



Fakultät für Medizin der  
der Technischen Universität München

**Entlass-Management verbessern und Sektorengrenzen überwinden: warum ein ‚Fraktur-  
Liaison-Service (FLS)‘ sinnvoll ist**

**Henrike Brandhorst**

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität  
München zur Erlangung des akademischen Grades einer  
**Doktorin der Medizin (Dr. med.)**  
genehmigten Dissertation

Vorsitz: Prof. Dr. Florian Eyer

Prüfer\*innen der Dissertation:

1. apl. Prof. Dr. Vanadin Regina Seifert-Klauss
2. Priv.-Doz. Dr. Thomas Baum

Die Dissertation wurde am 22.12.2021 bei der Technischen Universität München eingereicht  
und durch die Fakultät für Medizin am 17.05.2022 angenommen.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Verzeichnis der Abkürzungen .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>3</b>
1.1 <i>Epidemiologie und Bedeutung der Osteoporose .....</i>	3
1.2 <i>Versorgung von Patienten/-innen mit Fragilitätsfrakturen in Deutschland.....</i>	4
1.3 <i>Konzept des Fraktur-Liaison-Services .....</i>	6
1.4 <i>Ziele der Arbeit.....</i>	8
<b>2 Patienten und Methoden .....</b>	<b>10</b>
2.1 <i>Projektdesign .....</i>	10
2.2 <i>Patientenrekrutierung und Screening-Befragung.....</i>	11
2.2.1 <i>Fragebogen .....</i>	12
2.3 <i>Baseline- und Follow-up-Kontakt.....</i>	13
2.3.1 <i>Baseline-Kontakt mit Terminangebot.....</i>	13
2.3.2 <i>Follow-up-Kontakt.....</i>	14
2.3.3 <i>Fragebogen .....</i>	14
2.4 <i>Datenmanagement und statistische Analyse .....</i>	15
<b>3 Ergebnisse.....</b>	<b>17</b>
3.1 <i>Charakterisierung des Patientenkollektivs .....</i>	17
3.2 <i>Charakteristika der Indexfraktur.....</i>	18
3.2.1 <i>Art des Traumas .....</i>	18
3.2.2 <i>Lokalisation der Indexfraktur .....</i>	20
3.2.3 <i>Mehrfachfrakturen.....</i>	22
3.3 <i>Häufigkeit von Risikofaktoren für Osteoporose und Frakturen im Patientenkollektiv... 22</i>	22
3.3.1 <i>Familiäres Osteoporose-Risiko und Vorerkrankungen .....</i>	22
3.3.2 <i>Risikofaktoren Vorfrakturen und Sturzneigung .....</i>	24
3.3.4 <i>Risikofaktor Medikamente .....</i>	24
3.3.5 <i>Endokrine Risikofaktoren .....</i>	26
3.3.6 <i>Risikofaktor Substanzabusus.....</i>	26
3.3.7 <i>Korrelation der Risikofaktoren miteinander .....</i>	26
3.4 <i>Wissen über Osteoporose, Diagnostik und Therapie im Patientenkollektiv vor FLS .....</i>	28
3.4.1 <i>Vorwissen zu Osteoporose .....</i>	28
3.4.2 <i>Vorangegangene Knochendichtemessungen .....</i>	29
3.4.3 <i>Angaben zur Osteoporosetherapie vor Indexfraktur .....</i>	30
3.4.3.1 <i>Angaben zur Osteoporose-Basistherapie vor Indexfraktur .....</i>	30
3.4.3.2 <i>Angaben zur spezifischen Osteoporosetherapie vor Indexfraktur .....</i>	30
3.5 <i>Verlauf und Outcome.....</i>	32

3.5.1 Baseline-Kontakt .....	32
3.5.2 Follow-up-Kontakt.....	34
3.5.3 Ergebnisse der Baseline- und Follow-up-Gespräche .....	36
3.5.3.1 Knochendichtemessungen nach Indexfraktur .....	36
3.5.3.2 Basistherapie nach Indexfraktur .....	37
3.5.3.3 Spezifische Osteoporosetherapie nach Indexfraktur.....	40
3.5.3.4 Probleme mit der Medikation .....	44
3.5.3.5 Folgefrakturen .....	44
3.5.3.6 Schmerzen .....	46
3.5.3.7 Mortalität .....	47
<b>4 Diskussion.....</b>	<b>50</b>
4.1 <i>Diskussion der Methoden</i> .....	50
4.1.1 Patientenrekrutierung und Screening-Befragung .....	51
4.1.3 Baseline- und Follow-up-Gespräch .....	52
4.1.4 Datenmanagement .....	54
4.2 <i>Diskussion der Ergebnisse</i> .....	55
4.2.1 Diskussion der Basisdaten und Teilnahmeraten.....	55
4.2.1.1 Analyse der allgemeinen Charakteristika.....	55
4.2.1.2 Analyse der Indexfrakturen.....	56
4.2.1.3 Analyse der Risikofaktoren.....	58
4.2.1.4 Analyse des Vorwissens zu Osteoporose .....	61
4.2.1.5 Analyse der Teilnahmeraten an Baseline- und Follow-up-Gespräch.....	62
4.2.2 Diskussion der Auswirkungen des FLS .....	66
4.2.2.1 Analyse der Knochendichtemessungen .....	66
4.2.2.2 Analyse der Therapieraten .....	68
4.2.2.3 Analyse der Folgefrakturen .....	74
4.2.2.4 Analyse der Schmerzangaben .....	76
4.2.2.5 Analyse der Mortalität .....	77
4.3 <i>Limitationen</i> .....	78
<b>5 Synthese und Ausblick.....</b>	<b>80</b>
<b>6 Zusammenfassung.....</b>	<b>82</b>
<b>7 Anhang .....</b>	<b>84</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>98</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>100</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>103</b>
<b>Danksagung .....</b>	<b>115</b>

## Verzeichnis der Abkürzungen

BMI	Body-Mass-Index
bzw.	beziehungsweise
cm	Zentimeter
CT	Computertomographie
DALY	Disability-adjusted Life Year
Dr. med.	Doctor medicinae
DVO	Dachverband Osteologie e.V.
DXA	Dual-energy X-ray Absorptiometry
et al.	et alii/et aliae
etc.	et cetera
EFORT	European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology
EU	Europäische Union
EULAR	European League against Rheumatism
FLS	Fraktur-Liaison-Service
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10. Revision
inkl.	inklusive
IOF	International Osteoporosis Foundation
IOZ	Interdisziplinäres Osteoporosezentrum
k.A.	keine Angabe
kg	Kilogramm
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
MW	Mittelwert
NNT	Number needed to treat
n	Absolute Häufigkeit
p	Wahrscheinlichkeit der Signifikanz
(Univ.-)Prof.	(Universitäts-)Professor/-in
PACS	Picture Archiving and Communication System
SAP-System	Patientenerfassungssystem

r	Korrelationskoeffizient
QALY	Quality-adjusted Life Year
QCT	Quantitative Computertomographie
ROS	Royal Osteoporosis Society
sh.	siehe
SD	Standard Deviation (Standardabweichung)
vs.	versus
z.B.	zum Beispiel

## 1 Einleitung

### 1.1 Epidemiologie und Bedeutung der Osteoporose

2018 gab es 36,9 Millionen über 50-jährige Personen, die 44% der deutschen Bevölkerung ausmachten. Der Anteil der über 50-Jährigen wird laut Schätzungen des statistischen Bundesamtes bis 2050 auf 50% ansteigen (Statistisches Bundesamt (Destatis) 2019). Die Prävalenz der Osteoporose unter den über 50-jährigen Frauen betrug 2010 22,6%, 6,6% unter den gleichaltrigen Männern (Hernlund et al. 2013; Kanis et al. 2005). Die deutsche BEST-Studie ermittelte ebenfalls eine Jahresprävalenz von 14% für diese Altersgruppe unter den Versicherten der Techniker Krankenkasse (Hadji et al. 2013). Osteoporose stellt offensichtlich eine Erkrankung dar, die schon aufgrund der Anzahl der Personen unter Risiko an Bedeutung gewinnen wird. Dieser Bedeutung wurde zuletzt auch durch den Gemeinsamen Bundesausschuss Rechnung getragen, indem ein Disease-Management-Programm für Osteoporose beschlossen wurde (Gemeinsamer Bundesausschuss (Hrsg) 16.01.2020).

Weitere Bedeutung erfährt die Krankheit durch den hohen Kostenaufwand, den sie verursacht. Die Kosten, die im Jahr 2010 in Deutschland durch osteoporotische Brüche entstanden sind, wurden auf circa 9 Milliarden Euro geschätzt. In den fünf damals größten EU-Staaten (Deutschland, Frankreich, Vereinigtes Königreich, Italien, Spanien) lagen die Kosten insgesamt bei geschätzten 29 Milliarden Euro. Demzufolge wurden durch Osteoporose mehr Kosten verursacht als beispielsweise durch Erkrankungen wie die rheumatoide Arthritis, Migräne oder Schlaganfälle (Ström et al. 2011). Auch wenn man diese Ausgaben ins Verhältnis zu anderen Gesundheitsausgaben der europäischen Staaten setzt, ist der Anteil der Osteoporose hieran bemerkenswert. In der gesamten Europäischen Union machten die Kosten, die durch osteoporotische Frakturen entstanden, 3% der Gesundheitsausgaben aus (Hernlund et al. 2013). Eine Schätzung geht für Deutschland ebenfalls von einem Kostenanteil von 3,5% an allen Ausgaben der gesetzlichen und privaten Krankenkassen im Jahr 2003 aus (Häussler et al. 2007).

Diese Zahlen berücksichtigen allerdings nicht, welche persönlichen Einschränkungen die Erkrankung Osteoporose für die Betroffenen mit sich bringt. Osteoporotische Frakturen führen zu erheblichen Einschränkungen der physikalischen Funktionalität sowie einer signifikanten Reduktion der Lebensqualität (Kerr et al. 2017; Lips und van Schoor 2005; Martin

et al. 2002). Im Jahre 2000 verursachte Osteoporose europaweit einen Zuwachs von circa zwei Millionen DALYs (disability-adjusted life years). Damit lagen die Schätzungen für durch Osteoporose anfallende DALYs höher als jene für Neoplasien der verschiedensten Lokalisationen außer der Lunge (Johnell und Kanis 2006). Auch der finanzielle Einfluss dieser Einschränkungen ist allerdings zu beachten: der entstandene Verlust von circa 254.000 QALYs (quality-adjusted life years) führte 2010 in Deutschland zu geschätzten Kosten von 15 Milliarden Euro. Die geschätzten Gesamtausgaben für Osteoporose inklusive des Wertes der verlorenen QALYs betragen damit 24 Milliarden Euro (Ström et al. 2011).

Nicht nur die hohe Anzahl betroffener Personen, sondern auch der finanzielle Aufwand und der Verlust an Lebensqualität der Betroffenen, weisen also auf die Relevanz der Krankheit Osteoporose hin und unterstreichen die Notwendigkeit der Verbesserung der Versorgungskonzepte, wie sie im Folgenden erläutert wird.

## 1.2 Versorgung von Patienten/-innen mit Fragilitätsfrakturen in Deutschland

Der Dachverband Osteologie e.V. (DVO) gibt in seiner Leitlinie zur Versorgung von Patienten/-innen mit Fragilitätsfrakturen zu ergreifende Maßnahmen vor. Nach einer osteoporotischen Fraktur steht, wie bei jeder anderen Fraktur, die konservative oder operative Versorgung der Fraktur an erster Stelle. Im Anschluss sollte neben der Rehabilitation bei über 50-jährigen Patienten/-innen mit Fragilitätsfrakturen eine Abschätzung des Refrakturrisikos erfolgen. Die Einstufung kann mithilfe einer Anamnese der individuellen Risikofaktoren oder auch anhand verschiedener Risikomodelle, wie beispielsweise des FRAX-Rechentools oder des DVO-Risikomodells, erfolgen. Beträgt das 10-Jahres-Risiko für eine Folgefraktur mehr als 20%, ist eine Basisdiagnostik indiziert. Diese sollte bestehen aus einer Anamnese, klinischer Untersuchung, Knochendichtemessung, Basislabor und ergänzenden Untersuchungen, wie beispielsweise einem Röntgen der Lendenwirbelsäule, bei Bedarf.

Alle Patienten/-innen mit erhöhtem Risiko sollten neben der Minimierung bestehender Risikofaktoren möglichst zeitnah eine Basistherapie erhalten. Diese beinhaltet die ausreichende Zufuhr von Kalzium und Vitamin D über die Nahrung beziehungsweise durch Supplementierung. Liegen klinisch und diagnostisch Major-Frakturen mit deutlich erhöhtem Refrakturrisiko vor, beispielsweise eine proximale Femurfraktur in Kombination mit einem

DXA T-Score von unter -2,0, sollte eine zusätzliche spezifische Osteoporosetherapie erwogen werden. Empfohlene Präparate sind hierbei unter anderem Bisphosphonate, Denosumab, selektive Östrogenrezeptormodulatoren, Östrogene und Teriparatid. Eine regelmäßige Kontrolle der Therapie und ihrer Umstände sollte erfolgen (Dachverband Osteologie e.V. 2017).

Die Realität der Patientenversorgung unterscheidet sich allerdings häufig von diesen Vorgaben. In einer Studie von Vogel et al. aus dem Jahre 2008 wurden 328 deutsche Kliniken mit unfallchirurgischen Abteilungen zu ihrem Management osteoporotischer Frakturen befragt. Nur in 35,1% der befragten Kliniken war ein standardisiertes Vorgehen für die Versorgung dieser Patienten/-innen vorhanden. Unter den Kliniken mit einem solchen Standard boten wiederum 29,6% den Betroffenen eine der damaligen DVO-Leitlinie entsprechende bildgebende Diagnostik an (DXA und LWS-Röntgen bzw. QCT), eine der Leitlinie entsprechende Therapie verordneten 51,3% dieser Kliniken. Eine leitliniengerechte diagnostische und therapeutische Versorgung wurde nur an 12,2% der Häuser mit Standard durchgeführt. Kontakt zu einem Osteoporosezentrum bestand in 28,7% der Fälle (Vogel et al. 2008). Auch im Vergleich mit anderen westeuropäischen Ländern blieb Deutschland in einem Report von 2013 bezüglich des Anteils der über 50-jährigen Bevölkerung, der eine spezifische Osteoporosetherapie erhielt, zurück. Geschätzte 77% der weiblichen Patientinnen mit Therapieindikation erhielten in Deutschland keine Therapie, unter den männlichen Patienten machte diese Gruppe sogar 80% aus. Alarmierend ist zudem die Tatsache, dass der Anteil der Personen mit Therapie EU-weit auf gleichem Niveau blieb, beziehungsweise sogar eine sinkende Tendenz aufwies (Hernlund et al. 2013).

Es besteht also offenkundig eine Versorgungslücke in der Sekundärprävention von Patienten/-innen mit Fragilitätsfrakturen. Ursachen hierfür können an vielen Stellen vermutet werden. Ein entscheidendes Problem dürfte die Überwindung der Sektorengrenze von stationärer zu ambulanter Versorgung darstellen. Beide Versorgungssysteme sind in Deutschland streng voneinander getrennt. Es mangelt an standardisierten Vorgehensweisen um die Übergabe der Patientenbetreuung vom stationären zum ambulanten Sektor ohne Informationsverlust zu gewährleisten. Wenn Diagnostik- und Therapieempfehlungen im Arztbrief vermerkt werden, fehlt es häufig an der Umsetzung. Eine standardisierte Überprüfung der Umsetzung von Seiten der Klinik ist nicht vorgesehen. Daher gilt es eine stärkere Vernetzung der betreuenden Ärzte/-



innen beider Seiten anzustreben, um die Sekundärprävention von Fragilitätsfrakturen nicht dem Zufall zu überlassen (Vogel et al. 2008). Eine weitere Problematik besteht in der unklaren fachärztlichen Zuständigkeit auf ambulanter Ebene. Nicht jede/r Patient/-in wird ambulant durch eine/n von der DVO zertifizierte/n Osteologen/in betreut. Orthopäden/-innen, Endokrinologen/-innen, Hausärzte/-innen, Geriater/-innen und teils Gynäkologen/-innen fällt dann die Verantwortung zu. Häufig resultiert diese unklare Zuordnung mangels Absprache und standardisiertem Vorgehen im Ausbleiben von Diagnostik und Therapie. Von Relevanz ist zudem die finanzielle Unsicherheit durch die Budgetierung von Seiten der gesetzlichen Krankenkassen im ambulanten Bereich. Kassenärzte/-innen laufen Gefahr bei Budgetüberschreitungen vor Regressforderungen gestellt zu werden. Die Angst davor, erschwert zusätzlich eine effektive Verschreibung von Osteoporosemedikamenten auf ambulanter Ebene.

Trotz klarer Leitlinien zur Versorgung von Patienten/-innen mit Fragilitätsfrakturen durch den DVO, ist die Umsetzung im deutschen Gesundheitssystem durch verschiedene Fallstricke erschwert. Eine Verbesserung der Versorgungssituation ist daher nötig und anzustreben.

### 1.3 Konzept des Fraktur-Liaison-Services

Das Risiko nach einer ersten Fraktur eine weitere zu erleiden ist stark erhöht (Center et al. 2007; Kanis et al. 2004; Klotzbuecher et al. 2000). Die erste Fragilitätsfraktur stellt daher ein Schlüsselereignis in der sogenannten Osteoporosekarriere dar (sh. Abbildung 1). Es gilt diese Fraktur als solches Schlüsselereignis zu erkennen und möglichst zeitnah eine Osteoporoseabklärung durchzuführen. Potentielle Folgefrakturen und eine mit ihnen einhergehende Verschlechterung des Gesundheitszustandes sollen dadurch verhindert und die Versorgungslücke geschlossen werden. Mit diesem Ziel wurde 1999 in Glasgow erstmalig ein sogenannter Fraktur-Liaison-Service (FLS) eingerichtet (McLellan et al. 2003). Seitdem sind FLS in vielen Ländern in Europa und weltweit etabliert worden (International Osteoporosis Foundation 2019). Im Jahr 2012 startete die International Osteoporosis Foundation zudem die ‚Capture the Fracture‘-Kampagne. Diese hatte zum Ziel die Aufmerksamkeit auf die sekundäre Frakturprävention zu lenken, internationale Standards zu schaffen und auf diese Weise zu

## Morbidity

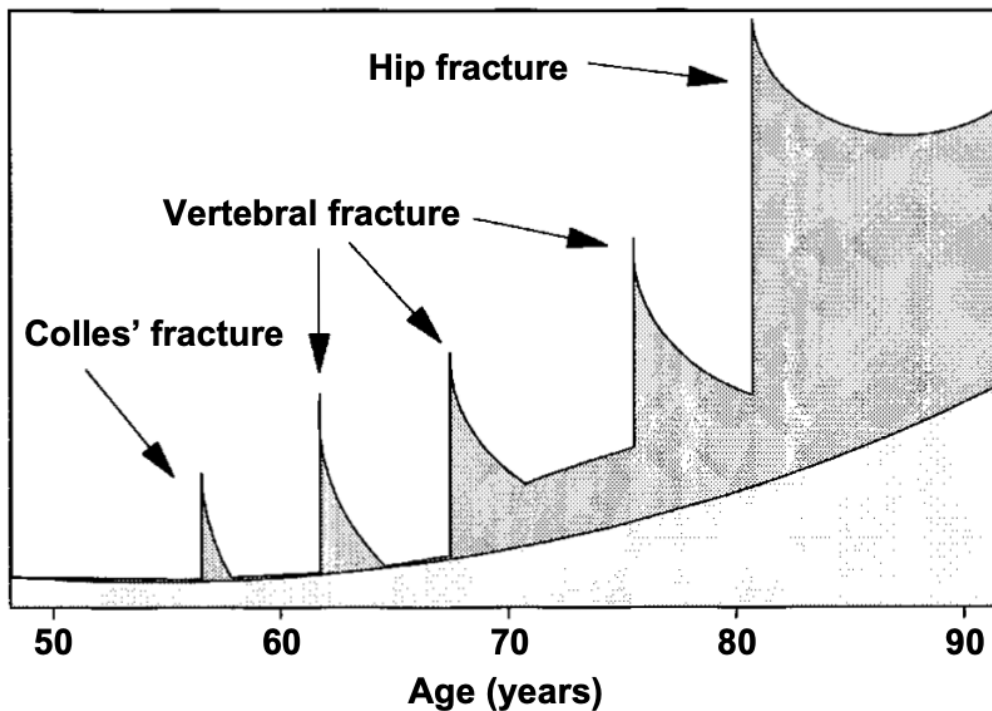


Abbildung 1: Karriereleiter der Osteoporose (Kanis und Johnell 1999)

einer Verbesserung der Situation zu führen (Akesson et al. 2013). FLS werden in der Regel durch Ärzte/-innen oder speziell ausgebildete medizinische Fachangestellte beziehungsweise Krankenpfleger/-innen geführt. Sie sollen von Fragilitätsfrakturen betroffene Patienten/-innen noch im Rahmen der Erstversorgung der Fraktur erfassen und einer strukturierten und standardisierten Osteoporoseabklärung zuführen. Eingeschlossen werden dabei je nach FLS ambulante und/oder stationäre Patienten/-innen. Die weitere Versorgung und Langzeitbetreuung der Patienten/-innen wird je nach Struktur des FLS durch diesen selbst übernommen oder an niedergelassene Ärzte/-innen delegiert. Zur potentiellen Struktur und zum Ablauf eines FLS siehe auch Abbildung 2. Ganda et al. entwarfen 2013 ein Modell, das FLS anhand der jeweiligen Intensität der Intervention in vier Typen untergliedert. Typ A sieht die Identifikation und Information der Betroffenen, eine vollständige Abklärung sowie Therapieverschreibung durch den FLS vor. Typ B-FLS überlassen die Umsetzung der Therapieempfehlung den niedergelassenen Ärzten/-innen. Typ C-FLS wiederum informieren den/die Patienten/-in und/oder den/die betreuende/n Arzt/Ärztin und geben Empfehlungen zum weiteren Vorgehen. Diagnostik und Therapie werden allerdings nicht durch den FLS vorgenommen. Patienten/-innen, die durch einen Typ D-FLS betreut werden,

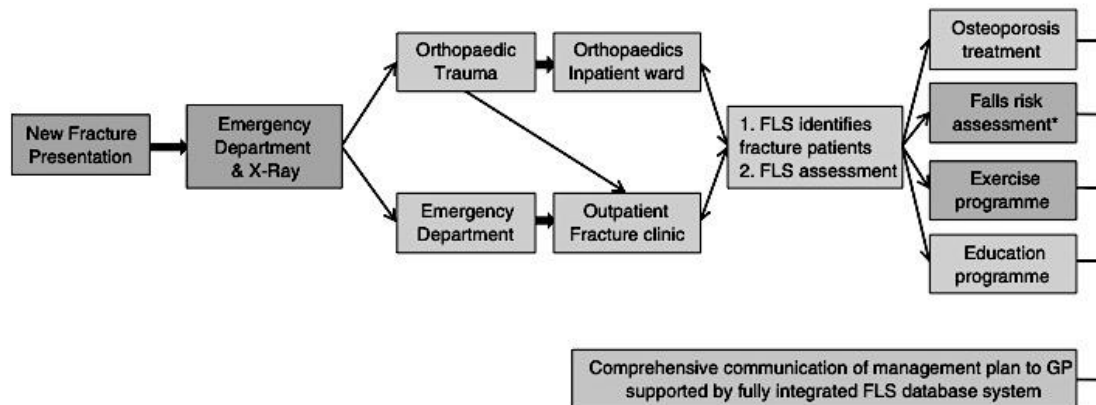


Abbildung 2: Möglicher Ablauf eines FLS entsprechend der 'Capture the Fracture'-Kampagne der IOF (Akesson et al. 2013)

erhalten ebenfalls Informationen zur vorliegenden Situation, weitere Maßnahmen werden jedoch nicht ergriffen (sh. auch Tabelle 1).

Internationale Studien und Metaanalysen ergaben eine sehr gute Effektivität und Kosten-Nutzen-Bilanz von FLS, wobei die Effektivität mit der Intensität stieg (Ganda et al. 2013; McLellan et al. 2011; Wu et al. 2018b). In Deutschland gibt es dagegen erst wenige Erfahrungen mit diesem Konzept der Sekundärprävention. Seit dem Jahr 2015 wurden hierzulande vereinzelt FLS ins Leben gerufen, wie beispielsweise durch die Ludwig-Maximilians-Universität München sowie das Universitätsklinikum Münster (International Osteoporosis Foundation 2019). Die aktuelle Version der Leitlinie der DVO empfiehlt zwar die Einrichtung von FLS, Standards für die Implementierung und Umsetzung wurden für Deutschland allerdings noch nicht festgelegt.

#### 1.4 Ziele der Arbeit

Am Klinikum rechts der Isar wurde im Jahr 2015 ein FLS initiiert und wissenschaftlich begleitet. Das vom LGL geförderte Projekt der Versorgungsforschung lief über 3 Jahre. Diese Arbeit bildet eine der ersten Erfahrungen mit FLS in Deutschland ab. Somit soll ein Beitrag zur Klärung der Umsetzbarkeit eines FLS des Typ A geleistet werden und die Chancen und Probleme des untersuchten Modells zur Darstellung kommen. Die hier geschilderten Erfahrungen sollen

FLS TYPEN NACH GANDA ET AL. (2013)						
	Patienten-identifikation	Information Patient/-in	Information betreuende/r Arzt/Ärztin	Diagnostik-einleitung	Therapie-empfehlung	Therapie-einleitung
Typ A	x	x	x	x	x	x
Typ B	x	x	x	x	x	
Typ C	x	x	x			
Typ D	x	x				

*Tabelle 1: FLS-Typen nach Ganda et al. (2013)*

zudem potentiellen zukünftigen FLS als Hilfe zur Entwicklung eines erfolgreichen Programms dienen.

Diese Arbeit zielt darauf ab, die nachfolgenden Fragestellungen zu beantworten:

- Wird ein FLS von den Patienten/-innen angenommen?
- Hat der FLS das Potential die Sekundärprävention in Deutschland zu verbessern und vorhandene Probleme zu überwinden?
  - Können Diagnostik- und Therapieraten erhöht werden?
  - Können Refrakturrate und Mortalität gesenkt werden?
- Entstehen aus der Erfahrung mit dem hier untersuchten FLS heraus Verbesserungsvorschläge für zukünftige FLS?
- Zu welchen Punkten bedarf es weiterer Forschung zu FLS in Deutschland?

## 2 Patienten und Methoden

### 2.1 Projektdesign

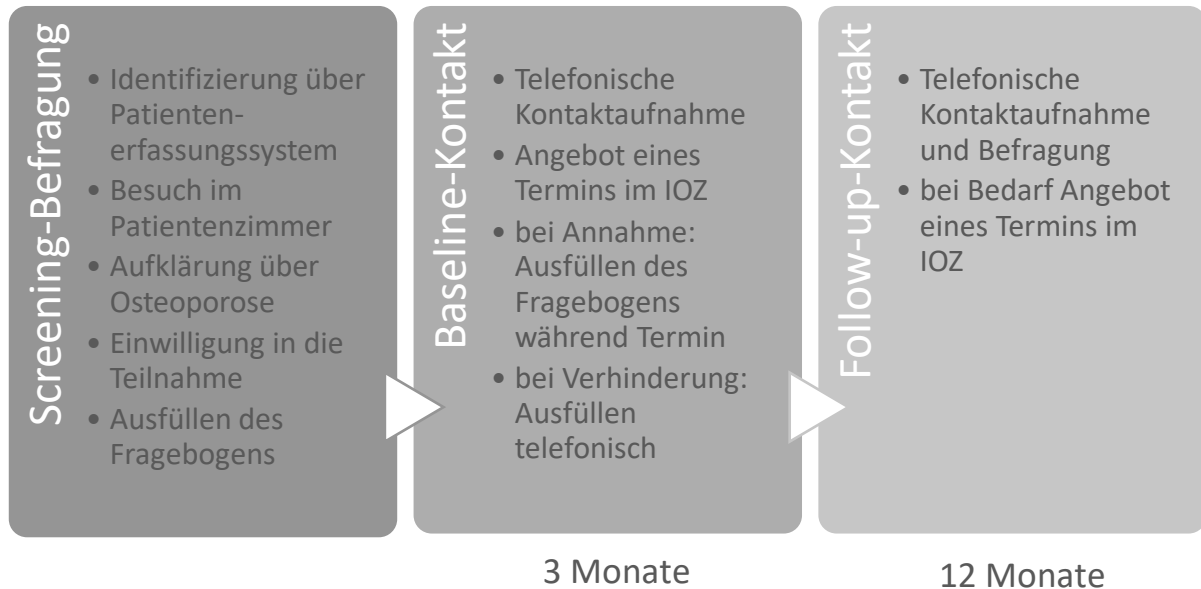


Abbildung 3: Überblick über das Vorgehen und den zeitlichen Ablauf des Projekts

Das Projekt Fraktur-Liaison-Service wurde im Jahr 2015 als Kooperation zwischen dem in der Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde (Direktorin: Prof. Dr. med. Marion Kiechle) angesiedelten Interdisziplinären Osteoporosezentrum (Leiterin: Prof. Dr. med. Vanadin Seifert-Klauss) und der Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie (Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Peter Biberthaler) begonnen. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (Förderstelle Innovative medizinische Versorgungskonzepte). Ziel des FLS war eine gezielte Sekundärprävention für Osteoporosepatienten/-innen zu erproben. Dazu wurde prospektiv, longitudinal beobachtet wie sich die Versorgung durch einen FLS auf Parameter wie die Diagnostik-, Therapie- und Re-Frakturrate auswirkt. Durch den FLS wurden unfallchirurgische Patienten/-innen mit Osteoporose-typischen Frakturen visitiert, um diese einer spezifischen Abklärung zuzuführen. Diese erfolgte, wenn gewünscht, im Rahmen einer Osteoporose-Sprechstunde im IOZ. Andernfalls erfolgten eine telefonische Befragung und Aufklärung. Nach einem Jahr wurde ein Follow-up-Gespräch geführt (sh. Abbildung 3). Zum Vergleich mit der herkömmlichen Versorgung wurden publizierte Daten herangezogen, da eine Nachverfolgung der nicht am Projekt teilnehmenden Patienten/-innen aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht möglich

war. Das Projektprotokoll wurde von der Ethikkommission der Technischen Universität München zustimmend bewertet.

## 2.2 Patientenrekrutierung und Screening-Befragung

Die Patienten/-innen mit frischen Frakturen wurden während ihres stationären Aufenthalts in der Unfallchirurgischen Klinik des Klinikums rechts der Isar der Technischen Universität München gefragt, ob sie an einer weiteren Abklärung ihrer Beschwerden im Hinblick auf Osteoporose interessiert seien (sh. Abbildung 3). Die Identifizierung potentieller Teilnehmer/-innen erfolgte im Durchschnitt zwei Mal wöchentlich mit Hilfe des internen Patientenerfassungssystems. In Einzelfällen wurden zudem ambulante Patienten/-innen rekrutiert, meist über die Notaufnahme sowie über das IOZ selbst.

Potentielle FLS-Teilnehmer/-innen wurden sodann im Patientenzimmer aufgesucht und mithilfe eines Informationsbogens (sh. Anhang) über das Projekt informiert. Sie erhielten zudem einen hauseigenen Flyer mit Informationen zur Erkrankung Osteoporose und deren Behandlungsmöglichkeiten. Bei Patienten/-innen, die nach Aufklärung schriftlich in die Teilnahme einwilligten, wurden mit Hilfe eines Fragebogens unter anderem das Osteoporoserisiko sowie vorherige Diagnostik- und Therapiemaßnahmen erfasst (sh. Anhang).

Den Projekt-Teilnehmenden wurde der weitere Verlauf des Projekts erklärt und die telefonische Vereinbarung eines Termins im IOZ zur systematischen Osteoporoseabklärung und eventuellen Therapieeinleitung wurden verabredet.

Kontaktiert wurden volljährige Patienten/-innen, die sich aufgrund einer minimal- bzw. atraumatischen Fraktur an folgenden Lokalisationen im Klinikum rechts der Isar in Behandlung befanden:

- Frakturen des Femurs: Schenkelhals-, pertrochantäre, intertrochantäre, subtrochantäre, proximale, periprothetische, distale Femurfraktur
- Distale Radiusfraktur
- Humerusfraktur
- Wirbelkörperfraktur, Os-sacrum-Fraktur
- Beckenfraktur, Acetabulumfraktur

- Unterschenkelfraktur
- Fußfraktur
- sonstige Frakturen (mit Ausnahme von Frakturen von Fingern, Zehen, Schädel, Sprunggelenk)

Auch Patienten/-innen mit bereits vordiagnostizierter Osteoporose wurden eingeschlossen, diese Diagnose stellte kein Ausschlusskriterium dar. Ein ausreichendes Verständnis der deutschen Sprache bzw. die Verfügbarkeit eines Übersetzers waren zudem eine Bedingung für eine informierte Einwilligung der Teilnehmer/-innen. Ausschlusskriterien waren dauerhafte Bettlägerigkeit oder eine Lebenserwartung von unter einem Jahr zum Zeitpunkt der Erstbefragung.

### 2.2.1 Fragebogen

Zu Beginn des Projekts wurde die Basisversion eines bereits im IOZ etablierten Fragebogens verwendet (sh. Anhang), der im weiteren Verlauf auf die speziellen FLS-Fragestellungen hin überarbeitet wurde. Der IOZ-Fragebogen wurde bis Juni 2016 verwendet. In der älteren Version wurden diverse Vorerkrankungen, Medikationen sowie Ernährungsgewohnheiten genauer erfasst. In dem überarbeiteten Fragebogen wurden dann FLS-spezifische Fragen nach vorheriger Osteoporosediagnostik, -therapie und Vorkenntnis zu diesem Krankheitsbild integriert. Auf diese Weise wurde die neue Version übersichtlicher und berücksichtigte noch stärker die für das Projekt relevanten Informationen.

Der für das Projekt neu entworfene Fragebogen (sh. Anhang) erfasste folgende Themenbereiche: eingangs wurden allgemeine Daten zur Person, inklusive Größe und Gewicht, sowie die aktuelle und allgemeine Frakturanamnese erhoben. Diverse Faktoren, die das Risiko von Stürzen und Frakturen erhöhen, und Risikofaktoren für Osteoporose wurden ebenfalls abgefragt: Krebserkrankungen, Knochenmetastasen, Gelenkrheuma, Schlaganfälle, Nierensteine, Diabetes mellitus, Morbus Crohn, Parkinson, Epilepsie, Depressionen sowie Magersucht bzw. Bulimie. Ebenso wurde die Einnahme bestimmter Medikamente wie Antidepressiva, Magenschutzmedikamente, kortisonhaltiger Medikamente, Heparinen, Cumarinen sowie antihormoneller Therapeutika erfasst. Weitere Punkte des Fragenkatalogs waren: Risikofaktoren wie eine positive Familienanamnese hinsichtlich Osteoporose,

Sturzneigung, Nikotinabusus, Alkoholabusus sowie eine eventuell erfolgte Strahlentherapie. Weibliche Teilnehmerinnen wurden zudem nach einer frühen Menopause (vor dem 45. Lebensjahr) oder einer beidseitigen Adnektomie gefragt. Sonstigen Erkrankungen sowie anderweitigen Medikamenteneinnahmen wurden mitaufgenommen.

Die Teilnehmer/-innen wurden außerdem nach dem/der sie betreuenden Hausarzt/-ärztin gefragt, was später eine Verortung der Herkunft der Befragten erlaubte.

Der Fragebogen ermittelte den Informationsstand der Teilnehmer/-innen hinsichtlich Osteoporose. Hierbei wurde abgefragt, ob die Patienten/-innen jemals durch eine/n Arzt/Ärztin zur Krankheit Osteoporose informiert wurde und wenn ja, wann dies geschah und welcher Fachrichtung der/die Arzt/Ärztin angehörte. Zudem wurde nach anderweitigen Informationsquellen, beispielweise Apotheken, Bekannten oder Medien gefragt.

Im anschließenden Abschnitt des Fragebogens wurde ermittelt, ob bei dem/der Teilnehmer/-in jemals eine Knochendichtemessung durchgeführt wurde. War dies der Fall, erkundigte man sich nach dem Zeitpunkt der zuletzt stattgefundenen Knochendichtemessung. Erfragt wurde zudem, ob eine Besprechung der Ergebnisse durch eine/n Arzt/Ärztin stattgefunden hatte und wenn ja, welcher Fachrichtung diese/r angehörte.

Abschließend wurden die Patienten/-innen zur bisher erfolgten Osteoporosetherapie befragt, wobei hier zwischen Basis- und spezifischer Therapie unterschieden wurde. Es wurden die am häufigsten verwendeten Präparate der spezifischen Therapie, der Beginn und die Dauer der Verschreibung sowie die Fachrichtung des/der verschreibenden Arztes/Ärztin abgefragt.

## 2.3 Baseline- und Follow-up-Kontakt

### 2.3.1 Baseline-Kontakt mit Terminangebot

Zwölf Wochen nach dem ersten Kontakt während des stationären Aufenthalts (Screening-Befragung) erfolgte eine telefonische Kontaktaufnahme. Hierbei wurde das Angebot eines Termins im IOZ zur systematischen Osteoporoseabklärung und gegebenenfalls Therapieeinleitung konkretisiert. War es den Patienten/-innen nicht möglich einen Termin wahrzunehmen, wurde im Rahmen des Telefonats ein Gespräch geführt. Wurde das Terminangebot hingegen wahrgenommen, fand das Baseline-Gespräch persönlich bei der



Vorstellung im IOZ statt. Falls auch keine telefonische Kontaktaufnahme möglich war, wurden, soweit vorhanden, Informationen aus dem hausinternen Patientenerfassungssystem verwendet. Todesfälle unter den Teilnehmern/-innen wurden entweder auf diese Weise oder durch ein Telefonat mit den Angehörigen erfasst.

