

Aus der Klinik für Allgemeine, Unfall- und  
Wiederherstellungschirurgie der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Vorstand: Prof. Dr. med. Wolfgang Böcker

**Einfluss einer akutgeriatrischen Behandlung auf die  
Selbstständigkeit von Hüftfrakturpatienten im Alltag**

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von Christian Stadler

aus Linz

2020

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. med. Carl Neuerburg

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. Hans-Joachim Andreß

Mitbetreuung durch den  
promovierten Mitarbeiter: Dr. med. Daniel Pfeufer

Dekan: Prof. Dr. med. dent. Reinhard Hickel

Tag der mündlichen Prüfung: 30.01.2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1. Hintergrund</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2. Der alterstraumatologische Patient</b> .....	<b>6</b>
1.2.1. Definition .....	6
1.2.2. Stellenwert der Alterstraumatologie .....	6
1.2.3. Spezielle Herausforderungen in der Alterstraumatologie .....	8
<b>1.3. Die akutgeriatrische Behandlung</b> .....	<b>10</b>
1.3.1. Definition .....	10
1.3.2. Ziele der akutgeriatrischen Behandlung .....	10
<b>1.4. Ziel der Arbeit</b> .....	<b>11</b>
<b>2. Material und Methoden</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1. Studiendesign</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2. Patientenkollektiv</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3. Struktur der klinischen Versorgung</b> .....	<b>15</b>
2.3.1. Stationäre und operative Behandlung .....	15
2.3.2. Akutgeriatrische Behandlung .....	16
2.3.3. Ambulante Nachbehandlung .....	17
<b>2.4. Datenerhebung</b> .....	<b>17</b>
<b>2.5. Statistische Methoden</b> .....	<b>18</b>
<b>3. Ergebnisse</b> .....	<b>19</b>
<b>3.1. Allgemeine Patientencharakteristika</b> .....	<b>19</b>
3.1.1. Alters- und Geschlechtsverteilung .....	19
3.1.2. Verteilung der Frakturtypen und der durchgeführten Operationsverfahren .....	19
3.1.3. Dauer des stationären Aufenthaltes und Entlassungsort .....	21
3.1.4. Komplikationen im Verlauf .....	21
<b>3.2. Selbstständigkeit der Patienten im Alltag</b> .....	<b>21</b>
3.2.1. Ergebnisse der Erhebungen während der stationären Behandlung .....	21
3.2.2. Ergebnisse der Dreimonatskontrolle .....	22
3.2.3. Ergebnisse der Sechsmonatskontrolle .....	22
3.2.4. Ergebnisse der Zwölfmonatskontrolle .....	23
3.2.5. Relative Steigerung vom Entlassungstag zu den Kontrolluntersuchungen .....	24

<b>4. Diskussion .....</b>	<b>26</b>
<b>5. Zusammenfassung.....</b>	<b>31</b>
<b>6. Veröffentlichungen im Zuge des Promotionsvorhabens.....</b>	<b>33</b>
<b>6.1. Originalarbeiten .....</b>	<b>33</b>
<b>6.2. Vorträge .....</b>	<b>33</b>
<b>7. Literaturverzeichnis.....</b>	<b>34</b>
<b>8. Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>42</b>
<b>9. Danksagung.....</b>	<b>43</b>
<b>10. Anhang .....</b>	<b>44</b>
<b>10.1. Leitlinie der DGU „Schenkelhalsfraktur des Erwachsenen“ – Auszug .....</b>	<b>44</b>
<b>10.2. Lachs-Screening Fragebogen .....</b>	<b>45</b>
<b>10.3. Barthel-Index Fragebogen.....</b>	<b>47</b>
<b>11. Eidesstattliche Versicherung .....</b>	<b>49</b>

# 1. Einleitung

## 1.1. Hintergrund

Auf Grund des demographischen Wandels kommt es zu einem kontinuierlichen Anstieg des Durchschnittsalters der Bevölkerung. Während der Anteil der über 65-Jährigen an der Gesamtbevölkerung in Deutschland im Jahr 1997 noch 15,8% betrug, so waren im Jahr 2017 bereits 21,4% der Einwohner Deutschlands 65 Jahre oder älter. Auch in Zukunft wird ein weiterer stetiger Anstieg des Durchschnittsalters der deutschen Bevölkerung erwartet [74, 75]. Im Zuge dieses Wandels der Altersverteilung kommt auch es zu einer kontinuierlichen Zunahme der Anzahl an Patienten mit alterstraumatologischen Frakturen. Aktuelle Schätzungen nach werden weltweit bis zum Jahr 2050 mehr als 6,3 Millionen Patienten mit proximalen Femurfrakturen jährlich erwartet [23]. In Deutschland wird mit einer Steigerung der Fallzahl von geriatrischen Patienten mit proximalen Femurfrakturen um mehr als das Dreifache bis zum Jahr 2050 gerechnet [22].

Die Versorgung dieser Patientenpopulation geht neben den komplexen medizinischen Herausforderungen auch mit erheblichen finanziellen Belastungen des Gesundheitssystems einher. Bis zum Jahr 2030 wird deutschlandweit ein Anstieg der jährlichen Behandlungskosten für Oberschenkelfrakturen auf etwa 6 Milliarden Euro erwartet, was verglichen mit den Kosten aus dem Jahr 2002 einem Anstieg um 300% entspricht [16].

Eine 1-Jahres-Mortalität proximaler Femurfrakturen von bis zu 30% sowie eine 5-Jahres-Mortalität von bis zu 69% zeugen zudem von den bisher nur bedingt zufriedenstellenden Behandlungsergebnissen in der Versorgung alterstraumatologischer Patienten und verdeutlichen gleichzeitig deren Komplexität [21, 40].

Der stetige Zuwachs an alterstraumatologischen Patienten gepaart mit den eingeschränkten klinischen Behandlungsergebnissen geriatrischer Patienten mit Altersfrakturen und den immer größer werdenden finanziellen Belastungen stellen Gesundheitsdienstleister weltweit vor erhebliche Herausforderungen bezüglich der Gesundheitsversorgung der Bevölkerung und verdeutlichen zugleich den zunehmend an Bedeutung gewinnenden Stellenwert der Alterstraumatologie [23, 30, 34].

## 1.2. Der alterstraumatologische Patient

### 1.2.1. Definition

Die Definition eines „geriatrischen Patienten“ wird von der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie (DGG) folgendermaßen festgelegt: Voraussetzungen sind das Vorliegen einer geriatritypischen Multimorbidität und eines höheren Lebensalters (überwiegend 70 Jahre oder älter), wobei diesbezüglich die geriatritypische Multimorbidität als vorrangiges Kriterium anzusehen ist. Außerdem werden Patienten mit einem Alter von über 80 Jahren auf Grund einer alterstypisch erhöhten Vulnerabilität gegenüber dem Auftreten von Komplikationen und Folgeerkrankungen, der Chronifizierung von Krankheitsbildern sowie dem Verlust der Autonomie per se als geriatrisch eingestuft [7].

Zum anderen liegen bei alterstraumatologischen Patienten zumeist sturzassoziierte Frakturen vor. Insbesondere die folgenden von der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) festgelegten Indikationsgruppen: proximale Femurfrakturen, Wirbelfrakturen, Beckenfrakturen, proximale Humerusfrakturen und periprothetische Frakturen stellen dabei die häufigsten Frakturlokalisationen dar [15].

Bei der Identifikation geriatrischer Patienten spielen insbesondere geriatrische Screening-Instrumente eine bedeutende Rolle. Das im Zuge dieser Studie angewandte Lachs-Screening dient der überblicksmäßigen Erfassung des Gesamtzustandes des Patienten, wodurch abklärungsbedürftige Funktionsstörungen des Patienten schnell identifiziert werden können. Ein weiteres geriatrisches Screening Tool, welches vom Bundesverband Geriatrie (BVG), der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie (DGG) und der Deutschen Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie (DGGG) vor allem für die Verwendung in der Notaufnahme empfohlen wird, ist das ISAR-Instrument [78]. ISAR steht hierbei für „Identification of Seniors at Risk“. Das Screening besteht aus sechs Fragen, welche den aktuellen Bedarf an Hilfe, akute Veränderungen des Hilfebedarfs, Hospitalisationen innerhalb der letzten sechs Monate, sensorische Einschränkungen, kognitive Einschränkungen und Multimorbidität erfassen und mit „ja“ oder „nein“ zu beantworten sind [52, 53, 84]. Hierdurch sollen geriatrische Patienten frühestmöglich identifiziert und somit von Anfang an bestmöglich entsprechend ihrer speziellen Bedürfnisse und Anforderungen behandelt werden [4, 73].

### 1.2.2. Stellenwert der Alterstraumatologie

Bisherige Untersuchungen der Auswirkungen interdisziplinärer Kooperationsmodelle zwischen Unfallchirurgen und Geriatern auf das klinische Outcome in der Behandlung

alterstraumatologischer Patienten konnten die positiven Effekte dieser Ko-Management-Modelle zeigen. So führt die Integration eines Geriaters in ein unfallchirurgisches Team nicht nur zu einer signifikanten Reduktion der Mortalität und Morbidität alterstraumatologischer Patienten, sondern auch im Vergleich zu konventionellen, rein unfallchirurgischen Behandlungsregimen zu einer Verbesserung der posttraumatischen Mobilität dieser Patienten [27, 33, 44, 65, 66].

Folgende Elemente stellen Kernpunkte in der Versorgung alterstraumatologischer Patienten im klinischen Setting des unfallchirurgisch-geriatrischen Ko-Managements dar: Rasche Einschätzung der Patienten sowohl aus Sicht der Unfallchirurgen als auch aus Sicht der Geriater sowie der Anästhesisten, um bereits präklinisch vorhandene Komorbiditäten und mögliche Komplikationsquellen zu identifizieren und frühestmöglich zu adressieren [47, 48].

Ebenso ist das Minimieren der Wartezeit bis zur operativen Versorgung ein bedeutendes Element der alterstraumatologischen Versorgung, da hierdurch das Risiko des Auftretens eines Delirs sowie anderer präoperativer Komplikationen reduziert und somit ein besseres Ergebnis hinsichtlich der Mortalität erzielt werden kann [72].

Ein weiterer Kernpunkt der interdisziplinären Versorgung ist die Anwendung von möglichst knochen- und weichteilschonenden Operationsverfahren, welche die oftmals bescheidene Knochen- und Weichteilqualität geriatrischer Patienten bestmöglich berücksichtigen [38].

Zudem ist die frühe Mobilisierung verunfallter geriatrischer Patienten ein wesentlicher Bestandteil des unfallchirurgisch-geriatrischen Ko-Managements, um immobilitätsassoziierte Komplikationen wie beispielsweise systemische nosokomiale Infektionen oder einen übermäßigen Verlust von Muskelmasse und Knochendichte zu vermeiden [18, 83]. Eine zeitnahe Mobilisierung kann außerdem dazu beitragen, die postoperative Mortalität zu senken [43].

Ein früher Beginn rehabilitativer Maßnahmen ist ebenfalls ein grundlegendes Element in der Versorgung alterstraumatologischer Patienten, um einem Verlust der Selbstständigkeit sowie der Lebensqualität dieser Patienten ehestmöglich vorzubeugen [35, 63]. Der Einfluss einer akutgeriatrischen Behandlung auf die Selbstständigkeit alterstraumatologischer Patienten im Alltag soll im Zuge dieser Arbeit evaluiert werden.

Wichtiger Bestandteil der interdisziplinären Versorgung ist zudem auch die frühzeitige Planung der Entlassung unter Einbeziehung von Patient, Angehörigen, Betreuern, Hausarzt und gegebenenfalls der Pflegeeinrichtung, um den Patienten in ein geeignetes und bestmöglich vorbereitetes Umfeld entlassen zu können und gegebenenfalls eine Weiterbehandlung am Wohnort einleiten zu können [24, 39].

Nicht zuletzt ist auch die Sekundärprävention ein elementarer Bestandteil einer umfassenden Behandlung im Sinne eines unfallchirurgisch-geriatrischen Ko-Managements. Die speziellen Herausforderungen, die es im Zuge der Sekundärprävention anzugreifen gilt, werden unter Punkt **1.2.3.** im Detail beschrieben.

Aber nicht nur in Bezug auf die medizinischen Belange, sondern auch bezüglich der finanziellen Aspekte der Versorgung von Patienten mit Altersfrakturen nehmen interdisziplinäre Kooperationsmodelle zwischen Unfallchirurgen und Geriatern eine bedeutsame Rolle ein. So konnten mehrere Studien die Überlegenheit alterstraumatologischer Ko-Management Modelle in Hinblick auf finanzielle Aspekte im Sinne einer verbesserten Kosten-Nutzen-Relation verglichen mit einer traditionellen unfallchirurgischen Behandlungsstruktur zeigen [19, 45].

Seitens der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) besteht die Möglichkeit einer Zertifizierung als „AltersTraumaZentrum“. Es handelt sich hierbei um ein Zertifizierungsverfahren mit klar strukturiertem Anforderungs- beziehungsweise Kriterienkatalog, welches die Anwendung wissenschaftlich fundierter Behandlungskonzepte der Alterstraumatologie mit einem engen interdisziplinären Ko-Management zwischen Unfallchirurgen und Geriatern zum Ziel hat. Derzeit gibt es 123 zertifizierte „AltersTraumaZentren“, 214 Kliniken sind zur Zertifizierung angemeldet (Stand April 2019) [12, 15].

### 1.2.3. Spezielle Herausforderungen in der Alterstraumatologie

Fragilitätsfrakturen stellen eine große Gefahr für geriatrische Patienten dar. Weniger als die Hälfte aller alterstraumatologischen Patienten erreicht das prätraumatische Mobilitätslevel innerhalb des ersten postoperativen Jahres [58, 82]. Der Verlust der Mobilität bedeutet nicht nur einen drastischen Einschnitt in der Lebensqualität und der Möglichkeit sich selbstständig im Alltag zu versorgen, sondern stellt auch einen bedeutenden Risikofaktor in der Genese von immobilitätsassoziierten Krankheiten wie beispielsweise Pneumonien oder thromboembolischen Geschehen dar [10, 18].

Aber nicht nur bezüglich des durch die Fraktur bedingten Verlusts der Mobilität, sondern auch bezüglich des perioperativen Managements ist die Behandlung alterstraumatologischer Patienten mit einigen speziellen Herausforderungen assoziiert. Einerseits handelt es sich hierbei um potenzielle Komplikationen bei der chirurgischen Versorgung auf Grund von schlechtem Haut- bzw. Weichteilzustand oder komplexen Osteosynthesen bei osteoporotisch veränderten Knochen. Zusätzlich stellen die häufig vorhandenen Nebenerkrankungen wie Diabetes mellitus,

koronare Herzerkrankungen, Erkrankungen der Atemwege oder Morbus Parkinson mitsamt der jeweils begleitenden Multimedikation die behandelnden Ärzte auch im perioperativen Management vor erhebliche Herausforderungen [6, 38].

