zum primären Erfassungszeitpunkt konnte, für die im Verlauf verstorbenen Studienteilnehmer, ein signifikant schlechterer Barthel-Index dokumentiert werden ($p < 0,0001$). Der Mittelwert der Gesamtpunktzahl des Barthel-Index der im Verlauf verstorbenen Patienten lag bei $63,0 \pm 23,0$ Punkten und jener der nicht Verstorbenen lag bei $90,8 \pm 18,7$ Punkten.

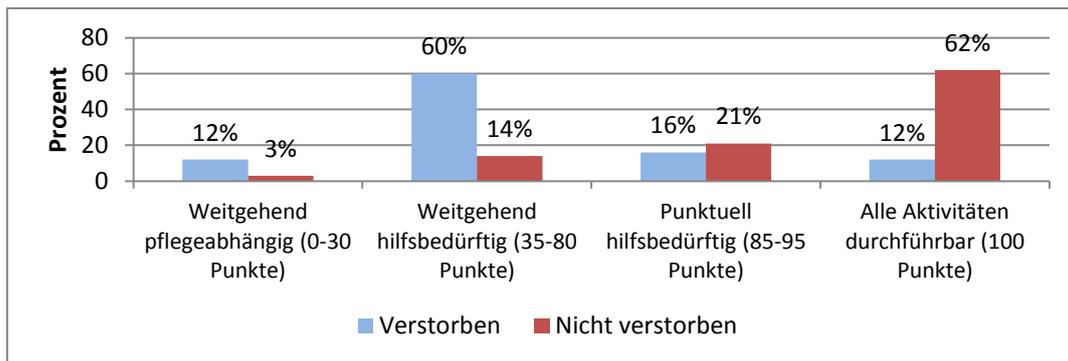


Abbildung 84 Prozentueller Anteil der verstorbenen ($n=25$) und nicht verstorbenen Patienten ($n=192$) bezogen auf das jeweilige Patientenkollektiv (Verstorbene und nicht Verstorbene >70 Jahre) nach dem „Hamburger Einstufungsmanual zum Barthel-Index“ zum primären Befragungszeitpunkt

3.14.5.3 Kriterien nach Fried und SHARE-Frailty Instrument

Zum Zeitpunkt des Frakturereignisses konnte für alle im Studienverlauf verstorbenen Patienten, eines oder mehr „Kriterien nach Fried“[82] - als Indikatoren für altersassoziierte Gebrechlichkeit – erfasst werden. In dieser Gruppe waren die Patienten bereits zum primären Befragungszeitpunkt signifikant „gebrechlicher“ als in der Gruppe der nicht im Verlauf verstorbenen Patienten ($p < 0,0001$).

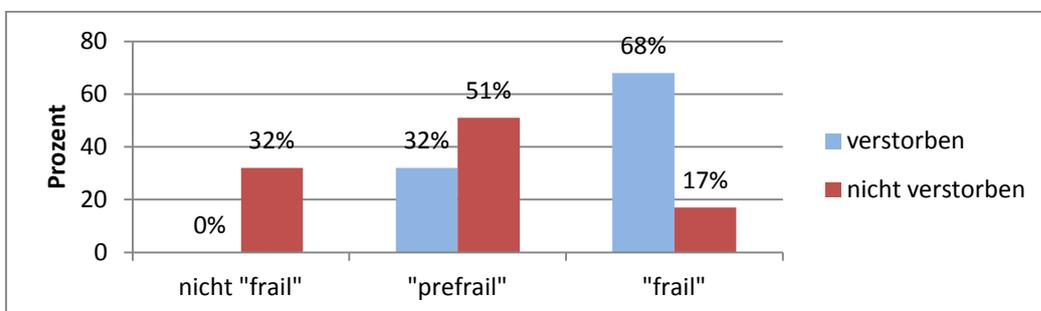


Abbildung 85 Prozentueller Anteil der verstorbenen ($n=25$) und nicht verstorbenen Patienten ($n=192$) bezogen auf das jeweilige Patientenkollektiv (Verstorbene und nicht Verstorbene >70 Jahre) nach den „Kriterien nach Fried“[82] zum primären Befragungszeitpunkt

3.14.5.4 Soziale Situation nach Nikolaus et al. (1994)

Folgendes Schaubild mit entsprechender Tabelle verdeutlichen, dass die soziale Gesamtsituation der im Verlauf verstorbenen Patienten, bereits zum primären Befragungszeitpunkt, signifikant schlechter war als von jenen, die nicht vor Studienende verstarben ($p < 0,0001$).

Tabelle 44 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung und Medianwerte mit 25%- und 75%-Quantil) der sozialen Situation nach Nikolaus et al.[126] von verstorbenen (n=25) und nicht verstorbenen Studienteilnehmern (n=192) über 70 Jahren zum primären Befragungszeitpunkt

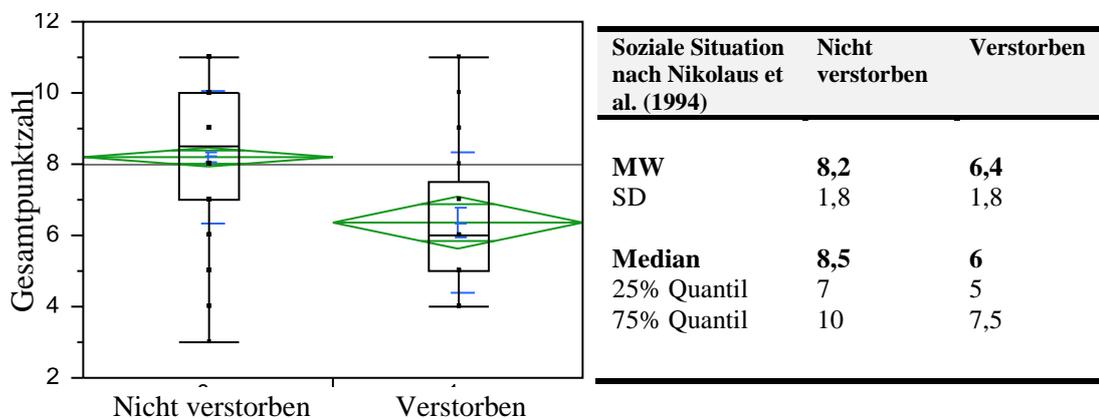


Abbildung 86 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung, Minimum, Maximum und Medianwerten mit 25%- und 75%-Quantil) der sozialen Situation nach Nikolaus et al.[126] von verstorbenen (n=25) und nicht verstorbenen (n=192) Studienteilnehmern über 70 Jahren zum primären Befragungszeitpunkt

3.14.6 Mobilität und Stürze

3.14.6.1 New Mobility Score (Parker und Palmer 1993)

Zum primären Befragungszeitpunkt wiesen die im Studienverlauf verstorbenen Patienten signifikant mehr Mobilitätseinschränkungen auf als jene Studienteilnehmer, die nicht verstarben ($p < 0,0001$).

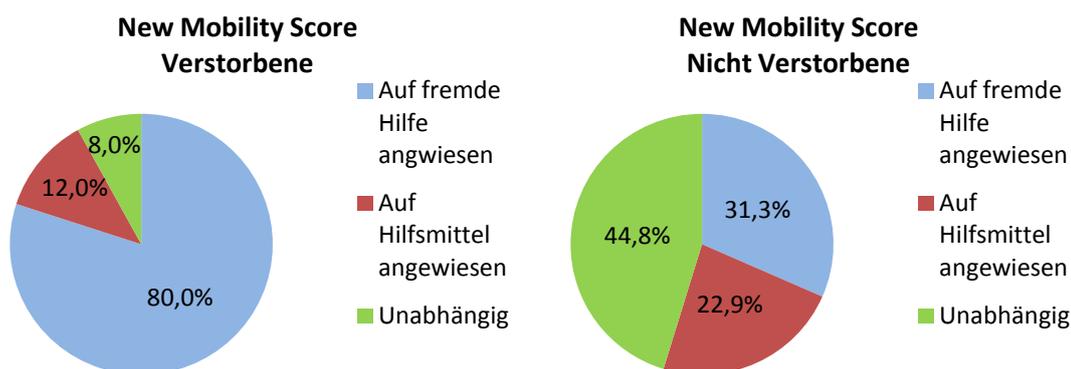


Abbildung 87 Prozentualer Anteil (bezogen auf das jeweilige Patientenkollektiv (Verstorbene und nicht Verstorbene >70 Jahre)) von vorbestehenden Mobilitätseinschränkungen unter den im Verlauf verstorbenen Patienten (n=25) und den im Verlauf nicht verstorbenen, über 70-jährigen Patienten (n=192) nach Grad der Mobilitätseinschränkungen nach dem NMS-Score [135] zum primären Befragungszeitpunkt

3.14.6.2 Falls Efficacy Scale

Auch bezüglich der Sturzangst konnten bereits zum initialen Frakturereignis signifikante Unterschiede zwischen der Gruppe der verstorbenen und der nicht verstorbenen Patienten erfasst werden. ($p < 0,0001$)

Tabelle 45 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung und Medianwerte mit 25%- und 75%-Quantil) der FES-I [129,130] zum primären Befragungszeitpunkt von verstorbenen und nicht verstorbenen Patienten

Sturzangst nach der „Falls Efficacy Scale“ [129,130]	Nicht verstorben	Verstorben
MW	29,1	48,9
SD	0,9	2,6
Median	12	53
25% Quantil	18	36
75% Quantil	36	61

3.14.7 Psychisch-kognitive Störungen, emotionale Situation und Bewusstseinslage zum Frakturzeitpunkt

Bei der Beurteilung der Bewusstseinslage bzw. Erfassung einer Bewusstseinsstörung mit Hilfe der CAM konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen im Verlauf verstorbenen Patienten und nach Studienende lebenden Patienten dokumentiert werden ($p=0,1398$). Auch bezüglich der Erfassung depressiver Störungen konnten zum Frakturzeitpunkt keine signifikanten Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen gezeigt werden ($p=0,0779$).

4. Diskussion

Auf Grund des demographischen Wandels mit sinkender Geburtenrate und gleichzeitiger Zunahme der älteren Bevölkerung werden Altersfrakturen sowie altersspezifische, chronische Erkrankungen - hierunter die Osteoporose - stark zunehmen.[141] Ziel der Studie war die Untersuchung von Einflussfaktoren auf die Entstehung von Altersfrakturen, auf den Frakturverlauf sowie auf das Leben nach Frakturereignis. Im Rahmen dieses Versorgungsforschungsprojektes wurde der Einfluss verschiedener Parameter und ihr gegenseitiger Zusammenhang getrennt für die Gruppe der Frakturpatienten zwischen dem 50. und 70. Lebensjahr und die Gruppe der über 70-jährigen Frakturpatienten analysiert. In der Literatur herrscht Einigkeit darüber, dass Altersfrakturen sowohl für das Individuum als auch für die Gemeinschaft und das Gesundheitswesen eine wachsende Belastung darstellen.[17, 41, 141, 142] In vielen Studien ist es jedoch üblich, kognitiv eingeschränkte oder institutionalisierte Patienten auszuschließen[17, 143, 144]. Aus diesem Grund wurde in unserer Studie das Ziel angestrebt, auch jene Patienten als Studienteilnehmer zu gewinnen. Lediglich Patienten, die zum Frakturzeitpunkt jünger als 50 Jahre alt waren, wurden von unserer Studie ausgeschlossen. Während die meisten Publikationen sich lediglich auf eine bestimmte Frakturlokalisierung beziehen, wurden in dieser Studie alle altersentsprechenden Patienten mit beliebiger Frakturlokalisierung, die eine stationäre Behandlung in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik in Tübingen erhielten, eingeschlossen[17, 145, 146].

Knapp zwei Drittel unserer Studienpatienten waren weiblich, ca. ein Drittel war männlich. Sowohl in der Altersgruppe der 50-70-Jährigen als auch in der Altersgruppe der über 70-Jährigen war der Anteil der Frauen größer als jener der Männer. Insbesondere in der älteren Kohorte waren Frauen dreimal häufiger vertreten als Männer. Selbiges Geschlechterverhältnis publizierten auch Bragstad et al. [147]. Bezüglich der einzelnen Frakturlokalisationen konnte die Studie insbesondere für die hüftnahe Femurfraktur, die distale Radiusfraktur sowie die proximale Humerusfraktur ein Geschlechterverhältnis zugunsten der Frauen zeigen. So waren annähernd dreiviertel der Studienteilnehmer mit eben erwähnten Frakturlokalisationen Frauen. Nach Durchführung einer großen, prospektiven Studie in Deutschland, veröffentlichten im

Jahr 2006 Endres et al. ähnliche Zahlen bezüglich der hüftnahen Femurfraktur und selbige Ergebnisse bezüglich der distalen Radiusfraktur.[17] Zahlreiche weitere Studien publizierten ähnliche Geschlechterverhältnisse bezüglich dieser Frakturen.[17, 18, 26, 148] Die proximale Humerusfraktur betreffend, zeigten Court-Brown et al. ebenfalls eine weibliche Frakturdominanz.[32] Zu den vier häufigsten Frakturlokalisationen unserer Studienteilnehmer gehörten hüftnahe Femurfrakturen, distale Radiusfrakturen, proximale Humerus- und Schaftfrakturen sowie Frakturen des Unterschenkels mit Sprunggelenk und Tibiakopf.

Die meisten Frakturen treten bei Personen im Alter zwischen 65 und 84 Jahren auf.[149] So lag das mediane Alter unserer Studienpopulation bei 72 Jahren. Die Frauen waren mit durchschnittlich 73 (\pm 11,9) Jahren signifikant älter als Männer mit 66 (\pm 12,1) Jahren. Damit bewegen sich unsere Ergebnisse im Mittelfeld anderer Veröffentlichungen da berücksichtigt werden muss, dass das mediane Alter unserer Studienpatienten sich nicht spezifisch auf eine Frakturlokalisation bezieht [17, 145, 146]. Endres et al. veröffentlichten ein Durchschnittsalter von 78 Jahren für das Auftreten hüftnaher Frakturen und ein Durchschnittsalter von 68 Jahren für handgelenksnahe Frakturen. Zum Zeitpunkt des Frakturereignisses waren die Frauen dieser großen, prospektiven Studie Deutschlands durchschnittlich zwischen 6,6 und 10 Jahren älter als die männlichen Frakturpatienten dieser Studie.[17]

Wie auch von zahlreichen anderen Autoren beschrieben [22, 25, 33], ereigneten sich in der Gruppe der 50-70-Jährigen mehr Frakturen im Bereich der oberen Extremitäten (v.a. distaler Radius) und in der Gruppe der >70-Jährigen mehr Frakturen im Bereich der unteren Extremitäten (v.a. hüftnaher Femur). In der Altersklasse der >75-Jährigen stellen hüftgelenksnahe Frakturen den größten Anteil dar.[21, 22] Handgelenksnahe Unterarmbrüche sind in dieser Altersgruppe seltener vertreten.[22] Frakturen des distalen Radius stellen, wie Rubenstein et al. zeigten, eine weit häufigere Fraktur der 65- bis 75-jährigen Patienten dar.[25] Ab dem siebten Lebensjahrzehnt ist ein Rückgang der Inzidenz handgelenksnaher Unterarmfrakturen zu verzeichnen.[33] So waren in unserer Studie mehr als dreiviertel der Patienten mit hüftnaher Femurfraktur über 70 Jahre alt. Mehr als die Hälfte der Patienten mit distaler Radiusfraktur war hingegen 70 Jahre oder jünger. Auch Endres et al. konnten zeigen, dass Studienteilnehmer mit

distaler Radiusfraktur durchschnittlich ca. 10 Jahre jünger sind als Patienten mit hüftnaher Fraktur.[17] Es ist bekannt, dass insbesondere Hüftfrakturen ernste, lebensbedrohliche Ereignisse im Leben älterer Menschen darstellen.[150] So repräsentierte die hüftnahe Femurfraktur die häufigste Frakturlokalisation unter den im Studienverlauf verstorbenen Patienten. Annähernd die Hälfte der im Studienverlauf verstorbenen Patienten zog sich obig erwähnte Fraktur zu. Die Dominanz der Frakturlokalisation im Bereich der unteren Extremität bei steigendem Alter des Patienten wird durch eine reduzierte Verarbeitungsgeschwindigkeit des Gehirns für Sinneninformationen, verlangsamte Reflexe (mangelnde Fähigkeit sich mit den Händen abzustützen), reduzierte Muskelkraft der unteren Körperhälfte, Gleichgewichtsstörungen, posturale Instabilität sowie dadurch bedingtes, erhöhtes Sturzrisiko erklärt [24, 34, 113]. Mit zunehmendem Alter kommt es sowohl zur einer Schwäche der gelenkfernen Muskulatur, was die aufrechte Körperhaltung beeinflusst, als auch zu einer Schwäche der gelenknahen Muskulatur, was die kompensatorische Reaktion der Arme beeinflusst. Beides erhöht das Sturzrisiko und begünstigt das Auftreten von Frakturen im Bereich der unteren Extremitäten.[113] Dies bestätigen die Analysen unserer Studie. So konnte für jene Patienten der >70-jährigen Kohorte mit bereits früheren Frakturen im Bereich der unteren Extremitäten eine signifikant größere Sturzneigung ermittelt werden. Patienten mit hüftnahen Frakturen weisen demnach weit mehr Risikofaktoren für erhöhte Sterblichkeit nach stattgehabter Fraktur auf als Patienten mit distalen Radiusfrakturen. Sie sind charakterisiert durch hohes Alter[151], Polypharmazie, Multimorbidität, Sturzneigung, Mobilitätseinschränkungen und kognitive Einschränkungen.[117] Desweiteren muss beachtet werden, dass die meist operative Frakturversorgung einer hüftnahen Femurfraktur in Allgemeinanästhesie – gegenüber der Osteosynthese einer distalen Radiusfraktur in Lokalanästhesie - zudem zu einer Verschlechterung von Organfunktionen geriatrischer Patienten führen kann.[152] Bei Analyse der in der Literatur beschriebenen Ein-Jahres-Mortalitätsraten von distalen Radiusfrakturen (2-6%)[26, 153, 154] sowie von hüftnahen Femurfrakturen (11-24%)[154-158] wird eben geschilderte Problematik deutlich.

Insgesamt waren mehr als drei von vier aller Frakturen die Folge eines Niedrigrasanztraumas und – wie auch andere Studien zeigten - vor allem auf einfache Stürze in Kombination mit den besonderen Charakteristika geriatrischer Patienten

zurückzuführen.[24, 34] In unserer Studie erlitten Patienten mit positiver Sturzanamnese signifikant häufiger Frakturen in Folge eines Niedrigrasanztraumas.

Dreiviertel unserer Patienten wurden innerhalb von 24 Stunden operativ versorgt und nahezu neun von zehn unserer Studienteilnehmer konnten innerhalb von 48 Stunden nach stationärer Aufnahme operiert werden. Geringfügig mehr als 10% der Patienten wurde 48 Stunden nach Frakturereignis operiert. Insbesondere Patienten der jüngeren Altersgruppe mit Frakturen in Folge eines „high-energy“-Traumas wie Polytraumata erhielten die definitive, osteosynthetische Frakturversorgung signifikant später aufgrund initialer Fixateur-externe-Anlage. Ebenso wurden jene Patienten, die sich im Rahmen des initialen Bruchereignisses frakturunabhängige Zusatzverletzungen zuzogen, signifikant später operiert. Das Aufschieben einer Operation um zunächst Begleiterkrankungen oder Zusatzverletzungen adäquat behandeln zu können, verbessert das Outcome von Patienten.[159, 160] Bezüglich des Aufnahme-Operations-Intervalls war ein Trend zu erkennen, dass diejenigen Patienten, die erst 48 Stunden nach stationärer Aufnahme operiert wurden, eine längere Krankenhausaufenthaltsdauer zu verzeichnen hatten als jene Studienteilnehmer, die frühzeitiger operiert wurden. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang war nicht eruiert. Ein signifikanter Unterschied zwischen einer verzögerten Operation und dem Auftreten operativer Komplikationen („Major Abnormalities“ nach den Mc-Laughlin-Kriterien [138]) konnte nicht gezeigt werden. Allerdings konnte für die Altersgruppe der >70-Jährigen, nicht jedoch für die Altersgruppe der 50-70-Jährigen, analysiert werden, dass ein größeres Zeitfenster zwischen stationärer Aufnahme und Operationszeitpunkt, mit einer höheren Rate postoperativer Komplikationen (Summe von Wundinfektionen, chirurgische, allgemeine Komplikationen) vergesellschaftet war. Bei genauerer Analyse des Zusammenhangs zwischen postoperativen Komplikationen und verzögertem Aufnahme-Operations-Intervall konnte jedoch gezeigt werden, dass nur Komplikationen internistischer Art, nicht jedoch Wundinfektionen oder chirurgische Komplikationen, signifikant häufiger auftraten. Es muss darüber hinaus beleuchtet werden, dass eben beschriebene, postoperative Komplikationen signifikant häufiger bei Patienten mit schlechterem ASA-Status, multiplen Begleiterkrankungen sowie bereits vor Frakturereignis bestehenden Mobilitätseinschränkungen, auftraten. Desweiteren waren im Jahresverlauf aufgetretene Komplikation mit erworbenen Zusatzverletzungen im

Rahmen des initialen Bruchereignisses sowie mit einer Frakturereignis im Rahmen eines Hochrasanztraumas vergesellschaftet. Die Ergebnisse - bezüglich des Zusammenhangs zwischen Operationszeitpunkt und dem Auftreten postoperativer Komplikationen - wurden ebenso, insbesondere für hüftnahe Frakturen, von zahlreichen Autoren publiziert.[161-163] Eine zeitnahe Operation älterer Menschen kann das Outcome derer verbessern und postoperative Komplikationen wie Pneumonie oder Blutdruckschwankungen vermeiden.[159, 160] Eine statistische Analyse bezüglich des Zusammenhangs zwischen dem Auftreten postoperativer Komplikationen und der Mortalität konnte unsererseits bedauerlicherweise nicht erfolgen, da die entsprechenden Daten – von im Studienverlauf verstorbenen Patienten – nicht erfasst werden konnten.

Mehr als ein Drittel des Gesamtkollektivs hatte nach dem 50. Lebensjahr bereits eine oder mehrere Frakturen erlitten („Vorfrakturen“). Endres et al. konnten in ihrer Studie ähnliche Vorfraktur-Raten von 28-32% zeigen.[17] Für jene Patienten mit dokumentierten „Vorfrakturen“ konnte auch eine höhere Refrakturrate zum sekundären Befragungszeitpunkt nach initialem Frakturereignis gezeigt werden. Dies bestätigt das Ergebnis der GLOW-Studie, dass Vorfrakturen einen bedeutenden Risikofaktor für das Auftreten von weiteren Knochenbrüchen darstellen.[35] Insbesondere die distale Radiusfraktur bei Frauen wird – unabhängig der gemessenen Knochendichte - von vielen Autoren als Risikofaktor für weitere Frakturen beliebiger Lokalisation angesehen.[29, 30] Dies konnten auch die Ergebnisse dieser Studie bestätigen. So hatten Frauen nach ihrem 50. Lebensjahr signifikant mehr distale Radiusfrakturen („Vorfrakturen“ des handgelenksnahen Unterarms), als Prädiktoren für das Auftreten weiterer Frakturen, erlitten als Männer. Dass Frakturereignisse funktionelle Defizite mit Einschränkungen der Lebensqualität und Eigenversorgung hinterlassen[17, 37, 39], konnten auch die Analysen unserer Studie belegen. Je mehr bereits früher erfolgte Frakturen („Vorfrakturen“) dokumentiert werden konnten, umso schlechter war der Barthel-Index der Patienten zum initialen Frakturereignis (primärer Befragungszeitpunkt). Desweiteren wurde bei Studienteilnehmern mit früheren Frakturereignissen, gegenüber jenen Patienten ohne früher erfolgte Knochenbrüche, ein gesteigerter Hilfsbedarf bereits zum primären Befragungszeitpunkt erfasst. Jene Patienten mit dokumentierten „Vorfrakturen“ waren auch bereits zum Zeitpunkt des Frakturereignisses signifikant „gebrechlicher“ (nach den „Kriterien nach Fried“[82])

und hatten signifikant mehr Mobilitätseinschränkungen als jene Studienteilnehmer ohne positive Frakturanamnese.

