

AUS DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN  
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

Prof. Dr. Bernd Kinner  
Orthopädie und Unfallchirurgie

**ZENTRUM FÜR ALTERSTRAUMATOLOGIE –  
CHANCEN UND RISIKEN IN DER TRAUMAVERSORGUNG ÄLTERER  
MENSCHEN**

Inaugural – Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der  
Fakultät für Medizin  
der Universität Regensburg

vorgelegt von  
Dr. medic Sandra Tittel (geb. Flachsel)

2019



AUS DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN  
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

Prof. Dr. Bernd Kinner  
Orthopädie und Unfallchirurgie

**ZENTRUM FÜR ALTERSTRAUMATOLOGIE –  
CHANCEN UND RISIKEN IN DER TRAUMAVERSORGUNG ÄLTERER  
MENSCHEN**

Inaugural – Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der  
Fakultät für Medizin  
der Universität Regensburg

vorgelegt von  
Dr. medic Sandra Tittel (geb. Flachsel)

2019

Dekan: Prof. Dr. Dr. med. Torsten E. Reichert

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Bernd Kinner

2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Peter Heiß, Dipl.-Phys.

Tag der mündlichen Prüfung: 30.11.2019

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	8
1.1 Häufige Verletzungen der älteren Menschen .....	8
1.1.1 Schädelhirntraumata.....	8
1.1.2 Thoraxtrauma .....	12
1.1.3 Wirbelsäulenverletzung .....	12
1.1.4 Becken.....	15
1.1.5 Obere Extremität.....	19
1.1.6 Untere Extremität.....	24
1.1.7 Periprothetische Fraktur .....	28
1.1.8. Polytrauma.....	31
1.2 Alterstraumatologie .....	32
1.2.1 Epidemiologie .....	32
1.2.2 Multimorbide Patienten .....	33
1.2.3 Komplikationsmanagement .....	42
1.2.4 Rehabilitation und Physiotherapie .....	49
1.2.5 Modelle unfallchirurgisch-orthopädisches Co-Management .....	54
1.2.6 Gesundheitsökonomischer Aspekt .....	56
1.3 Zertifizierung .....	58
1.3.1 DIN ISO .....	60
1.3.2 DGU.....	62
2. Fragestellung und Hypothesen .....	63
3. Methodik und Patienten .....	65
3.1 Untersuchungskollektiv (Patienteneinschluss) .....	65
3.2 Intervention / Aufbau ZAT am RBK .....	67

3.2.1 Behandlungspfade .....	67
3.2.2 Checkliste .....	68
3.2.3 Kommunikationsmanagement .....	76
3.3 Untersuchte Variablen und statistische Methodik .....	78
4. Ergebnisse .....	82
5. Diskussion .....	86
6. Zusammenfassung .....	91
7. Literatur .....	93
8. Anhang .....	102
8.1 Kommunikationsmatrix .....	102
8.2 Beschreibung Behandlungspfad Coxale Femurfrakturen .....	104
8.3 Steckbrief Behandlungspfad Coxale Femurfraktur .....	107
8.4 Interdisziplinäre Patientenbetreuung im ZAT .....	110
8.5 Interdisziplinäre ZAT-Visite .....	112
8.6 Interdisziplinäre ZAT-Besprechung .....	113
8.7 SOPs .....	114
8.7.1 SOP Dekubitus .....	114
8.7.2 SOP Bridging .....	115
8.7.3 SOP Aktivierende Pflege .....	124
8.7.4 SOP Delir .....	127
8.7.5 Ernährungsmanagement .....	130
8.7.6 Harninkontinenz .....	133
8.7.7 Management bei nichtbestehender Narkosefähigkeit .....	136
8.7.8 Osteoporose .....	137
8.7.9 Algorithmus spezifische medikamentöse Therapie der Osteoporose ...	140

8.7.10 Postoperativer TnT-hs-Anstieg .....	144
8.7.11 Schmerztherapie.....	145
8.7.12 Sicherstellung Behandlungsgrundlage außerhalb Regelarbeitszeit....	146
8.7.13 Sturzgefährdung / Sturzrisiko.....	147
9. Danksagung.....	

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b> Algorithmus zur klinischen Versorgung eines SHT.....	11
<b>Abbildung 2:</b> Inzidenz von Osteoporosefrakturen der Wirbelsäule pro 1000 Personenjahren.....	13
<b>Abbildung 3:</b> Altersverteilung der Beckenverletzungen basierend auf Daten (1998-2000) der Arbeitsgemeinschaft Becken.....	16
<b>Abbildung 4:</b> Typen von Beckenfrakturen nach der AO-Klassifikation .....	17
<b>Abbildung 5:</b> Frakturklassifikation nach Neer .....	20
<b>Abbildung 6:</b> Entstehungsmechanismen der unterschiedlichen Frakturformen.....	22
<b>Abbildung 7:</b> AO-Klassifikation der distalen Radius- und Ulnafraktur.....	24
<b>Abbildung 8:</b> Frakturklassifikation nach Garden .....	25
<b>Abbildung 9:</b> Klassifikation der pectrochantären und subtrochantären Frakturen nach AO .....	27
<b>Abbildung 10:</b> Vancouver-Klassifikation .....	29
<b>Abbildung 11:</b> Klassifikation periprothetischer Femurfrakturen nach Lewis-Rorabeck	29
<b>Abbildung 12:</b> Altersverteilung in Deutschland 2007 und 2050 .....	33
<b>Abbildung 13:</b> Pathogenetische Kaskade bei Stürzen und Frakturen nach Runge .....	51
<b>Abbildung 14:</b> Ereigniskaskade bei Osteoporose und Sturzgefährdung mit präventiven und rehabilitativen Interventionsmöglichkeiten .....	53
<b>Abbildung 15:</b> Verfahrensablauf der Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001 .....	61
<b>Abbildung 16:</b> Altersverteilung des Patientenguts für die untersuchten Zeiträume .....	66
<b>Abbildung 17:</b> Definition der Kernprozesse Notfallprozess.....	70
<b>Abbildung 18:</b> Definition der Kernprozesse Stationäre Versorgung, OP und postoperativ .....	71
<b>Abbildung 19:</b> Definition der Kernprozesse Stationäre Versorgung Kennzeichnung...	72
<b>Abbildung 20:</b> Definition der Kernprozesse Stationäre Versorgung, weiterer Verlauf .	73
<b>Abbildung 21:</b> Definition der Kernprozesse Stationäre Versorgung, Entlassung.....	74
<b>Abbildung 22:</b> Netzwerk des Zentrums für Alterstraumatologie.....	75

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b> Glasgow Coma Scale .....	9
<b>Tabelle 2:</b> Klassifikation des Schädel-Hirn-Traumas nach Stiell et al. ....	10
<b>Tabelle 3:</b> Indikation der Canadian CT Head Rule .....	10
<b>Tabelle 4:</b> Indikation und Ziel einer operativen Behandlung von osteoporotischen Wirbelfrakturen .....	14
<b>Tabelle 5:</b> Erläuterung der Klassifikationen periprothetischer Femurfrakturen .....	30
<b>Tabelle 6:</b> Einteilung der Osteoporose nach Schweregrad.....	35
<b>Tabelle 7:</b> Klinische Risikofaktoren für osteoporotische Frakturen .....	37
<b>Tabelle 8:</b> Indikationen zur Osteoporosediagnostik nach DVO-Leitlinie .....	38
<b>Tabelle 9:</b> Screening- / Assessment-Instrumente zur Delirerkennung.....	40
<b>Tabelle 10:</b> Neuroleptika und Indikationen beim Delir .....	42
<b>Tabelle 11:</b> Checkliste zur Vermeidung nosokomialer Infektionen .....	43
<b>Tabelle 12:</b> Inhalte der Risikoskalen.....	45
<b>Tabelle 13:</b> Thromboserisiko ohne Antikoagulation für verschiedene Operationen.....	47
<b>Tabelle 14:</b> Klinische Stadien der akuten Extremitätenischämie .....	48
<b>Tabelle 15:</b> Der Studie zugrundeliegendes Patientengut.....	66
<b>Tabelle 16:</b> Untersuchte Variablen .....	77
<b>Tabelle 17:</b> Levene-Statistik der untersuchten Variablen und angewandte statistische Methode .....	79
<b>Tabelle 18:</b> Mittelwerte und Standardabweichungen der untersuchten Kennzahlen ....	82
<b>Tabelle 19:</b> Signifikanz der Ergebnisparameter während des Untersuchungszeitraums .....	83

# **Zentrum für Alterstraumatologie – Chancen und Risiken in der Traumaversorgung älterer Menschen**

## **1. Einleitung**

Bedingt durch die steigende Lebenserwartung und den damit verbundenen demographischen Wandel nimmt der Anteil älterer verletzter Menschen in der Unfallchirurgie signifikant zu. Die behandelnden Ärzte werden durch schwerwiegende Komorbiditäten und eine unzureichende Weiterversorgung zunehmend vor große Herausforderungen gestellt. Im Rahmen einer standardisierten traumatologisch-geriatrischen Zusammenarbeit sollen die Auswirkungen des Einsatzes standardisierter Behandlungspfade auf die Struktur- und Prozessqualität bei der Versorgung dieser Patientengruppe untersucht werden. Es wird erwartet, dass dadurch auch ein relevanter Einfluss auf das Behandlungsergebnis erreicht wird.

### **1.1 Häufige Verletzungen der älteren Menschen**

Mit fortschreitendem Alter steigen nicht nur die Risiken einer internistischen Erkrankung, sondern auch die Verletzbarkeit im Bereich des Bewegungsapparates. Im Gegensatz zu jüngeren Patienten ist für einen Knochenbruch nicht unbedingt ein Hochrasanztrauma notwendig. Bereits bei einem Low-Energy Trauma kann es zu schweren Verletzungen kommen. Dies ist unter anderem durch die im Alter häufig auftretende Osteoporose bedingt.

#### **1.1.1 Schädelhirntraumata**

Die Anzahl der Schädelhirntraumata nimmt aufgrund des demographischen Wandels und des stetig ansteigenden Durchschnittsalters der Bevölkerung, kontinuierlich zu. Zusätzlich wird die Verletzungsart durch pharmakologische Substanzen im Hinblick auf die Blutgerinnung beeinflusst. Die Inzidenz der SHT in den verschiedenen Altersgruppen ist vermehrt in den Altersgruppen 0-25 Jahren sichtbar, jedoch mit stetigem Rückgang bis zum 65. Lebensjahr. In den Gruppen ab dem 65. Lebensjahr zeigt sich hingegen ein erneuter Anstieg (Raschke und Stange 2009).

**Tabelle 1: Glasgow Coma Scale**

GCS	Reaktion	Punkte
Augen öffnen	spontan	4
	auf Ansprache	3
	auf Schmerzreiz	2
	keine Reaktion	1
Sprache	orientiert	5
	desorientiert	4
	inadäquat	3
	unverständlich	2
	keine Antwort	1
Motorik	befolgt Aufforderungen	6
	gezielte Schmerzabwehr	5
	ungezielte Schmerzabwehr	4
	Beugereaktion	3
	Streckreaktion	2
	keine Reaktion	1

Schädelhirntraumen sind cranielle oder intracraniale Verletzungen, die durch die Gewalteinwirkung z.B. bei Stürzen oder Unfällen entstehen. Man kann zwischen direkten und indirekten Schädigungen unterscheiden. Bei offenen Schädelhirnverletzungen wird durch direkte Gewalteinwirkung auf die Hirnstrukturen die Dura mater verletzt. Die Primärläsion umfasst irreversibel zerstörte Zellen und funktionsgestörte Neurone. Diese können jedoch auch überleben und sich sogar regenerieren. Diese primäre Schädigung dient als Ausgangspunkt einer Kaskade von Reaktionen, welche die primäre Verletzungsfolge verstärkt. Bei gedeckten Schädelhirntraumen entstehen als Folge der Gewalteinwirkung auf das Gehirn Blutungen und Ödeme. Diese Sekundärläsionen als indirekte Schädelhirnverletzungen kann man häufig durch entsprechende Therapiemaßnahmen vermindern oder manchmal auch verhindern (Firsching, Messing-Jünger et al. 2007).

Die Klassifikation des Schädelhirntraumas erfolgt über die in Tabelle 1 dargestellte Glasgow Coma Scale, mit deren Hilfe Bewusstseins- und Hirnfunktionsstörungen bewertet werden können. Sie wurde von Teasdale und Jennett (1974) eingeführt. Es können mindestens 3 und höchstens 15 Punkte errechnet werden.

Die zu bewertenden Grundfunktionen des Wachbewusstseins sind Augenöffnen, sowie motorische Reaktion und verbale Kommunikation. Die einzelnen Kategorien beinhalten maximal 6 Punkte. Ein Patient, der unter 8 Punkte auf der Scala erreicht, ist im Koma und es ist von einer schweren Hirnschädigung auszugehen. Ein Patient mit weniger als 9 Punkten ist intubationspflichtig.

**Tabelle 2:** Klassifikation des Schädel-Hirn-Traumas nach Stiell et al. (Raschke und Stange 2009)

<b>Leichtes Schädel-Hirn-Trauma</b>	GCS von 13 bis 15 ohne bezeugte Bewusstlosigkeit, Amnesie oder Desorientierung
<b>Mittelwescheschweres Schädel-Hirn-Trauma</b>	GCS von 13 bis 15 mit bezeugter Bewusstlosigkeit, Amnesie oder Desorientierung
<b>Schweres Schädel-Hirn-Trauma</b>	GCS von 13 bis 15 und fokal neurologischen Ausfällen oder Zeichen einer Impressionsfraktur oder GCS von < 13

In der Regel wird bei der Schwere der Verletzung nach drei Verletzungsgrade unterschieden. International wird die Einteilung in leichtes, mittelschweres und schweres Schädelhirntrauma vorgenommen. Zur Beurteilung wird innerhalb von 48 Stunden nach dem Traumaereignis der schlechteste erreichte Wert der Glasgow Coma Scale verwendet (Piek 2005).

**Tabelle 3:** Indikation der Canadian CT Head Rule (Raschke und Stange 2009)

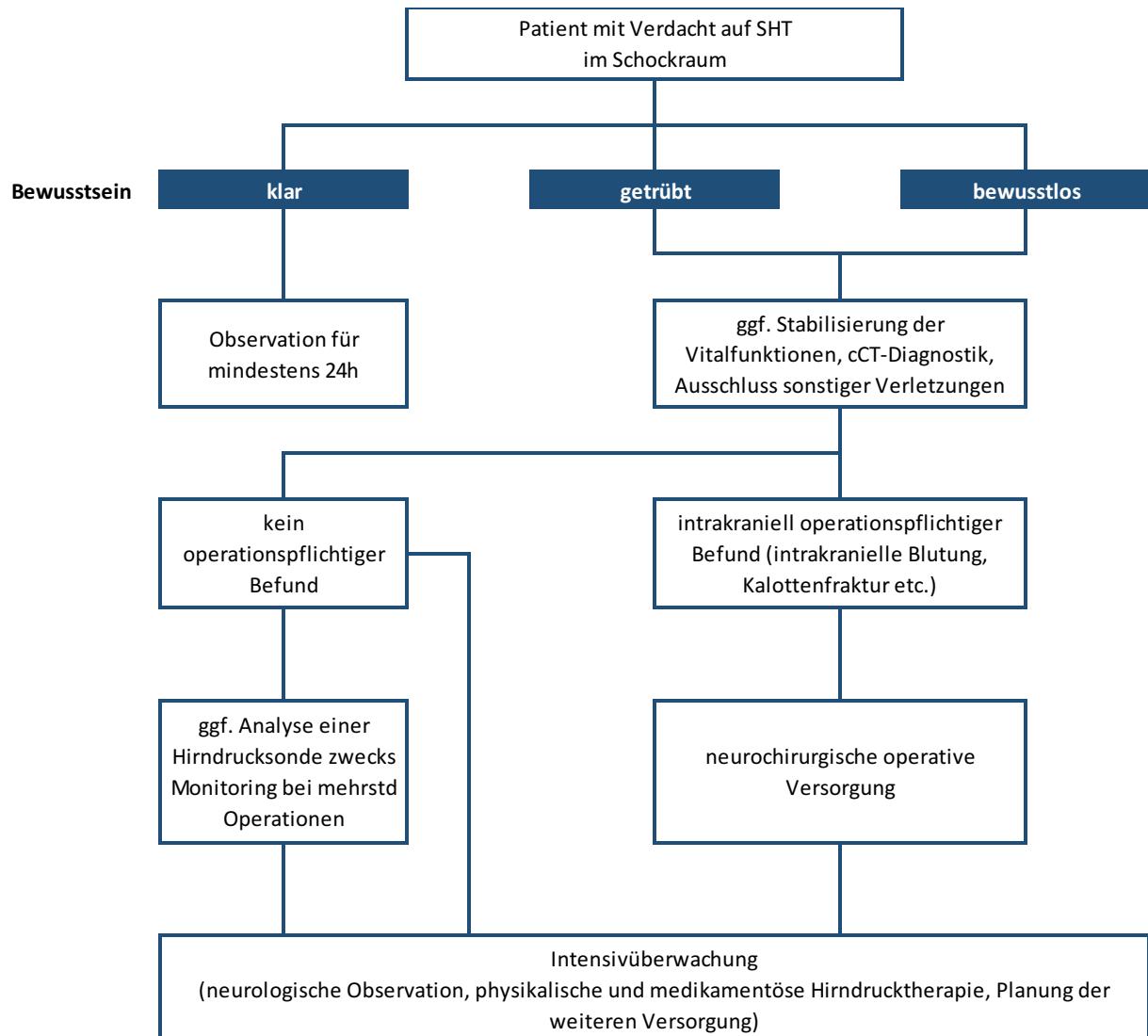
<b>Hauptkriterien *</b>	GCS < 15 zwei Stunden nach Trauma
	Zeichen einer offenen Kalottenfraktur
	Zeichen einer Schädelbasisfraktur
	mindestens zweimaliges Erbrechen
	Patientenalter $\geq 64$ Jahre
<b>Zusatzkriterien **</b>	GCS von 13 bis 15
	mit bezeugter Bewusstlosigkeit, Amnesie oder Desorientierung

\* zur Erfassung interventionspflichtiger Verletzungen

\*\* zur Erfassung primär nicht interventionspflichtiger schwerer Verletzungen

Die Akutversorgung des älteren Menschen in der Notaufnahme unterscheidet sich zum jüngeren Menschen dadurch, dass die Indikation zur Schnittbildagnostik großzügiger gestellt werden sollte. Strahlenhygienische Erwägungen sollten dabei in Übereinstimmung mit der in Tabelle 3 abgebildeten Canadian CT Head Rule (Stiell, Lesiuk et al. 2001)

in den Hintergrund gestellt werden. Ältere Menschen mit einem fortgeschrittenen Grad der Hirnatrophie verschleieren oft klinisch über eine längere Zeit eine sich entwickelnde Blutung.