In einigen Fällen fand die Vereinbarung eines Termins bereits während des stationären Aufenthalts statt. War dies der Fall, wurde das erste Folgegespräch ebenfalls im Rahmen des Termins im IOZ durchgeführt.

Der Termin im IOZ umfasste neben dem Baseline-Gespräch die Durchführung weiterer Diagnostik anhand der Leitlinien der DVO. Es wurden weitere Risikofaktoren anamnestisch erfasst und eine klinische Untersuchung durchgeführt. Je nach individuellem Risiko erfolgte zudem die Abnahme eines Basislabors, eine Knochendichtemessung mittels DXA, weitere bildgebende Diagnostik (Röntgen, CT, etc.) sowie gegebenenfalls die Abklärung sekundärer Osteoporoseursachen. In Abhängigkeit vom Risikoprofil und in Absprache mit dem Patienten/der Patientin wurde das weitere Vorgehen erarbeitet und, wenn nötig, eine passende Therapie eingeleitet, bestehend aus medikamentösen (Basistherapie, spezifischen Therapie, Analgetika etc.) und nicht-medikamentösen Anteilen (Ernährungsberatung, Osteoporosegymnastik, Physiotherapie etc.).

### 2.3.2 Follow-up-Kontakt

Das Follow-up-Gespräch erfolgte ein Jahr nach dem ersten Kontakt. Die Patienten/-innen wurden erneut telefonisch kontaktiert, sofern nicht ein Termin im IOZ kurz bevorstand. In diesem Fall erfolgte das Follow-up im Rahmen des Termins. Teilnehmern/-innen, die sich bisher noch nicht im IOZ vorgestellt hatten, wurde ein Termin angeboten. Auch hier wurden bei fehlgeschlagener Kontaktaufnahme, wenn vorhanden, Informationen aus dem Patientenerfassungssystem verwendet.

### 2.3.3 Fragebogen

Sowohl im Baseline- als auch im Follow-up-Gespräch wurden die Patienten/-innen anhand eines Fragebogens zum Verlauf seit dem Erstkontakt befragt.

Es wurde nach neu aufgetretenen Frakturen sowie nach der Art des auslösenden Traumas gefragt. Die Patienten/-innen wurden zu bestehenden Schmerzen befragt, deren Stärke sie anhand einer Numerischen Rating-Skala zwischen eins und zehn verorten sollten sowie nach der Lokalisation und Dauer der Schmerzen.

Der nächste Abschnitt befasste sich mit der Frage nach in der Zwischenzeit durchgeführten Knochendichtemessungen. War seit dem letzten Kontakt eine solche erfolgt, wurden Ort und Zeitpunkt der Messung erhoben.

Zuletzt wurden Daten zum weiteren Verlauf der Osteoporosetherapie erhoben. Hierbei wurde sowohl nach der Verschreibung der Basis- als auch der spezifischen Therapie gefragt, wiederum unter beispielhafter Nennung der am häufigsten verwendeten Präparate. Es wurde zudem der Beginn der Einnahme der Medikamente ermittelt, um zwischen Verschreibung und wirklicher Einnahme zu differenzieren. Es schloss sich die Frage nach Problemen mit der Medikation an. Nachfolgende Probleme wurden beispielhaft aufgeführt: Nebenwirkungen, fehlende Weiterverschreibung, Wechsel des Medikaments, Schwierigkeiten bei der Einnahme, sonstige Probleme. Abschließend wurde nach der Regelmäßigkeit der Medikamenteneinnahme gefragt.

#### 2.4 Datenmanagement und statistische Analyse

Die ausgefüllten Fragebögen vom Erstgespräch und den folgenden Gesprächen wurden zusammen mit den Einwilligungserklärungen in Papierform in Ordnern im IOZ verwahrt. Die gesammelten Daten wurden in Microsoft Office Excel-Tabellen zusammengeführt, welche zur statistischen Auswertung verwendet wurden.

Die statistische Auswertung der erhobenen Daten wurde unterstützt durch Frau Dr. Victoria Kehl vom Münchner Studienzentrum der Fakultät für Medizin der Technischen Universität München. Verwendet wurde für die Auswertung die Statistiksoftware IBM SPSS.

Qualitative Variablen wurden anhand der Häufigkeit sowie durch Prozentangaben beschrieben.

Für quantitative kontinuierliche Variablen wurden Mittelwert, Standardabweichung sowie Minimum, Median und Maximum berechnet.

Mittelwertvergleiche erfolgten anhand von t-Tests, hierbei wurden nur unabhängige Variablen verglichen.

Vergleiche des Alters innerhalb bestimmter Gruppen wurden in 10-Jahres-Abständen vorgenommen (<50, 50-59, 60-69, 70-79, 80-89, 90-99 Jahre).

Da alle Fallzahlen fünf überstiegen, wurde zur Testung der stochastischen Unabhängigkeit zweier nominalskaliertes Variablen der Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest anhand von Kreuztabellen durchgeführt.

Um die Stärke des linearen Zusammenhangs zwischen quantitativen Variablen zu bestimmen, wurde der Korrelationskoeffizient nach Pearson errechnet und zweiseitig auf seine Signifikanz getestet.

Als Signifikanzniveau wurde bei allen Analysen  $p < 0,05$  verwendet.

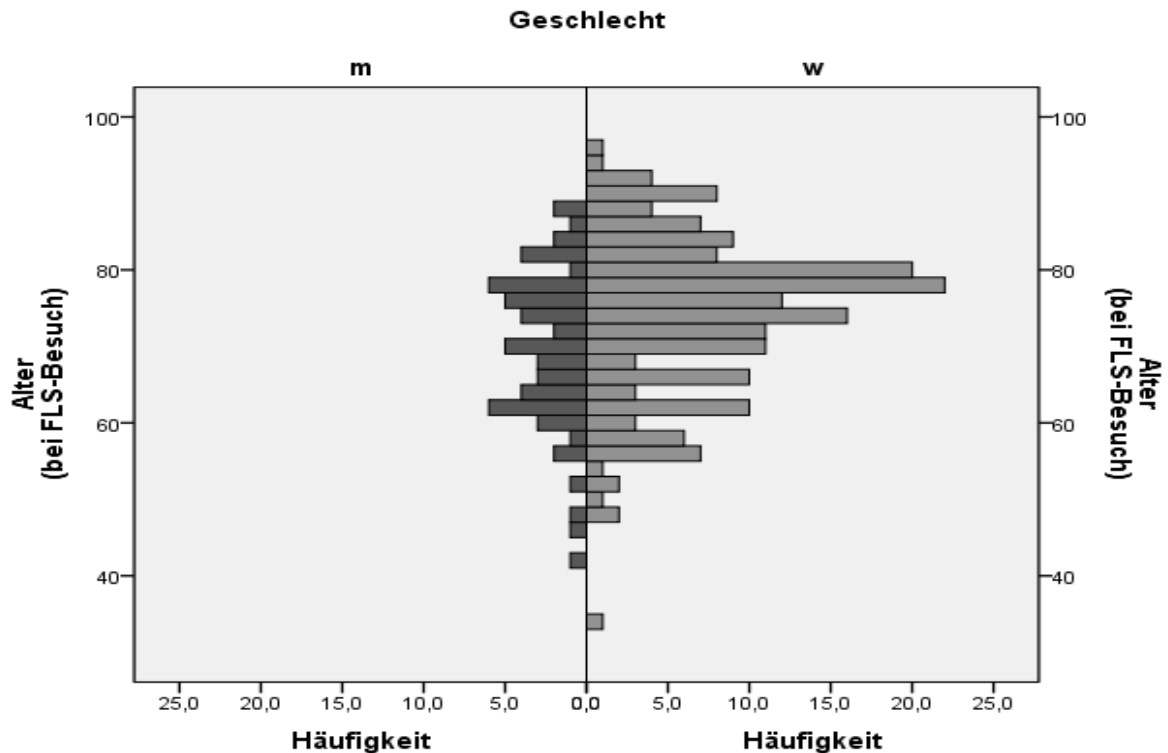


Abbildung 4: Altersverteilung nach Geschlechtern aufgeteilt (n=241) (m = männlich, w = weiblich); Durchschnittsalter weiblich:  $74 \pm 11$  Jahre, Durchschnittsalter männlich:  $69 \pm 10$  Jahre ( $p = 0,007$ , Mann-Whitney-U-Test)

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Charakterisierung des Patientenkollektivs

Die Patientenrekrutierung begann am 16.05.2015 und wurde am 30.10.2017 vorläufig abgeschlossen. Insgesamt wurden 507 Patienten/-innen kontaktiert, von diesen willigten 241 (47,5%) in die Teilnahme ein und füllten den Baseline-Fragebogen aus. Der Großteil der Patienten/-innen wurde auf den unfallchirurgischen Stationen kontaktiert (501 Personen, 98,8%), sechs weitere Personen wurden direkt im IOZ rekrutiert. Diese hatten sich mit aktuellen Frakturen im IOZ vorgestellt.

Die Basisversion des IOZ-Fragebogens wurde bei 137 Teilnehmern/-innen zur Screening-Befragung verwendet, der überarbeitete FLS-Fragebogen ab 13.06.2016 bei 104 Teilnehmern/-innen.

Die Geschlechterverteilung belief sich wie folgt: es nahmen 183 Frauen (75,9%) und 58 Männer (24,1%) teil. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Einwilligung in die Teilnahme lag bei  $73 \pm 11$  Jahren. Die Teilnehmerinnen waren mit durchschnittlich  $74 \pm 11$  Jahre signifikant älter als die männlichen Teilnehmer, die im Durchschnitt  $69 \pm 10$  Jahre alt waren ( $p = 0,007$ , Mann-Whitney-U-Test, sh. Abbildung 4). Das durchschnittliche Gewicht betrug  $70 \pm 18$  kg ( $n = 216$ , weiblich  $66 \pm 16$  kg, männlich  $83 \pm 17$  kg) bei einer mittleren Größe von  $168 \pm 9$  cm ( $n = 218$ , weiblich  $164 \pm 7$  cm, männlich  $178 \pm 9$  cm). Hieraus lässt sich in der Population ein durchschnittlicher Body Mass Index von  $25 \pm 5$  kg/m<sup>2</sup> errechnen ( $n = 214$ , weiblich  $25 \pm 6$  kg/m<sup>2</sup>, männlich  $26 \pm 5$  kg/m<sup>2</sup>).

153 der Patienten/-innen hatten eine/n Hausarzt/-ärztin in der Stadt München, 28 im Landkreis München. Die Hausärzte/-innen von 20 Teilnehmer/-innen kamen aus anderen Teilen Bayerns, sowie in einem Fall aus Baden-Württemberg und einem weiteren Fall aus Nordrhein-Westfalen.

Es handelt sich somit um eine überwiegend weibliche, größtenteils über 60-jährige Patientenpopulation, die vor allem aus München und dem näheren Umland stammt.

## 3.2 Charakteristika der Indexfraktur

### 3.2.1 Art des Traumas (n=236)

36 (15,3%) der Patienten/-innen gaben an, als Ursache der Fraktur kein Trauma erlitten zu haben. Hierunter fielen auch Frakturen, die zum Beispiel beim Anheben eines Blumentopfes entstanden. Solche Hebetraumata waren bei acht der 36 Patienten/-innen (22,2%) ursächlich.

166 der Teilnehmer/-innen (70,3%) hatten eine minimaltraumatische Fraktur. Mit 137 Personen hatte der Großteil dieser Frakturen (82,5%) Stolperstürze aus dem Gehen oder Stehen zur Ursache. Ein geringerer Anteil von 34 Patienten/-innen (14,4%) beschrieb Traumata als Frakturursachen, die zum Beispiel Stürze aus mehr als eineinhalb Metern Höhe sowie Traumata mit größerer Geschwindigkeitskomponente (z.B. Fahrradsturz, Skiunfall) umfassten.

Bei den Patientinnen machten die minimaltraumatischen Ursachen einen Anteil von 71,8%, bei den männlichen Patienten einen Prozentsatz von 65,5% an allen Ursachen aus. 12,2% der

FRAKTURLOKALISATION		N	%
Wirbelkörper	nein	186	77,2%
	1	36	14,9%
	2	14	5,8%
	3	3	1,2%
	5	2	0,8%
Distales Femur	nein	233	96,7%
	ja	8	3,3%
Schenkelhals	nein	195	80,9%
	ja	46	19,1%
Sonstige Femurfraktur <sup>1)</sup>	nein	199	82,6%
	ja	42	17,4%
Humerus	nein	208	86,3%
	ja	33	13,7%
Distaler Radius	nein	217	90,0%
	ja	24	10,0%
Becken/Acetabulum	nein	220	91,3%
	eines	18	7,5%
	beides	3	1,2%
Os sacrum	nein	235	97,5%
	ja	6	2,5%
Unterschenkel/Fuß	nein	222	92,1%
	eines	18	7,5%
	beides	1	0,4%
Sonstige	nein	227	94,2%
	eine	11	4,6%
	zwei	3	1,2%

*Tabelle 2: Verteilung der Lokalisationen der Indexfraktur (inkl. Mehrfachfrakturen, n = 241)*  
<sup>1)</sup> *Sonstige Femurfrakturen: per-/sub-/intertrochantäre, proximale, periprothetische Femurfrakturen*

Frakturen der weiblichen Teilnehmerinnen und 21,8% der Frakturen der männlichen Teilnehmer zählten nicht zu den minimaltraumatischen, der Geschlechterunterschied ist nicht signifikant (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,074$ , sh. Tabelle 12 im Anhang). Der häufigste Auslöser für die Indexfrakturen war somit bei Männern und Frauen das niederenergetische Trauma.

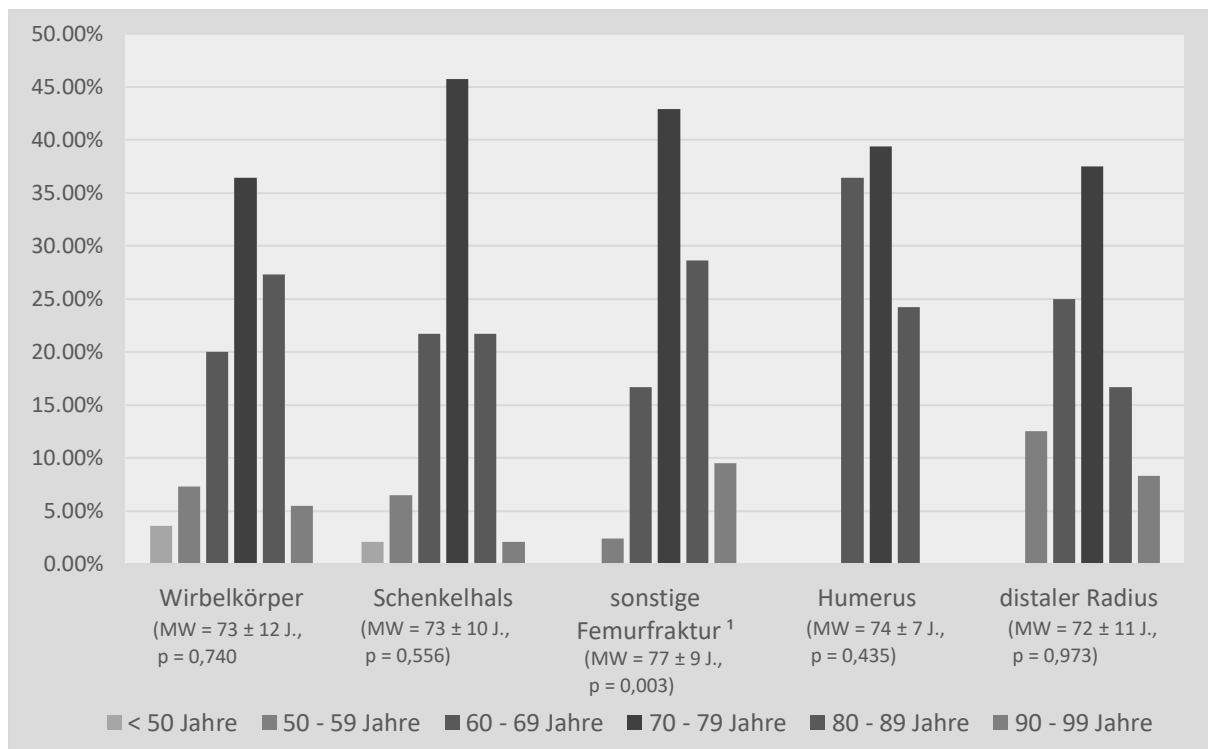


Abbildung 5: Altersverteilung der von den fünf häufigsten Frakturlokalisationen Betroffenen mit Mittelwerten sowie Signifikanztestung (t-Test: Mittelwertvergleich des Alters von Patienten mit und ohne entsprechende Fraktur)  
<sup>1)</sup> Sonstige Femurfrakturen: per-/sub-/intertrochantäre, proximale, periprothetische Femurfrakturen

### 3.2.2 Lokalisation der Indexfraktur (n = 241)

55 Patienten/-innen (22,8%) hatten eine Wirbelkörperfraktur erlitten, hiervon wiederum hatten sich 14 Patienten/-innen zwei Wirbelkörper gleichzeitig gebrochen, drei Befragte drei Wirbelkörper und zwei Personen fünf Wirbelkörper auf einmal. Somit war die Wirbelkörperfraktur die häufigste Fraktur im Patientenkollektiv. Das durchschnittliche Alter der betroffenen Teilnehmer/-innen lag bei 73 ± 12 Jahren. Schenkelhalsfrakturen hatten 46 (19,1%) Personen im Patientenkollektiv, die im Durchschnitt 73 ± 10 Jahre alt waren. Per-, inter- und subtrochantäre sowie proximale und periprothetische Femurfrakturen wurden gesammelt betrachtet und machten einen Anteil von 17,4% (42 Patienten/-innen) aus. Bei diesen Frakturen lag das Durchschnittsalter bei 77 ± 9 Jahren. 8 Patienten/-innen brachen sich das distale Femur. 33 Patienten/-innen (13,7%) litten an Frakturen des Humerus, dieses Patientenkollektiv war im Mittel 74 ± 7 Jahre alt. Einen Bruch des distalen Radius hatten 24 (10,0%) der Teilnehmer/-innen, das durchschnittliche Alter der Betroffenen lag bei 72 ± 11 Jahren. Eine Aufstellung der Häufigkeit dieser und weiterer anders lokalisierter Frakturen

FRAKTURLOKALISATIONEN BEI ZWEIFACHFRAKTUREN											
	Wirbelkörper	Femurhals	Distales Femur	Sonstige Femurfraktur <sup>1</sup>	Distaler Radius	Humerus	Becken/Acetabulum	Os sacrum	Unterschenkel/Fuß	Sonstige	Gesamt
Wirbelkörper	13										13
Femurhals	1	0									1
Distales Femur	0	0	0								0
Sonstige Femurfraktur <sup>1</sup>	0	0	0	0							0
Distaler Radius	2	0	0	0	0						2
Humerus	0	0	0	0	0	0					0
Becken/Acetabulum	0	3	0	0	1	0	2				6
Os sacrum	0	0	0	0	0	0	5	0			5
Unterschenkel/Fuß	0	0	1	1	0	1	0	0	1		4
Sonstige	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	5
<b>Gesamt</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>36</b>

Tabelle 3: Art der Frakturkombinationen bei Patienten/-innen mit zwei Indexfrakturen (n = 36)

<sup>1)</sup> Sonstige Femurfrakturen: per-/sub-/intertrochantäre, proximale, periprothetische Femurfrakturen

(Becken, Acetabulum, Os sacrum, Unterschenkel, Fuß) ist zudem in Tabelle 2 zu finden. Frakturen anderer Lokalisationen wurden unter ‚sonstige‘ zusammengefasst, hierunter fanden sich Frakturen der Rippen, der Klavikula, der Ulna bzw. des Ellenbogengelenks, der Hand, des Nasenbeins und der Patella. Im Fall der fünf häufigsten Frakturlokalisationen wurde das Durchschnittsalter der betroffenen Personen mit dem der Nicht-Betroffenen verglichen (sh. Abbildung 5 sowie Tabelle 13 im Anhang). Ein signifikanter Unterschied bestand alleine bei den Patienten/-innen mit sonstigen Femurfrakturen (per-/sub-/intertrochantäre, periprothetische, proximale Femurfraktur), die ein Durchschnittsalter von  $77 \pm 9$  Jahren aufwiesen, wohingegen es bei Patienten/-innen ohne derartige Femurfraktur bei  $72 \pm 11$  Jahren lag (t-Test,  $p = 0,003$ ).

Zusammenfassend waren die Wirbelkörperbrüche sowie die verschiedenen Frakturen des Femurs die häufigsten Indexfrakturen im Patientenkollektiv. Auffällig war ein signifikant höheres Durchschnittsalter der Patienten/-innen mit sonstigen Femurfrakturen.



### 3.2.3 Mehrfachfrakturen

46 Personen (19,1%) hatten initial mehr als eine Fraktur erlitten: 36 Personen (14,9%) waren von zwei Frakturen betroffen, sechs Personen (2,5%) von drei Knochenbrüchen und jeweils 2 Teilnehmer/-innen (0,8%) hatten sich sogar vier beziehungsweise fünf Frakturen zugezogen. Am häufigsten waren an diesen Mehrfachfrakturen die Wirbelkörper beteiligt, die bei insgesamt 21 der 46 Personen (45,7%) betroffen waren. Sie traten meist als multiple Wirbelkörperfrakturen in Erscheinung (siehe auch 3.2.2). Im Fall von 13 Personen und damit am zweithäufigsten war das Becken und/oder das Acetabulum an den Indexfrakturen beteiligt, wobei die Kombination mit einer Fraktur des Os sacrum am häufigsten vertreten war (5 Personen). Die Häufigkeiten der weiteren aufgetretenen Zweifachfrakturen sind zu finden in Tabelle 3.

## 3.3 Häufigkeit von Risikofaktoren für Osteoporose und Frakturen im Patientenkollektiv

### 3.3.1 Familiäres Osteoporose-Risiko und Vorerkrankungen

Ein Viertel der befragten Personen (49 Personen, 25,0% von n = 196) berichtete von Erkrankungen an Osteoporose in der Familie. Hinsichtlich der von uns abgefragten Vorerkrankungen bzw. Komorbiditäten machten 13 Befragte keine Angaben. 88 (38,6%) Teilnehmer/-innen gaben an, an keiner dieser Erkrankungen zu leiden beziehungsweise gelitten zu haben. Die häufigste unter den abgefragten Krankheiten war die Depression, hierunter litten nach eigenen Angaben 46 der Patienten/-innen (20,5%, n = 224). Ebenso viele Patienten/-innen (46, entspricht 20,5%, n = 224) berichteten von einer Krebserkrankung betroffen zu sein, bei 3 Befragten (1,4%) lagen Knochenmetastasen vor (n = 220). Von Diabetes mellitus betroffen waren 34 Personen (15,3% bei n = 222). Einen Schlaganfall hatten bereits 14% (n = 222) der Teilnehmenden erlitten. Von 221 Befragten, die hierzu Angaben machten, waren 20 (9,0%) an Gelenkrheuma erkrankt. 18 Patienten/-innen (8,1%) wiederum gaben an, an Nierensteinen zu leiden oder gelitten zu haben (n = 221). Die Prävalenz aller weiteren abgefragten Komorbiditäten lag bei unter 5%, eine genaue Aufstellung ist in Tabelle 4 zu finden.

ERKRANKUNG		Anzahl	%
<b>Krebserkrankung</b>	nein	178	79,5%
	ja	46	20,5%
	Gesamt (n)	224	100,0%
<b>Gelenkrheuma</b>	nein	201	91,0%
	ja	20	9,0%
	Gesamt (n)	221	100,0%
<b>Schlaganfall</b>	nein	191	86,0%
	ja	31	14,0%
	Gesamt (n)	222	100,0%
<b>Nierensteine</b>	nein	203	91,9%
	ja	18	8,1%
	Gesamt (n)	221	100,0%
<b>Diabetes mellitus</b>	nein	188	84,7%
	ja	34	15,3%
	Gesamt (n)	222	100,0%
<b>Knochenmetastasen</b>	nein	217	98,6%
	ja	3	1,4%
	Gesamt (n)	220	100,0%
<b>Morbus Crohn</b>	nein	219	99,1%
	ja	2	0,9%
	Gesamt (n)	221	100,0%
<b>Parkinson</b>	nein	219	98,6%
	ja	3	1,4%
	Gesamt (n)	222	100,0%
<b>Epilepsie</b>	nein	214	96,4%
	ja	8	3,6%
	Gesamt (n)	222	100,0%
<b>Depression</b>	nein	178	79,5%
	ja	46	20,5%
	Gesamt (n)	224	100,0%
<b>Magersucht/Bulimie</b>	nein	216	97,7%
	ja	5	2,3%
	Gesamt (n)	221	100,0%

*Tabelle 4: Anteile der von den abgefragten Vorerkrankungen/Komorbiditäten Betroffenen im Patientenkollektiv*

Es bleibt festzustellen, dass der Großteil des Patientenkollektivs an einer oder mehreren Erkrankungen litt, worunter Depressionen und Krebserkrankungen am häufigsten waren. Ein Viertel der Befragten gab Fälle von Osteoporose in der Familie an.

### 3.3.2 Risikofaktoren Vorfrakturen und Sturzneigung (n=224)

Insgesamt gaben 133 Personen (59,4%) an, im Erwachsenenalter vor der Indexfraktur bereits Frakturen erlitten zu haben. 52,7% (69 Patienten/-innen) dieses Kollektivs hatten im bisherigen Leben nur eine Fraktur erlitten. 47,3% (62 Befragte) hatten sich hingegen bereits mehr als einmal einen Knochenbruch zugezogen, 8,3% (11 Patienten/-innen) sogar mindestens fünfmal. 2 der Teilnehmenden mit Vorfrakturen machten keine Angabe zur genauen Anzahl der Vorfrakturen. Abgefragt wurde zudem die Art des auslösenden Traumas. Angaben liegen hierzu für 99 Vorfrakturen von 64 Personen vor: 23 Frakturen (23,3%) entstanden atraumatisch, 43 Frakturen (43,3%) durch niederenergetische Traumata und 33 Frakturen (33,3%) waren durch mehr als niederenergetische Traumata verursacht worden.

Eine Sturzneigung gaben 27,1% unter den Befragten an: 61 Personen waren in den letzten sechs Monaten mehr als zweimal gestürzt (n = 225).

Es hatten somit deutlich mehr als die Hälfte der Patienten/-innen bereits Vorfrakturen erlitten und fast die Hälfte hiervon schon mehrere, über ein Viertel berichtete von einer Sturzneigung.

### 3.3.4 Risikofaktor Medikamente

Nach der Einnahme von Medikamenten gefragt, die mit Osteoporose bzw. einem erhöhten Sturzrisiko in Zusammenhang stehen, gaben 59 Patienten/-innen (29,4% von n = 201) die Einnahme von Magenschutzmitteln, insbesondere Protonenpumpenhemmern, an. 33 Befragte (15,2% von n = 217) erhielten eine Therapie mit Antidepressiva. Von einer Einnahme von kortisonhaltigen Arzneimitteln über einen längeren Zeitraum als drei Monate hinweg, berichteten 26 Teilnehmer/-innen (12,1% von n = 214). Insgesamt 27 Befragte (12,5%) gaben eine längerfristige, über mindestens drei Monate bestehende Antikoagulation in der Vorgeschichte oder aktuell an (n = 216). 21 (77,8%) dieser Personen nahmen Vitamin-K-Antagonisten ein, wohingegen 6 Patienten/-innen (22,2%) mit heparinhaltigen bzw. -ähnlichen Antikoagulantien therapiert wurden.

Insgesamt 190 Patienten/-innen machten Angaben zu weiteren eingenommenen Medikamenten, wobei die Anzahl der eingenommenen Präparate variierte (siehe auch Tabelle 5). 17,9% der Teilnehmenden (34 Personen) nahmen keine weiteren Medikamente ein. 22,1% der Befragten (42 Personen) benötigten nur ein weiteres Medikament. Die Gruppe der

MEDIKAMENTE		N	%
längerfristige Kortisoneinnahme (oral)	nein	188	87,9%
	ja	26	12,1%
	Gesamt	214	100,0%
längerfristige Heparineinnahme	nein	210	97,2%
	ja	6	2,8%
	Gesamt	216	100,0%
längerfristige Marcumareinnahme	nein	195	90,3%
	ja	21	9,7%
	Gesamt	216	100,0%
Antidepressiva-Einnahme	nein	184	84,8%
	ja	33	15,2%
	Gesamt	217	100,0%
Magenschutzmittel-Einnahme	nein	142	70,6%
	ja	59	29,4%
	Gesamt	201	100,0%
Anzahl weiterer Medikamente	keine	34	17,9%
	1	42	22,1%
	2	30	15,8%
	3	21	11,1%
	4	15	7,9%
	5	16	8,4%
	6	12	6,3%
	7	8	4,2%
	8	5	2,6%
	9	1	0,5%
	10	2	1,1%
	11	3	1,6%
	15	1	0,5%
	Gesamt	190	100,0%

*Tabelle 5: Anteile der Patienten/-innen mit Einnahme der abgefragten Medikamente (exklusive Osteoporosemedikation)*

Patienten/-innen, die zwischen zwei und vier Präparaten einnahmen, machte 34,7% aus (66 Personen). 25,3% der Befragten, 48 Personen entsprechend, erhielten mindestens fünf Therapeutika. Sechs Patienten/-innen (3,2%) gaben an zehn oder mehr Medikamente zu benötigen, wovon eine Person angab, 15 Medikamente einzunehmen.

In der Patientenpopulation nahm somit ein großer Teil der Befragten Medikamente ein, wobei unter den Medikamenten mit Einfluss auf Osteoporose und Sturzrisiko die Einnahme von Protonenpumpenhemmer und Antidepressiva am häufigsten war. Andere Medikamente wurden auch durch einen Großteil der Patienten/-innen eingenommen, Polypharmazie war bei den Befragten häufig.

### 3.3.5 Endokrine Risikofaktoren

Hinsichtlich des Zeitpunkts ihrer Menopause befragt, berichteten 39 der 183 Frauen (21,3%) vor ihrem 45. Lebensjahr in die Wechseljahre gekommen zu sein. 19 Patientinnen (11,4% von  $n = 166$ ) hatten sich im Laufe ihres Lebens einer beidseitigen Adnektomie unterzogen. 12 Befragte (5,4% von  $n = 221$ ) gaben an, eine antihormonelle Therapie bekommen zu haben. Hierunter waren elf Frauen, die diese im Rahmen der Therapie eines Mammakarzinoms erhielten. Ein Mann wurde im Rahmen eines Prostatakarzinoms antihormonell therapiert.

### 3.3.6 Risikofaktor Substanzabusus

Von 220 Personen, die Angaben zu ihrem Nikotinkonsum machten, betrug der Anteil der Patienten/-innen, die zum Zeitpunkt der Befragung Nikotin konsumierten, 18,6% (41 Personen). 10,9% der Befragten (24 Personen) gaben wiederum an in der Vergangenheit geraucht zu haben.

214 Teilnehmende beschrieben ihren Alkoholkonsum. Von diesen konsumierte circa ein Fünftel (46 Personen, 21,5%) regelmäßig Alkohol. Ein Abusus wurde definiert als ein Konsum von beispielsweise mehr als einer Flasche Bier pro Tag (0,5 Liter) bzw. einem Glas Wein pro Tag (0,2 Liter). Dies wurde von 13 Befragten (6,1%) zum Zeitpunkt der Befragung sowie bei 8 Personen (3,7%) in der Vergangenheit angegeben.

### 3.3.7 Korrelation der Risikofaktoren miteinander

Die einzelnen Risikofaktoren wurden auf ihre Korrelation nach Pearson untereinander getestet (sh. auch Tabelle 6). Hierbei zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Sturzneigung einerseits und einer antihormonellen Therapie ( $r = 0,149$ ,  $p < 0,05$ ) sowie der

		Vorfrakturen im Erwachsenenalter	Familienanamnese positive	Sturzneigung	Anti-Hormon-Therapie	Kortison-einnahme längerfristige	Heparin-einnahme längerfristige	Marcumar-einnahme längerfristige	Anti-depressiva-Einnahme	Magenschutzmittel-Einnahme	Nikotinabusus	regelmäßiger Alkoholkonsum
<b>Vorfrakturen im Erwachsenenalter</b>	Korrelation nach Pearson	1										
	Signifikanz (2-seitig)											
	N	224										
<b>positive Familienanamnese</b>	Korrelation nach Pearson	-0,029	1									
	Signifikanz (2-seitig)	0,691										
	N	190	196									
<b>Sturzneigung</b>	Korrelation nach Pearson	0,085	0,038	1								
	Signifikanz (2-seitig)	0,216	0,6									
	N	215	195	225								
<b>Anti-Hormon-Therapie</b>	Korrelation nach Pearson	-0,028	-0,079	,149*	1							
	Signifikanz (2-seitig)	0,686	0,276	0,028								
	N	212	192	218	221							
<b>längerfristige Kortison-einnahme</b>	Korrelation nach Pearson	0,046	0,044	,162*	-0,006	1						
	Signifikanz (2-seitig)	0,51	0,545	0,018	0,932							
	N	207	188	212	208	214						
<b>längerfristige Heparin-einnahme</b>	Korrelation nach Pearson	0,065	-0,017	-0,024	-0,033	0,037	1					
	Signifikanz (2-seitig)	0,349	0,82	0,731	0,633	0,589						
	N	208	189	213	209	214	216					
<b>längerfristige Marcumar-einnahme</b>	Korrelation nach Pearson	-0,062	0,016	-0,012	-0,069	-0,021	0,057	1				
	Signifikanz (2-seitig)	0,374	0,828	0,863	0,322	0,759	0,407					
	N	209	189	214	210	214	215	216				
<b>Anti-depressiva-Einnahme</b>	Korrelation nach Pearson	0,015	-0,046	,233**	0,1	0,092	0,089	-0,083	1			
	Signifikanz (2-seitig)	0,828	0,529	0,001	0,15	0,19	0,2	0,232				
	N	205	189	214	209	206	208	207	217			
<b>Magenschutzmittel-Einnahme</b>	Korrelation nach Pearson	-0,013	0	0,1	0,007	0,107	0,049	0,106	,147*	1		
	Signifikanz (2-seitig)	0,862	0,996	0,165	0,927	0,143	0,498	0,146	0,04			
	N	191	172	195	195	189	191	190	197	201		
<b>Nikotinabusus</b>	Korrelation nach Pearson	0,066	0,013	0,116	-0,022	,147*	-0,091	0,039	0,065	,203**	1	
	Signifikanz (2-seitig)	0,34	0,855	0,088	0,753	0,034	0,188	0,572	0,353	0,005		
	N	212	192	217	214	209	210	210	208	191	220	
<b>regelmäßiger Alkoholkonsum</b>	Korrelation nach Pearson	0,028	-0,009	0,091	0,014	0,069	0,03	0,008	,230**	-0,06	,272**	1
	Signifikanz (2-seitig)	0,686	0,908	0,185	0,843	0,327	0,673	0,907	0,001	0,413	0	
	N	206	187	212	208	204	205	205	205	187	212	214

Tabelle 6: Korrelation ausgewählter Risikofaktoren untereinander (nach Pearson)

(\* die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant

\*\* die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant)

Einnahme von Antidepressiva ( $r = 0,233$ ,  $p < 0,01$ ) und der Einnahme kortisonhaltiger Medikamente über mehr als drei Monate ( $r = 0,162$ ,  $p < 0,05$ ) jeweils andererseits. Die Einnahme kortisonhaltiger Medikamente wies zudem eine signifikante Korrelation mit Nikotinabusus auf ( $r = 0,147$ ,  $p < 0,05$ ). Die Einnahme von Antidepressiva korrelierte mit der Einnahme von Magenschutzmitteln ( $r = 0,147$ ,  $p < 0,05$ ) und dem regelmäßigen Alkoholkonsum ( $r = 0,230$ ,  $p < 0,01$ ). Signifikant war ebenso die Korrelation zwischen Nikotinabusus und regelmäßigem Alkoholkonsum ( $r = 0,272$ ,  $p < 0,01$ ) und die Korrelation zwischen Nikotinabusus und der Einnahme von Magenschutzmedikamenten ( $r = 0,203$ ,  $p < 0,01$ ).

### 3.4 Wissen über Osteoporose, Diagnostik und Therapie im Patientenkollektiv vor FLS

#### 3.4.1 Vorwissen zu Osteoporose

Nach dem Vorwissen der Patienten/-innen zur Erkrankung Osteoporose wurde nur in der neueren Version des Baseline-Fragebogens gefragt. 122 Teilnehmer/-innen machten hierzu Angaben. Von diesen erklärten 58 (47,5%), dass Sie bereits von ärztlicher Seite über Osteoporose informiert worden seien. Gefragt durch welche/n Facharzt/-ärztin die Information erfolgte, gab über die Hälfte der Antwortenden (24 Personen, 53,3%,  $n = 45$ ) den/die Orthopäden/-in an. Der/Die Hausarzt/-ärztin wurde in 17,8% der Fälle (8 Personen) angegeben, von internistischer Seite wurden nur zwei Patienten/-innen informiert. Ebenso häufig geschah dies durch Radiologen/-innen, Sportmediziner/-innen, Gynäkologen/-innen, Rehabilitationsmediziner/-innen und auch Osteologen/-innen. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Geschlecht und Informationsrate war nicht festzustellen (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,073$ ).

Eine nicht-ärztliche Informationsquelle gaben 40 Patienten/-innen an (41,7%,  $n = 96$ ), wobei hier den größten Teil die Medien ausmachten: 17 Befragte (42,5%) benannten das Fernsehen, das Radio, Zeitungen oder Broschüren als Quelle. Sieben Personen (17,5%) hatten über Bekannte oder Verwandte über die Erkrankung Osteoporose erfahren, weitere vier (10,0%) in der Apotheke und zwölf (30,0%) Teilnehmende über nicht näher benannte andere nicht-ärztliche Quellen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ungefähr die Hälfte der Patienten/-innen vor Teilnahme am FLS Informationen zu Osteoporose erhalten hatte, wobei diese ärztlicherseits am häufigsten durch Orthopäden vermittelt wurden und nicht-ärztlicherseits vor allem durch die Medien.