Stürze gelten als die häufigsten Gründe für verletzungsbedingte Morbidität und Mortalität bei älteren Menschen.[93] Annähernd ein Drittel des Gesamtkollektivs gab an, in den letzten 12 Monaten vor Frakturereignis, zwei oder mehrmals gestürzt zu sein, wobei in der Altersgruppe der über 70-Jährigen signifikant mehr Sturzereignisse dokumentiert werden konnten. Gillespie und Malasana et al. veröffentlichten ähnliche Zahlen und zeigten ebenso eine mit dem Alter steigende Sturzprävalenz.[90, 91] Auch Tinetti et al. fanden an Menschen über 65 Jahren eine Sturzprävalenz innerhalb eines Jahres von 30%, wobei die Hälfte zwei oder mehrmals zu Fall kam.[95] Wie auch Malasana et al. sowie Kempen et al. publizierten, stürzten die weiblichen Teilnehmer unserer Studie signifikant häufiger als die männlichen Studienteilnehmer.[90, 164]

Laut aktuellen Studien sind allgemeine Umweltfaktoren für 30-50% der Stürze verantwortlich.[114] Dies zeigen auch die Befragungen unserer Studie. So konnten in mehr als einem Drittel der Fälle extrinsische und in mehr als der Hälfte der Fälle intrinsische Faktoren als Sturzursachen dokumentiert werden. Bereits vor Frakturereignis bestehende Mobilitätseinschränkungen waren mit erhöhter Sturzneigung vergesellschaftet, wie auch Tinetti et al. zeigten.[111] Ebenso konnte die Studie – wie auch Hartikainen et al. – einen Zusammenhang zwischen Medikamenten- und Sturzanamnese zeigen.[116] Teilnehmer unserer Studie, welche angaben, vier oder mehr Medikamente einzunehmen, berichteten signifikant häufiger über rezidivierende Sturzereignisse – wie auch oben genannte Publikation veröffentlichte.[116]

Im Rahmen der multifaktoriellen Sturzgenese sind zahlreiche alters- und krankheitsbedingte, prädisponierende Sturfaktoren bekannt. In Übereinstimmung an die von Tinetti et al. sowie Mayor et al. beschriebenen sturzbegünstigenden, pathologischen Veränderungen, konnte auch in unserer Studie gezeigt werden, dass an Herzinsuffizienz, an Urin-/Stuhlinkontinenz oder insbesondere an Demenz vorerkrankte Studienteilnehmer signifikant häufiger stürzten als jene Studienteilnehmer ohne diese Begleiterkrankungen.[109, 117] Tinetti et al. konnten in ihrer Studie zur Evaluierung von Sturzhäufigkeit und ihren Gründen zeigen, dass kognitive Einschränkungen wie die Demenzerkrankung einen unabhängigen Risikofaktor für Sturzereignisse darstellen.[119]

Desweiteren stellt die Angst vor dem Fallen ein häufiges Problem älterer Menschen dar. 25% der Patienten höheren Alters berichten über Sturzangst, insbesondere dann wenn bereits ein Sturzereignis stattgefunden hat.[98, 103] Dies zeigten auch die Ergebnisse unserer Studie. So berichteten annähernd ein Drittel der Studienpatienten bereits zum initialen Befragungszeitpunkt über Angst zu stürzen. Weibliche Teilnehmer unserer Studie wiesen generell eine größere Sturzangst auf als Männer. Die erfasste Sturzangst war signifikant größer je mehr Sturzereignisse sowie frühere Frakturen („Vorfrakturen“) dokumentiert werden konnten. Dass die Angst zu stürzen zu sozialer Isolation und Einschränkung der Lebensqualität führen kann [98, 108] konnten auch die Ergebnisse unsere Studie belegen. So konnte für die Altersgruppe der über 70-Jährigen eine ausgeprägte Korrelation zwischen der Zunahme von Sturzangst und Verschlechterung der sozialen Situation – 12 Monate nach Frakturereignis - gezeigt werden. Desweiteren korrelierte die Zunahme der Angst erneut zu Fall zu kommen, mit einer schlechteren Einschätzung des Gesundheitszustandes (mit Hilfe der visuellen Analogskala) zum sekundären Befragungszeitpunkt. Die Angst vor dem Fallen kann zu einer weiteren Reduktion körperlicher Aktivität führen und hierdurch das Risiko erneut zu stürzen, erhöhen. Funktionelle Einbußen und erhöhte Mortalität sind die Folge.[3, 105-107] Dies konnten auch die Analysen unsere Studie belegen. In der Gruppe der über 70-Jährigen bestand zum sekundären Befragungszeitpunkt eine ausgeprägte Korrelation zwischen der Zunahme der Sturzangst und der Zunahme von Mobilitätseinschränkungen. Auch bezüglich der mit Stürzen assoziierten erhöhten Mortalität konnte gezeigt werden, dass die im Studienverlauf verstorbenen Patienten signifikant häufiger stürzten als jene Patienten, die nicht vor Studienende verstarben.

Es ist bekannt, dass Stürze einen wesentlichen Risikofaktor für das Auftreten von Frakturen in höherem Lebensalter darstellen.[93, 94] So war eine positive Sturzanamnese der Studienteilnehmer mit bereits stattgehabten Frakturen („Vorfrakturen“) vergesellschaftet.

In Anbetracht der Abwärtsspirale, die Stürze und ihre Folgen auslösen können, müssen multidimensionale Präventionsstrategien (s. Abb. 25 „Vorgehensweise und Handlungsoptionen zur Sturzprävention älterer Patienten“[3]) ergriffen werden. Neben Bewegungstraining, Optimierung des Seh- und Hörvermögens, der Medikamentenrevision sowie der adäquaten Behandlung von Sturz-relevanten

Begleiterkrankungen (Schwindel, orthostatische Hypotension, Osteoporose, Arthrose, etc.) stellt die Umgebungsmodifikation und Hilfsmittelversorgung einen zentralen Ansatzpunkt der Sturzprävention dar. Bettalarne für Patienten, die ihre Schlafstätte nicht alleine verlassen können, Gehilfen oder Hüftprotektoren zum Schutz vor Oberschenkelfrakturen, adäquates Schuhwerk oder Hausnotrufsysteme stellen darüber hinaus präventive Handlungsansätze des mehrdimensionalen Versorgungsprogramms dar.[3, 165] So konnten Cummings et al. in ihrer Studie mit Patienten höheren Alters zeigen, dass das häusliche Umgestalten nach Krankenhausentlassung die Sturzhäufigkeit signifikant reduzieren konnte.[121]

Laut Berechnungen der EPOS-Studie sowie Court-Brown et al. haben 15-45% aller postmenopausalen Frauen in Europa Osteoporose, mit einem Anstieg der Prävalenz in höherem Lebensalter. Männer dieser Altersgruppe sind mit einer Prävalenz von 2-17% seltener betroffen.[21, 58] Unsere Studie zeigte entsprechende Zahlen. Annähernd ein Drittel der Frauen dieser Studie berichteten anamnestisch über eine bereits vor Frakturereignis diagnostizierte Osteoporose. Im Gegensatz hierzu berichteten weit weniger als ein Zehntel der Männer hierüber. Bezogen auf das Gesamtkollektiv war jeder fünfte Studienteilnehmer an Osteoporose vorerkrankt. Bezüglich der Prävalenz von Osteoporose in Deutschland konnten Hadji P. et al. in ihrer Studie „Bone Evaluation Study“ ähnliche Zahlen zeigen. Hierbei waren im Jahr 2009 14% der ≥ 50 -Jährigen durch Osteoporose-assoziierte Merkmale gekennzeichnet. Ältere Teilnehmer unserer Studie waren generell häufiger betroffen, was die zunehmende Prävalenz von Osteoporose mit steigendem Alter bestätigt.[58]

Es wird geschätzt, dass 70% der stationär behandelten Frakturen möglicherweise mit Osteoporose assoziiert sind.[21] Durch die Erfassung von zahlreichen Osteoporose-assoziierten Risikofaktoren konnte diese Studie ähnliche Ergebnisse zeigen. Bei annähernd einem Drittel der Studienteilnehmer galt die initiale Fraktur als „wahrscheinlich Osteoporose-assoziiert“ und bei fast der Hälfte der Patienten als „möglicherweise Osteoporose-assoziiert“. Bei lediglich einem von fünf Studienteilnehmern war, nach Erfassung oben genannter Risikofaktoren, das initiale Frakturereignis als Folge von Osteoporose, unwahrscheinlich. Wie auch die Autoren der GLOW-Studie publizierten, scheinen demnach die meisten Frakturen nach dem 50. Lebensjahr, auch jene Frakturen, die nach einem Trauma auftreten, mit Osteoporose

assoziiert zu sein.[149] Dennoch konnte lediglich bei knapp einem Drittel unserer Studienteilnehmer des Gesamtkollektivs eine bereits durchgeführte Knochendichtemessung zur Früherkennung eines erhöhten Osteoporose-assoziierten Frakturrisikos dokumentiert werden.

Obwohl jeder fünfte Studienteilnehmer an Osteoporose vorerkrankt war, erhielt nur etwas mehr als die Hälfte dieser Patienten eine adäquate Therapie. Dies spiegelt die Analysen des Verbands forschender Arzneimittelhersteller bezüglich der nicht ausreichenden Versorgungssituation in Deutschland lebender Risikopatienten wider. Diese konnten zeigen, dass im Jahr 2000 weniger als die Hälfte der tatsächlich an Osteoporose erkrankten Personen diagnostiziert wurde und mehr als zwei Drittel der erkrankten Patienten keine Therapie erhielt.[66] Aus diesem Grund erfolgte bei allen Risikopatienten der Studie eine diesbezügliche Aufklärung und zahlreiche Studienteilnehmer des Nachbefragungskollektivs erhielten eine explizite Empfehlung zu weiterführenden Osteoporosediagnostik und Therapie. Zum sekundären Befragungszeitpunkt - 12 Monate nach Frakturereignis - berichtete erfreulicherweise nahezu die Hälfte der Studienteilnehmer über eine neu eingeleitete Osteoporosetherapie, wobei diese bei weiblichen Teilnehmern der Studie signifikant häufiger dokumentiert werden konnte. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Sensibilisierung von Risikopersonen hinsichtlich prophylaktischer Maßnahmen zur Verhinderung von Osteoporose und der damit verbunden Einschränkung der Lebensqualität eine zentrale Rolle darstellt.[53] Das wachsende Problembewusstsein dieser Erkrankung muss zu Verbesserungen im Versorgungsmanagement führen um die Osteoporose als Grunderkrankung des Skeletts (Sekundärprävention), ein begünstigendes Risiko für das Entstehen dieser (Primärprävention) oder das bereits aktuelle Vorliegen einer osteoporotischen Fraktur (mit nachfolgender Tertiärprävention), erkennen zu können. In der Literatur herrscht Einigkeit darüber, dass die Osteoporose als Skeletterkrankung einen zentralen Risikofaktor für die Frakturstehung darstellt [21, 45] und für mehr als 8,9 Millionen Frakturen weltweit im Jahr verantwortlich ist.[19] In unserer Studie konnte gezeigt werden, dass Patienten mit dokumentierten „Vorfrakturen“ (frühere Frakturereignisse nach dem 50. Lebensjahr) signifikant mehr Osteoporose-assoziierte Risikomerkmale aufwiesen als jene Studienteilnehmer ohne dokumentierte „Vorfrakturen“. Dasselbe konnte für Patienten mit erfassten Refrakturen (erneute Frakturereignisse innerhalb von

12 Monaten nach initialer Fraktur) gezeigt werden. Zu den häufigsten mit dieser Knochenerkrankung assoziierten Frakturen gehören Frakturen der Wirbelkörper sowie der Hüfte, die proximale Humerusfraktur und der handgelenksnahe Unterarmbruch.[49] Diese Lokalisationen konnten auch in dieser Studie als die häufigsten Refraktur-Lokalisationen ermittelt werden. Hierbei ereigneten sich annähernd jeweils in einem von fünf Fällen Wirbelkörperfrakturen, distale Radiusfrakturen, Frakturen des hüftnahen Femurs sowie in einem von zehn Fällen Frakturen des proximalen Humerus und Schafts. Da Frauen auf Grund des postmenopausalen Östrogenmangels häufiger von Osteoporose betroffen sind, haben insbesondere ältere Frauen ein erhöhtes Risiko für osteoporotische Frakturen.[54-56] So wiesen die weiblichen Studienteilnehmer signifikant mehr Risikofaktoren für das Entstehen osteoporotischer Frakturen auf als männliche Studienteilnehmer. Desweiteren konnten bei Frauen signifikant häufiger frühere Frakturereignisse („Vorfrakturen“) dokumentiert werden als bei männlichen Patienten. Die Frakturgefährdung insbesondere älterer Frauen wird darüber hinaus bei Betrachtung des Geschlechterverhältnisses der >70-jährigen Altersgruppe deutlich. So waren dreiviertel der Studienpatienten der älteren Kohorte Frauen.

Aus bisherig Geschildertem wird klar, dass die Osteoporose eine weit verbreitete Skeletterkrankung und weltweit ein großes, gesundheitliches Problem darstellt.[149] Prophylaktische Maßnahmen nach den „3 Säulen der Fraktur- und Osteoporoseprophylaxe“ (s. Punkt 1.2.3. „Versorgungsmanagement und therapeutische Maßnahmen“) sollten daher bereits Patienten jüngeren Alters vermittelt werden. Darüber hinaus kann mit Hilfe des „Fracture Assessment Tool“ der WHO [73] ein erhöhtes Frakturrisiko frühzeitig erkannt und abgeschätzt werden. Ein Osteoporosescreening mit obigem Assessment-Tool im Rahmen einer Vorsorgeuntersuchung bei Patienten ≥ 50 Jahren könnte ein künftiger Ansatzpunkt des Vorsorgemanagements darstellen. Darüber hinaus sind eine regelmäßige Sturzanamnese sowie obig beschriebene Sturzpräventionsmaßnahmen unverzichtbar, da die Ergebnisse unserer Studie eine signifikant höhere Sturzneigung bei Vorliegen von Osteoporose-Risikofaktoren, zeigen.

Typische geriatrische Befunde, die von vielen Autoren [2, 80, 81, 87] genannt werden und teilweise schon im Vorherigen thematisiert wurden sind altersassoziierte Gebrechlichkeit, beeinträchtigte Beweglichkeit/Immobilität, Sturzneigung,

eingeschränkte Aktivitäten des täglichen Lebens, Multimedikation, Multimorbidität und infolgedessen rezidivierende Krankenhausaufenthalte.

Die Prävalenz altersassoziierter Gebrechlichkeit – „frailty“ – bei ≥ 65 -jährigen Personen in Deutschland wird, nach Analysen einer großen europäischen Studie, auf 12% geschätzt. 35% der Personen dieser Altersgruppe gelten als „prefrail“, eine Vorstufe von „frailty“.[87] In Übereinstimmung mit oben genannten Analysen, konnte unsere Studie annähernd übereinstimmende Ergebnisse zeigen. So galten zum primären Befragungszeitpunkt weit mehr als ein Drittel der Studienteilnehmer als „prefrail“ und mehr als 10% der Patienten als „frail“. Über 70-jährige Patienten sowie Frauen waren signifikant häufiger betroffen wie auch Ensrud et al. in ihrer Studie über Gebrechlichkeit, Sturzrisiko, Frakturen und Mortalität bei älteren Frauen, publizierten.[166] 12 Monate nach Frakturereignis wurden in beiden Altersgruppen signifikant mehr „Kriterien der Gebrechlichkeit“ erfüllt als zum primären Befragungszeitpunkt. So konnte nun etwas mehr als ein Drittel der Studienteilnehmer als „prefrail“ und nahezu jeder dritte Patient des Nachbefragungskollektivs als „frail“ bezeichnet werden. Wir konnten eruieren, dass sowohl in der Altersgruppe der 50-70-Jährigen als auch in der Altersgruppe der über 70-Jährigen die Sturzhäufigkeit vor Frakturereignis umso höher war, je mehr „Gebrechlichkeitskriterien“ erfüllt werden konnten, was auch Lofthus et al. sowie Ensrud et al. publizierten.[166, 167] Dass reduzierte Muskelkraft und körperliche Schwäche, welche zu den Kriterien der altersassozierten Gebrechlichkeit zählen, das Sturzrisiko erhöhen, konnten auch Horlings et al. in ihrer Studie belegen.[113] Altersassozierte Gebrechlichkeit – „frailty“ – stellt somit einen zentralen Risikofaktor für das Auftreten von Altersfrakturen dar und ist mit erhöhter Mortalität vergesellschaftet.[166] So waren jene Studienteilnehmer mit bereits stattgehabten Frakturen, zum primären Befragungszeitpunkt signifikant gebrechlicher als jene Patienten ohne frühere Frakturereignisse. Auch jene im Studienverlauf verstorbenen Patienten waren signifikant gebrechlicher als diejenigen, die nicht vor Ende der Studie verstarben.

Zum Zeitpunkt der Erstbefragung konnten bei mehr als einem Drittel des Gesamtkollektivs eine oder mehrere Vorerkrankungen dokumentiert werden. Zum Zeitpunkt der Zweitbefragung wurden bei mehr als der Hälfte der Patienten Begleiterkrankungen erfasst. Laut Studienlage wird die Prävalenz chronischer

Erkrankungen bei Personen, die 65 Jahre oder älter sind, auf über 65% geschätzt.[10] Die Diskrepanz lässt sich dadurch erklären, dass in unsere Studie, zur Evaluation der Begleiterkrankungen, der Charlson-Komorbiditäts-Index [125] sowie die, nach der DVO-Leitlinie 2009 definierten Risikoerkrankungen für das Entstehen osteoporotischer Frakturen [51], verwendet wurden. Es wurden folglich nur bestimmte, nach eben genannten Kriterien, definierte Begleiterkrankungen, erfasst. Durch Erfassung der Anzahl von zum initialen Befragungszeitpunkt bestehenden und zum sekundären Befragungszeitpunkt neu hinzugetretenen Begleiterkrankungen konnten die Analysen unserer Studie zeigen, dass bei jedem fünften Patienten – ein Jahr nach initialem Frakturereignis – eine oder mehrere Begleiterkrankungen neu aufgetreten waren. Demenz, Herzinsuffizienz sowie Diabetes mellitus zählten zu den am häufigsten ermittelten Neuerkrankungen. Eben geschilderte Thematik verdeutlicht, dass Frakturen auch als Trigger für neu aufgetretene/diagnostizierte Erkrankungen betrachtet werden müssen. Im Rahmen des Unfallereignisses und der weiteren Knochenbruchversorgung können sich demnach kognitive, kardiale und weitere körperliche Organfunktion verschlechtern[152], sodass im weiteren Verlauf hieraus behandlungs-bedürftige Grunderkrankungen und weitere Mobilitätseinschränkungen hervorgehen können. Insbesondere für die Demenz, die am häufigsten neu diagnostizierte Begleiterkrankung unserer Studienpatienten, ist bekannt, dass diese sich im Rahmen von anderen Erkrankungen erheblich verschlechtern kann.[168] Umgekehrt können jedoch auch vorliegende, aber noch nicht klinisch diagnostizierte Begleiterkrankungen wie z.B. Osteoporose, Diabetes mellitus, pAVK, etc. das Frakturrisiko erhöhen und so einen nicht unerheblichen Teil zur Frakturstehung beitragen.[69-71]

Je mehr Begleiterkrankungen zum Zeitpunkt des Frakturereignisses dokumentiert werden konnten bzw. je mehr Begleiterkrankungen ein Jahr nach Frakturereignis neu hinzugekommen waren, umso schlechter war der Barthel-Index der Studienteilnehmer zu den jeweiligen Befragungszeitpunkten. In beiden Altersgruppen schätzten jene Patienten mit neu aufgetretenen Begleiterkrankungen ihren Gesundheitszustand zum sekundären Befragungszeitpunkt (im Vergleich zur primären Befragung) signifikant schlechter ein, als Patienten ohne neu aufgetretene Begleiterkrankungen. Der Charlson-Komorbiditäts-Index wurde auch in der Studie von Giulio Pioli et al. zur Erfassung der Begleiterkrankungen verwendet. Auch sie konnten zeigen, dass Patienten mit größeren

Komorbiditäten einen schlechteren funktionellen Status bzw. größere Einschränkungen der Aktivitäten des täglichen Lebens aufwiesen.[145]

Die Einnahme von vier oder mehr Medikamenten konnte zum primären Befragungszeitpunkt bei weit mehr als einem Drittel Patienten und zum sekundären Befragungszeitpunkt bei annähernd der Hälfte der befragten Studienteilnehmer dokumentiert werden. In einer Studie zur Evaluierung der Merkmale geriatrischer Patienten mit Hilfe des „Screenings der Arbeitsgemeinschaft geriatrisches Basisassessment (AGAST)“ konnten ähnliche Ergebnisse gezeigt werden. Hierbei waren 45% der 250 eingeschlossenen Patienten von Multimedikation betroffen.[2] Die Medikamentenanzahl des Gesamtkollektivs zum Unfallzeitpunkt lag im Mittel bei 3,6 Medikamenten (SD: 3,5 Medikamente). 12 Monate nach Frakturereignis nahmen die Patienten unserer Studie im Mittel 0,6 Medikamente (SD: 1,7 Medikamente) mehr ein als ein Jahr zuvor. Denkinger et al. publizierten in ihrer Studie zur Evaluation von Merkmalen älterer Erwachsener, die zu einer Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen führen, eine mittlere Anzahl von 4,5 Medikamenten je Studienpatient. Allerdings gilt hier zu berücksichtigen, dass lediglich Personen über 65 Jahren in die Studie eingeschlossen wurden.[9]

Bezüglich des Einflusses der Fraktur auf das weitere Leben der Studienteilnehmer nach Bruchereignis, konnten die Analysen unserer Studie bedauerlicherweise zahlreiche Einbußen in verschiedenen Bereichen der Lebensqualität zeigen. Zum sekundären Befragungszeitpunkt konnten in beiden Altersgruppen signifikant „mehr Probleme“ in den fünf verschiedenen Lebensbereichen des EQ-5D-Fragebogens dokumentiert werden als zum primären Befragungszeitpunkt. Auch bezüglich der Erfassung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala, schätzen die Studienteilnehmer sowohl der 50-70-jährigen (mittlere Abnahme um $10,8 \pm 14,2$ Punkte) als auch der über 70-jährigen Altersgruppe (mittlere Abnahme um $15,0 \pm 15,3$ Punkte) ihren Gesundheitszustand 12 Monate nach Fraktur, signifikant schlechter ein als zuvor. Dies zeigten auch Adachi et al. in ihrer Studie zur Untersuchung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität nach stattgehabtem Knochenbruch.[37] F. Borgström et al. publizierten selbiges nach Durchführung einer internationalen Studie (ICUROS) bezüglich der Veränderung der Lebensqualität innerhalb der ersten vier

Monate nach Frakturereignis.[169]

Hohes Alter, Begleiterkrankungen sowie Abhängigkeit bzw. bereits vor Frakturereignis erfasste Mobilitätseinschränkungen wirkten sich – wie auch Tonetti et al. veröffentlichten[38] – negativ auf die Lebensqualität nach Frakturereignis aus. So schätzten zum sekundären Befragungszeitpunkt nach erfolgtem Knochenbruch die Studienteilnehmer der älteren Kohorte, jene Patienten mit neu aufgetretenen Begleiterkrankungen sowie diejenigen Studienteilnehmer mit bereits vorbestehenden Mobilitätseinschränkungen, ihren Gesundheitszustand mit Hilfe der visuellen Analogskala (im Rahmen der Erfassung des EQ-5D) signifikant schlechter ein als jene Studienteilnehmer ohne diese Merkmale. Dass vorbestehende Mobilitätseinschränkungen das Risiko für das Auftreten von Komplikationen erhöhen können, publizierten sowohl Brown et al. als auch Creditor et al.[170, 171] Auch in unserer Studie berichteten jene Studienteilnehmer mit bereits vor Frakturereignis bestehenden Beweglichkeitseinschränkungen, signifikant häufiger über im Jahresverlauf aufgetretene Komplikationen als jene, die vor initialem Frakturereignis nicht in ihrer Mobilität eingeschränkt waren. Mangelnde Beweglichkeit kann somit das Risiko für schlechtere Behandlungsergebnisse einschließlich Sterblichkeit erhöhen.[172-174] So wiesen zum primären Befragungszeitpunkt jene Studienteilnehmer, die im Studienverlauf verstarben, signifikant mehr Mobilitätseinschränkungen auf als jene Patienten, die nicht verstarben. Eine standardmäßig eingeleitete geriatrische Komplexbehandlung im Kontext der unfallchirurgischen Frakturversorgung nach stattgehabtem Knochenbruch muss folglich gefördert und etabliert werden um die Alltagskompetenz geriatrischer Patienten zu stärken. Im interdisziplinären Team könnte so dem physischen, psychischen und kognitiven Abbau entgegengewirkt werden. In speziell geriatrischen Rehabilitationskliniken sollte dann im Anschluss eine Weiterbetreuung hierfür geeigneter Patienten erfolgen.[175, 176]

Annähernd ein Drittel unserer Studienteilnehmer der 50-70-jährigen Altersgruppe und mehr als die Hälfte der Studienpatienten der >70-jährigen Kohorte berichteten zum sekundären Befragungszeitpunkt über einen oder mehrere erneute Krankenhausaufenthalte im Jahresverlauf. Hier gilt zu berücksichtigen, dass insbesondere die Erfassung von Rehospitalisationen und ihren Gründen auf anamnestischen Daten seitens der Studienteilnehmer beruhte und somit detailliertere

Analysen bezüglich der Rehospitalisierungsgründe aufgrund der Art der Datenerfassung nicht möglich war. Erneute Frakturen sowie neu aufgetretene bzw. Komplikationen bereits bestehender Begleiterkrankungen wurden als Rehospitalisierungsgründe signifikant häufiger in der älteren Kohorte erfasst. Mehr als jeder dritte Patient der >70-jährigen Kohorte wurde aufgrund von internistischen Allgemeinerkrankungen im Jahresverlauf erneut stationär behandelt; in der Gruppe der 50-70-Jährigen hingegen nur jeder fünfte Patient. Aufgrund einer erneut aufgetretenen Fraktur wurden mehr als doppelt so viele Studienteilnehmer der älteren Kohorte erneut stationär behandelt als Studienteilnehmer der jüngeren Kohorte. Bezüglich einer stationären Folgebehandlung in Zusammenhang mit dem initialen Frakturereignis (z.B. geplante Metallentfernung) konnten zwischen den beiden Altersgruppen keine signifikanten Unterschiede ermittelt werden. Aufgrund unseres Einschlusses von Patienten mit unterschiedlichen Frakturlokalisationen lassen sich diese Ergebnisse nicht mit anderen Publikationen vergleichen. Dass rezidivierende Krankenhausaufenthalte zu den Merkmalen geriatrischer Patienten gehören, veröffentlichten jedoch auch von Renteln-Kruse et al. in ihrer Studie zur Erfassung geriatrischer Befunde. Sie publizierten eine Rehospitalisierungsrate von 32,4%. Die Diskrepanz zu unserer Rate von 39% wird dadurch erklärt, dass eben genannte Autoren lediglich erneute Krankenhausaufenthalte in den letzten 3 Monaten erfassten.[2]