**Abbildung 1:** Algorithmus zur klinischen Versorgung eines SHT (Holling, Rieger et al. 2009)

Das weitere Vorgehen hängt von dem Befund der Schnittbilddiagnostik ab und wird durch den Kollegen der neurochirurgischen Abteilung festgelegt. Ein operatives Vorgehen soll eventuell auftretende eskalierender Sekundärschäden bei bereits vorhandenem Primärschaden vermeiden (Raschke und Stange 2009).

### 1.1.2 Thoraxtrauma

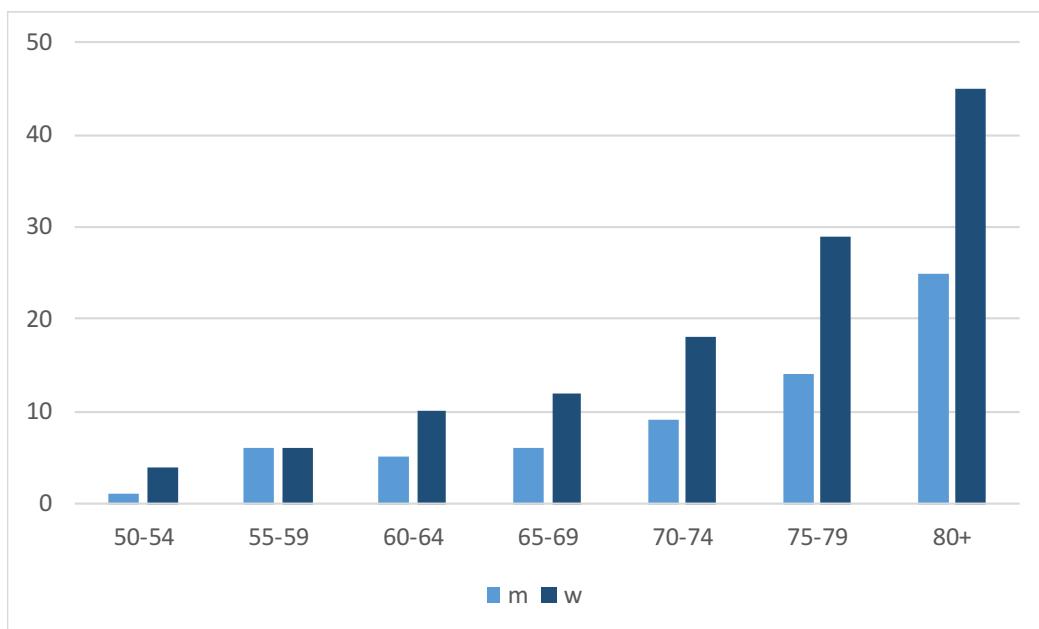
Das Thoraxtrauma hat eine hohe Letalitätsrate. Gerade bei älteren Menschen, die bei ihrer eingeschränkten pulmonalen und kardialen Reservekapazität schnell dekompensieren können, reicht oft ein geringes Trauma aus (Hokema, Bail et al. 2009). Man unterscheidet bei den Thoraxtraumen zwischen stumpfen und penetrierenden Verletzungen. Dabei benötigen weniger als 10% bei stumpfen Verletzungen und nur 15-30% bei den penetrierenden Thoraxverletzungen einen operativen Eingriff (Thorakoskopie/ Thorakotomie). In vielen Fällen kann durch das Legen einer Thoraxdrainage dem Auftreten von Komplikationen vorgebeugt werden. Zur Klassifizierung unmittelbar lebensbedrohlicher Verletzungen und Verletzungsfolgen kann der Altersalgorithmus des American College of Surgeons Committee on Trauma herangezogen werden. Dieser eher an der praktischen Versorgung orientierte Algorithmus nimmt für die Primäruntersuchung eine Einteilung in sechs Kategorien vor (Hokema, Bail et al. 2009; Ramenofsky und Bell 2012):

- Akute Atemwegsobstruktion
- Spannungspneumothorax
- Offener Pneumothorax
- Rippenserienfraktur mit instabilem Thorax
- Massiver Hämatothorax
- Herzbeuteltamponade

Werden diese Verletzungen im Rahmen der Erstbehandlung nicht adäquat diagnostiziert und behandelt, kann es im schlimmsten Fall zu einer Hypoxie mit Todesfolge kommen (Waydhas und Sauerland 2007).

### 1.1.3 Wirbelsäulenverletzung

Aufgrund der aktuellen demographischen Entwicklung ist auch in den nächsten 50 Jahren mit einer massiven Zunahme von Patienten mit pathologischen Veränderungen der Wirbelsäule zu rechnen. Hierbei spielen neben Deformitäten der Wirbelsäule und Stenosen, die osteoporotisch bedingten Wirbelkörperfrakturen eine große Rolle. Wie in Abbildung 2 gezeigt, nimmt die Häufigkeit von Osteoporosefrakturen mit zunehmendem Alter exponentiell zu (Felsenberg, Silman et al. 2002).



**Abbildung 2:** Inzidenz von Osteoporosefrakturen der Wirbelsäule pro 1000 Personenjahren (Heini und Läubli 2009)

Dabei wird vor allem die Häufigkeit dieser Frakturen unterschätzt, nur etwa 10% der Patienten mit osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen werden in ein Krankenhaus eingewiesen (Cooper, Atkinson et al. 1992; Silverman 1992). Bei etwa einem Drittel der Patienten entwickelt sich ein chronisches Schmerzsyndrom. Zusätzlich ist im Vergleich zur einer Gruppe ohne Frakturen die Mortalitätsrate erhöht (Cooper, Atkinson et al. 1992; Silverman 1992; Ryan, Blake et al. 1994; Schlaich, Minne et al. 1998; Center, Nguyen et al. 1999; Kado, Browner et al. 1999). Die Behandlung einer osteoporotischen Wirbelkörperfraktur kann konservativ oder operativ erfolgen. In der Regel hängt die Behandlung von verschiedenen Faktoren ab:

- Neurologische Auffälligkeiten
- Schmerzsymptomatik
- Eingeschränkte Mobilität
- Frakturmorphologie
- Frakturalter

Bei der konservativen Therapie erfolgen eine konsequente Schmerztherapie sowie Mobilisation unter physiotherapeutischer Anleitung. Die Behandlung mittels Orthesen

(Korsett/ Mieder) hat sich in der Vergangenheit bei Osteoporosefrakturen nicht bewährt und ist umstritten (Kishimoto 2001). Wichtig bei der konservativen Behandlung ist die regelmäßige und engmaschige Nachkontrolle des Patienten. Dadurch kann ein progressiver Wirbelkollaps vermieden werden. Die Zeiträume der radiologischen Nachkontrolle bei osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen sollte mit denen in der konservativen Behandlung der distalen Radiusfraktur gleichgesetzt werden. Die Röntgenuntersuchungen sollten, wenn möglich, immer im Stehen durchgeführt werden. Somit lässt sich am besten die Statik der Wirbelsäule und Morphologie der Fraktur feststellen. Als ergänzende bildgebende Diagnostik zur Beurteilung der ossären Strukturen und des Frakturalters werden häufig CT- und MRT-Untersuchungen durchgeführt (Raschke und Stange 2009).

**Tabelle 4:** Indikation und Ziel einer operativen Behandlung von osteoporotischen Wirbelfrakturen (Heini und Läubli 2009)

Indikation	Ziel
mechanische Schmerzen	Stabilisierung der Wirbelsäule bzw. des Wirbels
Claudicatio spinalis / Ischialgie	Dekompression des Spinalkanals / Neuroforamens
(schwere) Deformität	Korrektur der Deformität

Die operative Behandlung der Wirbelkörperfrakturen ist von oben genannten Faktoren abhängig. Hierbei sind verschiedene Operationstechniken möglich. Das Spektrum geht von minimalinvasiven perkutanen Zementaugmentationen, über geschlossene Wirbelkörperaufrichtungen bis hin zur offenen Chirurgie mit Dekompression und Kombination mit interner Stabilisierung. Die Auswahl der geeigneten Anwendung erfolgt individuell entsprechend der jeweiligen Lokalisation und Frakturmorphologie (Raschke und Stange 2009).

So kommt beispielsweise eine retrospektiven Analyse im Zeitraum von 2010 bis 2012 im Robert-Bosch-Krankenhaus in Stuttgart, die 72 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 76 Jahren inkludierte, zu dem Ergebnis, dass stabile osteoporotische Frakturen erfolgreich mittels einer Kyphoplastie behandelt werden konnten. Liegt gleichzeitig jedoch Instabilitätskriterien vor, empfiehlt sich die Anwendung einer additiven dorsalen

Stabilisierung. Dies führt zu einer Verbesserung des Operationsergebnisses (Kunze, Wirasaputra et al. 2014).

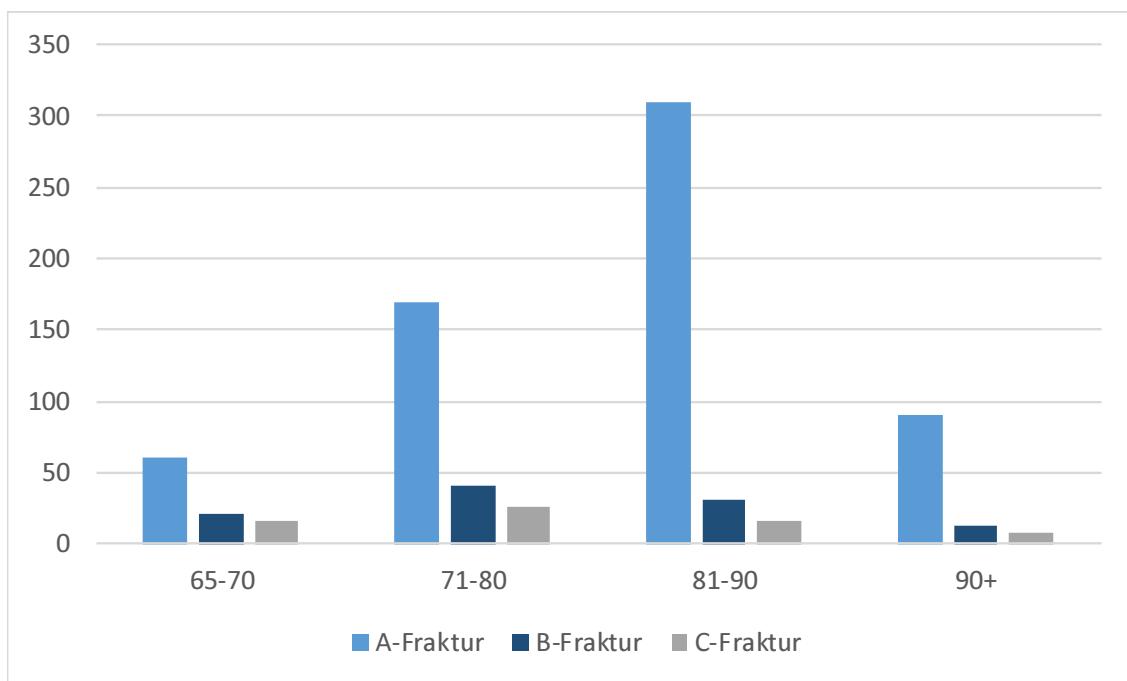
#### 1.1.4 Becken

Beckenfrakturen bei älteren Menschen weisen ein signifikantes Risiko einer 1-Jahres Mortalität, vergleichbar dem bei coxalen Femurfrakturen auf. In Deutschland umfassen Beckenfrakturen einen geringen Anteil von 3%, in der USA sind es jedoch etwa 7% aller Frakturen bei Patienten über 50 Jahren. Bei circa 25% aller Polytraumapatienten ist auch eine begleitende Beckenverletzung zu erwarten. Bei jungen Patienten entsteht eine Beckenverletzung meistens im Rahmen eines Hochrasanz- oder Massivtraumas. Bei älteren Menschen ist jedoch bereits ein Low-Energy-Trauma wie zum Beispiel ein Stolpersturz ausreichend.

In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass in den letzten 30 Jahren die Inzidenz der osteoporotischen Beckenfrakturen bei älteren Menschen im Alter von über 60 Jahren um 23% pro Jahr ansteigt. Hochgerechnet, basierend auf den bisherigen Daten, würde dies bis zum Jahr 2030 eine Verdreifachung bedeuten (Culemann und Pohlemann 2009; Soles und Ferguson 2012; Humphrey und Maceroli 2014).

Becken- und Acetabulumverletzungen in verschiedenen Kliniken in Deutschland und im Ausland werden seit 1993 durch die Arbeitsgemeinschaft Becken (I-III) der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) erfasst. An der aktuellen Arbeitsgemeinschaft Becken III nehmen derzeit 31 Kliniken in Deutschland, 3 Kliniken in Belgien und jeweils eine Klinik in Dubai und Schweden teil (Stuby 2014).

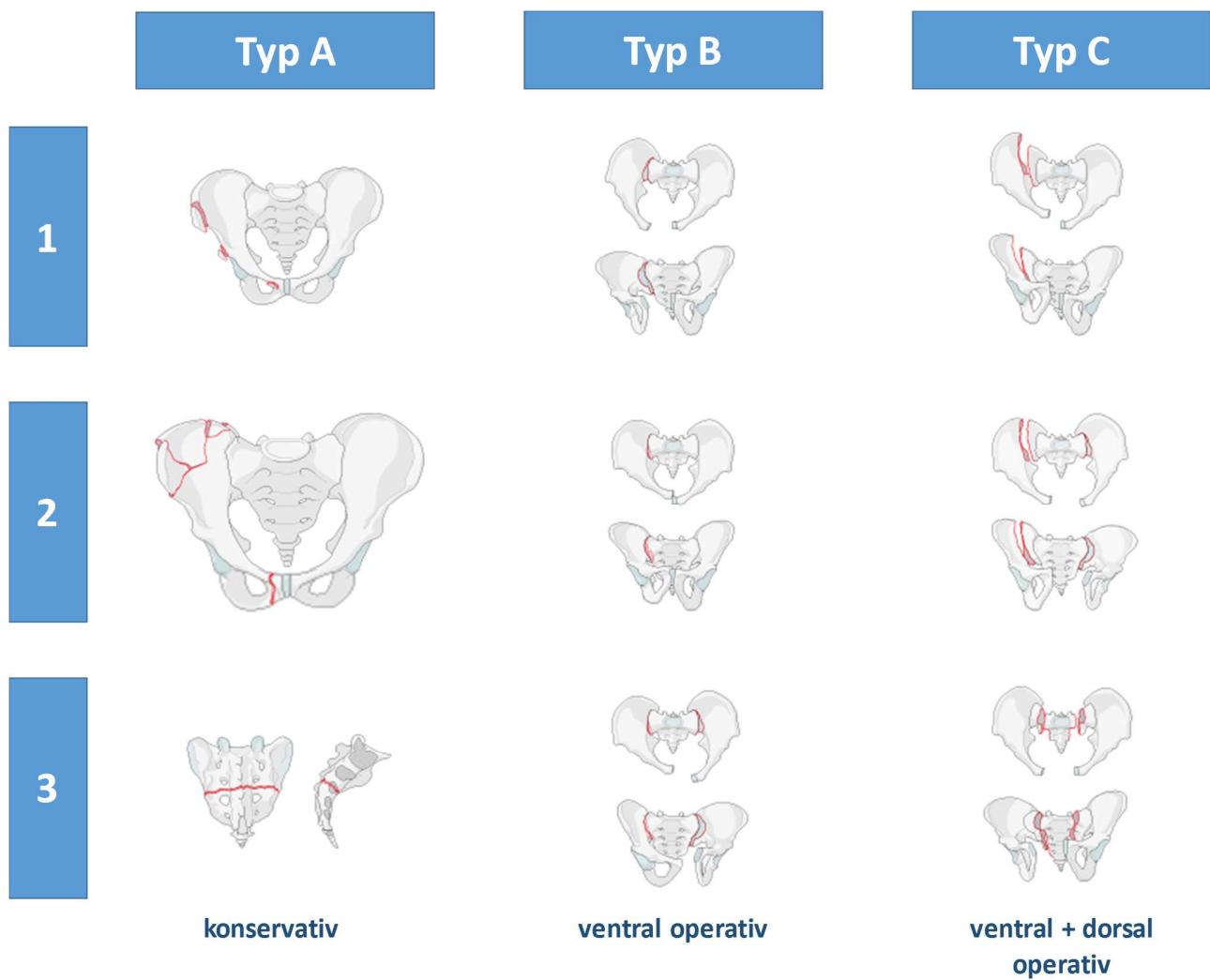
In den ausgewerteten Daten dieser internationalen Kliniken über einen Zeitraum von 19 Jahren konnten deutliche alters- und geschlechtsspezifische Veränderungen festgestellt werden. Unter anderem zeigt sich ein deutlicher Anstieg des durchschnittlichen Patientenalters von 47 Jahren in der Arbeitsgemeinschaft I auf 58 Jahre in der Arbeitsgemeinschaft III. Auch der Anteil der weiblichen Patienten hat sich im Laufe der Jahre von 45% auf 58% erhöht (Böhme, Höch et al. 2012).



**Abbildung 3:** Altersverteilung der Beckenverletzungen basierend auf Daten (1998-2000) der Arbeitsgemeinschaft Becken (Culemann und Pohlemann 2009)

Die Klassifikation der Beckenringverletzungen erfolgt nach AO-Klassifikation (Arbeitsgemeinschaft Osteosynthese) mittels eines alphanumerischen Systems, wie in Abbildung 4 dargestellt. Die nach dem Unfallmechanismus verbliebene Reststabilität des Beckens wird beurteilt und klassifiziert. Anhand dieser für alle Altersgruppen anwendbaren Klassifizierung lassen sich wesentliche Therapieentscheidungen ableiten. Während die Anzahl von Typ B und Typ C Frakturen in allen Altersgruppen auf einem vergleichbaren Level liegt, nimmt die Anzahl von Typ A Frakturen bis zum Alter von etwa 90 Jahren stark zu (Abbildung 3). Die Beckenverletzungen werden in drei Gruppen mit jeweils mehreren Untergruppen unterschieden.

Fraktur Typ A umfasst stabile Beckenringfrakturen, diese entstehen zumeist durch einen Unfallmechanismus mit lateraler Kompression. Diese Frakturen werden in der Regel konservativ behandelt und sind ein häufig vorkommender Frakturtyp bei älteren Personen.