Eine weitere Aufgabe einer umfassenden und nachhaltigen alterstraumatologischen Versorgung ist die Sekundärprävention. Diesbezüglich ist an erster Stelle die frühzeitige Abklärung des Osteoporosestatus der Patienten noch während der stationären Behandlung zu nennen. Sie kann durch die Implementierung von speziellen Behandlungsprotokollen gemäß eines „Fracture Liaison Service“ erfolgen. Neben einer umfassenden Osteoporose-Anamnese und einer Labordiagnostik im Hinblick auf Parameter des Knochenstoffwechsels sowie einer Knochendichtemessung, sind vor allem sogenannte „Osteoporose-Koordinatoren“ zentraler Bestandteil dieses Versorgungsmodelles [68]. Dadurch soll die Einleitung einer adäquaten medikamentösen Therapie gewährleistet sowie auch im Verlauf regelmäßige Kontrolluntersuchungen hinsichtlich des Osteoporosestatus durchgeführt werden [11]. Studien konnten zeigen, dass Refrakturen hierdurch erfolgreich verhindert sowie in weiterer Folge auch die Mortalität der verunfallten Patienten gesenkt werden kann [20, 25, 36]. Weiterhin sollte die Sekundärprävention auch eine Sturzprophylaxe und im Zuge dessen gegebenenfalls eine Anpassung des häuslichen Umfeldes umfassen, da Stürze ein für einen Großteil der osteoporoseassoziierten Frakturen verantwortlich sind und somit letztendlich häufig zu einem drastischen Einschnitt bezüglich der Lebensqualität sowie zu einem Verlust der Mobilität führen können [59, 61]. Die Sturzprophylaxe kann neben einer Stärkung der Muskulatur sowie der koordinativen Fähigkeiten der Patienten folgende Anpassungen des häuslichen Umfeldes beinhalten: Beseitigung von Stolperfallen wie beispielsweise Teppichen, Herstellung ausreichender Beleuchtungsverhältnisse, Anbringen von Haltegriffen sowie die Verwendung von geeigneten Hilfsmitteln wie Gehhilfen oder orthopädischem Schuhwerk [9, 26, 32, 62].

Das Auftreten eines Delirs ist eine häufige und in seiner Auswirkung nicht zu unterschätzende Gefahrenquelle in der perioperativen Versorgung alterstraumatologischer Patienten [29]. Ein Delir während eines stationären Aufenthaltes stellt einen bedeutsamen Risikofaktor für eine Verschlechterung des letztendlichen Behandlungsergebnisses im Sinne eines schlechteren funktionellen Outcomes sowie einer höheren Mortalität dar, weshalb eine Delirprävention von großer Bedeutung ist [49, 51, 71].

Die speziellen Herausforderungen der Alterstraumatologie bestehen somit nicht nur in Form der durch Multimorbidität und weitere Risikofaktoren verkomplizierten chirurgischen Behandlung, sondern auch in Form der über die operative und perioperative Versorgung im Krankenhaus hinausgehenden weiteren Betreuung der Patienten. Die bestmögliche

Wiederherstellung der prätraumatischen Mobilität, Selbstständigkeit und dadurch auch der Lebensqualität ist Ziel der alterstraumatologischen Behandlung [39].

### 1.3. Die akutgeriatrische Behandlung

#### 1.3.1. Definition

Die Definition der Akutgeriatrie ist im Wesentlichen durch zwei Kriterien gekennzeichnet: Zum einen handelt es sich bei dem zu behandelnden Patientenkollektiv ausschließlich um geriatrische Patienten, wobei diesbezüglich meist die Definition der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie Anwendung findet [7]. Zum anderen erfolgt die Behandlung in den akutgeriatrischen Behandlungszentren „akut“, also direkt im Anschluss an die Behandlung der Erkrankung oder des Traumas, die zu einer Verschlechterung des Gesamtzustandes des Patienten zu führen droht. Akutgeriatrische Einrichtungen sind zumeist eigenständige und interdisziplinär organisierte Versorgungseinheiten, die auf die Behandlung geriatrischer Patienten spezialisiert sind. Die Aufnahme der Patienten erfolgt entweder direkt oder in Form einer Übernahme nach stationärer Versorgung an einer anderen Abteilung wie beispielsweise der Unfallchirurgie [64].

Die interdisziplinäre Versorgung wird von einer Vielzahl an Berufsgruppen gewährleistet. Hierzu zählen Ärzte, Pflegekräfte, Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Logopäden, klinische Psychologen sowie Sozialarbeiter. Durch dieses multidisziplinäre Team sollen möglichst alle Bereiche abgedeckt werden, um die unter **1.3.2.** genannten Ziele bestmöglich zu erfüllen [57].

#### 1.3.2. Ziele der akutgeriatrischen Behandlung

Die Ziele einer akutgeriatrischen Behandlung unterscheiden sich von jenen Zielen, welche beispielsweise im Zuge von klassischen Rehabilitationen verfolgt werden. Während beispielsweise bei neurologischen oder kardiologischen Rehabilitationen die Wiedereingliederung ins Erwerbsleben eine große Rolle spielt, so ist diese Form der Wiedereingliederung bei einer akutgeriatrischen Behandlung nicht von Bedeutung [35].

Das Hauptziel eines stationären Aufenthalts in einem akutgeriatrischen Behandlungszentrum ist hingegen die bestmögliche Wiederherstellung und/oder Erhaltung der Fähigkeit zur weitgehend selbstständigen Lebensführung. Dies beinhaltet sowohl eine Vermeidung weiterer Funktionsverluste als auch die Reintegration der Patienten in das gewohnte Umfeld. Ein wichtiger Bestandteil zum Erreichen dieses Ziels ist auch eine weitere Behandlung sowohl der

akuten als auch der chronischen Erkrankungen des Patienten durch die interdisziplinären Teams in der akutgeriatrischen Einrichtung.

Insgesamt betrachtet ist neben der Wiederherstellung der Fähigkeit das alltägliche Leben selbstständig zu bewältigen die Erhöhung der Lebensqualität des Patienten ein übergeordnetes Ziel einer akutgeriatrischen Behandlung [64].

#### 1.4. Ziel der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es das Therapiemodell der unfallchirurgisch-geriatrischen Versorgung mit anschließendem Aufenthalt in einer akutgeriatrischen Behandlungseinrichtung zu evaluieren. Die folgende Studie wurde unter Annahme der Hypothese durchgeführt, dass eine alterstraumatologische Behandlung in Kombination mit einer akutgeriatrischen Anschlussheilbehandlung sowohl kurz- als auch langfristig zu einer Verbesserung der Selbstständigkeit der Patienten im Alltag führt.

Hierfür wurden die klinischen Behandlungsergebnisse von geriatrischen Patienten mit hüftnahen Frakturen über die ersten zwölf Monate nach Entlassung aus der stationären Behandlung evaluiert. Verglichen werden im Zuge dieser Arbeit die Ergebnisse jener Patienten, die direkt im Anschluss an die stationäre Behandlung in eine akutgeriatrische Einrichtung entlassen wurden, mit denen jener Patienten, die direkt im Anschluss an die stationäre Versorgung an den ursprünglichen Wohnort (Eigenheim, betreutes Wohnen, Pflegeheim) entlassen wurden.

Zur Überprüfung oben genannter Hypothese wird das Augenmerk hierbei nicht nur auf die kurzfristigen, sondern vor allem auch auf die langfristigen Effekte einer akutgeriatrischen Behandlung gelegt. Als Haupt-Outcome-Parameter wurde diesbezüglich der Barthel-Index gewählt, da er neben einer anwenderfreundlichen Durchführung auch mehrfach als valide eingestuft wurde [5, 46, 50].

## 2. Material und Methoden

### 2.1. Studiendesign

Bei dieser Studie handelt es sich um eine retrospektive Kohortenstudie mit zwei Studiengruppen, die anhand des folgenden Kriteriums retrospektiv gebildet wurden: Patienten der Gruppe A erhielten im Anschluss an die Versorgung in der unfallchirurgischen Abteilung eine Behandlung in einem akutgeriatrischen Behandlungszentrum. Patienten der Gruppe B wurden hingegen nach der stationären unfallchirurgischen Behandlung an den ursprünglichen Wohnort

**Abb. 1**

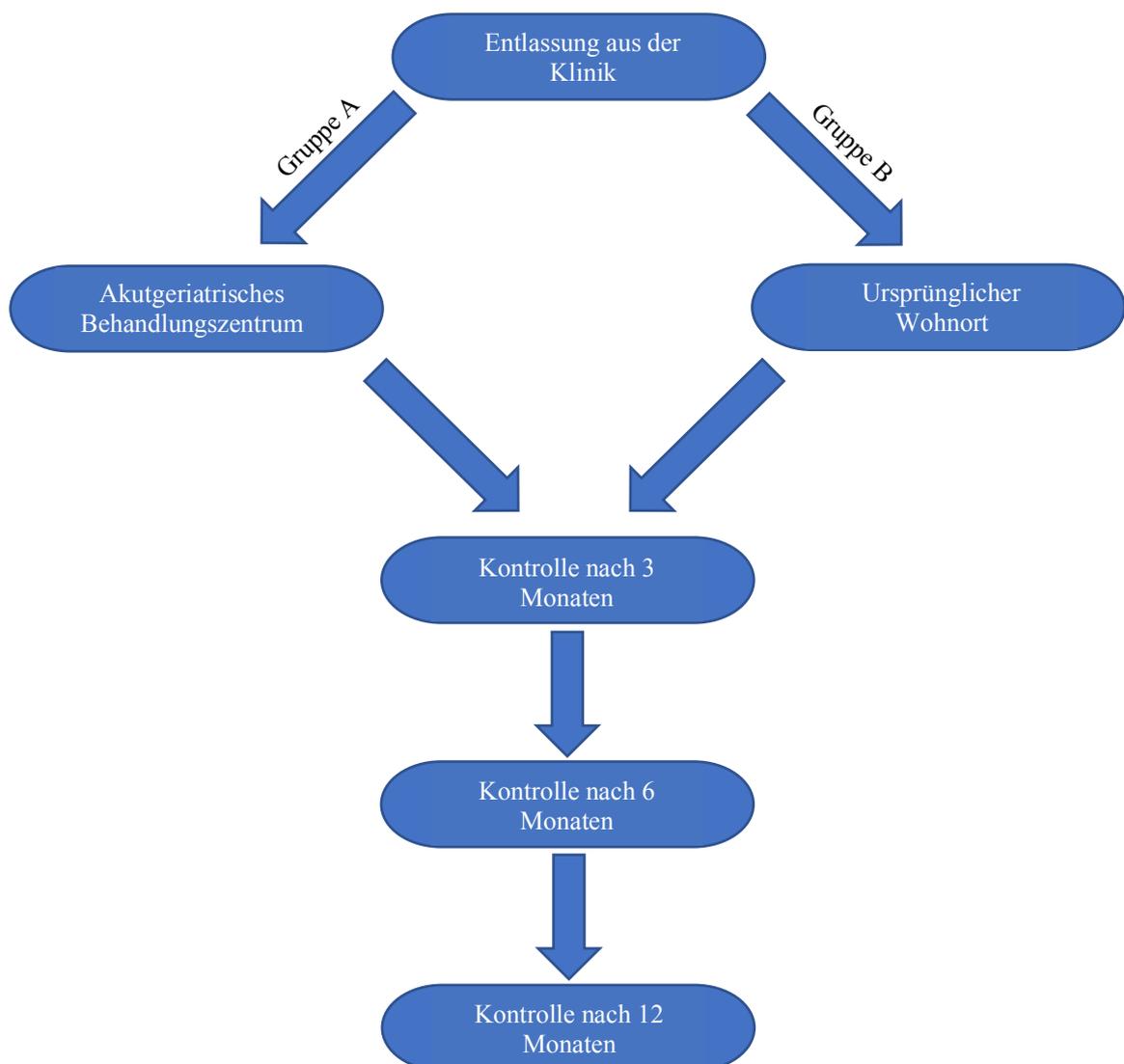


Abbildung 1 zeigt das Design der hier vorliegenden Studie mit dem jeweiligen Entlassungsort der beiden Studiengruppen sowie der im Verlauf durchgeführten Kontrolluntersuchungen.

Wohnort (Eigenheim, betreutes Wohnen oder Pflegeheim) entlassen und durchliefen das standardmäßige Nachbehandlungsprotokoll gemäß aktueller Leitlinien in ambulantem Setting, welches unter **2.3.3.** näher beschrieben wird. Die Verfügbarkeit von freien Kapazitäten im akutgeriatrischen Behandlungszentrum entschied über die Zuteilung des jeweiligen Patienten zu einer der beiden Nachbehandlungsstrategien.

Die Patienten beider Studiengruppen wurden gleichermaßen je drei, sechs und zwölf Monate nach der Entlassung aus dem Krankenhaus für Kontrolluntersuchungen in die Altersfrakturambulanz der Abteilung für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie der Universitätsklinik Innsbruck wiedereinbestellt (**Abb. 1**).

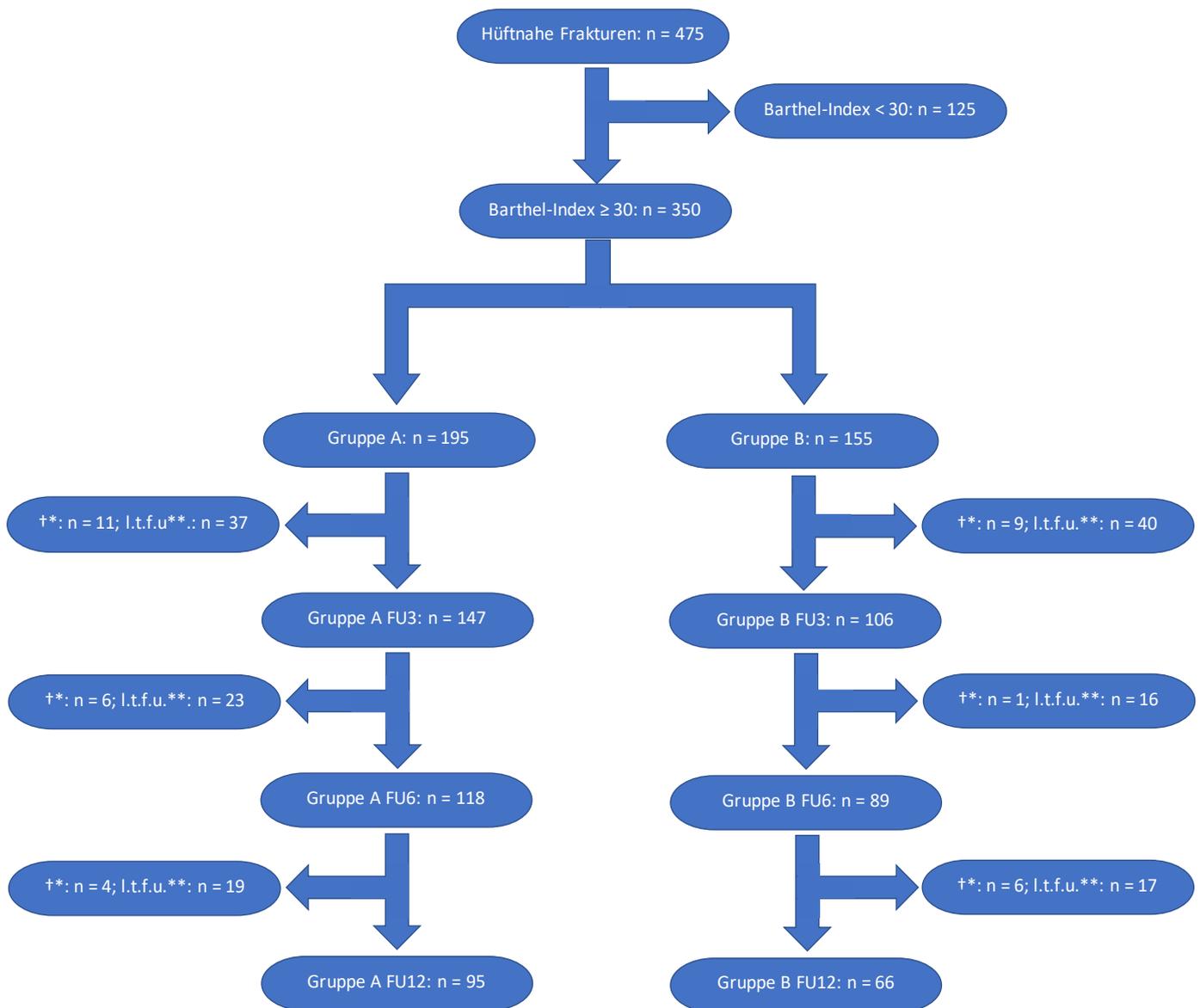
## 2.2. Patientenkollektiv

Insgesamt wurden im Zeitraum von Mai 2009 bis Dezember 2012 klinische Daten von 475 Patienten mit hüftnahen Frakturen erfasst. Von dieser Grundgesamtheit an Patienten erfüllten letztlich 161 Patienten die folgenden Einschlusskriterien:

- Alter von über 70 Jahren gepaart mit geriatritypischer Multimorbidität, oder ein Alter von über 80 Jahren mit oder ohne geriatritypischer Multimorbidität
- Einer der folgenden hüftnahen Frakturtypen: Schenkelhalsfraktur, per- oder subtrochantäre Fraktur, Femurschaftfraktur, Schambeinastfraktur, Acetabulumfraktur sowie periprothetische Femurfraktur
- Ein Barthel-Index von mindestens 30 Punkten am Tag der Entlassung aus der stationären Behandlung, um eine ausreichende Rehabilitationsfähigkeit des Patienten zu gewährleisten
- Ein vollständiges Follow-up über alle drei Kontrolluntersuchungen nach je drei, sechs und zwölf Monaten

In die Studie wurden nur Patienten eingeschlossen, die alle der oben genannten Einschlusskriterien erfüllten. Abbildung 2 gibt eine Übersicht über das Follow-up und die jeweiligen Drop-outs aus der Studie (**Abb. 2**). Von den ursprünglichen 475 Patienten wurden 125 Patienten auf Grund eines zu niedrigen Barthel-Index ausgeschlossen. Von den daraus resultierenden 350 übrigen Patienten erschienen 152 Patienten zu mindestens einer der Kontrolluntersuchungen nicht und wurden somit nicht in die Auswertung der Daten miteinbezogen. Weitere 37 Patienten verstarben innerhalb des ersten postoperativen Jahres und konnten deshalb ebenfalls nicht in die Studie eingeschlossen werden. Daraus resultierte letztendlich eine Studienpopulation von 161 Patienten, die alle Einschlusskriterien erfüllten.

Abb. 2



\*†: Tod innerhalb des Follow-Up  
\*\*l.t.f.u.: loss to follow up

Abbildung 2 zeigt eine Übersicht über das Follow-up und die daraus resultierende Studienpopulation. Die beiden Studiengruppen unterschieden sich hinsichtlich des Ortes der Entlassung aus der stationären Behandlung (Gruppe A: Akutgeriatrisches Behandlungszentrum, Gruppe B: ursprünglicher Wohnort).

## 2.3. Struktur der klinischen Versorgung

### 2.3.1. Stationäre und operative Behandlung

Die stationäre Behandlung der Patienten erfolgte in der Abteilung für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie der Universitätsklinik Innsbruck, welche über eine eigens auf alterstraumatologische Patienten spezialisierte Station verfügt.

Wesentlicher Bestandteil dieses auf Altersfrakturen spezialisierten Behandlungszentrums ist die Integration eines Geriaters in das unfallchirurgische Team. Diese interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Geriatern und Unfallchirurgen soll in einem bestmöglichen Behandlungsergebnis für die alterstraumatologischen Patienten resultieren. Um dieses Ziel zu erreichen nimmt ein Geriater täglich an Besprechungen sowie einmal wöchentlich an einer gemeinsamen unfallchirurgisch-geriatrischen Visite teil. Er überwacht zudem kontinuierlich vor allem die internistisch-medikamentöse Behandlung der Patienten und berücksichtigt dabei die speziellen Risiken, die sich aus der oftmals notwendigen Multimedikation ergeben. Zusätzlich sind auch Pflegekräfte, Physiotherapeuten, Sozialarbeiter sowie Anästhesisten Teil des interdisziplinären Behandlungsteams.

Bezüglich der operativen Versorgung im Zentrum für Altersfrakturen werden alterstraumatologische Patienten priorisiert, sofern dies medizinisch vertretbar ist. Ziel ist es hierdurch die Wartezeit bis zur operativen Versorgung zu minimieren und geriatrische Patienten innerhalb von 12-24 Stunden nach der stationären Aufnahme zu operieren, um durch Immobilisierung bedingte Komplikationen so weit wie möglich zu vermeiden.

Bezüglich des organisatorischen Ablaufs, der präoperativen Abklärung, des OP-Timings, der Antibiotika- und Thromboseprophylaxe, der Antikoagulation, der Schmerztherapie, der Nachbehandlung sowie bezüglich der Deliriumprävention und -therapie wurden eigene Behandlungsalgorithmen und interdisziplinäre Guidelines entwickelt. Regelmäßige Treffen des gesamten Behandlungsteams sind ebenfalls Bestandteil des Behandlungskonzeptes. Im interdisziplinären Setting werden hierbei Patientenfälle besprochen, organisatorische Abläufe abgestimmt sowie über aktuelle Themen informiert.

Das Zentrum für Altersfrakturen beinhaltet auch eine auf alterstraumatologische Patienten spezialisierte Altersfrakturambulanz, in der ebenfalls das Prinzip des unfallchirurgisch-geriatrischen Ko-Managements angewandt wird. In dieser Ambulanz erfolgen sowohl Erstvorstellungen als auch unfallchirurgische und geriatrische Kontrolluntersuchungen.

Zur Vermeidung von Folgefrakturen werden außerdem eine Osteoporoseabklärung und wenn notwendig die Einleitung einer Osteoporosetherapie, ein Ernährungsmanagement sowie eine generelle Aufklärung zur Sturzprävention durchgeführt.

Ziel dieses alterstraumatologischen Behandlungskonzeptes ist es somit, das Wiedererlangen der Fähigkeit Dinge des alltäglichen Lebens selbstständig auszuführen zu fördern. Außerdem soll die präoperative Lebensqualität bestmöglich wiederhergestellt und so insgesamt ein – verglichen mit den Outcomes von Versorgungen ohne unfallchirurgisch-geriatrische Kooperation – verbessertes klinisches Outcome in der Behandlung alterstraumatologischer Patienten erzielt werden [41].

### 2.3.2. Akutgeriatrische Behandlung

Die akutgeriatrische Behandlung fand für die Studiengruppe A direkt im Anschluss an die stationäre Versorgung statt. Als Behandlungszentrum diente dabei die Akutgeriatrie des Landeskrankenhauses (LKH) Hochzirl, welche auf die Behandlung von geriatrischen Patienten spezialisiert ist.

Zu Beginn der jeweiligen Behandlung findet ein geriatrisches Assessment statt. Dieses dient dazu, den physischen, kognitiven, emotionalen und sozialen Zustand des Patienten zu evaluieren und somit den jeweiligen Gesamtzustand einschätzen zu können.

Im LKH Hochzirl steht den Patienten ein interdisziplinäres Team bestehend aus Fachärzten für innere Medizin mit geriatrischer Zusatzausbildung, Pflegepersonal, Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Logopäden, Sozialarbeitern und klinischen Psychologen zur Verfügung. Die planmäßige Aufenthaltsdauer beträgt 21 Tage und wird jeweils an die Fortschritte des Patienten und den jeweiligen Therapieerfolg angepasst.

Ziel der akutgeriatrischen Behandlung ist vordergründig das Wiedererlangen der Selbstständigkeit im Alltag. Um dieses Ziel zu erreichen absolvieren die Patienten regelmäßig Therapie- und Trainingseinheiten beispielsweise mit Physio- oder Ergotherapeuten, die vor allem den Wiederaufbau der Muskelmasse sowie das Wiedererlangen und Stärken koordinativer Fähigkeiten der Studienteilnehmer bezwecken sollen. Außerdem werden den Patienten während des Aufenthaltes im akutgeriatrischen Behandlungszentrum der Einsatz geeigneter Hilfsmittel beigebracht und eine fachgerechte Anpassung ihres Wohnumfeldes ermöglicht. Es werden außerdem frühzeitig erste Entlassungsvorbereitungen getroffen und diesbezüglich auch Angehörige miteinbezogen, was jeweils in enger Zusammenarbeit mit dem Gesundheits- und Sozialdienst erfolgt [41].

### 2.3.3. Ambulante Nachbehandlung

Die Nachbehandlung der Studiengruppe B – also all jener Patienten, die nicht in das akutgeriatrische Behandlungszentrum entlassen wurden – erfolgte gemäß den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) (Auszug aus der Leitlinie „Schenkelhalsfraktur des Erwachsenen“ im Anhang unter **10.1.**) [13, 14].

Diese umfasst neben einer frühzeitigen Planung der Entlassung unter Einbeziehung von Patient, Angehörigen, Betreuern, Hausarzt und gegebenenfalls der Pflegeeinrichtung zur Optimierung des Schnittstellenmanagements auch die Einleitung der leitliniengerechten Medikation (Thromboseprophylaxe, Analgesie, ggf. Osteoporosetherapie). Ein weiterer essenzieller Bestandteil der Nachbehandlung sind regelmäßige von Physiotherapeuten durchgeführte Therapien. Diese meist ambulant durchgeführten Behandlungen dienen dem schnellstmöglichen Aufbau von Muskelmasse sowie dem Wiedererlangen im Alltag relevanter koordinativer Fähigkeiten.

Für beide Studiengruppen gleich waren die Kontrolluntersuchungen nach je drei, sechs und zwölf Monaten.

### 2.4. Datenerhebung

Die Datenerfassung erfolgte während der stationären Behandlung in der unfallchirurgischen Abteilung, der akutgeriatrischen Anschlussheilbehandlung sowie im Zuge der Kontrolluntersuchungen jeweils mittels Fragebogen, der vom Patienten entweder selbst oder gegebenenfalls mit Unterstützung einer dafür geschulten Pflegekraft ausgefüllt wurde.

Zunächst wurden hierbei allgemeine Informationen des Patienten wie Identität, Geburtsdatum, Aufnahmezeitpunkt und Diagnose erfasst. Außerdem wurden spezifische für diese Studie relevante Parameter ebenfalls mittels Fragebogen erhoben. Dies war zum Aufnahmezeitpunkt das geriatrische Screening nach Lachs sowie am Tag der Entlassung aus der stationären klinischen Behandlung und im Zuge der Kontrolluntersuchungen nach drei, sechs und zwölf Monaten der Barthel-Index.

Das geriatrische Screening nach Lachs besteht aus einem Fragebogen (siehe Anhang unter **10.2.**) mit insgesamt 15 Fragen. Diese dienen der Erfassung des Gesamtzustandes des Patienten und decken die Bereiche Hören, Sehen, Arme, Beine, Harninkontinenz, Stuhlinkontinenz, Ernährungszustand, Selbstständigkeit im Alltag, Depression, kognitiver Status, soziale Unterstützung, allgemeines Krankheitsrisiko, Stürze, Multimedikation und Schmerz ab. Zu jedem dieser Unterbereiche wird eine Frage gestellt, die entweder mit „ja“ oder „nein“ beantwortet wird. Abschließend wird die Anzahl der mit „ja“ beantworteten Fragen gezählt,

woraus sich ein Wert zwischen 0 und 15 ergibt. Im geriatrischen Screening nach Lachs stellt 0 somit den bestmöglichen und 15 den schlechtesten möglichen Wert dar. Die hieraus gewonnenen Informationen lassen bereits erste Schlüsse bezüglich möglicher abklärungsbedürftiger Funktionsstörungen des Patienten zu [42].

Der Barthel-Index dient der Einschätzung der Fähigkeit eines Patienten Dinge des alltäglichen Lebens („Activities of Daily Living“ oder „ADL“) selbstständig auszuführen. Im Zuge der Erhebung wird die Selbstständigkeit in der Ausübung folgender Tätigkeiten beziehungsweise das Vorhandensein der folgenden Störungen erfasst: Essen, Baden/Duschen, An- und Auskleiden, Stuhlinkontinenz, Harninkontinenz, Toilettenbenutzung, Transfer aus dem Bett und in das Bett, Mobilität auf ebenen Flächen sowie Treppensteigen (Fragebogen im Anhang unter **10.3.**). Jeder dieser Inhalte wird den Fähigkeiten des Patienten entsprechend mit entweder 0, 5, 10 oder 15 Punkten bewertet, wobei 0 Punkte eine vollständige Abhängigkeit bezüglich der jeweiligen Tätigkeit bedeutet. Die erreichten Punkte werden zusammengezählt, woraus sich letztendlich der Barthel-Index ergibt. Diesbezüglich stellen 100 Punkte den bestmöglichen Wert dar, und bedeuten, dass der Patient alle der abgefragten Tätigkeiten ohne fremde Hilfe ausüben kann. Ein Wert von 0 Punkten bedeutet dementsprechend eine völlige Abhängigkeit in allen durch den Barthel-Index erfassten Tätigkeiten des alltäglichen Lebens [50].

Die Ergebnisse der jeweiligen Erhebungen wurden durch speziell geschulte Pflegekräfte („Study-Nurses“) von den Fragebögen in eine zentrale Datenbank übertragen und somit digitalisiert und gespeichert.

## 2.5. Statistische Methoden

Für die Datenanalyse wurde das Statistikprogramm IBM SPSS Statistics (Vers. 25 (IBM Germany GmbH, Ehningen, Germany)) verwendet.

Die Analyse der Daten erfolgte mittels parametrischen bzw. parameterfreien Tests mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha < 0,05$  zweiseitig.

Bezüglich der Patientencharakteristika wurde eine reine deskriptive Auswertung durchgeführt. Die Variablen aus den weiteren spezifischen Datenerhebungen wurden statistisch verglichen und hierfür zunächst auf Normalverteilung getestet. Die Durchschnittswerte der jeweiligen Variablen wurden – sofern eine Normalverteilung der Daten vorlag – mittels t-Test auf signifikante Unterschiede untersucht. Für die Durchschnittswerte all jener Scores, bei denen keine Normalverteilung der Werte vorlag, wurde der Mann-Whitney-U-Test angewandt, um die jeweiligen Unterschiede in den Ergebnissen auf ihre Signifikanz zu überprüfen.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Allgemeine Patientencharakteristika

##### 3.1.1. Alters- und Geschlechtsverteilung

Das Durchschnittsalter der 161 eingeschlossenen Patienten lag bei  $82,77 \pm 6,51$  Jahren zum Zeitpunkt der Aufnahme in die stationäre unfallchirurgische Behandlung. Das durchschnittliche Alter jener Patienten, die direkt im Anschluss an die stationäre Behandlung in der unfallchirurgischen Abteilung in das akutgeriatrische Behandlungszentrum entlassen wurden (= Studiengruppe A) betrug  $82,76 \pm 6,16$  Jahre, während jene Patienten, die im Anschluss an die stationäre unfallchirurgische Versorgung an den ursprünglichen Wohnort entlassen wurden (= Studiengruppe B) ein Durchschnittsalter von  $82,79 \pm 7,04$  Jahren aufwiesen.