### 3.4.2 Vorangegangene Knochendichtemessungen

Im neueren Fragebogen wurde zudem erfragt, ob die Teilnehmenden sich vor der Indexfraktur bereits einer Knochendichtemessung unterzogen hatten. 144 Befragte beantworteten diese Frage, wovon mit 94 Personen (65,3%) ein Großteil die Frage bejahte.

Die Geschlechteraufteilung belief sich hierbei wie folgt: 79 von 109 Frauen (72,5%) und 15 von 35 Männern (42,9%) hatten eine Knochendichtemessung erhalten. Es bestand somit ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern hinsichtlich der Durchführung einer Knochendichtemessung (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,001$ ). Unter den Patienten/-innen mit Vorfrakturen hatten mehr bereits eine Messung erhalten (70,6%,  $n = 85$ ) als unter den Teilnehmern/-innen ohne Vorfrakturen (56,9%,  $n = 51$ ), der Unterschied ist nicht signifikant (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,103$ , sh. Tabelle 14 im Anhang).

Im Durchschnitt waren seit der letzten Knochendichtemessung bei den Patientinnen  $5 \pm 6$  Jahre vergangen, bei den Patienten  $8 \pm 8$  Jahre. Der Unterschied zwischen den Geschlechtern war nicht signifikant (t-Test,  $p = 0,159$ , sh. Tabelle 15 im Anhang).

Das Ergebnis der Knochendichtemessung wurde am häufigsten durch Orthopäden/-innen mit den Patienten besprochen: dies war bei 39,0% (23 Personen) der 59 Patient/-innen, die hierzu Angaben machten, der Fall. Am zweithäufigsten geschah dies durch Allgemeinmediziner/-innen (9 Personen, entspricht 15,3%). Alle weiteren Fachärzte/-innen machten jeweils unter 15% aus. 8,5% der Befragten (5 Personen) gaben explizit an, dass das Ergebnis der Knochendichtemessung ärztlicherseits nicht mit Ihnen besprochen wurde.

Es erhielten somit ca. Zweidrittel der Teilnehmenden schon vor dem FLS eine Knochendichtemessung, wobei dies bei Frauen signifikant häufiger der Fall war. Die Messungen wurden am häufigsten durch Orthopäden/-innen mit den Patienten/-innen besprochen.



### 3.4.3 Angaben zur Osteoporosetherapie vor Indexfraktur

#### 3.4.3.1 Angaben zur Osteoporose-Basistherapie vor Indexfraktur

Ein großer Teil der Patienten/-innen (45,1%, entspricht 106 Personen, n = 235) berichtete, bereits eine Osteoporose-Basistherapie eingenommen zu haben, bevor es zur Indexfraktur kam. 26,4% nahmen Vitamin D- und Calciumpräparate ein, 33,0% nur Vitamin D-Präparate, 11,3% nur Calcium-Präparate. 29,2% machten keine genauen Angaben zum Präparat. 72 der Personen mit Basistherapie machten eine Aussage zur Regelmäßigkeit der Einnahme: 49 (68,1%) nahmen die Medikamente regelmäßig ein, 23 (31,9%) aber nur unregelmäßig.

Bei den weiblichen Teilnehmerinnen machte der Anteil mit Basistherapie circa die Hälfte aus (50,3%, entspricht 90 Personen, n = 179). Hingegen nahmen nur 28,6% (entspricht 16 Personen, n = 56) der männlichen Befragten vor der Indexfraktur eine Basistherapie ein. Somit bestand ein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich des Geschlechts in der Basistherapierate (Chi-Quadrat-Test, p = 0,004, sh. Tabelle 16 im Anhang).

#### 3.4.3.2 Angaben zur spezifischen Osteoporosetherapie vor Indexfraktur

Eine spezifische Osteoporosetherapie wurde seltener eingenommen als die Basistherapie: dies war nur bei 45 (19,3%) der 233 hierzu antwortenden Personen der Fall, der Großteil der Teilnehmer/-innen hingegen hatte noch nie eine solche Medikation eingenommen.

19,9% der Männer sowie 21,9% der Frauen hatten bereits eine spezifische Therapie eingenommen. Der Unterschied zwischen den Geschlechtern war nicht statistisch signifikant (Chi-Quadrat-Test, p = 0,071, sh. Tabelle 17 im Anhang).

Unter den spezifisch therapierten Patienten/-innen war der mit Abstand am häufigsten angewandte Wirkstoff Alendronat, das bei 27 Personen verwendet wurde (62,8%, n=43), mit großem Abstand gefolgt von Denosumab (11,6%), Ibandronat (9,3%) und Zoledronat (7,0%). Neun Teilnehmer/-innen berichteten von einem Wechsel des Medikaments im Verlauf, wobei hier Denosumab das häufigste Folgepräparat war (5 Personen, 55,6%), gefolgt von Ibandronat (3 Personen, 33,3%) und Alendronat (1 Person, 11,1%).

		Vorfrakturen im Erwachsenenalter						
				nein		ja		
				N	%	N	%	
<b>Geschlecht</b>	männlich	Basistherapie vor FLS	nein	21	75,0%	15	62,5%	p = 0,330
			ja	7	25,0%	9	37,5%	
		Spezifische Osteoporosetherapie vor FLS	nein	25	92,6%	20	83,3%	p = 0,306
			ja	2	7,4%	4	16,7%	
	weiblich	Basistherapie vor FLS	nein	31	51,7%	51	47,2%	p = 0,581
			ja	29	48,3%	57	52,8%	
		Spezifische Osteoporosetherapie vor FLS	nein	51	85,2%	80	74,5%	p = 0,123
			ja	9	14,8%	27	25,5%	
	Gesamt	Basistherapie vor FLS	nein	52	59,1%	66	50,0%	p = 0,185
			ja	36	40,9%	66	50,0%	
		Spezifische Osteoporosetherapie vor FLS	nein	76	87,4%	100	76,3%	p = 0,043
			ja	11	12,6%	31	23,7%	

*Tabelle 7: Therapieraten der Basis- und spezifischen Osteoporosetherapie bei Teilnehmern/-innen mit und ohne Vorfrakturen und nach Geschlecht (Signifikanztestung anhand des Chi-Quadrat-Tests)*

Nur 23 Befragte gaben an durch wen ihnen die spezifische Therapie verschrieben worden war. Innerhalb dieser kleinen Gruppe waren mit sieben beziehungsweise sechs Patient/-innen die Orthopäden/-innen und Allgemeinmediziner/-innen am häufigsten für die Verschreibung verantwortlich.

Die Dauer der Therapie wurde nur von 17 Patienten/-innen angegeben. Hierbei lag der Mittelwert bei 4 Jahren mit einer großen Standardabweichung von ebenfalls 4 Jahren.

Insgesamt waren die Therapieraten bei Patienten/-innen mit Vorfrakturen höher (sh. auch Tabelle 7): 50,0% von ihnen vs. 40,9% der Teilnehmenden ohne Vorfrakturen nahmen eine Basistherapie ein, 23,7% der Patienten/-innen mit und 12,6% derjenigen ohne Vorfrakturen standen unter spezifischer Therapie. Der Unterschied in den Basistherapieraten ist nicht signifikant (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,185$ ), derjenige in den Raten der spezifischen Therapie ist signifikant (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,043$ ). Diese Divergenz bildete sich, nicht signifikant, in beiden Geschlechtern ab.

Zusammenfassend nahmen annähernd die Hälfte der Befragten schon vor Teilnahme am FLS eine Basistherapie ein, eine spezifische Therapie hingegen nur ca. 20%. Einen signifikanten

Geschlechtsunterschied zugunsten der Frauen gab es nur bei der Basistherapie. Beide Therapiearten wurden häufiger durch Patienten/-innen mit Vorfrakturen eingenommen, bei der spezifischen Therapie ist diese Divergenz signifikant. Das am häufigsten eingenommene Präparat zur spezifischen Therapie war Alendronat.

### 3.5 Verlauf und Outcome

#### 3.5.1 Baseline-Kontakt

239 Personen waren zum Abschluss der Datensammlung drei Monate Projektteilnehmer/-innen und kamen somit für das Baseline-Gespräch in Frage. Von zwei Patienten/-innen (0,8%) ist bekannt, dass sie verstarben, bevor das Gespräch stattfinden konnte. Bei 134 Personen (56,1%) konnte das Baseline-Gespräch erfolgreich durchgeführt werden. Von den 105 Personen, bei denen dies nicht möglich war, hatten 16 (15,2%) bei der Erstbefragung einer weiteren Kontaktaufnahme widersprochen. 65 Patienten/-innen (61,9%) waren wiederholt telefonisch nicht erreichbar und 24 Teilnehmer/-innen (22,9%) erschienen nicht zum zuvor vereinbarten Follow-up-Termin.

Am häufigsten erfolgte das Baseline-Gespräch bei einem Termin im IOZ, dies war von den 134 Baseline-Gespräch-Teilnehmenden bei 73 Personen (54,5%) der Fall. In 59 Fällen (44,0%) wurde es hingegen telefonisch durchgeführt. Gründe für eine rein telefonische Befragung waren beispielsweise Immobilität, fehlendes Interesse an einem Termin oder eine noch nicht abgeschlossene Rehabilitation. In zwei Fällen war eine persönliche Kontaktaufnahme nicht möglich, es konnten jedoch Informationen aus dem klinikeigenen SAP-System gewonnen werden.

Eine Aufgliederung der Modi des Baseline-Gesprächs nach Altersgruppen ist in Abbildung 6 zu finden. Der Prozentsatz der Personen, die einen Termin wahrnahmen, sank mit steigendem Alter, mit Ausnahme der 50- bis 59-Jährigen. Der Anteil der Teilnehmer/-innen, bei denen das Follow-up fehlt, war bei den über 80-jährigen Patienten/-innen am höchsten.

Von den 134 durchgeführten Befragungen wurden 80 (59,7%) von den Patienten/-innen vollständig beantwortet, die übrigen blieben lückenhaft. Bis zum Gespräch vergingen im Durchschnitt  $126 \pm 54$  Tage. Der Median lag bei 111 Tagen.

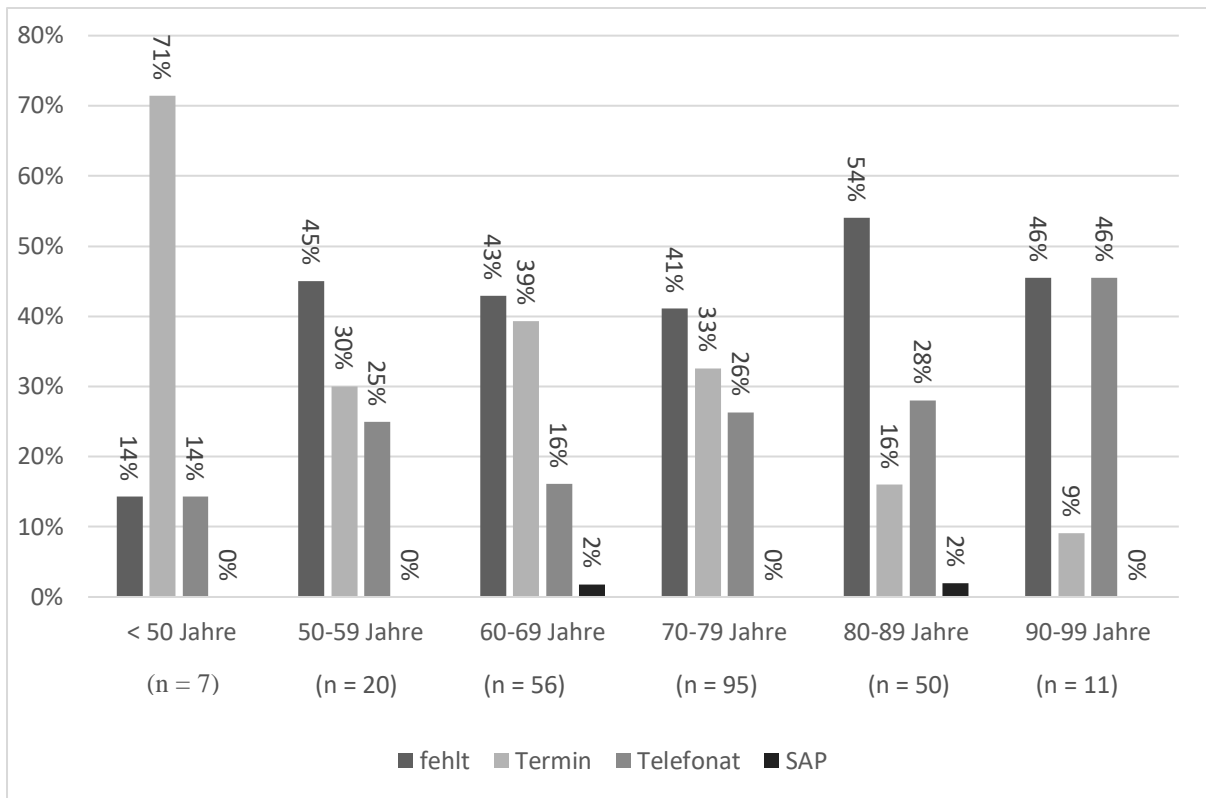


Abbildung 6: Modus des Baseline-Gesprächs nach Altersgruppen unterteilt (n = 239)

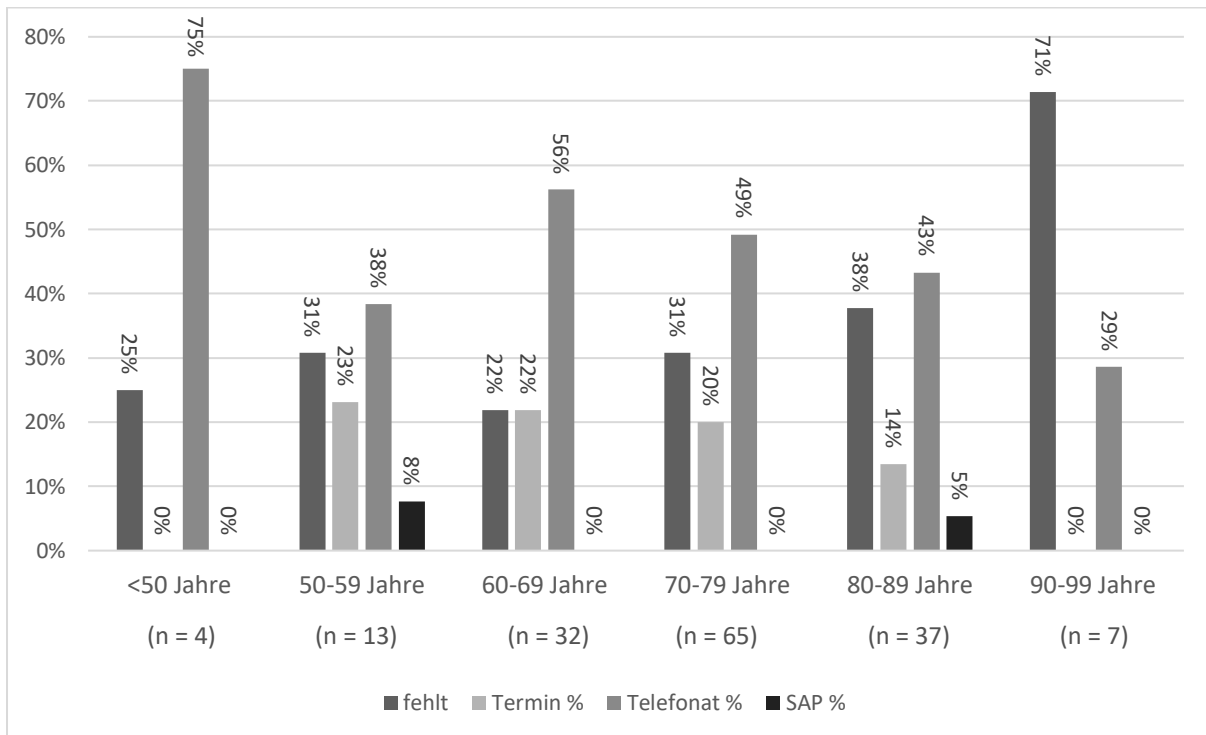


Abbildung 7: Modus des Follow-up-Gesprächs nach Altersgruppen unterteilt (n = 158)

Zusammenfassend hatte das das Baseline-Gespräch eine Teilnehmerate von 56%, hierbei konnten 54,5% der Gespräche persönlich im IOZ geführt werden. Die Gespräche fanden im Durchschnitt mit einer Verzögerung von ca. einem Monat statt. Über die Hälfte der Fragebögen wurde vollständig beantwortet.

### 3.5.2 Follow-up-Kontakt

158 FLS-Teilnehmer/-innen waren zum Zeitpunkt der Datenauswertung lange genug rekrutiert, um das Follow-up-Gespräch nach einem Jahr durchführen zu können. Das letzte Follow-up-Gespräch, dessen Daten in die vorliegende Arbeit einfließen, wurde am 22.03.2018 geführt. Zu diesem Zeitpunkt waren insgesamt zehn der Patienten/-innen (6,3%) verstorben. Acht Personen verstarben dementsprechend nach dem Baseline-Gespräch. Bei 106 Teilnehmenden (67,1%) erfolgte das Follow-up. Die verbleibenden 42 Patienten/-innen teilen sich wie folgt auf: neun (5,7%) hatten der Kontaktaufnahme widersprochen, 32 (20,3%) waren telefonisch mehrfach nicht erreichbar und eine Person (0,6%) erschien nicht zu einem vereinbarten Follow-up-Termin im IOZ.

Das Folgegespräch erfolgte im Gegensatz zum Baseline-Kontakt am häufigsten telefonisch (n = 75 von 106 Personen, entspricht 70,8%). Bei 28 Patienten/-innen (26,4%) wurde es wiederum im Rahmen eines IOZ-Termins abgehalten und bei drei Personen (2,8%) konnte zwar kein Gespräch erfolgen, aber Informationen aus dem SAP-System gewonnen werden.

Eine Aufgliederung der Modi des Follow-ups nach Altersgruppen ist in Abbildung 7 zu finden. Zwischen 50 und 99 Jahren sank der Prozentsatz der Personen, die einen Termin wahrnahmen. Der Anteil der Teilnehmer/-innen, bei denen das Follow-up fehlte, stieg zwischen 60 und 99 Jahren stetig.

Nur sechs (5,6%) der 106 Follow-up-Fragebögen waren vollständig ausgefüllt, bei den übrigen fehlten einzelne Angaben. Bis zum Follow-up-Gespräch vergingen im Durchschnitt  $447 \pm 103$  Tage. Der Median lag bei 412 Tagen.

Zudem wurden alle Patienten/-innen, die jemals einen Termin im IOZ wahrnahmen, hinsichtlich Alter, Geschlecht sowie Lokalisation der Indexfraktur analysiert: Das durchschnittliche Alter der Teilnehmenden, die sich jemals zu einem Termin im IOZ

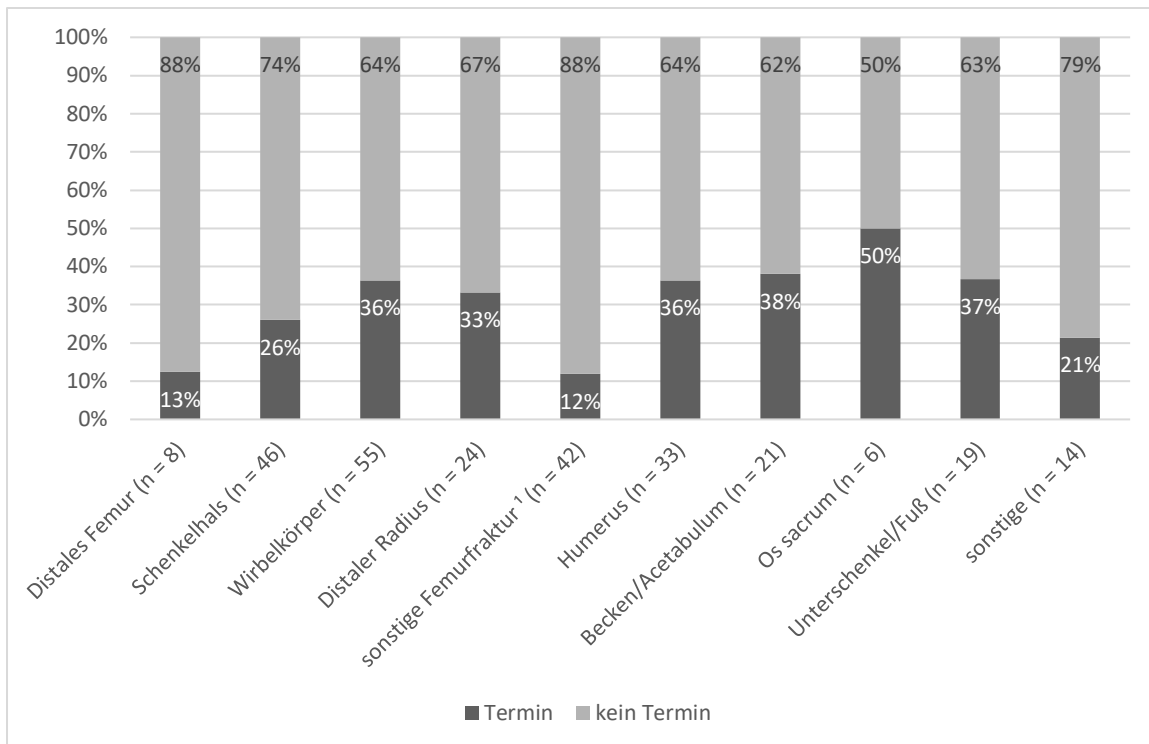


Abbildung 8: Rate der Patienten/-innen, die jemals einen Termin im IOZ wahrnahmen nach Frakturlokalisationen aufgegliedert (n = 268 Frakturen)

<sup>1)</sup> Sonstige Femurfrakturen: per-/sub-/intertrochantäre, proximale, periprothetische Femurfrakturen

vorgestellt hatten, war mit 69 Jahren (n = 74) niedriger als das der Teilnehmer/-innen, die das IOZ nicht besuchten (74 Jahre, n = 167). Der Altersunterschied war signifikant (Mann-Whitney-U-Test,  $p = 0,003$ , sh. Abbildung 12 im Anhang). Männer und Frauen stellten sich gleichermaßen häufig im IOZ vor: 31,1% der weiblichen und 29,3% der männlichen Teilnehmenden wurden jemals zu einem Termin vorstellig. Betrachtet man den Anteil der Patienten/-innen, die jemals einen Termin im IOZ wahrnahmen nach Frakturlokalisationen aufgegliedert, liegt der Durchschnitt über alle Frakturen hinweg bei 29,5%. Unter diesem Durchschnitt lagen mit zusammen 18,8% alle Frakturen des Femurs (sh. Abbildung 8), der Unterschied war signifikant (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,004$ , sh. Tabelle 18 im Anhang).

Zusammenfassend war die Teilnahmezeitpunkt mit über 65% höher als beim Baseline-Gespräch, fand allerdings häufiger telefonisch statt und die Fragebögen waren seltener vollständig ausgefüllt. Patienten/-innen, die sich nie im IOZ vorstellten, waren signifikant älter und hatten häufiger Frakturen des Femurs als Indexfraktur erlitten.

### 3.5.3 Ergebnisse der Baseline- und Follow-up-Gespräche

#### 3.5.3.1 Knochendichtemessungen nach Indexfraktur

Bei der Ausgangsbefragung gaben - wie unter 3.4.2 aufgeführt - 94 von 144 Patienten/-innen (65,3%) an, bereits vor Teilnahme am FLS eine Knochendichtemessung erhalten zu haben. Beim Baseline-Gespräch nach 3-4 Monaten konnten die Daten von 118 Personen zu erfolgten Knochendichtemessungen erhoben werden. 31 dieser Patienten/-innen (26,3%) hatten seit der Fraktur eine Messung gehabt. Bei 10 dieser Personen war es die erste Knochendichteuntersuchung, 12 hatten schon vor Teilnahme am FLS eine Messung erhalten und von 9 Personen waren keine Angaben aus dem Screening vorhanden. Im Fall von 44 weiteren Personen (37,3%) erfolgte die Messung am Tag des Baseline-Gesprächs im Rahmen eines Termins im IOZ, hier war es für 9 Personen die erste Untersuchung dieser Art, von 17 Personen waren hierzu keine Angaben vorhanden. 18 Patienten/-innen (15,3%) gaben an zum Zeitpunkt des Baseline-Gesprächs noch keine Osteoporosediagnostik erhalten zu haben, zusätzlich hatten 25 Befragte (21,2%) zwar vor der Fraktur eine Messung durchführen lassen, seitdem aber nicht mehr. Der Zeitraum seit der letzten Untersuchung lag hierbei im Median ein Jahr zurück, der Durchschnitt lag bei 4,2 Jahren, durch einige Ausreißer nach oben.

Beim Follow-up-Gespräch (durchschnittlich nach 1,2 Jahren) machten insgesamt 103 Patienten/-innen Angaben zur Durchführung von Knochendichtemessungen. 17 Patienten/-innen (16,5%) gaben an, in der Zwischenzeit an dieser Untersuchung teilgenommen zu haben. Diese gliederten sich wie folgt auf: sieben Personen hatten schon zu einem früheren Zeitpunkt vor Teilnahme am FLS eine Messung erhalten, die nun wiederholt wurde; zehn Personen erhielten im Rahmen des Follow-ups ihre erste Knochendichtemessung. 43 Befragte (41,7%) hatten schon beim Baseline-Gespräch eine Messung erhalten, weswegen eine erneute Untersuchung noch nicht indiziert war. Von 17 Befragten (16,5%) war bei der Screening-Befragung eine Messung angegeben worden, die bis zum Follow-up nicht wiederholt wurde. Weitere 26 Teilnehmende (25,2%) berichteten, bis zum Follow-up-Gespräch keine Knochendichtemessung erhalten zu haben.

Es liegen somit von 156 Personen Angaben zu Knochendichtemessungen aus mindestens einer Folgebefragung vor. Von ihnen bekamen 13 Personen (8,3%) im gesamten Verlauf keine Messung. 19 Personen (12,2%) erhielten während der Teilnahme erstmals eine Messung. 32

Personen (20,5%) hatten vor der Teilnahme eine Untersuchung erhalten, im Verlauf allerdings nicht mehr. 36 Personen (23,1%) hatten in der Screening-Befragung keine Angaben zu Knochendichtemessungen gemacht, wurden aber im Projektverlauf untersucht. Weitere 19 (12,2%) hatten in der Erstbefragung ebenfalls keine Angaben gemacht und erhielten keine Messung im Verlauf. 37 Personen (23,7%) hatten sowohl in der Screening-Befragung eine Messung angegeben als auch während der Teilnahme eine solche erhalten. Somit wurden im Projektverlauf 92 zusätzliche Messungen durchgeführt. Es hatten 57,4% der Frauen (n = 122) und 64,7% (n = 34) der Männer, von denen von mindestens einer Folgebefragung Angaben vorlagen, mindestens einmal im Verlauf eine Messung erhalten. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern war damit nicht nachweisbar (sh. Tabelle 19 im Anhang). 45 (48,9%) der im Verlauf durchgeführten Knochendichtemessungen erfolgten im Klinikum rechts der Isar, die übrigen an anderen Orten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im Rahmen des Baseline-Kontakts 75 neue Knochendichtemessungen hinzukamen (63,5% der damals 118 antwortenden Personen). Beim Follow-up waren es nochmals 17 Personen (16,5%, n = 103). Die Rate an Personen, die bei mindestens einer Folgebefragung Angaben zur erfolgten Diagnostik machten und mindestens eine Messung nach der Screening-Befragung erhalten hatten, lag bei 59,0% (92 Personen, n = 156). Ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern bestand nicht.

### 3.5.3.2 Basistherapie nach Indexfraktur

Von 159 Patienten/-innen (34 Patienten, 125 Patientinnen) liegen sowohl aus der Screening-Befragung als auch aus mindestens einem weiteren Gespräch die Basistherapie betreffende Daten vor. Die Daten dieser Teilnehmenden wurden für die weiteren Analysen verwendet, um eine bessere Vergleichbarkeit der Therapieraten vor und nach Eingliederung in den FLS zu erzielen. Von ihnen hatten insgesamt 72 Personen (45,3%) bereits vor dem Erstkontakt eine Basistherapie eingenommen und nahmen diese zum Zeitpunkt der weiteren Gespräche auch ein. Dies betraf 61 Frauen (48,8% der weiblichen Befragten) sowie 11 der männlichen Teilnehmer (32,4%). Der Geschlechtsunterschied war nicht signifikant (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,088$ , sh. Tabelle 20 im Anhang).



BASISTHERAPIE GESAMT		Basistherapie Follow-up				
		nein	ja	Gesamt		
Basistherapie vor FLS	nein	25	56	81		
	ja	6	72	78		p < 0,001
	Gesamt	31	128	159		

BASISTHEAPIE MÄNNLICH		Basistherapie Follow-up				
		nein	ja	Gesamt		
Basistherapie vor FLS	nein	6	16	22		p < 0,001
	ja	1	11	12		
	Gesamt	7	27	34		

BASISTHERAPIE WEIBLICH		Basistherapie Follow-up				
		nein	ja	Gesamt		
Basistherapie vor FLS	nein	19	40	59		p < 0,001
	ja	5	61	66		
	Gesamt	24	101	125		

*Tabelle 8: Basistherapieraten unter allen Befragten mit Angaben zur Basistherapie bei Primärbefragung und mindestens einem Follow-up-Gespräch (n = 159), gesamt sowie nach Geschlechtern getrennt (Signifikanztestung anhand des McNemar-Tests)*

Sechs Personen (3,8%) hatten bei der Screening-Befragung angegeben jemals eine Basistherapie erhalten zu haben, die Einnahme allerdings im Verlauf nicht weitergeführt beziehungsweise nicht wieder aufgenommen. Bei allen sechs erfolgten die Folgebefragungen telefonisch. Die Neuverschreibung einer Basistherapie während der Teilnahme am FLS wurde bei 56 der Befragten (35,2%) erfasst. 40 weibliche und 16 männliche Teilnehmer/-innen erhielten dementsprechend eine neue Basistherapie, was 32,0% der Frauen und 47,1% der Männer entspricht, auch hier war der Geschlechtsunterschied nicht signifikant (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,103$ , sh. Tabelle 21 im Anhang). Die meisten Neuverschreibungen (44 entspricht 74,6%) waren schon zum Baseline-Gespräch erfolgt, bis zum Follow-up-Gespräch erhielten die übrigen zwölf Patienten/-innen die Therapie. Die verbleibenden 25 Personen (15,7%), sechs Männer und 19 Frauen, nahmen im gesamten Verlauf keine Basistherapie ein. Dies entspricht 15,2% der weiblichen und 17,6% der männlichen Befragten. Bei allen dieser nicht therapierten Teilnehmenden waren die bzw. das Folgegespräch/e telefonisch erfolgt. Schlussendlich befanden sich somit 101 Frauen (80,8%) und 27 Männer (79,4%) im Verlauf des Projektes

unter Therapie, der Unterschied zwischen den Geschlechtern ist nicht signifikant (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,856$ , sh. Tabelle 22 im Anhang).

Der Anteil der 159 Patienten/-innen, die vor Teilnahme am FLS eine Basistherapie einnahmen, unterschied sich signifikant vom Anteil der Teilnehmenden, die während der Folgegespräche eine solche einnahmen (McNemar-Test,  $p < 0,001$ , sh. Tabelle 8). Dieser Unterschied blieb bestehen, wenn die Geschlechter einzeln betrachtet wurden (McNemar-Test, jeweils  $p < 0,001$ , Tabelle 8).

Zudem wurden die Basistherapieraten in Abhängigkeit von der Lokalisation der Indexfraktur betrachtet (sh. Abbildung 9). Zu der Personengruppe mit einer Basistherapie wurden hierbei die Teilnehmer/-innen gezählt, die bei mindestens einer Folgebefragung eine Basistherapie angegeben hatten. Die so ermittelte durchschnittliche Therapierate lag bei 53,9% ( $n = 268$  Frakturen). Zwischen den verschiedenen Frakturlokalisationen wurden Unterschiede ersichtlich: mit jeweils über 60% Therapierate waren die Frakturen des Os sacrum (66,7%,  $n = 6$ ) und die Wirbelkörperfrakturen (67,3%,  $n = 55$ ) die Frakturen, nach denen am häufigsten eine Basistherapie eingenommen wurde. Die geringsten Therapieraten wurden bei den Patienten/-innen mit Frakturen des distalen Femurs (25,0%,  $n = 8$ ) und den sonstigen Femurfrakturen (per-/sub-/intertrochantäre, proximale und periprothetische Femurfrakturen; 35,7%,  $n = 42$ ) festgestellt.

Betrachtet man die Therapieraten nach dem Modus der Folgegespräche aufgegliedert, lag die Rate unter den Teilnehmenden, die sich mindestens einmal persönlich im IOZ vorstellten, bei 100% ( $n = 74$ ). Unter den Teilnehmenden, deren Folgegespräche hingegen telefonisch erfolgten, erhielten nur 60,9% ( $n = 92$ ) eine Basistherapie, der Unterschied war signifikant (Chi-Quadrat-Test,  $p < 0,001$ , sh. Tabelle 23 im Anhang). Zudem wurden signifikant mehr Neuverordnungen bei den Befragten dokumentiert, die einen Termin im IOZ wahrgenommen hatten (58,9% der Neuverordnungen), als bei jenen, deren Gespräch telefonisch erfolgte (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,008$ , sh. Tabelle 24 im Anhang).

Eine durchgehende Basistherapie erhielten somit 72 Personen (45,3%,  $n = 159$ ). Die Neuverschreibungsrate lag bei 35,2%. Keine Basistherapie während des gesamten Projekts erhielten 15,7% der Befragten ( $n = 159$ ), bei allen erfolgten die Folgegespräche telefonisch.

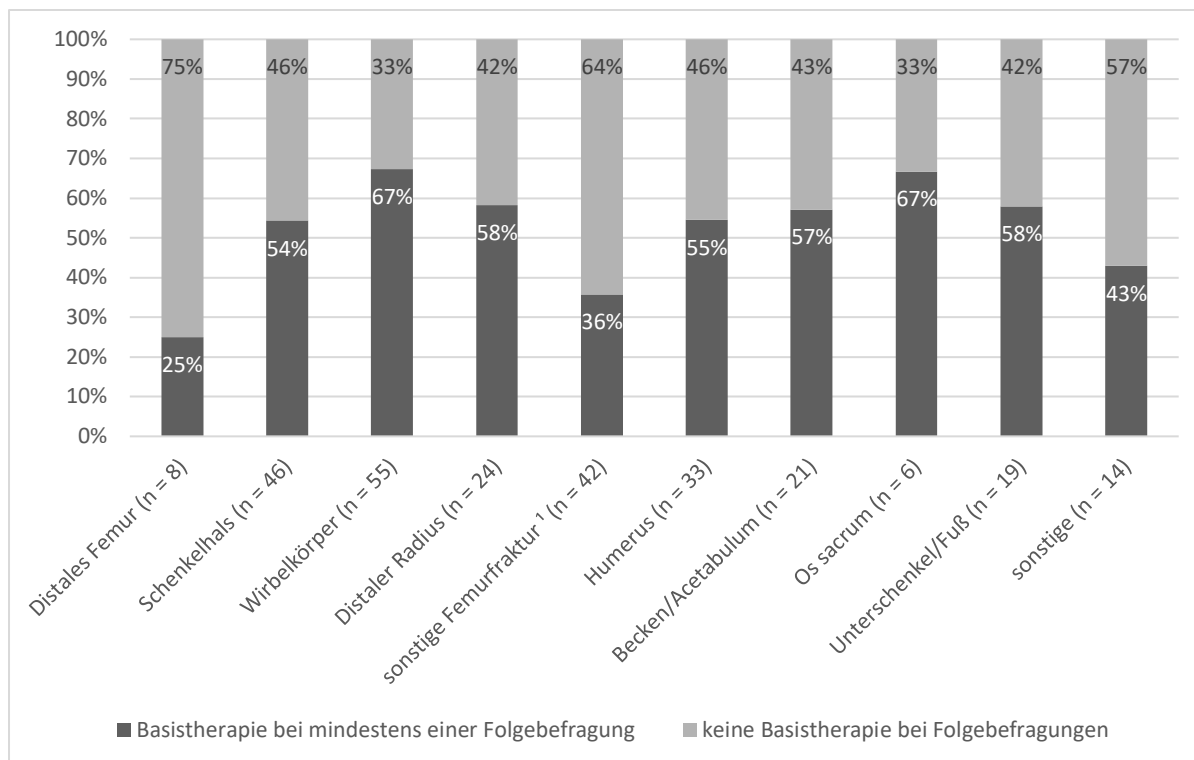


Abbildung 9: Basistherapieraten in Abhängigkeit von der Lokalisation der Indexfraktur; Basistherapie entspricht hier der Angabe einer Basistherapie bei mindestens einer Befragung (n = 268 Frakturen)

<sup>1)</sup> Sonstige Femurfrakturen: per-/sub-/intertrochantäre, proximale, periprothetische Femurfrakturen

Die Therapieraten von Patienten/-innen mit Femurfrakturen lagen unter dem Durchschnitt von 53,9%. Sowohl die gesamte Therapierate als auch die Neuverschreibungsrate lag unter den Teilnehmenden, die sich mindestens einmal zu einem Termin im IOZ vorstellten, signifikant höher als unter jenen, die sich nicht vorstellten.