**Abbildung 4:** Typen von Beckenfrakturen nach der AO-Klassifikation (AO-Foundation 2016)

Fraktur Typ B umfasst teilweise instabile Beckenringfrakturen mit Rotationsinstabilität. Sie entstehen entweder durch einen Unfallmechanismus mit anterior-posteriorer Kompression (zum Beispiel Open-Book-Verletzungen) oder durch eine laterale Kompression mit nachfolgender Innenrotationsbewegung (zum Beispiel Symphysen-sprengungen). Je nach Untergruppe können Typ-B-Frakturen konservativ oder operativ behandelt werden. Bei älteren Personen werden durch Low-Energy-Traumen verursachte Typ B Verletzungen häufig übersehen. Durch einen Sturz auf die Seite entsteht eine Innenrotationsverletzung. Die ventrale Fraktur wird sicher mittels CT-Untersuchung diagnostiziert.

Fraktur Typ C umfasst vollständig instabile Beckenringfrakturen. Diese entstehen meistens durch vertikale Scherkräfte im Rahmen von Hochrasanz- oder Massivtraumen. Bei alten Menschen sind solche Frakturtypen selten und führen zu einer hohen Mortalität. Typ C Verletzungen werden in jeder Altersgruppe ausschließlich operativ versorgt (Culemann und Pohleman 2009; Ramenofsky und Bell 2012).

Einer der Hauptfaktoren für fehlende Selbständigkeit und anhaltende Schmerzen liegt in einer posttraumatischen Instabilität des Beckens. Dies ist speziell bei geriatrischen Patienten von besonderer Bedeutung. Daher sollte der Grad der Instabilität einer Beckenringfraktur der bestimmende Faktor bei der Entscheidung sein, welche Behandlungsform im Allgemeinen und welche Operationsmethode im Speziellen zum Einsatz kommen sollte.

Die „Classification of Fragility Fractures of the Pelvis (FFP)“ nach Rommens und Hofmann (2013) ist aus diesem Grund zur Bestimmung der anzuwendenden Versorgungsart bei geriatrischen Patienten im klinischen Alltag besser geeignet. Der erwartete Instabilitätsgrad wird hierbei auf Basis von klinischen und radiologischen Befunden ermittelt (Rommens und Hofmann 2013; König 2019).

Die Klassifikation unterscheidet zwischen:

- FFP 1a – 1b: Stabile Beckenfrakturen
- FFP 2a – 2c: Moderat instabile Beckenfrakturen
- FFP 3a – 3c: Hoch instabile Beckenfrakturen
- FFP 4a – 4c: Sehr instabile Beckenfrakturen

Beckenfrakturen der Kategorien FFP 1a und FFP 1b können konservativ durch initiale Bettruhe und Schmerzmedikation mit anschließender Frühmobilisation behandelt werden. Zwar können FFP 2 Frakturen ebenso konservativ behandelt werden, der Heilungsprozess dauert jedoch länger und eine Frühmobilisation der Patienten ist problematisch. Daher kann eine minimalinvasive Fixierung der Fraktur angezeigt sein. Bei FFP 3 und 4 Frakturen ist eine offene operative Versorgung der Fraktur zumeist alternativlos (Rommens und Hofmann 2013; König 2019).

## 1.1.5 Obere Extremität

### 1.1.5.1 Proximaler Humerus

Die proximale Humerusfraktur ist eine der am häufigsten vorkommenden Frakturen im Alter über 65 Jahren. Frauen über 70 Jahre sind häufiger betroffen als Männer, dabei ist der überwiegende Anteil der Frakturen (etwa 50-70%) nur geringgradig disloziert (Lill und Josten 2001; Habermeyer, Magosch et al. 2002; Handoll und Madhok 2003; Blaine, Bigliani et al. 2004). Über die Jahre wurden mehrere Frakturklassifikationen entwickelt, unter anderem die AO-Klassifikation. Heutzutage wird die Einteilung jedoch zumeist nach Neer (Abbildung 5) vorgenommen (Meffert und Frey 2009).

Als Basisdiagnostik wird in der Regel eine Röntgenaufnahme in anterior-posterior Ebene und eine Y-Aufnahme angewandt. Jedoch wird heutzutage oft zur besseren Einschätzung des dreidimensionalen Gesamtausmaßes der Verletzung und präoperativen Planung eine ergänzende CT-Untersuchung durchgeführt. Die Entscheidung, eine konservative oder operative Therapie anzuwenden sowie die verwendete Operationstechnik hängt von mehreren Faktoren ab:

- Frakturmorphologie
- Dislokationsgrad
- Fragmentstabilität
- Schmerzsymptomatik unter Mobilisation
- Knochenqualität
- Alter des Patienten und Kooperationsfähigkeit
- Funktionsanspruch

Bei einem konservativen Vorgehen sollte vorab eine Durchleuchtung durchgeführt werden. Hierbei lässt sich der Erhalt des Periostschlauches sowie der Rotatorenmanschette oder eine mögliche Fragmentimpaktierung gut darstellen.

	Dislozierte Frakturen			Impressions-Frakturen
	2 Fragmente	3 Fragmente	4 Fragmente	
anatomischer Hals				
chirurgischer Hals				
Tuberculum majus				
Tuberculum minus				
Luxationsfrakturen				
Kopffrakturen				

**Abbildung 5:** Frakturklassifikation nach Neer (Meffert und Frey 2009)

Zwar sind wie schon erwähnt über 50% der Proximalen Humerusfrakturen gering disloziert (Typ I Verletzungen nach Neer), jedoch werden Patienten deutlich häufiger operativ therapiert, als die ursprünglichen Kriterien nach Neer voraussetzen. Diese Vorgehensweise erzielt ein frühfunktionelles Nachbehandlungsschema und schnelle Schmerzreduktion der Patienten. Klare Indikationskriterien zur operativen Therapie nach Neer sind:

- Dislokation eines Hauptfragmentes über einen 1cm
- Abkipfung über 45 Grad des Hauptfragmentes

- Einklemmung der Fragmente im Subakromialraum
- Einklemmung der langen Bizepssehne zwischen den Fragmenten

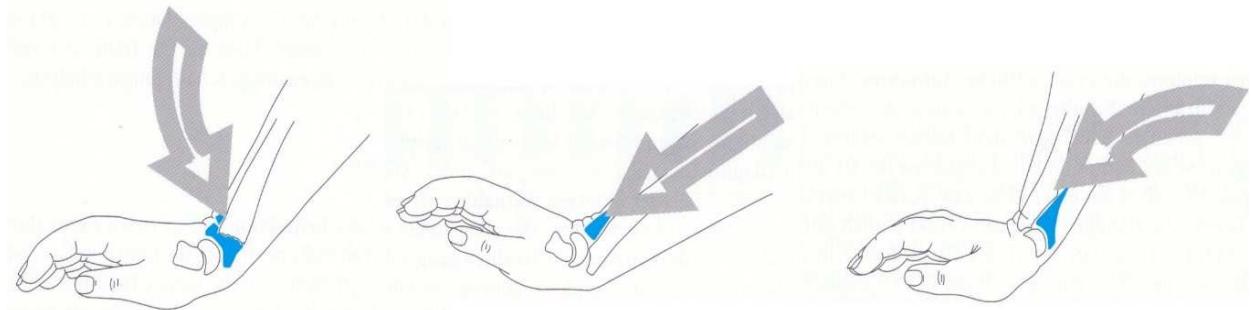
Vor jeder operativen Therapie sollte die Frage gestellt werden mit welcher Technik unter Berücksichtigung einer Nutzen-Risiko-Abwägung ein für den jeweiligen Patienten optimales Ergebnis erzielt werden kann. Es stehen von der minimalinvasiven Draht- oder perkutanen Schraubenosteosynthesen über eine offene Reposition mittels Platten- oder Nagelosteosynthesen bis hin zur Implantation der primären Hemiprothese eine große Anzahl verschiedener Operationstechniken zur Verfügung. Jedoch sollte gerade beim älteren multimorbidem Patienten aufgrund der evtl. mangelnden Kooperationsfähigkeit, schlechter Knochenqualität oder des geringen Funktionsanspruches eine individuell Anpassung der Therapie vorgenommen werden (Meffert und Frey 2009).

#### 1.1.5.2 Distaler Radius

Die Funktionen des Handgelenkes und der Hand setzen sich unter anderem aus der Kraft, Sensibilität und der Beweglichkeit zusammen. Beim älteren Menschen ist die Funktion oft bereits durch vorbestehende Arthrose oder verminderter Muskelkraft eingeschränkt. Somit ist es beim älteren Patienten wichtig ein gutes Funktionsergebnis zu erzielen, damit dieser aufgrund fehlender Möglichkeit der Ausführung von alltäglichen Tätigkeiten nicht pflegebedürftig wird.

Im Gegensatz zu jungen Patienten ist die häufigste Verletzungsursache beim älteren Menschen ein Sturz aus einer stehenden Position. Dabei stürzt der Patient meist auf die ausgestreckte Hand. Die distale Radiusfraktur ist der am häufigsten vorkommende Frakturtyp bei älteren Menschen. Mit zunehmendem Alter gibt es verschiedene Sturzursachen. Bei oft multimorbidem Patienten mit kardiovaskulären Grunderkrankungen kann es im Zusammenspiel mit vorliegender Arteriosklerose oder einer orthostatischen Dysregulation zu Schwindelattacken führen.

Ein anderes Beispiel für Sturzursachen sind neurologische Erkrankungen mit Gangunsicherheit oder oft angewandte neurotrope Medikamente (Langer 2009). Zusätzlich kann der ältere Mensch aufgrund der verminderten Reaktionsfähigkeit und Muskelschwäche den Sturz nicht abfangen. Daher wirken beim älteren Menschen die durch den Sturz ausgelösten Kräfte ungebremst auf den Knochen ein (Burg, Joosten et al. 2000).



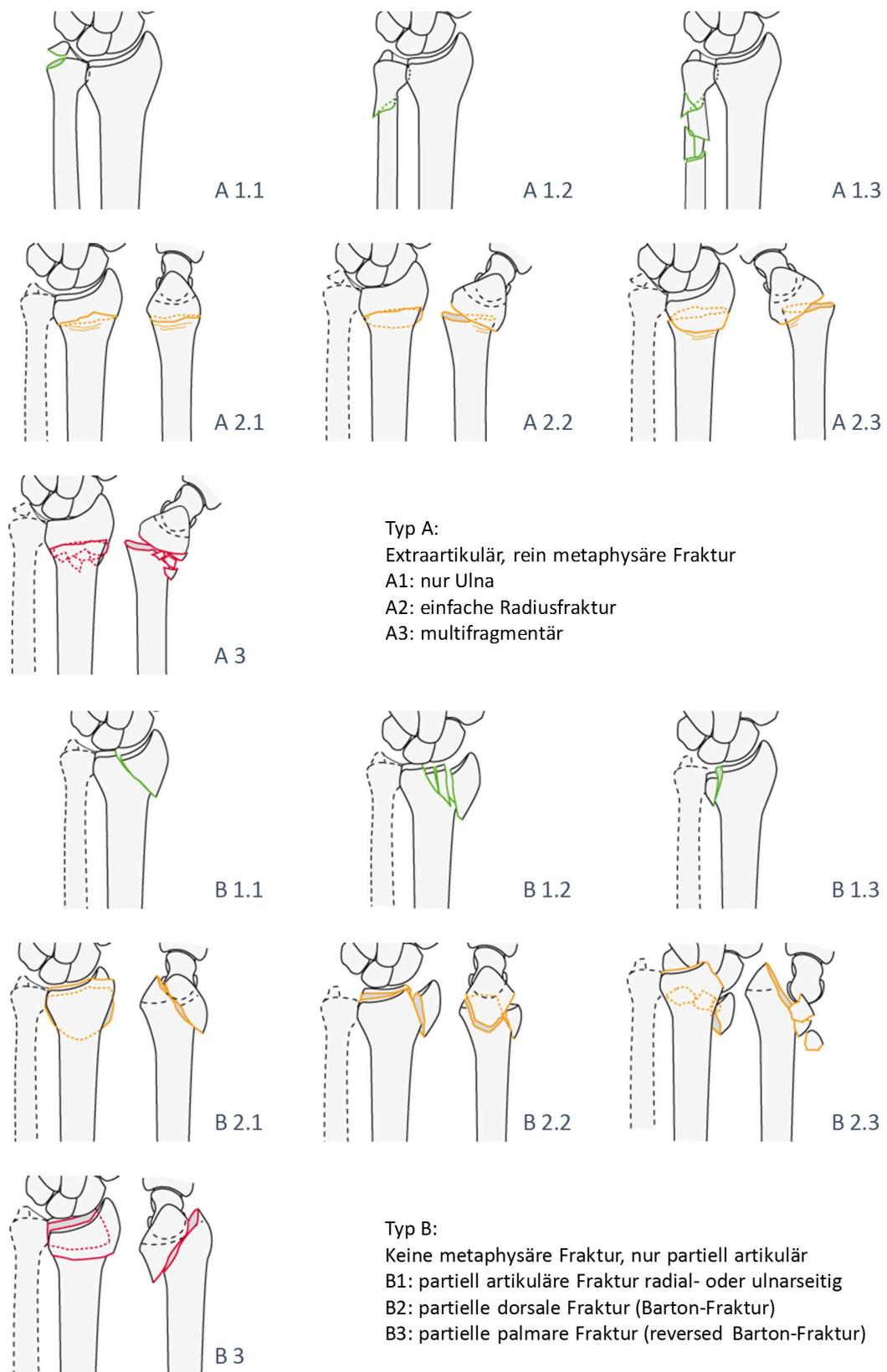
**Abbildung 6:** Entstehungsmechanismen der unterschiedlichen Frakturformen (Langer 2009)

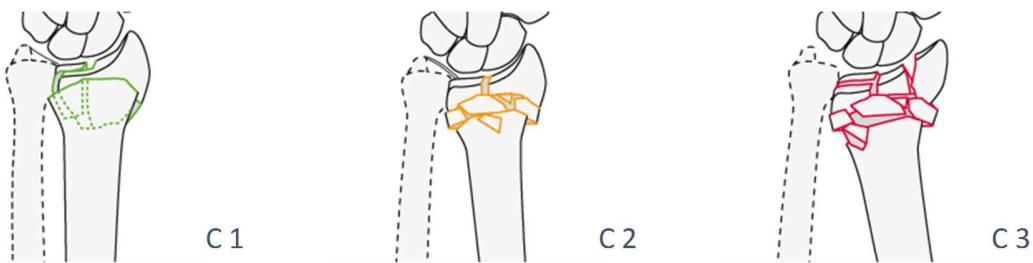
Sicherlich ist auch die im Alter vorhandene Osteoporose und damit verbundene geringe Elastizität des Knochens und Belastbarkeit des Bandapparates ein hohes Frakturrisiko. Zudem wurde 235 mg/cm<sup>3</sup> als kritischer Wert, einer verminderten Knochendichte mit statistisch signifikantem Risiko einer Frakturentstehung, festgelegt (Kelsey, Browner et al. 1992; Vogt, Cauley et al. 2002).

Oft kann die Verdachtsdiagnose einer distalen Radiusfraktur schon klinisch aufgrund der typischen Bajonett-Fehlstellung gestellt werden. Die Röntgenaufnahme erfolgt in zwei Ebenen mit dorsopalmares Strahlengang und in seitlicher Aufnahme. Als zusätzliche Diagnostik erfolgt die CT-Untersuchung bei Verdacht einer radiokarpalen Gelenkbeteiligung. Die verschiedenen Frakturformen lassen sich oft aus den unterschiedlichen Sturzmechanismen ableiten.

Sogenannte A3-Frakturen (nach AO-Klassifikation) oder Colles-Frakturen treten vor allem bei einem Sturz aus dem Stand mit Hyperextension des distalen Unterarms und Handgelenkes auf. Bei einem Sturz mit erhöhter Geschwindigkeit auf die weit ausgestreckte Hand kann eine Abscherfraktur (Barton-Fraktur) entstehen. Ist der Arm während des Sturzes zu weit unter dem Körperschwerpunkt, so trifft die Kraft den distalen Radius in einem äußerst steilen Winkel und es wird die palmare Kante verletzt (reversed Barton-Fraktur).

Die verbreitetste Klassifikation, ist die in Abbildung 7 dargestellte AO-Klassifikation:





Typ C:

Metaphysäre und artikuläre Fraktur

C1: einfach metaphysär und einfach artikulär

C2: mehrfach metaphysär und einfach artikulär

C3: mehrfach metaphysär und mehrfach artikulär

**Abbildung 7:** AO-Klassifikation der distalen Radius- und Ulnafraktur (AO-Foundation 2016)

Die konservative versus operative Therapie bei älteren Patienten sollte individuell angewendet werden. Häufig kommt es, aufgrund der osteoporotisch bedingten oft irreversiblen Kompression der Spongiosa mit Ausbildung eines Defektes in der Trümmerzone, nach der geschlossenen Reposition zu einem sekundären Korrekturverlust. Ist die Fraktur jedoch stabil, sollte eine konservative Therapie fortgeführt werden unter regelmäßigen radiologischen Verlaufskontrollen. Bei instabilen Frakturen wird, aufgrund der zunehmenden Fraktursinterung mit radialen Längenverlust die Indikation zur operativen Versorgung gestellt (Langer 2009).

### 1.1.6 Untere Extremität

#### 1.1.6.1 Coxales Femur

Die coxale Femurfraktur ist eine typische Fraktur des alten Menschen. Das Risiko einer 75-jährigen Frau im Laufe ihres Lebens eine coxale Femurfraktur zu erleiden liegt bei 20%, bei Männern der gleichen Altersgruppe bei 9% (Frerichmann und Lohmann 2009).

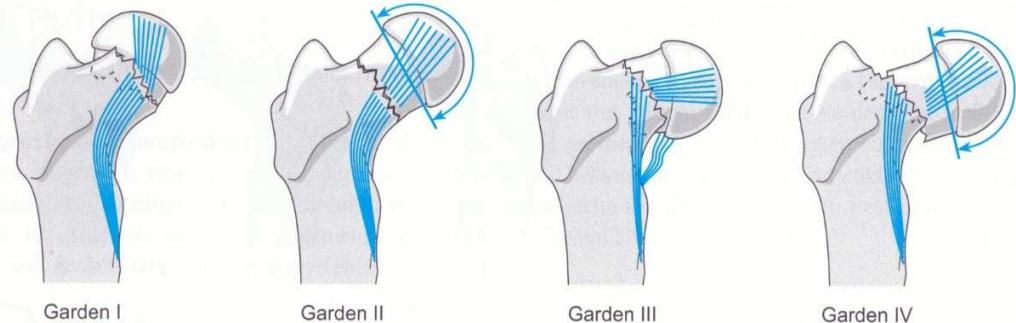
Früher galt die proximale Femurfraktur als Todesurteil des alten Menschen. Der Patient erlag häufig an den durch die monatelange Immobilisation bedingten Komplikationen wie zum Beispiel Muskelabbau, Pneumonie, Thrombose, Embolie oder Dekubitus. Jedoch konnte durch das operative Verfahren mittels belastungsstabiler Osteosynthesen

oder Endoprothesen die Mortalität gesenkt werden. Davon profitieren jährlich zehntausende Menschen. In der Regel werden unter dem Begriff der coxalen oder proximalen Femurfrakturen, je nach Lokalisation zwischen der Schenkelhalsfraktur, peritrochantären und subtrochantären Femurfraktur unterschieden.