Bei der Erfassung des Barthel-Index 12 Monate nach Frakturereignis, verschlechterte sich dieser in der Gruppe der 50-70-Jährigen im Mittel lediglich um $0,7 \pm 5,3$ Punkte. In der Gruppe der über 70-Jährigen jedoch, verschlechterte dieser sich im Mittel um $11,4 \pm 18,7$ Punkte. Hohes Alter wirkt sich negativ auf den Krankheitsverlauf nach stattgehabtem Frakturereignis aus.[38] So konnte in der Gruppe der über 70-Jährigen eine ausgeprägte Korrelation zwischen der Abnahme des Barthel-Index und der schlechteren Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala gezeigt werden. In der jüngeren Altersgruppe war dies nicht der Fall. Aktuelle Studien von Endres, Adachi und Cook et al. zeigen, dass nach Frakturereignissen - insbesondere bei älteren Menschen – funktionelle Defizite mit weiteren Einschränkungen der Lebensqualität und Unabhängigkeit verbleiben.[17, 37, 39] Dies konnten auch die Ergebnisse unsere Studie zeigen. Zum Zeitpunkt der Erstbefragung war annähernd ein Drittel der Studienteilnehmer auf Hilfsmittel oder

fremde personelle Hilfe angewiesen. Nach Ablauf von 12 Monaten nach Bruchereignis hingegen, war jeder zweite Studienteilnehmer des Nachbefragungskollektivs hilfsbedürftig. Die Beweglichkeit - repräsentiert durch die Gesamtpunktzahl des New Mobility Score[135]- nahm in der Gruppe der 50-70-jährigen lediglich im Mittel um $0,4 \pm 1,2$ Punkte, in der Gruppe der über 70-Jährigen jedoch im Mittel um $1,7 \pm 1,9$ Punkte ab. Desweiteren konnte für die Altersgruppe der über 70-Jährigen eine ausgeprägte Korrelation zwischen der Zunahme der dokumentierten Mobilitätseinschränkungen und der Abnahme des Barthel-Index zum sekundären Befragungszeitpunkt aufgezeigt werden. In der Altersgruppe der 50-70-Jährigen war dies nicht der Fall. Das Verbleiben funktioneller Defizite sowie der gesteigerte Hilfsbedarf bei älteren Menschen nach stattgehabter Fraktur, bestätigten auch die Analysen zur Pflegestufe. Bezogen auf das Nachuntersuchungskollektiv konnte zum primären Befragungszeitpunkt bei einem von zehn Studienteilnehmern eine Pflegestufe (Pflegestufe eins oder höher) dokumentiert werden. Ein Jahr nach Frakturereignis konnte bei nahezu jedem fünften Patienten des Nachbefragungskollektivs eine solche erfasst werden. Bei Analyse der exakten Zahlen bedeutet dies eine Steigerung um 88%. Sowohl zum primären als auch zum sekundären Befragungszeitpunkt konnte bei den weiblichen Studienteilnehmern signifikant häufiger eine Pflegestufe dokumentiert werden. Neueinstufungen in eine Pflegestufe bzw. Erhöhungen einer bereits vor Bruchereignis bestehenden Pflegestufe, erfolgten signifikant häufiger in der Altersgruppe der über 70-Jährigen. Diese Ergebnisse spiegeln die Analysen des statistischen Bundesamtes bezüglich der Pflegebedürftigkeit wider. Der überwiegende Anteil hilfs- bzw. pflegebedürftiger Menschen im Jahr 2011 waren Frauen und Personen über 65 Jahren. Bis zum Jahr 2050 wird mit einem weiteren Anstieg zu pflegender Menschen von 60% gerechnet.[12, 13] Eben beschriebene Neueinstufungen oder Erhöhungen der Pflegestufe gingen mit einer grundlegenden Verschlechterung von Alltagsfunktionen einher. So konnte für die Gruppe der über 70-Jährigen gezeigt werden, dass eine Änderung der Pflegestufe zum Negativen mit einer signifikant größeren Verschlechterung des Barthel-Index sowie gesteigertem Hilfsbedarf zum sekundären Befragungszeitpunkt einherging. Wie Analysen des statistischen Bundesamts zeigen, nehmen ältere Frauen eher Hilfe in Anspruch als ältere Männer. Auch in unserer Studie nahmen Frauen signifikant häufiger Hilfe in Anspruch als

Männer. Dies wird dadurch erklärt, dass ältere Männer häufiger die notwendige Versorgung durch ihre Frauen erhalten.[12]

Bezogen auf das Nachuntersuchungskollektiv lebten – vor initialem Frakturereignis – annähernd dreiviertel unserer Patienten selbstständig im eigenen Zuhause, knapp ein Viertel war auf Hilfe (sporadisch oder permanent) angewiesen und weit weniger als 10% wurden in einem Alten- oder Pflegeheim betreut. Zum Nachbefragungszeitpunkt, 12 Monate nach Frakturereignis, konnten nur noch weniger als die Hälfte der Studienpatienten selbstständig im eigenen Zuhause leben. Nun war annähernd jeder zweite Studienteilnehmer auf externe Hilfe angewiesen und bei mehr als jedem zehnten Patienten der Studie erfolgte eine Heimbetreuung. Aus den exakten Zahlen ergibt sich eine Rate an Pflegeheimunterbringungen von 6%. Ein Vergleich mit anderen Studien in dieser Form ist aufgrund des Einschlusses zahlreicher verschiedener Frakturlokalisationen nicht möglich. Werden jedoch diejenigen Patienten mit hüftnaher Fraktur genauer betrachtet, so konnten die Ergebnisse unsere Studie zeigen, dass jene Patienten signifikant häufiger eine Unterbringung im Pflegeheim erhielten. Die Rate an Pflegeheimunterbringungen betrug in dieser Gruppe annähernd ein Drittel. Dieses Ergebnis bewegt sich im Mittelfeld anderer Studien. Cummings et al. publizierten ein Jahr nach stattgehabter Hüftfraktur eine Rate von 27% [177] und Marottoli et al. veröffentlichten eine Rate von 23% sechs Monate nach Frakturereignis.[155] Thorngren et al. berichteten im Jahr 2000, dass lediglich 50% ihrer Studienpatienten, die sich eine Hüftfraktur zuzogen, wieder in ihr eigenes Zuhause zurückkehren konnten.[148] Oben genannte Ergebnisse unserer Studie spiegeln somit wider, dass insbesondere hüftnahe Frakturen zur größten Einbuße von Lebensqualität führen.[37] Hüftfrakturen – gefolgt von den proximalen Humerusfrakturen - stellen somit, wie unsere Analysen bestätigen, die dominierende Frakturlokalisation, den Verlust der Unabhängigkeit betreffend, dar. Desweiteren konnten wir – unabhängig der Frakturlokalisation – eruieren, dass für diejenigen Patienten, die 12 Monate nach Frakturereignis im Alten- oder Pflegeheim betreut wurden, eine signifikant größere Abnahme des Barthel-Index dokumentiert werden konnte als für jene Studienteilnehmer, die mit oder ohne externe Hilfe lebten bzw. Selbstversorger waren.

Nach Ablauf von 12 Monaten nach Frakturereignis waren 6% der zum primären Befragungszeitpunkt eingeschlossenen Patienten verstorben. Ein direkter Vergleich mit Mortalitätsraten anderer Studien ist, auf Grund des Einschlusses diverser Frakturlokalisationen unsererseits, nicht möglich. Für Hüftfrakturen wurden Ein-Jahres-Mortalitätsraten von 11,4% [156-158] bis zu 24% [153, 154, 178] publiziert. In unserer Studie konnte diesbezüglich eine Rate von 17,1% ermittelt werden. Hiermit bewegen wir uns im Mittelfeld anderer Veröffentlichungen. Die handgelenksnahen Unterarmfrakturen betreffend, sind Ein-Jahres-Mortalitätsraten von 2-6% beschrieben.[26, 153, 179] Bezüglich dieser Frakturen konnten wir eine geringere Rate von 1,3% ermitteln. Die im Verlauf von 12 Monaten nach Frakturereignis verstorbenen Patienten waren im Gegensatz zu den nicht vor Studienende verstorbenen Teilnehmern durch folgende signifikante Merkmale gekennzeichnet: höheres Alter, größere Anzahl von sowohl Begleiterkrankungen als auch Medikamenten sowie ein schlechterer ASA-Status. Von den Studienteilnehmern der 50-70-jährigen Altersgruppe starben 0,5% der Patienten. Von den Patienten der über 70-jährigen Kohorte starben 11% der Patienten. Diese waren im Mittel um 4,8 Jahre älter als die nicht verstorbenen Studienteilnehmer dieser Altersgruppe. Dass das Alter einen signifikanten Risikofaktor für Sterblichkeit nach Frakturereignis darstellt, konnten die Ergebnisse vieler Studien belegen.[180, 181] Bei nahezu jedem zweiten unserer, im Studienverlauf verstorbenen, Patienten wurden eine oder zwei und bei als der Hälfte dieser Studienteilnehmer wurden drei oder mehr Begleiterkrankungen erfasst. Acht von zehn der Verstorbenen waren durch einen ASA-Status von drei oder vier gekennzeichnet. Lediglich jeder fünfte im Studienverlauf verstorbene Patient erhielt einen ASA-Status von eins oder zwei. Auch Smith et al. sowie zahlreiche weitere Autoren konnten in ihrer Studie durch Erfassung der Begleiterkrankungen - mit auch in unserer Studie verwendetem Charlson-Komorbiditäts-Index [125] - zeigen, dass Multimorbidität einen signifikanten Risikofaktor für erhöhte Sterblichkeit nach stattgehabtem Frakturereignis darstellt. Desweiteren konnte in diesen Studien evaluiert werden, dass Patienten mit einem ASA-Status von drei oder vier, ein um 44% höheres Risiko hatten nach Fraktur zu sterben als jene Patienten, die eine ASA-Klassifikation von eins oder zwei erhielten.[181, 182] Auch Richmond sowie Michel et al. publizierten, dass ein schlechter ASA-Status, insbesondere bei Personen im Alter zwischen 65 und 84 Jahren, ein Prädiktor für

erhöhte Sterblichkeit nach Frakturereignis darstellt.[156, 157] Die im Vorangehenden geschilderte Problematik verdeutlicht, dass geriatrische Patienten ein komplexes Patientengut und folglich Hochrisikopatienten für eine Operation darstellen und dementsprechend die Notwendigkeit einer geriatrischen Mitversorgung unfallchirurgischer Patienten zwingend erforderlich ist.[183, 184] Die Altersmedizin ist die Wissenschaft und Disziplin, die im Kontext der unfallchirurgischen Frakturversorgung benötigt wird, um die Gesundheit, die physisch, psychisch und kognitiven Fähigkeiten sowie das Wohlbefinden älterer Menschen zu verbessern.[20]

In unserer Studie gaben – zum primären Befragungszeitpunkt – mehr als neun von zehn der im Verlauf verstorbenen Patienten an, vier oder mehr Medikamente einzunehmen. Bezüglich dieser Thematik fanden Holmes et al. heraus, dass die Einnahme von vier oder mehr Medikamenten zum Frakturzeitpunkt, mit erhöhter Sterblichkeit nach Bruchereignis vergesellschaftet war.[185] Bei mehr als drei Viertel der über 70-jährigen Patienten, welche während unserer Studienzeit verstarben, konnte eine Pflegestufe (Pflegestufe eins oder höher) erfasst werden. Vier von zehn der im Verlauf verstorbenen Patienten wurden zum primären Befragungszeitpunkt im Heim versorgt und weitere vier von zehn Patienten waren hilfsbedürftig. Auch im Vorhergehenden genannter Autor publizierte einen Zusammenhang zwischen Wohn- bzw. Versorgungssituation und erhöhtem Mortalitätsrisiko. Jene Studienpatienten, die bereits vor Frakturereignis eine Heimbetreuung erhielten, hatten ein höheres Risiko nach stattgehabter Fraktur zu versterben als jene, die in ihrem eigenen Zuhause lebten.[185] Dies kann dadurch erklärt werden, dass dieses Patientenkontingent bereits vor Frakturereignis multimorbider, gebrechlicher, kognitiv eingeschränkter, immobiler und von fremder Hilfe abhängiger ist als Patienten die im eigenen Zuhause leben. Eine Versorgung in Alten- oder Pflegeheimen wird meist daher erst dann beansprucht wenn eine selbstständige Lebensführung in der eigenen häuslichen Umgebung nicht mehr möglich ist oder eine adäquate Pflege (durch Angehörige und/oder ambulante Pflegekräfte) nicht mehr gewährleistet werden kann.[186] Um dem rascher voranschreitenden kognitiven, physischen und psychischen Abbau von Heimpatienten entgegenzuwirken müssen folglich intensivere Präventionsmaßnahmen ergriffen werden. Ernährungsscreenings zur frühzeitigen Erkennung einer Fehl- oder Mangelernährung [187], Kraft- und Koordinationstrainings um selbstständige Mobilität erhalten, Bettlägerigkeit vermeiden

und das Sturzrisiko zu senken zu können [188], frühzeitige Rehabilitationsmaßnahmen nach Krankheit oder bei Behinderung [165, 186] sowie psychotherapeutische Maßnahmen und kognitive Trainings um dem Abbau der Hirnleistungsfähigkeit entgegen zu wirken[189], müssen neben adäquater Behandlung von Komorbiditäten und Medikamenteneinstellung die Kernpunkte einer geriatrischen Behandlung im interdisziplinären Team – insbesondere im Bereich des ambulanten Sektors - darstellen. Zum Zeitpunkt des Frakturereignisses erfüllten alle im Verlauf verstorbenen Studienpatienten eines oder mehrere der „Gebrechlichkeitskriterien nach Fried“[82] als Indikatoren für altersassoziierte Gebrechlichkeit. Nahezu ein Drittel dieser Patienten war als „prefrail“ zu bezeichnen und mehr als jeder zweite Patient galt als „frail“. In der Literatur herrscht Einigkeit darüber, dass das sogenannte „Frailty-Syndrom“ mit erhöhtem Sturzrisiko, Verlust der Unabhängigkeit, erhöhter Morbidität, weiteren Folgen erhöhter Vulnerabilität und letztendlich erhöhter Sterblichkeit verbunden ist.[87, 190] Fried et al. konnten in ihrer Studie darüber hinaus belegen, dass die Erfüllung von einem oder zwei der definierten „Gebrechlichkeitskriterien“ („prefrailty“) mit einem erhöhten Risiko assoziiert war, in den darauffolgenden drei bis vier Jahren „frail“ zu werden.[191] Demnach muss ein adäquates Versorgungsmanagement entwickelt werden um auf der einen Seite „prefraile“ Patienten frühzeitig identifizieren und Präventionsmaßnahmen einleiten zu können und auf der anderen Seite Patienten mit „Gebrechlichkeits-Syndrom“ rechtzeitig behandeln zu können. Die „Kriterien nach Fried“[82] als Assessmentinstrument könnten hier als Screeningmethode erfolgreich eingesetzt werden. Frühzeitige geriatrische Rehabilitationsmaßnahmen vor Eintreten eines Frakturereignisses, eingeleitet durch insbesondere Mitarbeiter des ambulanten aber auch des stationären Gesundheitswesens, stellen diesbezüglich einen zentralen Ansatzpunkt dar.[192]

Mit Hilfe des EuroQol-Fragenbogens zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität [133, 134] konnten die Ergebnisse unserer Studie zeigen, dass die im Studienverlauf verstorbenen Patienten – bereits zum primären Befragungszeitpunkt – in vier der fünf thematisierten Lebensbereiche signifikant „mehr Probleme“ hatten als die nicht im Verlauf verstorbenen Patienten. Verstorbene Patienten schätzten desweiteren ihren Gesundheitszustand, in den letzten 12 Monaten vor Frakturereignis, mit Hilfe der visuellen Analogskala signifikant schlechter ein. Diesbezüglich könnte mit Hilfe des

obig erwähnten Assessmentinstruments ein Fragebogen erstellt werden, mit welchem präoperativ ein Screening zur Identifizierung gefährdeter Patienten ermöglicht werden könnte. Auch die präoperative Anwendung der visuellen Analogskala zur Einschätzung des Gesundheitszustandes in den vergangenen Monaten vor Frakturereignis könnte ein zukünftiger Ansatzpunkt sein. In weiteren prospektiven Untersuchungen muss gezeigt werden, dass das Unterschreiten einer bestimmten VAS-Gesamtpunktzahl ein Indikator für erhöhte Mortalität sein kann. Derartige Aspekte wurden in der Literatur bisher noch nicht beleuchtet.

5. Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Es kann davon ausgegangen werden, dass insbesondere in den gut industrialisierten Ländern, auf Grund des weiter steigenden Anteils hochbetagter Menschen, die Inzidenzraten von Altersfrakturen weiter ansteigen werden. Funktionelle Defizite mit weiteren Einschränkungen der Lebensqualität verbleiben in der Regel bei allen Frakturen. Aus diesem Grund kommt der Ermittlung von Einflussfaktoren auf die Frakturentstehung, auf den Frakturverlauf sowie auf die Lebensqualität nach Frakturereignis, eine zentrale Bedeutung zu. Nur so können adäquate Präventionsstrategien im Sinne einer primären, sekundären oder tertiären Frakturprävention entwickelt werden

Im Zeitraum zwischen Dezember 2011 und September 2012 wurden 426 \geq 50-jährige Patienten (50-70-Jährige: 207 Patienten, >70 -Jährige: 219 Patienten), die eine stationäre Frakturversorgung in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik in Tübingen erhielten, als Studienteilnehmer eingeschlossen. Der Anteil der Frauen lag in der 50-70-jährigen Altersgruppe bei 53% und jener der Männer bei 47%. In der Altersgruppe der über 70-Jährigen waren Frauen mit einem Anteil von 75% und Männer mit einem Anteil von 25% vertreten. Das Alter der 50-70-jährigen Kohorte lag zum Unfallzeitpunkt im Median bei 59 Jahren (25%-Quantil: 54 Jahre/ 75%-Quantil: 64 Jahre) und das der älteren Kohorte bei 81 Jahren (25%-Quantil: 76 Jahre/ 75%-Quantil: 86 Jahre). 12 Monate nach initialem Frakturereignis konnten 93,2% des ursprünglichen Patientenkollektivs nachbefragt werden. 26 Patienten verstarben vor Studienende und bei drei Patienten war eine erneute Kontaktaufnahme nicht mehr möglich.

Bezüglich der Evaluation von Einflussfaktoren auf die Frakturentstehung konnten die Ergebnisse unserer Studie belegen, dass insbesondere die Neigung zu Stürzen sowie die Skeletterkrankung der Osteoporose einen wesentlichen Risikofaktor für das Auftreten von Frakturen im höheren Lebensabschnitt darstellen. Bei 62% jener Patienten, die berichteten im vergangenen Jahr vor Frakturereignis zwei oder mehrmals gestürzt zu sein, konnten bereits früher erfolgte Knochenbrüche dokumentiert werden. Bei über der Hälfte eben genannter Patienten mit positiver Sturzanamnese, ereigneten sich desweiteren im Zeitraum zwischen primärem und sekundärem Befragungszeitpunkt,

eine oder mehrere Refrakturen. Wie die Ergebnisse unserer Studie zeigten, waren insbesondere Beweglichkeitseinschränkungen, Multimorbidität und Polypharmazie mit einer rezidivierenden Sturzneigung assoziiert. Mit Hilfe des - in Anlehnung an die DVO-Leitlinie 2009 [51] erstellten - „Osteoporose-Risiko-Scores“, wurde das initiale Frakturereignis im Hinblick auf Osteoporose bewertet. Bei 77% des Gesamtkollektivs galt das initiale Frakturereignis als „wahrscheinlich“ bzw. „möglicherweise“ Osteoporose-assoziiert. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Erfüllung mehrerer Osteoporose-Risikofaktoren und sowohl der Dokumentation früherer Frakturereignisse als auch der Erfassung erneuter Frakturereignisse (während des Studienverlaufs) konnte gezeigt werden. Insbesondere postmenopausale Frauen erfüllten signifikant mehr Osteoporose-assoziierte Risikofaktoren als Männer dieser Altersgruppe.

Patienten mit vorbestehenden Mobilitätseinschränkungen, jene Patienten mit externem Hilfsbedarf sowie Studienteilnehmer mit früheren Frakturereignissen, hatten bereits zum primären Befragungszeitpunkt einen signifikant schlechteren Barthel-Index als diejenigen Patienten ohne diese Merkmale. Neu nach initialem Frakturereignis aufgetretene Begleiterkrankungen, erneute Krankenhausaufenthalte zwischen den beiden Befragungszeitpunkten sowie im Jahresverlauf aufgetretene Komplikationen, welche in der Altersgruppe der über 70-Jährigen mit einem größeren Aufnahme-Operations-Intervall vergesellschaftet waren, beeinflussten den Frakturverlauf zum Negativen. Bei jenen Patienten, die eben beschriebene Kriterien erfüllten, konnte zum sekundären Befragungszeitpunkt (gegenüber der Erstbefragung) eine signifikant stärkere Abnahme des Barthel-Index erfasst werden. Auch die Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala des EQ-5D fiel deutlich schlechter aus als zum Zeitpunkt der Erstbefragung.

Bezüglich der Erfassung des Einflusses des Frakturereignisses auf die Lebensqualität nach erfolgtem Knochenbruch, konnten die Ergebnisse unserer Studie Einbußen in allen Bereichen der Lebensqualität zeigen. Diese waren umso größer, je älter die Patienten waren. So schätzten die Studienteilnehmer der 50-70-jährigen Altersgruppe ihren Gesundheitszustand im Mittel um $10,8 \pm 14,2$ Punkte, diejenigen Patienten der über 70-jährigen Altersgruppe im Mittel um $15,0 \pm 15,3$ Punkte schlechter ein als zum primären Befragungszeitpunkt. Der Barthel-Index der jüngeren Kohorte verschlechterte sich im

Mittel um $0,7 \pm 5,3$ Punkte, derjenige der älteren Kohorte um $11,4 \pm 18,7$ Punkte. Die Beweglichkeit – beurteilt mit Hilfe des New Mobility Score [135] – nahm in der Gruppe der über 70-Jährigen viermal so stark ab als in der jüngeren Altersgruppe. Bezogen auf das Nachuntersuchungskollektiv wurde zum primären Befragungszeitpunkt bei 12% eine Pflegestufe (Pflegestufe eins oder höher) dokumentiert. Ein Jahr nach Frakturereignis wurde bei 21% des Nachbefragungskollektivs eine solche erfasst. Nach Frakturereignis nahm der Anteil jener Patienten, die sich vor Frakturereignis noch selbstständig versorgen konnten ab und der Anteil jener Patienten mit notwendigem Hilfsbedarf oder erforderlicher Heimversorgung zu. Bezogen auf alle Frakturlokalisationen konnte eine Rate an Pflegeheimunterbringungen von 6% ermittelt werden. Neben physischen Konsequenzen von Frakturereignissen wurden auch psychische Folgen erfasst. So nahm die Angst zu stürzen – gemessen mit Hilfe der FES-I – in der Gruppe der 50-70-Jährigen im Mittel um $4,6 \pm 7,0$ Punkte und in der Altersgruppe der über 70-Jährigen im Mittel um $11,1 \pm 10,6$ Punkte zu. In der älteren Kohorte korrelierte desweiteren die Zunahme der Angst erneut zu stürzen ausgeprägt mit einer Verschlechterung der sozialen Situation.

Die Ergebnisse unserer Studie verdeutlichen, dass Altersfrakturen eine zentrale Wendung im Leben insbesondere älterer Menschen bewirken können. Physische Konsequenzen wie Verlust der Unabhängigkeit durch Mobilitätseinschränkungen, erhöhter Hilfsbedarf und Institutionalisierung sowie psychische Konsequenzen mit sozialer Isolation durch erhöhte Angst erneut zu stürzen sind die Folge. Folglich muss aus den Ergebnissen dieser Arbeit geschlossen werden, dass sektorübergreifend Präventionsmaßnahmen ergriffen werden müssen. Um insbesondere Stürze und konsekutive Frakturen zu verhindern sind ambulante Strukturen gefordert. Im Falle einer stationären Krankenhausaufnahme mit nachfolgender Frakturversorgung ist – wie die Analysen unserer Studie zeigen - eine internistisch-geriatrische Mitversorgung unfallchirurgischer Patienten erforderlich. Folglich muss überlegt werden ob hierfür personelle und strukturelle Voraussetzungen in unfallchirurgisch-orthopädischen Kliniken geschaffen werden sollte.

6. Literaturverzeichnis

1. Icks, A., et al., *Trend of hip fracture incidence in Germany 1995-2004: a population-based study*. Osteoporos Int, 2008. **19**(8): p. 1139-45.
2. von Renteln-Kruse, W. and D. Ebert, *[Characteristics of hospitalized geriatric patients-- a comparison of two cohorts using the screening of the Arbeitsgemeinschaft Geriatrisches Basisassessment (AGAST)]*. Z Gerontol Geriatr, 2003. **36**(3): p. 223-32.
3. *Guideline for the prevention of falls in older persons*. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. J Am Geriatr Soc, 2001. **49**(5): p. 664-72.
4. Bundesamt, S. *Bevölkerung Deutschlands bis 2050*. Donnerstag, 8. März 2012 12:20:55 https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressekonferenzen/2006/Bevoelkerungsentwicklung/bevoelkerungsprojektion2050.pdf?__blob=publicationFile. [Zugriff: 09.11.2013]
5. Christensen, K., et al., *Ageing populations: the challenges ahead*. Lancet, 2009. **374**(9696): p. 1196-208.
6. *Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland*. 2006 Montag, 15. Juli 2013 18:26:51; <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/media/654/798371293.jpeg>. [Zugriff: 14.01.2015]
7. Martin H. Wernitz, J.P., *Gesundheitsökonomie und das deutsche Gesundheitswesen: ein praxisorientiertes Lehrbuch für Studium und Beruf*. 1. Auflage ed. 2011, Stuttgart, Deutschland: Kohlhammer.
8. Lehnert, T., et al., *Review: health care utilization and costs of elderly persons with multiple chronic conditions*. Med Care Res Rev, 2011. **68**(4): p. 387-420.
9. Denkinger, M.D., et al., *Physical activity and other health-related factors predict health care utilisation in older adults: the ActiFE Ulm study*. Z Gerontol Geriatr, 2012. **45**(4): p. 290-7.
10. Rice, D.P. and M.P. LaPlante, *Medical expenditures for disability and disabling comorbidity*. Am J Public Health, 1992. **82**(5): p. 739-41.
11. Warshaw, G., *Advances and challenges in care of older people with chronic illness*. Journal of the American Society on Aging, 2006. **30**(3): p. 5-10.
12. Pfaff, H. *Pflegestatistik 2011: Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung Deutschlandergebnisse 2011* Mittwoch, 27. März 2013 11:33:06 https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Pflege/PflegeDeutschlandergebnisse5224001119004.pdf?__blob=publicationFile. [Zugriff: 05.01.2015]
13. Hibbeler, B., *Geriatric. Für ein selbstbestimmtes Leben im Alter*. . Dtsch Ärztebl. , 2005. **102**: p. 1722-1728.
14. *Pressemitteilungen - Gesundheitsausgaben 2012 übersteigen 300 Milliarden Euro*. 2012 Montag, 5. Januar 2015 16:17:55 https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2014/04/PD14_126_23611.html. [Zugriff: 05.01.2015]
15. Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, R.D.Ä. *Studie prognostiziert knapp eine Million fehlende Fachkräfte in 20 Jahren*. vom 20.10.2010 Montag, 5. Januar 2015 14:41:14 <http://www.aerzteblatt.de/nachrichten/43166?s=Studie+prognostiziert+knapp+eine+Million+fehlende+Fachkr%EF4fte+in+20+Jahren>. [Zugriff: 06.01.2015]
16. Lippuner, K., et al., *Remaining lifetime and absolute 10-year probabilities of osteoporotic fracture in Swiss men and women*. Osteoporos Int, 2009. **20**(7): p. 1131-40.