### 3.5.3.3 Spezifische Osteoporosetherapie nach Indexfraktur

Zur spezifischen Therapie liegen von 158 Personen, 125 Frauen und 33 Männern, Daten aus der Primär- und mindestens einer weiteren Befragung vor. Diese Daten wurden hinsichtlich der Therapieraten vor und nach Rekrutierung in den FLS, analysiert. Der Anteil an Befragten, die sowohl vor Teilnahme am FLS als auch zum Zeitpunkt der Folgegespräche eine Therapie einnahmen, lag bei 21,5% (34 Personen). Die Geschlechterverteilung stellte sich wie folgt dar: 24,8% der Frauen (31 Patientinnen) und 9,1% der Männer (3 Patienten) standen fortlaufend

SPEZIFISCHE THERAPIE GESAMT		Spezifische Therapie Follow-up			
		nein	ja	Gesamt	
Spezifische Osteoporosetherapie vor FLS	nein	81	40	121	p < 0,001
	ja	3	34	37	
	Gesamt	84	74	158	

SPEZIFISCHE THERAPIE MÄNNER		Spezifische Therapie Follow-up			
		nein	ja	Gesamt	
Spezifische Osteoporosetherapie vor FLS	nein	21	7	28	p = 0,180
	ja	2	3	5	
	Gesamt	23	10	33	

SPEZIFISCHE THERAPIE FRAUEN		Spezifische Therapie Follow-up			
		nein	ja	Gesamt	
Spezifische Osteoporosetherapie vor FLS	nein	60	33	93	p < 0,001
	ja	1	31	32	
	Gesamt	61	64	125	

*Tabelle 9: Therapieraten der spezifischen Osteoporosetherapie unter allen Befragten mit Angaben zur spezifischen Therapie bei Primärbefragung und mindestens einem Follow-up-Gespräch (n = 158), gesamt sowie nach Geschlechtern getrennt (Signifikanztestung anhand des McNemar-Tests)*

unter einer spezifischen Osteoporosetherapie. Der Geschlechtsunterschied war nicht signifikant (Exakter Test nach Fisher,  $p = 0,058$ , sh. Tabelle 25 im Anhang).

Drei Personen hatten vor der Indexfraktur zeitweise eine spezifische Therapie eingenommen, im Verlauf der Beobachtung erfolgte allerdings keine weitere Therapie. In einem Fall erfolgte das Folgegespräch telefonisch, in den beiden anderen Fällen im Rahmen eines Termins im IOZ. Bei einer der beiden Personen wurde der Therapiebeginn auf Grund einer anstehenden Zahnbehandlung verschoben, die zweite Person hatte nicht ausräumbare Bedenken bezüglich der Therapie.

In 40 Fällen (25,3%) wurde die Therapie während der Teilnahme am FLS neu verordnet. Die Neuverschreibungen betrafen 33 Frauen (26,4% der Frauen) und sieben Männer (21,2% der Männer), es bestand somit kein signifikanter Unterschied (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,542$ , sh. Tabelle 26 im Anhang). Auch hier wurde die Medikation in der Mehrheit der Fälle (34 Personen, entspricht 85% der Neuverschreibungen) schon beim Baseline-Gespräch initiiert.

Das Medikament, das am häufigsten neu verschrieben wurde, war Denosumab (47,1%). Alendronat wurde 8 Personen (23,5%) neuverschrieben, Ibandronat 7 Personen (20,6%).

Im Fall von 81 Teilnehmenden (51,3%) kam es im gesamten, jeweils dokumentierten Verlauf nicht zur Verschreibung einer spezifischen Therapie. Zu diesen gehörten 60 Frauen (48,0% der weiblichen Befragten) und 21 Männer (63,6% der männlichen Befragten). Bei dem Großteil der Personen (65 Personen, 80,2%) war das bzw. die Folgegespräch/e telefonisch erfolgt. 16 Betroffene hatten sich hingegen zu einem Termin im IOZ vorgestellt. Bei diesen Personen war eine spezifische Therapie aufgrund eines niedrigen Refrakturrisikos nicht indiziert.

Wie auch im Falle der Basistherapie unterschied sich der Anteil der Patienten/-innen, der vor der Teilnahme am FLS eine spezifische Therapie einnahm (23,4%), signifikant von dem der Teilnehmenden, die zum Zeitpunkt der Folgebefragungen eine Osteoporosetherapie erhielten (46,8%) (McNemar-Test  $p < 0,001$ , sh. Tabelle 9). Analysiert wurden die Daten der bereits oben genannten 158 Patienten/-innen, für die Daten zur spezifischen Therapie von der Screening-Befragung sowie mindestens einem Folgegespräch vorliegen. Ebenso wie bei der Analyse der Basistherapiedaten lässt sich auch hier ein signifikanter Unterschied in der Untergruppe der weiblichen Befragten nachweisen ( $p < 0,001$ ), nicht aber unter den männlichen Teilnehmern ( $p = 0,180$ ).

Zudem wurden die Therapieraten mit Blick auf die Lokalisation der Indexfraktur untersucht (sh. Abbildung 10). Über alle Frakturen hinweg war bei 31,1% jemals eine spezifische Therapie vorhanden ( $n = 268$  Frakturen). Hohe Therapieraten über 50% ließen sich bei Patienten/-innen mit Frakturen der Wirbelkörper (52,7%,  $n = 55$ ) und des Os sacrum (50,0%,  $n = 6$ ) feststellen, wobei die Zahl an Personen mit Os-sacrum-Frakturen insgesamt sehr gering war. Besonders niedrige Raten bis 25% wurden unter den Personen mit Frakturen des Unterschenkels bzw. Fußes (15,8%,  $n = 19$ ), mit sonstigen Femurfrakturen (per-/sub-/intertrochantäre, proximale und periprothetische Femurfrakturen; 19,0%,  $n = 42$ ), mit Frakturen des Schenkelhalses (23,9%,  $n = 46$ ), des Humerus (24,2%,  $n = 33$ ) und des distalen Femurs (25,0%,  $n = 8$ ) festgestellt.

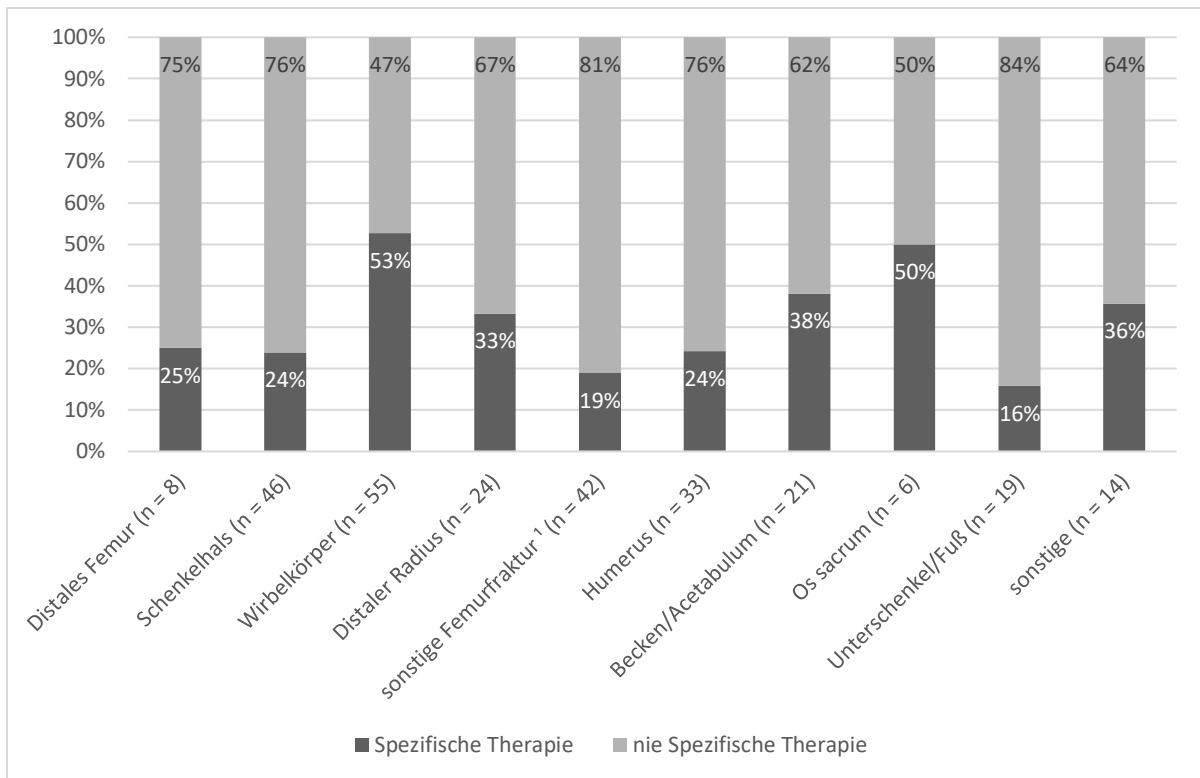


Abbildung 10: Therapieraten der spezifischen Therapie in Abhängigkeit von der Lokalisation der Indexfraktur; Spezifische Therapie entspricht hier der Angabe einer solchen Therapie bei mindestens einer Befragung (n = 268 Frakturen)

<sup>1)</sup> Sonstige Femurfrakturen: per-/sub-/intertrochantäre, proximale, periprothetische Femurfrakturen

Die Therapierate lag unter jenen Teilnehmenden, die sich mindestens einmal zu einem Termin im IOZ vorstellten mit 74,3% (n = 74) signifikant höher als unter jenen, deren Folgegespräche telefonisch erfolgten (21,7%, n = 92; Chi-Quadrat-Test,  $p < 0,001$ , sh. Tabelle 27 im Anhang). Unter den Personen, die sich mindestens einmal persönlich vorstellten, kam es entsprechend zu einer signifikant höheren Zahl an Neuverordnungen (35 Personen, entspricht 47,3%, n = 74) als unter jenen, die nur telefonisch zur Verfügung standen (5 Personen, entspricht 5,4%, n = 92; Chi-Quadrat-Test,  $p > 0,001$ , sh. Tabelle 28 im Anhang). Damit machten die Teilnehmenden mit Termin 91,2% der Neuverordnungen beim Baseline-Gespräch aus.

Zusammenfassend behielten 21,5% der Befragten (n = 158) eine durchgehende spezifische Therapie bei. Die Neuverschreibungsrate lag bei 25,3%. 51,3% der 158 Personen erhielten während des gesamten Projekts keine Therapie, sie waren zu 80% nie ins IOZ gekommen, die Folgegespräche erfolgten telefonisch. Sowohl die gesamte Therapierate als auch die Neuverschreibungsrate beim Baseline-Kontakt lagen unter den Personen mit Termin

signifikant höher als bei jenen ohne Termin. Patienten/-innen mit Frakturen des Femurs erhielten insgesamt unterdurchschnittlich selten eine spezifische Therapie.

#### 3.5.3.4 Probleme mit der Medikation

Gefragt nach Problemen mit den Medikamenten der Osteoporosetherapie, gaben beim Baseline-Gespräch 16 Personen (30,2%, n = 53) und beim Follow-up-Gespräch 23 Befragte (31,5%, n = 73) Probleme an. Sechs (Baseline-Kontakt, 37,5%) bzw. zehn (Follow-up-Kontakt, 43,5%) Teilnehmer/-innen berichteten von Nebenwirkungen. In 8 (50,0%) bzw. 9 (39,1%) Fällen wurde eine fehlende Weiterverschreibung der Medikamente angegeben. Schwierigkeiten bei der Einnahme gab eine Person beim Follow-up an, diese hatte Alendronat eingenommen. Zwei bzw. drei Personen gaben an, anderweitige Probleme mit der Medikation zu haben. Unter den Personen, die Probleme angaben, war Alendronat mit 43,6% das am häufigsten eingenommene Präparat.

#### 3.5.3.5 Folgefrakturen

Beim Baseline-Gespräch gaben zwei Teilnehmer/-innen (1,6% von 126 Personen) an, sich seit der Aufnahme in den FLS eine weitere Fraktur zugezogen zu haben. Bis zum Follow-up-Kontakt kamen 13 weitere Betroffene hinzu, sodass bis zum zweiten Folgegespräch 15 Teilnehmende Frakturen erlitten hatten (14,0% von 107 Personen). Über die Art des Traumas lagen beim Baseline-Gespräch nur von einer Patientin Daten vor, es handelte sich um eine minimaltraumatische Ursache. Minimaltraumata machten beim zweiten Gespräch (6 von 8 Personen, 75%) die häufigste Frakturursache aus.

Bei den 15 Personen mit einer Refraktur während des Projektverlaufs wurde zudem verglichen, welche Indexfrakturen diese Patienten/-innen zuvor erlitten hatten. Insgesamt waren es bei 15 Betroffenen 17 Indexfrakturen, da zwei der Personen primär zwei Frakturen erlitten hatten: eine Person einen Wirbelkörperbruch sowie eine distale Radiusfraktur und die andere Person eine Becken- sowie eine Os-sacrum-Fraktur. Allgemein waren bei den Patienten/-innen mit Folgefrakturen die Femurfrakturen die häufigsten Indexfrakturen (siebenmal, entspricht 41,2%), fünfmal (29,4%) war der primäre Bruch eine Wirbelkörperfraktur gewesen und dreimal (17,6%) eine Becken- bzw. Os-sacrum-Fraktur.

Jeweils einmal wurde von einer distalen Radiusfraktur bzw. einer Unterschenkel-/Fußfraktur berichtet. Teilnehmende mit Folgefrakturen hatten im Durchschnitt 2,2 Vorfrakturen vor der Indexfraktur erlitten (n = 15), im Vergleich zu 1,1 Vorfrakturen der Patienten/-innen ohne Folgefrakturen (n = 208). Der Unterschied ist signifikant (Mann-Whitney-U-Test,  $p = 0,021$ , sh. Abbildung 13 im Anhang).

Die Daten der von Folgefrakturen betroffenen Personen wurden außerdem auf das Vorhandensein einer Therapie überprüft. Im Falle der zwei Patienten/-innen mit Folgefrakturen beim Baseline-Kontakt war beim Screening-Gespräch weder eine Basistherapie noch eine spezifische Therapie vorhanden. Auch im weiteren Verlauf wurde keine Therapie initiiert, die beiden Folgegespräche fanden nicht im Rahmen eines Termins statt. Unter den 13 Betroffenen beim Follow-up hatten vier Personen (30,8%) bereits beim Erstkontakt angegeben eine Basistherapie erhalten zu haben. Vier Personen (30,8%) erhielten eine spezifische Therapie. Drei der Personen mit spezifischer Therapie stellten sich im Verlauf zu einem Termin im IOZ vor. Bis zum Follow-up war bei weiteren fünf Patienten/-innen eine Basistherapie initiiert worden. Die Follow-up-Gespräche dieser fünf Personen erfolgten in vier Fällen telefonisch, in einem Fall standen nur Informationen aus dem Patientenerfassungssystem zur Verfügung. Zwei Personen erhielten im gesamten Verlauf keine Therapie, die Gespräche wurden telefonisch geführt. Von einer Person liegen keine Daten zur Therapie im Projektverlauf vor.

Folgefrakturen betrafen während der gesamten Verlaufszeit zusammenfassend 15 Personen, wobei sie am häufigsten auf Indexfrakturen des Femurs und der Wirbelkörper folgten, sowie in zwei Fällen auf Mehrfachfrakturen. Teilnehmende mit Folgefrakturen hatten vor der Indexfraktur signifikant mehr Vorfrakturen erlitten als die allgemeine Population. Zehn der 15 Patienten waren zum Abschluss des Follow-ups mit einer Basistherapie versorgt sowie vier mit einer spezifischen Therapie. Die Folgegespräche der Patienten/-innen ohne Therapie fanden nicht im Rahmen eines Termins statt.



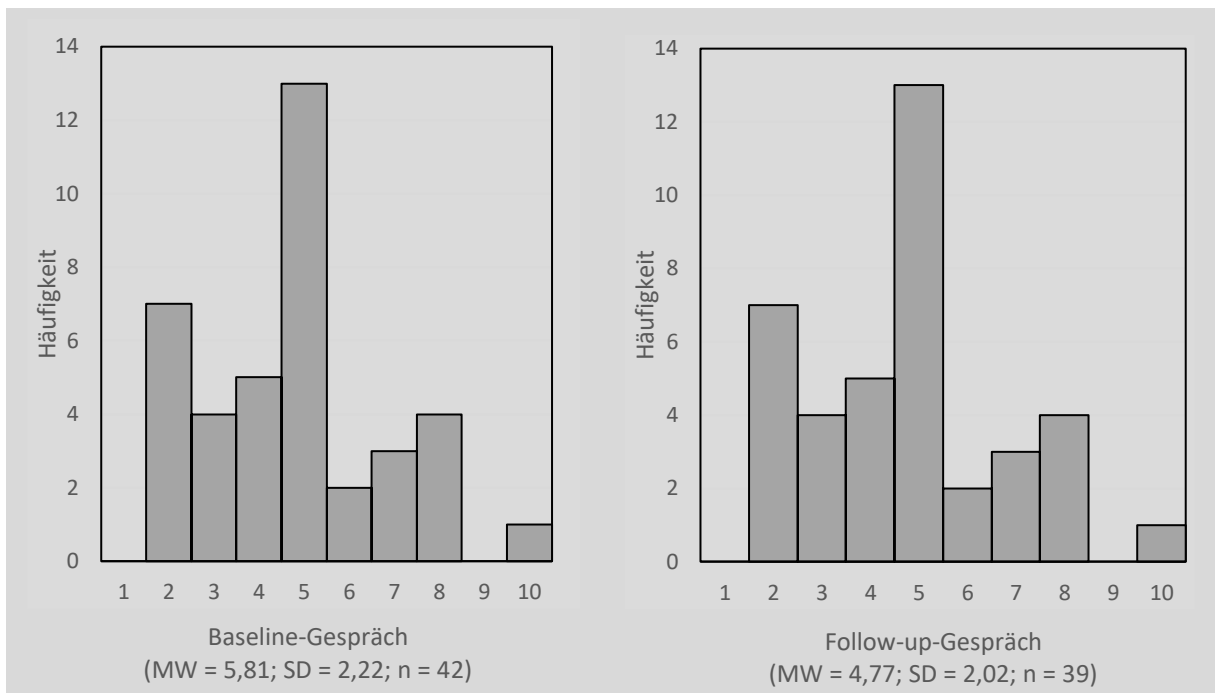


Abbildung 11: Verteilung der Angaben zur Schmerzstärke auf einer Numerischen Ratingskala beim Baseline- bzw. Follow-up-Gespräch

### 3.5.3.6 Schmerzen

Im Baseline-Gespräch berichteten 54 von 86 Patienten/-innen (62,8%), von denen hierzu Daten vorhanden sind, unter Schmerzen zu leiden. Bei 72,0% der Patienten/-innen (36 Personen von n = 50) entsprach die Schmerzlokalisation der Lokalisation der Indexfraktur. Der Beginn der Schmerzen fiel bei 25 von 35 Personen (71,4%) mit dem Frakturzeitpunkt zusammen, wohingegen zehn Patienten/-innen schon zuvor unter Schmerzen litten. Zudem machten 42 der 86 von Schmerzen betroffenen Personen Angaben zur Stärke der Schmerzen. Eine Numerische Rating-Skala von eins (schwach) bis zehn (stark) zu Grunde gelegt, lag die durchschnittlich angegebene Stärke der Schmerzen bei  $5,8 \pm 2,2$  (n = 42, sh. Abbildung Nr. 11).

Im Follow-up-Gespräch machten 94 Teilnehmende Angaben zum Vorhandensein von Schmerzen. 51 Personen (54,3%) bejahten noch Schmerzen zu haben. Ähnlich wie beim Baseline-Gespräch stimmten Fraktur- und Schmerzlokalisation in 74,0% der Fälle (n = 50) überein. Die durchschnittliche Stärke der Schmerzen lag beim Follow-up-Gespräch bei  $4,8 \pm 2$  auf der Numerischen Rating-Skala (n = 39, sh. Abbildung 11).

Der Verlauf der Schmerzstärke konnte nur bei sechs Teilnehmer/-innen beobachtet werden, da nur diese bei beiden Gesprächen hierzu Angaben machten. Der Verlauf ist bei diesen sechs Personen sehr unterschiedlich und daher statistisch nicht verwertbar.

Von den Patienten/-innen, die eine Übereinstimmung der Schmerzlokalisierung mit der Frakturlokalisierung angaben (n = 67), war ein höherer Anteil mit Indexfrakturen der Wirbelkörper (38,8%) und des Schenkelhalses (25,4%) als im Gesamtkollektiv. Der Unterschied zwischen den Teilnehmenden mit und ohne Wirbelkörperfraktur war signifikant (Chi-Quadrat-Test,  $p < 0,001$ , sh. Tabelle 29 im Anhang), der der Teilnehmenden mit und ohne Schenkelhalsfraktur hingegen nicht (Chi-Quadrat-Test,  $p = 0,123$ , sh. Tabelle 30 im Anhang). Der Anteil der Patienten/-innen mit distalen Radiusfrakturen (3,0%), sonstigen Femurfrakturen (13,4%), Humerusfrakturen (10,4%) und Unterschenkel-/Fußfrakturen (3,0%) war hingegen niedriger als im Gesamtkollektiv.

Zusammenfassend gaben bei beiden Gesprächen mehr als die Hälfte der Patienten/-innen, von denen Angaben zu Schmerzen vorlagen, an, unter Schmerzen zu leiden. Schmerz- und Frakturlokalisierung sowie Schmerzbeginn und Frakturzeitpunkt stimmten wiederum bei über der Hälfte dieser Betroffenen überein. Ein prozentual höherer Anteil derjenigen mit einer Übereinstimmung in der Lokalisation hatte eine Fraktur der Wirbelkörper oder des Schenkelhalses als Indexfraktur erlitten. Die Schmerzen lagen im Durchschnitt bei 5 auf der Numerischen Rating Skala.

#### 3.5.3.7 Mortalität

Teilnehmer/-innen wurden dann als verstorben erfasst, wenn der Tod im hausinternen Patientenerfassungssystem vermerkt war bzw. der Tod bei der telefonischen Kontaktaufnahme durch die Angehörigen mitgeteilt wurde. Eine vollständige Erfassung aller Todesfälle war somit nicht möglich.

Bis zum 22.03.2018, an dem das letzte Follow-up-Gespräch, dessen Daten für die vorliegende Arbeit verwendet wurden, geführt wurde, wurde der Tod von zehn Teilnehmern/-innen erfasst, vier Männern und sechs Frauen. Dies entspricht, ausgehend von 106 Personen, die beim Follow-up-Gespräch teilnahmen und daher sicher noch lebten, einer Mortalität von 8,6%

CHARAKTERISTIKA VERSTORBENE						
Indexfraktur	Vorfrakturen	Anzahl Vorerkrankungen	Basistherapie <sup>1</sup>	Spezifische Therapie <sup>1</sup>	Erstes Follow-up	Zweites Follow-up
Distales Femur	0	5	ja	nein	nicht erreichbar	verstorben
Wirbelkörper	0	4	nein	ja	Telefonat	verstorben
Sonstige Femurfraktur <sup>2</sup>	k.A.	6	nein	nein	verstorben	verstorben
Wirbelkörper	0	1	nein	nein	kein Kontakt erwünscht	verstorben
Schenkelhals	0	6	k.A.	k.A.	verstorben	verstorben
Wirbelkörper	1	3	ja	nein	nicht erreichbar	verstorben
Sonstige Femurfraktur <sup>2</sup>	1	k.A.	ja	nein	nicht erreichbar	verstorben
Distaler Radius	2	3	nein	nein	nicht erschienen	verstorben
Unterschenkel/Fuß	0	8	ja (1. Follow-up)	nein	Termin	verstorben
Schenkelhals	0	2	nein	nein	Telefonat	verstorben

Tabelle 10: Charakteristika der verstorbenen Teilnehmer/-innen

<sup>1)</sup> vor FLS, wenn nicht anders vermerkt

<sup>2)</sup> Sonstige Femurfrakturen: per-/sub-/intertrochantäre, proximale, periprothetische Femurfrakturen

(n = 116). Eine Auflistung der Charakteristika der Verstorbenen ist in Tabelle 10 zu finden. Zwei von ihnen waren bereits zum Zeitpunkt des Baseline-Gesprächs verstorben. Der Tod der übrigen acht Personen wurde im Rahmen des Follow-ups bekannt. Bei drei dieser anschließend Verstorbenen fand das Baseline-Gespräch noch statt, einmal im Rahmen eines Termins im IOZ, bei den anderen beiden telefonisch. Die übrigen fünf Personen waren zum Baseline-Gespräch nicht erreichbar (3 Personen), erschienen nicht zum Termin (2 Personen) oder hatten einer Kontaktaufnahme widersprochen (eine Person).

Das Durchschnittsalter lag bei den Verstorbenen zum Zeitpunkt des jeweiligen Erstkontakts bei  $80 \pm 10$  Jahren und damit über dem Durchschnitt der beim Follow-up-Gespräch Nicht-Verstorbenen ( $72 \pm 10$  Jahre, n = 106), der Altersunterschied ist signifikant (Mann-Whitney-U-Test, p = 0,016, sh. Abbildung 14 im Anhang).

Die verstorbenen Teilnehmer/-innen hatten zu 50% eine Femurfraktur, und in 30% Wirbelkörperfrakturen erlitten. Vor der Teilnahme am FLS erhielten drei der Patienten/-innen

eine Basistherapie, bei einer Person wurde sie im Rahmen des Baseline-Gesprächs initiiert. Eine spezifische Therapie erhielt nur eine Person. Informationen zu den jeweiligen Todesursachen sind nicht bekannt.

## 4 Diskussion

Fraktur-Liaison-Services sind international bereits in vielen Ländern etabliert (International Osteoporosis Foundation 2019). Die Versorgung von Patienten/-innen im Rahmen eines FLS wird zudem von der DVO empfohlen (Dachverband Osteologie e.V. 2017). Trotzdem sind bisher erst wenige dieser Managed-Care-Modelle in Deutschland aufgebaut worden und es mangelt daher noch an Daten zu Umsetzbarkeit, Erfolg und Effektivität hierzulande, beziehungsweise im deutschen Gesundheitssystem.

Das Projekt Fraktur-Liaison-Service am Klinikum rechts der Isar hatte eine Verbesserung der Sekundärprävention bei Osteoporosepatienten/-innen mit Fragilitätsfrakturen zum Ziel. Die rekrutierten Teilnehmer/-innen wurden nach einer Baseline-Datenerhebung prospektiv und longitudinal zu erneuten Frakturen, Schmerzen sowie erfolgter Diagnostik und Therapie befragt. Anhand der erhobenen Daten sollten die Charakteristika der Projektpopulation sowie die Auswirkungen des FLS auf Parameter wie die Diagnostik-, Therapie- und Refraktur-Rate dargestellt werden. Zum Vergleich mit der herkömmlichen Versorgungsform wurden hierzu Daten aus der Literatur herangezogen, da eine Nachverfolgung der nicht am Projekt teilnehmenden Personen datenschutzrechtlich nicht möglich war.

### 4.1 Diskussion der Methoden

Die Koordination des FLS am Klinikum rechts der Isar erfolgte durch eine Ärztin der Unfallchirurgie, die hierbei von Promovierenden und zeitweise einer Arzthelferin unterstützt wurde. FLS-Programme sind meist entweder ärztlich geführt oder von Krankenpfleger/-innen, Arzthelfer/-innen oder anderen Gesundheitsdienstleistern koordiniert (Wu et al. 2018a). Anhand einer prospektiven Kohortenstudie legten Senay et al. 2016 dar, dass eine hohe Übereinstimmung von 95% zwischen den von Krankenpfleger/-innen und den von ärztlicher Seite getroffenen Vorgehensentscheidungen in einem FLS besteht. Erfolgt die Leitung durch Ärzte/-innen, ist sicherlich die höchste medizinische Expertise vorhanden. Sofern dies personell jedoch nicht möglich ist, stellt die Koordination durch Pfleger/-innen sicherlich eine gute Alternative dar und ermöglicht eventuell auch in kleineren, ländlichen Kliniken die Verwirklichung eines FLS.

#### 4.1.1 Patientenrekrutierung und Screening-Befragung

Die Rekrutierung der Teilnehmer/-innen erfolgte zum Großteil über die unfallchirurgischen Stationen, dies geschah in der Regel zweimal wöchentlich. Betroffene wurden anhand des hauseigenen Patientenerfassungssystems identifiziert. Eine solche Vorgehensweise ermöglicht die Erfassung eines möglichst großen Teils der stationären Patienten/-innen mit Fragilitätsfrakturen und wird von der International Osteoporosis Foundation (IOF) sowie durch die britische Royal Osteoporosis Society (ROS) empfohlen. Die Rekrutierung ambulanter Patienten/-innen, wie sie ebenfalls durch das ROS empfohlen wird, war aus Personal- und Organisationsgründen leider nur in Einzelfällen möglich (Akesson et al. 2013; Royal Osteoporosis Society 2019). Eine zusätzliche Versorgung ambulanter Betroffener wäre in Zukunft aber wünschenswert, da besonders distale Radiusfraktur oft ambulant versorgt werden und diese häufig die erste osteoporotische Fraktur darstellen, der oft weitere folgen (Barrett-Connor et al. 2008; Crandall et al. 2015). Eine Möglichkeit alle Betroffenen zu erfassen, wäre die Teilnahme des/der FLS-Arztes/-Ärztin an den täglichen unfallchirurgischen Fallbesprechungen.

IOF sowie ROS empfehlen aus Gründen der Qualitätssicherung zudem die Einführung eines Systems zur Patientenverfolgung um auch nicht am FLS teilnehmende Patienten/-innen zu registrieren (Akesson et al. 2013; Royal Osteoporosis Society 2019). Dies wird im Klinikum rechts der Isar aktuell noch nicht umgesetzt, wäre aber möglicherweise anhand des Screenings von ICD10-Codes oder PACS-Daten möglich.

Die Patienten/-innen wurden nach schriftlicher Einwilligung in die Teilnahme gebeten einen Screening-Fragebogen auszufüllen, zudem wurde ihnen Informationsmaterial ausgehändigt. Die Screening-Befragung wurde im Projektverlauf anhand zwei verschiedener Fragebögen durchgeführt (sh. Anhang). Bis zum 12.06.2016 wurde ein schon zuvor im IOZ genutzter Fragebogen verwendet, der dann durch eine überarbeitete Version ersetzt wurde, die noch besser den Anforderungen des FLS entsprach. Ziel der Erstbefragung war eine Erfassung der allgemeinen Patientencharakteristika, der Risikofaktoren für Osteoporose und osteoporotische Frakturen sowie des Vorwissens zu Osteoporose und der bereits erfolgten Diagnostik und Therapie. Die abgefragten Risikofaktoren wurden anhand der Leitlinien der DVO zusammengestellt und auf die Anforderungen eines Fragebogens abgestimmt (Dachverband Osteologie e.V. 2017). Um für eine gute Verständlichkeit zu sorgen, wurde

hierbei auf das Abfragen diverser sekundärer endokrinologischer Ursachen der Osteoporose verzichtet. Eine diesbezügliche Abklärung erfolgte später bei Vorstellung im IOZ. Ebenso wurde auf die Verwendung von medizinischen Fachbegriffen so weit wie möglich verzichtet.

Die überarbeitete Version des Fragebogens verzichtete zugunsten einer genaueren Abfrage des Vorwissens sowie bereits erfolgter Diagnostik auf die Erfassung einiger Risikofaktoren (Darmoperation, Organtransplantation, bestimmte Erkrankungen des endokrinen Systems) und Ernährungsgewohnheiten (Milchprodukte, Kaffee, Laktoseintoleranz). Die erstgenannten Informationen wurden für die Umsetzung und Verbreitung von Fraktur-Liaison-Services als wichtiger erachtet, da sie ermöglichen den Bedarf an Information und Diagnostik in der deutschen Bevölkerung abzuschätzen.

Zusammenfassend erreichte der FLS am Klinikum rechts der Isar in erster Linie stationäre Patienten/-innen, eine zusätzliche Erfassung ambulanter Patienten/-innen sowie Registrierung nicht-erfasster Patienten/-innen wäre erstrebenswert. Nach Einwilligung in die Teilnahme ermöglichte ein auf den FLS angepasster Fragebogen die Screening-Befragung der Teilnehmenden.

#### 4.1.3 Baseline- und Follow-up-Gespräch

Das Baseline-Gespräch fand entweder im Rahmen eines Telefongesprächs statt, wenn der/die Teilnehmer/-in keinen Termin im IOZ wahrnehmen konnte, andernfalls im Rahmen des Termins. Das Follow-up-Gespräch erfolgte als Telefonat, außer ein vereinbarter Termin im IOZ stand zu diesem Zeitpunkt kurz bevor. Die Gespräche fanden drei beziehungsweise zwölf Monate nach dem Erstkontakt statt. Der Zeitabstand von drei Monaten wurde gewählt, um die Anschlussrehabilitation nach Fraktur abzuwarten. Von der ROS besteht zudem eine Empfehlung zur Intervention durch den FLS innerhalb von 16 Wochen nach der Fraktur sowie zum erneuten Monitoring nach 52 Wochen, der mit dem oben genannten Vorgehen entsprochen wurde (Royal Osteoporosis Society 2019). Im Rahmen des ‚Capture the Fracture‘-Programms der IOF werden hinsichtlich der Post-Fraktur-Behandlung drei verschiedene Stufen von FLS definiert, die sich im Zeitpunkt der Intervention unterscheiden (Stufe 1: 13-16 Wochen, Stufe 2: 9-12 Wochen, Stufe 3: 8 Wochen nach Fraktur). Der FLS des Klinikums rechts der Isar ist hierbei mit der Baseline-Untersuchung nach zwölf Wochen der Stufe zwei

zuzuordnen (Akesson et al. 2013). Von der IOF wird ein Langzeit-Follow-up-Plan für die Zeit über 12 Monate nach Rekrutierung empfohlen (Akesson et al. 2013). Dies wurde für den FLS des Klinikums rechts der Isar nach Abschluss dieser Arbeit verwirklicht. Weitere Follow-up-Gespräche zwei und drei Jahre nach der Indexfraktur wurden für den FLS inzwischen per Amendment initiiert, gehen in diese Arbeit allerdings nicht mehr ein. Mit dieser Erweiterung des Follow-ups wird den Empfehlungen der IOF entsprochen.

Die Teilnehmenden wurden zu den oben genannten Zeitpunkten telefonisch kontaktiert. Waren die Patienten/-innen nicht erreichbar, wurde der Kontaktversuch bis zu zweimal wiederholt. Ein weiterer Versuch der Kontaktaufnahme per Brief wurde inzwischen initiiert, ging in diese Arbeit allerdings nicht mehr ein. Todesfälle wurden anhand des hauseigenen Patientenerfassungssystem oder durch ein Telefonat mit den Angehörigen der Verstorbenen erfasst. Eine systematische Registrierung aller Todesfälle fand somit nicht statt. Hierfür wäre eine Abfrage aller nicht-erreichbaren Patienten/-innen beim zuständigen Standesamt nötig gewesen, welche auf Grund der großen Menge der hiervon betroffenen Teilnehmer/-innen aus personellen Gründen nicht möglich war.

Stellten die Patienten/-innen sich zu einem Termin im IOZ vor, fand ein Risikoassessment anhand der Anamnese, klinischen Untersuchung, Knochendichtemessung, Osteoporose-Labor und gegebenenfalls weiterer Bildgebung sowie Abklärung sekundärer Osteoporoseursachen statt. Je nach individuellem Risikoprofil wurde das weitere Vorgehen besprochen und eine passende Therapie initiiert, die aus medikamentöser (Basistherapie, spezifische Therapie, Analgetika etc.) sowie nicht-medikamentöser Therapie (Ernährungsberatung, Osteoporosegymnastik, Physiotherapie etc.) bestehen konnte. Die Patienten/-innen wurden im weiteren Verlauf je nach Bedarf durch das IOZ betreut. Der FLS umfasste somit Patientenerfassung, Assessment und Therapieeinleitung. Ganda et al. definierten 2013 vier verschiedene Typen des FLS (sh. 1.3). Hiernach lässt sich der FLS am Klinikum rechts der Isar dem Typ A, der intensivsten Art von FLS zuordnen. Diese Art von FLS weist signifikant höhere Therapieraten im Vergleich zu weniger intensiven FLS auf, die sich beispielsweise auf die Schulung der Patienten/-innen mittels Informationsmaterials beschränken (Walters et al. 2017; Wu et al. 2018a). In den FLS am Klinikum rechts der Isar war kein Sturzpräventions-Programm integriert, da dies finanziell und personell nicht möglich war. Sturzpräventions-Programme werden allerdings von der britischen ROS in ihrem klinischen Leitfaden für FLS



empfohlen (Royal Osteoporosis Society 2019). Eine Erweiterung in diese Richtung wäre erstrebenswert.

Nach der Vorstellung im IOZ wurde ein Arztbrief sowohl an den/die Hausarzt/-ärztin, andere zuständige Fachärzte/-innen als auch die Patienten/-innen selbst versandt, sofern die Teilnehmenden zugestimmt hatten. Die Kommunikation mit den betreuenden niedergelassenen Ärzten/-innen ist wichtig für den Erfolg eines FLS, da bei einer guten Kooperation ein größerer Anteil an Patienten/-innen leitliniengerecht behandelt wird und die Therapiepersistenz signifikant höher ist (Roux et al. 2013; Wu et al. 2018a). Daher wird die Einbindung der Ärzte/-innen der Primärversorgung in das Behandlungskonzept international von verschiedenen Organisationen, wie IOF, EULAR, EFORT und ROS gefordert (Akesson et al. 2013; Lems et al. 2017; Royal Osteoporosis Society 2019). Die Benachrichtigung niedergelassener Ärzte/-innen beschränkte sich im FLS des Klinikums rechts der Isar auf die Teilnehmer/-innen, die im IOZ gesehen wurden und der Mitteilung zugestimmt hatten. Zukünftig wäre eine Benachrichtigung der primärversorgenden Ärzte/-innen aller Teilnehmenden und damit eine verbesserte Integration des FLS in die Primärversorgung der Patienten/-innen mit Osteoporose wünschenswert.