#### 1.1.6.2 Schenkelhalsfraktur

Schenkelhalsfrakturen sind per Definition intrakapsuläre Frakturen. Die operative Versorgungsart ist von dem Frakturverlauf und dem Dislokationsgrad abhängig. Letzterer wird anhand der Frakturklassifikation nach Garden (Abbildung 8) bestimmt. Dabei kann die Perfusion (Retinakulagefäße der Arteria circumflexa medialis) des Femurkopfes gefährdet werden, zudem kann sich eine Gelenktamponade bilden und beides somit zur aseptischen Hüftkopfnekrose führen (Hyrtl 1856; Trueta 1968).

Die aseptische Hüftkopfnekrose kann in 10-30% der Fälle bei osteosynthetischen Versorgungen auftreten. Sie ist abhängig vom Zeitpunkt des operativen Eingriffes, der Repositionsqualität und der mechanischen Stabilisierung. Unter diesem Aspekt wird die Versorgungsart gewählt (Garden 1971; Manninger, Kazar et al. 1985; Kuner, Lorz et al. 1995).



**Abbildung 8:** Frakturklassifikation nach Garden (Bonnaire, Lein et al. 2009)

Während der Unfallmechanismus, der zur Schenkelhalsfraktur führt, beim jungen und gesunden Menschen im Rahmen eines Hochrangsanzaumas stattfindet, ist beim alten Patienten ein Sturz aus dem Stand, ein sogenanntes Niedrigenergiatrauma, ausreichend. Beim jungen Patienten wird eine Krafteinwirkung von 7000-9000N benötigt, daher ist eine isolierte Fraktur eher selten. Meist hat der Patient ein Polytrauma erlitten. Beim alten

Patienten reicht für die gleiche Fraktur bereits eine Krafteinwirkung von 3000-4000N aus (Bonnaire, Buitrago-Tellez et al. 2002; Bonnaire und Weber 2002).

Die Zielsetzung einer operativen Versorgung ist, eine Belastungsstabile Versorgung um die frühe Mobilisation zu erreichen und den Patienten in das gewohnte Umfeld zurückzubringen zu können. Dabei ist der Operationszeitpunkt abhängig vom Operationsverfahren. Eine gelenkerhaltende osteosynthetische Versorgung sollte schnellstmöglich am Unfalltag erfolgen, eine endoprothetische Versorgung benötigt vorab eine Prothesenplanung. Je zügiger die Eingriffe durchgeführt werden, desto geringer wird die Rate der sekundären Komplikationen. Nach 24 Stunden erhöht sich die Komplikationsrate signifikant, nach 48 Stunden steigt die Mortalitätsrate (Endres, Dasch et al. 2006; Pincus, Ravi et al. 2017).

Eine osteosynthetische oder endoprothetische Versorgung ist von verschiedenen Gesichtspunkten abhängig.

#### Osteosynthese:

- Zeitnahe Operation am Unfalltag
  - Keine oder nur geringe Dislokation der Fraktur mit sicherer Reponierbarkeit
  - Gute Knochenqualität
  - Patienten mit hohem Mobilitäts- oder Belastungsanspruch und aktiver Lebensführung
  - Patienten mit mentaler Einschränkung oder Bettlägerigkeit
- (Parker 2002)

#### Endoprothese:

- Unklares Frakturalter oder älter als 24 Stunden
- Pathologische Frakturen
- Patient ist nicht innerhalb der ersten 24 Stunden operabel
- Patienten mit eingeschränkten oder altersentsprechenden Aktivitäten
- Grobe Dislokation der Fraktur in zwei Ebenen
- Osteoporose

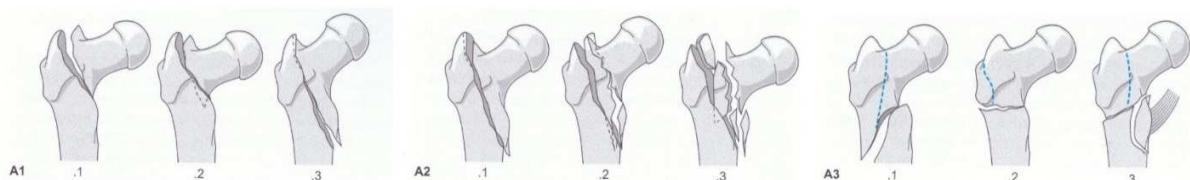
- Patienten mit Coxarthrose

#### 1.1.6.3 Pertrochantäre Femurfraktur

Die pertrochantären Femurfrakturen sind im Vergleich zur Schenkelhalsfraktur, extra-kapsuläre Frakturen. Sie werden meistens durch Osteoporose bedingt durch ein Low-Energy Trauma verursacht. In der Vergangenheit wurden diese Frakturen häufig konservativ behandelt, jedoch hatten sie im Vergleich zur Schenkelhalsfraktur eine bessere Heilungstendenz. Das Auftreten der oben beschriebenen allgemeinen Komplikationen führte häufig zum Tod des Patienten (Bonnaire, Lein et al. 2009).

Im Gegensatz zur Schenkelhalsfraktur ist die Durchblutung des Hüftkopfes durch den Frakturverlauf nicht gefährdet. Die pertrochantäre Femurfraktur wird rein osteosynthetisch versorgt. Wie auch in der Versorgung der Schenkelhalsfraktur, ist die Zielführung der operativen Versorgung eine schnellstmögliche Mobilisation und Wiedereingliederung des Patienten in das gewohnte Umfeld. Dabei sollte auch hierbei der Zeitfaktor berücksichtigt werden. Wie schon oben angesprochen, erhöht sich die Komplikationsrate nach den ersten 24 Stunden (Endres, Dasch et al. 2006; Pincus, Ravi et al. 2017).

Als Therapieverfahren werden belastungsstabile Osteosynthesen verwendet, hierbei unterscheidet man zwischen extra- und intramedullären Implantate. Die Implantatwahl erfolgt anhand der Frakturmorphologie und damit beinhaltenden Instabilitätskriterien. Diese nehmen nach der in Abbildung 9 abgebildeten AO-Klassifikation von A1 bis A3 zu. Unter A1 und A2 werden pertrochantäre Femurfrakturen klassifiziert. A3 beinhaltet subtrochantäre Frakturen.



**Abbildung 9:** Klassifikation der pertrochantären und subtrochantären Frakturen nach AO (Bonnaire, Lein et al. 2009)

In der Regel wird empfohlen, dass A1-Frakturen extramedullär, beispielsweise mittels einer DHS (Dynamic hip System mit Schraube oder Klinge) und A2-Frakturen intramedullär mittels einer Nagelosteosynthese wie zum Beispiel einem Gammanagel oder

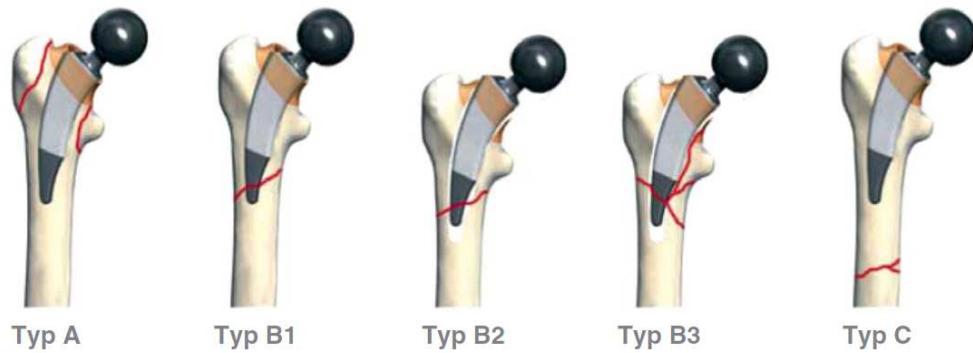
einer PFNA (proximaler Femurnagel Antirotation) versorgt werden. Durch diese belastungsstabilen Verfahren wird eine sofortige Mobilisation des Patienten ermöglicht. Allerdings können intra- oder postoperative Komplikationen wie zum Beispiel intraoperative Frakturen, sekundäre Dislokationen oder Implantatausbruch nicht vollständig ausgeschlossen werden (Bonnaire, Lein et al. 2009).

#### 1.1.6.4 Subtrochantäre Femurfraktur

Subtrochantäre Femurfrakturen sind nach AO-Klassifikation A3-Frakturen. Sie treten vor allem bei älteren Menschen in Folge eines Low-Energy Traumas auf. A3-Frakturen sind extrem instabile Frakturen und sehr schwer zu reponieren und retinieren. Sie zählen zu den chirurgisch am schwierigsten zu versorgenden Frakturen unter den coxalen Femurfrakturen. Oft erfolgt eine offene Reposition, mit anschließender intramedullärer Versorgung. Diese wird in der Regel dynamisch verriegelt. Die Vollbelastung ist anschließend möglich. Auch die subtrochantären Femurfrakturen sollten zur Komplikationsprophylaxe schnellstmöglich in den ersten 24 Stunden operativ versorgt werden (Bonnaire, Lein et al. 2009). Postoperative Komplikationen wie zum Beispiel „Cut-out“-Vorgänge konnten aufgrund der exakten Lage des Implantates und seine korrekte Länge im Kopf-Hals-Fragment deutlich reduziert werden (Baumgaertner, Curtin et al. 1995; Baumgaertner und Solberg 1997).

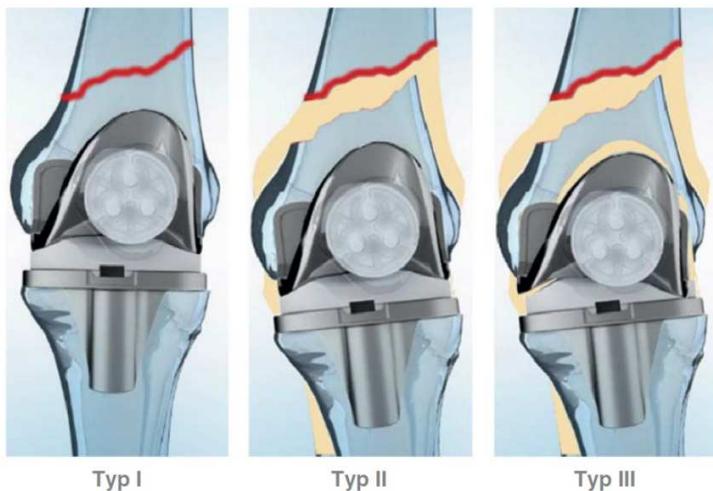
#### 1.1.7 Periprothetische Fraktur

Periprothetische Frakturen sind in der Regel Frakturen, die im Bereich oder in der Nähe von Endoprothesen auftreten. Mit zunehmender Anzahl an Implantationen von Endoprothesen, können diese an verschiedenen Stellen, wie zum Beispiel Hüft-, Knie-, Schulter-, Ellenbogen- oder Sprunggelenk, auftreten. In der Regel kann unabhängig von der Lokalisation des betroffenen Gelenkes davon ausgegangen werden, dass bei einer stabilen Prothese meistens eine osteosynthetische Frakturversorgung erfolgt, eine gelockerte Prothese sollte ausgewechselt werden. Jedoch sollte das Therapieverfahren individuell angepasst und in Abhängigkeit von Komorbiditäten, Knochenqualität und Aktivitätsniveau des Patienten ausgewählt werden (Stöckle 2009).



**Abbildung 10:** Vancouver-Klassifikation (Hagel, Siekmann et al. 2014)

In Deutschland wurden im Jahr 2014 über 219.000 endoprothetische Hüftersteingriffe und über 149.000 prothetische Ersteingriffe am Knie durchgeführt. Beide Eingriffe sind somit unter den in Deutschland am häufigsten vorgenommenen prothetischen Eingriffen vertreten (Rothbauer, Zerwes et al. 2016).



**Abbildung 11:** Klassifikation periprothetischer Femurfrakturen nach Lewis-Rorabeck (Hagel, Siekmann et al. 2014)

Nach Implantation der primären Prothese vergehen im Durchschnitt 7,4 Jahre bis zum Auftreten einer periprothetischen Fraktur. Dieser Zeitraum verkürzt sich mit jeder durchgeführten Revision. Die durchschnittliche Zeitspanne bis zum Auftreten weiterer periprothetischer Frakturen beträgt 3,9 Jahre nach der ersten Revision, 3,8 Jahre nach der Zweiten und 2,3 Jahre nach der dritten Revision (Lindahl, Malchau et al. 2005).

Als implantationsbezogenes Risiko für eine periprothetische Fraktur, gelten zementfreie Implantationstechniken aufgrund des erwünschten „Press-fit- Effektes“ und bereits oben genannte Revisionseingriffe, vor allem bei der Verwendung der Femurosteotomie. Patientenbezogene Risikofaktoren sind ein erhöhtes Sturzrisiko aufgrund der multiplen Grunderkrankungen des Herz-Kreislaufsystems, sowie eine geschwächte Knochenstruktur bedingt durch Osteoporose, Zysten, Osteolysen oder medikamentöser Therapie (Stöckle 2009). Die Sterblichkeitsrate bei periprothetischen Femurfrakturen ist vergleichbar mit der, der coxalen Femurfrakturen. Diese ist signifikant höher als bei einer primären Endoprothese (Bhattacharyya, Chang et al. 2007).

Es existiert eine Vielzahl von Klassifikationen für periprothetische Frakturen, die meisten Klassifikationen beziehen sich auf die Hüftprothese. Die Vancouver-Klassifikation (Abbildung 10) ist die wahrscheinlich bekannteste. Diese Klassifikation beinhaltet die Frakturlokalisierung und gegenüber den anderen Klassifikationen zusätzlich auch Knochenqualität und die Prothesenlockerung. Somit lässt sich auch die Stabilität einschätzen. Anhand dieser Klassifikation kann das weitere therapeutische Vorgehen und somit zwischen konservativer oder operativer Therapie (Osteosynthese oder Revisionsprothese) entschieden werden (Raschke, Stange et al. 2011).

**Tabelle 5:** Erläuterung der Klassifikationen periprothetischer Femurfrakturen (Hagel, Siekmann et al. 2014)

Typ	Lokalisation der Femurfraktur	Subtyp
<b>Vancouver-Klassifikation proximaler Femurfrakturen bei HTEP</b>		
A	Regio trochanterica	AG: Trochanter major AL: Trochanter minor
B	distal des Trochanter major bis zur Prothesenspitze	B1: stabile Prothese B2: instabile Prothese B3: instabil und schlechte Knochenqualität
C	unterhalb des Prothesenschaftes	
<b>Lewis-Rorabeck-Klassifikation bei suprakondylärer Femurfraktur bei KTEP</b>		
I	nicht disloziert	fest
II	disloziert	fest
III	disloziert / nicht disloziert	locker

Bei der periprothetischen Fraktur im Bereich des Kniegelenkes hat sich die Klassifikation nach Lewis und Rorabeck (Abbildung 11) durchgesetzt. Bei dieser Klassifikation wird zwischen drei Frakturtypen unterschieden, zusätzlich beinhaltet diese Klassifikation

auch den Grad der Frakturdislokation und der Prothesenstabilität. Wie schon bei der Vancouver-Klassifikation, kann auch hier anhand der Klassifikation das Therapieverfahren entschieden werden (Hagel, Siekmann et al. 2014).

#### *1.1.8. Polytrauma*

Der Anteil der Patienten ab dem 70-ten Lebensjahr, die ein Polytrauma erleiden, ist in den vergangenen Jahren stetig angestiegen und betrug im Jahr 2017 im Traumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie bereits 26 Prozent. Ergab der Altersdurchschnitt im Jahre 2006 noch 43,1 Jahre, so ist er zehn Jahre später auf einen Altersdurchschnitt von 51,4 Jahren angestiegen (Höfer und Lefering 2018).

Die Traumaverletzung ist aktuell die siebthäufigste Todesursache beim älteren Menschen, direkt nach Herzerkrankungen, Krebs, COPD, Schlaganfällen, Diabetes Mellitus und Pneumonien. Innerhalb der Traumaverletzungen sind Stürze der am häufigsten auftretende Unfallmechanismus und führt bei circa 40 Prozent der älteren Patienten zum Tode (Ramenofsky und Bell 2012).

Die häufigste Verletzungsart bei den Patienten ab dem 70-ten Lebensjahr ist das isolierte Schädelhirntrauma. Im Basiskollektiv, das nur primär aufgenommene und versorgte Patienten, jedoch keine zuverlegten und früh weiterverlegten Patienten beinhaltet, der letzten 3 Jahre (2015-2017) sind jeweils 26 Prozent der Patienten mindesten 70 Jahre alt. Davon haben 47 Prozent ein isoliertes Schädelhirntrauma mit einem AIS von mindestens 3 Punkten.

Das Thorax- und Abdominaltrauma mit gleichem AIS-Score ist in dieser Altersgruppe mit jeweils 35 und 5 Prozent im Vergleich zu den jüngeren Patienten mit jeweils 47 und 9 Prozent geringer. Die Sterblichkeitsrate in der Altersgruppe ab 70 Jahren beträgt 24,4 Prozent (Höfer und Lefering 2018).

Bei einem Sturz als häufigster Unfallmechanismus ändert sich im Vergleich zu den hochenergetischen Verletzungen beim jüngeren Patienten das Verletzungsmuster und könnte somit die Abnahme einer Thorax- oder Abdominalverletzung im Alter erklären. Zudem könnte die hohe Quote an isolierten Schädelhirntraumata für eine erhöhte

Vulnerabilität des Gehirns im Alter sprechen oder mit einer medikamenteninduzierte Veränderung der Gerinnung zusammenhängen (Bouillon und Paffrath 2009).