17. Endres, H.G., et al., *Patients with femoral or distal forearm fracture in Germany: a prospective observational study on health care situation and outcome*. BMC Public Health, 2006. **6**: p. 87.
18. O'Neill, T.W., et al., *Incidence of distal forearm fracture in British men and women*. Osteoporos Int, 2001. **12**(7): p. 555-8.
19. Johnell, O. and J.A. Kanis, *An estimate of the worldwide prevalence, mortality and disability associated with hip fracture*. Osteoporos Int, 2004. **15**(11): p. 897-902.
20. Gullberg, B., O. Johnell, and J.A. Kanis, *World-wide projections for hip fracture*. Osteoporos Int, 1997. **7**(5): p. 407-13.
21. Court-Brown, C.M. and B. Caesar, *Epidemiology of adult fractures: A review*. Injury, 2006. **37**(8): p. 691-7.
22. Clement, N.D., et al., *The outcome of fractures in very elderly patients*. J Bone Joint Surg Br, 2011. **93**(6): p. 806-10.
23. GmbH, A.I.f.a.Q.u.F.i.G. *Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2014 - bu_Gesamt_17N1-HUEFT-FRAK_2014.pdf*. 2014 Dienstag, 23. Juni 2015 12:59:56; <https://www.sgg.de/ergebnisse/leistungsbereiche/hueftgelenknahe-femurfraktur.html>. [Zugriff: 23.08.2015]
24. Wilkins, C.H. and S.J. Birge, *Prevention of osteoporotic fractures in the elderly*. Am J Med, 2005. **118**(11): p. 1190-5.
25. Rubenstein, L.Z. and K.R. Josephson, *The epidemiology of falls and syncope*. Clin Geriatr Med, 2002. **18**(2): p. 141-58.
26. van Staa, T.P., et al., *Epidemiology of fractures in England and Wales*. Bone, 2001. **29**(6): p. 517-22.
27. Zettl, R.P., et al., *[Postoperative morbidity in surgically treated extension fractures of the distal radius. A comparative study of dorsal and volar approach]*. Unfallchirurg, 2001. **104**(8): p. 710-5.
28. Witzel, K., et al., *[Epidemiology and chrono-epidemiology of distal radius fractures]*. Z Orthop Ihre Grenzgeb, 2001. **139**(3): p. 252-5.
29. Schousboe, J.T., et al., *Association between self-reported prior wrist fractures and risk of subsequent hip and radiographic vertebral fractures in older women: a prospective study*. J Bone Miner Res, 2005. **20**(1): p. 100-6.
30. Cuddihy, M.T., et al., *Osteoporosis intervention following distal forearm fractures: a missed opportunity?* Arch Intern Med, 2002. **162**(4): p. 421-6.
31. Lanting, B., et al., *Proximal humeral fractures: a systematic review of treatment modalities*. J Shoulder Elbow Surg, 2008. **17**(1): p. 42-54.
32. Court-Brown, C.M., A. Garg, and M.M. McQueen, *The epidemiology of proximal humeral fractures*. Acta Orthop Scand, 2001. **72**(4): p. 365-71.
33. Birge, S.J., N. Morrow-Howell, and E.K. Proctor, *Hip fracture*. Clin Geriatr Med, 1994. **10**(4): p. 589-609.
34. Ball, L.J., G.B. Bisher, and S.J. Birge, *A simple test of central processing speed: an extension of the Short Blessed Test*. J Am Geriatr Soc, 1999. **47**(11): p. 1359-63.
35. Gehlbach, S., et al., *Previous fractures at multiple sites increase the risk for subsequent fractures: the Global Longitudinal Study of Osteoporosis in Women*. J Bone Miner Res, 2012. **27**(3): p. 645-53.
36. Giangregorio, L.M. and W.D. Leslie, *Time since prior fracture is a risk modifier for 10-year osteoporotic fractures*. J Bone Miner Res, 2010. **25**(6): p. 1400-5.
37. Adachi, J.D., et al., *Impact of prevalent fractures on quality of life: baseline results from the global longitudinal study of osteoporosis in women*. Mayo Clin Proc, 2010. **85**(9): p. 806-13.

38. Tonetti, J., et al., [*Proximal femoral fractures in patients over 75 years. Vital and functional prognosis of a cohort of 78 patients followed during 2.5 years*]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 1997. **83**(7): p. 636-44.
39. Cook, W.L., et al., *Post-discharge management following hip fracture--get you back to B4: a parallel group, randomized controlled trial study protocol*. BMC Geriatr, 2011. **11**: p. 30.
40. Ellis, G. and P. Langhorne, *Comprehensive geriatric assessment for older hospital patients*. Br Med Bull, 2004. **71**: p. 45-59.
41. Cooper, C., *The crippling consequences of fractures and their impact on quality of life*. Am J Med, 1997. **103**(2a): p. 12S-17S; discussion 17S-19S.
42. Koval, K.J., et al., *Predictors of functional recovery after hip fracture in the elderly*. Clin Orthop Relat Res, 1998(348): p. 22-8.
43. Magaziner, J., et al., *Recovery from hip fracture in eight areas of function*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2000. **55**(9): p. M498-507.
44. *Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis*. Am J Med, 1993. **94**(6): p. 646-50.
45. *Knochenstruktur und -Qualität*. Donnerstag, 8. Januar 2015 16:22:07 08.01.2015]; <http://www.osd-ev.org/osteoporose/knochenundosteoporose/knochenstruktur/index.php>. [Zugriff: 08.01.2015]
46. Mosekilde, L., *Consequences of the remodelling process for vertebral trabecular bone structure: a scanning electron microscopy study (uncoupling of unloaded structures)*. Bone Miner, 1990. **10**(1): p. 13-35.
47. *was ist rheuma, rüchenschmerzen, krankheitsbilder rheuma, rheuma krankheiten, osteoporose, gelenkschmerzen*. Mittwoch, 7. Januar 2015 13:12:05; <http://dgrh.de/osteoporose.html>. [Zugriff: 07.01.2015]
48. Kanis, J.A., et al., *The diagnosis of osteoporosis*. J Bone Miner Res, 1994. **9**(8): p. 1137-41.
49. Unnanuntana, A., et al., *The assessment of fracture risk*. J Bone Joint Surg Am, 2010. **92**(3): p. 743-53.
50. Kanis, J.A., et al., *The use of clinical risk factors enhances the performance of BMD in the prediction of hip and osteoporotic fractures in men and women*. Osteoporos Int, 2007. **18**(8): p. 1033-46.
51. *DVO-Leitlinie 2009 zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei Erwachsenen 2009* Montag, 17. November 2014 10:36:18; http://www.dv-osteologie.org/uploads/Leitlinie%202009/DVO-Leitlinie%202009%20Langfassung_Druck.pdf. [Zugriff: 07.01.2015]
52. Hohmann, C. *Knochenschwund als Folgeerkrankung*. 2009 Samstag, 10. Januar 2015 16:55:56; 13/2009 <http://www.pharmazeutische-zeitung.de/index.php?id=29402>. [Zugriff: 15.01.2015]
53. *Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der OSTEOPOROSE bei Männern ab dem 60. Lebensjahr und bei postmenopausalen Frauen S3- Leitlinie des Dachverbands der Deutschsprachigen Wissenschaftlichen Osteologischen Gesellschaften e.V.* 2014 Montag, 17. November 2014 09:44:38 10.01.2015]; Available from: DVO-Leitlinie Osteoporose 2014 Kurzfassung und Langfassung 18. 09. 2014.pdf:.
54. Doherty, D.A., et al., *Lifetime and five-year age-specific risks of first and subsequent osteoporotic fractures in postmenopausal women*. Osteoporos Int, 2001. **12**(1): p. 16-23.
55. Johnell, O. and J. Kanis, *Epidemiology of osteoporotic fractures*. Osteoporos Int, 2005. **16 Suppl 2**: p. S3-7.

56. Kanis, J.A., et al., *Long-term risk of osteoporotic fracture in Malmo*. Osteoporos Int, 2000. **11**(8): p. 669-74.
57. Melton, L.J., 3rd, et al., *Perspective. How many women have osteoporosis?* J Bone Miner Res, 1992. **7**(9): p. 1005-10.
58. Scheidt-Nave C, B.D., Abendroth K *Schlussbericht Multizentrische Studie zu Verteilung, Determination und prädiktivem Wert der Knochendichte in der deutschen Bevölkerung Förderprojekt des Bundesministeriums für Forschung und Technologie Förderkennzeichen 01KM 930 4/0 1997*. p. 1-45.
59. Hadji, P., et al., *The epidemiology of osteoporosis--Bone Evaluation Study (BEST): an analysis of routine health insurance data*. Dtsch Arztebl Int, 2013. **110**(4): p. 52-7.
60. Helbig, L., et al., *[Garden I femoral neck fractures: conservative vs operative therapy]*. Orthopade, 2005. **34**(10): p. 1040-5.
61. Helmy, N. and B. Hintermann, *New trends in the treatment of proximal humerus fractures*. Clin Orthop Relat Res, 2006. **442**: p. 100-8.
62. Strom, O., et al., *Osteoporosis: burden, health care provision and opportunities in the EU: a report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA)*. Arch Osteoporos, 2011. **6**(1-2): p. 59-155.
63. Chrischilles, E.A., et al., *A model of lifetime osteoporosis impact*. Arch Intern Med, 1991. **151**(10): p. 2026-32.
64. Chang, K.P., et al., *Incidence of hip and other osteoporotic fractures in elderly men and women: Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study*. J Bone Miner Res, 2004. **19**(4): p. 532-6.
65. Peyman Hadji, S.K., Holger Gothe, Bertram Häussler, Thomas Kless, Torsten Schmidt, Thomas Steinle, Frank Verheyen, Roland Linder, *Epidemiologie der Osteoporose – Bone Evaluation Study: Eine Analyse von Krankenkassen-Routinedaten*. Dtsch Arztebl Int 2013; 110(4): 52–7. DOI: 10.3238/arztebl.2013.0052.
66. Arzneimittelunternehmen, V.f., *Versorgungssituation von Osteoporose-Patienten 2009*.
67. Gehlbach, S.H., et al., *Recognition of vertebral fracture in a clinical setting*. Osteoporos Int, 2000. **11**(7): p. 577-82.
68. Castel, H., et al., *Awareness of osteoporosis and compliance with management guidelines in patients with newly diagnosed low-impact fractures*. Osteoporos Int, 2001. **12**(7): p. 559-64.
69. Kanis, J.A., et al., *Guidelines for diagnosis and management of osteoporosis. The European Foundation for Osteoporosis and Bone Disease*. Osteoporos Int, 1997. **7**(4): p. 390-406.
70. Compston, J., et al., *Guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women and men from the age of 50 years in the UK*. Maturitas, 2009. **62**(2): p. 105-8.
71. Seibel, M.J., *Evaluation des osteoporotischen Frakturrisikos*. Dtsch Arztebl International, 2001. **98**(25): p. 1681-.
72. Kanis, J.A., et al., *Case finding for the management of osteoporosis with FRAX--assessment and intervention thresholds for the UK*. Osteoporos Int, 2008. **19**(10): p. 1395-408.
73. *FRAX® WHO Fracture Risk Assessment Tool*. Freitag, 9. Januar 2015 15:10:53; <http://www.shef.ac.uk/FRAX/>. [Zugriff: 12.01.2015]
74. Howe, T.E., et al., *Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women*. Cochrane Database Syst Rev, 2011(7): p. Cd000333.

75. Bischoff, H.A., et al., *Effects of vitamin D and calcium supplementation on falls: a randomized controlled trial*. J Bone Miner Res, 2003. **18**(2): p. 343-51.
76. *National Osteoporosis Foundation Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis*. 2008 10.12.2013; http://www.nof.org/professionals/cliniciansguide_form.asp. [Zugriff: 12.01.2015]
77. Wilkins, C.H., *Osteoporosis screening and risk management*. Clin Interv Aging, 2007. **2**(3): p. 389-94.
78. Meckel, N. *Was ist Geriatrie?* Freitag, 2. Januar 2015 19:59:59; Die Deutsche Gesellschaft für Geriatrie (DGG) <http://www.dggeriatrie.de/nachwuchs/91-was-ist-geriatrie.html>. [Zugriff: 03.01.2015]
79. J. Bruder, C.L., A. Schramm, H.P. Tews, H. Werner. http://www.dggeriatrie.de/images/stories/pdf/was_ist_geriatrie.pdf. [Zugriff: 03.01.2015]
80. *Prof. Bernard Isaacs--One of the Giants of Geriatrics*. Samstag, 3. Januar 2015 13:55:31 <http://www.healthplexus.net/article/prof-bernard-isaacs-one-giants-geriatrics>. [Zugriff: 03.01.2015]
81. M. Borchelt, N.W.G.T. *Online-Kodierleitfaden 2009: Geriatrietypische Multimorbidität (GTMM)*. 2009 Montag, 24. Juni 2013 13:25:06 <http://www.geriatrie-drg.de/dkger/main/kodierleitfaden-2009.html>. [Zugriff: 03.01.2015]
82. Fried, L.P., et al., *Frailty in older adults: evidence for a phenotype*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2001. **56**(3): p. M146-56.
83. Martone, A.M., et al., *Anorexia of aging: a modifiable risk factor for frailty*. Nutrients, 2013. **5**(10): p. 4126-33.
84. Koller, K. and K. Rockwood, *Frailty in older adults: implications for end-of-life care*. Cleve Clin J Med, 2013. **80**(3): p. 168-74.
85. Schneider, N. *Frailty*. Freitag, 8. Juli 2011 13:10:49; http://www.geriatrie-hannover.de/upload/15_frailty.pdf. [Zugriff: 05.01.2015]
86. Ensrud, K.E., et al., *A comparison of frailty indexes for the prediction of falls, disability, fractures, and mortality in older men*. J Am Geriatr Soc, 2009. **57**(3): p. 492-8.
87. Santos-Eggimann, B., et al., *Prevalence of frailty in middle-aged and older community-dwelling Europeans living in 10 countries*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2009. **64**(6): p. 675-81.
88. Johannes Gutenberg Universität, M. *Testverfahren*. Donnerstag, 22. Januar 2015 12:40:39; <http://www.mamp.uni-mainz.de/75.php>. [Zugriff: 25.01.2015]
89. MB., K., *Falls*. Principles of geriatric medicine and gerontology, 2003.
90. Malasana, G., et al., *The prevalence and cost of the faint and fall problem in the state of Utah*. Pacing Clin Electrophysiol, 2011. **34**(3): p. 278-83.
91. Gillespie, L.D., et al., *WITHDRAWN: Interventions for preventing falls in elderly people*. Cochrane Database Syst Rev, 2009(2): p. Cd000340.
92. Cummings, S.R., M.C. Nevitt, and S. Kidd, *Forgetting falls. The limited accuracy of recall of falls in the elderly*. J Am Geriatr Soc, 1988. **36**(7): p. 613-6.
93. Fife, D., J.I. Barancik, and B.F. Chatterjee, *Northeastern Ohio Trauma Study: II. Injury rates by age, sex, and cause*. Am J Public Health, 1984. **74**(5): p. 473-8.
94. Nevitt, M.C. and S.R. Cummings, *Type of fall and risk of hip and wrist fractures: the study of osteoporotic fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group*. J Am Geriatr Soc, 1993. **41**(11): p. 1226-34.
95. Tinetti, M.E., *Clinical practice. Preventing falls in elderly persons*. N Engl J Med, 2003. **348**(1): p. 42-9.

96. Marottoli, R.A., L.F. Berkman, and L.M. Cooney, Jr., *Decline in physical function following hip fracture*. J Am Geriatr Soc, 1992. **40**(9): p. 861-6.
97. Ungar, A., et al., *Fall prevention in the elderly*. Clin Cases Miner Bone Metab, 2013. **10**(2): p. 91-5.
98. Howland, J., et al., *Fear of falling among the community-dwelling elderly*. J Aging Health, 1993. **5**(2): p. 229-43.
99. Zijlstra, G.A., et al., *Prevalence and correlates of fear of falling, and associated avoidance of activity in the general population of community-living older people*. Age Ageing, 2007. **36**(3): p. 304-9.
100. Arfken, C.L., et al., *The prevalence and correlates of fear of falling in elderly persons living in the community*. Am J Public Health, 1994. **84**(4): p. 565-70.
101. Bruce, D.G., A. Devine, and R.L. Prince, *Recreational physical activity levels in healthy older women: the importance of fear of falling*. J Am Geriatr Soc, 2002. **50**(1): p. 84-9.
102. Howland, J., et al., *Covariates of fear of falling and associated activity curtailment*. Gerontologist, 1998. **38**(5): p. 549-55.
103. Tinetti, M.E., et al., *Fear of falling and fall-related efficacy in relationship to functioning among community-living elders*. J Gerontol, 1994. **49**(3): p. M140-7.
104. Friedman, S.M., et al., *Falls and fear of falling: which comes first? A longitudinal prediction model suggests strategies for primary and secondary prevention*. J Am Geriatr Soc, 2002. **50**(8): p. 1329-35.
105. Maki, B.E., *Gait changes in older adults: predictors of falls or indicators of fear*. J Am Geriatr Soc, 1997. **45**(3): p. 313-20.
106. Yardley, L. and H. Smith, *A prospective study of the relationship between feared consequences of falling and avoidance of activity in community-living older people*. Gerontologist, 2002. **42**(1): p. 17-23.
107. Miller, W.C. and A.B. Deathe, *A prospective study examining balance confidence among individuals with lower limb amputation*. Disabil Rehabil, 2004. **26**(14-15): p. 875-81.
108. Li, F., et al., *Fear of falling in elderly persons: association with falls, functional ability, and quality of life*. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 2003. **58**(5): p. P283-90.
109. Mayor, S., *NICE issues guideline to prevent falls in elderly people*. Bmj, 2004. **329**(7477): p. 1258.
110. Campbell, A.J., M.J. Borrie, and G.F. Spears, *Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older*. J Gerontol, 1989. **44**(4): p. M112-7.
111. Tinetti, M.E., T.F. Williams, and R. Mayewski, *Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities*. Am J Med, 1986. **80**(3): p. 429-34.
112. Yamauchi, T., et al., *Effect of home-based well-rounded exercise in community-dwelling older adults*. J Sports Sci Med, 2005. **4**(4): p. 563-71.
113. Horlings, C.G., et al., *Balance control in patients with distal versus proximal muscle weakness*. Neuroscience, 2009. **164**(4): p. 1876-86.
114. Nevitt, M.C., et al., *Risk factors for recurrent nonsyncopal falls. A prospective study*. Jama, 1989. **261**(18): p. 2663-8.
115. Berry, G., R.H. Fisher, and S. Lang, *Detrimental incidents, including falls, in an elderly institutional population*. J Am Geriatr Soc, 1981. **29**(7): p. 322-4.
116. Hartikainen, S., E. Lonroos, and K. Louhivuori, *Medication as a risk factor for falls: critical systematic review*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2007. **62**(10): p. 1172-81.
117. Tinetti, M.E., M. Speechley, and S.F. Ginter, *Risk factors for falls among elderly persons living in the community*. N Engl J Med, 1988. **319**(26): p. 1701-7.
118. Jamour, M., et al., *[Gait changes as an early indicator of dementia]*. Z Gerontol Geriatr, 2012. **45**(1): p. 40-4.

119. Tinetti, M.E., et al., *Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community*. J Am Geriatr Soc, 1995. **43**(11): p. 1214-21.
120. Buchner, D.M. and E.B. Larson, *Falls and fractures in patients with Alzheimer-type dementia*. Jama, 1987. **257**(11): p. 1492-5.
121. Cumming, R.G., et al., *Home visits by an occupational therapist for assessment and modification of environmental hazards: a randomized trial of falls prevention*. J Am Geriatr Soc, 1999. **47**(12): p. 1397-402.
122. Leipzig, R.M., R.G. Cumming, and M.E. Tinetti, *Drugs and falls in older people: a systematic review and meta-analysis: I. Psychotropic drugs*. J Am Geriatr Soc, 1999. **47**(1): p. 30-9.
123. Englund, U., et al., *Physical activity in middle-aged women and hip fracture risk: the UFO study*. Osteoporos Int, 2011. **22**(2): p. 499-505.
124. Glynn, R.J., et al., *Falls in elderly patients with glaucoma*. Arch Ophthalmol, 1991. **109**(2): p. 205-10.
125. Charlson, M.E., et al., *A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation*. J Chronic Dis, 1987. **40**(5): p. 373-83.
126. Nikolaus, T., et al., *[Social aspects in diagnosis and therapy of very elderly patients. Initial experiences with a newly developed questionnaire within the scope of geriatric assessment]*. Z Gerontol, 1994. **27**(4): p. 240-5.
127. Mahoney, F.I. and D.W. Barthel, *FUNCTIONAL EVALUATION: THE BARTHEL INDEX*. Md State Med J, 1965. **14**: p. 61-5.
128. Lubke, N., M. Meinck, and W. Von Renteln-Kruse, *[The Barthel Index in geriatrics. A context analysis for the Hamburg Classification Manual]*. Z Gerontol Geriatr, 2004. **37**(4): p. 316-26.
129. Dias, N., et al., *[The German version of the Falls Efficacy Scale-International Version (FES-I)]*. Z Gerontol Geriatr, 2006. **39**(4): p. 297-300.
130. Yardley, L., et al., *Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I)*. Age Ageing, 2005. **34**(6): p. 614-9.
131. Romero-Ortuno, R., D. O'Shea, and R.A. Kenny, *The SHARE frailty instrument for primary care predicts incident disability in a European population-based sample*. Qual Prim Care, 2011. **19**(5): p. 301-9.
132. Romero-Ortuno, R., et al., *A frailty instrument for primary care: findings from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE)*. BMC Geriatr, 2010. **10**: p. 57.
133. Brooks, R., *EuroQol: the current state of play*. Health Policy, 1996. **37**(1): p. 53-72.
134. Graf JM, C.C., Greiner W, Uber A, *Die deutsche Version des EuroQol-Fragebogens*. . Zeitschrift für Gesundheitswissenschaften =Journal of public health, 1998. **6**(1): p. 3-20
135. Parker, M.J. and C.R. Palmer, *A new mobility score for predicting mortality after hip fracture*. J Bone Joint Surg Br, 1993. **75**(5): p. 797-8.
136. Yesavage, J.A., et al., *Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report*. J Psychiatr Res, 1982. **17**(1): p. 37-49.
137. Inouye, S.K., et al., *Clarifying confusion: the confusion assessment method. A new method for detection of delirium*. Ann Intern Med, 1990. **113**(12): p. 941-8.
138. McLaughlin, M.A., et al., *Preoperative status and risk of complications in patients with hip fracture*. J Gen Intern Med, 2006. **21**(3): p. 219-25.
139. Gesundheitswesen, S.S.Q.i. *Dokumentationsbogen Hüftgelenknahe Femurfraktur*. 2011
Mittwoch, 17. April 2013 12:54:48
<https://www.sgg.de/datenservice/spezifikationen/verfahrensjahr-2011/boegen-14-0.html>. [Zugriff: 15.03.2015]

140. Daffertshofer, M., et al., *Transient ischemic attacks are more than "ministrokes"*. Stroke, 2004. **35**(11): p. 2453-8.
141. Konnopka, A., N. Jerusel, and H.H. König, *The health and economic consequences of osteopenia- and osteoporosis-attributable hip fractures in Germany: estimation for 2002 and projection until 2050*. Osteoporos Int, 2009. **20**(7): p. 1117-29.
142. Bleibler, F., et al., *The health burden and costs of incident fractures attributable to osteoporosis from 2010 to 2050 in Germany--a demographic simulation model*. Osteoporos Int, 2013. **24**(3): p. 835-47.
143. Roder, F., et al., *Proximal femur fracture in older patients--rehabilitation and clinical outcome*. Age Ageing, 2003. **32**(1): p. 74-80.
144. Sletvold, O., et al., *Effect of in-hospital comprehensive geriatric assessment (CGA) in older people with hip fracture. The protocol of the Trondheim Hip Fracture trial*. BMC Geriatr, 2011. **11**: p. 18.
145. Pioli, G., et al., *Older people with hip fracture and IADL disability require earlier surgery*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2012. **67**(11): p. 1272-7.
146. Vochteloo, A.J., et al., *Do clinical characteristics and outcome in nonagenarians with a hip fracture differ from younger patients?* Geriatr Gerontol Int, 2013. **13**(1): p. 190-7.
147. Bragstad, L.K., et al., *Factors predicting a successful post-discharge outcome for individuals aged 80 years and over*. Int J Integr Care, 2012. **12**: p. e4.
148. Thorngren, K.G., et al., *Epidemiology of femoral neck fractures*. Injury, 2002. **33 Suppl 3**: p. C1-7.
149. Ioannidis, G., et al., *Non-hip, non-spine fractures drive healthcare utilization following a fracture: the Global Longitudinal Study of Osteoporosis in Women (GLOW)*. Osteoporos Int, 2013. **24**(1): p. 59-67.
150. Wiktorowicz, M.E., et al., *Economic implications of hip fracture: health service use, institutional care and cost in Canada*. Osteoporos Int, 2001. **12**(4): p. 271-8.
151. Stenvall, M., et al., *A multidisciplinary, multifactorial intervention program reduces postoperative falls and injuries after femoral neck fracture*. Osteoporos Int, 2007. **18**(2): p. 167-75.
152. André Gottschalk, H.V.A., Michael Zenz, Thomas Standl, *Ist Anästhesie gefährlich?* Deutsches Ärzteblatt, 2011. **108**(27): p. 469-74.
153. Center, J.R., et al., *Mortality after all major types of osteoporotic fracture in men and women: an observational study*. Lancet, 1999. **353**(9156): p. 878-82.
154. Leibson, C.L., et al., *Mortality, disability, and nursing home use for persons with and without hip fracture: a population-based study*. J Am Geriatr Soc, 2002. **50**(10): p. 1644-50.
155. Marottoli, R.A., et al., *Predictors of mortality and institutionalization after hip fracture: the New Haven EPESE cohort. Established Populations for Epidemiologic Studies of the Elderly*. Am J Public Health, 1994. **84**(11): p. 1807-12.
156. Richmond, J., et al., *Mortality risk after hip fracture*. J Orthop Trauma, 2003. **17**(1): p. 53-6.
157. Michel, J.P., et al., *Hip fracture surgery: is the pre-operative American Society of Anesthesiologists (ASA) score a predictor of functional outcome?* Aging Clin Exp Res, 2002. **14**(5): p. 389-94.
158. Kitamura, S., et al., *Functional outcome after hip fracture in Japan*. Clin Orthop Relat Res, 1998(348): p. 29-36.
159. Blom, B.J., et al., *[The relationship between surgical delay for a hip fracture and the complication risk]*. Ned Tijdschr Geneesk, 2007. **151**(37): p. 2050-4.
160. Moran, C.G., et al., *Early mortality after hip fracture: is delay before surgery important?* J Bone Joint Surg Am, 2005. **87**(3): p. 483-9.