Insgesamt waren von den 161 eingeschlossenen Patienten 134 (=83%) weiblich. In Gruppe A lag die Anzahl an Frauen bei 81 (=85%) und in Gruppe B bei 53 (=80%).

Die durchschnittliche Dauer des Follow-up aller eingeschlossenen Patienten lag bei  $372 \pm 26$  Tagen. In Gruppe A lag dieses bei  $373 \pm 24$  Tagen und in Gruppe B bei  $371 \pm 29$  Tagen. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die im Zuge dieser Studie erhobenen allgemeinen Patientencharakteristika (**Tab. 1**).

**Tab. 1.**

	Gesamt (n=161)	Gruppe A (n=95)	Gruppe B (n=66)	p Wert
Alter (Jahre)	82,77 ( $\pm 6,51$ )	82,76 ( $\pm 6,16$ )	82,79 ( $\pm 7,04$ )	0,978
Weiblich (Anteil in %)	134 (83%)	81 (85%)	53 (80%)	0,421
Follow-up (Tage)	372 ( $\pm 26$ )	372,77 ( $\pm 24$ )	371 ( $\pm 29$ )	0,626

Tabelle 1 zeigt die allgemeinen Patientencharakteristika der Studienpopulation sowie deren Verteilung auf die beiden Studiengruppen.

##### 3.1.2. Verteilung der Frakturtypen und der durchgeführten Operationsverfahren

In diese Studie wurden 161 Patienten mit hüftnahen Frakturen eingeschlossen. Die Verteilung der Frakturen auf die gesamte Studienpopulation verhielt sich wie folgt: 71 Frakturen des Schenkelhalses, 58 per- oder subtrocantäre Frakturen, 20 Frakturen des Schambeins, 5 Frakturen des Acetabulums, 4 Frakturen des Femurschafts, 3 periprothetische Femurfrakturen. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Verteilung der jeweiligen Frakturtypen auf die beiden Studiengruppen (**Tab 2**).

Von den 161 in die Studie eingeschlossenen Patienten wurden 133 (82,6%) Patienten operativ

**Tab. 2**

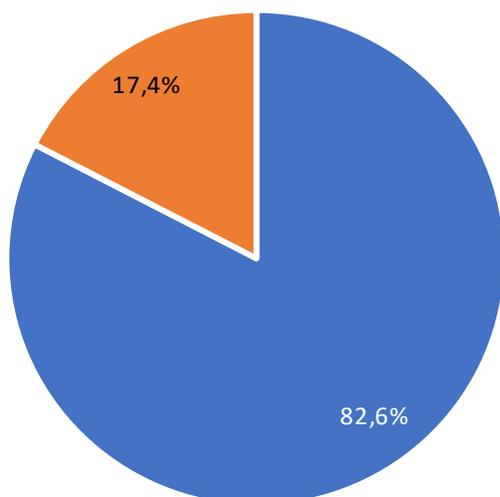
	Gesamt (n=161)	Gruppe A (n=95)	Gruppe B (n=66)
Schenkelhalsfraktur	71 (44%)	43 (45%)	28 (42%)
Per- oder subtrochantäre Fraktur	58 (36%)	38 (40%)	20 (30%)
Schambeinfraktur	20 (14%)	5 (5%)	15 (23%)
Acetabulumfraktur	5 (3%)	4 (4%)	1 (2%)
Femurschaftfraktur	4 (2%)	2 (2%)	2 (3%)
Periprothetische Fraktur	3 (2%)	3 (3%)	0 (0%)

Tabelle 2 zeigt die Frakturtypen innerhalb der Studienpopulation und deren Verteilung auf die beiden Studiengruppen.

versorgt, während 28 (17,4%) Patienten einer konservativen Versorgung ohne operativen Eingriff zugeführt werden konnten.

Bezüglich der operativen Eingriffe verhielt sich die Verteilung wie folgt: Insgesamt wurden 36,6% (n=59) der Patienten mit einem proximalen Femurnagel (PFN) und 11,8% (n=19) mit einer dynamischen Hüftschraube (DHS) versorgt. In 29,8% (n=48) der Fälle wurde die proximale Femurfraktur mittels Hemi-Endoprothese (HEP) und in 3,7% (n=6) der Fälle mittels Total-Endoprothese (TEP) behandelt. Die Fraktur eines Patienten (0,6%) wurde mit einer minimalinvasiven Osteosynthese des distalen Femurs (LISS) versorgt. Abbildung 3 zeigt einen Überblick über die Verteilung zwischen konservativer und operativer Therapie (**Abb. 3**) und Abbildung 4 die Häufigkeitsverteilung der durchgeführten Operationsverfahren (**Abb. 4**).

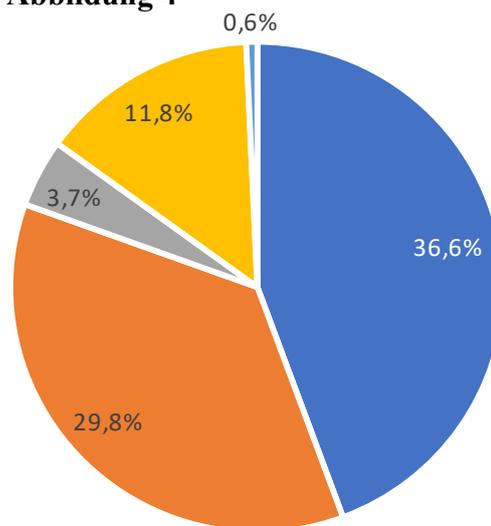
**Abbildung 3**



■ Operativ ■ Konservativ

Abbildung 3 zeigt die Verteilung zwischen operativen und konservativen Versorgungsstrategien.

**Abbildung 4**



■ PFN ■ HEP ■ TEP ■ DHS ■ LISS

Abbildung 4 zeigt die Verteilung der verschiedenen angewandten operativen Verfahren.

### 3.1.3. Dauer des stationären Aufenthaltes und Entlassungsort

Die Dauer des stationären Aufenthaltes in der unfallchirurgischen Abteilung betrug für die gesamte Studienpopulation durchschnittlich  $11,61 \pm 5,95$  Tage. Patienten der Studiengruppe A verbrachten durchschnittlich  $12,05 \pm 5,24$  Tage in stationärer Behandlung während Patienten der Studiengruppe B im Durchschnitt nach  $10,97 \pm 6,84$  Tagen aus der stationären Behandlung entlassen wurden.

Die Patienten aus Gruppe A (n=95) wurden im Anschluss an die unfallchirurgische Behandlung in das akutgeriatrische Behandlungszentrum entlassen. Patienten der Gruppe B (n=66) wurden nach dem stationären Aufenthalt an ihren ursprünglichen Wohnort entlassen: Bei 26% (n=17) der Patienten war dies das Eigenheim, bei 27% (n=18) der Patienten das Eigenheim mit dortiger Unterstützung von Angehörigen oder Pflegekräften und bei 47% (n = 31) der Patienten das Altenheim.

### 3.1.4. Komplikationen im Verlauf

Im Zuge der Kontrolluntersuchungen wurde das Vorliegen von unfallchirurgischen Komplikationen im poststationären Behandlungsverlauf wie beispielsweise Implantatversagen, Korrekturverlust oder erneute Frakturen dokumentiert. Insgesamt wurden innerhalb der ersten 12 Monate in 14,3% (n=23) der Fälle Komplikationen dokumentiert. Die Anzahl an Komplikationen und deren Verteilung auf die beiden Studiengruppen wird in Tabelle 3 dargestellt (**Tab. 3**).

**Tab. 3**

	Gesamt (n=161)	Gruppe A (n=95)	Gruppe B (n=66)	p Wert
3-Monats-Kontrolle	7 (4,3%)	2 (2,1%)	5 (7,6%)	0,095
6-Monats-Kontrolle	9 (5,6%)	8 (8,4%)	1 (1,5%)	0,061
12-Monats-Kontrolle	7 (4,3%)	4 (4,2%)	3 (4,5%)	0,919
Komplikationen gesamt	23 (14,3%)	14 (14,7%)	9 (13,6%)	0,846

Tabelle 3 zeigt die Anzahl der im Zuge der Kontrolluntersuchungen dokumentierten Komplikationen sowie deren Verteilung auf die beiden Studiengruppen.

## 3.2. Selbstständigkeit der Patienten im Alltag

### 3.2.1. Ergebnisse der Erhebungen während der stationären Behandlung

Am Aufnahmetag wurde das geriatrische Assessments nach Lachs durchgeführt. Hierbei lag der durchschnittliche Wert der gesamten Patientenpopulation bei  $4,17 \pm 2,46$  Punkten. Die

Auswertung dieses Scores in Gruppe A ergab einen Wert von durchschnittlich  $4,09 \pm 2,11$  Punkten und in Gruppe B  $4,30 \pm 2,95$  Punkten ( $p=0,831$ ).

Am fünften Tag des stationären Aufenthaltes wurde erstmals der Barthel-Index bei beiden Patientenpopulationen bestimmt. Der durchschnittliche Wert aller in die Studie eingeschlossenen Patienten lag diesbezüglich bei  $50,34 \pm 17,82$  Punkten. In Gruppe A betrug der Durchschnittswert des Barthel-Index an Tag 5 der stationären Versorgung  $51,26 \pm 16,74$  Punkte und in Gruppe B  $48,84 \pm 19,52$  Punkte ( $p=0,305$ ).

Der am Entlassungstag erhobene Durchschnittswert des Barthel-Index lag für die gesamte Studienpopulation bei  $57,39 \pm 16,56$  Punkten. In Gruppe A lag der Durchschnittswert des Barthel-Index am Entlassungstag bei  $57,79 \pm 14,92$  Punkten, während dieser in Gruppe B bei  $56,82 \pm 18,76$  Punkten lag. Dieser Unterschied bezüglich des durchschnittlichen Barthel-Index am Entlassungstag beider Gruppen war nicht signifikant ( $p=0,431$ ).

Die Ergebnisse der Erhebungen während der stationären Behandlung sind in Tabelle 4 dargestellt (**Tab. 4**).

**Tab. 4**

	Gesamt (n=161)	Gruppe A (n=95)	Gruppe B (n=66)	p Wert
Assessment nach Lachs	4,17 ( $\pm 2,46$ )	4,09 ( $\pm 2,11$ )	4,30 ( $\pm 2,95$ )	0,813
Barthel-Index (Tag 5)	50,34 ( $\pm 17,82$ )	51,26 ( $\pm 16,74$ )	48,84 ( $\pm 19,52$ )	0,305
Barthel-Index (Entlassungstag)	57,39 ( $\pm 16,56$ )	57,79 ( $\pm 14,92$ )	56,82 ( $\pm 18,76$ )	0,431

Tabelle 4 zeigt die Ausgangswerte des Lachsscores und des Barthelindex an Tag 5 und am Entlassungstag

### 3.2.2. Ergebnisse der Dreimonatskontrolle

In der Dreimonatskontrolle lag der durchschnittliche Barthel-Index der gesamten Studienpopulation bei  $78,61 \pm 19,75$  Punkten. Im Hinblick auf die Durchschnittswerte des Barthel-Index der beiden Studiengruppen ergab sich für Gruppe A ein Wert von  $82,43 \pm 17,95$  Punkten und für Gruppe B ein Wert von  $73,11 \pm 21,03$  Punkten ( $p=0,005$ ).

Die Ergebnisse der Auswertung der Dreimonatskontrolle sowie der weiteren Kontrolluntersuchungen sind in Abbildung 5 veranschaulicht (**Abb. 5**).

### 3.2.3. Ergebnisse der Sechsmonatskontrolle

Die Auswertung der Sechsmonatskontrolle ergab einen durchschnittlichen Barthel-Index für die gesamte Studienpopulation von  $79,88 \pm 20,07$  Punkten. Die jeweiligen Studiengruppen zeigten folgende Durchschnittswerte des Barthel-Index: Patienten der Gruppe A wiesen

durchschnittlich  $83,95 \pm 18,65$  Punkte und Patienten aus Gruppe B im Durchschnitt  $74,02 \pm 20,72$  Punkte auf ( $p=0,002$ ).

Die detaillierten Werte der beiden Studiengruppen in den jeweiligen Kontrolluntersuchungen werden in Tabelle 5 gezeigt (**Tab. 5**).

**Tab. 5**

	Gesamt	Gruppe A	Gruppe B	<i>p</i> -Wert
Dreimonatskontrolle	$78,61 \pm 19,75$	$82,43 \pm 17,95$	$73,11 \pm 21,03$	0,005
Sechsmonatskontrolle	$79,88 \pm 20,07$	$83,95 \pm 18,65$	$74,02 \pm 20,72$	0,002
Zwölfmonatskontrolle	$76,55 \pm 23,41$	$81,21 \pm 20,79$	$69,85 \pm 25,42$	0,005

Tabelle 5 zeigt die einzelnen Durchschnittswerte der gesamten Studienpopulation sowie der beiden Studiengruppen bezüglich des Barthel-Index in den Kontrolluntersuchungen.

### 3.2.4. Ergebnisse der Zwölfmonatskontrolle

Die Auswertung der Ergebnisse der letzten Kontrolluntersuchung der Studie ergab einen durchschnittlichen Barthel-Index der Gesamtpopulation von  $76,55 \pm 23,41$ . In der Studiengruppe A zeigte sich in der Zwölfmonatskontrolle ein Durchschnittswert des Barthel-Index von  $81,21 \pm 20,79$  Punkten. Studiengruppe B wies in derselben Kontrolluntersuchung einen durchschnittlichen Wert von  $69,85 \pm 25,42$  Punkten bezüglich des Barthel-Index auf. Der zur Beurteilung der Signifikanz durchgeführte Man-Whitney-U-Test ergab bezüglich der oben genannten Unterschiede einen *p*-Wert von 0,005.

Die Ergebnisse der Auswertung der Kontrolluntersuchungen im zeitlichen Verlauf werden in Abbildung 5 dargestellt (**Abb. 5**).