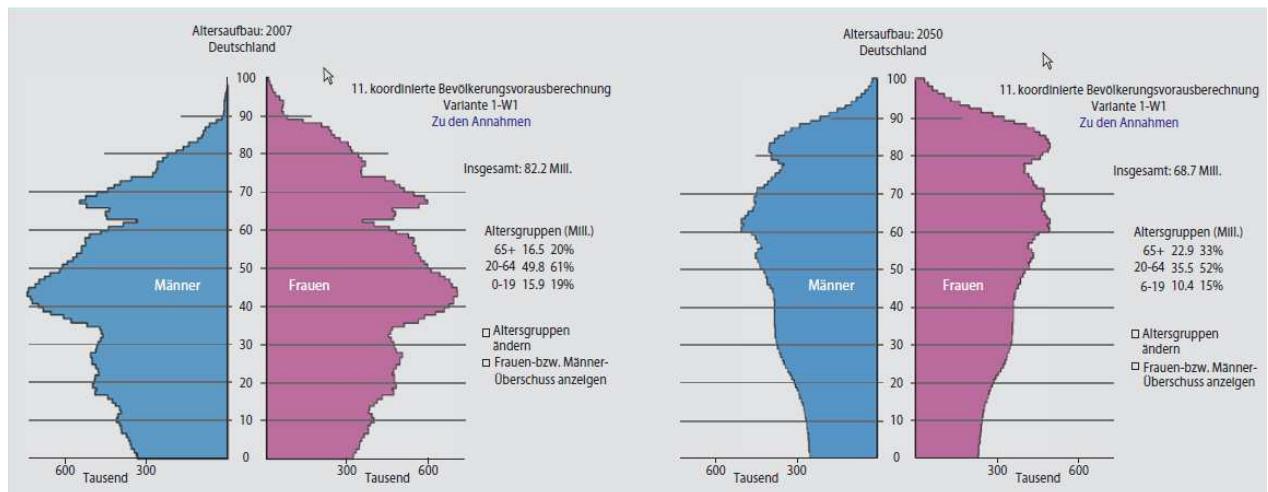
Die biologischen Reserven sind bei älteren Personen, aufgrund der häufigen Vorerkrankungen mit Medikamenteneinnahme oder einfach dem allgemeinen Alterungsprozesses geschuldet, verringert (Jacobs 2003). Die Mortalitätsrate des polytraumatisierten Patienten ist bei älteren Menschen mit Vorerkrankungen dreimal höher als bei jüngeren Patienten ohne Vorerkrankungen (Milzman, Boulanger et al. 1992). Dadurch ändert sich auch das Polytrauma-Management in der Alterstraumatologie. Die diagnostischen und therapeutischen Prioritäten ändern sich zwar nicht, jedoch spielt der Zeitfaktor eine wichtige Rolle. Aufgrund der geminderten physiologischen Reserven ist das Zeitmanagement in Bezug auf Diagnostik, Therapie und Entscheidungsfindung bedeutend. Die Mortalitätsrate bei Traumaverletzungen steigt signifikant mit dem Alter an, jedoch führt eine aggressive Behandlung, vor allem frühzeitig in der Evaluierung und Reanimation der älteren Traumapatienten, zu einer verbesserten Überlebensrate (Ramenofsky und Bell 2012).

## 1.2 Alterstraumatologie

### 1.2.1 Epidemiologie

Aufgrund des demographischen Wandels verschiebt sich das Verhältnis zwischen der Anzahl der jungen Menschen im Vergleich zu älteren Menschen zunehmend. Dieser Wandel ist nicht nur in Deutschland sichtbar, sondern weltweit. Nach Einschätzung der Vereinten Nationen werden im Jahre 2050 von 9,7 Milliarden Menschen der Weltbevölkerung circa zwei Milliarden im Alter über 60 Jahre sein. Durch die Umverteilung der Bevölkerungspyramide werden sich Mediziner zukünftig zunehmend mit der Versorgung älterer multimorbider Patienten auseinandersetzen müssen. Hierbei muss beachtet werden, dass zusätzlich zu den bekannten kardialen oder onkologischen Erkrankungen durch die erhöhte Mobilität und Aktivität der älteren Patienten eine steigende Prävalenz von Erkrankungen und Verletzungsfolgen des muskuloskeletalen Systems hinzukommt. Die Behandlung dieser Patientengruppe benötigt eine angepasste interdisziplinäre Versorgung und geriatrische Rehabilitation (Frerichmann und Lohmann 2009).

Die Veränderung der Altersverteilung zwischen den Jahren 2007 und 2050 (Abbildung 12) zeigt auf, dass in Deutschland im Jahre 2050 doppelt so viele über 70-jährige Menschen leben werden, wie heute. Bei den Menschen über 90 Jahre wird sich die Anzahl im gleichen Zeitraum sogar verdreifachen. Dies bedeutet, dass über 50 Prozent der deutschen Bevölkerung älter als 52 Jahre und ein Drittel sogar älter als 65 Jahre sein wird (Lohmann, Haid et al. 2007).



**Abbildung 12:** Altersverteilung in Deutschland 2007 und 2050 (Lohmann, Haid et al. 2007)

Deshalb ist es wichtig in näherer Zukunft in unfallchirurgischen Kliniken den Schwerpunkt der Alterstraumatologie zu setzen. Um auf die kommende Veränderung optimal vorbereitet zu sein, muss das Personal geschult und die Abläufe an die medizinisch und pflegerisch anspruchsvollen Patienten angepasst werden (Lohmann, Haid et al. 2007).

### 1.2.2 Multimorbide Patienten

Jede Form der Gesundheitsstörung, kann einen alten Menschen an seine Leistungsreserven bringen. Zusätzlich ist der Patient sturzgefährdet. Stürze zählen beim alten Menschen zu den acht häufigsten Todesursachen (Lohmann, Haid et al. 2007).

Beim älteren Menschen steht im Vergleich zum jungen Patienten nicht allein die Verletzung im Vordergrund. Aufgrund der zahlreichen internistischen Vorerkrankungen, müssen diese zumeist mitbehandelt werden, da sie potentiell lebensgefährdend sind. Zusätzlich muss als Prävention für neue Unfälle eine Sturzursache (z.B. Synkopen, fehlende

häusliche Versorgung) abgeklärt werden. Die Ursachenforschung und deren Behandlung ist oft zeitaufwendig und benötigt eine interdisziplinäre Zusammenarbeit. Es wird erwartet, dass dies zu einer deutlichen Kostensteigerung bei der Behandlung multimorbider Patienten führt. Allerdings kann dieser Entwicklung beispielsweise durch eine verbesserte Sturz- und Osteoporoseprophylaxe entgegengewirkt werden (Lohmann, Haid et al. 2007).

#### 1.2.2.1 Osteoporose

Osteoporose ist aufgrund ihrer Häufigkeit, der Folgeerscheinungen und der daraus resultierenden sozioökonomischen Folgen eine der sozial bedeutendsten Erkrankungen des 21. Jahrhunderts (Dreinhöfer und Weilbach 2009). Sie wird heutzutage als systemische Skeletterkrankung definiert, die bedingt durch eine unzureichende Knochenfestigkeit ein erhöhtes Frakturrisiko aufweist. Die Knochenfestigkeit wird durch die Knochenqualität und Knochenmineraldichte festgelegt. Die WHO-Definition der Osteoporose wird nach Ausmaß der Standardabweichung vom mittleren Normwert eines knochengesunden Kollektivs junger, erwachsener Frauen berechnet.

Eine Verminderung der Knochendichte um über das Zweieinhalfache der Standardabweichung gegenüber dem mittleren Normwert wird als Osteoporose bezeichnet. Als Osteopenie bezeichnet man eine Abweichung um das einfache bis zweieinhalfache (Dreinhöfer und Weilbach 2009). Die Knochendichte kann mittels einer Osteodensitometrie ermittelt werden. Hierzu wird ein spezielles Röntgenverfahren mit zwei energetisch unterschiedlichen Röntgenquellen angewendet. Dieses Verfahren nennt man DXA/DEXA-Messung (Dual-energy X-ray absorptiometry).

Materialien mit unterschiedlicher Dichte zeigen in Abhängigkeit von der Energie der Röntgenstrahlung unterschiedliche Schwächungscharakteristiken. Für jeden Messpunkt im Röntgenbild existieren also beim DEXA-Verfahren zwei Schwächungswerte für die zwei eingesetzten Röntgenstrahlenergien. Dementsprechend können im Vergleich zum herkömmlichen Röntgenverfahren nicht nur die allgemeine Schwächung durch den gesamten Körper gemessen, sondern auch verschiedene Materialien genauer unterschieden werden. Wichtig hierfür ist ein möglichst großer Unterschied der jeweiligen Dichte.

**Tabelle 6:** Einteilung der Osteoporose nach Schweregrad (Dreinhöfer und Weilbach 2009)

T-Wert	
normaler Knochen	> -1,0 Standardabweichung
Osteopenie	-1,0 bis -2,5 Standardabweichung
präklinische Osteoporose	< -2,5 Standardabweichung
manifeste Osteoporose	< -2,5 Standardabweichung und vorliegen mindestens einer osteoporotischen Fraktur

Die Osteoporose lässt sich in zwei verschiedene Formen unterteilen. In die primäre und sekundäre Form. Als Ursache spielen verschiedene Faktoren eine wichtige Rolle. Diese können angeboren oder erworben sein. Die primäre Osteoporose wird in der Regel nochmalig in zwei Untergruppen unterteilt. Diese sind die postmenopausale und die senile Osteoporose, die sich in Bezug auf Geschlecht, Alter und Frakturtyp differenzieren.

Bei der postmenopausalen Osteoporose führt der Verlust der Spongiosa zu verschiedenen Alltagsfrakturen wie zum Beispiel distalen Radiusfrakturen nach Sturz auf den ausgestreckten Arm oder Brüchen der Brust- und Lendenwirbelsäule. Der Zusammenhang zwischen dem Östrogenabfall in den Wechseljahren und dem erhöhten Frakturrisiko ist sehr wahrscheinlich. Jedoch kann damit nicht gleichzeitig davon ausgegangen werden, dass jede Frau im postmenopausalen Alter automatisch an einer Osteoporose erkrankt. Nach neuesten epidemiologischen Studien entwickeln nur circa 30 Prozent der Frauen im postmenopausalen Alter eine Osteoporose (Cummings und Melton 2002).

Die Osteoporose im Alter betrifft überwiegend Personen über 75 Jahre. Vor allem die coxale Femurfraktur ist die typische Frakturlokalisation. Hierbei spielen mehrere Faktoren eine Rolle. Zunächst die, durch das Alter bedingte Abnahme der Knochenfestigkeit und Masse, zudem ein eingeschränkter Vitamin D Metabolismus und Kalziummangel. Kommt dazu noch die Gangunsicherheit aufgrund der altersbedingten Funktionseinschränkungen hinzu, führt dies zum Sturz auf die Seite und Fraktur der Hüfte (Scheidt-Nave 2001).

Davon abzugrenzen ist die sekundäre Osteoporose. Bei dieser Form der Osteoporose sind auch jüngere Menschen betroffen. Sie ist seltener mit nur circa 5 Prozent aller

Fälle, jedoch verursacht sie circa 20 Prozent alle osteoporotischen Frakturen. Als Ursache kommen hierbei verschiedene Grunderkrankungen in Frage. Diese wären zum Beispiel: endokrin-metabolische Erkrankungen, myelogen-onkologische Grunderkrankungen, parainfektiose- immunogene Ursachen oder als zentrale Rolle kortikosteroidinduzierte Formen (Kanis, Johansson et al. 2004).

Der Summeneffekt im Alter bestehend aus erhöhtem Sturzrisiko und verminderter Knochendichte führt zur Zunahme der Frakturhäufigkeit. Fällt die Knochendichte um eine Standardabweichung, vordoppelt sich das Frakturrisiko. Osteoporotisch bedingte Frakturen entstehen nach Stürzen aus geringer Höhe oder aus dem Stand. Bei osteoporoseassoziierten Frakturen gibt es zwei zu unterscheidende Mechanismen. Die Fraktur kann durch ein akutes Trauma entstehen, jedoch kann sie auch durch einen schleichenenden Prozess verursacht werden. Letzterer ist am häufigsten bei Sinterungsfrakturen der Wirbelkörper zu beobachten (Dreinhöfer und Weilbach 2009).

Als Folge dieser Sinterungsfrakturen, bei denen die Hinterkante des Wirbelkörpers meist nicht betroffen ist (Lücke, Zylinski et al. 2010), sind neurologische Komplikationen selten. Allerdings führen sie zu einer Verformung der Wirbelsäule. Durch den sogenannten Rundrücken werden die nicht frakturierten Regionen kompensatorisch überstreckt. Dieses Zusammenspiel kann zu chronischen Rückenschmerzen führen. Die Körpergröße nimmt im Verlauf weiter ab und der Rippen-Becken-Abstand verringert sich. Dadurch wird die Atembeweglichkeit des Brustkorbes eingeschränkt und kann zu restriktiven Lungenkrankung oder Rechtsherzbelastung führen. Die chronischen Schmerzen und die Sturzangst vor weiteren Frakturen wirken sich aktivitätshemmend aus und somit resultieren daraus eingeschränkte Mobilität und zunehmende soziale Isolation (Dreinhöfer und Weilbach 2009).

Trotz operativer Versorgung mancher osteoporotischen Frakturen wie zum Beispiel die proximale Humerusfraktur, bleiben häufig Bewegungseinschränkungen zurück und somit eine eingeschränkte Selbstversorgung.

Bei der osteoporotischen proximalen Femurfraktur sind die Spätfolgen noch gravierender. Zwanzig Prozent der Patienten sind ein Jahr nach stattgehabter Schenkelhalsfraktur bereits verstorben und circa fünfzig Prozent sind auf Pflege angewiesen. Nur

Dreißig Prozent der Patienten erreichen ihre ursprüngliche Mobilität zurück. In Deutschland beträgt die Mortalitätsrate nach pertrochantären Femurfrakturen 20,1 Prozent und nach zervikalen Frakturen 16,1 Prozent (Endres, Dasch et al. 2006). Nach einer Wirbelkörperfraktur kommt der Anstieg der Mortalität im mittel- bis langfristigen Verlauf zum Tragen (Kanis, Oden et al. 2004).

Nach DVO-Leitlinie sollte bei allen Patienten, bei denen ein Risiko auf dem klinischen Risikoprofil von mindestens zwanzig Prozent besteht, in den nächsten zehn Jahren eine Wirbelkörperfraktur oder proximale Femurfraktur zu erleiden, eine Basisdiagnostik der Osteoporose durchgeführt werden (DVO 2017).

**Tabelle 7:** Klinische Risikofaktoren für osteoporotische Frakturen (Dreinhöfer und Weilbach 2009)

Starke Risikofaktoren	Mäßige Risikofaktoren
<ul style="list-style-type: none"> <li>- weibliches Geschlecht</li> <li>- Lebensalter</li> <li>- Wirbelkörperfraktur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- periphere Fraktur</li> <li>- Hüftfraktur der Eltern</li> <li>- multiple Stürze</li> <li>- Nikotinkonsum</li> <li>- Immobilität</li> <li>- Untergewicht</li> </ul>

Die Basisdiagnostik (bestehend aus Anamnese, klinischer Untersuchung, DXA-Knochendichthymessung, Röntgenaufnahmen der BWS- und LWS bei Verdacht einer Wirbelkörperfraktur und Basislabor) bildet die Grundlage zur Vermeidung von Risiken und die Empfehlung zur medikamentösen Therapie (DVO 2017).

Allgemeine Maßnahmen zur Osteoporose- und Frakturprophylaxe sind:

- Veränderung des Lebensstils und der Ernährung
- Verbesserung der Koordination und Muskelkraft
- Sturzvermeidung
- Anpassung der sturz- oder osteoporosefördernden Medikamente

Eine medikamentöse Therapie ist bei Personen indiziert, die entweder eine typische Wirbelkörperfraktur mit einem T-Score von unter -2 oder mehrere Sinterungsfrakturen der Wirbelsäule aufweisen. Bei den restlichen Personen wird die Indikation zur

medikamentösen Therapie gestellt, wenn deren Risiko in den nächsten 10 Jahren eine proximale Femur- oder Wirbelkörperfraktur zu erleiden bei über dreißig Prozent liegt (DVO 2017).

**Tabelle 8:** Indikationen zur Osteoporosediagnostik nach DVO-Leitlinie (Dreinhöfer und Weilbach 2009)

Alter (Jahre)		Risikoprofil, bei dem eine Basisdiagnostik empfohlen wird
Frauen	Männer	
50-60	60-70	Wirbelkörperfraktur periphere Fraktur als Einzelfallentscheidung
60-70	70-80	Wirbelkörperfraktur periphere Fraktur proximale Fraktur eines Elternteils Untergewicht bzw. BMI < 20 multiple Stürze Raucher deutlich verminderte körperliche Aktivität
> 70	> 80	Lebensalter als Risiko ausreichend

Um die Frakturrate zu senken, gibt es zwei verschiedene medikamentöse Therapien, die in die Struktur des Knochens eingreifen. Zum Einem gibt es antiresorptive Medikamente, die die Knochenabbauaktivität senken und zum anderen anabolen Medikamente, die zur Steigerung des Knochenaufbaus führen. Diese Medikamente zeigen eine Minderung des Frakturrisikos für Wirbelkörperfrakturen um circa fünfzig Prozent nach drei Jahren (Dreinhöfer und Weilbach 2009).

Bisphosphonate gehören zu den antiresorptiven Medikamenten und sind Mittel der ersten Wahl. Sie zeigen auch Wirkung zur Minderung des Frakturrisikos bei kortikosteroiddassoziierter Osteoporose. Das Bisphosphonat Alendronat ist zudem auch als Osteoporosetherapie beim Mann zugelassen.

Anabole Medikamente sind zum Beispiel Teriparatid oder Strontiumranelat. Sie zeigen in der Knochendichtemessung eine deutliche Verbesserung der Knochendichtewerte bei postmenopausalen Frauen (DVO 2017).

Die Osteoporose verläuft lange Zeit ohne Symptomatik und ist daher bis zum Auftreten der ersten Fraktur unauffällig. Anschließend eskaliert häufig der bis zu diesem

Zeitpunkt labile Gesundheitszustand der älteren Patienten. Darum wird die Osteoporose auch „Silent Killer“ genannt. Inzwischen gibt es bereits ein erhebliches Wissen über Prävention und Therapie der Osteoporose. Somit kann durch wenige Basismaßnahmen eine deutliche Reduktion des Frakturrisikos erreicht werden (Dreinhöfer und Weilbach 2009).

### 1.2.2.2 Delir

Der Begriff Delir stammt aus dem lateinischen „delirare“ und bedeutet „aus der Spur geraten“. Zunächst wurde in der Medizingeschichte das Wort Delir als allgemeiner Begriff für „Wahnsinn“ verwendet. Später wurde dieser spezifischer eingesetzt für vorübergehende Zustände akuter geistiger Störung. Das Delir gehört zu den akut organischen Psychosen. Es zählt zu den häufigsten psychiatrischen Störungen postoperativ. Als Delir definiert man Störungen mit organischer Ursache in Kognition, Bewusstsein, Psychomotorik, Schlaf-Wach-Zyklus und Affektivität. Als Ursache kann eine zerebrale oder systemische Erkrankung, ein Schädelhirntrauma, eine Medikamentenüberdosierung oder Entzug von abhängigkeitserzeugenden Substanzen, vorliegen. (Gallinat, Möller et al. 1999).