161. Shiga, T., Z. Wajima, and Y. Ohe, *Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients? Systematic review, meta-analysis, and meta-regression.* Can J Anaesth, 2008. **55**(3): p. 146-54.
162. Simunovic, N., et al., *Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: systematic review and meta-analysis.* Cmaj, 2010. **182**(15): p. 1609-16.
163. Khan, S.K., et al., *Timing of surgery for hip fractures: a systematic review of 52 published studies involving 291,413 patients.* Injury, 2009. **40**(7): p. 692-7.
164. Kempen, G.I., et al., *Cross-cultural validation of the Falls Efficacy Scale International (FES-I) in older people: results from Germany, the Netherlands and the UK were satisfactory.* Disabil Rehabil, 2007. **29**(2): p. 155-62.
165. Prof. Dr. Clemens Becker, D.N.B., Ute Blessing-Kapelke, *Gleichgewicht und Kraft-Einführung in die Sturzprävention.* Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, 2015.
166. Ensrud, K.E., et al., *Frailty and risk of falls, fracture, and mortality in older women: the study of osteoporotic fractures.* J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2007. **62**(7): p. 744-51.
167. Lofthus, C.M., et al., *Epidemiology of hip fractures in Oslo, Norway.* Bone, 2001. **29**(5): p. 413-8.
168. W. Meier-Ruge, B., *Geriatric für die tägliche Praxis.* Vol. 3. Auflage. 1993: Karger.
169. Borgstrom, F., et al., *The International Costs and Utilities Related to Osteoporotic Fractures Study (ICUROS)--quality of life during the first 4 months after fracture.* Osteoporos Int, 2013. **24**(3): p. 811-23.
170. Brown, C.J., R.J. Friedkin, and S.K. Inouye, *Prevalence and outcomes of low mobility in hospitalized older patients.* J Am Geriatr Soc, 2004. **52**(8): p. 1263-70.
171. Creditor, M.C., *Hazards of hospitalization of the elderly.* Ann Intern Med, 1993. **118**(3): p. 219-23.
172. Covinsky, K.E., et al., *Loss of independence in activities of daily living in older adults hospitalized with medical illnesses: increased vulnerability with age.* J Am Geriatr Soc, 2003. **51**(4): p. 451-8.
173. Hirsch, C.H., et al., *The natural history of functional morbidity in hospitalized older patients.* J Am Geriatr Soc, 1990. **38**(12): p. 1296-303.
174. Inouye, S.K., et al., *Importance of functional measures in predicting mortality among older hospitalized patients.* Jama, 1998. **279**(15): p. 1187-93.
175. *Auslegungshinweise der MDK-Gemeinschaft zu Kodierprüfung der OPS 8-550* Version 2012.* http://www.kcgeriatrie.de/downloads/2012_Auslegungshinweise%208-550.pdf. [Zugriff: 20.08.2015]
176. Markus Borchelt, N.W.u.G.T. *Geriatritypische Multimorbidität und geriatrische frührehabilitative Komplexbehandlung- Online-Kodierleitfaden Altersmedizin 2010.* 2010 Montag, 24. Juni 2013 13:25:02; <http://www.geriatrie-drg.de/dkger/main/kodierleitfaden-2009.html>. [Zugriff: 03.01.2015]
177. Cumming, R.G., R. Klineberg, and A. Katelaris, *Cohort study of risk of institutionalisation after hip fracture.* Aust N Z J Public Health, 1996. **20**(6): p. 579-82.
178. Grecula, M.J. and M.E. Caban, *Common orthopaedic problems in the elderly patient.* J Am Coll Surg, 2005. **200**(5): p. 774-83.
179. Johnell, O., et al., *Mortality after osteoporotic fractures.* Osteoporos Int, 2004. **15**(1): p. 38-42.
180. Roberts, S.E. and M.J. Goldacre, *Time trends and demography of mortality after fractured neck of femur in an English population, 1968-98: database study.* Bmj, 2003. **327**(7418): p. 771-5.
181. Smith, T., et al., *Pre-operative indicators for mortality following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis.* Age Ageing, 2014. **43**(4): p. 464-71.

182. Pereira, S.R., et al., *The impact of prefracture and hip fracture characteristics on mortality in older persons in Brazil*. Clin Orthop Relat Res, 2010. **468**(7): p. 1869-83.
183. Grigoryan, K.V., H. Javedan, and J.L. Rudolph, *Orthogeriatric care models and outcomes in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis*. J Orthop Trauma, 2014. **28**(3): p. e49-55.
184. Marcantonio, E.R., et al., *Delirium is independently associated with poor functional recovery after hip fracture*. J Am Geriatr Soc, 2000. **48**(6): p. 618-24.
185. Holmes, J. and A. House, *Psychiatric illness predicts poor outcome after surgery for hip fracture: a prospective cohort study*. Psychol Med, 2000. **30**(4): p. 921-9.
186. Ackermann, A., *Empirische Untersuchungen in der stationären Altenhilfe*. 2005: LIT VERLAG Münster.
187. Volkert, D., *Die Rolle der Ernährung zur Prävention von Sarkopenie und Frailty*. Schweizer Zeitschrift für Ernährungsmedizin, 04/09.
188. Li-Kuo Liu, W.-J.L., Liang-Yu Chen, An-Chun Hwang, Ming-Hsien Lin, Li-Ning Peng, and Liang-Kung Chen, *Association between Frailty, Osteoporosis, Falls and Hip Fractures among Community-Dwelling People Aged 50 Years and Older in Taiwan: Results from I-Lan Longitudinal Aging Study*. PLOS ONE, 2015.
189. Ladner-Merz, D.m.S. *Die Fünf Säulen des Kognitiven Trainings zur Therapie und Rehabilitation von Hirnleistungsstörungen* 2002 Samstag, 3. Oktober 2015 12:08:17; <http://www.bagso.de/publikationen/bagsonachrichten/archiv/2002-01/02-01-18.html>. [Zugriff: 10.11.2015]
190. Ensrud, K.E., et al., *A comparison of frailty indexes for the prediction of falls, disability, fractures, and mortality in older men*. J Am Geriatr Soc, 2009. **57**(3): p. 492-8.
191. Friedman, S.M. and D.A. Mendelson, *Fragility fractures*. Clin Geriatr Med, 2014. **30**(2): p. xiii-xiv.
192. Runge, M., *Der Sturz als Zeichen des Gebrechlichkeits-Syndroms*. Geriatrie Journal 6/08.

7. Erklärung zum Eigenanteil

Die Arbeit wurde in der Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen unter Betreuung von Prof. Dr. med. C. Bahrs durchgeführt.

Die Konzeption der Studie erfolgte in Zusammenarbeit mit Dr. G. Blumenstock, Institut für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie der Eberhard-Karls-Universität Tübingen, für die Fallzahlabeschätzung und mit Prof. Dr. med. M. A. Rieger und Ihrem Team, Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, für die Hilfe bei der Erstellung der standardisierten Erhebungsbögen.

Die überwiegende Anzahl der Befragungen wurden von mir persönlich durchgeführt. Eine geringere Anzahl von Befragungen haben die Assistenzärzte Dr. med. Tim Klopfer und Dr. med. Simon Scheiderer, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen, durchgeführt.

Die statistische Auswertung erfolgte nach Beratung durch das Institut für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie der Eberhard-Karls-Universität Tübingen nach Anleitung durch Dr. G. Blumenstock durch mich.

Ich versichere, das Manuskript selbstständig nach Anleitung durch Prof. Dr. med. C. Bahrs verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Demographische Bevölkerungsentwicklung Deutschlands[6].....	10
Abbildung 2 Entwicklung der Bevölkerung in Deutschland modifiziert nach [4].....	11
Abbildung 3 Anzahl pflegebedürftiger Menschen Deutschlands in Millionen im Jahr 1999, 2009 & 2050 modifiziert nach [12, 13]	12
Abbildung 4 Altersabhängige Inzidenz hüftnaher Frakturen in Deutschland für das Jahr 2004 nach [1].....	13
Abbildung 5 Prognostizierte Zunahme der Anzahl hüftnaher Frakturen weltweit modifiziert nach [19, 20]	14
Abbildung 6 Trabekulärer Verlust bei zunehmender Osteoporose [46].....	17
Abbildung 7 Prozentuale Häufigkeit von Osteoporose nach Alter und Geschlecht modifiziert nach [58]	19
Abbildung 8 Prävalenz der Osteoporose innerhalb eines Jahres nach Alter und Geschlecht nach [59]	20
Abbildung 9 Prozentualer Anteil Osteoporose-assoziiertes Frakturen modifiziert nach [21]	20
Abbildung 10 Versorgungssituation unter den tatsächlich an Osteoporose erkrankten Patienten in Deutschland im Jahr 2000 modifiziert nach [66]	21
Abbildung 11 Dokumentation und Versorgungsmanagement radiologisch gesicherter Wirbelkörperfrakturen modifiziert nach [67]	22
Abbildung 12 Knochendichte-abhängige und -unabhängige Risikofaktoren modifiziert nach [70].....	23
Abbildung 13 Die drei Säulen der Fraktur- und Osteoporoseprophylaxe	24
Abbildung 14 Arzneimittel, die das Frakturrisiko erhöhen können modifiziert nach[53]	25
Abbildung 15 Indikation zur Einleitung einer pharmakologischen Behandlung der Osteoporose nach den Richtlinien der „National Osteoporosis Foundation“ modifiziert nach [76].....	25
Abbildung 16 Geriatriische Befunde bei der Untersuchung von 250 Patienten (mittleres Alter 81 Jahre) modifiziert nach [2]	26
Abbildung 17 Geriatrie-typische Multimorbidität modifiziert nach [81].....	27
Abbildung 18 Multifaktorielle Genese von „Frailty“ modifiziert nach [83].....	28
Abbildung 19 Länderspezifischer, prozentualer Anteil der als „frail“ oder „pre-frail“ bezeichneten Personen (≥ 65 Jahre) nach [87]	29
Abbildung 20 Länderspezifischer, prozentualer Anteil der als „frail“ oder „pre-frail“ bezeichneten Personen (≥ 65 Jahre) ohne assoziierte Behinderung nach [87].....	30
Abbildung 21 Zunehmende Sturzprävalenz bei steigendem Alter modifiziert nach [90]	31
Abbildung 22 Stürze und ihre Folgen - ein Circulus Vitiosus	33
Abbildung 23 Altersbedingte Sturfaktoren modifiziert nach [109].....	34
Abbildung 24 Sturzbegünstigende, pathologische Veränderungen modifiziert nach [109]	34

Abbildung 25 Vorgehensweise und Handlungsoptionen zur Sturzprävention älterer Patienten, modifiziert nach[3]	36
Abbildung 26 Potentielle Studienpopulation und Gründe für fehlende Datenerhebung zum primären Befragungszeitpunkt.....	40
Abbildung 27 Überblick über die Studienpopulation nach Altersgruppen, Befragungszeitpunkten und Gründen für fehlende Datenerhebung [*prozentuale Angabe auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen]	41
Abbildung 28 Themenbereiche der „Falls Efficacy Scale“ modifiziert nach [129, 130]53	
Abbildung 29 Anteil von 50-70-Jährigen und >70-Jährigen im Gesamtkollektiv (n=426)	60
Abbildung 30 Verteilung der Geschlechter im Gesamtkollektiv (n=426 Patienten), in der Gruppe der 50-70-Jährigen (n=207 Patienten) und in der Gruppe der >70-Jährigen (n=219 Patienten)	60
Abbildung 31 Medianes Alter (mit Angabe des 25%- und 75%-Quantils) des Gesamtkollektivs und der beiden Altersgruppen.....	61
Abbildung 32 Anzahl sowie prozentualer Anteil* der Frakturen nach Unfallmechanismus, Geschlecht und Altersgruppen im Gesamtkollektiv (n=426) *prozentualer Anteil bezogen auf das jeweilige Geschlecht der entsprechenden Altersgruppe	62
Abbildung 33 Frakturlokalisierung nach Anzahl und prozentualem Anteil im Gesamtkollektiv (n=426).....	63
Abbildung 34 Aufenthaltsdauer (Mittelwert mit Standardabweichung) im Gesamtkollektiv (n=426) nach Alter und Geschlecht	65
Abbildung 35 Mittlere Aufenthaltsdauer im Gesamtkollektiv (n=426) nach Frakturlokalisierung.....	66
Abbildung 36 Aufnahme-Operations-Intervall des Nachbefragungskollektivs (n=397)	68
Abbildung 37 Anzahl und prozentualer Anteil (Altersgruppen-bezogen) der <i>Patienten mit postoperativen Komplikationen</i> bei einem Aufnahme-OP-Intervall von >24 Stunden nach Altersgruppen (50-70-Jährige: n=10; >70-Jährige: n=26) und Ursachen [139]	70
Abbildung 38 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten mit anamnestischen Frakturen nach dem 50. Lebensjahr vom Gesamtkollektiv (n=426).....	71
Abbildung 39 Anzahl der Patienten mit prozentualem Anteil des Gesamtkollektivs (n=426 \cong 100%) mit dokumentierten Vorfrakturen nach dem 50. Lebensjahr nach Lokalisation (Die gleichzeitige Erfassung mehrerer bereits erfolgter Frakturen beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.)	71
Abbildung 40 Anzahl mit Altersgruppen-bezogenem prozentualem Anteil der Patienten mit anamnestischen Frakturen nach dem 50. Lebensjahr nach Altersgruppen (50-70-Jährige: n=207; >70-Jährige: n=219) und Geschlecht.....	72
Abbildung 41 Anzahl der Patienten mit ≥ 2 Sturzereignissen in den letzten 12 Monaten vor Frakturereignis in Prozent (Altersgruppen-bezogen).....	73

Abbildung 42 Zusammenhang zwischen Sturzneigung und Unfallmechanismus der zur Krankenhausaufnahme führenden Fraktur (n=426 $\hat{=}$ 100%) [*prozentualer Anteil auf jene Patienten bezogen, die ≥ 2 Stürze pro Jahr erlitten]	74
Abbildung 43 Mosaikdiagramm bezüglich des Zusammenhangs zwischen rezidivierenden Sturzereignissen und stattgehabten Frakturen nach dem 50. Lebensjahr im Gesamtkollektiv (n=426 $\hat{=}$ 100%)	74
Abbildung 44 Mosaikdiagramm bezüglich des Zusammenhangs zwischen Sturzneigung und Medikamentenanzahl im Gesamtkollektiv (n=426 $\hat{=}$ 100%).....	76
Abbildung 45 Häufigkeit der 10 häufigsten Vorerkrankungen im Gesamtkollektiv (n=426 $\hat{=}$ 100%) (Das gleichzeitige Auftreten mehrerer verschiedener Begleiterkrankungen beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.).....	77
Abbildung 46 Anzahl und Altersgruppen-bezogener prozentualer Anteil der Begleiterkrankungen im Gesamtkollektiv (n=426)	78
Abbildung 47 Mosaikdiagramm zur Häufigkeit von ASA-Status 1 oder 2 und ASA-Status 3 oder 4 unter den Altersgruppen des Gesamtkollektivs (n=426)	79
Abbildung 48 Mosaikdiagramm zur Medikamentenanzahl unter den Altersgruppen des Gesamtkollektivs (n=426)	80
Abbildung 49 Wohnsituation unter den Altersgruppen des Gesamtkollektivs (n=426) [prozentualer Anteil bezogen auf die jeweiligen Altersgruppen].....	81
Abbildung 50 Anzahl und Altersgruppen-bezogener prozentualer Anteil der Patienten des Gesamtkollektivs (n=426) nach Pflegestufe und Altersgruppen	82
Abbildung 51 Anzahl der Patienten in Prozent (auf die jeweiligen Gruppen bezogen) mit „einigen“ oder „extremen“ Problemen in den fünf Dimensionen des EQ-5D nach Altersgruppen des Gesamtkollektivs (n=426)	84
Abbildung 52 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten nach dem „Hamburger Einstufungsmanual zum Barthel-Index“ nach Altersgruppen (50-70-Jährige: n=207; >70-Jährige: n=219; Gesamtkollektiv: n=426)[128].....	85
Abbildung 53 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten nach dem Barthel-Index-Modell nach Daffertshofer et al. [140] nach Altersgruppen (50-70-Jährige: n=207; >70-Jährige: n=219; Gesamtkollektiv: n=426)	85
Abbildung 54 Häufigkeit von Gebrechlichkeit im Gesamtkollektiv (n=426 Patienten) nach Altersgruppen [prozentualer Anteil bezogen auf die jeweiligen Altersgruppen] ..	88
Abbildung 55 Dreistufiges Auswertungsmodell des NMS nach Grad der Mobilitätseinschränkungen und Altersgruppen vom Gesamtkollektiv (n=426) [prozentuale Angaben auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen].....	90
Abbildung 56 Dreistufiges Auswertungsmodell der FES-I nach Ausprägungsgrad der Sturzangst und Altersgruppe des Gesamtkollektivs (n=426) [prozentuale Angaben auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen]	92
Abbildung 57 Häufigkeit und prozentualer Anteil einer Bewusstseinsstörung nach der CAM nach Altersgruppen vom Gesamtkollektiv (n=426)	93

Abbildung 58 Wahrscheinlichkeit depressiver Störungen nach dem Auswertungsmodell der Geriatrischen Depressionsskala nach Altersgruppen vom Gesamtkollektiv (n=426) [prozentualer Anteil auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen].....	94
Abbildung 59 Krankenhausaufenthalte des Nachbefragungskollektivs (n=397) nach Altersgruppen [prozentualer Anteil auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen].....	96
Abbildung 60 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten des Nachbefragungskollektivs (n=397) mit Rehospitalisierung nach Gründen (Es muss berücksichtigt werden, dass Patienten mit mehreren dokumentierten Krankenhausaufenthalten gleichzeitig verschiedene Rehospitalisierungsgründe aufweisen können.).....	96
Abbildung 61 Häufigkeit von perioperativen Komplikationen nach den Mc-Laughlin-Kriterien nach Art und Altersgruppen im Nachbefragungskollektiv (n=397) (Es muss berücksichtigt werden, dass verschiedene Komplikationen beim selben Patienten vorliegen können; Prozentangaben Altersgruppen-bezogen).....	98
Abbildung 62 Häufigkeit von im Jahresverlauf aufgetretenen Komplikationen* nach der modifizierten Form der „Externen Qualitätssicherung Modul 17/1“ [139] im Nachbefragungskollektiv (n=397) (Das Auftreten mehrerer postoperativer Komplikationen gleicher oder verschiedener Art beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.) * Die Definitionen von Wund-, chirurgischen und allgemeinen Komplikationen sind dem Fragebogen im Anhang zu entnehmen.....	99
Abbildung 63 Anzahl der Patienten des Nachbefragungskollektivs (n=397) mit erneuten Frakturereignissen infolge eines Niedrigrasanztraumas [Prozentangaben bezogen auf das Nachbefragungskollektiv]	101
Abbildung 64 Anzahl und prozentualer Anteil der Refrakturen des Nachbefragungskollektivs (n=397) nach Frakturlokalisierung (Das Auftreten mehrerer Refrakturen gleichartiger oder verschiedener Lokalisierung beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.)	102
Abbildung 65 Häufigkeit und prozentualer Anteil von neu aufgetretenen Begleiterkrankungen im Nachbefragungskollektiv (n=397) nach Altersgruppen.....	103
Abbildung 66 Häufigkeit und prozentualer Anteil von neu aufgetretenen Begleiterkrankungen nach Art und Altersgruppen des Nachuntersuchungskollektivs (n=397) [prozentuale Angaben auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen] (Das gleichzeitige Hinzutreten mehrerer verschiedener Begleiterkrankungen beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.)	104
Abbildung 67 Zusammenhang zwischen Neuerkrankungen und Rehospitalisierungshäufigkeit in der Gruppe der >70-Jährigen des Nachuntersuchungskollektivs (n=175).....	105
Abbildung 68 Anzahl und prozentualer Anteil der Medikamente nach Altersgruppen im Nachbefragungskollektiv (n=397) [prozentuale Angaben auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen].....	108

Abbildung 69 Vergleich der Wohnsituation der Studienteilnehmer des Nachbefragungskollektivs (n=397) nach Befragungszeitpunkten (1 primärer Befragungszeitpunkt; 2 sekundärer Befragungszeitpunkt) und Frakturlokalisation.....	112
Abbildung 70 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten des Nachuntersuchungskollektivs (n=397) mit dokumentierter Pflegestufe mit Änderungszeitpunkt bei Pflegestufenerhöhungen/-Neueinstufungen	117
Abbildung 71 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten des Nachbefragungskollektivs (n=397) nach dem „Hamburger Einstufungsmanual des Barthel-Index“ [128] nach Befragungszeitpunkten	120
Abbildung 72 Häufigkeit und prozentualer Anteil von Gebrechlichkeit nach den „Kriterien nach Fried“[82] nach Altersgruppen und Befragungszeitpunkten im Nachuntersuchungskollektiv (n=397) [prozentuale Angaben auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen]	121
Abbildung 73 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichungen) der Gesamtpunktzahl der sozialen Situation nach Nikolaus et al. nach Altersgruppen und Befragungszeitpunkten im Nachbefragungskollektiv (n=397).....	122
Abbildung 74 Dreistufiges Auswertungsmodell des NMS nach Grad der Mobilitätseinschränkungen, Altersgruppen und Befragungszeitpunkten vom Nachbefragungskollektiv (n=397).....	124
Abbildung 75 Dreistufiges Auswertungsmodell der FES-I nach Ausprägungsgrad der Sturzangst, Altersgruppen und Befragungszeitpunkten vom Nachuntersuchungskollektiv (n=397)	125
Abbildung 76 Häufigkeit einer bereits erfolgten Osteoporosediagnostik und –Therapie sowie einer bereits vorliegenden Diagnose nach Geschlecht und Altersgruppen vom Gesamtkollektiv (n=426) zum Zeitpunkt des initialen Frakturereignisses [prozentuale Angaben auf die jeweiligen Gruppen bezogen]	127
Abbildung 77 Häufigkeit einer in Folge von Osteoporose entstandenen Fraktur nach Größe der Wahrscheinlichkeit und Altersgruppen des Gesamtkollektivs (n=426) [prozentualer Anteil auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen].....	128
Abbildung 78 Mosaikdiagramm zur Veranschaulichung des Zusammenhangs zwischen Abnahme der Körpergröße und Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer osteoporotischen Fraktur zum primären Befragungszeitpunkt des Gesamtkollektivs (n=426)	128
Abbildung 79 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung) des „Osteoporose-Risiko-Score“ vom Nachbefragungskollektiv (n=397) nach Vorfrakturen (frühere Frakturereignisse nach dem 50. Lebensjahr) und Refrakturen (erneute Frakturereignisse innerhalb 12 Monaten nach primärer Fraktur)	129
Abbildung 80 Frakturlokalisationen der im Studienverlauf verstorbenen Patienten (n=26) [prozentualer Anteil auf die jeweiligen Frakturlokalisationen bezogen]	131
Abbildung 81 Prozentualer Anteil (bezogen auf Verstorbene und nicht Verstorbene >70 Jahre) von Begleiterkrankungen, ASA-Status und Medikamentenanzahl zum primären	