Abb. 5

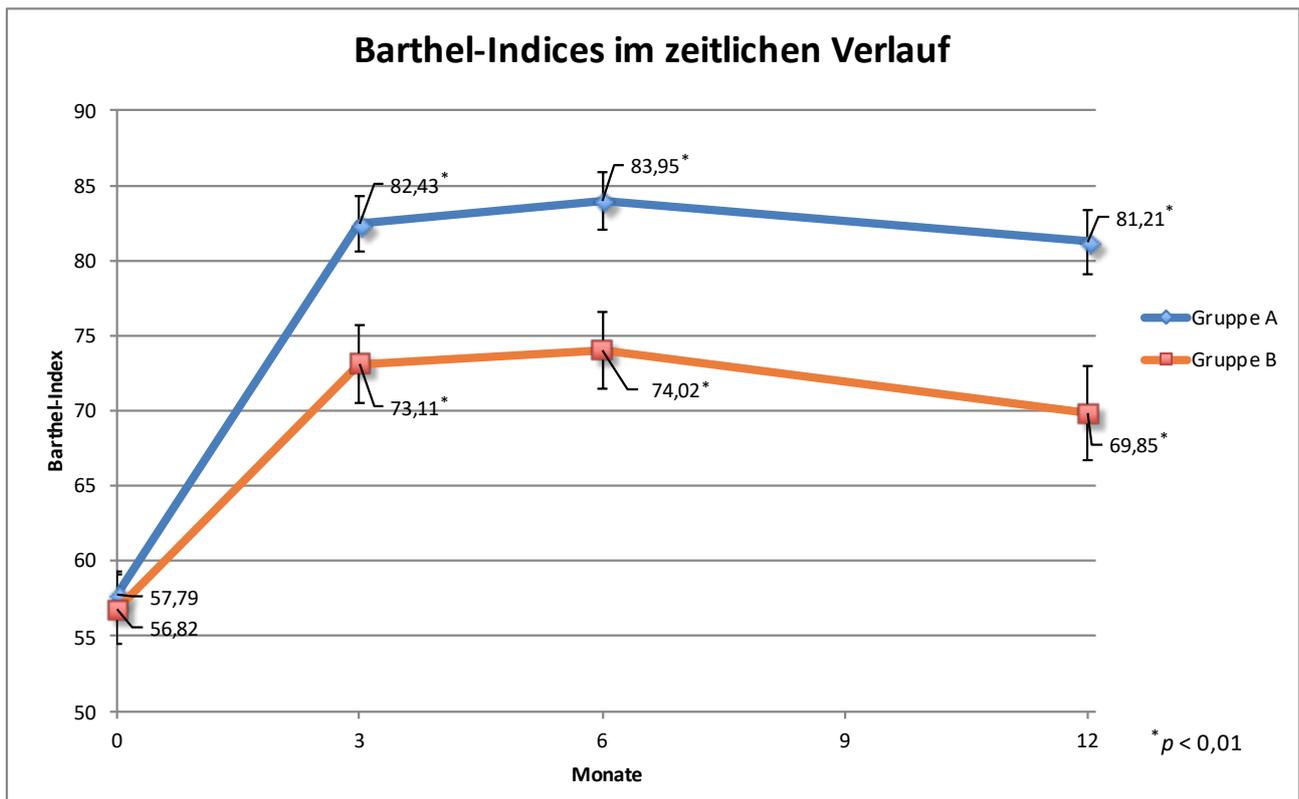


Abbildung 5 zeigt den zeitlichen Verlauf des durchschnittlichen Barthel-Index der beiden Studiengruppen vom Entlassungstag bis zur letzten Kontrolluntersuchung nach 12 Monaten. Die Fehlerindikatoren zeigen den Standardfehler des Mittelwertes.

### 3.2.5. Relative Steigerung vom Entlassungstag zu den Kontrolluntersuchungen

Die Auswertung der durchschnittlichen relativen Steigerung im Barthel-Index gemessen vom Ausgangswert am Entlassungstag im Vergleich zu den jeweiligen im Zuge der Kontrolluntersuchungen erhobenen Werte zeigte nach drei Monaten in Gruppe A einen Wert von durchschnittlich  $24,64 \pm 16,77$  Punkten und in Gruppe B einen Durchschnittswert von  $16,29 \pm 18,92$  Punkten ( $p=0,008$ ). In der Sechsmonatskontrolle konnte sich Gruppe A um durchschnittlich  $26,16 \pm 18,77$  Punkte im Barthel-Index steigern und Gruppe B um durchschnittlich  $17,19 \pm 18,06$  Punkte ( $p=0,004$ ). Nach zwölf Monaten lag die Durchschnittssteigerung in Gruppe A bei  $23,42 \pm 20,12$  Punkten und in Gruppe B bei  $13,03 \pm 20,67$  Punkten ( $p=0,003$ ). Die Signifikanzen der Unterschiede wurden jeweils mittel Mann-Whitney-U-Test bestimmt.

Abbildung 6 zeigt die detaillierten Ergebnisse der Auswertung der durchschnittlichen Steigerungen in Form eines Balkendiagrammes (Abb. 6).

Abb. 6

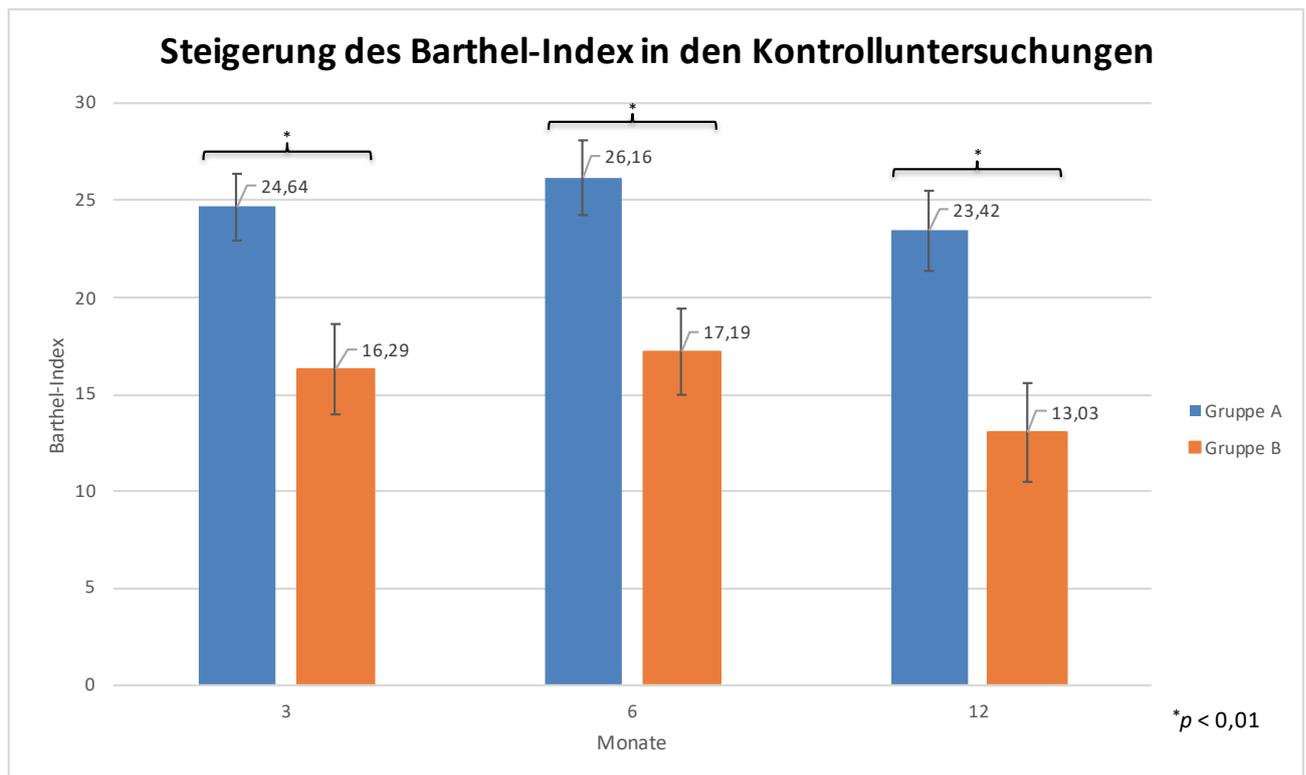


Abbildung 6 veranschaulicht die Steigerungen der beiden Studiengruppen jeweils gemessen vom Wert des Entlassungstages zum in den einzelnen Kontrolluntersuchungen erhobenen Wert. Die Fehlerindikatoren zeigen den Standardfehler des Mittelwertes.

## 4. Diskussion

Das Ziel dieser Studie war die Evaluation der Auswirkungen einer akutgeriatrischen Anschlussheilbehandlung auf die Selbstständigkeit alterstraumatologischer Patienten im Alltag. Bisher wurden einige Studien mit ähnlicher Fragestellung durchgeführt [56, 70, 76, 81]. Kaum eine dieser Studien beleuchtete jedoch das langfristige klinische Outcome unter Verwendung eines zuverlässigen Instruments zur Messung der Selbstständigkeit im Alltag wie dem Barthel-Index. Zudem wurde der Großteil der bisherigen Studien nicht ausgehend vom Setting einer unfallchirurgisch-geriatrischen Behandlung im Sinne einer Ko-Managements durchgeführt [2].

Der Neuwert dieser Studie beläuft sich somit vor allem auf die Kombination aus alterstraumatologischer Erstversorgung gepaart mit einer akutgeriatrischen Anschlussheilbehandlung sowie außerdem auf die Evaluation speziell des langfristigen klinischen Outcomes dieser Patienten [28, 31].

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen ein signifikant besseres Abschneiden bezüglich der Selbstständigkeit im Alltag all jener Patienten, die im Anschluss an die stationäre klinische Versorgung eine akutgeriatrische Behandlung mit einer durchschnittlichen Dauer von 21 Tagen erhielten (**Tab. 5**). Die Verbesserung bezüglich der Selbstständigkeit beim Verrichten der „Activities of Daily Living“ (ADL) hielten sich sowohl kurz- und mittelfristig über drei und sechs als auch langfristig über zwölf Monate und somit über den gesamten Zeitraum des einjährigen Follow-Ups (**Abb. 5**). Die in der Einleitung genannte im Zuge der Anfertigung dieser Studie angenommene Hypothese, dass eine alterstraumatologische Behandlung in Kombination mit einer akutgeriatrischen Anschlussheilbehandlung sowohl kurz- als auch langfristig zu einer Verbesserung der Selbstständigkeit der Patienten im Alltag führt, konnte somit belegt werden.

Auf Grund des Designs dieser Studie ist es nicht möglich, retrospektiv kausale Begründungen beziehungsweise Ursachen für das bessere Abschneiden jener Patienten aus der Studiengruppe A zu bestimmen. Es kann jedoch vermutet werden, dass die frühzeitig intensivierete Mobilisierung im akutgeriatrischen Behandlungszentrum einem übermäßigen Verlust von Muskelmasse und koordinativen Fähigkeiten vorbeugt. Zudem können spezifische auf den jeweiligen Patienten abgestimmte Übungen und Therapieeinheiten verschiedener Fachdisziplinen den kontinuierlichen Wiederaufbau der Muskelmasse beschleunigen und somit dem Verlust der Mobilität entgegenwirken. Es ist bekannt, dass Immobilität zu einer rapiden Muskelatrophie führt und dass sogar eine kurze Periode eingeschränkter Mobilität von weniger

als zehn Tagen zu einem signifikanten Verlust von Muskelmasse führen kann [83]. Dies stellt wiederum einen bedeutenden Risikofaktor für die Entwicklung einer Sarkopenie dar [54, 69]. Zudem sind hüftnahe Frakturen und die oftmals daraus resultierende reduzierte Mobilität und Selbstständigkeit im Alltag bedeutende Risikofaktoren für die Entwicklung von Folgeerkrankungen sowie für eine erhöhte Mortalität alterstraumatologischer Patienten [3, 10, 18, 80].

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass eine akutgeriatrische Behandlung direkt im Anschluss an die klinische Versorgung in einem auf Alterstraumatologie spezialisierten Zentrum einen vielversprechenden Ansatzpunkt darstellt, um dem Verlust der Mobilität und in weiterer Folge auch dem Verlust der Selbstständigkeit vorzubeugen und somit das Wiedererlangen dieser beiden Eigenschaften, welche eine enorme Bedeutung für die Lebensqualität der Patienten haben, bestmöglich zu unterstützen.

Dennoch müssen folgende Limitationen dieser Studie bedacht werden:

Zunächst handelt es sich hierbei um ein retrospektives Studiendesign in Form einer retrospektiven Kohortenstudie. Es besteht somit die Möglichkeit des Vorhandenseins eines Selektions-Bias bezüglich der Zuteilung der Behandlungsplätze, da die Zuteilung dieser nur anhand der freien Kapazitäten im akutgeriatrischen Behandlungszentrum erfolgte. Es ist denkbar, dass es auf Grund der limitierten Verfügbarkeit dieser Behandlungsplätze zu einer ungleichen Verteilung der Patienten auf die beiden Studiengruppen gekommen ist. Deshalb ist es auf Grund der Ergebnisse dieser Studie nicht möglich eine beweisende Kausalität zwischen akutgeriatrischer Behandlung und einer Verbesserung der Selbstständigkeit im Alltag abzuleiten. Eine weitere Limitation der Studie ist die Methodik der Datenerhebung. Die Erfassung einiger im Zuge der Studie erhobenen Parameter – diesbezüglich ist vor allem der Barthel-Index als Haupt-Outcomeparameter zu nennen – beruht auf der Selbsteinschätzung der Patienten. Dies birgt vor allem das Risiko eines Recall-Bias im Sinne einer verzerrt oder falsch vom Patienten wahrgenommenen Gesamtsituation. Es besteht deshalb die Möglichkeit einer vom Patienten ins Negative oder Positive verschobenen Wahrnehmung beispielsweise bei der Einschätzung seiner Selbstständigkeit im Alltag.

Der Barthel-Index an sich ist von mehreren Studien als zuverlässiges Werkzeug eingestuft worden, wenn es um die Feststellung der Selbstständigkeit alterstraumatologischer Patienten in der Verrichtung von Tätigkeiten des alltäglichen Lebens geht [5, 37, 46]. Einige essenzielle Aspekte einer selbstständigen Versorgung im Alltag wie beispielsweise das Erledigen von Einkäufen oder das Zubereiten von Speisen werden jedoch bei der Erhebung des Barthel-Index nicht berücksichtigt [50].

Als rehabilitationsfähig gelten Patienten, wenn sie über eine ausreichende physische und psychische Belastbarkeit verfügen, die eine mehrmals tägliche aktive Beteiligung an den Rehabilitationsmaßnahmen der akutgeriatrischen Behandlung ermöglicht [8]. Daher wurde das Einschlusskriterium eines Barthel-Index von mindestens 30 Punkten gewählt, um eine Verzerrung der Ergebnisse durch möglicherweise nicht ausreichend rehabilitationsfähige Patienten zu vermeiden. Dieses Einschlusskriterium stellt jedoch eine weitere Limitation dieser Studie dar, da es möglich wäre, dass insbesondere Patienten in sehr schlechtem Allgemeinzustand ebenfalls von einer stationären akutgeriatrischen Behandlung profitieren würden. Daher kann auf Grund der Ergebnisse dieser Studie keine Aussage zu Patienten getroffen werden, die über einen sehr schlechten funktionellen Status verfügen.

Eine ebenfalls durch das vorliegende Studiendesign bedingte Limitation stellt die Nachbehandlung jener Patienten dar, die nach der stationären Versorgung in der unfallchirurgischen Abteilung direkt an ihren ursprünglichen Wohnort entlassen wurden. All diesen Patienten wurden neben den Kontrolluntersuchungen regelmäßige physiotherapeutische Behandlungen zum Wiederaufbau verlorener Muskelmasse beziehungsweise zum Wiedererlangen koordinativer Fähigkeiten empfohlen und verschrieben. Letztendlich fand jedoch keine Dokumentation bezüglich der Anzahl und Art der stattgehabten physiotherapeutischen Einheiten statt, sodass keine detaillierten Aussagen bezüglich der Nachbehandlung der Studiengruppe B getroffen werden können.