Der plötzliche Verlust von Aufmerksamkeit und kognitiver Leistungsfähigkeit, kann zu einer lebensbedrohlichen Komplikation eines stationären Aufenthaltes bei älteren Menschen werden. Das Delirium kann bis zum Anstieg von Morbidität und Mortalität führen und kann zum Teil präventiv verhindert werden. Circa zwanzig Prozent aller Krankenhausbehandlungstage bei Patienten über 65 Jahre können auf das Delirium als Komplikation zurückgeführt werden (Gogol 2008).

Man geht davon aus, dass ein Delirium durch den entstandenen cholinergen Mangel, der im Gehirn zu Ungleichgewicht zwischen cholinergen und anderen Neurotransmitter-Signalwegen führt, verursacht wird (Hshieh, Fong et al. 2008).

Man unterscheidet zwei Formen des Deliriums, das hyperaktive und das hypoaktive Delirium. Die Mischform entsteht aus den beiden Subtypen und kommt mit 55 Prozent am häufigsten vor. Die hypoaktive Form entsteht bei circa 25-43 Prozent der geriatrischen Patienten und das hyperaktive Delirium bei nur 1-15 Prozent. Patienten mit einem

hyperaktiven Delir zeigen oft eine erhöhte Erregbarkeit. Sie sind agitiert, halluzinieren und es kommt zu vegetativen Entgleisungen.

Die weitaus häufigere Form ist jedoch, wie oben beschrieben, die hypoaktive Form. Dabei sind die Patienten meistens in der Sprache und Motorik verlangsamt. Sie wirken Vigilanzgemindert und zeigen wenig spontane Kontaktaufnahme. Auch bei dieser Form des Delirs, kann es zu Halluzinationen kommen, jedoch fällt dies häufig nur bei intensiver Befragung des Patienten auf. Aufgrund der nur schwer erkennbaren Symptomatik, wird diese nur verspätet oder oft gar nicht erkannt. Zudem können Fehldiagnosen, wie zum Beispiel eine dementielle Entwicklung oder depressive Episode, gestellt werden (Singler und Frühwald 2014).

**Tabelle 9:** Screening- / Assessment-Instrumente zur Delirerkennung (Singler und Frühwald 2014)

Instrument	Kürzel	Sensitivität (%)	Spezifität (%)	Beschreibung
Confusion Assessment Method	CAM	94	89	Basierend auf klinischer Beobachtung und fremdanamnestischer Angaben
Delirium Observation Screening Scale	DOSS	89	88	Basierend auf klinischer Beobachtung durch Pflegepersonal
Delirium Rating Scale Revised-98	DRS-R-98	91-100	85-100	Basierend auf klinischer Beobachtung und 3 Testaufgaben
Nursing Delirium Screening Scale	Nu-DESC	83-100	81-85	Durchführung durch Pflegepersonal, basierend auf klinischer Beobachtung

Die Diagnose eines Deliriums ist klinisch. Zur Erkennung eines Delirs gibt es verschiedene Screenings und Assessments. Die kognitive Einschätzung erfolgt meistens mit dem Mini Mental State Examination (MMSE) oder die Confusion Assessment Method (CAM) als Skala zur klinischen Diagnostik oder mittels dem Barthel- Index wird der funktionelle Status gemessen (Wei, Fearing et al. 2008).

Das Delirium kann mit unterschiedlichen Therapien behandelt werden. Zunächst versucht man die symptomatische Therapie, schlägt diese jedoch nicht an und wird auf eine medikamentöse Therapie gewechselt. Die symptomatische Therapie spielt neben der Prävention die wichtigste Rolle im Delirmanagement. Hierzu sollten alle interdisziplinären Berufsgruppen geschult werden (Singler und Frühwald 2014).

Zunächst wird versucht die delirverursachenden Faktoren zu minimieren oder sogar eliminieren. Dies erfolgt durch zum Beispiel absetzen der Delir auslösenden Medikamente, Behandlung der internistischen Grunderkrankungen, sowie die Erkennung und Behandlung von postoperativen Komplikationen (Hestermann, Thomas et al. 2005).

In einer schwedischen Studie bei Patienten mit Schenkelhalsfrakturen wurde bereits der Erfolg der symptomatischen Therapie bewiesen. Es zeigte sich, dass mit Hilfe eines geriatrischen Assessments und einer Behandlung der internistisch-geriatrischen Probleme wie zum Beispiel der Vermeidung eines postoperativen Abfalls des Blutdrucks oder engmaschiger Sauerstoffüberwachung mit supportiver Sauerstoffgabe und früher Erkennung von postoperativen Komplikationen, die Häufigkeit des Auftretens eines postoperativen Delirs beziehungsweise dessen Schwere und Dauer verringert werden konnte. Dies war auch positiv mit einer Verkürzung des Krankenhausaufenthaltes korreliert (Gustafson, Brännström et al. 1991). Weitere beeinflussende Faktoren wie zum Beispiel ständig wechselnde Bezugspersonen oder sensorische Defizite sollten vermieden und korrigiert werden. Dies kann beispielsweise durch den Einsatz von Brillen und Hörgeräten oder die Aufrechthaltung des Tag-Nacht-Rhythmus erfolgen (O'Keeffe und Lavan 1997).

Ist die symptomatische Therapie nicht ausreichend, kann eine medikamentöse Therapie erfolgen. Diese ist jedoch nur bei einem schweren anticholinergen Syndrom sinnvoll. Die hochpotente Neuroleptikatherapie wirkt über die antidopaminerge Modulation. Sie sollte bei wahnhaften oder manischen Zuständen mit Eigen- oder Fremdgefährdung angewendet werden. Die Dosierung muss im Verlauf eingeschlichen werden. Pipamperon oder Melperon als Sedierung eignen sich zur Einstellung des Tag-Nacht-Rhythmus. Bei länger andauernder Behandlung sollten, zur Vermeidung extrapyramidalen Nebenwirkungen, Risperidon oder Clozapin eingesetzt werden. Als kurzfristige Therapie zur Angstlösung wird Lorazepam empfohlen (Hestermann, Thomas et al. 2005).

Um ein optimales Behandlungsergebnis geriatrischer Patienten zu gewährleisten, ist daher eine enge Zusammenarbeit zwischen Chirurgen und Geriatern wünschenswert. Dadurch können nicht nur über das Delir hinausreichende geriatrische Komorbiditäten frühzeitig erkannt und therapiert werden, sondern auch Komplikationen und lange stationäre Aufenthalte vermieden werden. Neben einer Verbesserung der Behandlungs-

ergebnisse, können somit auch die Behandlungskosten gesenkt werden (Hestermann, Thomas et al. 2005).

**Tabelle 10:** Neuroleptika und Indikationen beim Delir (Hestermann, Thomas et al. 2005)

Medikament	Wirkmechanismus	Indikation	Dosierung
Haloperidol (z.B. Haldol)	Antipsychotisch, wenig sedierend	Bei Wahn, Haluzinationen, psychomotorischer Erregung	0,5-2 mg p.o./i.v./i.m. (bis zu alle 4h, in der Regel reicht aber 2-mal/Tag)
Risperidon (z.B. Risperdal)	Wie Haloperidol, aber weniger extrapyramidal	Wie Haloperidol	0,5-1 mg p.o., auch sublingual bis zu alle 4h
Pipamperon (z.B. Dipiperon) Melperon (z.B. Eunerpan)	Sedierend, wenig antipsychotisch	Zur Wiederherstellung des Tag-Nacht-Rhythmus	3-mal 25-100 mg, Steigerung abends 3-mal 20-120 mg, Steigerung abends
Lorazepam (z.B. Tavor)	Sedierendes Benzodiazepin, Angst lösend	Angst, Entzugsdelir, malignes neuroleptisches Syndrom,	0,5-1 mg p.o./s.l. alle 4-6h

### 1.2.3 Komplikationsmanagement

Um häufige Komplikationen wie zum Beispiel nosokomiale Infektionen, Dekubiti, Thrombosen, Lungenembolien oder Ulcera zu vermeiden, ist ein frühzeitiges Infektions- und Komplikationsmanagement obligatorisch.

Bei stationär behandelten Patienten sind *nosokomiale Infektionen* eine der häufigsten Komplikationen. Gerade bei älteren Menschen mit geschwächtem Immunsystem und bereits vielzählig vorhandenen Grunderkrankungen haben Infektionen eine große Auswirkung auf den weiteren Heilungsverlauf. Um diese zu vermeiden gehört zu einem Komplikations- und Infektionsmanagement folgende Bestandteile:

- Eine standardisierte Überwachung
- Eine rationale Infektdiagnostik
- Ein sinnvolles Hygienemanagement
- Eine kontrollierte antiinfektive Therapie

Beispiele der häufigsten nosokomialen Infektionen sind:

- Katheterassoziierte Harnwegsinfekte
- Beatmungsassoziierte Pneumonien
- Katheterassoziierte Bakterämien
- Postoperative Wundinfektionen

Das relevanteste Verbundnetz zur Erfassung aller nosokomialen Infektionen in Deutschland ist das KISS (Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System) (Gastmeier, Geffers et al. 2006).

**Tabelle 11:** Checkliste zur Vermeidung nosokomialer Infektionen (Friedrich 2009)

Infektions-management	<b>Surveillance:</b> Infektion / Erregerkolonisation <b>Infektionsdiagnostik:</b> Eingangs-Screening zur frühzeitigen Erfassung von multiresistenten Erregern, Schnelltests, Typisierung <b>rationale Antibiotikatherapie:</b> abgestimmte kalkulierte und spezifische Therapie <b>Hygienemanagement:</b> korrekte Händedesinfektion, korrekte Reinigung und ggf. Desinfektion
betrieblich-organisatorische	<b>strukturelle Bedingungen:</b> Schutzkleidung für Operateure und alle Assistenten, Anzahlbegrenzung des Personals während der Operation <b>Barriere-Management:</b> ausreichende Anzahl von Desinfektionsmittelspendern, Einmalhandschuhen, Schutzkitteln bei Kontakt, Mundschutz, Schutzauben, abgetrennter Raum / Bereich für Infektionspatienten, Desinfektion, Kennzeichnung
Personal und Angehörige	<b>Sensibilisierung des Personals bzw. der Angehörigen:</b> Fortbildung und Aufklärung, Übergabebögen, Hygieneplan / Desinfektionsplan

Seit dem Bestehen des Infektionsschutzgesetzes 2001 sind die Krankenhäuser verpflichtet nosokomiale Infektionen zu erfassen und zu Überwachen. Dieses erfolgt meistens über das KISS-System. Im Rahmen der internen Qualitätssicherung werden anschließend Maßnahmen ergriffen, um die Infektionsrate zu senken. In den Verfahrensanweisungen werden diese festgelegt wie zum Beispiel im Hygieneplan.

Um diesen effektiv umsetzen zu können arbeiten in Hygiene-Teams verschiedene Fachbereiche zusammen. Hierzu gehören zum Beispiel der Mikrobiologe oder Hygieniker, der hygienebeauftragte Arzt und die Hygienefachpflegekraft. Durch das breitgefächerte Team werden bei konsiliarischen Anfragen oder gemeinsamen Visiten unnötige Untersuchungen und damit einhergehend erhöhte Kosten vermieden. Strukturierte und gezielte Untersuchungen, die wiederum zu einem transparenten Behandlungsalgorithmus und schnellen Therapieerfolg führen, sind die Zielsetzung (Friedrich 2009).

Der *Dekubitus* ist eine häufig vorkommende chronische Wunde. Er entsteht durch die Minderperfusion des Gewebes aufgrund von langandauernden Druck- und Scherkräften. Verschiedene Faktoren, wie zum Beispiel der Allgemeinzustand des Patienten oder das Alter sowie Haut- und Ernährungszustand und Komorbiditäten, beeinflussen die Entstehung dieser chronischen Wunden.

Die Häufigkeit aller auftretenden Dekubiti steigt mit dem Alter. Ältere oder immobile Menschen mit verminderter oder sogar fehlender Sensibilität wie zum Beispiel Patienten mit neurologischen Störungen oder nach einem Schlaganfall oder mit Diabetes mellitus, spüren nicht ob der Körper einen Positionswechsel braucht. Oder sie spüren den Schmerz, können diesen jedoch nicht adäquat weiterkommunizieren (Pauser und Steinhoff 2009).

Das Stadium eines Dekubitus kann in vier verschiedene Schwergrade eingeteilt werden (McGrath und Breathnach 2004):

1. Intakte Hautverhältnisse mit Rötung, die trotz Entlastung noch bestehen bleibt oder eine scharf begrenzte Rötung mit zusätzlicher Überwärmung und Verhärtung
2. Eine Erosion mit eventueller Blasenbildung und bereits offener oberflächiger Wunde
3. Eine tiefe, offene Wunde die bereits auf die Muskulatur reicht, dabei sind alle Hautschichten und das darunter liegende Bindegewebe betroffen
4. Eine tiefe, offene Wunde die bis auf den Knochen reicht, dabei sind alle Hautschichten, das darunter liegende Bindegewebe und die Muskulatur betroffen. Je nach Lokalisation können auch Kapseln oder Sehnen betroffen sein und es besteht eine hohe Gefahr einer Osteomyelitis

Die Beste Dekubitustherapie ist die Prophylaxe. Diese erfolgt durch die präventive Lagerung der bettlägerigen Patienten und das regelmäßige Drehen und damit Änderung der Körperposition. Weitere Maßnahmen zur Druckentlastung sind die Freilagerung, Weichbettlagerung, Physiotherapie sowie regelmäßige Körperpflege und Wundversorgung bzw. Verbandswechsel (Steinhoff, Griffiths et al. 2004).

Eine Einschätzung des individuellen Dekubitusrisiko sollte bei Aufnahme oder unmittelbar postoperativ erfolgen. Zudem sollten bereits vorhandene chronische Wunden mittels Fotodokumentation erfasst werden.

Das Dekubitusrisiko kann durch verschiedene Skalen erfasst werden. Die bekanntesten sind zum Beispiel die Braden-, die Waterlow- oder die Norton-Skala. Die Braden- und Norton-Skala sind wie folgt zu interpretieren: Je niedriger der Punktestand, desto höher ist das Dekubitusrisiko.

Bei der Waterlow-Skala ist dies genau umgekehrt. Ein hoher Punktestand ergibt ein hohes Dekubitusrisiko. Zudem ist die Waterlow-Skala umfassender im Vergleich zu den anderen beiden Skalen (Schröder und Kottner 2012).

**Tabelle 12:** Inhalte der Risikoskalen (Schröder und Kottner 2012)

	Braden-Skala	Norton-Skala	Waterlow-Skala
Mobilität	X	X	X
Aktivität	X	X	
Reibungs- & Scherkräfte	X		
Inkontinenz / Feuchtigkeit	X	X	X
Ernährungszustand	X		X
Körperlicher Zustand		X	
Geistiger Zustand		X	
Sensorische Wahrnehmung	X		
Body Mass Index (BMI)			X
Hautzustand			X
Alter			X
Geschlecht			X
Besondere Risiken			X

*Thrombosen und Embolien* kommen zwar in jedem Lebensabschnitt vor, jedoch steigt das Risiko im Alter exponentiell an. Meistens sind die Auslöser erkrankungsbedingte Immobilisation oder Grunderkrankungen, spontane Thrombosen sind dagegen eher selten. Thrombosen können zum Beispiel verursacht werden durch:

- Tumore
- Kardiale Grunderkrankungen
- Schwere Allgemeinerkrankungen
- Osteoporose
- Operationen

Dies erklärt auch das häufige Auftreten der Thrombosen und Embolien im Alter. Die Therapieform unterscheidet sich prinzipiell nicht im Alter, jedoch ist das Risiko von Nebenwirkungen im Alter höher. Zudem sollten auch die Komorbiditäten in der Entscheidung

der Therapiewahl berücksichtigt werden. Folgende Risiken sollten beachtet werden (Nikol 2009):

- Angiografie -> Kontrastmittelinduziertes Nierenversagen
- Thrombolyse mit Antikoagulation-> erhöhtes Blutungsrisiko
- Intervention -> hohes Risiko von Gefäß- und Nierenkomplikationen
- Operation -> allgemeine Operationsrisiken

Generell kann zwischen venösen und arteriellen Thrombosen und Embolien unterschieden werden.

Unter den venösen Thrombosen existieren wiederum verschiedene Formen. Diese umfassen beispielsweise:

- Thrombophlebitis (betrifft oberflächige Venen)
- Phlebothrombose (betrifft tiefe Venen)
- Phlegmasia coerulea dolens (Extremitätenthrombose mit komplettem perkutanem Verschluss und vollständiger venöser Abflusstörung und somit auch sekundärer Kompression der arteriellen Zirkulation)
- Paget von Schroetter Syndrom (betrifft die Vena axillaris und Vena subclavia)

Die *Lungenembolie* ist eine sekundäre Komplikation einer venösen Thrombose, welche meist zu 75% asymptomatisch sind. Dabei wird durch einen eingeschwemmten, abgelösten Thrombus eine Lungenarterie verschlossen. Die Lungenembolie kommt recht häufig vor und ist trotz Prophylaxe postoperativ mit 0.2-0.5% eine der Hauptursachen für die Letalität und Morbidität während des stationären Aufenthaltes. Bei Patienten im Alter von über 85 Jahren beträgt das durchschnittliche Thromboserisiko bereits 1:100 (Coiteux und Mazzolai 2006).

Unter den prädisponierenden Faktoren für eine tiefe Venenthrombose überwiegen typische Alterserkrankungen. So fallen darunter unter anderem die Immobilisation durch Krankheiten oder chirurgische Eingriffen, Malignome, die Therapie mit Östrogenen oder Ovulationshemmern, das Vorhandensein einer schweren Varikose oder Adipositas, Schlaganfälle oder eine bestehende Herzinsuffizienz (Friedrich 2009).