Befragungszeitpunkt unter im Verlauf verstorbenen (n=25) und nicht verstorbenen >70-jährigen Patienten (n=192)	132
Abbildung 82 Prozentualer Anteil von Pflegestufe und Wohnsituation nach Art zum primären Befragungszeitpunkt unter den im Verlauf verstorbenen Patienten (n=25) und den nicht vor Studienende verstorbenen >70-jährigen Studienteilnehmern (n=192) [prozentualer Anteil bezogen auf das jeweilige Patientenkollektiv (Verstorbene und nicht Verstorbene >70 Jahre)]	133
Abbildung 83 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung) der visuellen Analogskala von verstorbenen und nicht verstorbenen Studienteilnehmern zum Zeitpunkt der Erstbefragung.....	134
Abbildung 84 Prozentueller Anteil der verstorbenen (n=25) und nicht verstorbenen Patienten (n=192) bezogen auf das jeweilige Patientenkollektiv (Verstorbene und nicht Verstorbene >70 Jahre) nach dem „Hamburger Einstufungsmanual zum Barthel-Index“ zum primären Befragungszeitpunkt.....	135
Abbildung 85 Prozentueller Anteil der verstorbenen (n=25) und nicht verstorbenen Patienten (n=192) bezogen auf das jeweilige Patientenkollektiv (Verstorbene und nicht Verstorbene >70 Jahre) nach den „Kriterien nach Fried“[82] zum primären Befragungszeitpunkt.....	135
Abbildung 86 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung, Minimum, Maximum und Medianwerten mit 25%- und 75%-Quantil) der sozialen Situation nach Nikolaus et al.[126] von verstorbenen (n=25) und nicht verstorbenen (n=192) Studienteilnehmern über 70 Jahren zum primären Befragungszeitpunkt	136
Abbildung 87 Prozentualer Anteil (bezogen auf das jeweilige Patientenkollektiv (Verstorbene und nicht Verstorbene >70 Jahre)) von vorbestehenden Mobilitätseinschränkungen unter den im Verlauf verstorbenen Patienten (n=25) und den im Verlauf nicht verstorbenen, über 70-jährigen Patienten (n=192) nach Grad der Mobilitätseinschränkungen nach dem NMS-Score [135] zum primären Befragungszeitpunkt.....	137

9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Erfasste Parameter zum primären Befragungszeitpunkt	42
Tabelle 2 Erfragte Informationsänderungen gegenüber des Erstgesprächs.....	47
Tabelle 3 Neu erfasste Informationen zum sekundären Befragungszeitpunkt	47
Tabelle 4 „Hamburger Einstufungsmanual zum Barthel-Index“ modifiziert nach [128]	50
Tabelle 5 Auswertungsmodell des „New Mobility Score“ modifiziert nach [135]	52
Tabelle 6 Einstufungsmodell zur quantitativen Auswertung der FES-I.....	54
Tabelle 7 Auswertungsmodell der „Geriatrischen Depressionsskala“ modifiziert nach [136]	55
Tabelle 8 „Anamnestische und klinische Risikofaktoren für osteoporotische Frakturen“ modifiziert nach [51]	56
Tabelle 9 Einstufungsmodell des „Osteoporose-Risiko-Score“: Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer osteoporotischen Fraktur bei initialem Bruchereignis	57
Tabelle 10 Mittleres Alter (mit Standardabweichung) nach Geschlecht im Gesamtkollektiv und den beiden Altersgruppen	61
Tabelle 11 Frakturlokalisierung nach Altersgruppen (50-70-Jährige: n= 207; >70-Jährige: n= 219).....	63
Tabelle 12 Anzahl und prozentuale Häufigkeit von Zusatzverletzungen des Gesamtkollektivs (n=426) nach Art der Zusatzverletzung.....	64
Tabelle 13 Zusammenhang zwischen Aufenthaltsdauer und Traumamechanismus, Zusatzverletzungen, ASA-Status, perioperativen Komplikationen („Major Abnormalities“ nach den Mc-Laughlin-Kriterien [138]), postoperativen Komplikationen (modifizierte Form der „Externen Qualitätssicherung Modul 17/1“ [139]) und Aufnahme-Operations-Intervall nach Altersgruppen	67
Tabelle 14 Anzahl und prozentuale Häufigkeit postoperativer Komplikationen nach Altersgruppen und Aufnahme-Operations-Intervall Das Auftreten mehrerer Komplikationen beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.....	69
Tabelle 15 Weitere dokumentierte Vorerkrankungen des Gesamtkollektivs (n=426 \cong 100%)	78
Tabelle 16 Medikamentenanzahl von Frauen und Männern der >70-jährigen Altersgruppe (n=219)	80
Tabelle 17 Geschlechts- und Altersgruppen-spezifische Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten mit Pflegestufe.....	82
Tabelle 18 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten nach Grad der Einschränkungen in den fünf erfassten Lebensbereichen des EQ-5D-3L- Fragebogens nach Altersgruppen des Gesamtkollektivs (n=426)	83
Tabelle 19 Werte der visuellen Analogskala des EQ- Fragebogens nach Altersgruppen (Mittelwerte mit Standardabweichung; Medianwerte mit 25%- und 75%-Quantil)	84
Tabelle 20 Werte des Barthel-Index nach Mahoney und Barthel (1965) (Mittelwerte mit Standardabweichung; Medianwerte mit 25%- und 75%- Quantil) nach Geschlecht und Altersgruppen	86

Tabelle 21 Zusammenhänge zwischen schlechterem Barthelindex und Pflegestufe (p=<0,0001), Medikamentenanzahl (p=<0,0001), Wohnsituation (p=<0,0001), Hilfsbedarf (p=<0,0001) und früheren Frakturereignissen (p=<0,0001) nach Punktbereichen des Hamburger Einstufungsmanual zum Barthel-Index (prozentuale Angaben auf die jeweiligen Gruppen bezogen)	87
Tabelle 22 Werte der sozialen Situation nach Nikolaus et al. nach Altersgruppen (Mittelwerte mit Standardabweichung; Medianwerte mit 25%- und 75%- Quantil)	89
Tabelle 23 Werte der FES-I nach Altersgruppen (Mittelwerte mit Standardabweichung; Medianwerte mit 25%- und 75%-Quantil)	92
Tabelle 24 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung) der visuellen Analogskala in Abhängigkeit von Hinweisen auf eine depressive Erkrankung im Gesamtkollektiv (n=426)	95
Tabelle 25 Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten des Nachbefragungskollektivs (n=397) mit Rehospitalisierung nach Gründen und Altersgruppen	97
Tabelle 26 Häufigkeit von im Jahresverlauf aufgetretenen Komplikationen [139] nach Art und Altersgruppen des Nachbefragungskollektivs (n=397) (Das Auftreten mehrerer postoperativer Komplikationen gleicher oder verschiedener Art beim selben Patienten muss berücksichtigt werden.)	100
Tabelle 27 Zusammenhang zwischen erneuten Frakturereignissen und Verschlechterung des Barthel-Index gegenüber der Erstbefragung nach Altersgruppen des Nachbefragungskollektivs (n=397)	102
Tabelle 28 Zusammenhang zwischen neu aufgetretenen Begleiterkrankungen und Rehospitalisierungshäufigkeit nach Geschlecht im Nachbefragungskollektiv (n=379)	105
Tabelle 29 Zusammenhang zwischen Neuerkrankungen und Abnahme des Barthel-Index zum sekundären Befragungszeitpunkt im Nachbefragungskollektiv (n=397) ...	106
Tabelle 30 Zusammenhang zwischen Neuerkrankungen und schlechterer Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala zum sekundären Befragungszeitpunkt im Nachbefragungskollektiv (n=397)	107
Tabelle 31 Wohn- und Versorgungssituation des Nachbefragungskollektivs (n=397) nach Befragungszeitpunkten, Altersgruppen und Geschlecht [prozentuale Angaben auf die jeweiligen Gruppen bezogen]	110
Tabelle 32 Vergleich der Wohnsituation der Studienteilnehmer des Nachbefragungskollektivs (n=397) nach Befragungszeitpunkten, Altersgruppen und Frakturlokalisierung 1* Selbstversorger 2** Pflegebedürftig/Heimbetreuung [prozentuale Angaben auf die jeweiligen Altersgruppen bezogen].....	113
Tabelle 33 Vergleich der Wohnsituation der Studienteilnehmer des 50-70-jährigen Nachbefragungskollektivs (n=205) nach Befragungszeitpunkten, Geschlecht und den 4 häufigsten Frakturlokalisationen 1* Selbstversorger 2** Pflegebedürftig/Heimbetreuung	114
Tabelle 34 Vergleich der Wohnsituation der Studienteilnehmer des >70-jährigen Nachbefragungskollektivs (n=192) nach Befragungszeitpunkten, Geschlecht und den 4	

häufigsten Frakturlokalisationen 1* Selbstversorger 2** Pflegebedürftig/Heimbetreuung	114
Tabelle 35 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung) der Sturzangst nach der FES-I im Nachbefragungskollektiv (n=397) in Abhängigkeit der Wohnsituation zum sekundären Befragungszeitpunkt.....	115
Tabelle 36 Zusammenhang zwischen der Wohnsituation und schlechterer Einschätzung des Gesundheitszustandes mit Hilfe der visuellen Analogskala zum sekundären Befragungszeitpunkt im Nachbefragungskollektiv (n=397)	116
Tabelle 37 Mittlere Abnahme (mit Standardabweichung) der Beweglichkeit gegenüber der Erstbefragung nach dem NMS im Nachbefragungskollektiv (n=397) in Abhängigkeit der Wohnsituation zum sekundären Befragungszeitpunkt	116
Tabelle 38 Mittlere Abnahme (mit Standardabweichung) des Barthel-Index gegenüber der Erstbefragung in Abhängigkeit der Pflegestufenänderung zum sekundären Befragungszeitpunkt im Nachbefragungskollektiv (n=397)	118
Tabelle 39 Sekundärer Befragungszeitpunkt: Anzahl der Patienten des Nachbefragungskollektivs (n=397) nach Grad der Einschränkung in den fünf Lebensbereichen des EQ-5D-Fragebogens nach Altersgruppen mit prozentualer Änderung gegenüber der Erstbefragung (Abweichungstoleranzen durch Rundungen).	119
Tabelle 40 Mittlere Zunahme (mit Standardabweichung) der „Kriterien nach Fried“[82] in Abhängigkeit der Wohnsituation zum sekundären Befragungszeitpunkt im Nachbefragungskollektiv (n=397).....	122
Tabelle 41 Mittlere Abnahme (mit Standardabweichung) der sozialen Situation nach Nikolaus et al. gegenüber der Erstbefragung im Nachbefragungskollektiv (n=397) in Abhängigkeit der Wohnsituation zum sekundären Befragungszeitpunkt	123
Tabelle 42 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung; Medianwerte mit 25%- und 75%-Quantil) des „Osteoporose-Risiko-Score“ nach Altersgruppen und Geschlecht vom Gesamtkollektiv (n=426).....	127
Tabelle 43 Mortalität nach Alter und Geschlecht im Gesamtkollektiv (n=426).....	130
Tabelle 44 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung und Medianwerte mit 25%- und 75%-Quantil) der sozialen Situation nach Nikolaus et al.[126] von verstorbenen (n=25) und nicht verstorbenen Studienteilnehmern (n=192) über 70 Jahren zum primären Befragungszeitpunkt.....	136
Tabelle 45 Werte (Mittelwerte mit Standardabweichung und Medianwerte mit 25%- und 75%-Quantil) der FES-I [129,130] zum primären Befragungszeitpunkt von verstorbenen und nicht verstorbenen Patienten.....	137

10. Anhang

10.1 Patienteninformation über die Studie mit Einwilligungserklärung



BG Klinik
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Tübingen

Unfall- und Wiederherstellungsklinik
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Tübingen
Hohenbergstr. 1
72074 Tübingen

Arztliche Leitung:
Prof. Dr. **Stefanie Carola Drossel**

Ihre Zeichen:
Ihre Nachr. vom: _____
Unfall-Zeichen: **MSD**
Anspruchsnr./Nr.: **0000 med.**

Telefon: _____
Fax: _____
E-Mail: _____

Öffnungszeiten:
Praxisprechstunden
Di - Fr, 9.00 - 12.00 Uhr
Sa - So, 10.00 - 12.00 Uhr
Notdienstleistungen
07141 202 1100

Sehr geehrte Frau/Herr,
Aufklärung der Studienteilnehmer
Stefanie Carola Drossel, 3.72666 Neckarfallklinik
Hohenbergstr. 1, 0151 40109101, priv.: 07127 31226
Frakturen-BG Tübingen.

Patienteninformation und Patienteneinwilligungserklärung

Patienteninformation
Sehr geehrte Patientin,
Sehr geehrter Patient,

Sie haben einen Knochenbruch erlitten und werden in unserer Klinik nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft behandelt. Wir würden uns gern über Ihr Befinden zum aktuellen Zeitpunkt und in der Zukunft informieren. Der Zweck dieser Studie ist es, die Ergebnisse nach der Behandlung systematisch zu erfassen und diese hinsichtlich der Zuverlässigkeit und Effektivität zu beurteilen. Aus diesem Grund möchten wir Ihnen vorschlagen, an der Studienteilnahme teilzunehmen, und bitten Sie, dabei folgendes zu beachten. Um künftig Verbesserungen in der Behandlung

Stefanie Carola Drossel
Telefon: 07127 31226
Fax: 07127 31226
E-Mail: stefanie.drossel@bgklinik-tuebingen.de
www.bgklinik-tuebingen.de

Öffnungszeiten:
Praxisprechstunden
Di - Fr, 9.00 - 12.00 Uhr
Sa - So, 10.00 - 12.00 Uhr
Notdienstleistungen
07141 202 1100

erreichen zu können, möchten wir wissen, wie es Ihnen aktuell und in 12 Monaten ergangen ist. Um dies herauszufinden möchten wir mit Ihnen Gesprächsgem auch telefonisch von etwa 15 Minuten zu führen. Falls es für Sie zu beschwerlich wäre zu telefonieren, kann auch eine Person Ihres Vertrauens die notwendige Auskunft erteilen. Diese Studie greift somit in Ihre Behandlung zu keinem Zeitpunkt ein.

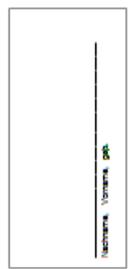
An diesem Forschungsprojekt nehmen Sie freiwillig teil. Ihr Einverständnis können Sie jederzeit und ohne Angabe von Gründen widerrufen. Dieser eventuelle Widerruf hat keine Auswirkungen auf Ihre weitere medizinische Betreuung.

Es bestehen die allgemeinen Haftungsbedingungen.

Alle Personen, welche Sie im Rahmen dieser klinischen Studie betreuen, unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht und sind auf das Datengeheimnis verpflichtet. Die studienbezogenen Untersuchungsergebnisse sollen in anonymisierter Form in wissenschaftlichen Veröffentlichungen verwendet werden. Soweit es zur Kontrolle der korrekten Datenerhebung erforderlich ist, dürfen autorisierte Personen der Sie behandelnden Klinik Einsicht in die studienrelevanten Teile der Krankenakte nehmen. Sofern zur

Einsichtnahme autorisierte Personen nicht der oben genannten ärztlichen Schweigepflicht unterliegen, stellen personenbezogene Daten, von denen sie bei der Kontrolle Kenntnis erlangen, Betriebsgeheimnisse dar, die geheim zu halten sind. Sollten während des Verlaufes des Forschungsprojektes Fragen auftauchen, so können Sie jederzeit **Carola Drossel**, med. Stefanie Carola Drossel (Höy.Nr.: 0151 40109101 / priv.: 07127 31226) oder den Studienverantwortlichen Arzt PD Dr. med. **Carola Behnis** (Tel.: 07071 6063823) Ihrer behandelnden Klinik erreichen:

Nachfolgend zu Ihrer Information eine Kopie Ihrer Einwilligungserklärung:



Einwilligungserklärung

Cand. med. Stefanie Carola Gwätling hat mir ausreichend Inhalt, Vorgehensweise, Risiken und Ziel des obengenannten Forschungsprojektes sowie die Befugnis zur Einsichtnahme in die erhobenen Daten erklärt. Ich hatte Gelegenheit Fragen zu stellen und habe hierauf Antwort erhalten. Ich hatte ausreichend Zeit, mich für oder gegen die Teilnahme am Projekt zu entscheiden. Eine Kopie der Patienteninformation und Einwilligungserklärung habe ich erhalten.

Ich willige in die Teilnahme am Forschungsprojekt ein.

Ich erkläre mich insbesondere mit einer telefonischen Befragung durch Mitarbeiter der mich derzeit behandelnden Klinik 6 Wochen, 4 Monate, 6 Monate und 12 Monate nach dem Unfall einverstanden. Diese telefonischen Interviews dient dem Vervollständigen der Untersuchung und darf ergänzt werden um eine Befragung vor Ort oder des

Hausarztes _____

und _____ einer Person meines Vertrauens

Anforderung und Einwilligungserklärung zur Datenspeicherung

Bei wissenschaftlichen Studien werden persönliche Daten und medizinische Befunde über Sie erhoben. Die Speicherung, Auswertung und Weitergabe dieser studienbezogenen Daten erfolgt nach gesetzlichen Bestimmungen und setzt vor Teilnahme an der Studie folgende freiwillige Einwilligung voraus:

1. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass im Rahmen dieser Studie erhobene Daten/ Krankheitsdaten auf Fragebögen und elektronischen Datenträgern aufgenommen und ohne Namensnennung verarbeitet werden.

2. Außerdem erkläre ich mich damit einverstanden, dass eine autorisierte und zur Verschwiegenheit verpflichtete Person in meine erhobenen personenbezogenen Daten Einsicht nimmt, soweit dies für die Überprüfung des Projektes notwendig ist. Für diese Maßnahme erbinde ich den Arzt von der ärztlichen Schweigepflicht.

und/oder weiterer in der Patientenakte angegebener Personen.

Ort, Datum _____
 Unterschrift der Patientin/des Patienten
 ggf. des gesetzlichen Vertreters

 Unterschrift der/des aufklärenden Ärztin/Arztes

10.2 DIN A4 Merkblatt



Liebe Patientin,
Lieber Patient,

von ganzem Herzen danken wir Ihnen für die Zeit, die Sie bereits geopfert haben oder noch opfern werden um uns so tatkräftig bei unserer Forschungsarbeit zu unterstützen.

Ihre Antworten sollen auch dazu beitragen Sie bei Ihrer Genesung zu begleiten.

Sollten Sie organisatorische oder gesundheitliche Hilfe benötigen stehen wir Ihnen gerne zur Seite.

Ihre Doktorandin wünscht Ihnen



Stefanie Carola Gneiting
E-mail: steffi_89@web.de
Handynr. 0151 40109101

HERZLICHE GENESUNG!

10.3 Fragebögen

10.3.1 Fragebogen der Erstbefragung



Daten

<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
Evaluationsdatum		Datum der Erstbefragung
Code-Nr. (laufende Nummer)		Code zur Pseudoanonymisierung
Aufnahme-Datum BG Tübingen		Aus Kliniksystem
Entlassungsdatum BG Tübingen		Aus Entlassungsbrief

BMI

<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
Körpergröße in [m]:		Ev. aus Pflegebericht
Gewicht in [kg]:		Ev. aus Pflegebericht

Bildung

1. Ihr Schulabschluss? (Wenn mehrere, bitte nennen Sie nur den höchsten)

- ₁ Hauptschule/Volksschule ₄ Fachhochschule
- ₂ Realschule ₅ Abitur
- ₃ Polytechnische Oberschule ₆ Schule beendet ohne Abschluss

₇ sonstiges: _____

2. Haben Sie eine abgeschlossene Berufsausbildung?

nein → ₁ Schule beendet ohne Abschluss

ja → welche? (wenn mehrere, bitte nur den höchsten Abschluss nennen)

↓

₂ Lehre

₃ Berufsfach-/Handelsschule

₄ Fachschule

↓

₅ Fachhochschule, Ingenieurschule

₆ Universität

₇ sonstiges: _____

Beruf

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
Beruf vor dem Unfall	1= Rentner , 2 =Berufstätig, 3= Arbeitslos		
Berufsbezeichnung	<hr/> Wenn arbeitslos: seit wann? _____		Rentner:: ehemaliger Beruf eintragen
Berufstätigkeit	Wie lange waren Sie berufstätig/ sind Sie schon berufstätig? _____ Jahre		
Vorruhestand	1= Krankheitsbedingt, 2= Berufsbedingt 3= Sonstiges 4= kein Vorruhestand		
Renteneintritt	Alter bei Renteneintritt: <input type="text"/> (100 Jahre = noch nicht in Rente) <input type="text"/>		

Unfallanamnese

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
Unfalldatum			Aus Kliniksystem
Frakturseite	1=rechts, 2=links, 3= organbezogen		Aus Kliniksystem
Händigkeit	1= rechts, 2=links, 3= beidhändig		
Unfallart	1=low-energy, 2=high-energy		high-energy (Verkehrsunfall oder bei einem Treppensturz über 3 und mehr Treppenstufen)
Zusatzverletzungen lokal	<p><u>Neurologisch:</u> 0= Nein; 1= Ja</p> <p><u>Gefäßschaden:</u> 0= Nein; 1= Ja</p> <p><u>Knöcherner Infektion</u> 0= Nein; 1= Ja</p> <p><u>Offene Fraktur</u> 0= nein; 1= Ja</p> <p><u>Andere Zusatzverletzungen:</u> 0= Nein; 1= Ja</p> <p>-----</p>		<p>Aus Kliniksystem</p> <p>cave: mehrere Zusatzverletzungen möglich</p>

Frakturlokalisierung und Therapiemethode

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
Frakturlokalisierung	1= hüftnaher Femur med. SH-Fx, pertrochantäre Femur-Fx 2= dist. Radius/Unterarm 3= proximaler Humerus und Schaft 4= Sprunggelenk und Unterschenkel mit Tibiakopf 5= dist. Femur 6= Wirbelkörper 7= Ellenbogennah 8= Beckenfraktur 9= andere Frakturen: _____		Aus Kliniksystem
Therapiemethode <u>GROB</u>	1= Definitiv Osteosynthetisch 2= Fixateur externe -initial, Osteosynthese im Verlauf 3= weder noch		
Therapiemethode <u>FEIN</u>	1= Konservativ 2= K-Draht/Schrauben 3= Fixateur externe- Endgültig 4= Platte 5= Schraube(n)/ Zuggurtung 6= PFN 7= TEP 8= Duokopfprothese 9= Dynamische Hüftschraube 10= Kyphoplastie/ Vertebroplastie 11= Humeruskopfprothese 12= Fixateur interne WS 13= andere: _____		Aus Kliniksystem/ Entlassungsbericht

Versorgungssituation

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
<u>ANTE</u>	<p><u>Behindertengerechter Zugang:</u> Wohnung nur über eine Treppe erreichbar?</p> <p>0= Nein, 1= Ja</p>		<p><u>Gilt NUR für vor dem Unfall zu HAUSE lebende Patienten</u></p>
	<p><u>Adäquate Hilfe:</u> Hilfsangebote vor dem Frakturereignis ausreichend?</p> <p>0= Nein, 1= Ja, 2= nicht nötig</p>		
	<p><u>Pflegestufe:</u></p> <p>0 keine Pflegestufe vorhanden 1 2 3</p>		<p>Eventuell aus Pflegebericht</p> <p><u>Cave: Änderung der Pflegestufe möglich → zu späteren Zeitpunkten erneut abfragen</u></p>

Risikofaktoren Osteoporose

Bereich	Kategorie	Wert	Anmerkung
Osteoporosedagnostik mit DEXA/Knochendichtemessung vor Unfall erfolgt ?	0=Nein 1=Ja		
DEXA-Messung erfolgt?	0= Nein 1= Ja Wenn ja wann? : _ _ . _ _ . _ _ _ _ Wenn nein: 12.12.2050 Und von wem (Osteologe?):_ _ _ _ _ _ _ _ _ _		Osteologenliste
Manifeste Osteoporose	0= keine Osteoporose vorhanden 1= primäre Osteoporose 2= sekundäre Osteoporose		
Osteoporosetherapie vor dem jetzigen Unfall erfolgt ?	0=Nein 1= Ca/VitD 2= Ca/VitD + Bisphosphonat 3= sonstiges: _ _ _ _ _ _ _ _ _ _		Ev. Aus Medikamentenliste/ Pflegebericht

Refraktur

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
Alte Frakturen nach dem 50. LJ.			
Haben Sie nach Ihrem 50. Lebensjahr Frakturen erlitten?	ABSOLUTE Zahl: 1= low- oder 2= high-energy- Trauma? 0= keine Fraktur erfolgt		
Ist diese in der BG behandelt worden?	<u>0= Nein</u> Wo dann? ----- Wann? _____. _____. _____. <u>Therapieverfahren:</u> 1= operativ 2= Konservativ 3= nicht zutreffend <u>1= Ja</u> Wenn ja wann? _____. _____. _____. <u>Therapieverfahren:</u> 1= operativ 2= konservativ 3= nicht zutreffend <u>Behandlungsdatum: 12.12.2050 wenn keine Fraktur erfolgt</u>		Aus Akte (Archiv) oder Computerdoku

<p>Lokalisation dieser alten Frakturen nach dem 50. Lebensjahr?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>hüftnaher Femur</u> <u>med. SH-Fx</u> <u>perthrochantäre Femur-Fx</u> 0= Nein; 1= ja • <u>dist. Femur</u> 0= nein; 1= ja • <u>dist. Radius/Unterarm</u> 0= nein; 1= ja • <u>proximaler Humerus und Schaft</u> 0= nein; 1= ja • <u>Wirbelkörper</u> 0= nein; 1= ja • <u>Sprungelenk und Unterschenkel mit Tibiakopf</u> 0= nein; 1= ja • <u>Ellenbogennah</u> 0= nein; 1= ja • <u>Beckenfraktur</u> 0= nein; 1= ja • <u>andere Frakturen:</u> 0=nein, 1=ja ----- 		<p>Aus Kliniksystem</p>
--	--	--	-------------------------

Risikofaktoren für Frakturen

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
Risikofaktoren für Frakturen			
Sind sie in den letzten 12 Monaten 2 oder mehrmals gestürzt?	0= nein 1= ja Wenn ja warum? -----		
Sind Sie kleiner geworden als im Ausweis verzeichnet? >3cm	0= Nein 1= Ja 2 = keine Info		Hinweis auf schleichende WK-Frakturen
Haben Ihre Eltern einen Bruch der Hüfte erlitten?	0= Nein 1= Ja → Vater <input type="checkbox"/> Mutter <input type="checkbox"/> 2= keine Info		

Zusatzverletzungen

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
<u>Zusatzverletzungen allgemein</u>	Fraktur der oberen Extremität 0= nein; 1= ja		cave: mehrere Zusatzverletzungen möglich
	Fraktur der unteren Extremität 0= nein; 1= ja		
	Sonstige 0= nein; 1= ja -----		