Eine weitere Einschränkung der Aussagekraft der Ergebnisse dieser Studie ist durch das Follow-Up gegeben, welches durch eine erhebliche Anzahl an Patienten gekennzeichnet ist, die nicht über die gesamten ersten zwölf poststationären Monate hinweg klinisch kontrolliert werden konnten. Von den 350 Patienten, welche die grundlegenden Einschlusskriterien dieser Studie (geriatrischer Patient, hüftnahe Fraktur, Barthel-Index  $\geq 30$  Punkte) erfüllten, erschienen 189 Patienten (54%) zu mindestens einer Kontrolluntersuchung nicht und mussten somit aus der Studie ausgeschlossen werden (siehe **Abb. 2**). Eine hohe Anzahl an Patienten, welche nicht zu Nachuntersuchungen erscheinen ist ein bekanntes Problem in der klinischen Behandlung, welches insbesondere bei Studienpopulationen mit hohem Durchschnittsalter häufig auftritt [67, 77]. Um dieses Problem zu adressieren wäre es denkbar, dass die jeweiligen Untersuchungen direkt am Wohnort jener Patienten durchgeführt werden, welche auf Grund ihres Allgemeinzustandes nicht gewillt oder nicht in der Lage sind zu regelmäßigen Kontrolluntersuchungen in die Klinik zu gelangen. Auf diese Weise könnte eine Verzerrung von Studienergebnissen durch Nichterscheinen von gebrechlichen Patienten vermieden werden [60, 79].

Der überwiegende Anteil weiblicher Patienten in der Studienpopulation von 83% stellt ebenfalls eine Limitation dieser Studie dar. Die Überrepräsentation der weiblichen Fraktion schränkt die Aussagekraft der Ergebnisse dieser Studie ein, da diese deshalb nur bedingt auch auf männliche alterstraumatologische Patienten zu übertragen sind. Zudem setzt sich die Patientenpopulation dieser Studie ausschließlich aus Patienten mit hüftnahen Frakturen zusammen. Es ist daher nicht möglich auf Grund des jeweiligen Abschneidens der Studienpatienten das Abschneiden von Patienten mit anderen Frakturen – beispielsweise der oberen Extremität – vorauszusagen. Das Durchschnittsalter der Studienpopulation von 82,77 Jahren schränkt die Aussagekraft dieser Studie ebenfalls ein, da hierdurch die Anwendung der Ergebnisse ausschließlich auf geriatrische Patienten möglich ist. Die aus dieser Studie gewonnenen Erkenntnisse lassen sich somit ausschließlich im Fachgebiet der Alterstraumatologie anwenden, das auf Grund der demographischen Entwicklung und der kontinuierlich steigenden Zahl alterstraumatologischer Patienten von stetig an Bedeutung gewinnendem Stellenwert ist [23, 34].

Wenngleich die oben genannte Charakteristik der Studienpopulation einige Limitationen bezüglich der Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Patientenkollektive mit sich bringt, so ist sie zugleich eine der Stärken dieser Studie. Sowohl das Durchschnittsalter von 82,77 Jahren als auch die unter **3.1.2.** beschriebene Verteilung der Frakturtypen spiegeln gewissermaßen die klassischen Eigenschaften jener Patientenpopulation wider, die typischerweise von Altersfrakturen betroffen ist [1, 55]. Zudem decken sich viele der Eigenschaften des Patientenkollektives wie die Alters- oder Geschlechterverteilung mit denen anderer Studien bezüglich der Versorgung alterstraumatologischer Patienten wie beispielsweise mit jenen von Prestmo et al. [65, 66], was eine bessere Vergleichbarkeit der Behandlungsergebnisse untereinander in diesem Fachgebiet zulässt. Hervorzuheben ist auch das in **Tab. 4** aufgeführte annähernd gleiche Ausgangsniveau der beiden Studiengruppen bezüglich des durchschnittlichen Barthel-Index am Entlassungstag, auf Grund dessen angenommen werden kann, dass am Tag der Entlassung aus der stationären Behandlung zwischen den beiden Studiengruppen kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Selbstständigkeit der Patienten im Alltag vorlag.

Weitere Stärken dieser Studie sind die in engen Zeitabständen durchgeführten Kontrolluntersuchungen nach jeweils drei, sechs und zwölf Monaten sowie das als Einschlusskriterium festgelegte Erscheinen aller 161 Studienpatienten zu jeder dieser Kontrolluntersuchungen. Dies ermöglicht das Nachvollziehen der in **Abb. 5** gezeigten Entwicklung des Barthel-Index für jeden Patienten der beiden Studiengruppen im Verlauf der

ersten zwölf postoperativen Monate. Viele Studien mit ähnlicher Thematik weisen entweder einen kürzeren Nachuntersuchungszeitraum, oder jedoch längere Intervalle zwischen den einzelnen Kontrolluntersuchungen auf [2].

Es wird weiterer Studien bedürfen, um die positiven Effekte einer akutgeriatrischen Behandlung im Anschluss an eine Behandlung in einer auf Alterstraumatologie spezialisierten Abteilung zu untermauern. Prospektive randomisierte Studien wären auf Grund des höheren Evidenzlevels von Vorteil. Insbesondere moderne technische Hilfsmittel wie beispielsweise der Einsatz von sogenannten „Wearables“ könnten ein kontinuierliches Patienten-Monitoring über den stationären Aufenthalt hinaus ermöglichen und somit zu einer frühzeitigeren Behandlung etwaiger Komplikationen sowie zu einer engeren Patientenbindung beitragen [17, 85]. Zudem könnte im Zuge dieser Studien auch versucht werden mögliche Ursachen für die verbesserte Selbständigkeit im Alltag der Patienten zu identifizieren. Außerdem wäre ein längeres Follow-Up über drei oder auch fünf Jahre vorteilhaft, um zu untersuchen wie lange die positiven Effekte einer akutgeriatrischen Behandlung über die ersten zwölf Monate hinaus anhalten. Auch eine Untersuchung weiterer Kriterien wie beispielsweise des Einflusses der Akutgeriatrie auf die Mortalität der Patienten oder der Einfluss auf die Entwicklung von Komorbiditäten wäre erstrebenswert, um weitere Aspekte des klinischen Outcomes zu beleuchten.

## 5. Zusammenfassung

### Fragestellung:

Die Anzahl alterstraumatologischer Patienten mit hüftnahen Frakturen steigt kontinuierlich. Dies stellt Gesundheitssysteme weltweit vor immer größer werdende Herausforderungen – nicht nur bezüglich der komplexen medizinischen Versorgung dieser oft multimorbiden Patienten, sondern auch bezüglich wachsender finanzieller Belastungen.

Um post- und perioperative Komplikationen bei alterstraumatologischen Patienten bestmöglich zu vermeiden, wurden in den letzten Jahren zahlreiche interdisziplinäre Kooperationsmodelle etabliert. Ein stationärer Aufenthalt in einem akutgeriatrischen Behandlungszentrum stellt eine Ergänzung der unfallchirurgisch-geriatrischen Kooperationsmodelle dar. Ziel ist es hierbei das klinische Outcome dieser medizinisch anspruchsvollen Patienten zu verbessern. Insbesondere die Selbstständigkeit im Alltag soll hierdurch bestmöglich erhalten bzw. wiederhergestellt werden.

Diese Arbeit stellt die Auswirkungen einer stationären akutgeriatrischen Behandlung auf das funktionelle Outcome verunfallter geriatrischer Patienten dar. Sie wurde unter der Annahme der Hypothese angefertigt, dass eine alterstraumatologische Behandlung gefolgt von einer akutgeriatrischen Anschlussheilbehandlung sowohl kurz- als auch langfristig zu einer Verbesserung der Selbstständigkeit der Patienten im Alltag führt.

### Methodik:

Bei dieser Studie handelt es sich um eine retrospektive Kohortenstudie. Es wurden 161 alterstraumatologische Patienten mit hüftnahen Frakturen (Femurschaft-, Schenkelhals-, Schambeinast-, periprothetische- und Acetabulumfrakturen) eingeschlossen. Als weitere Einschlusskriterien wurden ein Alter von über 70 Jahren mit geriatritypischer Multimorbidität beziehungsweise ein Alter von über 80 Jahren bei Fehlen der geriatritypischen Multimorbidität sowie ein Barthel-Index am Entlassungstag von mindestens 30 Punkten festgelegt.

Die Studienpopulation wurde in zwei Gruppen geteilt, wobei die Zuteilung zur jeweiligen Studiengruppe nach der Verfügbarkeit von freien Behandlungsplätzen im akutgeriatrischen Zentrum erfolgte:

Die Studiengruppe A (n=95) wurde im Anschluss an die unfallchirurgische Versorgung in eine stationäre akutgeriatrische Behandlung mit einer durchschnittlichen Dauer von 21 Tagen entlassen, während Patienten aus Studiengruppe B (n=66) nach der unfallchirurgischen

Versorgung an den ursprünglichen Wohnort entlassen wurden und ein leitliniengerechtes postoperatives Nachbehandlungsschema durchliefen.

Im Zuge von Kontrolluntersuchungen, die für beide Studiengruppen in gleicher Weise nach drei, sechs und zwölf Monaten anberaumt waren, wurde jeweils der Barthel-Index erhoben, welcher als Haupt-Outcome-Parameter dieser Studie ausgewählt wurde.

#### Ergebnisse:

Die Auswertung zeigt am Tag der Entlassung aus der Klinik einen durchschnittlichen Barthel-Index von  $57,79 \pm 14,92$  Punkten für Gruppe A und  $56,82 \pm 18,76$  Punkten für Gruppe B ( $p=0,431$ ). Die Zwölfmonatskontrolle ergab für Patienten der Studiengruppe A einen durchschnittlichen Barthel-Index von  $81,21 \pm 20,79$  Punkten und für Patienten der Studiengruppe B  $69,85 \pm 25,42$  Punkte ( $p=0,005$ ). Die durchschnittliche Steigerung im Barthel-Index der Patienten aus Gruppe A betrug nach 12 Monaten  $23,42 \pm 20,12$  Punkte während sich Patienten aus Gruppe B im selben Zeitraum um durchschnittlich  $13,03 \pm 20,67$  Punkte steigern konnten ( $p=0,003$ ). Auch die Auswertung der Dreimonats- sowie der Sechsmonatskontrolle ergab eine signifikant ( $p < 0,05$ ) größere Verbesserung des durchschnittlichen Barthel-Index in Gruppe A verglichen mit Gruppe B.

#### Schlussfolgerung:

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen signifikant bessere Ergebnisse bezüglich der Selbstständigkeit im Alltag alterstraumatologischer Patienten, wenn diese im Anschluss an die stationäre klinische Versorgung in ein akutgeriatrisches Behandlungszentrum entlassen wurden. Diese verbesserte Selbstständigkeit im Alltag ließ sich dabei nicht nur kurzfristig über drei Monate, sondern auch mittel- und langfristig über sechs sowie zwölf Monate nachweisen. Die oben genannte Hypothese konnte somit im Zuge dieser Arbeit belegt werden.

Auf Grund der Limitationen dieser Studie wird es noch weiterer Untersuchungen bedürfen, um die Erkenntnisse dieser Arbeit belegen und weiter ergründen zu können. Dennoch kann auf Grund der Ergebnisse dieser Arbeit davon ausgegangen werden, dass eine akutgeriatrische Behandlung einen vielversprechenden Ansatz darstellt dem Verlust der Selbstständigkeit alterstraumatologischer Patienten auch langfristig entgegenzuwirken bzw. das Wiedererlangen der Alltagsaktivitäten bestmöglich zu fördern.

## 6. Veröffentlichungen im Zuge des Promotionsvorhabens

### 6.1. Originalarbeiten

In Arbeit: „Multidisciplinary inpatient rehabilitation improves the long-term functional status of geriatric hip fracture patients“, C. Kammerlander, D. Pfeufer, C. Stadler, T. Roth, M. Blauth, C. Neuerburg, M. Lechleitner, M. Gosch, Zieljournal: PLOS Medicine

„Interdisziplinäres Management in der Alterstraumatologie“, C. Stadler, M. Gosch, T. Roth, C. Neuerburg, C. Kammerlander (2017), Unfallchirurg 120: 761-768. doi: 10.1007/s00113-016-0231-z

### 6.2. Vorträge

„Auswirkungen einer akutgeriatrischen Behandlung auf die Selbstständigkeit alterstraumatologischer Patienten im Alltag“ – Frühjahrstagung der VSOU 2018 – Baden-Baden

„Alterstraumatologische Frakturen – Akutgeriatrische Behandlung verbessert das klinische Outcome“ – Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie 2017 - Berlin

„The long-term functional status of geriatric hip fracture patients is significantly improved by multidisciplinary inpatient rehabilitation“ – The European Orthopaedic Research Society (EORS) 25th Annual and Anniversary Meeting 2017 – München

## 7. Literaturverzeichnis

1. Auais M, Morin S, Nadeau L et al (2013) Changes in frailty-related characteristics of the hip fracture population and their implications for healthcare services: evidence from Quebec, Canada. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA* 24:2713–2724. doi: 10.1007/s00198-013-2390-x
2. Bachmann S, Finger C, Huss A et al (2010) Inpatient rehabilitation specifically designed for geriatric patients: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 340:c1718. doi: 10.1136/bmj.c1718
3. Bentler SE, Liu L, Obrizan M et al (2009) The aftermath of hip fracture: discharge placement, functional status change, and mortality. *Am J Epidemiol* 170:1290–1299. doi: 10.1093/aje/kwp266
4. Bissett M, Cusick A, Lannin NA (2013) Functional assessments utilised in emergency departments: a systematic review. *Age Ageing* 42:163–172. doi: 10.1093/ageing/afs187
5. Bryant DM, Sanders DW, Coles CP et al (2009) Selection of outcome measures for patients with hip fracture. *J Orthop Trauma* 23:434–441. doi: 10.1097/BOT.0b013e318162aaf9
6. Buecking B, Struwer J, Waldermann A et al (2014) What determines health-related quality of life in hip fracture patients at the end of acute care?--a prospective observational study. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA* 25:475–484. doi: 10.1007/s00198-013-2415-5
7. Bundesarbeitsgemeinschaft der Klinisch-Geriatriischen Einrichtungen e. V. (2007) *Z Für Gerontol Geriatr* 40:201–204. doi: 10.1007/s00391-007-0465-z
8. Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (2005) *Rehabilitationsfähigkeit*. In: *Rehabil. Teilhabe*, 3. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, S 563
9. Cameron ID, Gillespie LD, Robertson MC et al (2012) Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. *Cochrane Database Syst Rev* 12:CD005465. doi: 10.1002/14651858.CD005465.pub3
10. Chong CPW, Savige JA, Lim WK (2010) Medical problems in hip fracture patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 130:1355–1361. doi: 10.1007/s00402-009-1038-y
11. Cohn MR, Gianakos AL, Grueter K et al (2018) Update on the Comprehensive Approach to Fragility Fractures. *J Orthop Trauma* 32:480–490. doi: 10.1097/BOT.0000000000001244
12. Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (2019) *Gremienberichte 2019 aus dem AG- und Sektionsleitertreffen der DGOU, DGOOC und DGU*.