Zusammenfassend entspricht die Intervention zu einem Zeitpunkt von zwölf Wochen und einem Jahr nach Fraktur den internationalen Empfehlungen. Ein Plan zur Langzeitbetreuung über ein Jahr hinaus wurde zwischenzeitlich initiiert und beinhaltet Gespräche nach zwei und drei Jahren. Die Abklärung durch den FLS im IOZ beinhaltete Patientenerfassung, Assessment und Therapieeinleitung, womit der FLS einem Typ A-FLS entspricht, welche die höchsten Therapieraten erzielten (sh. 4.2.2.2) (Ganda et al. 2013; McLellan et al. 2011; Wu et al. 2018b). Die zusätzliche Integration eines Sturzpräventions-Programms wäre erstrebenswert. Zudem dürfte eine verbesserte Kommunikation mit den primärversorgenden Ärzten/-innen der Teilnehmenden zu einer weiteren Erhöhung der Therapie- und Persistenzraten führen.

#### 4.1.4 Datenmanagement

Die erhobenen Daten wurden in Microsoft Office Excel Tabellen zusammengeführt und verwaltet. Die IOF fordert in ihrem Best-Practice-Leitfaden die Erfassung der Patientendaten in einer Datenbank. Bei der Datenbank des FLS am Klinikum rechts der Isar handelt es sich um

eine lokale Datenbank, die die Mindestanforderungen der IOF erfüllt. Höhere Anforderungen sehen laut IOF die Entwicklung regionaler beziehungsweise nationaler Datenbanken vor, um Zugriffe verschiedener Beteiligter sowie Vergleiche von FLS-Anbietern zu ermöglichen (Akesson et al. 2013). Die Entwicklung standardisierter, übergreifender Datenbanken im regionalen beziehungsweise im Optimalfall nationalen Rahmen stellt somit ein Ziel für die Zukunft, auch in Deutschland, dar (Physicians 2016).

## 4.2 Diskussion der Ergebnisse

### 4.2.1 Diskussion der Basisdaten und Teilnahmeraten

#### 4.2.1.1 Analyse der allgemeinen Charakteristika

Von 507 kontaktierten Personen willigten 47,5% in die Teilnahme am FLS ein. Die Teilnahmerate liegt damit leicht unter der in anderen Studien ermittelten Rate, rangiert aber im selben Bereich von etwa der Hälfte der kontaktierten Personen: Dehamchia-Rehailia et al. gaben eine Teilnahmerate von 54,6% an, bei Makras et al. lag sie bei 54,5%. Häufige Gründe, die von den Patienten/-innen für die Nicht-Teilnahme angegeben wurden, waren fehlendes Interesse, bereits vorhandene Betreuung hinsichtlich Osteoporose und ein weit von München entfernt liegender Wohnort. Viele Patienten/-innen gaben zudem an, psychisch und zeitlich keine Kapazitäten für die Auseinandersetzung mit einer weiteren potentiellen Krankheit zu haben, zumal die Fraktur selbst die Betroffenen schon ganz in Anspruch nähme.

Der Anteil der Frauen im Patientenkollektiv lag bei 75,9% und liegt damit im internationalen Vergleich im Durchschnitt. In einer Metaanalyse von Vranken et al. zum Phänotyp von FLS-Patienten/-innen lag der Frauenanteil in 33 Studien zwischen 13% und 30%. Der in dieser Arbeit ermittelte Frauenanteil deckt sich zudem annähernd mit der Geschlechterverteilung von Fragilitätsfrakturen in Deutschland: bei 66% der Betroffenen handelte es sich um Frauen (Hernlund et al. 2013).

Das durchschnittliche Alter lag im Patientenkollektiv bei  $73 \pm 11$  Jahren. Das Durchschnittsalter stimmt mit dem in anderen FLS-Publikationen überein (Boudou et al. 2011; Eekman et al. 2014; Makras et al. 2017). In der Metaanalyse von Vranken et al. wurden ebenfalls Mittelwerte zwischen 64 und 80 Jahren ermittelt. Das Alter der Teilnehmenden zeigt eine annähernd symmetrische Verteilung (sh. Abbildung 4), die Häufigkeit osteoporotischer

Frakturen in der deutschen Gesamtbevölkerung steigt allerdings mit dem Alter konstant an (Robert Koch-Institut (Hrsg) 2015). Diese Divergenz mag dadurch bedingt sein, dass Personen höheren Alters häufiger an kognitiven Einschränkungen sowie Immobilität leiden und aus diesem Grund die Teilnahme ablehnten. Der BMI der FLS-Teilnehmer/-innen liegt mit  $25 \text{ kg/m}^2$  geringfügig unter dem durchschnittlichen BMI der deutschen Bevölkerung ähnlichen Alters, unter den 70- bis 75-Jährigen lag dieser 2017 bei  $26,9 \text{ kg/m}^2$  (Statistisches Bundesamt (Destatis) 2017a).

Die Teilnahmerate sowie die allgemeinen Charakteristika des Patientenkollektivs entsprechen somit den Angaben aus anderen FLS-Publikationen zum großen Teil und ermöglichen den Vergleich mit diesen. Es bestehen hinsichtlich der Körpermaße keine wesentlichen Abweichungen von der Allgemeinbevölkerung.

#### 4.2.1.2 Analyse der Indexfrakturen

Mit 85,6% war der Großteil der Indexfrakturen durch kein Trauma beziehungsweise minimaltraumatisch ausgelöst worden. Nichtsdestotrotz waren 14,4% der Frakturen durch stärkere Traumata verursacht. International werden solche Frakturen in vielen FLS nicht eingeschlossen, meist ist die Teilnahme auf Patienten/-innen mit minimaltraumatischen Frakturen beschränkt (Eekman et al. 2014; McLellan et al. 2003; Nakayama et al. 2016). Roux et al. zeigten 2011 allerdings, dass in einem Patientenkollektiv mit diagnostizierter Osteoporose 35% der aufgetretenen Frakturen durch Majortraumata verursacht waren. Weitere Studien ergaben, dass Patienten/-innen mit Frakturen, die durch ein höherenergetischeres Trauma verursacht wurden, ebenso mit erniedrigten Knochendichtewerten einhergehen und ein erhöhtes Risiko für Folgefrakturen zeigen (Mackey et al. 2007; Pereira et al. 2017). Eine Einbeziehung auch dieser Traumata scheint daher sinnvoll.

Betrachtet man die Häufigkeiten der Frakturlokalisationen, betrafen die Frakturen des proximalen Femurs (Schenkelhalsfraktur, per-/inter-/subtrochantäre Femurfraktur, periprothetische Femurfraktur, proximale Femurfraktur) zusammen 36,5% der Patienten/-innen. Von Wirbelkörperfrakturen betroffen waren 22,8% der Teilnehmenden.

FRAKTURHÄUFIGKEITEN IM VERGLEICH									
	Kl. rechts der Isar	Aubry-Rozier et al. (2018)	Sampl et al. (2011)	Schray et al. (2016)	Boudou et al. (2011)	Dehamchia-Rehailia et al. (2014)	Eekman et al. (2014)	McLellan et al. (2003)	
								WG	SG
Land	D	CH	Ö	D	F	F	NL	UK	
Behandlungsart	S	S	S	S	S/A	S/A	A	S/A	
Patientenzahl	241	332 (FLS-Gruppe)	404	251	279	335	2034	1998	2673
hüftnahe Frakturen	36,5%	39,5% <sup>1</sup>	53,4%	31,1% <sup>3</sup>	46%	24,5%	16,4%	24,1%	22,6%
Wirbelkörperfrakturen	22,8%	12,7%	9,3%	14,7%	/	k.A.	5,8%	1,8%	2,2%
Humerusfrakturen	13,7%	11,5%	9,5%	10,0% <sup>4</sup>	18%	9,5% <sup>5</sup>	13,5%	14,4%	16,7%
Handgelenksfrakturen	10,0%	7,5% <sup>2</sup>	7,9%	7,2%	36%	27,2%	29,7%	31,8%	29,2%
Beckenfrakturen	8,7%	9,6%	7,7%	k.A.	/	k.A.	2,5%	2,5%	1,5%

*Tabelle 11: Frakturhäufigkeiten verschiedener, internationaler FLS im Vergleich (D Deutschland, CH Schweiz, Ö Österreich, F Frankreich, NL Niederlande, UK Vereinigtes Königreich, WG West Glasgow, SG South Glasgow, S Stationär, A Ambulant)*  
<sup>1</sup> Schenkelhalsfrakturen, pertrochantäre Frakturen; <sup>2</sup> Radiusfrakturen; <sup>3</sup> proximale Femurfrakturen; <sup>4</sup> proximale Humerusfrakturen; <sup>5</sup> Schulterfrakturen

Die nächsthäufigsten Frakturlokalisationen waren der Humerus, der distale Radius und das Becken/Acetabulum. Diese Daten decken sich mit den Angaben aus anderen FLS, die (vorwiegend) stationäre Patienten/-innen einschlossen (sh. Tabelle 11): die hüftnahen Frakturen machen den größten Anteil aus, gefolgt von den Wirbelkörperfrakturen (Aubry-Rozier et al. 2018; E et al. 2011; Schray et al. 2016). FLS mit vorwiegend ambulanten Patienten/-innen beziehungsweise ambulanten und stationären Patienten/-innen weisen im Gegensatz hierzu in der Regel höhere Raten an distalen Radiusfrakturen auf. Die distale Radiusfraktur stellt die häufigste Fragilitätsfraktur dar, der oft weitere osteoporotische Frakturen folgen (Barrett-Connor et al. 2008; Crandall et al. 2015). Die Integration ambulanter Patienten/-innen in einen FLS ist zur besseren Einbeziehung von Patienten/-innen mit distaler Radiusfraktur auf Dauer sinnvoll (sh. 4.1.1).

Das mit  $77 \pm 9$  Jahren signifikant höhere Durchschnittsalter der Teilnehmenden mit sonstigen Femurfrakturen (per-/inter-/subtrochantäre Femurfraktur, periprothetische Femurfraktur, proximale Femurfraktur) entspricht den Angaben in der Literatur (Vranken et al. 2017). Hüftnahe Frakturen treten vor allem bei Personen höheren Alters auf.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die hier vorgenommene Einbeziehung von mehr als minimaltraumatischer Frakturen angesichts des auch nach diesen Frakturen erhöhten Risikos für Folgefrakturen sinnvoll erscheint. Die Verteilung der Frakturlokalisationen ähnelt derjenigen anderer FLS mit vorwiegend stationären Patienten/-innen.

#### 4.2.1.3 Analyse der Risikofaktoren

Mithilfe des Screening-Fragebogens wurde eine Reihe von Risikofaktoren für Osteoporose und Frakturen abgefragt. Einen wichtigen Risikofaktor stellt eine positive Familienanamnese hinsichtlich Osteoporose dar. Proximale Femurfrakturen der Eltern führen zu einem zweifach erhöhten relativen Risiko für Hüftfrakturen bzw. eineinhalbfach erhöhtem Risiko für Frakturen insgesamt (Dachverband Osteologie e.V. 2017). Ein Viertel der Befragten (25,0%) gab Osteoporose in der Familie an. Der Anteil derjenigen mit positiver Familienanamnese lag in vergleichbaren FLS-Studien mit 5,5-22,6% etwas niedriger (Dehamchia-Rehailia et al. 2014; Eekman et al. 2014; McLellan et al. 2011).

Von Depressionen waren neben den onkologischen Erkrankungen am meisten Teilnehmende (20,5%) betroffen. Zudem nahmen 15,2% der Befragten Antidepressiva ein. Innerhalb eines kanadischen Programms zur sekundären Frakturprävention gaben ebenfalls 21% der Befragten an, an Depressionen zu leiden, in einem weiteren FLS waren es 19,2% (Majumdar et al. 2008; Senay et al. 2019). Obwohl die genauen pathophysiologischen Mechanismen noch nicht vollständig verstanden sind, konnten Metaanalysen zeigen, dass Depressionen zu einer erniedrigten Knochendichte und einem erhöhten Frakturrisiko führen können (Schweiger et al. 2016; Wu et al. 2018c). Es sollte daher im Rahmen von FLS auch ein besonderes Augenmerk auf die psychische Gesundheit der Patienten/-innen gelegt werden. Gleiches gilt für die Beachtung onkologischer Erkrankungen, die ebenfalls 20,5% der Teilnehmenden betrafen. Krebserkrankte Patienten/-innen unterliegen einem stark erhöhten Risiko für Knochenschwund, einerseits durch die Krebserkrankung selbst, andererseits durch manche

onkologischen Therapien, insbesondere z.B. Chemotherapien und antihormonelle Therapien und bedürfen daher häufig einer osteologischen Betreuung (Drake 2013). Dies bestätigt der hohe Anteil von einem Fünftel der Teilnehmenden, die an onkologischen Erkrankungen litten.

Diverse Studien haben aufgezeigt, dass Vorfrakturen im Erwachsenenalter einen starken Risikofaktor für osteoporotische Frakturen darstellen (Center et al. 2007; Kanis et al. 2004; Klotzbuecher et al. 2000). Im hier untersuchten Patientenkollektiv waren 59,4% der Personen von Vorfrakturen betroffen. Dies ist konkordant mit den Ergebnissen anderer FLS-Studien, deren Teilnehmende in 45-52% der Fälle Vorfrakturen angaben (E et al. 2011; Majumdar et al. 2008; McLellan et al. 2011). Mehr als eine Vorfraktur hatten in diesen Studien allerdings nur 8-24% der Patienten/-innen erlitten, wohingegen im hier besprochenen FLS 47,3% bereits mehr als eine Fraktur erlitten hatten. Ursache hierfür dürfte sein, dass im hier besprochenen FLS vor allem stationäre Patienten/-innen rekrutiert wurden. Zudem ging der hier verwendete Fragebogen auf alle Frakturen ein und fasste gleichzeitig entstandene Brüche nicht als ein Ereignis zusammen. Häufig werden außerdem nur niedrigtraumatische Frakturen abgefragt. Hier waren 66,6% der Frakturen atraumatisch oder durch niederenergetische Traumata entstanden. 27,1% der Teilnehmer/-innen gaben an, in den letzten sechs Monaten mehr als zweimal gestürzt zu sein. Eine Studie von Delbaere et al. von 2010 gibt das Risiko mindestens eines Sturzes im vorhergehenden Jahr mit 30% an. Auch in weiteren FLS-Studien stürzten 20,5-23% der Befragten in den letzten zwölf Monaten (Eekman et al. 2014; Jaglal et al. 2012). Dieser große Anteil von Betroffenen unterstützt die Forderung der britischen ROS nach der Integration von Sturzprävention-Programmen in FLS (Royal Osteoporosis Society 2019). Auch für den FLS am Klinikum rechts der Isar wäre ein Sturzpräventions-Programm beziehungsweise die Zusammenarbeit mit einem solchen erstrebenswert. Der DVO merkt allerdings an, dass das gut ausgebaute Rehabilitationssystem eine Etablierung dieser Programme in Deutschland im Gegensatz zu anderen Nationen nicht unbedingt nötig macht (Dachverband Osteologie e.V. 2017).

Unter den abgefragten Medikamenten, die Risikofaktoren für Osteoporose bzw. ein erhöhtes Sturzrisiko darstellen können, war die Einnahme von Magenschutzpräparaten, insbesondere Protonenpumpeninhibitoren, am häufigsten (29,4%). Metaanalysen kamen zu dem Ergebnis, dass diese sehr häufig eingesetzten Präparate zu einer moderaten Erhöhung des Frakturrisikos führen und ihr Gebrauch daher immer wohl überlegt und zeitlich begrenzt stattfinden sollte

(Poly et al. 2019; Zhou et al. 2016). Zudem war Polypharmazie im untersuchten Patientenkollektiv ein häufiges Phänomen: 25,3% der Befragte gaben an, fünf oder mehr Präparate einzunehmen. Dies ist konsistent mit einer anderen FLS-Studie, unter deren Teilnehmern/-innen 23,2% mindestens fünf Medikamente einnahmen (Vranken et al. 2018). Polypharmazie ist mit einem erhöhten Sturzrisiko assoziiert (Dhalwani et al. 2017). Daher ist die Überprüfung der Notwendigkeit von Medikamenten bei Osteoporosepatienten/-innen von besonderer Wichtigkeit und sollte Teil der Abklärung im Rahmen eines FLS sein.

29,7% der Patientenpopulation gaben an jemals geraucht zu haben, zum Zeitpunkt der Screening-Befragung konsumierten noch 18,6% Nikotin, 10,9% hatten in der Vergangenheit geraucht. In der deutschen Bevölkerung rauchten zum Vergleich 2017 11,6% der 70- bis 75-Jährigen (Statistisches Bundesamt (Destatis) 2017b). In anderen FLS-Studien machten Rauchende zwischen 18,2% und 26,8% der Studienpopulation aus, wobei hier auch geographische Unterschiede zum Tragen kommen dürften (Dehamchia-Rehailia et al. 2014; Jaglal et al. 2012; Majumdar et al. 2008; Senay et al. 2019). Der Anteil derjenigen, die in der Vergangenheit rauchten, war mit 10,9% niedrig. Laut statistischem Bundesamt waren 2017 29,8% der 70- bis 75-Jährigen ehemalige Raucher/-innen. Im FLS waren 29,7% jemals Raucher/-innen, (Statistisches Bundesamt (Destatis) 2017b). Alkohol konsumierten laut eigenen Angaben 21,5% der Teilnehmenden regelmäßig, ein Abusus lag zum Zeitpunkt der Befragung bei 6,1% der Befragten vor, in der Vorgeschichte bei 3,7% der Patienten/-innen. Diese Zahlen liegen deutlich unter jenen, die durch das Robert Koch-Institut veröffentlicht wurden: 46,5% beziehungsweise 53,7% der über 65-jährigen Frauen bzw. Männer wiesen 2012 einen moderaten Alkoholkonsum auf, 16,9% bzw. 30,6% einen riskanten Konsum (Robert Koch-Institut (Hrsg) 2014). Die Daten aus der Selbstauskunft unterschätzen somit vermutlich den Konsum von Alkohol.

Betrachtet man die Korrelation der Risikofaktoren untereinander, fallen signifikante Zusammenhänge zwischen Nikotin- und Alkoholkonsum sowie dem jeweiligen Konsum mit der Einnahme von Magenschutzmitteln auf. Eine Erklärung hierfür dürfte sein, dass sowohl Alkohol- als auch Nikotinkonsum als Risikofaktoren für die gastroösophageale Refluxkrankheit gelten, deren medikamentöse Erstlinientherapie Protonenpumpeninhibitoren darstellen (Koop et al. 2014). Ein deutlich signifikanter Zusammenhang bestand ebenfalls zwischen der Einnahme von Antidepressiva und einer Sturzneigung. Tatsächlich ist eine erhöhte

Sturzneigung durch Antidepressiva nachgewiesen (Seppala et al. 2018). Diese führt, eventuell gemeinsam mit noch nicht gänzlich geklärten Eingriffen bestimmter Antidepressiva in den Knochenmetabolismus, zu einem erhöhten Frakturrisiko (Rabenda et al. 2013). Dies verdeutlicht, dass der Einsatz von Antidepressiva gerade bei älteren, osteoporosegefährdeten Patienten/-innen gut bedacht sein sollte.

Zusammenfassend lassen sich einige Aussagen über die untersuchten Risikofaktoren treffen: Depressionen und onkologische Erkrankungen stellen häufige Komorbiditäten von Osteoporosepatienten/-innen dar, denen im Rahmen eines FLS ein besonderes Augenmerk zukommen sollte. Die hohe Anzahl an Vorfrakturen der Teilnehmenden dieses und anderer FLS unterstützt Forderungen nach der Zusammenarbeit mit Sturzpräventions-Programmen durch FLS. Polypharmazie ist ein nicht zu unterschätzendes Risiko im Patientenkollektiv und sollte im Rahmen der Abklärung Beachtung finden. Der Konsum von Alkohol und Nikotin wird durch die Selbstauskunft vermutlich unterschätzt und sollte ebenfalls in der Beratung durch den FLS als Risikofaktor thematisiert werden.

#### 4.2.1.4 Analyse des Vorwissens zu Osteoporose

Nur ungefähr die Hälfte der Teilnehmer/-innen (47,5%), die hierzu Angaben machten, war vor der Indexfraktur von ärztlicher Seite über Osteoporose informiert worden. Dies ist ein verhältnismäßig geringer Anteil, wenn man bedenkt, dass dem Patientenkollektiv hinsichtlich Durchschnittsalter und vorwiegend weiblichen Geschlecht viele Risikopatienten/-innen für Osteoporose angehören. Eine global angelegte, longitudinale Studie zur Osteoporose der Frau (GLOW) ergab 2011, dass von postmenopausalen Frauen das Vorhandensein persönlicher Risikofaktoren für Osteoporose und Frakturen unterschätzt wird. Auch unter Frauen mit Vorfrakturen schätzten 21% ihr Risiko für Folgefrakturen niedriger ein als das von Gleichaltrigen. Die Diagnose Osteoporose sowie eine bessere Schulung der Patientinnen erhöhen das Bewusstsein für Osteoporose und Frakturen (Siris et al. 2011). Es besteht also ein Informationsdefizit in der Bevölkerung und unter Osteoporosepatienten/-innen.

Die Hälfte der Patienten/-innen (53,3%), die angaben Vorwissen zu Osteoporose zu haben, wurde durch ihre/n Orthopäden/-in zu der Erkrankung informiert. Dies spiegelt wider, dass Orthopäden/-innen in Deutschland laut einer Umfrage die Osteoporosedagnostik und -



therapie als ihre Aufgabe ansehen (Dreinhöfer et al. 2005). Ein Defizit in der Vermittlung von Informationen zu Osteoporose und Fragilitätsfrakturen besteht laut den erhobenen Daten auf Seiten der Hausärzte/-innen. Nur acht Personen (17,8%) gaben den/die Hausarzt/-ärztin als Informationsquelle an. Eine Verbesserung wäre auf Grund der Rolle des/der Hausarztes/-ärztin als erstem medizinischen Anlaufpunkt wünschenswert. Das Defizit scheint nicht durch ein mangelndes Wissen der Ärzte/-innen bedingt zu sein: 82,7% einer Gruppe deutscher Hausärzte/-innen gaben in einer Umfrage an, sich hinsichtlich Osteoporose kompetent zu fühlen (Chenot et al. 2007). Eventuell ist eine Verbesserung der Informationsvermittlung durch eine stärkere Einbindung der Allgemeinmediziner/-innen in die Versorgung von Osteoporosepatienten/-innen durch einen FLS möglich (sh. 4.1.3).

Zusammenfassend bestand unter den FLS-Teilnehmenden ein Informationsdefizit hinsichtlich der Erkrankung Osteoporose. Informationen wurden vor allem durch Orthopäden/-innen vermittelt, deutlich seltener durch Hausärzte/-innen. Ausblickend könnten FLS neben der eigenen Informationsvermittlung auch durch eine Einbindung von Allgemeinmedizinern/-innen zu einer Minderung des Informationsdefizits beitragen.

#### 4.2.1.5 Analyse der Teilnahmeraten an Baseline- und Follow-up-Gespräch

Der Baseline-Kontakt wies eine Teilnahmerate von 56,1% (n = 134 von 239) auf. Hiervon erschienen 54,5% (n = 73) zu einem Termin im IOZ, was 30,5% der gesamten 239 Patienten/-innen entspricht, die rekrutiert wurden. 44,0% (n = 59) wurden telefonisch befragt, von 2 Teilnehmenden (1,5%) lagen nur Informationen aus dem SAP-System vor. Die Gründe für die Ablehnung eines Termins gleichen den in anderen Studien angegebenen Gründen (Eekman et al. 2014; McLellan et al. 2011). Der Vergleich mit anderen FLS hinsichtlich der Gesamtteilnahmerate ist erschwert, da die meisten FLS nur Patienten/-innen einschließen, die sich zu einem Termin vorstellen und ein telefonisches Follow-up nicht vorsehen. Vergleichen lassen sich aber die Anteile der Teilnehmenden, die sich zum Termin vorstellten (30,5%). In einer Metaanalyse von 17 FLS wurden hierzu Raten von 20-89% angegeben (Vranken et al. 2017), somit besteht eine große Heterogenität zwischen verschiedenen FLS. Empfehlungen der IOF sehen vor, dass in einem FLS der höchsten Qualifikationsstufe mindestens 90% der ermittelten Patienten/-innen einer Beurteilung des Folgefrakturrisikos zugeführt werden

(Akesson et al. 2013). Diesen Standard erreichen weltweit allerdings erst 76 FLS (International Osteoporosis Foundation 2019) von insgesamt 564.

Die Teilnahmerate am Follow-up nach einem Jahr lag bei 67,1% (n = 106 von 158). 70,8% (n = 75) dieser Gespräche wurden telefonisch geführt, 26,4% (n = 28) im Rahmen eines Termins, von 3 weiteren Teilnehmenden konnten nur über das SAP-System Informationen erfasst werden. In der Literatur besteht auch bei den 12-Monats-Teilnahmeraten eine große Heterogenität: Makras et al. gaben für einen griechischen FLS im Jahr 2017 eine 12-Monats-Teilnahmerate von 33,6% an, an dem kanadischen Lucky Bone FLS nahmen nach einem Jahr noch 399 von 542 Patienten/-innen (73,6%) teil (Senay et al. 2019). Der FLS am Klinikum rechts der Isar ordnet sich hier also mittig ein. Zu erwähnen ist allerdings, dass sich die beiden genannten FLS insofern vom FLS des Klinikums rechts der Isar unterscheiden, als dass der griechische FLS ca. ein Drittel ambulante Patienten/-innen aufnahm und der kanadische FLS einzig aus ambulanten Patienten/-innen bestand. Dies dürfte genauso zur Heterogenität der Zahlen beitragen, wie der Aspekt, dass den drei FLS unterschiedliche Gesundheitssysteme zugrunde liegen. Um eine höhere Abklärungsquote zu erzielen, wurde im FLS des Klinikums rechts der Isar inzwischen zusätzlich zur telefonischen Kontaktaufnahme das Verschicken einer Einladung per Post bei Nicht-Erreichbarkeit eingeführt (sh. 4.1.3).

Männer und Frauen stellten sich gleichermaßen häufig zu einem Termin im IOZ vor: 31,1% der weiblichen und 29,3% der männlichen Teilnehmer/-innen taten dies. Die Forderung nach einer Abklärung von Männern im selben Maße wie Frauen wurde im FLS am Klinikum rechts der Isar damit erfüllt (Haasters et al. 2015). Dieses Ergebnis ist im Einklang mit den Ergebnissen eines kanadischen FLS von Jaglal et al. 2012. Andere FLS-Studien weisen hingegen weiterhin verminderte Teilnahmeraten des männlichen Geschlechts auf (van den Berg et al. 2019).

Eine Divergenz war allerdings hinsichtlich des Alters erkennbar: mit dem Alter stieg der Anteil der fehlenden Gespräche beim Follow-up immer weiter an und auch beim Baseline-Kontakt war der Anteil fehlender Gespräche bei den über 80-jährigen Patienten/-innen höher als bei den jüngeren Teilnehmenden. Zu beiden Zeitpunkten sank der Anteil der Patienten/-innen, die sich zu einem Termin im IOZ vorstellten, ab 60 Jahren mit steigendem Alter. Das durchschnittliche Alter der Patienten/-innen, die sich jemals im IOZ vorstellten, war mit 69 Jahren niedriger als das der Teilnehmer/-innen, die dies nicht taten (74 Jahre). Diese Beobachtung stimmt mit den Ergebnissen anderer Studien überein: sowohl in einem

niederländischen (68 vs. 73 Jahre) als auch einem australischen FLS (67 vs. 77 Jahre) waren die Patienten/-innen, die sich nicht zu einem Termin in der Klinik vorstellten, im Durchschnitt älter (Eekman et al. 2014; Vaile et al. 2013). Als ursächlich für die geringere Teilnahmerate älterer Patienten/-innen kann einerseits eine erhöhte Immobilitätsrate vermutet werden, auch da in dieser Patientengruppe gehäuft hüftnahe Frakturen auftraten (sh. 4.2.1.2). In der Studie von Eekman et al. gaben die Patienten/-innen zudem als Grund für ihre Nicht-Teilnahme ihr Alter an, da sie keinen Nutzen mehr in einer Teilnahme sahen bzw. wegen Multimorbidität und Polypharmazie einer Erweiterung der Medikation ablehnend gegenüber standen (Eekman et al. 2014). Gerade diese sehr alte Patientengruppe ist nach einer Fragilitätsfraktur aber am stärksten gefährdet durch Folgefrakturen und bedarf daher mit am dringendsten einer Osteoporoseabklärung und -therapie (Johansson et al. 2017). Eine bessere Integration sehr alter Patienten/-innen in den FLS wäre eventuell durch eine Kombination der FLS-Termine mit Kontrollterminen in der Unfallchirurgie beziehungsweise Radiologie möglich, um dieser oftmals immobilen Patientengruppe wiederholte Arztbesuche zu ersparen (Eekman et al. 2014). Zudem könnte auch hier eine verbesserte Kooperation mit den betreuenden Allgemeinmediziner/-innen Abhilfe leisten, da ältere Patienten/-innen in der Regel eine gute Beziehung zu ihrem/r Hausarzt/-ärztin pflegen (Dinkel et al. 2016).

Der Teilnahme-Modus beider Gespräche wurde zudem mit der Indexfraktur der Patienten/-innen abgeglichen. Hierbei fiel auf, dass Teilnehmende mit Frakturen des Femurs (18,8%) sich signifikant seltener persönlich im IOZ vorstellten als der Durchschnitt über alle Frakturlokalisationen hinweg (29,5%). Ähnliche Beobachtungen machten Eekman et al. (2014): auch in diesem niederländischen FLS stellten Patienten/-innen mit hüftnahen Frakturen sich seltener persönlich vor (29,6%) als der Durchschnitt (50,6%). In einer schweizerischen Studie wurde die Frakturachsorge durch einen FLS mit der durch die betreuenden Hausärzte/-innen verglichen. Hier machten die Patienten/-innen mit hüftnahen Frakturen in der Gruppe, die durch Allgemeinmediziner/-innen betreut wurde, einen größeren Anteil aus als in der FLS-Gruppe (51,5% vs. 36,5% in der FLS-Gruppe) (Aubry-Rozier et al. 2018). Es ist somit anzunehmen, dass Patienten/-innen mit hüftnahen Frakturen durch FLS schlechter zu erfassen sind als Patienten/-innen mit Frakturen anderer Lokalisationen. Unter diesen Patienten/-innen besteht in der Regel eine hohe Rate an Immobilisierung nach der Fraktur (Vochteloo et al. 2013). Ein Zusammenhang des niedrigen Anteils an persönlichen Vorstellungen unter den Betroffenen mit diesem Umstand ist wahrscheinlich. Daher gelten

auch hier ähnliche Überlegungen wie für ältere Teilnehmende (sh. oben): die Betroffenen würden vermutlich von einer Kombination der FLS-Termine mit Frakturkontrollterminen sowie einer engeren Kooperation mit den betreuenden Allgemeinmediziner/-innen profitieren.

Beim Baseline-Gespräch wurden 59,7% der Fragebögen vollständig ausgefüllt, beim Follow-up waren es nur 5,6%. Ein Erklärungsansatz für den sehr geringen Anteil vollständig ausgefüllter Fragebögen beim Follow-up ist, dass ein größerer zeitlicher Abstand zur Indexfraktur bestand und die Dringlichkeit der Intervention daher durch die Teilnehmer/-innen vermutlich geringer eingeschätzt wurde, wohingegen die Fraktur beim Baseline-Gespräch noch deutlich präsenter war. Zudem wurde das Follow-up-Gespräch häufiger telefonisch durchgeführt. Die Patienten/-innen waren häufiger unvorbereitet auf die Befragung, wohingegen IOZ-Besucher/-innen sich für den Termin oft besser vorbereiteten. Eine schlechte Informiertheit hinsichtlich der eigenen Krankengeschichte unter Osteoporosepatienten/-innen wurde bereits in der Literatur beschrieben (Aubry-Rozier et al. 2018).

Zwischen dem Erstkontakt und dem Baseline-Kontakt vergingen im Schnitt  $4,2 \pm 1,8$  Monate (Median 3,7 Monate), zwischen Erstkontakt und Follow-up  $14,9 \pm 3,4$  Monate (Median 13,7 Monate). Somit fanden beide Gespräche im Durchschnitt ein bis drei Monate später statt als vorgesehen. Mit dem Baseline-Gespräch fand auch die Diagnostik und Therapieeinleitung bei den Patienten/-innen mit Termin erst nach den von ROS und IOF empfohlenen zwölf Wochen statt (Akeson et al. 2013; Royal Osteoporosis Society 2019). Diese Empfehlungen basieren auf der Erkenntnis, dass das Frakturrisiko direkt nach der Indexfraktur am höchsten ist (Center et al. 2007; Johansson et al. 2017; Johnell et al. 2004b). Entgegen weit verbreiteter Vorbehalte auf Grund vermeintlich häufiger auftretender Frakturheilungsstörungen durch die frühzeitige Gabe von Bisphosphonaten nach einer Fragilitätsfraktur, zeigt eine Metaanalyse, dass dieses Vorgehen keine negativen Auswirkungen auf die Frakturheilung hat und sogar mit einer höheren Knochendichte assoziiert ist (Li et al. 2015). FLS sind somit ebenfalls direkt nach der Indexfraktur am effektivsten (Ganda et al. 2013). Ein kürzerer zeitlicher Abstand zum Baseline-Gespräch wäre daher auch am Klinikum rechts der Isar wünschenswert gewesen und hätte eventuell zu einer höheren Rate an Vorstellungen im IOZ geführt.

Zusammenfassend lagen die Teilnahmeraten der Folgegespräche des FLS, soweit vergleichbar, unter ähnlichen Programmen im Mittelfeld. Eine Divergenz der Teilnahmeraten bezüglich des

Geschlechts bestand nicht. Allerdings stellten Teilnehmende höheren Alters und Teilnehmende mit Femurfrakturen sich seltener im IOZ vor als solche ohne diese Eigenschaften. Von einer Kombination der FLS-Termine mit Frakturkontrollterminen sowie einer engeren Kooperation mit betreuenden Hausärzten/-innen würde diese Patientengruppe vermutlich profitieren. Die geplanten Zeitintervalle zwischen Fraktur und Folgegesprächen wurden überschritten. Ein kürzerer zeitlicher Abstand wäre allerdings erstrebenswert gewesen und hätte eventuell zu höheren Teilnahmeraten und einer früheren Therapieinitiierung führen können.

#### 4.2.2 Diskussion der Auswirkungen des FLS

##### 4.2.2.1 Analyse der Knochendichtemessungen

Angaben zu vorangegangenen Knochendichtemessungen liegen nur von Patienten/-innen vor, die die zweite Version des Screening-Fragebogens ausfüllten. 94 von 144 Patienten/-innen (65,3%) hatten bereits vor Teilnahme am FLS eine Knochendichtemessung erhalten. Diese Zahl ist mit den Ergebnissen des telefonischen Gesundheitssurveys von 2003 vergleichbar: hier gaben 69,9% der an Osteoporose erkrankten Frauen an, bereits mindestens einmal im Leben eine Knochendichtemessung erhalten zu haben (Scheidt-Nave und Starker 2005).

Im Verlauf des Projekts wurden 92 weitere Knochendichtemessungen durchgeführt, bei 19 Personen war es die erste Messung. Diese 19 ersten Messungen entsprechen im Vergleich zu den 94 schon vor dem FLS vorhandenen Untersuchungen einem Plus von 20,2%. In diversen Studien wurden relevante Steigerungen der Messungsraten festgestellt: in den USA konnten durch die Einführung eines FLS die Untersuchungsraten von 35% auf 65% gesteigert werden (Cosman et al. 2017). Ein italienischer FLS führte zu einer Erhöhung von 14,53% auf 47,62% (Ruggiero et al. 2015). Auch in einer Metaanalyse von Wu et al. aus dem Jahr 2018 erzielten FLS im Vergleich zur herkömmlichen Versorgung 27% mehr Knochendichtemessungen.

Frauen hatten vor Teilnahme am FLS signifikant häufiger bereits eine Messung erhalten. Hierin drückt sich die weitverbreitete Unterversorgung des männlichen Geschlechts hinsichtlich Osteoporose bei herkömmlicher Versorgung aus (Haasters et al. 2015; Khosla et al. 2008; Majumdar et al. 2008). Diese in der Realität vorhandene Unterversorgung steht im Kontrast zu den Vorgaben der DVO, deren Leitlinie bezüglich des Geschlechts keine Unterscheidung in

der Indikationsstellung der Basisdiagnostik macht (Dachverband Osteologie e.V. 2017). Durch den FLS konnte diese ungleiche Versorgung annähernd ausgeglichen werden. 57,4% der Frauen und 64,7% der Männer, die bei mindestens einer Folgebefragung Angaben hierzu machten, erhielten im Verlauf mindestens eine Knochendichtemessung. Ein signifikanter Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Teilnehmenden bestand damit nicht mehr. Eine derartige Angleichung der Geschlechter die Knochendichtemessungen betreffend zeigte auch ein schottischer FLS (McLellan et al. 2011).

Deutlich mehr Patienten/-innen, die Vorfrakturen vor der Indexfraktur angaben, hatten schon vor Teilnahme am FLS eine Knochendichtemessung erhalten als solche ohne Vorfrakturen (70,6% vs. 56,9%), der Unterschied war allerdings nicht signifikant. Dies spiegelt auf Grund des erhöhten Refrakturrisikos nach Fraktur, das es abzuklären gilt, die Leitlinie des DVO (Dachverband Osteologie e.V. 2017).