**Tabelle 13:** Thromboserisiko ohne Antikoagulation für verschiedene Operationen (Friedrich 2009)

Generelles Operationsrisiko		tiefe Venenthrombose	Lungenembolie	Tod
niedrig	Patient < 40 Jahre			
	kurzer Eingriff (< 30 Minuten) Arthroskopie, Gips	2%	0,2%	0,02%
mittel	allgemeinchirurgische, urologische, gynäkologische Eingriffe (> 30 Minuten)	10-40%	1-4%	0,4-1%
hoch	Polytrauma Becken-, Hüft-, Knieoperation	40-80%	4-10%	1-5%

Klinische Anzeichen für eine Thrombose sind folgende:

- Umfangsdifferenz des Beines schwellungsbedingt
- Manueller Wadenkompressionsschmerz (Meyer-Zeichen)
- Wadendruckschmerz bei Dorsalflexion des Fußes (Homans-Zeichen)
- Fußsohenschmerz bei Druck auf die mediale Fußsohle (Payr-Zeichen)
- Mögliche erhöhte Frequenz und Fieber
- Bei Phlegmasia coerulea dolens evtl. Pulslosigkeit

Die *arterielle Embolie* entsteht durch die Verschleppung von korpuskulärem Material wie zum Beispiel einen Thrombus, Cholesterin, Fett, Luft, Tumorbestandteile und Fremdkörper. Diese können spontan, aber auch durch Katheteruntersuchungen oder posttraumatisch sowie im Rahmen eines septischen Geschehens (z.B. Endokarditis) oder durch Metastasierungen, entstehen.

Am häufigsten kommen *arterielle Embolien* in physiologischen Engen oder zum Beispiel in Gefäßaufzweigungen vor. Zerebrovaskuläre Embolien definieren somit 21 Prozent der arteriellen Embolien, Arterienverschlüsse des Becken- und Beins definieren sogar 66,9 Prozent und der Schulter-Arm-Bereich 22,1 Prozent (Pilger, Schulte et al. 2002).

Die häufigsten Komplikationen bei arteriellen Embolien sind der Schock und ischämische Nekrosen. Das Ausmaß der Schädigung hängt dabei von der Art des Gewebes

und der Durchblutung ab. Dabei werden die in Tabelle 14 dargestellten Stadien unterschieden.

**Tabelle 14:** Klinische Stadien der akuten Extremitätenischämie (Nikol 2009)

Stadium	Extremitätenerhalt	Prognose / Befund
Stadium I	Extremität erhaltbar	Extremität nicht unmittelbar gefährdet kein Sensibilitätsverlust keine Muskeldystrophie arterielles Dopplersignal hörbar
Stadium IIa	Extremität mäßig gefährdet	Extremität erhaltbar bei unmittelbarer Behandlung minimaler Sensibilitätsverlust keine Muskeldystrophie arterielles Dopplersignal oft hörbar
Stadium IIb	Extremität unmittelbar gefährdet	Extremität erhaltbar bei sofortiger Revaskularisierung Sensibilitätsverlust in Verbindung mit Ruheschmerz über die Zehen hinaus milde bis mittelschwere Muskeldystrophie arterielles Dopplersignal gewöhnlich nicht hörbar
Stadium III	irreversible Schädigung	ausgedehnter Gewebeverlust oder permanente Nervenschädigung nicht zu vermeiden, wenn eine signifikante Verzögerung der Intervention erfolgt deutliche Extremitätenanästhesie und Paralyse arterielles und venöses Dopplersignal nicht hörbar

Haut hat eine Ischämietoleranzzeit von bis zu 12 Stunden, bei Muskulatur beträgt diese nur 6 Stunden und bei Nerven-, Nieren-, oder Darmgewebe sogar nur 3 Stunden. Wird die Zeit zum Beispiel bei der Muskulatur überschritten, kann es nach der Reperfusion aufgrund einer stattgehabten Rhabdomyolyse zur metabolischen Azidose bis zum Schock und damit zum Multiorganversagen kommen.

Patienten mit arteriellen Verschlüssen einer Extremität haben daher eine Überlebensrate von 79 Prozent im ersten postoperativen Jahr, nur noch 50-60 Prozent nach 5 Jahren und lediglich 36 Prozent nach 7 Jahren. Das Sterberisiko steigt je nach betroffener Region. Bei einem kompletten Schlaganfall beträgt die Letalität in ersten 120 Tagen bis zu 20 Prozent. Beim Mesenterialarterieninfarkt steigt die Sterblichkeit auf 70-90 Prozent an (Nikol 2009).

Das *Ulcus cruris venosum* ist die häufigste Form des Ulcus in Industrieländern. Die Voraussetzung für die Entstehung eines *Ulcus cruris venosum* ist die zunehmend gestörte Mikrozirkulation, der Abfall des Perfusionsdruckes und die Erhöhung der Blutviskosität. Dies ist gegeben, wenn sich eine Erweiterung der Venen aufgrund eines venösen

Überangebotes vorliegt oder der venöse Abtransport gestört ist und es somit zu einer venösen Insuffizienz kommt. Symptomatik einer chronisch-venösen Insuffizienz nach Hach und Hach-Wunderle (1998) sind:

- Beinödeme abends
- Schmerzen und Schweregefühl
- Juckreiz
- Beschwerdelinderung bei Hochlagerung der Beine
- Ekzeme
- manchmal Wadenkrämpfe

Verschiedene Risikofaktoren können zur Inzidenz eines Ulcus cruris venosum führen. Beispiele für diese Faktoren sind die Ausübung einer lange andauernden sitzenden oder stehenden Tätigkeit, das Vorhandensein von Varikosen, Schwangerschaften, familiäre Disposition, Thrombophlebitis, eine tiefe Beinvenenthrombose, orale Kontrazeptiva oder Östrogentherapie und Adipositas.

Über dem Innenknöchel und entlang der Bogenvene ist die typische Lokalisation des Ulcus cruris venosum. Jedoch kann sich ein Ulkus auch auf den gesamten Beinumfang ausbreiten. Meistens ist es rezidivierend (Pauser, Pappai et al. 2009).

Letztendlich kann man sagen, das Ulcus cruris venosum ist ein Substanzdefekt in pathologisch verändertem Gewebe des Unterschenkels als Folge einer chronischen venösen Insuffizienz. In der Bonner Venenstudie von 2003 wurde eine Prävalenz in der Durchschnittsbevölkerung zwischen dem 18.-79. Lebensjahr für das floride Ulkus auf 0,1 Prozent und das abgeheilte Ulkus auf 0,1 Prozent festgestellt (Rabe, Pannier-Fischer et al. 2003).

#### *1.2.4 Rehabilitation und Physiotherapie*

Laut dem Bundesamt für Statistik wird in 30 Jahren jeder Dritte Mensch über 60 Jahre alt sein. Eine Rehabilitation nach einem Unfall ist bei älteren Menschen mit einer Vielzahl an Komorbiditäten deutlich komplexer und fordernder als bei jungen, gesunden Menschen. Trotz der erschwerten Bedingungen besteht das Ziel der Rehabilitation darin, den

Patienten in die Lage zu versetzen, in sein gewohntes häusliches Umfeld zurückzukehren (Greitemann 2009).

Die Aufgaben einer Rehabilitation sind folgende:

- Kompensation oder Beseitigung von Funktionsstörungen
- Behandlung geschädigter Körperstrukturen unter Berücksichtigung der funktionellen Aspekte
- Verminderung oder Vermeidung von Pflegebedarf durch die Vermeidung von Folgeproblemen bezüglich Aktivität, Fähigkeit und gesellschaftlicher Teilhabe

Zusätzlich liegt der Fokus der Kostenträger verstärkt auf dem Rehabilitationsbedarf, der generellen Rehabilitationsfähigkeit und einer positiven Erfolgsprognose. Aus Sicht der Kostenträger ist Rehabilitationsbedarf gegeben, wenn eine länger bestehende Beeinträchtigung der alltagsrelevanten Aktivitäten besteht, die in einer Beeinträchtigung der Teilhabe resultieren kann, wenn eine Beeinträchtigung der Teilhabe bereits vorliegt oder ein interdisziplinärer Ansatz bezüglich der Rehabilitation geboten ist.

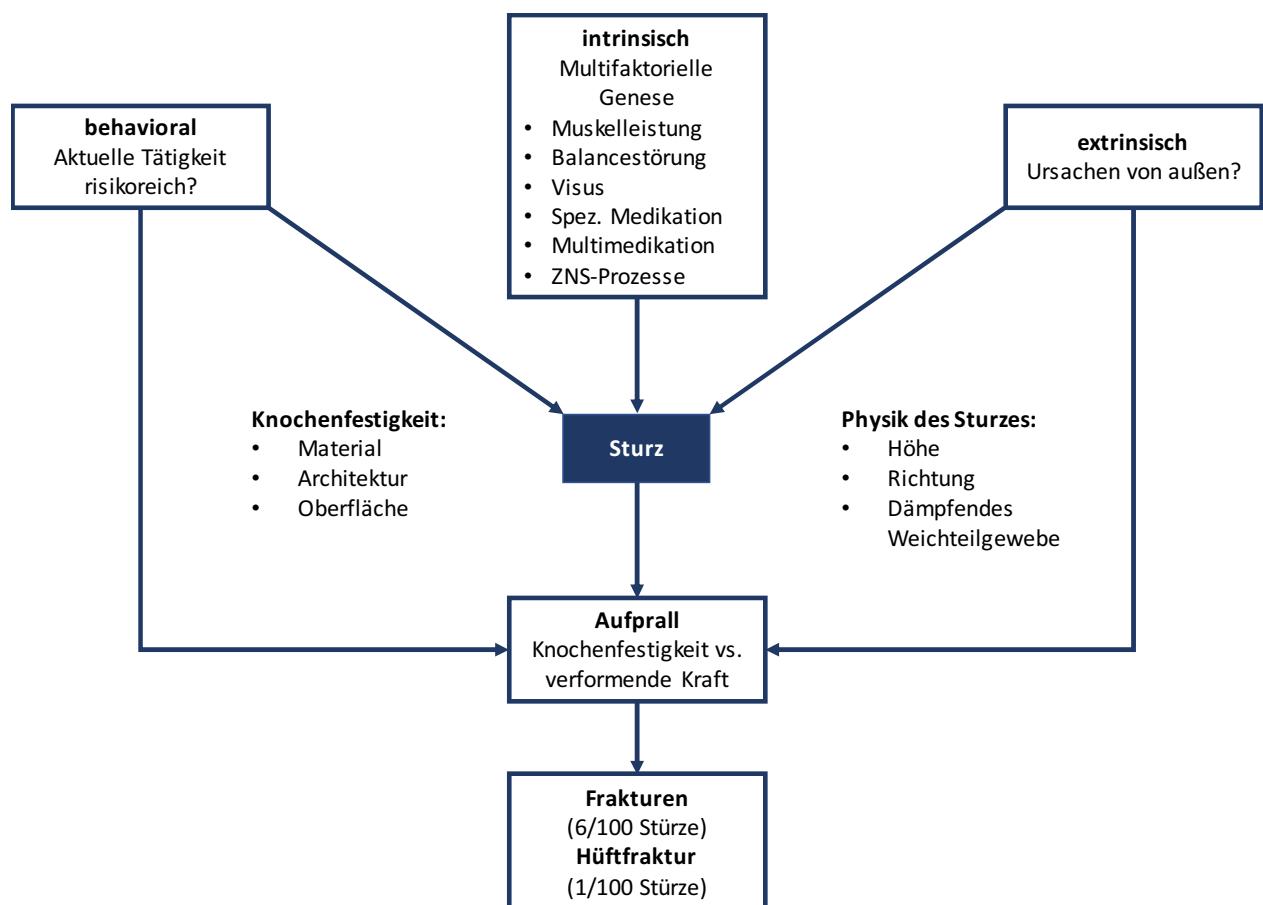
Voraussetzung für die Rehabilitationsfähigkeit eines Patienten ist seine Befähigung, die physische und psychische Belastung einer Rehabilitationsmaßnahme zu überdauern, sowie die Motivation aufzubringen, die Rehabilitation vollständig durchzuführen.

Das entscheidende Kriterium ist jedoch eine positive Rehabilitationsprognose. Da es jedoch vor allem in der Akutphase nicht immer möglich ist, diese detailliert zu bestimmen, wird häufig ein geriatrisches Frühassessment zur Unterstützung des Entscheidungsprozesses herangezogen.

Vor allem bei alterstraumatologischen Patienten sind die präventiven Aspekte der Rehabilitation von immenser Wichtigkeit. Diese lassen sich in drei Bereiche einteilen und müssen in allen Rehabilitationsmaßnahmen, die mit älteren Patienten durchgeführt werden, enthalten sein. Die Primärprävention dient dazu, die Gesundheit des Patienten zu Fördern und zu Erhalten sowie die Risikofaktoren abzubauen. Ziel der Sekundärprävention ist eine Reduktion des Krankheitsverlaufs oder eine Minderung der Krankheitsprogression. Die Tertiärprävention soll Krankheitsfolgen verringern und eventuell vorhandene Teilhabebeeinträchtigung beseitigen.

Aufgrund der deutlichen Abnahme der Leistungsfähigkeit im Alter stellen Kenntnisse über die unterschiedliche Belastbarkeitssituation des geriatrischen Menschen eine Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Rehabilitation dar. Hierzu sind Erfahrung und Wissen über multiple Aspekte von Bedeutung:

- Traumatologisch-orthopädische Kenntnisse
- Kenntnisse über internistisch-geriatrische Erkrankungen
- Erfahrung im Umgang mit der geriatrischen Pharmakotherapie und Schmerzbehandlung
- Kenntnisse über die grundlegende Biomechanik und biologische Veränderungen



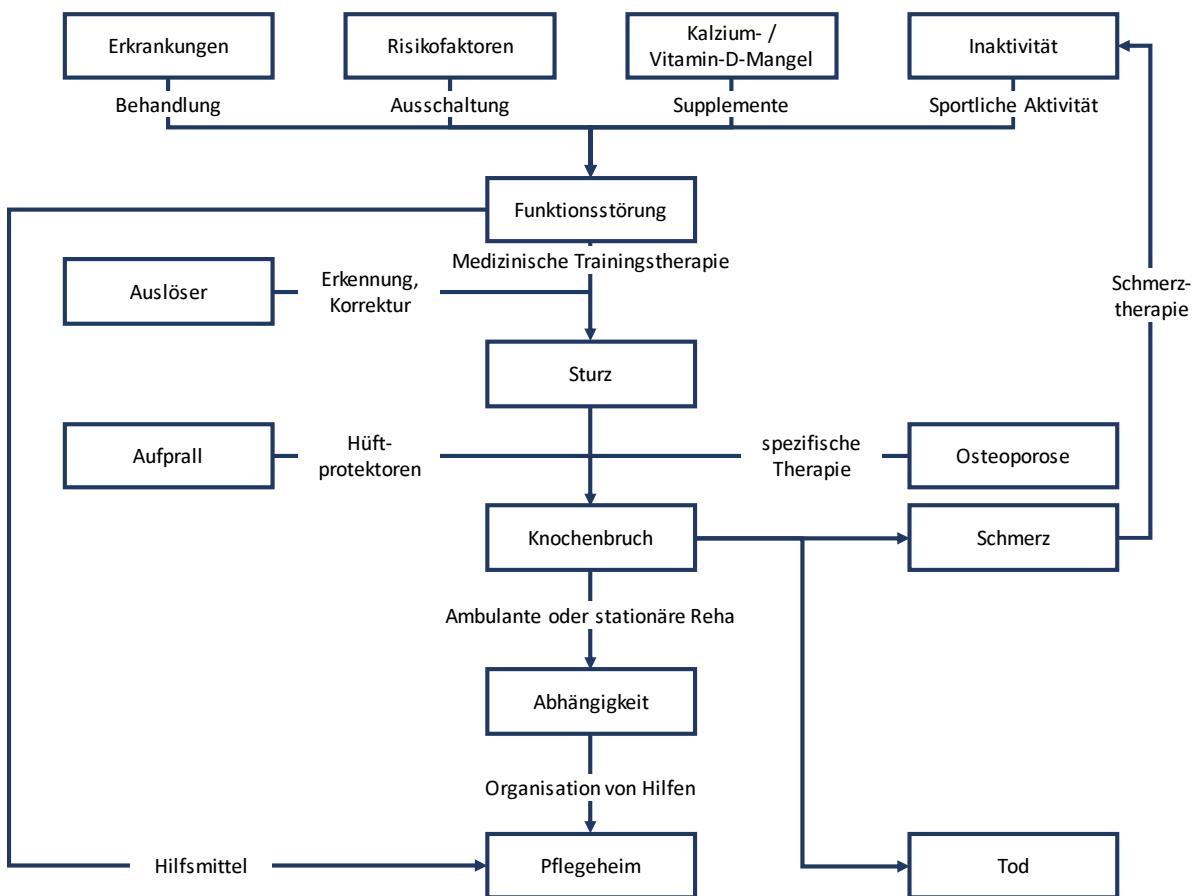
**Abbildung 13:** Pathogenetische Kaskade bei Stürzen und Frakturen nach Runge (Greitemann 2009)

Die Sturzneigung nimmt im Alter deutlich zu, es wird geschätzt, dass ein Drittel der Menschen ab 65 Jahren im Durchschnitt zweimal oder öfters im Jahr stürzen (Runge 1998). Durch das statistische Bundesamt wird belegt, dass in der Altersgruppe von 75 bis 80 Jahre über die Hälfte der tödlichen Verletzungen auf Stürze zurückzuführen sind (Robert-Koch-Institut 2015).

Bei älteren Menschen sind koordinative Defizite feststellbar, die einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung der Leistungsfähigkeit im Alter leisten. So verringert sich bereits ab dem 50. Lebensjahr die Feinkoordination spürbar, ab dem 60. Lebensjahr ist auch eine Abnahme der Grobkoordination zu beobachten. Zusätzlich stellt sich mit zunehmendem Lebensalter eine Verminderung des Bewegungsumfangs, des Balancegefühls und der statischen Kraft sowie Ausdauer ein. Dies gepaart mit der geringen Anpassungs- und Reaktionsfähigkeit bei zusätzlich verminderter Sehfähigkeit sowie die Vielzahl an Komorbiditäten sind die Hauptursachen für ein Sturzereignis. Die Auswirkungen dieser Faktoren auf den Sturzverlauf sind in der pathogenetischen Kaskade nach Runge (Abbildung 13) dargestellt (Greitemann 2009).