[https://dgou.de/uploads/media/2019\\_Gremienberichte\\_DGOU\\_DGOOC\\_DGU.pdf](https://dgou.de/uploads/media/2019_Gremienberichte_DGOU_DGOOC_DGU.pdf).

Zugegriffen: 19.05.2019

13. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (2014) S2e-Leitlinie 012/002: Pertrochantäre Schenkelhalsfraktur. [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/012-0021\\_S2e\\_Pertrochantaeere\\_Oberschenkelfraktur\\_2015-07.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012-0021_S2e_Pertrochantaeere_Oberschenkelfraktur_2015-07.pdf). Zugegriffen: 20.05.2019
14. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (2015) S2e-Leitlinie 012/001: Schenkelhalsfraktur des Erwachsenen. [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/012-0011\\_S2e\\_Schenkelhalsfraktur\\_2015-10\\_01.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012-0011_S2e_Schenkelhalsfraktur_2015-10_01.pdf). Zugegriffen: 20.05.2018
15. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (2018) Kriterienkatalog AltersTraumaZentrum DGU® V1.2. [http://www.alterstraumazentrum-dgu.de/fileadmin/user\\_upload/alterstraumazentrum-dgu.de/docs/AltersTraumaZentrum\\_DGU\\_Kriterienkatalog\\_V1.2\\_01.01.2018.pdf](http://www.alterstraumazentrum-dgu.de/fileadmin/user_upload/alterstraumazentrum-dgu.de/docs/AltersTraumaZentrum_DGU_Kriterienkatalog_V1.2_01.01.2018.pdf). Zugegriffen: 05.05.2018
16. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie DGU®; Fakten zur Alterstraumatologie. [http://www.alterstraumazentrum-dgu.de/fileadmin/user\\_upload/alterstraumazentrum-dgu.de/docs/Fakten\\_zur\\_Alterstraumatologie.pdf](http://www.alterstraumazentrum-dgu.de/fileadmin/user_upload/alterstraumazentrum-dgu.de/docs/Fakten_zur_Alterstraumatologie.pdf). Zugegriffen: 06.05.2019
17. Dunn J, Runge R, Snyder M (2018) Wearables and the medical revolution. *Pers Med* 15:429–448. doi: 10.2217/pme-2018-0044
18. Dyer SM, Crotty M, Fairhall N et al (2016) A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture. *BMC Geriatr* 16:158. doi: 10.1186/s12877-016-0332-0
19. Eamer G, Saravana-Bawan B, van der Westhuizen B et al (2017) Economic evaluations of comprehensive geriatric assessment in surgical patients: a systematic review. *J Surg Res* 218:9–17. doi: 10.1016/j.jss.2017.03.041
20. Eekman DA, van Helden SH, Huisman AM et al (2014) Optimizing fracture prevention: the fracture liaison service, an observational study. *Osteoporos Int* 25:701–709. doi: 10.1007/s00198-013-2481-8
21. Elliott J, Beringer T, Kee F et al (2003) Predicting survival after treatment for fracture of the proximal femur and the effect of delays to surgery. *J Clin Epidemiol* 56:788–795. doi: 10.1016/S0895-4356(03)00129-X
22. Frerichmann U, Raschke MJ, Stöckle U et al (2007) Proximale Femurfrakturen im Alter. *Unfallchirurg* 110:610–616. doi: 10.1007/s00113-007-1258-y
23. Friedman SM, Mendelson DA (2014) Epidemiology of fragility fractures. *Clin Geriatr Med* 30:175–181. doi: 10.1016/j.cger.2014.01.001
24. Friedman SM, Mendelson DA, Kates SL, McCann RM (2008) Geriatric Co-

Management of Proximal Femur Fractures: Total Quality Management and Protocol-Driven Care Result in Better Outcomes for a Frail Patient Population. *J Am Geriatr Soc* 56:1349–1356. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.01770.x

25. van Geel TACM, Bliuc D, Geusens PPM et al (2018) Reduced mortality and subsequent fracture risk associated with oral bisphosphonate recommendation in a fracture liaison service setting: A prospective cohort study. *PLOS ONE* 13:e0198006. doi: 10.1371/journal.pone.0198006
26. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ et al (2012) Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev* CD007146. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3
27. Gosch M, Hoffmann-Weltin Y, Roth T et al (2016) Orthogeriatric co-management improves the outcome of long-term care residents with fragility fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 136:1403–1409. doi: 10.1007/s00402-016-2543-4
28. Grigoryan KV, Javedan H, Rudolph JL (2014) Ortho-Geriatric Care Models and Outcomes in Hip Fracture Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Orthop Trauma* 28:e49–e55. doi: 10.1097/BOT.0b013e3182a5a045
29. Gustafson Y, Berggren D, Brännström B et al (1988) Acute Confusional States in Elderly Patients Treated for Femoral Neck Fracture. *J Am Geriatr Soc* 36:525–530. doi: 10.1111/j.1532-5415.1988.tb04023.x
30. Haentjens P, Autier P, Barette M et al (2001) The economic cost of hip fractures among elderly women. A one-year, prospective, observational cohort study with matched-pair analysis. Belgian Hip Fracture Study Group. *J Bone Joint Surg Am* 83-A:493–500.
31. Handoll HH, Cameron ID, Mak JC, Finnegan TP (2009) Multidisciplinary rehabilitation for older people with hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev* CD007125. doi: 10.1002/14651858.CD007125.pub2
32. Hauer K, Rost B, Rütshle K et al (2001) Exercise Training for Rehabilitation and Secondary Prevention of Falls in Geriatric Patients with a History of Injurious Falls. *J Am Geriatr Soc* 49:10–20. doi: 10.1046/j.1532-5415.2001.49004.x
33. Henderson CY, Shanahan E, Butler A et al (2017) Dedicated orthogeriatric service reduces hip fracture mortality. *Ir J Med Sci* 186:179–184. doi: 10.1007/s11845-016-1453-3
34. Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M et al (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). *Arch Osteoporos* 8:136. doi: 10.1007/s11657-

013-0136-1

35. Hien P, Pilgrim RR, Neubart R (2013) Geriatriche Rehabilitation. In: Mod. Geriatr. Akutmedizin Geriatr.-Internist. Strateg. Notaufnahm. Klin. Springer, Berlin, Heidelberg, S 33–36
36. Huntjens KMB, van Geel TACM, van den Bergh JPW et al (2014) Fracture Liaison Service: Impact on Subsequent Nonvertebral Fracture Incidence and Mortality. *JBJS* 96:e29. doi: 10.2106/JBJS.L.00223
37. Ishidou Y, Koriyama C, Kakoi H et al (2017) Predictive factors of mortality and deterioration in performance of activities of daily living after hip fracture surgery in Kagoshima, Japan. *Geriatr Gerontol Int* 17:391–401. doi: 10.1111/ggi.12718
38. Kammerlander C, Erhart S, Doshi H et al (2013) Principles of osteoporotic fracture treatment. *Osteoporos Fragility Fract* 27:757–769. doi: 10.1016/j.berh.2014.02.005
39. Kammerlander C, Gosch M, Blauth M et al (2011) The Tyrolean Geriatric Fracture Center: an orthogeriatric co-management model. *Z Gerontol Geriatr* 44:363–367. doi: 10.1007/s00391-011-0253-7
40. Kammerlander C, Gosch M, Kammerlander-Knauer U et al (2011) Long-term functional outcome in geriatric hip fracture patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 131:1435–1444. doi: 10.1007/s00402-011-1313-6
41. Kammerlander C, Roth T, Gosch M (2009) Traumatologisch-geriatrisches Co-Management. *Jatros Unfallchirurgie Sporttraumatologie* 032009 S 10-14.
42. Lachs MS, Feinstein AR, Cooney LM et al (1990) A simple procedure for general screening for functional disability in elderly patients. *Ann Intern Med* 112:699–706.
43. Langenhan R, Trobisch P, Ricart P, Probst A (2012) Aggressive Surgical Treatment of Periprosthetic Femur Fractures Can Reduce Mortality: Comparison of Open Reduction and Internal Fixation versus a Modular Prosthesis Nail. *J Orthop Trauma* 26:80–85. doi: 10.1097/BOT.0b013e31821d6f55
44. Lau TW, Fang C, Leung F (2017) The effectiveness of a multidisciplinary hip fracture care model in improving the clinical outcome and the average cost of manpower. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA* 28:791–798. doi: 10.1007/s00198-016-3845-7
45. Leal J, Gray AM, Hawley S et al (2017) Cost-effectiveness of orthogeriatric and fracture liaison service models of care for hip fracture patients: a population based study. *J Bone Miner Res Off J Am Soc Bone Miner Res* 32:203–211. doi: 10.1002/jbmr.2995
46. Liem IS, Kammerlander C, Suhm N et al (2013) Identifying a standard set of outcome

- parameters for the evaluation of orthogeriatric co-management for hip fractures. *Injury* 44:1403–1412. doi: 10.1016/j.injury.2013.06.018
47. Lisk R, Yeong K (2014) Reducing mortality from hip fractures: a systematic quality improvement programme. *BMJ Qual Improv Rep* 3:u205006.w2103. doi: 10.1136/bmjquality.u205006.w2103
  48. Luger TJ, Luger MF (2016) Anästhesiologische Betreuung im orthogeriatrischen Co-Management. *Z Für Gerontol Geriatr* 49:237–255. doi: 10.1007/s00391-016-1057-6
  49. Lundstrom M, Olofsson B, Stenvall M et al (2007) Postoperative delirium in old patients with femoral neck fracture: a randomized intervention study. *Aging Clin Exp Res* 19:178–186.
  50. Mahoney FI, Barthel DW (1965) FUNCTIONAL EVALUATION: THE BARTHEL INDEX. *Md State Med J* 14:61–65.
  51. Marcantonio ER, Flacker JM, Michaels M, Resnick NM (2015) Delirium Is Independently Associated with Poor Functional Recovery After Hip Fracture. *J Am Geriatr Soc* 48:618–624. doi: 10.1111/j.1532-5415.2000.tb04718.x
  52. McCusker J, Bellavance F, Cardin S et al (1999) Detection of Older People at Increased Risk of Adverse Health Outcomes After an Emergency Visit: The ISAR Screening Tool. *J Am Geriatr Soc* 47:1229–1237. doi: 10.1111/j.1532-5415.1999.tb05204.x
  53. McCusker J, Bellavance F, Cardin S, Trepanier S (1998) Screening for Geriatric Problems in the Emergency Department: Reliability and Validity. *Acad Emerg Med* 5:883–893. doi: 10.1111/j.1553-2712.1998.tb02818.x
  54. Montero-Fernández N, Serra-Rexach JA (2013) Role of exercise on sarcopenia in the elderly. *Eur J Phys Rehabil Med* 49:131–143.
  55. Moyet J, Deschasse G, Marquant B et al (2018) Which is the optimal orthogeriatric care model to prevent mortality of elderly subjects post hip fractures? A systematic review and meta-analysis based on current clinical practice. *Int Orthop*. doi: 10.1007/s00264-018-3928-5
  56. Naglie G, Tansey C, Kirkland JL et al (2002) Interdisciplinary inpatient care for elderly people with hip fracture: a randomized controlled trial. *CMAJ Can Med Assoc J* 167:25–32.
  57. Neubart R (2015) Geriatrische Rehabilitation. In: *Repetit. Geriatr. Geriatr. Grundversorgung - Zusatz-Weiterbildung Geriatr. - Schwerpunktbezeichnung Geriatr.* Springer, Berlin, Heidelberg, S 59–67
  58. Norton R, Butler M, Robinson E et al (2000) Declines in physical functioning attributable to hip fracture among older people: a follow-up study of case-control participants. *Disabil Rehabil* 22:345–351.
  59. Peeters GMEE (Geeske), Jones M, Byles J, Dobson AJ (2015) Long-term Consequences

- of Noninjurious and Injurious Falls on Well-being in Older Women. *J Gerontol Ser A* 70:1519–1525. doi: 10.1093/gerona/glv102
60. Peterson JC, Pirraglia PA, Wells MT, Charlson ME (2012) Attrition in longitudinal randomized controlled trials: home visits make a difference. *BMC Med Res Methodol* 12:178–178. doi: 10.1186/1471-2288-12-178
61. Pfortmueller C, Lindner G, Exadaktylos A (2014) Reducing fall risk in the elderly: risk factors and fall prevention, a systematic review. *Minerva Med* 275–81.
62. Pierobon A, Funk M (2007) Praxis der Sturzprävention. In: *Sturzprävention Bei Älteren Menschen*. Thieme Verlag, Stuttgart, S 71–84
63. Pils K, Müller W, Likar R et al (2013) Rehabilitation nach Hüftfraktur. *Wien Med Wochenschr* 163:462–467. doi: 10.1007/s10354-013-0241-1
64. Pochobradsky E, Nemeth C (2017) AG/R - Grundsätzliches. In: *Prozesshandbuch AkutgeriatrieRemobilisation*, 1. Auflage. Gesundheit Österreich GmbH, Wien, S 8–16
65. Prestmo A, Hagen G, Sletvold O et al (2015) Comprehensive geriatric care for patients with hip fractures: a prospective, randomised, controlled trial. *Lancet Lond Engl* 385:1623–1633. doi: 10.1016/S0140-6736(14)62409-0
66. Prestmo A, Saltvedt I, Helbostad JL et al (2016) Who benefits from orthogeriatric treatment? Results from the Trondheim hip-fracture trial. *BMC Geriatr* 16:49. doi: 10.1186/s12877-016-0218-1
67. Schiphorst AHW, Verweij NM, Pronk A, Hamaker ME (2014) Age-Related Guideline Adherence and Outcome in Low Rectal Cancer. *Dis Colon Rectum* 57:967–75. doi: 10.1097/DCR.0000000000000145
68. Schray D, Neuerburg C, Stein J et al (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
69. Senior HE, Henwood TR, Beller EM et al (2015) Prevalence and risk factors of sarcopenia among adults living in nursing homes. *Maturitas* 82:418–423. doi: 10.1016/j.maturitas.2015.08.006
70. Shyu Yea-Ing Lotus, Liang Jersey, Wu Chi-Chuan et al (2005) A Pilot Investigation of the Short-Term Effects of an Interdisciplinary Intervention Program on Elderly Patients with Hip Fracture in Taiwan. *J Am Geriatr Soc* 53:811–818. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53253.x
71. Sieber FE (2009) Postoperative Delirium in the Elderly Surgical Patient. *Probl Geriatr Anesth Patients* 27:451–464. doi: 10.1016/j.anclin.2009.07.009
72. Simunovic N, Devereaux P, Sprague S et al (2010) Effect of early surgery after hip

fracture on mortality and complications: systematic review and meta-analysis. *CMAJ Can Med Assoc J* 182:1609–1616. doi: 10.1503/cmaj.092220

73. Singler K, Heppner HJ, Skutetzky A et al (2014) Predictive Validity of the Identification of Seniors at Risk Screening Tool in a German Emergency Department Setting. *Gerontology* 60:413–419. doi: 10.1159/000358825

74. Statistisches Bundesamt (2016) Pressemitteilung Nr. 021 vom 20. Januar 2016. [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2016/01/PD16\\_021\\_12421.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2016/01/PD16_021_12421.html).  
Zugegriffen: 06.05.2019