Die Besprechung der Messergebnisse erfolgte am häufigsten durch Orthopäden/-innen (39%), gefolgt von Hausärzten/-innen (15,3%). Bei 8,5% der 59 Teilnehmer/-innen, die hierzu Angaben machten, war keine Besprechung erfolgt. Diese Verteilung ähnelt den in 4.2.1.4 dargestellten Ergebnissen zur Vermittlung von Wissen über Osteoporose. Eine Vermittlung der Untersuchungsergebnisse ist nötig, um dem Informationsbedarf des/r Patienten/-in gerecht zu werden und die Adhärenz zu einer möglichen Therapie zu erhöhen (Raybould et al. 2018). Diese Informationsvermittlung kann und soll durch das standardisierte Vorgehen in einem FLS verbessert und damit auch eine Adhärenzverbesserung erreicht werden (Luc et al. 2018; Royal Osteoporosis Society 2019).

Weitere diagnostische Maßnahmen, die von DVO und IOF zur Osteoporoseabklärung empfohlen werden, wurden im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung des Projekts nicht systematisch abgefragt (Akesson et al. 2013; Dachverband Osteologie e.V. 2017). Bei einer Vorstellung im IOZ erfolgte jedoch je nach Anamnese und Risikoprofil des/der einzelnen Patienten/-in eine weitere Diagnostik. Häufig durchgeführte diagnostische Maßnahmen waren hierbei das konventionelle Röntgen, inklusive Wirbelsäulenröntgen bei Bedarf, sowie ein Osteoporose-Basislabor entsprechend der DVO Leitlinie, inklusive Abklärung sekundärer Osteoporoseursachen bei Bedarf. Ein Assessment des Sturzrisikos fand routinemäßig im Rahmen der Anamnese sowie der klinischen Untersuchung statt.

Zusammenfassend konnte durch den FLS ein Plus von 20,2% an erstmaligen Knochendichtemessungen erzielt werden. Die effektive Erhöhung der Anzahl an Knochendichtemessungen durch FLS wurde in diversen Studien ebenfalls dargestellt. Die vor FLS vorhandene Unterversorgung des männlichen Geschlechts bezüglich der Untersuchung konnte durch den FLS annähernd ausgeglichen werden. FLS könnten zudem die Vermittlung der Untersuchungsergebnisse verbessern, die bei einem Teil der Patienten/-innen vor Teilnahme am FLS ausblieb. Weitere diagnostische Maßnahmen zur Osteoporoseabklärung wurden bei Vorstellung im IOZ durchgeführt.

#### 4.2.2.2 Analyse der Therapieraten

Vor Teilnahme am FLS nahmen 45,1% der Befragten eine Basistherapie ein (n = 235). Die Therapierate zu Beginn des Projekts ist damit höher als von anderen FLS publiziert, von denen Raten zwischen 5% und 20% angegeben wurden (Ruggiero et al. 2015; Schray et al. 2016). Eine mögliche Erklärung für diese Abweichung ist, dass im hier verwendeten Fragebogen die Frage nach einer Vortherapie zeitlich uneingeschränkt war. Die Therapierate ist somit nicht gleichzusetzen mit einer bei Indexfraktur aktuellen Basistherapie. Zudem gaben nur 68,1% von 72 Teilnehmenden, die hierzu Angaben machten, an die Medikamente regelmäßig einzunehmen. Im telefonischen Gesundheitssurvey von 2003 lagen die Basistherapieraten für Deutschland allerdings ebenfalls höher: unter den an Osteoporose erkrankten Frauen gaben 39,3% an Kalzium sowie 18,3% Vitamin-D-Präparate einzunehmen (Scheidt-Nave und Starker 2005). Da allerdings nur 30,1% der Frauen und 37,4% der Männer zwischen 65 und 79 Jahren in Deutschland ausreichend mit Vitamin D versorgt sind und diese Altersgruppe im Durchschnitt weniger als die empfohlenen 1000 mg Kalzium täglich zu sich nimmt, besteht weiterhin ein Defizit in der Versorgung in Deutschland (Mensink et al. 2002; Rabenberg und Mensink 2016). Betrachtet man die genauen Präparate, die von den Teilnehmenden im hier untersuchten FLS eingenommen wurden, nahmen 26,4% der Befragten Vitamin D- und Kalziumpräparate ein, 33,0% nur Vitamin D-Präparate, 11,3% nur Kalziumpräparate. 29,2% machten keine genauen Angaben zum Präparat. Über die Angemessenheit dieser Einnahmen lässt sich hier keine Aussage treffen, da diagnostische Daten bezüglich Vitamin D-Status und Calciumaufnahme über die Ernährung der Teilnehmenden für diese Arbeit nicht gesammelt vorliegen.

Für die weiteren Ausführungen wurden nur jene 159 Patienten/-innen betrachtet, die bei der Screening-Befragung und mindestens einem weiteren Gespräch Angaben zur Basistherapie machten, um eine Vergleichbarkeit der Therapieraten vor und nach der Teilnahme am FLS herzustellen. Unter ihnen waren 78 Personen (49,1%), die im Rahmen des Erstkontakts angaben, jemals eine Basistherapie eingenommen zu haben. Der Großteil der vortherapierten Patienten/-innen (92,3%) führte die Therapie während des Projekts weiter bzw. nahm sie wieder auf. 56 Personen (35,2%) begannen während der FLS-Teilnahme erstmals mit einer Basistherapie. Dies entspricht, unter Berücksichtigung der sechs Teilnehmer/-innen, die die Therapie absetzten, insgesamt einer Erhöhung der Therapierate von 49,1% auf 80,5%. Eine Steigerung des Anteils der Patienten/-innen mit Basistherapie wiesen auch andere FLS nach: Schray et al. beschreiben 2016 eine Steigerung von 17,9% auf 65%, Ruggiero et al. erzielten 2015 eine Erhöhung der Rate von 5,24% auf 50,0%. Auch im Vergleich zu den im Gesundheitssurvey von 2003 angegebenen Raten für Patienten/-innen mit osteoporotischen Frakturen konnte durch den FLS am Klinikum rechts der Isar eine deutlich höhere Therapieversorgung erreicht werden: damals erhielten 61,7% der Patienten/-innen Kalziumpräparate sowie 25,0% Vitamin-D-Präparate (Scheidt-Nave und Starker 2005).

Der Anteil an Patienten/-innen, die vor FLS bereits eine spezifische Therapie einnahmen, lag bei 19,3% (n = 233). Auch hier liegt, wie bei der Basistherapie, die Rate an vortherapierten Teilnehmern/-innen etwas höher als in anderen FLS, die Raten zwischen 7% und 15% publizierten (E et al. 2011; Ruggiero et al. 2015; Schray et al. 2016). Im Großraum München ist die Osteoporose-Regelversorgung vermutlich besser als in der breiten Fläche. Außerdem gilt auch hier die mögliche Erklärung, dass zeitlich uneingeschränkt nach einer Vortherapie gefragt wurde. Die ‚Bone Evaluation Study‘, eine groß angelegte Studie unter Versicherten der deutschen Techniker Krankenkasse, ergab für Deutschland eine Therapierate von 21% unter Osteoporosepatienten/-innen im ersten Jahr nach Fraktur (Hadjji et al. 2013).

Betrachtet man nur jene 158 Patienten/-innen, die bei der Screening-Befragung und mindestens einem weiteren Gespräch Angaben zur spezifischen Therapie machten, hatten 37 Personen (23,4%) jemals vor der Teilnahme am Projekt spezielle Osteoporosepräparate eingenommen. Auch hier führte der Großteil der vortherapierten Patienten/-innen (91,9%) die spezifische Therapie weiter bzw. nahm sie wieder auf. 40 zusätzliche Personen (25,3%) begannen im Verlauf des FLS erstmals mit einer spezifischen Therapie. Die Therapierate wurde



somit, unter Berücksichtigung der drei Teilnehmer/-innen, die die Therapie absetzen, von 23,4% auf 46,8% erhöht, dies entspricht einer Verdoppelung der Therapierate. Die Angaben in der Literatur zur Ausprägung der Steigerung der Therapierate durch FLS sind sehr heterogen. Ruggiero et al. beschreiben 2015 eine Erhöhung von 7,14% auf 48,51%, McLellan et al. berichten 2011 von einer Steigerung von 11% auf 49%. Eine deutlich höhere Therapierate nach FLS erzielten mit 75,5% der Teilnehmenden hingegen Dehamchia-Rehailia et al. 2014. Geringere absolute Erhöhungen wiesen Schray et al. 2016 mit einer Erhöhung um auf 25% nach. Ein nationales Audit des britischen Royal College of Physicians ergab eine Empfehlungsrate für die spezifische Therapie von nur 29% unter britischen FLS (Royal College of Physicians 2017). Es ist allerdings auf die Heterogenität der FLS-Konzepte der hier genannten Studien hinzuweisen. Divergenzen liegen bezüglich der Einschlusskriterien, des Durchschnittsalters der Teilnehmenden sowie der Follow-up-Dauer vor. Dehamchia-Rehailia et al. schlossen beispielsweise stationäre und ambulante Patienten/-innen ein und gaben ein niedrigeres Durchschnittsalter von 63 Jahren an, was die deutlich höhere Therapierate erklären könnte. Zudem sind die unterschiedlichen Kostenerstattungsmodelle der verschiedenen Länder zu berücksichtigen, die sich auch auf die Therapieraten auswirken dürften. Bei der heterogenen Datenlage ist eine gute Vergleichbarkeit nicht gegeben. Es bedarf differenziert angelegter Metaanalysen, um die Steigerung der Therapieraten durch FLS und damit auch deren Erfolg genauer zu quantifizieren. Dass eine Steigerung der Raten vorliegt, ist allerdings allen genannten FLS gemeinsam und somit der grundsätzliche Nutzen von FLS bestätigt. Auch im Vergleich mit den in der ‚Bone Evaluation Study‘ angegebenen Therapieraten von 23,1% unter Patienten/-innen mit osteoporotischen Frakturen, konnte durch den FLS am Klinikum rechts der Isar eine Steigerung (46,8%) erzielt werden (Hadji et al. 2013).

Betrachtet man die Therapieraten in Abhängigkeit des Geschlechts, fällt vor Teilnahme am FLS eine deutliche Divergenz auf: Männer erhielten sowohl die Basis- als auch die spezifische Osteoporosetherapie deutlich seltener als Frauen (Basistherapie: 50,3% der Frauen vs. 28,6% der Männer; spezifische Therapie: 21,9% der Frauen vs. 10,9% der Männer). Diese Beobachtung stimmt mit den Ergebnissen anderer Studien überein (E et al. 2011; Feldstein et al. 2003; Häussler et al. 2007). Die Therapie betreffend bestand somit eine ähnliche Unterversorgung des männlichen Geschlechts wie bereits unter 4.2.2.1 bei den Knochendichtemessungen beschrieben wurde. Durch die Teilnahme am FLS konnte die Rate

an Männern, die eine Basistherapie einnahmen, an die entsprechende Rate der Frauen angeglichen werden: während der Teilnahme am FLS befanden sich 80,8% der weiblichen und 79,4% der männlichen Teilnehmer/-innen unter Therapie, der Unterschied war damit nicht signifikant. Eine solche Angleichung konnte bei der spezifischen Therapie nicht erzielt werden: sowohl bei Männern als auch bei Frauen stiegen die Therapieraten, die Divergenz zwischen den Geschlechtern blieb allerdings bestehen (51,2% der Frauen vs. 30,3% der Männer). In einem französischen FLS bestand diese Differenz nicht (Dehamchia-Rehailia et al. 2014). Eine mögliche Erklärung hierfür ist das im Durchschnitt signifikant niedrigere Alter der männlichen Teilnehmer des FLS am Klinikum rechts der Isar sowie der höhere Anteil nicht-minimaltraumatischer Frakturen unter diesen im Vergleich mit den weiblichen Teilnehmerinnen. Diese Umstände dürften zu einer niedrigeren Einschätzung des Folgefrakturrisikos und damit der selteneren Initiierung einer spezifischen Therapie in der Gruppe der Männer geführt haben. Eine Verbesserung in diese Richtung ist anzustreben.

Bei der Analyse der Therapieraten hinsichtlich der zugrundeliegenden Indexfraktur, zeigte sich, dass Teilnehmende mit Frakturen des Femurs im Rahmen des FLS seltener sowohl eine Basis- (43,8% vs. 53,9% im Durchschnitt) als auch eine spezifische Therapie (21,9% vs. 31,1% im Durchschnitt) erhielten. Die Ursache hierfür dürfte sein, dass Patienten/-innen mit Femurfrakturen sich seltener als der Durchschnitt der Teilnehmenden zu einer Abklärung und damit Therapieinitiierung im IOZ vorstellten (18,8% vs. 29,5%, sh. 4.2.1.5). Patienten/-innen mit hüftnahen Frakturen profitieren allerdings deutlich von einer spezifischen Osteoporosetherapie hinsichtlich einer reduzierten Mortalität sowie Refrakturrate (Beaupre et al. 2011; Lyles et al. 2007). Vaile et al. (2013) schlagen für Patienten/-innen mit Schenkelhalsfrakturen daher ein Ansetzen der Therapie bereits im Rahmen des stationären Aufenthalts vor. Allerdings müsste die Fortführung poststationär gesichert werden, genau diese sektorenübergreifende Versorgung ist in Deutschland problematisch.

Unter Teilnehmenden, die sich persönlich zu einem Termin vorstellten, war für die Basis- wie auch für die spezifische Therapie die Rate für Therapie- und Neuverschreibungen höher als unter jenen, deren Folgegespräche nur telefonisch erfolgten. Dies entspricht den Ergebnissen einer Metaanalyse durch Ganda et al. aus dem Jahr 2013, der zufolge weniger intensive Interventionen im Rahmen eines FLS weniger effektiv sind. Eine alleinige Informationsweitergabe an die Teilnehmenden führte zu Neuverschreibungsraten von 8%,

wohingegen 46,4% erreicht wurden, wenn persönliches Assessment und Therapieinitiierung Teil des FLS waren (Ganda et al. 2013). Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Walters et al. in einem Review 2017. Einerseits sollte daher wie bereits unter 4.2.1.5 erwähnt der Fokus auf persönlicher Osteoporose-Abklärung liegen, um somit auch eine Erhöhung der Therapieraten zu erzielen. Andererseits kann die telefonische Kontaktaufnahme eine Alternative darstellen, um Patienten/-innen zu erreichen, denen die Wahrnehmung eines Termins aus verschiedenen Gründen nicht möglich ist.

Unter den Personen, die bereits vor Teilnahme am FLS eine spezifische Therapie einnahmen, war Alendronat (62,8%), mit weitem Abstand gefolgt von Denosumab (11,6%), das am häufigsten verwendete Präparat. Dies stimmt mit den Vorgaben der Leitlinie überein und entspricht den Ergebnissen anderer Studien (Dachverband Osteologie e.V. 2017; Dreinhöfer et al. 2005; Schray et al. 2016). Gaben Patienten/-innen einen Medikamentenwechsel an, wurde am häufigsten zu Denosumab (55,6%) und Ibandronat gewechselt (33,3%). Der häufige Wechsel zu Denosumab ist durch die schlechte Adhärenz zu Bisphosphonaten, die mögliche Gabe auch bei Niereninsuffizienz, die Zulassung von Denosumab im Jahre 2010 sowie die seitdem konstant steigende Anzahl an Verordnungen des Medikaments zu erklären (Cramer et al. 2007; Hernlund et al. 2013; Kasperk und Ziegler 2019).

Unter den 40 Neuverschreibungen war Denosumab (20 Personen, 50,0%) das häufigste Präparat. Alendronat und Ibandronat wurden jeweils 8 Personen (20,0%) neuverschrieben. Diese Verschreibungspraxis spiegelt nicht die allgemeine Praxis in Deutschland wider. Hier macht Alendronat den größten Anteil aus (Kasperk und Ziegler 2019). Die häufige Verordnung von Denosumab dürfte durch die Ansiedelung des IOZ in einer Universitätsklinik begründet sein: die Patienten/-innen leben in einem größeren Radius um die Klinik verteilt und werden nicht so häufig persönlich gesehen wie beispielsweise in einer allgemeinmedizinischen Praxis. Da Denosumab nur alle sechs Monate und direkt durch den/die Arzt/Ärztin parenteral verabreicht wird, kann somit eine bessere Compliance erreicht werden (Freemantle et al. 2012; Hadji et al. 2016). Zudem wird das teurere Denosumab aus Budgetgründen von niedergelassenen Ärzten/-innen seltener verordnet.

Probleme mit der Osteoporosemedikation gaben circa 30% der Teilnehmenden an, die hierzu Aussagen machten. Unter ihnen waren die zwei am häufigsten angegebenen Probleme Nebenwirkungen und die fehlende Weiterverschreibung der Präparate. Diese Ergebnisse

gleichen jenen anderer Studien: Nebenwirkungen beziehungsweise die Angst vor dem Eintreten von Nebenwirkungen gehörten auch dort zu den häufigsten Gründen für das Absetzen der Medikamente. Dazu kommt die fehlende Weiterverschreibung der Therapie durch den/die niedergelassene/-n Arzt/Ärztin (Lindsay et al. 2016; Rossini et al. 2006). Die genauen Gründe für die fehlende Weiterverschreibung konnten durch den hier verwendeten Fragebogen nicht herausgearbeitet werden. Es kommt beispielsweise eine mangelhafte Kommunikation zwischen Arzt/Ärztin und Patient/-in in Betracht, aber auch eine bewusste Entscheidung des/der niedergelassenen Arztes/Ärztin gegen eine Weiterverschreibung, zum Beispiel aus Budgetgründen oder Unkenntnis im Nebenwirkungs-Management (Donato et al. 2019). Das Präparat, das die meisten Betroffenen einnahmen, die Probleme angaben, war Alendronat (43,6% der Personen). Dies stimmt mit anderen Studien überein, in denen die Zufriedenheit der Teilnehmenden mit Alendronat beziehungsweise Bisphosphonaten im Allgemeinen schlechter war als mit anderen Präparaten (Byun et al. 2019; Kendler et al. 2011). Da die Zufriedenheit der Patienten/-innen für die Adhärenz eine große Rolle spielt, sollte dieser eine besondere Aufmerksamkeit zu kommen (Barrett-Connor et al. 2012). Eine größere Zufriedenheit könnte beispielsweise durch eine gute Aufklärung der Patienten/-innen, Beachtung und Behandlung von Nebenwirkungen und gemeinsamer Entscheidungsfindung bezüglich der Therapie erreicht werden (sh. auch 4.2.2.1). Im Zweifelsfall sollte in Absprache mit dem/der Patienten/-in die Umstellung auf ein anderes Präparat erwogen werden.

Zusammenfassend konnte durch den FLS der Anteil an Patienten/-innen, die eine Osteoporosetherapie einnahmen, deutlich gesteigert werden. Diese Steigerung lässt sich innerhalb des Patientenkollektivs, aber auch im Vergleich zu Daten der deutschen Allgemeinbevölkerung nachweisen und wird durch andere FLS-Studien bestätigt. Die Basistherapierate konnte von 49,1% auf 80,5% gesteigert werden, die der spezifischen Therapie von 23,4% auf 46,8%. Eine bei beiden Therapiearten vorliegende Unterversorgung des männlichen Geschlechts konnte nur die Basistherapie betreffend ausgeglichen werden, es bedarf daher einer weiteren Verbesserung. Eine Unterversorgung bei Patienten/-innen mit Femurfrakturen blieb bestehen. Da diese Patientengruppe sich seltener zu einem Termin im IOZ vorstellte sowie seltener eine Knochendichtemessung erhielt, sollte ein besonderes Augenmerk auf eine bessere Versorgung dieser Gruppe gelegt werden. Da die Therapieraten unter Teilnehmenden, die sich im IOZ vorstellten, signifikant höher waren als unter jenen, die rein telefonisch betreut wurden, könnte möglicherweise eine Steigerung der persönlichen

Osteoporose-Abklärungen hier helfen. Alendronat war vor Teilnahme am FLS das am meisten verbreitete Präparat unter den Teilnehmern/-innen. Andererseits war es dieses Präparat, das den Teilnehmenden am häufigsten Probleme bereitete. Nebenwirkungen und die fehlende Weiterverschreibung waren die Problematiken, von denen häufig berichtet wurden. Wechsel erfolgten vor allem zu Denosumab, das im Rahmen des FLS auch das am häufigsten verschriebene Präparat war.

#### 4.2.2.3 Analyse der Folgefrakturen

Die Refrakturrate lag beim Baseline-Gespräch bei 1,6%, bis zum Follow-up-Kontakt bei 14,0%. Die zum Vergleich herangezogenen Refraktur-Daten von Patienten/-innen, die einer herkömmlichen Versorgung zugeführt wurden, variieren: es lassen sich Angaben zwischen 10% und 20% Refrakturrate nach zwölf Monaten in der Literatur finden (Balasubramanian et al. 2019; Johansson et al. 2017; Weaver et al. 2017). Durch die Varianz ist ein Vergleich mit der im FLS ermittelten Rate schwierig, eine Reduktion der Frakturrate lässt sich nicht sicher nachweisen. Zudem muss beachtet werden, dass es sich bei den genannten Studien nicht um FLS-Studien handelt, sondern um groß angelegte nationale Studien bzw. Studien auf Basis von Krankenkassendaten. Es handelt sich somit bei dem dort untersuchten Patientenkollektiv um einen deutlich breiteren Schnitt durch die Population, wohingegen die Rekrutierung des FLS aus einem vorwiegend stationären, älteren und insgesamt vorselektierten Kollektiv erfolgt. Dies dürfte die teilweise niedrigeren Refrakturraten der genannten Studien erklären.

Auch die Ergebnisse anderer FLS variieren hinsichtlich der Refrakturrate stark. Gründe hierfür dürften unter anderem unterschiedlich lange Follow-up-Perioden sowie unterschiedliche Charakteristika der einbezogenen Patienten/-innen (z.B. ambulante oder stationäre Patienten/-innen, nur Therapie-persistente Patienten/-innen etc.) sein. Die Angaben gehen von 2,1% bei einem Follow-up von zwölf Monaten unter ambulanten Teilnehmenden über 7% (18 Monate Follow-up, nur Therapie-persistente Patienten/-innen) bis 16% bei einem Follow-up von drei Jahren (Dehamchia-Rehailia et al. 2014; Eekman et al. 2014; Nakayama et al. 2016). Am ehesten vergleichbar erscheinen die Ergebnisse eines FLS aus der Schweiz: hier wurde unter stationären Patienten/-innen eine Refrakturrate von 5,4% nach einem Jahr ermittelt (Aubry-Rozier et al. 2018). Diese Rate ähnelt derjenigen aus einer Metaanalyse, die unter elf Studien eine durchschnittliche Rate von 6,4% bei einem Follow-up zwischen 6 und

72 Monaten ergab (Wu et al. 2018b). Im Vergleich mit anderen FLS ist die Refrakturrate des FLS am Klinikum rechts der Isar also überdurchschnittlich hoch. Eine Ursache hierfür dürfte sein, dass im schweizerischen FLS das Follow-up nur im Rahmen einer persönlichen Vorstellung erfolgte und eine Nicht-Teilnahme am Follow-up als Ausschlusskriterium galt. Die Follow-up- und Therapieverschreibungsrate lag bei Aubry-Rozier et al. daher bei 100%. Um eine bessere Vergleichbarkeit zu erreichen, kann der Anteil der Teilnehmenden mit Folgefraktur unter den Personen, die sich zum Baseline-Gespräch im IOZ vorstellten, herangezogen werden: unter diesen ergibt sich eine Refrakturrate von 2,2% (n = 134), welche somit deutlich niedriger ist, als wenn man auch die Teilnehmenden mit telefonischem Folgegespräch einbezieht. Ein weiterer relevanter Grund für die Divergenz dürfte die verhältnismäßig kleine absolute Fallzahl des FLS am Klinikum rechts der Isar mit nur 15 Refrakturen sein. Um statistisch belastbare Aussagen zu treffen, wäre eine höhere Fallzahl nötig.

Die Patienten/-innen mit Folgefrakturen hatten als Indexfrakturen am häufigsten Femurfrakturen (41,2%) und Wirbelkörperfrakturen (29,4%). Dass das Refrakturrisiko nach diesen Frakturen deutlich erhöht ist, ist bekannt (Center et al. 2007). Auffällig ist zudem, dass die Patienten/-innen, die eine Refraktur erlitten, auch vermehrt Vorfrakturen schon vor der Indexfraktur aufwiesen: unter ihnen lag der Durchschnitt bei 2,2 Vorfrakturen (Spannweite: 0-8), wohingegen er in der Gesamtkohorte nur bei 1,1 Frakturen lag, der Unterschied war signifikant. Dies stimmt mit der langjährigen Erfahrung überein, dass multiple Vorfrakturen zu einem stark erhöhten Risiko für weitere Frakturen führen (Gehlbach et al. 2012; Klotzbuecher et al. 2000).

Aussagekräftige Schlüsse zur Therapie unter den Patienten/-innen mit Folgefrakturen zu ziehen, ist angesichts der niedrigen Anzahl schwierig. Auffällig ist, dass sich unter diesen 15 Personen nur Teilnehmende mit bereits vorhandener Therapie zu einem Termin im IOZ vorstellten. Diese Personen waren zugleich die einzigen von einer Folgefraktur Betroffenen, die während des Projekts unter einer spezifischen Therapie standen. Unter den Patienten/-innen mit Folgefraktur und telefonischem Follow-up wurde fünf Personen eine Therapie neuverschrieben, allerdings in allen Fällen lediglich eine Basistherapie.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Refrakturrate von 12,3% im ersten Jahr nur schwer verglichen werden kann, da es keine vergleichbaren Daten aus der Regelversorgung

gibt. Legt man eine andere Grundgesamtheit in Form der im IOZ vorstelligen Teilnehmenden zugrunde, ergibt sich eine deutlich niedrigere Refrakturrate. Zu betonen bleibt, dass die Patienten/-innen mit Refrakturen signifikant mehr Vorfrakturen in der Anamnese aufwiesen sowie häufig Femur- oder Wirbelkörperfrakturen als Indexfrakturen erlitten. Dies verdeutlicht die Wichtigkeit von Maßnahmen um diese Spirale an Refrakturen zu durchbrechen.

#### 4.2.2.4 Analyse der Schmerzangaben

Mehr als die Hälfte der Patienten/-innen gab an, unter Schmerzen zu leiden (Baseline-Kontakt: 62,8%, Follow-up-Kontakt: 54,3%). Mehrere Studien legten bereits dar, dass osteoporotische Frakturen häufig einen Schmerzverlauf aufweisen, der über die weithin angenommene Dauer der vollständigen Knochenheilung von sechs Monaten hinausgeht (Gheorghita et al. 2018; Sale et al. 2017). Dem entspricht die Tatsache, dass auch nach einem Jahr 54,3% der Teilnehmenden Schmerzen angaben. Die deutsche BoneEVA-Studie ergab, dass 90% der Osteoporosepatienten/-innen Analgetika einnahmen. Damit wurden ihnen laut dieser Studie dreimal so viel Analgetika verschrieben wie gleichaltrigen, gleichgeschlechtlichen Personen ohne Osteoporose (Häussler et al. 2007).

Schmerz- und Frakturlokalisierung stimmten jeweils in über 70% der Fälle überein. Hinsichtlich Schmerzbeginn und Frakturzeitpunkt war dies bei über der Hälfte der Betroffenen der Fall. Unter den Personen mit Übereinstimmung in der Lokalisation war ein prozentual höherer und im Falle der Wirbelkörperfrakturen signifikanter Anteil mit Indexfrakturen der Wirbelkörper (38,8%) und des Schenkelhalses (25,4%) als im Gesamtkollektiv. Besonders Wirbelkörperfrakturen weisen häufig ein gleichbleibend hohes Schmerzniveau bis zu zwölf Monate nach der Fraktur auf (Suzuki et al. 2008).

Die Schmerzen lagen unter den hier untersuchten Personen im Durchschnitt bei fünf von zehn auf der Numerischen Rating Skala. Der weitere Verlauf konnte nicht beurteilt werden. Die Literaturrecherche ergab leider ebenso keine Veröffentlichungen zur Auswirkung von FLS auf die Schmerzen von Patienten/-innen mit Fragilitätsfrakturen. FLS könnten diesbezüglich aber eventuell Verbesserungen mit sich bringen, in dem sie Patienten/-innen nach einer Fraktur allumfassender betreuen und potentiell Schritte in Richtung einer adäquaten Schmerztherapie einleiten. Dies beinhaltet sowohl die medikamentöse Schmerztherapie mit

Analgetika als auch die Verschreibung beziehungsweise Beratung bezüglich nicht-medikamentöser Therapien, wie beispielsweise der Teilnahme an Osteoporose-Sportgruppen. Solche Übungsprogramme fördern die Lebensqualität und können zu einer Reduktion der Schmerzen führen beziehungsweise die Entstehung chronischer Schmerzen verhindern. Sie werden daher auch von der DVO empfohlen (Dachverband Osteologie e.V. 2017). Um die genauen Auswirkungen von FLS auf die Schmerzen von Osteoporosepatienten/-innen benennen zu können, müssen allerdings noch weitere Studien durchgeführt werden.

Zusammenfassend gab mehr als die Hälfte der Befragten auch nach einem Jahr an, unter Schmerzen zu leiden. Dieses bereits aus der Literatur bekannte Phänomen betraf besonders häufig Patienten/-innen mit Femur- oder Wirbelkörperfrakturen. FLS könnten einen entscheidenden Beitrag dazu leisten Osteoporosepatienten/-innen mit Schmerzen besser zu betreuen und zu therapieren. Studien hierzu stehen allerdings noch aus.

#### 4.2.2.5 Analyse der Mortalität

Todesfälle wurden anhand des Patientenerfassungssystems oder durch Telefonate erfasst. Für eine vollständige Ermittlung aller Todesfälle wäre eine Abfrage aller nicht-erreichbaren Teilnehmenden beim jeweils zuständigen Standesamt nötig gewesen, dies war aus personaltechnischen Gründen leider nicht möglich (sh. auch 4.1.3). Von zehn Personen war bekannt, dass sie während der Follow-up-Zeit verstarben. Dies entspricht einer Mortalität von 8,6% unter den Personen, deren Überlebensstatus bekannt ist (n = 116). Andere FLS berichteten ebenso von Mortalitätsraten nach einem Jahr: hier verstarben zwischen 2,1% beziehungsweise 12,7% der Patienten/-innen (Amphansap et al. 2016; Aubry-Rozier et al. 2018; Ruggiero et al. 2015). Eine Metaanalyse von 15 Studien ergab eine signifikante Reduktion der Mortalität durch FLS um drei Prozentpunkte sowie eine ‚Number needed to treat‘ von 33 (Wu et al. 2018b). Auch eine systematische Übersichtsarbeit wies in verschiedenen Studien eine solche signifikante Reduktion nach (Walters et al. 2017). Für Patienten/-innen mit hüftnahen Frakturen ermittelten Hawley et al. gar eine NNT von 17 (Hawley et al. 2016).

Sinnvoll ist die Betrachtung der Indexfrakturen der Verstorbenen, da das Mortalitätsrisiko sich je nach Frakturlokalisation stark unterscheiden (Johnell et al. 2004a). In der hier untersuchten



Population wiesen fünf der zehn Verstorbenen Femurfrakturen (50%) auf, sowie drei Personen Wirbelkörperfrakturen (30%). Dies spiegelt die Tatsache wider, dass hüftnahe Frakturen und Wirbelkörperfrakturen für einen Großteil der Todesfälle nach Fragilitätsfrakturen in Europa verantwortlich sind (Hernlund et al. 2013). Problematischerweise handelte es sich bei den Patienten/-innen mit Femurfrakturen um die älteste Personengruppe sowie die Gruppe, die sich am seltensten persönlich im IOZ vorstellte und die niedrigsten Therapieraten aufwies. Dieser Gruppe sollte daher zukünftig besondere Beachtung geschenkt und die Versorgung optimiert werden, um somit auch die hohe Sterblichkeit reduzieren zu können (sh. auch 4.2.1.5 und 4.2.2.2).

Betrachtet man das Alter der Verstorbenen, lag dieses mit durchschnittlich  $80 \pm 10$  Jahren signifikant höher als das der bis zum Follow-up-Kontakt Nicht-Verstorbenen mit  $72 \pm 10$  Jahren. Zwei weitere FLS-Studien errechneten ebenfalls ein höheres Durchschnittsalter unter den Verstorbenen (Boudou et al. 2011; Nakayama et al. 2016). Die Betroffenen litten unter durchschnittlich vier Vorerkrankungen (sh. Tabelle 10). Da die genauen Todesursachen leider nicht ermittelbar waren, bleibt unklar, ob die Frakturen verursachend waren, besonders angesichts des höheren Durchschnittsalters und der Vorerkrankungen der Verstorbenen. Dass die hier präsentierten Zahlen zur Mortalität aber mit anderen Studien konsistent sind, spricht für die Anwendbarkeit der Ergebnisse.

Zusammenfassend lässt sich die Mortalität aufgrund der geringen Fallzahl und der nicht vollständigen Nachverfolgung der nicht-erreichbaren Teilnehmenden nur schlecht bewerten. Sie lag jedoch mit 8,6% im Mittelfeld unter verschiedenen FLS. Größere Studien konnten allerdings bereits eine signifikante Reduktion der Mortalität durch FLS nachweisen. Gehäuft waren unter den Verstorbenen Patienten/-innen mit Femur- und Wirbelkörperfrakturen, was erneut den erhöhten Versorgungsbedarf dieser Patientengruppe unterstreicht.

#### 4.3 Limitationen

Eine Limitation des wissenschaftlichen Projekts FLS ist die Herkunft der meisten Daten aus Selbstauskünften der Teilnehmer/-innen. Nur Daten von Patienten/-innen, die sich im IOZ vorstellten sowie Daten aus dem SAP-System entstammten teilweise Arztbriefen beziehungsweise anderweitigen medizinischen Dokumenten. Curtis et al. konnten in einer

Studie 2006 zeigen, dass es eine hohe Übereinstimmung zwischen Selbstauskünften und Apothekendaten zur Osteoporosemedikation gibt. Andererseits bestand in dem Patientenkollektiv ein gewisses Informationsdefizit hinsichtlich Osteoporose (sh. 4.2.1.4). Im Rahmen der Screening-Gespräche fiel teilweise auf, dass Patienten/-innen Osteoporose mit anderen Krankheiten, wie beispielsweise der Arthrose, verwechselten sowie Röntgenuntersuchungen für Knochendichtemessungen hielten. Ein gewisser Bias durch die Herkunft der Daten aus Selbstauskünften ist daher nicht auszuschließen. Diese Art der Datenerhebung ist in FLS-Studien allerdings üblich (Aubry-Rozier et al. 2018; Makras et al. 2017).

Nicht auszuschließen ist zudem, dass vor allem gesündere Patienten/-innen der Teilnahme am FLS zustimmten und somit ein ‚Healthy user effect‘ vorliegt. Die Teilnahme am FLS erfordert mehr Initiative als die Ablehnung, die häufig von kränkeren Patienten/-innen nicht aufgebracht werden kann. Zudem galten dauerhafte Bettlägerigkeit sowie eine Lebenserwartung unter einem Jahr als Ausschlusskriterien. Die genauen Charakteristika der nicht-teilnehmenden Patienten/-innen konnten aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht erhoben werden. Der Einfluss eines möglichen ‚Healthy user effect‘ ist daher wahrscheinlich. Es lag weiterhin eine relativ hohe Rate an Teilnehmenden vor, die aus verschiedenen Gründen nicht an den Folgegesprächen teilnahmen. Diese Patientengruppe war älter als jene mit erfolgten Folgegesprächen. Auch hier kommt daher vermutlich ein ‚Healthy user effect‘ zum Tragen. Die Refrakturrate sowie die Mortalität könnten hierdurch einem Bias unterliegen und unterschätzt werden. Die Mortalität betreffend kommt hinzu, dass die Todesfälle nicht systematisch erfasst wurden und daher mit hoher Wahrscheinlichkeit unvollständig sind.

Die Aussagekraft der Refrakturrate und der Mortalität ist leider aufgrund geringer Fallzahlen der Teilnehmenden mit Refrakturen beziehungsweise der Verstorbenen eingeschränkt. Um fundiertere Aussagen zu diesen Parametern treffen zu können, sollten weitere Studien mit höheren Fallzahlen in Deutschland durchgeführt werden.

## 5 Synthese und Ausblick

Diese Arbeit untersuchte die Umsetzung eines FLS an einer Universitätsklinik in Deutschland. Die Auswirkungen des sekundärpräventiven Managed-care-Modells wurden prospektiv, longitudinal beobachtet. Das Projekt wurde mit einer Teilnahmerate von 47,5% von den Patienten/-innen gut angenommen. Verbesserungen sind jedoch sicherlich noch möglich, auch hinsichtlich der Teilnahmeraten an den Folgegesprächen. Der FLS konnte deutliche Erfolge hinsichtlich einer Erhöhung der Diagnostik- und Therapieraten erzielen. Es wurde ein Plus von 20,2% zusätzlicher erstmaliger Knochendichtemessungen erreicht. Die Basistherapierate wurde von 49,1% auf 80,5% gesteigert, die der spezifischen Therapie von 23,4% auf 46,8%.

Es zeichneten sich Patientengruppen ab, auf die zukünftig in FLS ein Fokus gelegt werden sollte, um ihre Versorgung zu verbessern: Männer sind osteologisch häufig mangelhaft betreut, FLS sollten hier Abhilfe schaffen. Gleiches gilt für Patienten/-innen mit Femurfrakturen. In dieser Arbeit zeigte sich, dass sie niedrigere Teilnahme-, Diagnostik- und Therapieraten aufweisen als andere Patientengruppen. Da sie zugleich häufig zu einer weiteren unterversorgten Gruppe gehören, den sehr alten Patienten/-innen, sollte ihnen ein besonderes Augenmerk zukommen.