Medikamenten- und Konsumanamnese, ASA-Status

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
<u>Medikamente</u>	Psychopharmaka	0= nein; 1= ja	<u>Zur Gruppe der Psychopharmaka zählen folgende Medikamente:</u> - Antidepressiva - Neuroleptika - Tranquillantien - Hypnotika - Psychostimulantien -Phasenprophylaktika (Lithium) - Barbiturate - Benzodiazepine - Anxiolytika - Antiepileptika - Sedativa
	Antihypertensivum	0= nein; 1= ja	
	Antiarrhythmikum	0= nein; 1= ja	
	Lipidsenker	0= nein; 1= ja	
	Diuretikum	0= nein; 1= ja	
	Gichtmittel	0= nein; 1= ja	
	Schilddrüsentherapeutika	0= nein; 1= ja	
	Antiasthmatika/Antitussiva/ Antiphlogistika	0= nein; 1= ja	
	NSAR	0= nein; 1= ja	
	Analgetika außer NSAR (Opioide,...)	0= nein; 1= ja	
	Antikoagulantien/Fibrinolytika/ Thrombozytenaggregationshemmer	0= nein; 1= ja	
	Insulin	0= nein; 1= ja	
	Antidiabetikum: Glitazone	0= nein; 1= ja	

	Antidiabetikum: Andere	0= nein; 1= ja		
	Aromatasehemmer nach Brustkrebs	0= nein; 1= ja		
	LH-RH Analoga/ Testosteronhemmer	0= nein; 1= ja		
	Corticoide	0= nein; 1= ja		
	PPI	0= nein; 1= ja		
	Immunsuppressiva, Zytostatika	0= nein; 1= ja		
	Hömöopathika	0= nein; 1= ja		
	Nur Calcium (ohne Vitamin D)	0= nein; 1=ja		
	andere: -----	0= nein; 1= ja		
	<u>Anzahl der Medikamentengruppen:</u>	-----		
	<u>Gesamtanzahl der Medikamente:</u>	-----		
<u>Nikotinkonsum</u>	<u>Aktuell:</u>	0= Nein, 1= Ja		
	<u>Wenn NEIN:</u>			
	0= habe noch nie geraucht			
	1= habe früher geraucht, aber schon vor mehr als 12 Monaten aufgehört			
	2= habe innerhalb der letzten 12 Monate aufgehört			
	3= aktueller Raucher			

Begleiterkrankungen

Charlson-Komorbiditäts-Index		Punkte	Wert
Herzinfarkt		1	
	Patienten mit Hospitalisierung wegen elektrokardiographisch und/oder enzymatisch nachgewiesenem Herzinfarkt		
Herzinsuffizienz		1	
	Patienten mit nächtlicher oder durch Anstrengung induzierte Dyspnoe mit Besserung der Symptomatik unter Therapie		
periphere arterielle Verschlusskrankheit		1	
	Patienten mit Claudicatio intermittens, nach peripherer Bypass-Versorgung, mit akutem arteriellem Verschluss oder Gangrän sowie nicht versorgten abdominalen oder thorakalen Aortenaneurysmata >6cm		
cerebrovaskuläre Erkrankungen		1	
	Patienten mit TIA oder Apoplex ohne schwerwiegende Residuen		
Demenz		1	
	Patienten mit chronischem kognitiven Defizit		

Chronische Lungenerkrankung		1	
	Patienten mit pulmonal bedingter Dyspnoe bei leichter oder mäßig schwerer Belastung ohne Therapie oder Patienten mit anfallsweiser Dyspnoe (Asthma)		
Kollagenose		1	
	Polymyalgia rheumatica, Lupus erythematodes, schwere rheumatoide Arthritis, Polymyositis		
Ulkuskrankheit		1	
	Patienten, die bereits einmal wegen gastrointestinalen Ulcera behandelt wurden		
Leichte Lebererkrankung		1	
	Leberzirrhose ohne portale Hypertonie		
Diabetes mellitus (ohne Endorganschäden)		1	
	Patienten mit Diabetes mellitus und medikamentöser Therapie		
Hemiplegie		2	

Mäßig schwere und schwere Nierenerkrankung		2	
	Dialysepflichtigkeit oder Kreatinin >3mg/dl		
Diabetes mellitus mit Endorganschäden und Insulinpflicht		2	
	oder zurückliegender Krankenhausaufnahmen wegen hyperosmolarem Koma oder Ketoazidose		
Tumorerkrankung		2	
	Sämtliche solide Tumoren ohne Metastasennachweis innerhalb der letzten fünf Jahre		
Leukämie		2	
	Akute und chronische Leukosen		
Lymphom		2	
	Hodgkin und Non-Hodgkin-Lymphome, multiples Myelom		
Mäßig schwere und schwere Lebererkrankung		3	
	Leberzirrhose mit portaler Hypertonie ohne stattgehabte Blutung und Patienten mit Varizenblutung in der Anamnese		
Metastasierter solider Tumor		6	

AIDS		6	
Risikoerkrankungen für das Entstehen osteoporotischer Frakturen (nach DVO-Leitlinie 2009)		<u>Punkte</u>	<u>Wert</u>
Epilepsie			
	Mit Krampfanfällen	0=Nein 1=Ja	
Rheumatoide Arthritis			
		0=Nein 1=Ja	
Gastrektomie			
	Ist der Magen operativ entfernt worden?	0=Nein 1=Ja	
Nebennierenüberfunktion			
		0=Nein 1=Ja	
Nebenschilddrüsenüberfunktion			
		0=Nein 1=Ja	
Wachstumshormonmangel Hirnanhangdrüse			
		0=Nein 1=Ja	
Summe der Begleiterkrankungen			

SONSTIGE ERKRANKUNGEN: _____

Wohnsituation

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
<u>Zuhause und Selbstversorger</u>	<p>1= Eigene Wohnung oder Wohnung der Angehörigen</p> <p>2= Betreutes Wohnen im Sinne „Wohnen mit Service“</p>		
<u>Zuhause mit sporadischer Hilfe</u>	<p>1= formell (ausgebildetes Pflegepersonal, ambulanter Pflegedienst)</p> <p>2= informell (durch Angehörige oder Nachbarn, Freunde, Bekannte oder Hilfskräfte)</p>		
<u>Zuhause mit regelmäßiger Hilfe morgens und/oder abends</u>	<p>1= formell (ausgebildetes Pflegepersonal, ambulanter Pflegedienst)</p> <p>2= informell (durch Angehörige oder Nachbarn, Freunde, Bekannte oder Hilfskräfte)</p>		
<u>Zuhause mit 24-Stunden-Betreuung</u>	<p>1= 24 Stunden steht eine Kraft kurzfristig zur Verfügung, z.B. für nächtlichen Toilettengang</p> <p>2= z.B. 24h-Pflegekraft in der gleichen Wohnung (ausgebildete Person, Hilfskraft, Angehörige oder Wohngemeinschaft)</p> <p>3= z.B. 24h-Rufbereitschaft durch Angehörige z.B. über Babyphon im gleichen Haus</p>		

<u>Altenheim</u>	<p>1= Betreutes Wohnen integriert in einem Heim mit Vollversorgung beispielsweise Seniorenresidenz oder Wohnstift</p> <p>2= Altenheim ohne 24-h-Pflege bzw. nicht auf Pflegestation</p> <p>3= Altenheim offene Station</p>		
<u>Pflegeheim</u>	<p>1= Pflegestation</p> <p>2= 24h-Pflege im Altenheim</p> <p>3= Unterbringung auf geschlossener Station (z.B. aufgrund Weglauftendenz)</p>		

Zusammenfassung aller Scores (nach Themenbereichen)

Score	Bereich	Kategorie	Punkte
Nicolaus et al. (1994)	Welchen Beruf haben Sie ausgeübt?		
Nicolaus et al. (1994)	Wie leben sie?	1= schon lange allein 0= seit <1 Jahr allein 1= bei Familienangehörigen oder mit rüstigem Partner 0= mit Lebenspartner, der selbst Hilfe Braucht	
Nicolaus et al. (1994)	Haben Sie Personen (auch professionelle Helfer) auf die Sie sich verlassen und die Ihnen zuhause regelmäßig helfen können?	1= Bezugsperson(en) vorhanden 0= keine Bezugsperson(en) vorhanden	
Wohnsituation/ Versorgungslage		0= kompletter Selbstversorger 1= interne Bezugspersonen vorhanden (Familie, Freunde, kostenfreie Nachbarschaftshilfe) 2= externe Bezugspersonen vorhanden (Diakonie, kostenpflichtige Hilfs-/Pflegedienste)	
Nicolaus et al. (1994)	Wie oft sehen Sie diese Personen?	1= mehrmals tgl./jeden Tag 1= ein-/mehrmalig in der Woche 0= selten (ein- bis zweimal im Monat) 0= (fast) nie	
Nicolaus et al. (1994)	Wie ist ihr Verhältnis zu o.g. Personen?	1= Beziehung harmonisch und vertrauensvoll 0= Beziehung teilweise konfliktbeladen und gespannt	
Nicolaus et al. (1994)	Wie haben sich in letzter Zeit Ihre Kontakte entwickelt?	1= habe neue Bekannte gewonnen 1= keine Veränderung 0= einige Kontakte habe ich aufgeben müssen 0= habe nahezu alle wichtigen Kontakte verloren	

Nicolaus et al. (1994)	Sind Sie mit diesem Zustand zufrieden?	1= fühle mich rundum gut versorgt 0= es geht so, man muss zufrieden sein 0= fühle mich einsam und im Stich gelassen
Barthel-Index	Essen	0= kein selbstständiges Einnehmen und keine MS/PEG-Ernährung 5= Hilfe bei mundgerechter Vorbereitung aber selbstständiges Einnehmen oder Hilfe bei PEG-Beschickung/- Versorgung 10= komplett selbstständig oder selbstständige PEG-Beschickung/-Versorgung
FES-I	Einfache Mahlzeiten zubereiten	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
Kriterien nach Fried	Ungewollter Gewichtsverlust/ Sarkopenie	
SHARE-Frailty Instrument	„Wie war ihr Appetit?“ „Haben Sie mehr oder weniger als gewöhnlich gegessen?“	1= nachlassender Wunsch zu essen oder weniger gegessen 0= nicht zutreffend
Barthel-Index	Baden/Duschen	0= erfüllt “5“ nicht 5= selbständiges Baden oder Duschen inkl. Ein-/Ausstieg, sich reinigen und abtrocknen
FES-I	Ein Bad nehmen oder duschen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
Barthel-Index	Sich waschen	0= Erfüllt “5“ nicht 5= vor Ort komplett selbstständig inkl. Zähneputzen, Rasieren und Frisieren

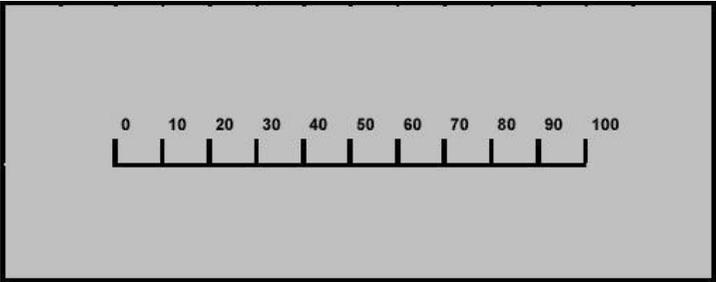
Barthel-Index	An- und Auskleiden	0= erfüllt “ 5“ nicht 5= kleidet mindestens den Oberkörper in angemessener Zeit selbstständig an und aus, sofern die Utensilien in greifbarer Nähe sind 10= zieht sich in angemessener Zeit selbstständig Tageskleidung, Schuhe (und ggf. benötigte Hilfsmittel z.B. Antithrombose-Strümpfe, Prothesen) an und aus
FES-I	Sich an- oder ausziehen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
EuroQol	Für sich selbst sorgen	1=Ich habe keine Probleme für mich selbst zu sorgen 2=Ich habe einige Probleme mich selbst zu waschen oder mich anzuziehen 3=Ich bin nicht in der Lage mich selbst zu waschen oder anzuziehen
FES-I	Den Hausputz machen (z.B. kehren, staubsaugen oder Staub wischen)	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
EuroQol	Allgemeine Tätigkeiten (Arbeit, Studium, Hausarbeit, Familien oder Freizeitaktivitäten)	1. Ich habe keine Probleme meine alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen 2=Ich habe einige Probleme meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen 3=Ich bin nicht in der Lage meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen
SHARE-Frailty Instrument	Körperliche Aktivität: „ Wie oft beteiligen Sie sich an Aktivitäten, die leichte oder geringe Kraft erfordern, beispielsweise Gartenarbeit, Autowaschen oder Spaziergehen“	1= „mehr als einmal pro Woche“ 0= gar nicht

FES-I	Etwas erreichen, was sich oberhalb des Kopfes oder auf dem Boden befindet	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
Barthel-Index	Stuhlkontrolle	0= ist stuhlinkontinent (mehr als 1Mal pro Woche) 5= ist durchschnittlich nicht mehr als 1x/Woche stuhlinkontinent oder benötigt Hilfe bei rektalen Abführmaßnahmen / AP-Versorgung 10= ist stuhlkontinent, ggf. selbständig bei rektalen Abführmaßnahmen oder AP-Versorgung
Barthel-Index	Urinkontrolle	0= ist durchschnittlich mehr als 1mal/Tag inkontinent 5= kompensiert seine Harninkontinenz selbständig und mit überwiegendem Erfolg (durchschnittlich nicht mehr als 1x/Tag Einnässen von Kleidung oder Bettwäsche) oder benötigt Hilfe bei der Versorgung seines Harnkathetersystems 10= ist harnkontinent oder kompensiert seine Harninkontinenz/ versorgt seinen DK komplett selbständig und mit Erfolg (kein Einnässen von Kleidung oder Bettwäsche)
Barthel-Index	Toilettenbenutzung	0= benutzt faktisch weder Toilette noch Toilettenstuhl 5= vor Ort Hilfe oder Aufsicht bei Toiletten- oder Toilettenstuhlbenutzung oder deren Spülung/Reinigung 10= vor Ort komplett selbständige Nutzung von Toilette oder Toilettenstuhl inkl. Spülung/ Reinigung
Barthel-Index	Aufsetzen und Umsetzen	0= wird faktisch nicht aus dem Bett transferiert 5= erhebliche Hilfe (geschulte Laienhilfe oder professionelle Hilfe) 10= Aufsicht oder geringe Hilfe (ungeschulte Laienhilfe) 15= komplett selbständig aus liegender Position in (Roll) Stuhl und zurück
FES-I	Von einem Stuhl aufstehen oder sich hinsetzen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken

Barthel-Index	Aufstehen und Gehen	0= erfüllt "5" nicht 5= mit Laienhilfe oder Gehwagen vom Sitz in den Stand kommen und Strecken im Wohnbereich bewältigen; alternativ: im Wohnbereich komplett selbständig im Rollstuhl 10= ohne Aufsicht oder personelle Hilfe vom Sitz in den Stand kommen und mindestens 50 m mit Hilfe eines Gehwagens gehen 15= ohne Aufsicht oder personelle Hilfe vom Sitz in den Stand kommen und mindestens 50 m ohne Gehwagen (aber ggf. mit Stöcken/Gehstützen) gehen
EuroQol	Beweglichkeit/ Mobilität	1=ich habe keine Probleme herumzugehen 2=ich habe einige Probleme herumzugehen 3=ich bin ans Bett gebunden
NMS	Gehen innerhalb der Wohnung	0= nicht möglich 1= mit Begleitperson 2= allein mit Hilfsmittel 3= ohne Einschränkung
FES-I	Das Telefon erreichen, bevor es aufhört zu klingeln	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
FES-I	Eine Steigung hinauf- oder hinunter gehen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
Barthel-Index	Treppensteigen	0= erfüllt "5" nicht 5= mit Aufsicht oder Laienhilfe mind. ein Stockwerk hinauf und hinunter gehen 10= ohne Aufsicht oder personelle Hilfe (ggf. inkl. Stöcken/Gehstützen) mindestens ein Stockwerk hinauf und hinunter gehen

FES-I	Eine Treppe hinauf- oder hinuntergehen	1= keinerlei Bedenken 2= Einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
Kriterien nach Fried	Verlangsamte Gangart	
SHARE-Frailty Instrument	„Haben Sie Schwierigkeiten 100 Meter zu gehen?“ „... beim Treppensteigen eine Etage ohne Unterbrechung hoch zu steigen?“	1= eine oder zwei positive Antworten 2= zwei negative Antworten
NMS	Gehen außer Haus	0= nicht möglich 1= mit Begleitperson 2= allein mit Hilfsmittel 3= ohne Einschränkung
FES-I	In der Nähe der Wohnung draußen umhergehen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
Nicolaus et al. (1994)	Wie oft verlassen Sie Ihre Wohnung?	1= täglich 1= mindestens ein- bis zweimal pro Woche 0= seltener als einmal pro Woche 0= (fast) nie
FES-I	Auf unebenem Boden gehen z.B. Kopfsteinpflaster, ungepflegter Gehweg	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken

NMS	Einkaufen gehen	0= nicht möglich 1= mit Begleitperson 2= allein mit Hilfsmittel 3= ohne Einschränkung
FES-I	In einem Laden einkaufen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
FES-I	Einen Freund oder Verwandten besuchen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
FES-I	Eine Veranstaltung besuchen z.B. ein Familientreffen, eine Vereinsversammlung oder Gottesdienst	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
Nicolaus et al. (1994)	Welche Hobbies oder Interessen haben Sie, die Sie noch regelmäßig betreiben?	1= Hobbies/Interessen vorhanden 0= keine Hobbies/Interessen
Nicolaus et al. (1994)	Haben sie ein Haustier?	1= ja 0= nein
FES-I	In einer Menschenmenge umhergehen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
EuroQol	Schmerzen/Körperliche Beschwerden	1=ich habe keine Schmerzen oder Beschwerden 2=ich habe mäßige Schmerzen oder Beschwerden 3=ich habe extreme Schmerzen oder Beschwerden

EuroQol	Verglichen mit meinem allgemeinen Gesundheitszustand während der vergangenen 12 Monate ist mein heutiger Gesundheitszustand	1=besser 2=im großen und ganzen etwa gleich 3=schlechter
EuroQol	Um Sie bei der Einschätzung, wie gut oder wie schlecht Ihr Gesundheitszustand ist, zu unterstützen, haben wir eine Skala gezeichnet, ähnlich einem Thermometer. Der best denkbare Gesundheitszustand ist mit „100“ gekennzeichnet, der schlechteste mit „0“	best denkbarer Gesundheitszustand (100 Punkte)  schlechtest denkbarer Gesundheitszustand (0 Punkte)
EuroQol	Angst/ Niedergeschlagenheit	1=ich bin nicht ängstlich oder deprimiert, 2=ich bin mäßig ängstlich oder deprimiert, 3=ich bin extrem ängstlich oder deprimiert
Geriatrische Depressionsskala	Haben sie Angst, dass Ihnen etwas Schlimmes zustoßen wird?	1= Ja 0= Nein
Geriatrische Depressionsskala	Fühlen Sie sich oft hilflos?	1= Ja 0= Nein
Geriatrische Depressionsskala	Finden Sie, dass Ihre Situation hoffnungslos ist?	1= Ja 0= Nein

Geriatrische Depressionsskala	Glauben sie, mehr Probleme mit dem Gedächtnis zu haben als die meisten anderen?	1= Ja 0= Nein
Kriterien nach Fried	Rasche Ermüdbarkeit	
SHARE-Frailty Instrument	„Haben Sie im letzten Monat zu wenig Energie gehabt, um die Dinge zu tun, die Sie tun wollten?“	1= Ja 0= Nein
Nicolaus et al. (1994)	Wie haben sich in letzter Zeit Ihre Interessen entwickelt?	1= habe noch neue Pläne und Interessen 1= keine Veränderung 0= habe einige Interessen aufgeben müssen 0= habe (fast) alle Interessen verloren
Geriatrische Depressionsskala	Haben sie viele Ihrer Aktivitäten und Interessen aufgegeben?	1= Ja 0= Nein
Geriatrische Depressionsskala	Bleiben Sie lieber Zuhause anstatt auszugehen und Neues zu unternehmen?	1= Ja 2= Nein
Geriatrische Depressionsskala	Ist Ihnen oft langweilig?	1= Ja 0= Nein
Nicolaus et al. (1994)	Sind Sie mit diesem Zustand zufrieden?	1= voll und ganz, fühle mich nicht beeinträchtigt 0= fühle mich schon eingeschränkt, muss zufrieden sein 0= nein, bin durch Alter/Krankheit stark behindert
Geriatrische Depressionsskala	Kommen Sie sich in ihrem jetzigen Zustand ziemlich wertlos vor?	1= Ja 0= Nein
Geriatrische Depressionsskala	Haben Sie das Gefühl, Ihr Leben sei unausgefüllt?	1= Ja 0= Nein

Geriatrische Depressionsskala	Glauben Sie, dass es den meisten Leuten besser geht als Ihnen?	1= Ja 0= Nein
Geriatrische Depressionsskala	Sind Sie grundsätzlich mit Ihrem Leben zufrieden?	1= Ja 0= Nein
Geriatrische Depressionsskala	Finden Sie, es sei schön, jetzt zu leben?	1= Ja 0= Nein
Geriatrische Depressionsskala	Fühlen Sie sich die meiste Zeit glücklich?	1= Ja 0= Nein
Geriatrische Depressionsskala	Sind Sie die meiste Zeit guter Laune?	1= Ja 0= Nein
Geriatrische Depressionsskala	Fühlen sie sich voller Energie?	1= Ja 0= Nein

Bewusstsein und Bewusstseinsstörung

CAM Confusion Assessment Method		Punkte	Wert
Akuter Beginn und fluktuierender Verlauf			
	Fremdanamnestisch abklären: Gibt es Hinweise für eine akute Veränderung des geistigen Zustandes des Patienten gegenüber seinem Normalverhalten? Gibt es Tagesschwankungen innerhalb der qualitativen oder quantitativen Bewusstseinsstörung	1*	
Störung der Aufmerksamkeit			
	Hat der Patient Mühe, sich zu konzentrieren? Ist er leicht ablenkbar?	1*	
Denkstörungen			
	Hat der Patient Denkstörungen im Sinne von inkohärentem, paralogischem sprunghaftem Denken?	1	
Quantitative Bewusstseinsstörung			
	Jeder Zustand außer "wach" wie hyperalert, schläfrig, stuporös oder komatös	1	

Die mit einem * bezeichneten Punkte sind für die Diagnose obligatorisch
 Beurteilung: 3 und mehr Punkte: wahrscheinliches Delirium
 Sensitivität 94 – 100 %, Spezifität 90 – 95%

10.3.2 Fragebogen der Nachbefragung



**12-Monatsevaluation – Frakturen -
BGU Tübingen**

Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Tübingen

Evaluationsdatum:

Codenummer:

Aufnahme-OP-Intervall

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Intervall</u>	<u>Anmerkung</u>
Aufnahme-OP-Intervall	0= < 24 Stunden 1= 24 - 48 Stunden 2= > 48 Stunden		Aus Kliniksystem/ OP Doku

OP-Komplikationen

<u>McLaughlin-Kriterien [70]</u>	<u>Schwere Abweichung (Major Abnormalities)</u>	<u>Komplikation</u>	<u>Anmerkung</u> <u>Cave: mehrere</u> <u>Kompl.</u> <u>möglich</u>
Blutdruck (RR)	Systolischer RR \leq 90	1= ja 0= nein	
Puls und Rhythmus	Vorhofflimmern oder Supraventrikuläre Tachykardie \geq 121 /min; Ventrikuläre Tachykardie; AV-Block °III oder Puls \leq 45 /min	1= ja 0= nein	
Infektion/Pneumonie	Temperatur < 35 °C; Temperatur \geq 38,5 °C mit klinischer Diagnose einer Pneumonie oder Infiltrat im Rö-Thorax	1= ja 0= nein	

Thoraxschmerz	Jeder neue Myokardinfarkt im EKG; oder Thoraxschmerz mit abnormem EKG (ST-Senkung oder –Hebung)	1= ja 0= nein	
Kongestive Herzinsuffizienz	Lungenödem im Röntgen-Thorax; oder Herzinsuffizienzzeichen im Röntgen-Thorax mit Dyspnoe und/oder pathologischer Auskultation	1= ja 0= nein	
Respiratorische Insuffizienz	Pulsoxymetrie < 90 %; pO ₂ < 60 mmHg; oder pCO ₂ ≥ 55 mmHg	1= ja 0= nein	
International normalized ratio (INR)	> 1,6	1= ja 0= nein	
Elektrolyte	Natrium ≤ 125 oder > 155 mmol/l; Kalium < 2,5 oder > 6,1 mmol/l; Bikarbonat (HCO ₃) < 18 oder > 36 mmol/l	1= ja 0= nein	
Glucose	> 600 mg/dl	1= ja 0= nein	
Harnstoff/Kreatinin	Serumharnstoff > 50 mg/dl; oder Kreatinin ≥ 2,6 mg/dl ohne bekannte terminale Niereninsuffizienz	1= ja 0= nein	
Anämie	Hämoglobin Hb ≤ 7,5 g/dl	1= ja 0= nein	
Andere	z.B. organisatorische Verzögerung	1= ja 0= nein	

Postoperative Komplikationen

<u>Externe Qualitätssicherung</u> <u>Modul 17/1 [2]</u>	<u>Studie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung:</u> <u>Aus klinikinterner</u> <u>Arztbriefdoku</u> <u>(Rehabrief)</u>
Wundinfektion	– nur OP-pflichtige –		
A1 (oberflächliche Infektion)	A1 (oberflächliche Infektion)	1	
A2 (tiefe Infektion)	A2 (tiefe Infektion)	2	
A3 (Räume/Organe)	A3 (Räume/Organe)	3	
Chirurgische Komplikationen			
Implantatfehlage	Implantatfehlage	1	
Implantatdislokation	Implantatdislokation	2	
Endoprothesenluxation	Endoprothesenluxation	3	
Wundhämatom / Nachblutung	Wundhämatom / Nachblutung	4	
Gefäßläsion	Gefäßläsion	5	
Nervenschaden	Nervenschaden	6	
Fraktur	Intraoperative Fraktur	7	
sonstiges	Lagerungsschäden	8	
Allgemeine Komplikationen	- nur therapiepflichtige –		
Pneumonie	Pneumonie	1	
Tiefe Bein-/ Beckenthrombose	tiefe Bein-/ Beckenthrombose	2	
Lungenembolie	Lungenembolie	3	