75. Statistisches Bundesamt (2018) Pressemitteilung Nr. 370 vom 27. September 2018. [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/09/PD18\\_370\\_12411.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/09/PD18_370_12411.html).  
Zugegriffen: 06.05.2019

76. Stenvall M, Olofsson B, Nyberg L et al (2007) Improved performance in activities of daily living and mobility after a multidisciplinary postoperative rehabilitation in older people with femoral neck fracture: a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *J Trauma Acute Care Surg* 39:232–238. doi: 10.2340/16501977-0045

77. Stone ME Jr, Marsh J, Cucuzzo J et al (2014) Factors associated with trauma clinic follow-up compliance after discharge: Experience at an urban Level I trauma center. *J Trauma Acute Care Surg*. doi: 10.1097/TA.0b013e3182aafcd5

78. Thiem U, Greuel HW, Reingraber A et al (2012) Positionspapier zur Identifizierung geriatrischer Patienten in Notaufnahmen in Deutschland. *Z Für Gerontol Geriatr* 45:310–314. doi: 10.1007/s00391-012-0342-2

79. Vass M, Avlund K, Hendriksen C et al (2007) Preventive home visits to older people in Denmark. *Z Für Gerontol Geriatr* 40:209–216. doi: 10.1007/s00391-007-0470-2

80. Vestergaard P, Rejnmark L, Mosekilde L (2007) Increased mortality in patients with a hip fracture-effect of pre-morbid conditions and post-fracture complications. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA* 18:1583–1593. doi: 10.1007/s00198-007-0403-3

81. Vidán M, Serra JA, Moreno C et al (2005) Efficacy of a comprehensive geriatric intervention in older patients hospitalized for hip fracture: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 53:1476–1482. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53466.x

82. Vocteloo AJH, Moerman S, Tuinebreijer WE et al (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

83. Wall BT, Dirks ML, van Loon LJC (2013) Skeletal muscle atrophy during short-term

disuse: implications for age-related sarcopenia. *Ageing Res Rev* 12:898–906. doi: 10.1016/j.arr.2013.07.003

84. Warburton RN, Church W, McCusker J, Parke B (2004) Identification of seniors at risk: process evaluation of a screening and referral program for patients aged  $\geq 75$  in a community hospital emergency department. *Int J Health Care Qual Assur* 17:339–348. doi: 10.1108/09526860410557598

85. Yetisen AK, Martinez-Hurtado JL, Ünal B et al (2018) Wearables in Medicine. *Adv Mater* 30:1706910. doi: 10.1002/adma.201706910

## 8. Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ADL	Activities of Daily Living
Bzw.	Beziehungsweise
BVG	Bundesverband Geriatrie
DGG	Deutsche Gesellschaft für Geriatrie
DGGG	Deutsche Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie
DGU	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
DHS	Dynamische Hüftschraube
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
HEP	Hemi-Endoprothese
ISAR	Identification of Seniors at Risk
LKH	Landeskrankenhaus
PFN	proximaler Femurnagel
LISS	Less invasive stabilization system
l.t.f.u.	loss to follow up
Tab.	Tabelle
TEP	Total-Endoprothese
WHO	World Health Organization

## 9. Danksagung

Zunächst möchte ich mich bei meinem Doktorvater Priv. Doz. Dr. med. Carl Neuerburg herzlich für die hervorragende Betreuung dieser Arbeit bedanken. Ohne der zahlreichen Ratschläge und kritischen Anregungen, des regelmäßigen Austausches und nicht zuletzt des mehrmaligen Korrekturlesens wäre eine Fertigstellung dieser Arbeit nicht möglich gewesen.

Ein besonderer Dank gilt auch meinem Betreuer Dr. med. Daniel Pfeufer, welcher mir über die letzten Jahre hinweg durchgehend hilfsbereit und motivierend zur Seite stand. Neben der wissenschaftlichen und medizinischen Professionalität schätzte ich vor allem auch den freundschaftlichen Umgang sowie das stets angenehme Arbeitsklima, welches maßgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beitrug.

Herzlich bedanken möchte ich mich außerdem bei Prof. Dr. med. Christian Kammerlander, der mir als Leiter des Arbeitskreises Alterstraumatologie sowie durch seine regelmäßigen hilfreichen und kritischen Anregungen die Erstellung dieser Arbeit erst ermöglichte.

Mein Dank gilt auch Univ. Prof. Dr. med. Michael Blauth, welcher als ehemaliger Leiter der Universitätsklinik für Unfallchirurgie Innsbruck sein Einverständnis für die Verwendung der im Zuge dieser Arbeit ausgewerteten Daten gab, sowie allen an der Datenerhebung beteiligten Mitarbeitern der Universitätsklinik für Unfallchirurgie Innsbruck.

Großer Dank gebührt auch meiner Freundin, welche mir in all den Jahren unterstützend und aufmunternd zur Seite stand. Ihre wertvollen Beiträge zu meinem Studium und dieser Arbeit aber vor allem auch die gemeinsame Zeit und die Reisen abseits davon waren ein unverzichtbarer Bestandteil dieses Lebensabschnittes.

Zuletzt möchte ich mich bei meinen Eltern für ihre stetige und bedingungslose Unterstützung, die unzähligen Gespräche und Ratschläge sowie für ihr ungebrochenes Interesse an meinem Studium und meiner Arbeit bedanken. Ohne sie hätte ich meinen bisherigen Lebensweg in dieser Form niemals beschreiten können.

## 10. Anhang

### 10.1. Leitlinie der DGU „Schenkelhalsfraktur des Erwachsenen“ – Auszug



DEUTSCHE  
GESELLSCHAFT FÜR  
UNFALLCHIRURGIE

## 9. Weiterbehandlung

### 9.1 Rehabilitation

- Entlassung langfristig vorbereiten
- Patient, Betreuer, Familie, Hausarzt, Heim, Reha-Einrichtung früh einbeziehen verbessert die Rehabilitation [30]
- Aktive, biologisch junge Patienten profitieren von einer ambulanten Reha
- Ältere Patienten mit hohem Rehapotential profitieren von einer stationären Reha
- Demente, multimorbide Patienten sollte früh in ihre Umgebung (Heim oder Familie) zurückkehren können [30]
- Ein multidisziplinärer Ansatz ist sinnvoll [20]
- Physiotherapie, Koordinationstraining, Muskelaufbau
- Weiterführung sturz- und frakturprophylaktischer Maßnahmen (siehe 1.2.1 und 1.2.2)
- Weiterführung der medikamentösen Thromboembolieprophylaxe 4-5 Wochen nach der Operation (siehe Interdisziplinäre Leitlinie Thromboseprophylaxe der AWMF [5])
- Fakultativ:
  - Anschlußheilbehandlung
  - Geriatrische Rehabilitation
  - Ambulante Rehabilitationsmaßnahme unter strenger Indikationsstellung

#### Nichtoperative Therapie

- Physiotherapie bis muskuläre und funktionelle Rehabilitation ausreichend, danach beschwerdeabhängig

#### Operative Therapie

- Physiotherapie mit Belastungsaufbau bis zur vollständigen Wiederherstellung des normalen Gangbildes

Kombinierte multidisziplinäre Rehabilitationskonzepte scheinen zu besseren Ergebnissen zu führen, z.Zt. jedoch keine statistisch signifikanten Ergebnisse hinsichtlich Outcome „Tod“, Krankenhausverweildauer u.a. Weitere Untersuchungen sind erforderlich. [19, 20]

Ia

### 9.2 Kontrollen

- Klinische Untersuchung und Röntgenkontrollen in Abhängigkeit von Alter, Beanspruchung, Knochenqualität und Beschwerden
- Bei Verdacht auf Hüftkopfnekrose weitere Kontrollen und ggf. Einleitung weiterer diagnostische Maßnahmen beim jüngeren Patienten (MRT)
- Bei Verdacht auf Schenkelhalspseudarthrose CT oder Tomografie.

## 10.2. Lachs-Screening Fragebogen

LACHSSCREENING		<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> nicht erhebbar	
Problem	Untersuchung	path.resultat	ja
1. Sehen	Fingeranzahl mit Brille in 2 m Entfernung erkennen Nahvisus, Lesen einer Überschrift Frage: Hat sich ihre Sehfähigkeit in letzter Zeit verschlechtert ?	kein korrektes Erkennen bzw. Lesen möglich oder die Frage wird mit JA beantwortet	<input type="radio"/>
2. Hören	Flüstern der folgenden Zahlen in ca. 50 cm Entfernung nach Ausatmung in das angegebene Ohr, während das andere zugehalten wird: 6 1 9 – linkes Ohr, 2 7 3 – rechtes Ohr	Mehr als eine Zahl wird falsch erkannt	<input type="radio"/>
3. Arme	Bitten Sie den Patienten beide Hände hinter den Kopf zu legen und einen Kugelschreiber vom Tisch/Bettdecke aufzuheben	mindestens eine Aufgabe wird nicht gelöst	<input type="radio"/>
4. Beine	Bitten Sie den Patienten aufzustehen, einige Schritte zu gehen und sich wieder zu setzen	Patient ist nicht in der Lage, diese Tätigkeit selbstständig auszuführen	<input type="radio"/>
5. Blasenkontinenz	Frage: Konnten Sie in letzter Zeit den Urin versehentlich nicht halten	Antwort des Patienten JA	<input type="radio"/>
6. Stuhlkontinenz	Frage: Konnten Sie in letzter Zeit den Stuhl versehentlich nicht halten	Antwort des Patienten JA	<input type="radio"/>
7. Ernährung	Schätzen Sie das Körpergewicht des Patienten	Nicht normalgewichtig (untergewichtig)	<input type="radio"/>
8a. Kognitiver Status	Nennen Sie dem Patienten die folgenden Begriffe und bitten Sie ihn, Sie sich zu merken: Apfel – Euro – Tisch Bitten sie den Patienten die Begriffe zu wiederholen	Siehe 8b	<input type="radio"/>
9. Aktivität	Fragen Sie den Patienten: • können Sie sich selbst anziehen • ...mindestens eine Treppe steigen • ...selbst einkaufen gehen	Eine oder mehr Fragen mit NEIN beantwortet	<input type="radio"/>

10. Depression	Fragen Sie den Patienten: Fühlen Sie sich oft traurig oder niedergeschlagen?	Bei Antwort JA oder ggf. Eindruck des Patienten	<input type="radio"/>
8b. Kognitiver Status	Fragen Sie die Begriffe aus 8a ab: Apfel – Euro – Tisch	Einen oder mehrere Begriffe vergessen	<input type="radio"/>
11. Soziale Unterstützung	Fragen Sie den Patienten: Haben Sie Personen, auf die Sie sich verlassen und Ihnen zu Hause regelmäßig helfen können?	Bei Antwort: NEIN	<input type="radio"/>
12. Allgemeine Risikofaktoren	Wann waren Sie das letzte Mal im Krankenhaus?	Vor weniger als 3 Monaten	<input type="radio"/>
13. Allgemeine Risikofaktoren	Sind Sie in den letzten 3 Monaten gestürzt?	Antwort: JA	<input type="radio"/>
14. Allgemeine Risikofaktoren	Nehmen Sie regelmäßig mehr als 5 verschiedene Medikamente?	Antwort: JA	<input type="radio"/>
15. Allgemeine Risikofaktoren	Leiden Sie häufig unter Schmerzen?	Antwort: JA	<input type="radio"/>
GESAMT			<input type="text"/>



### 10.3. Barthel-Index Fragebogen

BARTHEL-INDEX	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> nicht erhebbar
<b>ESSEN</b>	
unabhängig, ißt selbständig, benutzt Geschirr und Besteck	<input type="radio"/> 10
braucht etwas Hilfe, z.B. Fleisch oder Brot schneiden	<input type="radio"/> 5
nicht selbständig, auch wenn o.g. Hilfe gewährt wird	<input type="radio"/> 0
<b>BETT/(ROLL-)STUHLTRANSFER</b>	
unabhängig in allen Phasen der Tätigkeit	<input type="radio"/> 15
geringe Hilfen oder Beaufsichtigung erforderlich	<input type="radio"/> 10
erhebliche Hilfe beim Transfer, Lagewechsel, Liegen/Sitzen erforderlich	<input type="radio"/> 5
nicht selbständig, auch wenn o.g. Hilfe gewährt wird	<input type="radio"/> 0
<b>WASCHEN</b>	
unabhängig beim Waschen von Gesicht, Händen, Kämmen, Zähneputzen	<input type="radio"/> 5
nicht selbständig o.a. Tätigkeit	<input type="radio"/> 0
<b>TOILETTENBENUTZUNG</b>	
unabhängig in allen Phasen der Tätigkeit (inkl. Reinigung)	<input type="radio"/> 10
benötigt Hilfe, z.B. wg. unzureichenden Gleichgewichts bei Kleidung/Reinigung	<input type="radio"/> 5
nicht selbständig, auch wenn o.g. Hilfe gewährt wird	<input type="radio"/> 0
<b>BADEN</b>	
unabhängig bei Voll- und Duschbad in allen Phasen der Tätigkeit	<input type="radio"/> 5
nicht selbständig bei o.g. Tätigkeit	<input type="radio"/> 0
<b>GEHEN AUF FLUREBENE bzw. ROLLSTUHLFAHREN</b>	
unabhängig beim Gehen über 50m, Hilfsmittel erlaubt, nicht aber Gehwagen	<input type="radio"/> 15
geringe Hilfen oder Überwachung erforderlich, kann mit Hilfsmittel 50m gehen	<input type="radio"/> 10
nicht selbständig beim Gehen, kann aber Rollstuhl selbständig bedienen, auch um Ecken herum und an einen Tisch heranfahren, Strecke mind. 50m	<input type="radio"/> 5
nicht selbständig, auch wenn o.g. Hilfe gewährt wird	<input type="radio"/> 0
<b>TREPPENSTEIGEN</b>	
unabhängig bei der Bewältigung einer Treppe (mehrere Stufen)	<input type="radio"/> 10
benötigt Hilfe oder Überwachung beim Treppensteigen	<input type="radio"/> 5
nicht selbständig, kann auch mit Hilfe nicht Treppensteigen	<input type="radio"/> 0
<b>AN-UND AUSKLEIDEN</b>	
unabhängig beim An- und Auskleiden (ggf. auch Korsett oder Bruchband)	<input type="radio"/> 10
benötigt Hilfe, kann aber 50% der Tätigkeit selbständig durchführen	<input type="radio"/> 5
nicht selbständig, auch wenn o.g. Hilfe gewährt wird	<input type="radio"/> 0
<b>STUHLKONTROLLE</b>	
ständig kontinent	<input type="radio"/> 10
gelegentlich inkontinent, maximal 1 x / Woche	<input type="radio"/> 5
häufiger/ständig inkontinent	<input type="radio"/> 0

URINKONTROLLE

ständig kontinent, ggf. unabhängig bei Versorgung mit DK

10

gelegentlich inkontinent, maximal 1 x / Woche

5

häufig/ständig inkontinent

0

SUMME



## 11. Eidesstattliche Versicherung

Christian Stadler

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Titel

„Einfluss einer akutgeriatrischen Behandlung auf die Selbstständigkeit von Hüftfrakturpatienten im Alltag“

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

München, 31.01.2020  
Ort, Datum

Christian Stadler  
Unterschrift Doktorand