Zudem kristallisierten sich einige Möglichkeiten zur weiteren Verbesserung der Versorgung heraus, zum Beispiel durch Einbeziehung von Patienten/-innen mit ambulant versorgten Frakturen. Auf diese Weise könnten vermutlich mehr Patienten/-innen mit distalen Radiusfrakturen erfasst und therapiert werden. Diese Fraktur stellt häufig die erste in einer Reihe von osteoporotischen Frakturen dar. Eine Verkürzung des Zeitintervalls zwischen Fraktur und Intervention könnte die Teilnahmeraten der Folgegespräche, sowie in Folge die Therapieraten erhöhen. Zu einer Steigerung der Anzahl an persönlichen FLS-Vorstellungen im IOZ könnte die Versendung von Einladungsbriefen zusätzlich zur telefonischen Kontaktaufnahme führen. Dies wurde nach Abschluss der Datensammlung für diese Arbeit bereits initiiert. Häufig ist Immobilität ein Grund für die Ablehnung der persönlichen Vorstellung. Um älteren Teilnehmenden, sowie solchen mit Femurfrakturen, die Teilnahme an der Osteoporoseabklärung und an Folgegesprächen zu erleichtern, wäre es daher vermutlich hilfreich, diese mit Frakturkontrollterminen in der Radiologie beziehungsweise Unfallchirurgie zu kombinieren. Die Einführung von Sturzpräventionsprogrammen wird von internationalen

Osteoporose-Organisationen empfohlen und sollte daher erwogen werden. Zudem wäre eine vertiefte Zusammenarbeit mit den Ärzten/-innen der Primärversorgung empfehlenswert. Eine gute Zusammenarbeit führt möglicherweise zu höheren Therapiepersistenzraten und einer besseren Bindung der Teilnehmenden, vor allem derjenigen höheren Alters, an den FLS.

Durch diese Arbeit wurde ein Versorgungsmodell, das in anderen Ländern schon weitgehend etabliert ist, in Deutschland aber bisher nur sehr wenig Anwendung gefunden hat, untersucht. Internationale Studien und Metaanalysen ergaben eine sehr gute Effektivität und finanzielle Effizienz von FLS (Ganda et al. 2013; McLellan et al. 2011; Wu et al. 2018b). Diese Arbeit leistet einen ersten Beitrag zur Erforschung von FLS in Deutschland. Da die Probleme, die anderswo zur Einführung von FLS führten, hierzulande ebenfalls vorhanden sind, scheint der Nutzen von FLS in Deutschland ebenfalls gegeben zu sein. Die Einrichtung von FLS wirkt daher sinnvoll. Eine Eingliederung in das deutsche Gesundheitssystem scheint möglich und erstrebenswert, um die oft fehlende Vernetzung der stationären und ambulanten Versorgung zu überwinden. Es besteht aber noch ein hoher Bedarf an weiterer Forschung. Die finanzielle Effektivität von FLS hierzulande sollte überprüft und Mechanismen der Finanzierung gefunden werden, da FLS zwar im Ausland kosteneffizient waren, aber Investitionen, vor allem im Sinne der Einstellung und Weiterbildung von qualifiziertem Personal sowie der Schaffung struktureller und technischer Voraussetzungen nötig machen (Dachverband Osteologie e.V. 2017). Der FLS des Klinikums rechts der Isar wurde finanziell durch das Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit unterstützt. FLS sollten in zukünftigen Studien zudem mit einer höheren Fallzahl sowie einer Kontrollgruppe untersucht werden. Die Umsetzbarkeit flächendeckender FLS in Deutschland sowie die Integrierbarkeit ins deutsche Gesundheitssystem sollten weiter überprüft werden. Aktuell wurde diesbezüglich finanziert durch den Innovationsfond Gemeinsamen Bundesausschuss und unter Leitung des Klinikums der Universität München eine groß angelegte, multizentrische Studie initiiert. Das FLS-CARE-Programm soll die Effektivität des FLS-Modells auch in Deutschland verdeutlichen (Stumpf et al. 2021).

## 6 Zusammenfassung

Der Fraktur-Liaison-Service am Klinikum rechts der Isar erreichte in erster Linie stationäre Frakturpatienten/-innen. Die Zeitpunkte der Interventionen nach zwölf Wochen und einem Jahr nach Fraktur entsprachen den internationalen Empfehlungen. Der Ansatz des FLS im IOZ beinhaltete Patientenerfassung, Assessment und Therapieeinleitung, womit der FLS einem Typ A-FLS nach IOF entspricht, welche in diversen Studien die höchsten Therapieraten erzielten.

241 von 507 angesprochenen Patienten/-innen nahmen an dem Projekt teil, dies entspricht einer Teilnahmerate von 47,5%. Die Teilnahmerate sowie die allgemeinen Charakteristika des Patientenkollektivs entsprachen den Angaben aus anderen FLS-Publikationen zum großen Teil und ermöglichen den Vergleich mit diesen. Die Verteilung der Frakturlokalisationen ähnelte derjenigen anderer FLS mit vorwiegend stationären Patienten/-innen. Depressionen und onkologische Erkrankungen stellten mit je 20% häufige Komorbiditäten der Patienten/-innen dar. Die Teilnehmenden hatten im Durchschnitt bereits 1,2 Vorfrakturen erlitten. Unter den FLS-Teilnehmenden bestand ein Informationsdefizit hinsichtlich der Erkrankung Osteoporose.

Die Teilnahmeraten der Folgegespräche (Baseline-Kontakt: 56,1%; Follow-up-Kontakt: 67,1%) des FLS lagen, soweit mit ähnlichen Programmen vergleichbar, im Mittelfeld. Eine Divergenz der Teilnahmeraten bezüglich des Geschlechts bestand nicht.

Durch den FLS konnten 20,2% mehr erstmalige Knochendichtemessungen veranlasst; dies entspricht Daten aus anderen FLS-Studien. Die vor FLS-Teilnahme vorhandene Unterversorgung von Männern mit Osteoporose konnte durch den FLS annähernd ausgeglichen werden. Der Anteil an Patienten/-innen, die eine Osteoporosetherapie einnahmen, konnte durch den FLS deutlich gesteigert werden, die Basistherapierate von 49,1% auf 80,5%, die spezifische Therapierate von 23,4% auf 46,8%. Dies verdeutlicht den Erfolg des FLS-Konzepts. Die Therapieraten unter Teilnehmenden, die sich im IOZ vorstellten, waren höher als unter jenen, die rein telefonisch betreut wurden.

Die Patienten/-innen mit Femurfrakturen waren durchschnittlich 8 Jahre älter, nahmen seltener am FLS teil, kamen bei Teilnahme seltener zu einem Termin ins IOZ und erhielten seltener eine Knochendichtemessung. Von einer Kombination der FLS-Termine mit

Frakturkontrollterminen sowie einer engeren Kooperation mit betreuenden Hausärzten/-innen würde diese Patientengruppe vermutlich profitieren.

Die Patienten/-innen mit Refrakturen im Lauf der Teilnahme hatten signifikant häufiger bereits Vorfrakturen in der Vorgeschichte erlitten als die Teilnehmenden ohne Refrakturen. Dies verdeutlicht die Gefahr, dass auf eine osteoporotische Fraktur weitere folgen und betont die Notwendigkeit einer Intervention. Unter den Teilnehmenden, die sich im IOZ vorstellten, lag die Refrakturrate deutlich niedriger als unter jenen, die dies nicht taten. Patienten/-innen mit Refrakturen wiesen gehäuft Femur- oder Wirbelkörperfrakturen als Indexfrakturen auf.

Mehr als die Hälfte der Teilnehmenden gab auch noch nach einem Jahr an unter Schmerzen zu leiden. Dieses bereits aus der Literatur bekannte Phänomen betraf besonders häufig Patienten/-innen mit Femur- oder Wirbelkörperfrakturen. FLS könnten einen entscheidenden Beitrag dazu leisten Osteoporosepatienten/-innen mit Schmerzen besser zu betreuen und zu therapieren. Studien hierzu stehen derzeit allerdings noch aus.

Die Mortalität lag Literaturangaben zufolge mit 8,6% im Mittelfeld unter verschiedenen FLS. Größere Studien konnten bereits eine signifikante Reduktion der Mortalität durch FLS nachweisen. Gehäuft waren unter den Verstorbenen Patienten/-innen mit Femur- und Wirbelkörperfrakturen, was erneut den erhöhten Versorgungsbedarf dieser Patientengruppe unterstreicht.

Das Projekt FLS wurde zusammenfassend von den Patienten/-innen gut angenommen und konnte Erfolge bezüglich Diagnostik- und Therapieraten erzielen. Mortalität und Refrakturrate entsprachen denen anderer FLS. Weiterer Forschungsbedarf besteht bezüglich der flächendeckenden Umsetzbarkeit in Deutschland und der Integrierbarkeit ins deutsche Gesundheitssystem sowie der finanziellen Umsetzung.

Für die Zukunft wurde bereits ein Plan zur Langzeitbetreuung über ein Jahr hinaus initiiert, welcher Gespräche nach zwei und drei Jahren beinhaltet. Es sollte zukünftig die Entwicklung übergreifender regionaler beziehungsweise im Optimalfall nationaler Datenbanken in Deutschland angestrebt werden. Ausblickend könnten FLS zudem neben der eigenen Informationsvermittlung auch durch eine Einbindung von Allgemeinmedizinerinnen/-innen zu einer Minderung des Informationsdefizits beitragen. Größere, multizentrische Studien sind auch in Deutschland bereits initiiert und werden staatlich gefördert.

## 7 Anhang

**Interdisziplinäres Osteoporose Zentrum**  
**des Klinikums rechts der Isar**  
IOZ-Patientenfragebogen

Name: \_\_\_\_\_  
Vorname: \_\_\_\_\_  
Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Größe in m: \_\_\_\_\_ Gewicht in kg \_\_\_\_\_ Alter: \_\_\_\_\_

Haben Sie Schmerzen? Ja  Nein  Wenn ja, wie stark auf einer Skala von 1-10? \_\_\_\_\_

Wo genau? \_\_\_\_\_ Seit wann? \_\_\_\_\_

Hatten Sie Knochenbrüche im Erwachsenenalter? Ja  Nein   
Wenn ja, welche, wann, nach Sturz?

Welche Osteoporosefälle gab / gibt es in Ihrer Familie?

Haben Sie eine der folgenden Erkrankungen?

Krebserkrankung:	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Knochenmetastasen:	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Depression:	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Gelenkrheuma:	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Magersucht/Bulimie:	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Entzündl. Darmerkrankung:	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Schlaganfall:	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Parkinson:	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Nierensteine:	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Epilepsie:	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
Sonstige Erkrankungen, wenn ja, welche?			

Hatten Sie mehr als 2 Stürze innerhalb der letzten 6 Monate? Ja  Nein

Hatten Sie Ihre erste Regel erst mit dem 17. Lebensjahr oder später? Ja  Nein

Hatten Sie längere Phasen ohne Regelblutung (6 Monate und mehr)? Ja  Nein

Kamen Sie vor dem 45. Lebensjahr in die Wechseljahre? Ja  Nein

Hatten Sie Darmoperationen? Ja  Nein

Wenn ja, welche? \_\_\_\_\_

Hatten Sie Organtransplantationen? Ja  Nein

Wenn ja, welche? \_\_\_\_\_

Wurden Ihre Eierstöcke entfernt? Ja  Nein

Wenn ja, wann? \_\_\_\_\_

Haben Sie hormonelle Störungen z. B. der Schilddrüse oder Nebennieren? Ja  Nein

Wenn ja, welche? \_\_\_\_\_

Wurden oder werden Sie wegen Brustkrebs mit Anti-Hormonen (z. B. Tamoxifen, Arimidex) behandelt? Ja  Nein

Wenn ja, welche Präparate und von wann bis wann?

Werden Sie wegen Diabetes mellitus mit Tabletten behandelt?  
Wenn ja, mit welchen? Seit wann? In welcher Dosierung?

Ja  Nein

Haben Sie schon einmal länger als 3 Monate Kortisonpräparate (Prednison), Heparin oder Marcumar eingenommen?  
Wenn ja, in welcher Dosierung und wann?

Ja  Nein

Welche der folgenden Medikamente nehmen Sie ein? Seit wann und in welcher Dosierung?

Calcium: \_\_\_\_\_

Vitamin D<sub>3</sub>: \_\_\_\_\_

Weitere Osteoporose-Medikamente: \_\_\_\_\_

Frühere Osteoporose-Medikamente: \_\_\_\_\_

Antidepressiva: \_\_\_\_\_

Beruhigungsmittel: \_\_\_\_\_

Hormone: \_\_\_\_\_

Abführmittel: \_\_\_\_\_

Weitere Medikamente: \_\_\_\_\_

Wie oft in der Woche essen Sie Milchprodukte? \_\_\_\_\_

Haben Sie eine Laktoseunverträglichkeit?

Ja  Nein

Wie viele Tassen Kaffee trinken Sie pro Tag? \_\_\_\_\_

Rauchen Sie? Ja  Nein  Wie viele Zigaretten pro Tag? \_\_\_\_\_ Seit wann? \_\_\_\_\_

Trinken Sie Alkohol? Ja  Nein  Wieviel pro Woche? \_\_\_\_\_

Wer ist Ihr Hausarzt?

Wer ist Ihr Orthopäde?

Wer ist Ihr Frauenarzt?



**Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie  
Überregionales Traumazentrum**  
Ismaninger Straße 22  
81675 München  
E-Mail: trauma@mri.tum.de  
Tel: 089/4140 - 2126  
Fax: 089/4140 - 4890



**IOZ  
Interdisziplinäres Osteoporosezentrum**  
E-Mail: ioz@lrz.tum.de  
Tel: (089) 41 40 – 24 46  
Fax: (089) 41 40 – 49 12  
Im Untergeschoß der Frauenklinik/  
Gynäkologische Ambulanz

## Fraktur Liaison Service

Fragebogen

FLS Nr. \_\_\_\_\_

Name:

Vorname:

Geburtsdatum:

Größe in m:

Gewicht in kg:

Alter:

Hatten Sie Knochenbrüche im Erwachsenenalter?

Ja

Nein

Wenn ja, welche, wann, nach Sturz?

Hatten Sie jemals eine der folgenden Erkrankungen?

Krebserkrankung:

Ja  Nein

Knochenmetastasen:

Ja  Nein

Depression:

Ja  Nein

Gelenkrheuma:

Ja  Nein

Magersucht/Bulimie:

Ja  Nein

Morbus Crohn:

Ja  Nein

Schlaganfall:

Ja  Nein

Parkinson:

Ja  Nein

Nierensteine:

Ja  Nein

Epilepsie:

Ja  Nein

Diabetes mellitus:

Ja  Nein

Sonstige Erkrankungen, wenn ja, welche?

Welche Osteoporosefälle gab / gibt es in Ihrer Familie?

Hatten Sie mehr als 2 Stürze innerhalb der letzten 6 Monate?

Ja  Nein

Kamen Sie vor dem 45. Lebensjahr in die Wechseljahre?

Ja  Nein

Wurden Ihnen beide Eierstöcke durch Operation entfernt?

Ja  Nein

Wenn ja, wann?

Wurden oder werden Sie wegen Brustkrebs mit Anti-Hormonen (z.B. Tamoxifen, Arimidex) behandelt?

Ja  Nein

Von wann bis wann?

Wurden oder werden Sie wegen Prostata-Karzinom mit Anti-Hormonen behandelt? Ja  Nein

Haben Sie schon einmal länger als 3 Monate Kortisonpräparate (Prednison), Heparin oder Marcumar eingenommen?

Ja  Nein

Wenn ja, in welcher Dosierung und wann?

**Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie  
Überregionales Traumazentrum**  
Ismaninger Straße 22  
81675 München  
E-Mail: trauma@mri.tum.de  
Tel: 089/4140 - 2126  
Fax: 089/4140 - 4890



**IOZ  
Interdisziplinäres Osteoporosezentrum**  
E-Mail: ioz@lrz.tum.de  
Tel: (089) 41 40 – 24 46  
Fax: (089) 41 40 – 49 12  
Im Untergeschoß der Frauenklinik/  
Gynäkologische Ambulanz

Welche der folgenden Medikamente nehmen Sie ein? Seit wann und in welcher Dosierung?

Antidepressiva:

Magenschutz-Mittel (z.B. Pantozol, Omeprazol):

Weitere Medikamente:

Rauchen Sie? Ja  Nein  Wie viele Zigaretten pro Tag? Seit wann?

Ja  Nein  Trinken Sie regelmäßig Alkohol? Ja  Nein  Wie viel pro Woche?

Wer ist Ihr Hausarzt?

Wurden Sie jemals von einem Arzt zu Osteoporose informiert? Ja  Nein

Wenn ja:

Wie lange ist das her/wann war das?

Von einem Arzt welcher Fachrichtung erfolgte die Information?

Wenn nein, haben Sie aus anderen Quellen Informationen über Osteoporose erhalten?

- Apotheke  Verwandte oder Bekannte  
 Zeitung/Radio/Fernsehen/Broschüre  Sonstige:

Wurde bei Ihnen jemals eine Knochendichtemessung durchgeführt? Ja  Nein

Wenn ja: Wann zuletzt?

Wer hat das Ergebnis und das weitere Vorgehen mit Ihnen besprochen?

- Radiologe/Nuklearmediziner  Frauenarzt  
 Endokrinologe  Klinik/osteologisches Zentrum  
 Orthopäde  Andere:  
 Hausarzt

Haben Sie bisher eine Osteoporose-Basistherapie (Vitamin D und/oder Calcium) eingenommen?

Ja  Nein

Wenn ja: Seit wann?

- Regelmäßig  Unregelmäßig

Haben Sie bisher eine spezifische Osteoporosetherapie erhalten?

- Alendronat (z.B. Fosamax)  Denosumab (Prolia)  
 Ibandronat (z.B. Bonviva)  Strontiumranelat (Protelos)

Wenn ja: Ab wann?/ Wie lange?

Wer hat Ihnen die Therapie verschrieben?

**Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie  
Überregionales Traumazentrum**  
Ismaninger Straße 22  
81675 München  
E-Mail: trauma@mri.tum.de  
Tel: 089/4140 - 2126  
Fax: 089/4140 - 4890



**IOZ  
Interdisziplinäres Osteoporosezentrum**  
E-Mail: ioz@lrz.tum.de  
Tel: (089) 41 40 – 97 12  
Fax: (089) 41 40 – 49 12  
Im Untergeschoß der Frauenklinik/  
Gynäkologische Ambulanz

## Fraktur Liaison Service

**Follow-up** Datum:

FLS Nr. \_\_\_\_\_

Name:

Vorname:

Geburtsdatum:

Sehr geehrte(r) Patient(in),

Sie waren zur Behandlung eines Knochenbruches im Klinikum rechts der Isar. Während dieses Aufenthalts wurden Sie von unserem Fraktur Liaison Service besucht und zur Krankheit Osteoporose informiert. Daher würden wir Sie gerne fragen:

Hatten Sie im letzten Jahr einen oder weitere Knochenbrüche? Ja  Nein

Wie kam es zu diesen Knochenbrüchen (z.B. durch Stürze etc.)?

Haben Sie Schmerzen? Ja  Nein

Wenn ja, wie stark auf einer Skala von 1-10?

Wo genau?

Seit wann?

Wurde im letzten Jahr eine Knochendichtemessung (DXA/QCT) durchgeführt?

Ja  Nein

Wenn ja, wann und wo?

Wurden Medikamente gegen Osteoporose verschrieben? Ja  Nein

Wenn ja:

- Osteoporose-Basistherapie  Vitamin D  Calcium
- Spezifische Therapie:
  - Alendronat (z.B. Fosamax, einmal täglich oder wöchentlich)
  - Ibandronat (z.B. Bonviva, einmal monatlich oder alle 3 Monate als Spritze)
  - Risedronat (z.B. Actonel, einmal täglich oder wöchentlich)
  - Zoledronat (z.B. Aclasta, einmal jährlich als Spritze)
  - Denosumab (Prolia, zweimal jährlich als Spritze subkutan)
  - Strontiumranelat (Protelos, einmal täglich als Granulat)
  - Raloxifen (Evista, einmal täglich)

**Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie  
Überregionales Traumazentrum**  
Ismaninger Straße 22  
81675 München  
E-Mail: trauma@mri.tum.de  
Tel: 089/4140 - 2126  
Fax: 089/4140 - 4890



**IOZ  
Interdisziplinäres Osteoporosezentrum**  
E-Mail: ioz@lrz.tum.de  
Tel: (089) 41 40 – 97 12  
Fax: (089) 41 40 – 49 12  
Im Untergeschoß der Frauenklinik/  
Gynäkologische Ambulanz

Haben Sie mit der Einnahme der Medikamente begonnen? Ja  Nein

Wenn ja, wann? \_\_\_\_\_

Gab es Probleme mit den Medikamenten? Ja  Nein

Wenn ja, welche?

Nebenwirkungen: \_\_\_\_\_

fehlende Weiterverschreibung

Wechsel des Medikaments: \_\_\_\_\_

Schwierigkeiten bei der Einnahme: \_\_\_\_\_

sonstige: \_\_\_\_\_

Wie regelmäßig nehmen Sie die Medikamente? Regelmäßig  Unregelmäßig

Raum für weitere Bemerkungen/Anregungen:

---

---

---

Vielen Dank für Ihre Angaben!

PD Dr. Vanadin Seifert-Klauss

		Geschlecht		
		männlich	weiblich	gesamt
nicht-niedrigtraumatisches Trauma	nein	43	159	202
	ja	12	22	34
	gesamt	55	181	236
	<b>Wert</b>	<b>df</b>	<b>Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)</b>	
<b>Chi-Quadrat-Test nach Pearson</b>	3,194	1	0,074	

Tabelle 12: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil nicht-niedrigtraumatischer Traumata der beiden Geschlechter

Schenkelhalsfraktur						
Alter	Schenkelhalsfraktur	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler Mittelwert	p-Wert (t-Test)
	nein	195	72,32	10,883	0,779	p=0,556
	ja	46	73,30	9,995	1,474	
Wirbelkörperfraktur						
Alter	Wirbelkörperfraktur	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler Mittelwert	p-Wert (t-Test)
	nein	186	72,37	10,345	0,759	p=0,740
	ja	55	72,96	11,938	1,610	
distale Radiusfraktur						
Alter	distale Radiusfraktur	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler Mittelwert	p-Wert (t-Test)
	nein	217	72,53	10,677	0,725	p=0,937
	ja	24	72,33	11,197	2,285	
sonstige Femurfraktur						
Alter	per/inter/subtrochantäre, proximale, periprothetische Femurfraktur	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler Mittelwert	p-Wert (t-Test)
	nein	199	71,56	10,763	0,763	p=0,003
	ja	42	77,00	9,297	1,435	
Humerusfraktur						
Alter	Humerusfraktur	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler Mittelwert	p-Wert (t-Test)
	nein	208	72,35	11,156	0,774	p=0,435
	ja	33	73,52	7,306	1,272	

Tabelle 13: Analyse des Alters der Patienten/-innen mit den fünf häufigsten Indexfrakturen im Kollektiv (Signifikanztestung anhand des t-Tests)

		Vorfraituren im Erwachsenenalter		
		nein	ja	gesamt
Knochendichtemessung erhalten	nein	22	25	47
	ja	29	60	89
	gesamt	51	85	136
		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson		2,655	1	0,103

Tabelle 14: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Knochendichtemessung vor Teilnahme am FLS unter den Patienten/-innen mit und ohne Vorfraituren

	Geschlecht						
	männlich			weiblich			p-Wert (t-Test)
	Gültige Anzahl	Mittelwert	Standardabweichung	Gültige Anzahl	Mittelwert	Standardabweichung	
Jahre seit letzter Knochendichtemessung	13	8	8	74	5	6	p=0,159

Tabelle 15: Analyse der vergangenen Zeit seit der letzten Knochendichtemessung vor Teilnahme am FLS (Signifikanztestung anhand des t-Tests)

		Geschlecht		
		männlich	weiblich	gesamt
Basistherapie vor FLS	nein	40	89	129
	ja	16	90	106
	gesamt	56	179	235
		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson		8,118	1	0,004

Tabelle 16: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Basistherapie vor Teilnahme am FLS unter beiden Geschlechtern

		Geschlecht		
		männlich	weiblich	gesamt
Spezifische Osteoporosetherapie vor FLS	nein	49	139	188
	ja	6	39	45
	gesamt	55	178	233
		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson		3,263	1	0,071

Tabelle 17: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit spezifischer Therapie vor Teilnahme am FLS unter beiden Geschlechtern

## Hypothesentestübersicht

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Die Verteilung von Alter (bei FLS-Besuch) ist über die Kategorien von Jemals Termin identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	,003	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.

Abbildung 12: Teststatistik des Mann-Whitney-U-Tests zur Analyse des Alters der Patienten/-innen, die jemals einen Termin wahrnahmen ( $n = 74$ ), im Vergleich zum Alter derjenigen ohne Termin ( $n = 167$ )

		Femurfraktur		
		nein	ja	gesamt
Jemals einen Termin wahrgenommen?	nein	111	78	189
	ja	61	18	79
	gesamt	172	96	268
		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson		8,281	1	0,004

Tabelle 18: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Termin unter den Patienten/-innen mit und ohne Femurfraktur

		Geschlecht		
		männlich	weiblich	gesamt
Knochendichtemessung im Verlauf erfolgt	nein	12	52	64
	ja	22	70	92
	gesamt	34	122	156
		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson		,590	1	0,442

Tabelle 19: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit erfolgter Knochendichtemessung im Projektverlauf unter beiden Geschlechtern

		Geschlecht		
		männlich	weiblich	gesamt
<b>durchgehende Basistherapie</b>	nein	23	64	87
	ja	11	61	72
	gesamt	34	125	159
	<b>Wert</b>	<b>df</b>	<b>Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)</b>	
<b>Chi-Quadrat nach Pearson</b>	2,918	1	0,088	

*Tabelle 20: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Basistherapie vor Teilnahme und bei mindestens einer Folgebefragung unter beiden Geschlechtern*

		Geschlecht		
		männlich	weiblich	gesamt
<b>Neuverschreibung Basistherapie</b>	nein	18	85	103
	ja	16	40	56
	gesamt	34	125	159
	<b>Wert</b>	<b>df</b>	<b>Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)</b>	
<b>Chi-Quadrat nach Pearson</b>	2,657	1	0,103	

*Tabelle 21: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Neuverschreibung einer Basistherapie unter beiden Geschlechtern (Teilnehmende mit Angaben bei Screening- und mindestens einer weiteren Befragung)*

		Geschlecht		
		männlich	weiblich	gesamt
<b>Basistherapie im Projektverlauf</b>	nein	7	24	31
	ja	27	101	128
	gesamt	34	125	159
	<b>Wert</b>	<b>df</b>	<b>Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)</b>	
<b>Chi-Quadrat nach Pearson</b>	,033	1	0,856	

*Tabelle 22: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Basistherapie bei mindestens einer Folgebefragung unter beiden Geschlechtern (Teilnehmende mit Angaben bei der Screening- und mindestens einer weiteren Befragung)*



		Basistherapie-Einnahme bei mindestens einem Folgegespräch		
		nein	ja	gesamt
Modus Folgegespräch/e	telefonisch	36	56	92
	Termin	0	74	74
	gesamt	36	130	166
	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	
Chi-Quadrat nach Pearson	36,975	1	0,000	

Tabelle 23: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Basistherapie bei mindestens einem Folgegespräch in Abhängigkeit vom Modus der Folgegespräche (Termin entspricht mindestens einer persönlichen Vorstellung)

		Neuverschreibung Basistherapie im Verlauf		
		nein	ja	gesamt
Modus Folgegespräch/e	telefonisch	69	23	92
	Termin	41	33	74
	gesamt	110	56	166
	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	
Chi-Quadrat nach Pearson	7,044	1	0,008	

Tabelle 24: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Neuverschreibung einer Basistherapie im Projektverlauf in Abhängigkeit vom Modus der Folgegespräche (Termin entspricht mindestens einer persönlichen Vorstellung)

		Geschlecht		
		männlich	weiblich	gesamt
durchgehende spezifische Therapie	nein	30	94	124
	ja	3	31	34
	gesamt	33	125	158
	Exakte Signifikanz (zweiseitig)			
Exakter Test nach Fisher	0,058			

Tabelle 25: Teststatistik Exakter Test nach Fisher zum Anteil der Patienten/-innen mit spezifischer Therapie vor Teilnahme und bei mindestens einer Folgebefragung unter beiden Geschlechtern

		Geschlecht		
		männlich	weiblich	gesamt
<b>Neuverschreibung spezifische Therapie</b>	nein	26	92	118
	ja	7	33	40
	gesamt	33	125	158
	<b>Wert</b>	<b>df</b>	<b>Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)</b>	
<b>Chi-Quadrat nach Pearson</b>	,372	1	0,542	

Tabelle 26: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Neuverschreibung einer Basistherapie unter beiden Geschlechtern (Teilnehmende mit Angaben bei Screening- und mindestens einer weiteren Befragung)

		Einnahme einer spezifischen Therapie bei mindestens einem Folgegespräch		
		nein	ja	gesamt
<b>Modus Folgegespräch/e</b>	telefonisch	72	20	92
	Termin	19	55	74
	gesamt	91	75	166
	<b>Wert</b>	<b>df</b>	<b>Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)</b>	
<b>Chi-Quadrat nach Pearson</b>	45,788	1	0,000	

Tabelle 27: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit spezifischer Therapie bei mindestens einem Folgegespräch in Abhängigkeit vom Modus der Folgegespräche (Termin entspricht mindestens einer persönlichen Vorstellung)

		Neuverschreibung einer spezifischen Therapie im Verlauf		
		nein	ja	gesamt
<b>Modus Folgegespräch/e</b>	telefonisch	87	5	92
	Termin	39	35	74
	gesamt	126	40	166
	<b>Wert</b>	<b>df</b>	<b>Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)</b>	
<b>Chi-Quadrat nach Pearson</b>	39,296	1	0,000	

Tabelle 28: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Neuverschreibung einer spezifischen Therapie im Projektverlauf in Abhängigkeit vom Modus der Folgegespräche (Termin entspricht mindestens einer persönlichen Vorstellung)

Schenkelhalsfraktur				
		nein	ja	gesamt
Frakturlokalisierung entspricht Schmerzlokalisierung	nein	145	29	174
	ja	50	17	67
	gesamt	195	46	241
	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	
Chi-Quadrat nach Pearson	2,374	1	0,123	

Tabelle 29: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Schenkelhalsfraktur unter denjenigen, deren Schmerzlokalisierung der Frakturlokalisierung entspricht im Vergleich und im Gesamtkollektiv

Wirbelkörperfraktur				
		nein	ja	gesamt
Frakturlokalisierung entspricht Schmerzlokalisierung	nein	145	29	174
	ja	41	26	67
	gesamt	186	55	241
	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	
Chi-Quadrat nach Pearson	13,461	1	0,000	

Tabelle 30: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Wirbelkörperfraktur unter denjenigen, deren Schmerzlokalisierung der Frakturlokalisierung entspricht im Vergleich und im Gesamtkollektiv

Hypothesentestübersicht				
	Nullhypothese	Test	Sig. <sup>a,b</sup>	Entscheidung
1	Die Verteilung von Anzahl Vorfrakturen ist über die Kategorien von Folgefrakturen identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	,021	Nullhypothese ablehnen

a. Das Signifikanzniveau ist ,050.  
b. Asymptotische Signifikanz wird angezeigt.

Abbildung 13: Teststatistik des Mann-Whitney-U-Tests zur Analyse der Anzahl an Vorfrakturen der Patienten/-innen mit ( $n = 14$ ) und ohne Folgefrakturen ( $n = 208$ )

### Hypothesentestübersicht

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Die Verteilung von Alter (bei FLS-Besuch) ist über die Kategorien von Verstorbenen Nicht-Verst. identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	,016	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.

Abbildung 14: Teststatistik des Mann-Whitney-U-Tests zur Analyse des Alters der verstorbenen Patienten/-innen ( $n = 10$ ) im Vergleich zum Alter der Nicht-Verstorbenen ( $n = 106$ )

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Karriereleiter der Osteoporose (Kanis und Johnell 1999) .....	7
Abbildung 2: Möglicher Ablauf eines FLS entsprechend der 'Capture the Fracture'-Kampagne der IOF (Akesson et al. 2013) .....	8
Abbildung 3: Überblick über das Vorgehen und den zeitlichen Ablauf des Projekts .....	10
Abbildung 4: Altersverteilung nach Geschlechtern aufgeteilt (n=241).....	17
Abbildung 5: Altersverteilung der von den fünf häufigsten Frakturlokalisationen Betroffenen mit Mittelwerten sowie Signifikanztestung .....	20
Abbildung 6: Modus des Baseline-Gesprächs nach Altersgruppen unterteilt (n = 239).....	33
Abbildung 7: Modus des Follow-up-Gesprächs nach Altersgruppen unterteilt (n = 158) .....	33
Abbildung 8: Rate der Patienten/-innen, die jemals einen Termin im IOZ wahrnahmen nach Frakturlokalisationen aufgegliedert (n = 268 Frakturen) .....	35
Abbildung 9: Basistherapieraten in Abhängigkeit von der Lokalisation der Indexfraktur; Basistherapie entspricht hier der Angabe einer Basistherapie bei mindestens einer Befragung (n = 268 Frakturen).....	40
Abbildung 10: Therapieraten der spezifischen Therapie in Abhängigkeit von der Lokalisation der Indexfraktur; Spezifische Therapie entspricht hier der Angabe einer solchen Therapie bei mindestens einer Befragung (n = 268 Frakturen) .....	43
Abbildung 11: Schmerzangaben auf einer Numerischen Ratingskala beim Baseline- bzw. Follow-up-Gespräch .....	46
Abbildung 12: Teststatistik des Mann-Whitney-U-Tests zur Analyse des Alters der Patienten/-innen, die jemals einen Termin wahrnahmen (n = 74), im Vergleich zum Alter derjenigen ohne Termin (n = 167) .....	92
Abbildung 13: Teststatistik des Mann-Whitney-U-Tests zur Analyse der Anzahl an Vorfrakturen der Patienten/-innen mit (n = 14) und ohne Folgefrakturen (n = 138).....	96

Abbildung 14: Teststatistik des Mann-Whitney-U-Tests zur Analyse des Alters der verstorbenen Patienten/-innen (n = 10) im Vergleich zum Alter der Nicht-Verstorbenen (n = 106)..... 97

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: FLS-Typen nach Ganda et al. (2013) .....	9
Tabelle 2: Verteilung der Lokalisationen der Indexfraktur (inkl. Mehrfachfrakturen, n = 241) .....	19
Tabelle 3: Art der Frakturkombinationen bei Patienten/-innen mit zwei Indexfrakturen (n = 36).....	21
Tabelle 4: Anteile der von den abgefragten Vorerkrankungen/Komorbiditäten Betroffenen im Patientenkollektiv.....	23
Tabelle 5: Anteile der Patienten/-innen mit Einnahme der abgefragten Medikamente (exklusive Osteoporosemedikation) .....	25
Tabelle 6: Korrelation ausgewählter Risikofaktoren untereinander (nach Pearson) .....	27
Tabelle 7: Therapieraten der Basis- und spezifischen Osteoporosetherapie bei Teilnehmern/-innen mit und ohne Vorfrakturen und nach Geschlecht (Signifikanztestung anhand des Chi-Quadrat-Tests).....	31
Tabelle 8: Basistherapieraten unter allen Befragten mit Angaben zur Basistherapie bei Primärbefragung und mindestens einem Follow-up-Gespräch (n = 159), gesamt sowie nach Geschlechtern getrennt (Signifikanztestung anhand des McNemar-Tests) .....	38
Tabelle 9: Therapieraten der spezifischen Osteoporosetherapie unter allen Befragten mit Angaben zur spezifischen Therapie bei Primärbefragung und mindestens einem Follow-up-Gespräch (n = 158), gesamt sowie nach Geschlechtern getrennt (Signifikanztestung anhand des McNemar-Tests) .....	41
Tabelle 10: Charakteristika der verstorbenen Teilnehmer/-innen .....	48
Tabelle 11: Frakturhäufigkeiten verschiedener, internationaler FLS im Vergleich .....	57
Tabelle 12: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil nicht-niedrigtraumatischer Traumata der beiden Geschlechter .....	90

Tabelle 13: Analyse des Alters der Patienten/-innen mit den fünf häufigsten Indexfrakturen im Kollektiv (Signifikanztestung anhand des t-Tests).....	90
Tabelle 14: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Knochendichtemessung vor Teilnahme am FLS unter den Patienten/-innen mit und ohne Vorfrakturen.....	91
Tabelle 15: Analyse der vergangenen Zeit seit der letzten Knochendichtemessung vor Teilnahme am FLS (Signifikanztestung anhand des t-Tests) .....	91
Tabelle 16: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Basistherapie vor Teilnahme am FLS unter beiden Geschlechtern .....	91
Tabelle 17: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit spezifischer Therapie vor Teilnahme am FLS unter beiden Geschlechtern .....	91
Tabelle 18: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Termin unter den Patienten/-innen mit und ohne Femurfraktur .....	92
Tabelle 19: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit erfolgter Knochendichtemessung im Projektverlauf unter beiden Geschlechtern .....	92
Tabelle 20: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Basistherapie vor Teilnahme und bei mindestens einer Folgebefragung unter beiden Geschlechtern .....	93
Tabelle 21: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Neuverschreibung einer Basistherapie unter beiden Geschlechtern (Teilnehmende mit Angaben bei Screening- und mindestens einer weiteren Befragung) .....	93
Tabelle 22: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Basistherapie bei mindestens einer Folgebefragung unter beiden Geschlechtern (Teilnehmende mit Angaben bei der Screening- und mindestens einer weiteren Befragung).....	93
Tabelle 23: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Basistherapie bei mindestens einem Folgegespräch in Abhängigkeit vom Modus der Folgegespräche (Termin entspricht mindestens einer persönlichen Vorstellung) .....	94



Tabelle 24: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Neuverschreibung einer Basistherapie im Projektverlauf in Abhängigkeit vom Modus der Folgegespräche (Termin entspricht mindestens einer persönlichen Vorstellung) .....	94
Tabelle 25: Teststatistik Exakter Test nach Fisher zum Anteil der Patienten/-innen mit spezifischer Therapie vor Teilnahme und bei mindestens einer Folgebefragung unter beiden Geschlechtern.....	94
Tabelle 26: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Neuverschreibung einer Basistherapie unter beiden Geschlechtern (Teilnehmende mit Angaben bei Screening- und mindestens einer weiteren Befragung) .....	95
Tabelle 27: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit spezifischer Therapie bei mindestens einem Folgegespräch in Abhängigkeit vom Modus der Folgegespräche (Termin entspricht mindestens einer persönlichen Vorstellung) .....	95
Tabelle 28: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Neuverschreibung einer spezifischen Therapie im Projektverlauf in Abhängigkeit vom Modus der Folgegespräche (Termin entspricht mindestens einer persönlichen Vorstellung) .....	95
Tabelle 29: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Schenkelhalsfraktur unter denjenigen, deren Schmerzlokalisierung der Frakturlokalisierung entspricht im Vergleich und im Gesamtkollektiv .....	96
Tabelle 30: Teststatistik Chi-Quadrat-Test zum Anteil der Patienten/-innen mit Wirbelkörperfraktur unter denjenigen, deren Schmerzlokalisierung der Frakturlokalisierung entspricht im Vergleich und im Gesamtkollektiv .....	96

## Literaturverzeichnis

- Akesson, K., Marsh, D., Mitchell, P. J., McLellan, A. R., Stenmark, J., Pierroz, D. D., Kyer, C. und Cooper, C. (2013). **Capture the Fracture: a Best Practice Framework and global campaign to break the fragility fracture cycle**. *Osteoporos Int* 24, 2135–2152, doi: 10.1007/s00198-013-2348-z.
- Amphansap, T., Stitkitti, N. und Dumrongwanich, P. (2016). **Evaluation of Police General Hospital's Fracture Liaison Service (PGH's FLS): The first study of a Fracture Liaison Service in Thailand**. *Osteoporos Sarcopenia* 2, 238-243, doi: 10.1016/j.afos.2016.09.002.
- Aubry-Rozier, B., Stoll, D., Gonzalez Rodriguez, E., Hans, D., Prudent, V., Seuret, A., Farron, A. und Lamy, O. (2018). **Impact of a fracture liaison service on patient management after an osteoporotic fracture: the CHUV FLS**. *Swiss Med Wkly* 148, w14579, doi: 10.4414/smw.2018.14579.
- Balasubramanian, A., Zhang, J., Chen, L., Wenkert, D., Daigle, S. G., Grauer, A. und Curtis, J. R. (2019). **Risk of subsequent fracture after prior fracture among older women**. *Osteoporos Int* 30, 79-92, doi: 10.1007/s00198-018-4732-1.
- Barrett-Connor, E., Sajjan, S. G., Siris, E. S., Miller, P. D., Chen, Y. T. und Markson, L. E. (2008). **Wrist fracture as a predictor of future fractures in younger versus older postmenopausal women: results from the National Osteoporosis Risk Assessment (NORA)**. *Osteoporos Int* 19, 607-613, doi: 10.1007/s00198-007-0508-8.
- Barrett-Connor, E., Wade, S. W., Do, T. P., Satram-Hoang, S., Stewart, R., Gao, G. und Macarios, D. (2012). **Treatment satisfaction and persistence among postmenopausal women on osteoporosis medications: 12-month results from POSSIBLE US**. *Osteoporos Int* 23, 733-741, doi: 10.1007/s00198-011-1620-3.
- Beaupre, L. A., Morrish, D. W., Hanley, D. A., Maksymowych, W. P., Bell, N. R., Juby, A. G. und Majumdar, S. R. (2011). **Oral bisphosphonates are associated with reduced mortality after hip fracture**. *Osteoporos Int* 22, 983-991, doi: 10.1007/s00198-010-1411-2.
- Boudou, L., Gerbay, B., Chopin, F., Ollagnier, E., Collet, P. und Thomas, T. (2011). **Management of osteoporosis in fracture liaison service associated with long-term adherence to treatment**. *Osteoporos Int* 22, 2099-2106, doi: 10.1007/s00198-011-1638-6.
- Byun, D. W., Moon, S. H., Kim, T., Lee, H. H., Park, H. M., Kang, M. I., Ha, Y. C., Chung, H. Y., Yoon, B. K., Kim, T. Y., Chae, S. U., Shin, C. S., Yang, K. H., Lee, J. H., Chang, J. S., Kim, S.