Kardiovaskuläre Komplikationen	kongestive Herzinsuffizienz	4	
	Arrhythmien	5	
	entgleiste arterielle Hypertonie	6	
Sonstige	Dekubitus ab Grad 2	7	
	Fraktur nach postoperativem Sturz	8	
	Harnverhaltung	9	
	Unverträglichkeitsreaktion auf Medikamente	10	
	Harnwegsinfektion	11	
	Gastrointestinale Blutungen	12	
	Akute Niereninsuffizienz	13	
	Dehydratation	14	
	Elektrolytentgleisungen	15	
	Ileus	16	
	Arterielle Embolie der Extremitäten	17	
	TIA, PRIND	18	
	Apoplex	19	
	Schluckstörung	20	
	Parkinsonismus (erstmalig diagnostiziert)	21	

Therapiemethode

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
<u>Therapie nach Entlassung aus der BG</u>	0	Zuhause und Selbstversorger: mit Krankengymnastik	Entlassungsbrief oder Sozialdienst
	1	Zuhause mit sporadischer Hilfe - nicht täglich -	
	2	Zuhause mit regelmäßiger Hilfe morgens und/oder abends (einschließlich Lieferung des Mittagessens)	
	3	Zuhause mit regelmäßiger Hilfe tagsüber, auch mittags	
	4	Zuhause mit 24-Stunden-Betreuung	
	5	Altenheim	
	6	Kurzzeitpflege	
	7	Rehabilitationsklinik=AHB	
	8	Verlegung in Akutgeriatrie	
	9	Verlegung andere Fachabteilung	
10	Ambulante Rehabilitation/Geriatriische Tagesklinik/Mobile Geriatriische Rehabilitation		

Untersuchungskontrollen

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
Kontrollen der Frakturheilung	• Gesamtanzahl	-----	Kontrollen bei Hausärzten zählen nicht
	• Ort: Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Tübingen (Anzahl)	-----	
	Sprechstunden in anderen Krankenhäusern (Anzahl)	-----	
	Niedergelassener Chirurg (Anzahl)	-----	

Beruf

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
Beruf nach dem Unfall	1= Rentner, 2 =Arbeitsfähig im selben Beruf, 3= Arbeitsfähig nach Umschulung 4 = Arbeitslos, 5 = Noch nicht arbeitsfähig		Änderungen notieren

Pflegestufenänderung

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
Pflegestufe	0 1 2 3 Von WEM wurde die Pflegestufenänderung eingeleitet?: <hr/> WANN wurde die Pflegestufenänderung eingeleitet?: 0= keine Änderung erfolgt 1= Innerhalb 6 Wochen nach Frakturoperation 2= 6 Wochen nach der Frakturoperation		Wenn keine Pflegestufenänderung erfolgt: bestehende Pflegestufe eintragen

Osteoporose

Bereich	Kategorie	Wert	Anmerkung
Osteoporosediagnostik und -Therapie im Entlassungsbrief empfohlen?	0= Nein 1= Ca/VitD 2= Ca/VitD + Bisphosphonat 3= Sonstiges: _____		Entlassbrief/ Rehabrief
Osteoporosetherapie nach der jetzigen Fraktur eingeleitet?	0= Nein 1= Ca/VitD 2= Ca/VitD + Bisphosphonat 3= Sonstiges: _____ 4= Nehme verordnete Medikamente weiter wie bisher		

Refrakturrate

Bereich	Kategorie	Wert	Anmerkung
Refraktur bei Beobachtungsende infolge Niedrigrasanztrauma	0= nein 1= ja → Wann: Wo: _____ _____ _____ _____		Wann: Frakturdatum Wo: Behandlungsort

→ **Frakturlokalisierung(en):**

- 1= hüftnaher Femur
med. SH-Fx,
perthrochantäre Femur-Fx
- 2= dist. Radius/Unterarm
- 3= proximaler Humerus und Schaft
- 4= Sprunggelenk und Unterschenkel mit Tibiakopf
- 5= dist. Femur
- 6= Wirbelkörper
- 7= Ellenbogennah
- 8= Beckenfraktur
- 9= andere Frakturen: -----

→ **Therapiemethode(n):**

- 1= Konservativ
- 2= K-Draht/Schrauben
- 3= Fixateur externe- Endgültig
- 4= Platte
- 5= Schraube(n)/ Zuggurtung
- 6= PFN
- 7= TEP
- 8= Duokopfprothese
- 9= Dynamische Hüftschraube
- 10= Kyphoplastie/ Vertebroplastie
- 11= Humeruskopfprothese
- 12= Fixateur interne WS
- 13= andere: -----

Rehospitalisationsrate

<u>Krankenhausaufenthalt nach Unfall</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
Datum	<p>---.---.--- / ---.---.--- / ---.---.---</p>		Falls mehrere KH-Aufenthalte werden alle eingetragen
Behandlungsort(e)	<p>-----</p>		<u>S.O.</u>
Häufigkeit	<p>0= Keinmal 1= Einmal 2= Mehrmals</p>		
Grund	<p>Entfällt (da kein Aufenthalt) 1= ja 0=nein</p> <p>Komplikationen wegen ursprünglicher Fraktur 1= ja 0= nein</p> <p>Erneute Fraktur 1= ja 0=nein</p> <p>Andere Ursache 1= ja</p> <hr/> <p>0= nein</p>		

Medikamentenanamnese

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
<u>Medikamente</u>	Psychopharmaka	0= nein; 1= ja	<u>Zur Gruppe der Psychopharmaka zählen folgende Medikamente:</u> - Antidepressiva - Neuroleptika - Tranquillantien - Hypnotika - Psychostimulantien -Phasenprophylaktika (Lithium) - Barbiturate - Benzodiazepine - Anxiolytika - Antiepileptika - Sedativa
	Antihypertensivum	0= nein; 1= ja	
	Antiarrhythmikum	0= nein; 1= ja	
	Lipidsenker	0= nein; 1= ja	
	Diuretikum	0= nein; 1= ja	
	Gichtmittel	0= nein; 1= ja	
	Schilddrüsentherapeutika	0= nein; 1= ja	
	Antiasthmatica/Antitussiva/ Antiphlogistika	0= nein; 1= ja	
	NSAR	0= nein; 1= ja	
	Analgetika außer NSAR (Opioide,...)	0= nein; 1= ja	
	Antikoagulantien/Fibrinolytika/ Thrombozytenaggregationshemmer	0= nein; 1= ja	
	Insulin	0= nein; 1= ja	
	Antidiabetikum: Glitazone	0= nein; 1= ja	

	Antidiabetikum: Andere	0= nein; 1= ja		
	Aromatasehemmer nach Brustkrebs	0= nein; 1= ja		
	LH-RH Analoga/ Testosteronhemmer	0= nein; 1= ja		
	Corticoide	0= nein; 1= ja		
	PPI	0= nein; 1= ja		
	Immunsuppressiva, Zytostatika	0= nein; 1= ja		
	Hömöopathika	0= nein; 1= ja		
	Nur Calcium (ohne Vitamin D)	0= nein; 1=ja		
	andere: -----	0= nein; 1= ja		
	<u>Anzahl der Medikamentengruppen:</u>	-----		
	<u>Gesamtanzahl der Medikamente:</u>	-----		

Begleiterkrankungen: „Was ist hinzugekommen?“

Charlson-Komorbiditäts-Index		Punkte	Wert
Herzinfarkt		1	
	Patienten mit Hospitalisierung wegen elektrokardiographisch und/oder enzymatisch nachgewiesenem Herzinfarkt		
Herzinsuffizienz		1	
	Patienten mit nächtlicher oder durch Anstrengung induzierte Dyspnoe mit Besserung der Symptomatik unter Therapie		
periphere arterielle Verschlusskrankheit		1	
	Patienten mit Claudicatio intermittens, nach peripherer Bypass-Versorgung, mit akutem arteriellem Verschluss oder Gangrän sowie nicht versorgten abdominellen oder thorakalen Aortenaneurysmata >6cm		
cerebrovaskuläre Erkrankungen		1	
	Patienten mit TIA oder Apoplex ohne schwerwiegende Residuen		
Demenz		1	
	Patienten mit chronischem kognitiven Defizit		

Chronische Lungenerkrankung		1	
	Patienten mit pulmonal bedingter Dyspnoe bei leichter oder mäßig schwerer Belastung ohne Therapie oder Patienten mit anfallsweiser Dyspnoe (Asthma)		
Kollagenose		1	
	Polymyalgia rheumatica, Lupus erythematodes, schwere rheumatoide Arthritis, Polymyositis		
Ulkuskrankheit		1	
	Patienten, die bereits einmal wegen gastrointestinalen Ulcera behandelt wurden		
Leichte Lebererkrankung		1	
	Leberzirrhose ohne portale Hypertonie		
Diabetes mellitus (ohne Endorganschäden)		1	
	Patienten mit Diabetes mellitus und medikamentöser Therapie		
Hemiplegie		2	
Mäßig schwere und schwere Nierenerkrankung		2	
	Dialysepflichtigkeit oder Kreatinin >3mg/dl		

Diabetes mellitus mit Endorganschäden und Insulinpflicht		2	
	oder zurückliegender Krankenhausaufnahmen wegen hyperosmolarem Koma oder Ketoazidose		
Tumorerkrankung		2	
	Sämtliche solide Tumoren ohne Metastasennachweis innerhalb der letzten fünf Jahre		
Leukämie		2	
	Akute und chronische Leukosen		
Lymphom		2	
	Hodgkin und Non-Hodgkin-Lymphome, multiples Myelom		
Mäßig schwere und schwere Lebererkrankung		3	
	Leberzirrhose mit portaler Hypertonie ohne stattgehabte Blutung und Patienten mit Varizenblutung in der Anamnese		
Metastasierter solider Tumor		6	
AIDS		6	

Risikoerkrankungen für das Entstehen osteoporotischer Frakturen (nach DVO-Leitlinie 2009)		<u>Punkte</u>	<u>Wert</u>
Epilepsie			
	Mit Krampfanfällen	0=Nein 1=Ja	
Rheumatoide Arthritis			
		0=Nein 1=Ja	
Gastrektomie			
	Ist der Magen operativ entfernt worden?	0=Nein 1=Ja	
Nebennierenüberfunktion			
		0=Nein 1=Ja	
Nebenschilddrüsenüberfunktion			
		0=Nein 1=Ja	
Wachstumshormonmangel Hirnanhangdrüse			
		0=Nein 1=Ja	
Summe der Begleiterkrankungen			

SONSTIGE ERKRANKUNGEN:

Veränderung der Wohnsituation:

<u>Bereich</u>	<u>Kategorie</u>	<u>Wert</u>	<u>Anmerkung</u>
<u>Zuhause und Selbstversorger</u>	<p>1= Eigene Wohnung oder Wohnung der Angehörigen</p> <p>2= Betreutes Wohnen im Sinne „Wohnen mit Service“</p>		
<u>Zuhause mit sporadischer Hilfe</u>	<p>1= formell (ausgebildetes Pflegepersonal, ambulanter Pflegedienst)</p> <p>2= informell (durch Angehörige oder Nachbarn, Freunde, Bekannte oder Hilfskräfte)</p>		
<u>Zuhause mit regelmäßiger Hilfe morgens und/oder abends</u>	<p>1= formell (ausgebildetes Pflegepersonal, ambulanter Pflegedienst)</p> <p>2= informell (durch Angehörige oder Nachbarn, Freunde, Bekannte oder Hilfskräfte)</p>		
<u>Zuhause mit 24-Stunden-Betreuung</u>	<p>1= 24 Stunden steht eine Kraft kurzfristig zur Verfügung, z.B. für nächtlichen Toilettengang</p> <p>2= z.B. 24h-Pflegekraft in der gleichen Wohnung (ausgebildete Person, Hilfskraft, Angehörige oder Wohngemeinschaft)</p> <p>3= z.B. 24h-Rufbereitschaft durch Angehörige z.B. über Babyphon im gleichen Haus</p>		

<u>Altenheim</u>	<p>1= Betreutes Wohnen integriert in einem Heim mit Vollversorgung beispielsweise Seniorenresidenz oder Wohnstift</p> <p>2= Altenheim ohne 24-h-Pflege bzw. nicht auf Pflegestation</p> <p>3= Altenheim offene Station</p>		
<u>Pflegeheim</u>	<p>1= Pflegestation</p> <p>2= 24h-Pflege im Altenheim</p> <p>3= Unterbringung auf geschlossener Station (z.B. aufgrund Weglauftendenz)</p>		

Zusammenfassung aller Scores (nach Themenbereichen)

Score	Bereich	Kategorie	Punkte
Nicolaus et al. (1994)	Welchen Beruf haben Sie ausgeübt?		
Nicolaus et al. (1994)	Wie leben sie?	1= schon lange allein 0= seit <1 Jahr allein 1= bei Familienangehörigen oder mit rüstigem Partner 0= mit Lebenspartner, der selbst Hilfe Braucht	
Nicolaus et al. (1994)	Haben Sie Personen (auch professionelle Helfer) auf die Sie sich verlassen und die Ihnen zuhause regelmäßig helfen können?	1= Bezugsperson(en) vorhanden 0= keine Bezugsperson(en) vorhanden	
Wohnsituation/ Versorgungslage		0= kompletter Selbstversorger 1= interne Bezugspersonen vorhanden (Familie, Freunde, kostenfreie Nachbarschaftshilfe) 2= externe Bezugspersonen vorhanden (Diakonie, kostenpflichtige Hilfs-/Pflegedienste)	
Nicolaus et al. (1994)	Wie oft sehen Sie diese Personen?	1= mehrmals tgl./jeden Tag 1= ein-/mehrmalig in der Woche 0= selten (ein- bis zweimal im Monat) 0= (fast) nie	
Nicolaus et al. (1994)	Wie ist ihr Verhältnis zu o.g. Personen?	1= Beziehung harmonisch und vertrauensvoll 0= Beziehung teilweise konfliktbeladen und gespannt	
Nicolaus et al. (1994)	Wie haben sich in letzter Zeit Ihre Kontakte entwickelt?	1= habe neue Bekannte gewonnen 1= keine Veränderung 0= einige Kontakte habe ich aufgeben müssen 0= habe nahezu alle wichtigen Kontakte verloren	
Nicolaus et al. (1994)	Sind Sie mit diesem Zustand zufrieden?	1= fühle mich rundum gut versorgt 0= es geht so, man muss zufrieden sein 0= fühle mich einsam und im Stich gelassen	

Barthel-Index	Essen	0= kein selbstständiges Einnehmen und keine MS/PEG-Ernährung 5= Hilfe bei mundgerechter Vorbereitung aber selbstständiges Einnehmen oder Hilfe bei PEG-Beschickung/- Versorgung 10= komplett selbstständig oder selbstständige PEG-Beschickung/-Versorgung
FES-I	Einfache Mahlzeiten zubereiten	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
Kriterien nach Fried	Ungewollter Gewichtsverlust/ Sarkopenie	
SHARE-Frailty Instrument	„Wie war ihr Appetit?“ „Haben Sie mehr oder weniger als gewöhnlich gegessen?“	1= nachlassender Wunsch zu essen oder weniger gegessen 0= nicht zutreffend
Barthel-Index	Baden/Duschen	0= erfüllt “5“ nicht 5= selbständiges Baden oder Duschen inkl. Ein-/Ausstieg, sich reinigen und abtrocknen
FES-I	Ein Bad nehmen oder duschen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
Barthel-Index	Sich waschen	0= Erfüllt “5“ nicht 5= vor Ort komplett selbstständig inkl. Zähneputzen, Rasieren und Frisieren

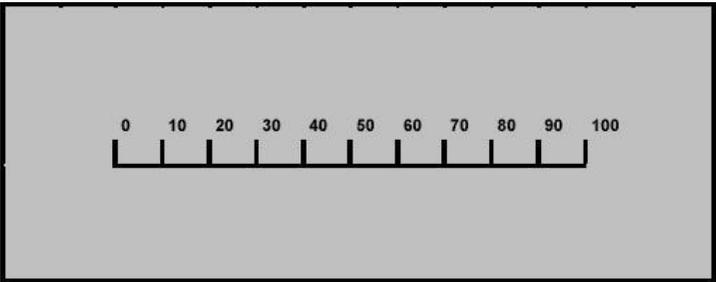
Barthel-Index	An- und Auskleiden	0= erfüllt “ 5“ nicht 5= kleidet mindestens den Oberkörper in angemessener Zeit selbstständig an und aus, sofern die Utensilien in greifbarer Nähe sind 10= zieht sich in angemessener Zeit selbstständig Tageskleidung, Schuhe (und ggf. benötigte Hilfsmittel z.B. Antithrombose-Strümpfe, Prothesen) an und aus
FES-I	Sich an- oder ausziehen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
EuroQol	Für sich selbst sorgen	1=Ich habe keine Probleme für mich selbst zu sorgen 2=Ich habe einige Probleme mich selbst zu waschen oder mich anzuziehen 3=Ich bin nicht in der Lage mich selbst zu waschen oder anzuziehen
FES-I	Den Hausputz machen (z.B. kehren, staubsaugen oder Staub wischen)	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
EuroQol	Allgemeine Tätigkeiten (Arbeit, Studium, Hausarbeit, Familien oder Freizeitaktivitäten)	1. Ich habe keine Probleme meine alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen 2=Ich habe einige Probleme meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen 3=Ich bin nicht in der Lage meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen
SHARE-Frailty Instrument	Körperliche Aktivität: „ Wie oft beteiligen Sie sich an Aktivitäten, die leichte oder geringe Kraft erfordern, beispielsweise Gartenarbeit, Autowaschen oder Spazierengehen“	1= „mehr als einmal pro Woche“ 0= gar nicht

FES-I	Etwas erreichen, was sich oberhalb des Kopfes oder auf dem Boden befindet	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
Barthel-Index	Stuhlkontrolle	0= ist stuhlinkontinent (mehr als 1Mal pro Woche) 5= ist durchschnittlich nicht mehr als 1x/Woche stuhlinkontinent oder benötigt Hilfe bei rektalen Abführmaßnahmen / AP-Versorgung 10= ist stuhlkontinent, ggf. selbständig bei rektalen Abführmaßnahmen oder AP-Versorgung
Barthel-Index	Urinkontrolle	0= ist durchschnittlich mehr als 1mal/Tag inkontinent 5= kompensiert seine Harninkontinenz selbständig und mit überwiegendem Erfolg (durchschnittlich nicht mehr als 1x/Tag Einnässen von Kleidung oder Bettwäsche) oder benötigt Hilfe bei der Versorgung seines Harnkathetersystems 10= ist harnkontinent oder kompensiert seine Harninkontinenz/versorgt seinen DK komplett selbständig und mit Erfolg (kein Einnässen von Kleidung oder Bettwäsche)
Barthel-Index	Toilettenbenutzung	0= benutzt faktisch weder Toilette noch Toilettenstuhl 5= vor Ort Hilfe oder Aufsicht bei Toiletten- oder Toilettenstuhlbenutzung oder deren Spülung/Reinigung 10= vor Ort komplett selbständige Nutzung von Toilette oder Toilettenstuhl inkl. Spülung/ Reinigung
Barthel-Index	Aufsetzen und Umsetzen	0= wird faktisch nicht aus dem Bett transferiert 5= erhebliche Hilfe (geschulte Laienhilfe oder professionelle Hilfe) 10= Aufsicht oder geringe Hilfe (ungeschulte Laienhilfe) 15= komplett selbständig aus liegender Position in (Roll) Stuhl und zurück

FES-I	Von einem Stuhl aufstehen oder sich hinsetzen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
Barthel-Index	Aufstehen und Gehen	0= erfüllt“5“ nicht 5= mit Laienhilfe oder Gehwagen vom Sitz in den Stand kommen und Strecken im Wohnbereich bewältigen; alternativ: im Wohnbereich komplett selbständig im Rollstuhl 10= ohne Aufsicht oder personelle Hilfe vom Sitz in den Stand kommen und mindestens 50 m mit Hilfe eines Gehwagens gehen 15= ohne Aufsicht oder personelle Hilfe vom Sitz in den Stand kommen und mindestens 50 m ohne Gehwagen (aber ggf. mit Stöcken/Gehstützen) gehen
EuroQol	Beweglichkeit/ Mobilität	1=ich habe keine Probleme herumzugehen 2=ich habe einige Probleme herumzugehen 3=ich bin ans Bett gebunden
NMS	Gehen innerhalb der Wohnung	0= nicht möglich 1= mit Begleitperson 2= allein mit Hilfsmittel 3= ohne Einschränkung
FES-I	Das Telefon erreichen, bevor es aufhört zu klingeln	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
FES-I	Eine Steigung hinauf- oder hinunter gehen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken

Barthel-Index	Treppensteigen	0= erfüllt "5" nicht 5= mit Aufsicht oder Laienhilfe mind. ein Stockwerk hinauf und hinunter gehen 10= ohne Aufsicht oder personelle Hilfe (ggf. inkl. Stöcken/Gehstützen) mindestens ein Stockwerk hinauf und hinunter gehen
FES-I	Eine Treppe hinauf- oder hinuntergehen	1= keinerlei Bedenken 2= Einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
Kriterien nach Fried	Verlangsamte Gangart	
SHARE-Frailty Instrument	„Haben Sie Schwierigkeiten 100 Meter zu gehen?“ „... beim Treppensteigen eine Etage ohne Unterbrechung hoch zu steigen?“	1= eine oder zwei positive Antworten 2= zwei negative Antworten
NMS	Gehen außer Haus	0= nicht möglich 1= mit Begleitperson 2= allein mit Hilfsmittel 3= ohne Einschränkung
FES-I	In der Nähe der Wohnung draußen umhergehen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
Nicolaus et al. (1994)	Wie oft verlassen Sie Ihre Wohnung?	1= täglich 1= mindestens ein- bis zweimal pro Woche 0= seltener als einmal pro Woche 0= (fast) nie

FES-I	Auf unebenem Boden gehen z.B. Kopfsteinpflaster, ungepflegter Gehweg	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
NMS	Einkaufen gehen	0= nicht möglich 1= mit Begleitperson 2= allein mit Hilfsmittel 3= ohne Einschränkung
FES-I	In einem Laden einkaufen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
FES-I	Einen Freund oder Verwandten besuchen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
FES-I	Eine Veranstaltung besuchen z.B. ein Familientreffen, eine Vereinsversammlung oder Gottesdienst	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken
Nicolaus et al. (1994)	Welche Hobbies oder Interessen haben Sie, die Sie noch regelmäßig betreiben?	1= Hobbies/Interessen vorhanden 0= keine Hobbies/Interessen
Nicolaus et al. (1994)	Haben sie ein Haustier?	1= ja 0= nein
FES-I	In einer Menschenmenge umhergehen	1= keinerlei Bedenken 2= einige Bedenken 3= ziemliche Bedenken 4= sehr große Bedenken

EuroQol	Schmerzen/Körperliche Beschwerden	1=ich habe keine Schmerzen oder Beschwerden 2=ich habe mäßige Schmerzen oder Beschwerden 3=ich habe extreme Schmerzen oder Beschwerden
EuroQol	Verglichen mit meinem allgemeinen Gesundheitszustand während der vergangenen 12 Monate ist mein heutiger Gesundheitszustand	1=besser 2=im großen und ganzen etwa gleich 3=schlechter
EuroQol	Um Sie bei der Einschätzung, wie gut oder wie schlecht Ihr Gesundheitszustand ist, zu unterstützen, haben wir eine Skala gezeichnet, ähnlich einem Thermometer. Der best denkbare Gesundheitszustand ist mit „100“ gekennzeichnet, der schlechteste mit „0“	best denkbare Gesundheitszustand (100 Punkte)  schlechtest denkbare Gesundheitszustand (0 Punkte)
EuroQol	Angst/Niedergeschlagenheit	1=ich bin nicht ängstlich oder deprimiert, 2=ich bin mäßig ängstlich oder deprimiert, 3=ich bin extrem ängstlich oder deprimiert
Kriterien nach Fried	Rasche Ermüdbarkeit	
SHARE-Frailty Instrument	„Haben Sie im letzten Monat zu wenig Energie gehabt, um die Dinge zu tun, die Sie tun wollten?“	1= Ja 0= Nein

Nicolaus et al. (1994)

Wie haben sich in letzter
Zeit Ihre Interessen
entwickelt?

1= habe noch neue Pläne und Interessen
1= keine Veränderung
0= habe einige Interessen aufgeben müssen
0= habe (fast) alle Interessen verloren

Danksagung

Ich möchte mich hiermit bei Herrn Prof. Dr. med. C. Bahrs, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen bedanken, der mir die Möglichkeit gegeben hat diese Arbeit unter seiner Leitung durchzuführen. Besonders für die tolle Betreuung und Hilfsbereitschaft sowie für die mühevollen Arbeit des Korrekturlesens möchte ich mich herzlich bedanken. Danke, dass Sie immer da waren wann immer es offene Fragen oder Probleme gab.

Für die tatkräftige Unterstützung bei der statistischen Auswertung der Arbeit möchte ich mich bei Dr. G. Blumenstock, Institut für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie der Eberhard-Karls-Universität Tübingen, bedanken.

Frau Prof. Dr. med. M. A. Rieger und Ihrem Team, Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, danke ich für die tollen Ideen und die uneingeschränkte Hilfsbereitschaft bei der Ausarbeitung der Fragebögen.

Und großer Dank gilt meinen Eltern und meinem Lebenspartner. Ohne die uneingeschränkt liebevolle Unterstützung und tatkräftigen Ratschläge wäre diese Arbeit so nicht möglich gewesen.