- H., Kim, I. J., Koh, J. M., Jung, J. H., Yi, K. W., Yoo, J. J., Chung, D. J., Lee, Y. K., Yoon, H. K., Hong, S., Kim, D. Y., Baek, K. H., Kim, H. J., Kim, Y. J., Kang, S. und Min, Y. K. (2019). **Assessment of patient-reported outcomes (PROs): treatment satisfaction, medication adherence, and quality of life (QoL) and the associated factors in postmenopausal osteoporosis (PMO) patients in Korea.** *J Bone Miner Metab* 37, 563-572, doi: 10.1007/s00774-018-0956-6.
- Center, J. R., Bliuc, D., Nguyen, T. V. und Eisman, J. A. (2007). **Risk of subsequent fracture after low-trauma fracture in men and women.** *JAMA* 297, 387-394, doi: 10.1001/jama.297.4.387.
- Chenot, R., Scheidt-Nave, C., Gabler, S., Kochen, M. M. und Himmel, W. (2007). **German primary care doctors' awareness of osteoporosis and knowledge of national guidelines.** *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 115, 584-589, doi: 10.1055/s-2007-981454.
- Cosman, F., Nicpon, K. und Nieves, J. W. (2017). **Results of a fracture liaison service on hip fracture patients in an open healthcare system.** *Aging Clin Exp Res* 29, 331-334, doi: 10.1007/s40520-016-0545-2.
- Cramer, J. A., Gold, D. T., Silverman, S. L. und Lewiecki, E. M. (2007). **A systematic review of persistence and compliance with bisphosphonates for osteoporosis.** *Osteoporos Int* 18, 1023-1031, doi: 10.1007/s00198-006-0322-8.
- Crandall, C. J., Hovey, K. M., Cauley, J. A., Andrews, C. A., Curtis, J. R., Wactawski-Wende, J., Wright, N. C., Li, W. und LeBoff, M. S. (2015). **Wrist Fracture and Risk of Subsequent Fracture: Findings from the Women's Health Initiative Study.** *J Bone Miner Res* 30, 2086-2095, doi: 10.1002/jbmr.2559.
- Curtis, J. R., Westfall, A. O., Allison, J., Freeman, A., Kovac, S. H. und Saag, K. G. (2006). **Agreement and validity of pharmacy data versus self-report for use of osteoporosis medications among chronic glucocorticoid users.** *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 15, 710-718, doi: 10.1002/pds.1226.
- Dachverband Osteologie e.V. (2017). **Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose - Leitlinie des Dachverbands der Deutschsprachigen Wissenschaftlichen Osteologischen Gesellschaften e.V.** URL: [https://www.dv-osteologie.org/uploads/Leitlinie%202017/Finale%20Version%20Leitlinie%20Osteoporose%202017\\_end.pdf](https://www.dv-osteologie.org/uploads/Leitlinie%202017/Finale%20Version%20Leitlinie%20Osteoporose%202017_end.pdf) [Stand:25.10.2019].
- Dehamchia-Rehailia, N., Ursu, D., Henry-Desailly, I., Fardellone, P. und Paccou, J. (2014). **Secondary prevention of osteoporotic fractures: evaluation of the Amiens University Hospital's fracture liaison service between January 2010 and December 2011.** *Osteoporos Int* 25, 2409-2416, doi: 10.1007/s00198-014-2774-6.

- Delbaere, K., Close, J. C., Brodaty, H., Sachdev, P. und Lord, S. R. (2010). **Determinants of disparities between perceived and physiological risk of falling among elderly people: cohort study.** *BMJ* 341, c4165, doi: 10.1136/bmj.
- Dhalwani, N. N., Fahami, R., Sathanapally, H., Seidu, S., Davies, M. J. und Khunti, K. (2017). **Association between polypharmacy and falls in older adults: a longitudinal study from England.** *BMJ Open* 7, e016358, doi: 10.1136/bmjopen-2017-016358.
- Dinkel, A., Schneider, A., Schmutzer, G., Braehler, E., Henningsen, P. und Hauser, W. (2016). **Die Qualität der Hausarzt-Patient-Beziehung. Patientenbezogene Prädiktoren in einer repräsentativen deutschen Bevölkerungsstichprobe.** *Psychother Psychosom Med Psychol* 66, 120-127, doi: 10.1055/s-0042-100811.
- Donato, P., Pepe, J., Colangelo, L., Danese, V., Cecchetti, V., Minisola, S. und Cipriani, C. (2019). **Adherence to bisphosphonates in the general population: a study in patients referred to a primary care service.** *Arch Osteoporos* 14, 42, doi: 10.1007/s11657-019-0593-2.
- Drake, M. T. (2013). **Osteoporosis and cancer.** *Curr Osteoporos Rep* 11, 163-170, doi: 10.1007/s11914-013-0154-3.
- Dreinhöfer, K. E., Anderson, M., Feron, J. M., Herrera, A., Hube, R., Johnell, O., Lidgren, L., Miles, K., Tarantino, U., Simpson, H. und Wallace, W. A. (2005). **Multinational survey of osteoporotic fracture management.** *Osteoporos Int* 16 Suppl 2, S44-53, doi: 10.1007/s00198-004-1700-8.
- E, S., H, D., H-P, D., B, O.-P., T, P. und A, F.-P. (2011). **Aufbau eines "Fracture-Liaison"-Dienstes (FLD) in der Steiermark: Erste Erfahrungen.** *Journal für Mineralstoffwechsel* 18, 13–16.
- Eekman, D. A., van Helden, S. H., Huisman, A. M., Verhaar, H. J., Bultink, I. E., Geusens, P. P., Lips, P. und Lems, W. F. (2014). **Optimizing fracture prevention: the fracture liaison service, an observational study.** *Osteoporos Int* 25, 701-709, doi: 10.1007/s00198-013-2481-8.
- Feldstein, A., Elmer, P. J., Orwoll, E., Herson, M. und Hillier, T. (2003). **Bone mineral density measurement and treatment for osteoporosis in older individuals with fractures: a gap in evidence-based practice guideline implementation.** *Arch Intern Med* 163, 2165-2172, doi: 10.1001/archinte.163.18.2165.
- Freemantle, N., Satram-Hoang, S., Tang, E. T., Kaur, P., Macarios, D., Siddhanti, S., Borenstein, J., Kendler, D. L. und Investigators, D. (2012). **Final results of the DAPS**

- (Denosumab Adherence Preference Satisfaction) study: a 24-month, randomized, crossover comparison with alendronate in postmenopausal women.** *Osteoporos Int* 23, 317-326, doi: 10.1007/s00198-011-1780-1.
- Ganda, K., Puech, M., Chen, J. S., Speerin, R., Bleasel, J., Center, J. R., Eisman, J. A., March, L. und Seibel, M. J. (2013). **Models of care for the secondary prevention of osteoporotic fractures: a systematic review and meta-analysis.** *Osteoporos Int* 24, 393-406, doi: 10.1007/s00198-012-2090-y.
- Gehlbach, S., Saag, K. G., Adachi, J. D., Hooven, F. H., Flahive, J., Boonen, S., Chapurlat, R. D., Compston, J. E., Cooper, C., Diez-Perez, A., Greenspan, S. L., LaCroix, A. Z., Netelenbos, J. C., Pfeilschifter, J., Rossini, M., Roux, C., Sambrook, P. N., Silverman, S., Siris, E. S., Watts, N. B. und Lindsay, R. (2012). **Previous fractures at multiple sites increase the risk for subsequent fractures: the Global Longitudinal Study of Osteoporosis in Women.** *J Bone Miner Res* 27, 645-653, doi: 10.1002/jbmr.1476.
- Gemeinsamer Bundesausschuss (Hrsg) (16.01.2020). **Disease-Management-Programme. DMP für Osteoporose-Patienten beschlossen [Pressemitteilung Nr. 02/2020].** URL: [https://www.g-ba.de/downloads/34-215-839/02\\_2020-01-16\\_DMP-A-RL\\_Ergaenzung-Osteoporose.pdf](https://www.g-ba.de/downloads/34-215-839/02_2020-01-16_DMP-A-RL_Ergaenzung-Osteoporose.pdf) [Stand:06.02.2020].
- Gheorghita, A., Webster, F., Thielke, S. und Sale, J. E. M. (2018). **Long-term experiences of pain after a fragility fracture.** *Osteoporos Int* 29, 1093-1104, doi: 10.1007/s00198-018-4399-7.
- Haasters, F., Prall, W. C., Himmler, M., Polzer, H., Schieker, M. und Mutschler, W. (2015). **Prävalenz und Management der Osteoporose in der Unfallchirurgie. Umsetzung der DVO-Empfehlungen in der stationären Frakturbehandlung.** *Unfallchirurg* 118, 138-145, doi: 10.1007/s00113-013-2500-4.
- Hadji, P., Klein, S., Gothe, H., Häussler, B., Kless, T., Schmidt, T., Steinle, T., Verheyen, F. und Linder, R. (2013). **The epidemiology of osteoporosis--Bone Evaluation Study (BEST): An analysis of routine health insurance data.** *Deutsches Arzteblatt international* 110, 52-57, doi: 10.3238/arztebl.2013.0052.
- Hadji, P., Kyvernitakis, I., Kann, P. H., Niedhart, C., Hofbauer, L. C., Schwarz, H., Kurth, A. A., Thomasius, F., Schulte, M., Intorcchia, M., Psachoulia, E. und Schmid, T. (2016). **GRAND-4: the German retrospective analysis of long-term persistence in women with osteoporosis treated with bisphosphonates or denosumab.** *Osteoporos Int* 27, 2967-2978, doi: 10.1007/s00198-016-3623-6.

- Häussler, B., Gothe, H., Gol, D., Glaeske, G., Pientka, L. und Felsenberg, D. (2007). **Epidemiology, treatment and costs of osteoporosis in Germany--the BoneEVA Study**. *Osteoporos Int* 18, 77-84, doi: 10.1007/s00198-006-0206-y.
- Hawley, S., Javaid, M. K., Prieto-Alhambra, D., Lippett, J., Sheard, S., Arden, N. K., Cooper, C., Judge, A. und group, R. E. s. (2016). **Clinical effectiveness of orthogeriatric and fracture liaison service models of care for hip fracture patients: population-based longitudinal study**. *Age Ageing* 45, 236-242, doi: 10.1093/ageing/afv204.
- Hernlund, E., Svedbom, A., Ivergård, M., Compston, J., Cooper, C., Stenmark, J., McCloskey, E. V., Jönsson, B. und Kanis, J. A. (2013). **Osteoporosis in the European Union: Medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA)**. *Archives of Osteoporosis* 8, 1–136, doi: 10.1007/s11657-013-0136-1.
- International Osteoporosis Foundation (2019). **Capture the Fracture: Map of Best Practice**. URL: <https://www.capturethefracture.org/map-of-best-practice-page> [Stand:29.10.2019].
- Jaglal, S. B., Donescu, O. S., Bansod, V., Laprade, J., Thorpe, K., Hawker, G., Majumdar, S. R., Meadows, L., Cadarette, S. M., Papaioannou, A., Klooseck, M., Beaton, D., Bogoch, E. und Zwarenstein, M. (2012). **Impact of a centralized osteoporosis coordinator on post-fracture osteoporosis management: a cluster randomized trial**. *Osteoporos Int* 23, 87-95, doi: 10.1007/s00198-011-1726-7.
- Johansson, H., Siggeirsdóttir, K., Harvey, N. C., Odén, A., Gudnason, V., McCloskey, E., Sigurdsson, G. und Kanis, J. A. (2017). **Imminent risk of fracture after fracture**. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA* 28, 775–780, doi: 10.1007/s00198-016-3868-0.
- Johnell, O. und Kanis, J. A. (2006). **An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures**. *Osteoporos Int* 17, 1726-1733, doi: 10.1007/s00198-006-0172-4.
- Johnell, O., Kanis, J. A., Oden, A., Sernbo, I., Redlund-Johnell, I., Petterson, C., De Laet, C. und Jonsson, B. (2004a). **Mortality after osteoporotic fractures**. *Osteoporos Int* 15, 38-42, doi: 10.1007/s00198-003-1490-4.
- Johnell, O., Kanis, J. A., Odén, A., Sernbo, I., Redlund-Johnell, I., Petterson, C., Laet, C. d. und Jönsson, B. (2004b). **Fracture risk following an osteoporotic fracture**. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European*

- Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA  
15, 175–179, doi: 10.1007/s00198-003-1514-0.
- Kanis, J. A., Borgstrom, F., De Laet, C., Johansson, H., Johnell, O., Jonsson, B., Oden, A., Zethraeus, N., Pfleger, B. und Khaltsev, N. (2005). **Assessment of fracture risk.** Osteoporos Int 16, 581-589, doi: 10.1007/s00198-004-1780-5.
- Kanis, J. A. und Johnell, O. (1999). **The burden of osteoporosis.** J Endocrinol Invest 22, 583-588, doi: 10.1007/bf03343614.
- Kanis, J. A., Johnell, O., Laet, C. d., Johansson, H., Oden, A., Delmas, P., Eisman, J., Fujiwara, S., Garnero, P., Kroger, H., McCloskey, E. V., Mellstrom, D., Melton, L. J., Pols, H., Reeve, J., Silman, A. und Tenenhouse, A. (2004). **A meta-analysis of previous fracture and subsequent fracture risk.** Bone 35, 375–382, doi: 10.1016/j.bone.2004.03.024.
- Kasperk, H. C. und Ziegler, R. (2019). **Osteoporosemittel.** In: Arzneiverordnungs-Report 2019, Hrsg. Schwabe, U., Paffrath, D., Ludwig, W.-D., et al., Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, S. 903-914.
- Kendler, D. L., McClung, M. R., Freemantle, N., Lillestol, M., Moffett, A. H., Borenstein, J., Satram-Hoang, S., Yang, Y. C., Kaur, P., Macarios, D., Siddhanti, S. und Investigators, D. (2011). **Adherence, preference, and satisfaction of postmenopausal women taking denosumab or alendronate.** Osteoporos Int 22, 1725-1735, doi: 10.1007/s00198-010-1378-z.
- Kerr, C., Bottomley, C., Shingler, S., Giangregorio, L., de Freitas, H. M., Patel, C., Randall, S. und Gold, D. T. (2017). **The importance of physical function to people with osteoporosis.** Osteoporos Int 28, 1597-1607, doi: 10.1007/s00198-017-3911-9.
- Khosla, S., Amin, S. und Orwoll, E. (2008). **Osteoporosis in men.** Endocr Rev 29, 441-464, doi: 10.1210/er.2008-0002.
- Klotzbuecher, C. M., Ross, P. D., Landsman, P. B., Abbott, T. A. und Berger, M. (2000). **Patients with Prior Fractures Have an Increased Risk of Future Fractures: A Summary of the Literature and Statistical Synthesis.** Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research 15, 721–739, doi: 10.1359/jbmr.2000.15.4.721.
- Koop, H., Fuchs, K. H., Labenz, J., Lynen Jansen, P., Messmann, H., Miehle, S., Schepp, W., Wenzl, T. G. und Mitarbeiter der, L. (2014). **S2k guideline: gastroesophageal reflux disease guided by the German Society of Gastroenterology: AWMF register no. 021-013.** Z Gastroenterol 52, 1299-1346, doi: 10.1055/s-0034-1385202.

- Lems, W. F., Dreinhofer, K. E., Bischoff-Ferrari, H., Blauth, M., Czerwinski, E., da Silva, J., Herrera, A., Hoffmeyer, P., Kvien, T., Maalouf, G., Marsh, D., Puget, J., Puhl, W., Poor, G., Rasch, L., Roux, C., Schuler, S., Serio, B., Tarantino, U., van Geel, T., Woolf, A., Wyers, C. und Geusens, P. (2017). **EULAR/EFORT recommendations for management of patients older than 50 years with a fragility fracture and prevention of subsequent fractures**. *Ann Rheum Dis* 76, 802-810, doi: 10.1136/annrheumdis-2016-210289.
- Li, Y. T., Cai, H. F. und Zhang, Z. L. (2015). **Timing of the initiation of bisphosphonates after surgery for fracture healing: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials**. *Osteoporos Int* 26, 431-441, doi: 10.1007/s00198-014-2903-2.
- Lindsay, B. R., Olufade, T., Bauer, J., Babrowicz, J. und Hahn, R. (2016). **Patient-reported barriers to osteoporosis therapy**. *Arch Osteoporos* 11, 19, doi: 10.1007/s11657-016-0272-5.
- Lips, P. und van Schoor, N. M. (2005). **Quality of life in patients with osteoporosis**. *Osteoporos Int* 16, 447-455, doi: 10.1007/s00198-004-1762-7.
- Luc, M., Corriveau, H., Boire, G., Filiatrault, J., Beaulieu, M. C. und Gaboury, I. (2018). **Patient-Related Factors Associated with Adherence to Recommendations Made by a Fracture Liaison Service: A Mixed-Method Prospective Study**. *Int J Environ Res Public Health* 15, doi: 10.3390/ijerph15050944.
- Lyles, K. W., Colon-Emeric, C. S., Magaziner, J. S., Adachi, J. D., Pieper, C. F., Mautalen, C., Hyldstrup, L., Recknor, C., Nordsletten, L., Moore, K. A., Lavecchia, C., Zhang, J., Mesenbrink, P., Hodgson, P. K., Abrams, K., Orloff, J. J., Horowitz, Z., Eriksen, E. F., Boonen, S. und Trial, H. R. F. (2007). **Zoledronic acid and clinical fractures and mortality after hip fracture**. *N Engl J Med* 357, 1799-1809, doi: 10.1056/NEJMoa074941.
- Mackey, D. C., Lui, L.-Y., Cawthon, P. M., Bauer, D. C., Nevitt, M. C., Cauley, J. A., Hillier, T. A., Lewis, C. E., Barrett-Connor, E., Cummings, S. R., Fractures, S. o. O. und Osteoporotic Fractures in Men Study Research Groups, f. t. (2007). **High-Trauma Fractures and Low Bone Mineral Density in Older Women and Men**. *JAMA* 298, 2381-2388, doi: 10.1001/jama.298.20.2381.
- Majumdar, S. R., Johnson, J. A., McAlister, F. A., Bellerose, D., Russell, A. S., Hanley, D. A., Morrish, D. W., Maksymowych, W. P. und Rowe, B. H. (2008). **Multifaceted intervention to improve diagnosis and treatment of osteoporosis in patients with recent wrist fracture: a randomized controlled trial**. *CMAJ* 178, 569-575, doi: 10.1503/cmaj.070981.



- Makras, P., Panagoulia, M., Mari, A., Rizou, S. und Lyritis, G. P. (2017). **Evaluation of the first fracture liaison service in the Greek healthcare setting**. *Arch Osteoporos* 12, 3, doi: 10.1007/s11657-016-0299-7.
- Martin, A. R., Sornay-Rendu, E., Chandler, J. M., Duboeuf, F., Girman, C. J. und Delmas, P. D. (2002). **The impact of osteoporosis on quality-of-life: the OFELY cohort**. *Bone* 31, 32-36, doi: 10.1016/s8756-3282(02)00787-1.
- McLellan, A. R., Gallacher, S. J., Fraser, M. und McQuillan, C. (2003). **The fracture liaison service: success of a program for the evaluation and management of patients with osteoporotic fracture**. *Osteoporos Int* 14, 1028-1034, doi: 10.1007/s00198-003-1507-z.
- McLellan, A. R., Wolowacz, S. E., Zimovetz, E. A., Beard, S. M., Lock, S., McCrink, L., Adekunle, F. und Roberts, D. (2011). **Fracture liaison services for the evaluation and management of patients with osteoporotic fracture: a cost-effectiveness evaluation based on data collected over 8 years of service provision**. *Osteoporos Int* 22, 2083-2098, doi: 10.1007/s00198-011-1534-0.
- Mensink, G., Burger, M., Beitz, R., Henschel, Y. und Hintzpeter, B. (2002). **Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Was essen wir heute? Ernährungsverhalten in Deutschland**. (Robert Koch-Institut, Berlin).
- Nakayama, A., Major, G., Holliday, E., Attia, J. und Bogduk, N. (2016). **Evidence of effectiveness of a fracture liaison service to reduce the re-fracture rate**. *Osteoporos Int* 27, 873-879, doi: 10.1007/s00198-015-3443-0.
- Pereira, L., Bliuc, D., Stanford, P., Eisman, J. A. und Center, J. R. (2017). **More-than-minimal-trauma fractures are associated with low bone density: an 8-year prospective study**. *Osteoporos Int* 28, 103-110, doi: 10.1007/s00198-016-3739-8.
- Physicians, R. C. o. (2016). **Fracture Liaison Service Database (FLS-DB) facilities audit: FLS breakpoint: opportunities for improving patient care following a fragility fracture**.
- Poly, T. N., Islam, M. M., Yang, H. C., Wu, C. C. und Li, Y. J. (2019). **Proton pump inhibitors and risk of hip fracture: a meta-analysis of observational studies**. *Osteoporos Int* 30, 103-114, doi: 10.1007/s00198-018-4788-y.
- Rabenberg, M. und Mensink, G. (2016). **Vitamin-D-Status in Deutschland** (Robert Koch-Institut, Epidemiologie und Gesundheitsberichterstattung, doi: 10.17886/rki-gbe-2016-036, S.

- Rabenda, V., Nicolet, D., Beaudart, C., Bruyere, O. und Reginster, J. Y. (2013). **Relationship between use of antidepressants and risk of fractures: a meta-analysis.** *Osteoporos Int* 24, 121-137, doi: 10.1007/s00198-012-2015-9.
- Raybould, G., Babatunde, O., Evans, A. L., Jordan, J. L. und Paskins, Z. (2018). **Expressed information needs of patients with osteoporosis and/or fragility fractures: a systematic review.** *Arch Osteoporos* 13, 55, doi: 10.1007/s11657-018-0470-4.
- Robert Koch-Institut (Hrsg) (2014). **Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2012“. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes** (Robert Koch-Institut, Berlin).
- Robert Koch-Institut (Hrsg) (2015). **Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Gemeinsam getragen von RKI und Destatis.** (Robert Koch-Institut, Berlin).
- Rossini, M., Bianchi, G., Di Munno, O., Giannini, S., Minisola, S., Sinigaglia, L., Adami, S. und Treatment of Osteoporosis in clinical Practice Study, G. (2006). **Determinants of adherence to osteoporosis treatment in clinical practice.** *Osteoporos Int* 17, 914-921, doi: 10.1007/s00198-006-0073-6.
- Roux, C., Cooper, C., Diez-Perez, A., Martinez, L., Ortolani, S., Gitlin, M., Moller, G., Shepherd, S. und Freemantle, N. (2011). **Prevalence of osteoporosis and fractures among women prescribed osteoporosis medication in five European countries: the POSSIBLE EU study.** *Osteoporos Int* 22, 1227-1236, doi: 10.1007/s00198-010-1321-3.
- Roux, S., Beaulieu, M., Beaulieu, M. C., Cabana, F. und Boire, G. (2013). **Priming primary care physicians to treat osteoporosis after a fragility fracture: an integrated multidisciplinary approach.** *J Rheumatol* 40, 703-711, doi: 10.3899/jrheum.120908.
- Royal College of Physicians, C. E. a. E. U. (2017). **Fracture Liaison Service Database (FLS-DB) clinical audit. FLS forward: Identifying high-quality care in the NHS for secondary fracture prevention.**
- Royal Osteoporosis Society (2019). **Effective secondary prevention of fragility fractures: Clinical standards for Fracture Liaison Services.** URL: <https://theros.org.uk/media/100702/royal-osteoporosis-society-clinical-standards-for-fracture-liaison-services.pdf> [Stand:04.11.2019].
- Ruggiero, C., Zampi, E., Rinonapoli, G., Baroni, M., Serra, R., Zengarini, E., Baglioni, G., Duranti, G., Ercolani, S., Conti, F., Caraffa, A., Mecocci, P. und Brandi, M. L. (2015).

- Fracture prevention service to bridge the osteoporosis care gap.** Clin Interv Aging 10, 1035-1042, doi: 10.2147/CIA.S76695.
- Sale, J. E. M., Frankel, L., Thielke, S. und Funnell, L. (2017). **Pain and fracture-related limitations persist 6 months after a fragility fracture.** Rheumatol Int 37, 1317-1322, doi: 10.1007/s00296-017-3761-y.
- Scheidt-Nave, C. und Starker, A. (2005). **Osteoporoseprävalenz und assoziierte Versorgungsmuster bei Frauen im Alter ab 45 Jahren in Deutschland. Ergebnisse des ersten telefonischen Gesundheitssurveys 2003.** Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 48, 1338-1347, doi: 10.1007/s00103-005-1166-7.
- Schray, D., Neuerburg, C., Stein, J., Gosch, M., Schieker, M., Bocker, W. und Kammerlander, C. (2016). **Value of a coordinated management of osteoporosis via Fracture Liaison Service for the treatment of orthogeriatric patients.** Eur J Trauma Emerg Surg 42, 559-564, doi: 10.1007/s00068-016-0710-5.
- Schweiger, J. U., Schweiger, U., Huppe, M., Kahl, K. G., Greggersen, W. und Fassbinder, E. (2016). **Bone density and depressive disorder: a meta-analysis.** Brain Behav 6, e00489, doi: 10.1002/brb3.489.
- Senay, A., Perreault, S., Delisle, J., Morin, S. N., Raynauld, J. P., Banica, A., Troyanov, Y., Beaumont, P., Jodoin, A., Laflamme, G. Y., Leduc, S., Mac-Thiong, J. M., Nguyen, H., Ranger, P., Rouleau, D. M. und Fernandes, J. C. (2019). **Rationale, study design, and descriptive data of the Lucky Bone Fracture Liaison Service.** Arch Osteoporos 14, 19, doi: 10.1007/s11657-019-0571-8.
- Seppala, L. J., Wermelink, A., de Vries, M., Ploegmakers, K. J., van de Glind, E. M. M., Daams, J. G., van der Velde, N., task, E. und Finish group on fall-risk-increasing, d. (2018). **Fall-Risk-Increasing Drugs: A Systematic Review and Meta-Analysis: II. Psychotropics.** J Am Med Dir Assoc 19, 371 e311-371 e317, doi: 10.1016/j.jamda.2017.12.098.
- Siris, E. S., Gehlbach, S., Adachi, J. D., Boonen, S., Chapurlat, R. D., Compston, J. E., Cooper, C., Delmas, P., Diez-Perez, A., Hooven, F. H., Lacroix, A. Z., Netelenbos, J. C., Pfeilschifter, J., Rossini, M., Roux, C., Saag, K. G., Sambrook, P., Silverman, S., Watts, N. B., Wyman, A. und Greenspan, S. L. (2011). **Failure to perceive increased risk of fracture in women 55 years and older: the Global Longitudinal Study of Osteoporosis in Women (GLOW).** Osteoporos Int 22, 27-35, doi: 10.1007/s00198-010-1211-8.
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2017a). **Gesundheitszustand und -relevantes Verhalten - Körpermaße nach Altersgruppen und Geschlecht.** URL:

<https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Gesundheitszustand-Relevantes-Verhalten/Tabellen/liste-koerpermasse.html> [Stand:08.11.2019].

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2017b). **Gesundheitszustand und -relevantes Verhalten - Rauchgewohnheiten nach Alter und Geschlecht**. URL: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Gesundheitszustand-Relevantes-Verhalten/Tabellen/liste-rauchverhalten.html> [Stand:23.01.2020].

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2019). **Altersaufbau der Bevölkerung Deutschlands**. URL: <https://service.destatis.de/bevoelkerungspyramide/> [Stand:06.02.2020].

Ström, O., Borgstrom, F., Kanis, J. A., Compston, J., Cooper, C., McCloskey, E. V. und Jonsson, B. (2011). **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 6, 59-155, doi: 10.1007/s11657-011-0060-1.

Stumpf, U., Kraus, M., Gosch, M., Hesse, E. und Kammerlander, C. (2021). **Fracture liaison service (FLS): Ein strukturiertes Versorgungskonzept für eine optimierte Sekundärprävention von osteoporotischen Frakturen**. Osteologie 30, 140-144, doi: 10.1055/a-1448-3885.

Suzuki, N., Ogikubo, O. und Hansson, T. (2008). **The course of the acute vertebral body fragility fracture: its effect on pain, disability and quality of life during 12 months**. Eur Spine J 17, 1380-1390, doi: 10.1007/s00586-008-0753-3.

Vaile, J. H., Sullivan, L., Connor, D. und Bleasel, J. F. (2013). **A Year of Fractures: a snapshot analysis of the logistics, problems and outcomes of a hospital-based fracture liaison service**. Osteoporos Int 24, 2619-2625, doi: 10.1007/s00198-013-2357-y.

van den Berg, P., van Haard, P. M. M., Geusens, P. P., van den Bergh, J. P. und Schweitzer, D. H. (2019). **Challenges and opportunities to improve fracture liaison service attendance: fracture registration and patient characteristics and motivations**. Osteoporos Int 30, 1597-1606, doi: 10.1007/s00198-019-05016-4.

Vochteloo, A. J., Moerman, S., Tuinebreijer, W. E., Maier, A. B., de Vries, M. R., Bloem, R. M., Nelissen, R. G. und Pilot, P. (2013). **More than half of hip fracture patients do not regain mobility in the first postoperative year**. Geriatr Gerontol Int 13, 334-341, doi: 10.1111/j.1447-0594.2012.00904.x.

- Vogel, T., Kampmann, P., Burklein, D., Bohm, H., Ockert, B., Kirchhoff, C., Kanz, K. G., Pfeifer, K. J. und Mutschler, W. (2008). **Versorgungswirklichkeit bei osteoporosebedingten Frakturen in der deutschen Unfallchirurgie. Ein Beitrag zur Versorgungsforschung.** *Unfallchirurg* 111, 869-877, doi: 10.1007/s00113-008-1504-y.
- Vranken, L., Wyers, C. E., van den Bergh, J. P. W. und Geusens, P. P. M. M. (2017). **The Phenotype of Patients with a Recent Fracture: A Literature Survey of the Fracture Liaison Service.** *Calcified tissue international* 101, 248–258, doi: 10.1007/s00223-017-0284-1.
- Vranken, L., Wyers, C. E., Van der Velde, R. Y., Janzing, H. M., Kaarsemaker, S., Geusens, P. P. und Van den Bergh, J. P. (2018). **Comorbidities and medication use in patients with a recent clinical fracture at the Fracture Liaison Service.** *Osteoporos Int* 29, 397-407, doi: 10.1007/s00198-017-4290-y.
- Walters, S., Khan, T., Ong, T. und Sahota, O. (2017). **Fracture liaison services: improving outcomes for patients with osteoporosis.** *Clinical Interventions in Aging* Volume 12, 117-127, doi: 10.2147/cia.S85551.
- Weaver, J., Sajjan, S., Lewiecki, E. M., Harris, S. T. und Marvos, P. (2017). **Prevalence and Cost of Subsequent Fractures Among U.S. Patients with an Incident Fracture.** *J Manag Care Spec Pharm* 23, 461-471, doi: 10.18553/jmcp.2017.23.4.461.
- Wu, C. H., Chen, C. H., Chen, P. H., Yang, J. J., Chang, P. C., Huang, T. C., Bagga, S., Sharma, Y., Lin, R. M. und Chan, D. C. (2018a). **Identifying characteristics of an effective fracture liaison service: systematic literature review.** *Osteoporos Int* 29, 1023-1047, doi: 10.1007/s00198-017-4370-z.
- Wu, C. H., Tu, S. T., Chang, Y. F., Chan, D. C., Chien, J. T., Lin, C. H., Singh, S., Dasari, M., Chen, J. F. und Tsai, K. S. (2018b). **Fracture liaison services improve outcomes of patients with osteoporosis-related fractures: A systematic literature review and meta-analysis.** *Bone* 111, 92-100, doi: 10.1016/j.bone.2018.03.018.
- Wu, Q., Liu, B. und Tonmoy, S. (2018c). **Depression and risk of fracture and bone loss: an updated meta-analysis of prospective studies.** *Osteoporos Int* 29, 1303-1312, doi: 10.1007/s00198-018-4420-1.
- Zhou, B., Huang, Y., Li, H., Sun, W. und Liu, J. (2016). **Proton-pump inhibitors and risk of fractures: an update meta-analysis.** *Osteoporos Int* 27, 339-347, doi: 10.1007/s00198-015-3365-x.

## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Menschen bedanken, die mich auf dem Weg bis zur Fertigstellung dieser Dissertation begleitet haben.

Mein Dank gilt dabei in erster Line Frau Prof. Dr. med. Vanadin Seifert-Klauss für die jahrelange, tatkräftige Begleitung und Unterstützung als Betreuerin. Ich konnte in allen Phasen meiner Arbeit auf ihre stetige Ansprechbarkeit zählen, was als Promovierende äußerst wertvoll ist. Sie lenkte meine Arbeit mittels zahlreicher Anregungen und konstruktiver Kritik in die richtigen, professionellen Bahnen und lehrte mich wissenschaftliches Arbeiten.

Bedanken möchte ich mich auch beim übrigen Team des IOZ für die Unterstützung, insbesondere bei Olga Gordijenko für die nette Zusammenarbeit zu Beginn der Patientenrekrutierung.

Ein großer Dank geht auch an meinen langjährigen Partner Max und meine gesamte Familie für die liebevolle und nervliche Unterstützung in all den Jahren des gesamten Medizinstudiums und des großen Projekts Dissertation. Ohne sie und ihre offenen Ohren für jegliche Probleme auf dem Weg wäre all das nicht möglich gewesen.

Eine sehr wichtige Stütze, bei der ich mich auch bedanken möchte, ist Nadja. Meine Gefährtin in Studium und Promotion. Wenn wir uns nicht gehabt hätten und uns gegenseitig unterstützt hätten – im Guten wie im Schlechten – wäre wahrscheinlich einiges auf der Strecke geblieben in den vielen Jahren. Wer hätte 2012 gedacht, dass wir es am Ende so weit bringen.