Osteoporotisch bedingten Frakturen, zu welchen unter anderem coxale Femurfrakturen gehören, laufen für gewöhnlich analog der in Abbildung 14 beschriebenen Ereigniskaskade nach Greitemann ab. Das Ziel der Rehabilitation ist in diesen Fällen vorrangig die Prävention neuer Frakturen sowie der Erhalt der Selbstständigkeit und eine damit einhergehende Verbesserung der Lebensqualität der Patienten. Das Therapieschema der Patienten zur Vermeidung von Inaktivität und Immobilisation ist wie folgt definiert (Greitemann 2009):

- Schmerztherapie
- Physio- und Trainingstherapie individuell angepasst
- Koordinations- und Propriozeptionstraining
- Sturzprophylaxe
- Medikamentöse Substitution



**Abbildung 14:** Ereigniskaskade bei Osteoporose und Sturzgefährdung mit präventiven und rehabilitativen Interventionsmöglichkeiten (Greitemann 2009)

Proximale Femurfrakturen stellen in Abhängigkeit von der Lokalisation der Fraktur unterschiedliche Anforderungen an die Rehabilitationsmaßnahmen. Bei Frakturen des Schenkelhalses muss auf Kraftübungen mit langem Hebelarm verzichtet werden. Statt dessen können diese Maßnahmen beispielsweise durch Wasserbewegungsübungen oder den Einsatz von Fahrradergometern und Aktivschienen kompensiert werden. Zur Überprüfung der Frakturkonsolidation ist eine regelmäßige Röntgenkontrolle notwendig. Die physiotherapeutische Behandlung von pertrochantären Femurfrakturen sollte mit erhöhter Vorsicht vorgenommen werden. Zunächst sollte in der ersten oder zweiten Woche auf Teilbelastung mit bis zu 20kg zurückgegriffen werden. Eine Vollbelastung im 4-Punkt-Gang ist je nach Versorgungsart erst nach der vierten Woche möglich. Aufgrund der starken Krafteinwirkung auf das Implantat bei subtrochantären Frakturen ist eine verlangsamte Behandlung angezeigt. So kann ab der zweiten Woche eine Teilbelastung mit bis

zu 20kg vorgenommen werden, eine Vollbelastung im 4-Punkt-Gang ist allerdings erst ab der sechsten Woche möglich (Greitemann 2009).

Die physiotherapeutische Versorgung von Beckenfrakturen erfordert zunächst eine Immobilisation des Patienten. Daran schließt eine Mobilisation unter Teilbelastung und entsprechender Schmerztherapie an. Ab der sechsten postoperativen Woche kann nach Röntgenkontrolle eine zunehmende Mehrbelastung vorgenommen werden. In diesem Zusammenhang hat sich vor allem bei älteren Patienten auch eine Therapie im Bewegungsbett bewährt. Bei vorliegender osteosynthetischer Versorgung von Wirbelkörperfrakturen ist aufgrund des erhöhten Pneumonierisikos vor allem bei älteren Patienten eine intensive Atemgymnastik obligatorisch. Zusätzlich wird ein intensives Aufbautraining benötigt. Gering verschobene Humerusfrakturen können bereits nach einer kurzen Ruhigstellungsphase von etwa zwei Wochen im Gilchrist-Verband schmerzadaptiert frühmobilisiert werden (Greitemann 2009).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass eine geriatrische Rehabilitation ein komplexer Prozess ist, der versiert durchgeführt werden sollte. Dabei muss die Aufmerksamkeit verstärkt auf das Gesamtbild des alten Menschen mit all seinen Nebenerkrankungen gelenkt werden, um verschiedenste Aspekte beachten zu können. Ziel der Rehabilitation sollte sein, den Patienten frühzeitig zu mobilisieren, Gangsicherheit und Kondition zu trainieren und ihn weitestgehend in sein gewohntes Umfeld zu reintegrieren.

#### *1.2.5 Modelle unfallchirurgisch-orthopädisches Co-Management*

Schon die Sturzursache ist bei älteren Menschen in der Regel multifaktoriell. Die Frakturbehandlung bei älteren Patienten mit multiplen Komorbiditäten bedarf darum nicht nur der Berücksichtigung der chirurgischen Aspekte, sondern eine interdisziplinäre sektorübergreifende Zusammenarbeit von Ärzten (unfallchirurgische und geriatrische), Pflegekräften, Sozialdiensten und Physio-/Ergotherapeuten. Das Ziel ist es, perioperative Komplikationen zu vermeiden und die vorherige Selbstständigkeit wiederzuerlangen. Hierzu ist es wichtig, das Rehabilitationspotential des Patienten korrekt einzuschätzen. Dazu sollte der rein unfallchirurgisch-orthopädische Blickwinkel durch das Einsetzen von spezifischen Scores und die Mitbehandlung von Geriatern erweitert werden (Buecking, Hoffmann et al. 2014).

Das Co-Management der in diesem Zusammenhang relevanten Fachabteilungen lässt sich in die folgenden Modelle unterteilen, die sich bezüglich der Intensität der Zusammenarbeit unterscheiden.

#### 1.2.5.1 Konsiliarmodell

Das Konsiliarmodell ist die älteste und zugleich auch heute noch die am weitesten verbreitete Form der Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Fachabteilungen. Die interdisziplinäre fachliche Expertise wird für jede medizinische Fragestellung konsiliarisch angefordert. Darüber hinaus findet kein regelmäßiger Austausch bezüglich der Patienten statt. In der Regel liegt die medizinische Verantwortung beim Unfallchirurgen, der lediglich präoperativ eine internistische Freigabe einholt, um beispielsweise die Beeinflussung des regulären Prozederes durch schwerwiegende Komorbiditäten auszuschließen. Es erfolgt keine proaktive Meldung typischer geriatrischer Nebenerkrankungen, wodurch daraus resultierende Komplikationen zumeist verspätet diagnostiziert werden (Kammerlander, Blauth et al. 2015).

#### 1.2.5.2 Interdisziplinäre Visiten

Die interdisziplinären Visiten sind auch ein Konsiliarmodell. Jedoch ist der Unterschied zum vorherigen Modell, dass der Geriater automatisch Präsenz auf den Stationen zeigt durch seine regelmäßigen Visiten und Teambesprechungen. Hierbei werden die Patienten gemeinsam besprochen und visitiert, zudem werden in den Teambesprechungen auch die Pflege, Physio- und Ergotherapeuten, Logopäden und Sozialdienst mit eingebunden. Es entsteht eine Teambildung, welches dafür sorgt, dass der Patient schnellstmöglich mobilisiert wird zur Prävention von Komplikationen wie z.B. ein Dekubitus oder Delir. Auch das Entlassungsmanagement verbessert sich. Durch die frühzeitige Einbindung des Sozialdienstes, kann schnellstmöglich nach der adäquaten Weiterversorgung, falls eine Rückkehr in die häusliche Umgebung nicht mehr möglich ist, (zum Beispiel Kurzzeitpflege) gesucht werden (Kammerlander, Blauth et al. 2015).

#### 1.2.5.3 Integrierte interdisziplinäre Station

Das orthogeriatrische Co-Management auf integrierten, interdisziplinären Stationen stellt die intensivste Art der Zusammenarbeit dar. Diese Organisationsform ist

Grundvoraussetzung zur Zertifizierung als Zentrum für Alterstraumatologie. Die Behandlungsverantwortung wird geteilt und alle behandlungsrelevanten Entscheidungen werden gemeinsam getroffen. Bedingt durch die gemeinsame Stationsverantwortung findet ein täglicher interdisziplinärer Austausch statt, Anpassungen der verordneten Therapie können von jedem Teammitglied angeordnet werden und die Patientenbesprechungen werden gemeinsam durchgeführt.

Durch die enge Zusammenarbeit eignen sich die Teammitglieder verstärkt Wissen der jeweils anderen Disziplin an, wodurch eine hohe Effizienz der Abläufe erreicht werden kann. Weitere Disziplinen, wie Anästhesie oder Physiotherapie werden über die gesamte Behandlungsdauer hinweg einbezogen. Somit arbeiten alle relevanten Fachbereich gemeinsam und integrativ am selben Patienten, mit dem Ziel, ein optimales Outcome zu erzielen (Kammerlander, Blauth et al. 2015).

#### 1.2.5.4 Modellvergleich mit ausländischen Erfolgsmodellen

Während die Implementierung interdisziplinärer und standardisierter Behandlungspfade zur Versorgung älterer Patienten in Deutschland ein relativ neues Konzept ist, wurden bereits viel früher in der USA, Australien und einigen europäischen Nachbarländern eingeführt. Eine Studie aus den USA untersuchte bereits die Unterschiede vor und nach Pfad-Einführung über den Zeitraum von 1987-2001. Auch in diesen Ländern dominieren dabei die oben beschriebenen Zusammenarbeitsmodelle. In Schweden wiederum wurde im Rahmen einer Studie untersucht, wie sich die frühestmögliche ambulante Weiterbehandlung auf den Behandlungsverlauf und den postoperativen Outcome auswirkt.

#### 1.2.6 Gesundheitsökonomischer Aspekt

Ein Aufenthalt im Krankenhaus sowie anschließend in der Rehabilitationseinrichtung stellt bei älteren Menschen deutlich höhere Anforderungen an die medizinische Versorgung, als bei jungen Menschen. Statt wie bereits in der Politik vorgeschlagen Leistungen zu kürzen, wie beispielsweise einem 85-jährigen Patienten ein künstliches Hüftgelenk auf Kosten der Gemeinschaft der Krankenversicherten zu verweigern, wurde in Deutschland ein sogenanntes „Diagnosis Related Groupssystem“ (DRG) eingeführt (Clade 2003).

Auch dieses System beinhaltet Vor- und Nachteile. Im vorherigen Vergütungssystem wurden erbrachte Leistungen über die Verweildauer abgerechnet, das DRG-System vergütet nun stattdessen verweildauerunabhängig und leistungsorientiert. Dadurch soll für die Krankenhäuser der Anreiz geschaffen werden, im stationären Bereich Effizienzsteigerungen zu erreichen und somit gleichzeitig die Kosten zu senken. Jedoch wird dabei nicht der einzelne Patient vergütet, sondern nur eine Gruppe ähnlicher Patienten. Dies bedeutet, dass für Krankenhäuser die Betreuung medizinisch geriatrisch aufwendiger Patienten mit Frakturtypen, die in der Regel keinen langen Aufenthalt bedingen, deutlich unwirtschaftlicher ist als die von jungen, gesunden Patienten mit dem gleichen Frakturtyp.

Gerade im Bereich der coxalen Femurfrakturen wurden laut DRG-Browser 2004-2005 bereits ca. 90.000 Patienten in Deutschland behandelt. Das sind bereits 0,5 Prozent aller Krankenhausfälle. Hinzu kamen noch ca. 20.000 Patienten, bei denen die Fraktur nur als Nebendiagnose kodiert war, weil die initiale Aufnahmediagnose eine andere war. In der Hochrechnung geht man davon aus, dass die Zahl der operativ versorgten coxalen Femurfrakturen bis 2050 um 70 Prozent ansteigen wird (Lohmann, Haid et al. 2007).

Laut dem neuen, im Rahmen der Gesundheitsreform entwickelten, Konzept ist es vorgesehen, dass dem Patienten eine integrierte Versorgung zuteilwird. Somit sollen alle Berufsgruppen, die zur adäquaten Behandlung eines spezifischen Krankheitsbildes benötigt werden, besser vernetzt werden. Die Krankenkassen wiederum sind verpflichtet, die kompletten Kosten der Therapie eines bestimmten Krankheitsbildes zu erstatten. Dadurch können die Behandlungskonzepte genauer geplant, die Verweildauer reduziert und Kommunikationsfehler zwischen den involvierten Parteien, und somit unnötige Ausgaben, gesenkt oder vermieden werden. Dies bedeutet jedoch gerade am Anfang einer integrierten Versorgung einen größeren Aufwand, da mit jedem Partner bilaterale Verträge abgeschlossen werden müssen.

Zudem kann es dazu kommen, dass der Erlös einer integrierten Versorgung geringer ist, als der des DRGs. Ziel ist es, dass der Patient aus der integrierten Versorgung profitiert. So muss er zum Beispiel keinen Spezialisten aufsuchen und unnötige Doppeluntersuchungen können vermieden werden. Die Verträge zwischen den beiden Seiten, Leistungserbringer und Kostenträger stellen eine finanzielle Sicherheit für beide dar. Jedoch

kann es dazu führen, dass Krankenkassen Anbieter suchen, die ihre Leistungen am billigsten anbieten.

Es ist zu erwarten, dass die Anzahl der durch externe Stellen zertifizierten Zentren in Zukunft weiter zunehmen wird. Die Zertifizierung dient dabei in erster Linie als Nachweis dafür, dass gewisse Strukturen garantiert vorhanden sind und ist somit eine Möglichkeit, sich von etwaigen Konkurrenzeinrichtungen positiv abzuheben. Dies kann wiederum dazu führen, dass ältere Patienten ihre Traumaverletzungen nur noch in ausgesuchten, spezialisierten Krankenhäusern behandeln lassen können, die einen Versorgungsvertrag mit der jeweiligen Krankenkasse abgeschlossen haben und die die erforderlichen Richtlinien erfüllen, wie zum Beispiel eine zusätzliche geriatrische Station oder Rehabilitationsseinrichtung.

Da die Behandlung des älteren Menschen aufgrund seines komplexen Krankheitsbildes immer aufwendiger sein wird, als die eines jungen Patienten mit demselben Verletzungsbild und darüber hinaus der Anteil an älteren Menschen stetig ansteigt, wird die Alterstraumatologie in Zukunft an Bedeutung gewinnen und gleichzeitig einen fortwährend ansteigenden Kostenfaktor darstellen. Die Konsequenz daraus wird sein, dass sich in Zukunft ein gesellschaftlicher Konsens darüber herausbilden muss, ob immer mehr Geld in das Gesundheitssystem investiert werden oder Leistungen gekürzt werden sollten (Juhra 2009).

### **1.3 Zertifizierung**

Patienten werden durch die besseren Lebensbedingungen und fortgeschrittene medizinische Versorgung immer älter. Aus dem mit steigendem Alter erhöhten Sturzrisiko in Kombination mit Osteoporose resultieren in Deutschland jedes Jahr mehr als 125.000 Schenkelhalsfrakturen. Diese Zahl wird perspektivisch über die nächsten Jahre noch weiter ansteigen. Die Mortalitätsrate ist bei diesen Verletzungen extrem hoch (Lüttje und Gogol 2014).

Doch nicht nur die erhöhte Mortalität spielt in diesem Zusammenhang eine gewichtige Rolle, auch die Ermöglichung einer Wiedereingliederung in den Alltag rückt zunehmend in den Fokus. Für Patienten, die sich vor einem Sturzereignis noch in der Lage

waren, sich weitestgehend selbstständig zu versorgen, besteht in Abhängigkeit ihres prämorbidien Zustandes ein erhöhtes Risiko für eine Nichtwiedererreichung der vor der Verletzung vorhandenen funktionellen Fähigkeiten. Daraus resultiert nach wie vor in vielen Fällen die Notwendigkeit einer Entlassung in eine Pflegeeinrichtung ( Lüttje und Gogol 2014).

Aufbauend auf dieser Erkenntnis, bildeten sich in Großbritannien bereits in den 50er Jahren erste Kooperationen von Mediziner unterschiedlicher Fachbereiche, sogenannte „Orthogeriatric Liason Services“ oder „Orthogeriatric Wards“. Bereits zu dieser Zeit wurde dort an der Verbesserung der Delir-Prävention, -Detektion und –Behandlung, der Diagnostik und Therapie des Sturzsyndroms sowie der Behandlung von Schmerzen und Osteoporose gearbeitet (Lüttje und Gogol 2014).

Bereits seit 2007 wurde in Großbritannien eine Zusatzfinanzierung zum Aufbau spezieller Zentren für Alterstraumatologie eingeführt, die eine gewisse Organisationsstruktur und Ergebnisqualität nachweisen mussten.

In Deutschland wurde erst in den 1990er Jahren eine wachsende interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Unfallchirurgen, beziehungsweise Orthopäden, und Geriatern sichtbar. Jedoch wurde der Gedanke, die wissenschaftlichen Aspekte der Alterstraumatologie interdisziplinär in sogenannten „Standard Operation Procedures“ (SOPs) zu bearbeiten, erst ab dem Jahr 2007 in den Arbeitsgruppen der jeweiligen Fachgesellschaften verfestigt.

Seit 2011 reifte der Gedanke weiter in den verschiedenen unfallchirurgischen, orthopädischen und geriatrischen Fachgesellschaften ( DGU, DGG, DGGG, BVG) für die Struktur „Zentrum für Alterstraumatologie“ ein hochwertiges Qualitätszertifikat anzubieten (Lüttje und Gogol 2014).

Bis zu diesem Zeitpunkt existierte im Bereich der Traumaversorgung älterer Patienten lediglich ein Zertifikat für das interne Qualitätsmanagement entsprechend der DIN-Norm 9001:2008, das sich stark auf Organisation und Prozesse innerhalb der Fachabteilung fokussierte. Das Zertifikat der Gesellschaften sollte im Gegensatz dazu vor allem die fachlichen Aspekte abdecken. Daraufhin wurde ein Anforderungskatalog entwickelt auf

dessen Grundlage Probeaudits in verschiedenen Kliniken durchgeführt wurden (Lüttje und Gogol 2014).

Das Zentrum für Alterstraumatologie in der Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie im Robert-Bosch-Krankenhaus in Stuttgart wurde im Jahr 2012 nach zwei verschiedenen Verfahren zertifiziert. Neben einem DIN ISO basierten Modell wurde zusätzlich über das Zertifizierungsverfahren der Gesellschaft der Unfallchirurgie ein entsprechendes Zertifikat erworben.

### 1.3.1 DIN ISO

Eine Zertifizierung nach DIN ISO bescheinigt in der Regel die Norm- und Regelkonformität eines Managementsystems. Im Mittelpunkt stehen die Betrachtung und Bewertung der organisatorischen Kernprozesse in der zertifizierten Abteilung. Das primäre Ziel ist die Evaluation der Vernetzung allgemeiner mit organisationsspezifischen Anforderungen des Qualitätsmanagements.

Die Zertifizierung verläuft in der Regel in vier Schritten. Zunächst erfolgt im Rahmen der Vorbereitung der Zertifizierung ein informativer Austausch über Anforderungen und Leistung.

Sind diese Anforderungen erfüllt, folgt im Anschluss daran als zweiter Schritt die Beurteilung der Zertifizierungsreife. Hierbei werden in zwei Stufen die eingereichten Dokumente des Anforderungskatalogs überprüft und anschließend die Durchführung des Audits im Krankenhaus vorbereitet, das den für die Erteilung der Zertifizierung wesentlichen dritten Schritt darstellt.

Im dritten Schritt bekommt der Auditor vor Ort im Krankenhaus einen Überblick über den Tagesablauf. Hierzu werden die verschiedenen Stationen, die der Patient durchläuft von Aufnahme bis zur Entlassung, begangen. Sind die Bedingungen, nach Beurteilung des Managementsystems gegeben, erfolgt im letzten Schritt die Zertifikaterteilung durch ein akkreditiertes Unternehmen (in diesem Fall DioCert). Der Gesamtprozess der Zertifizierung wird in Abbildung 22 schematisch dargestellt.

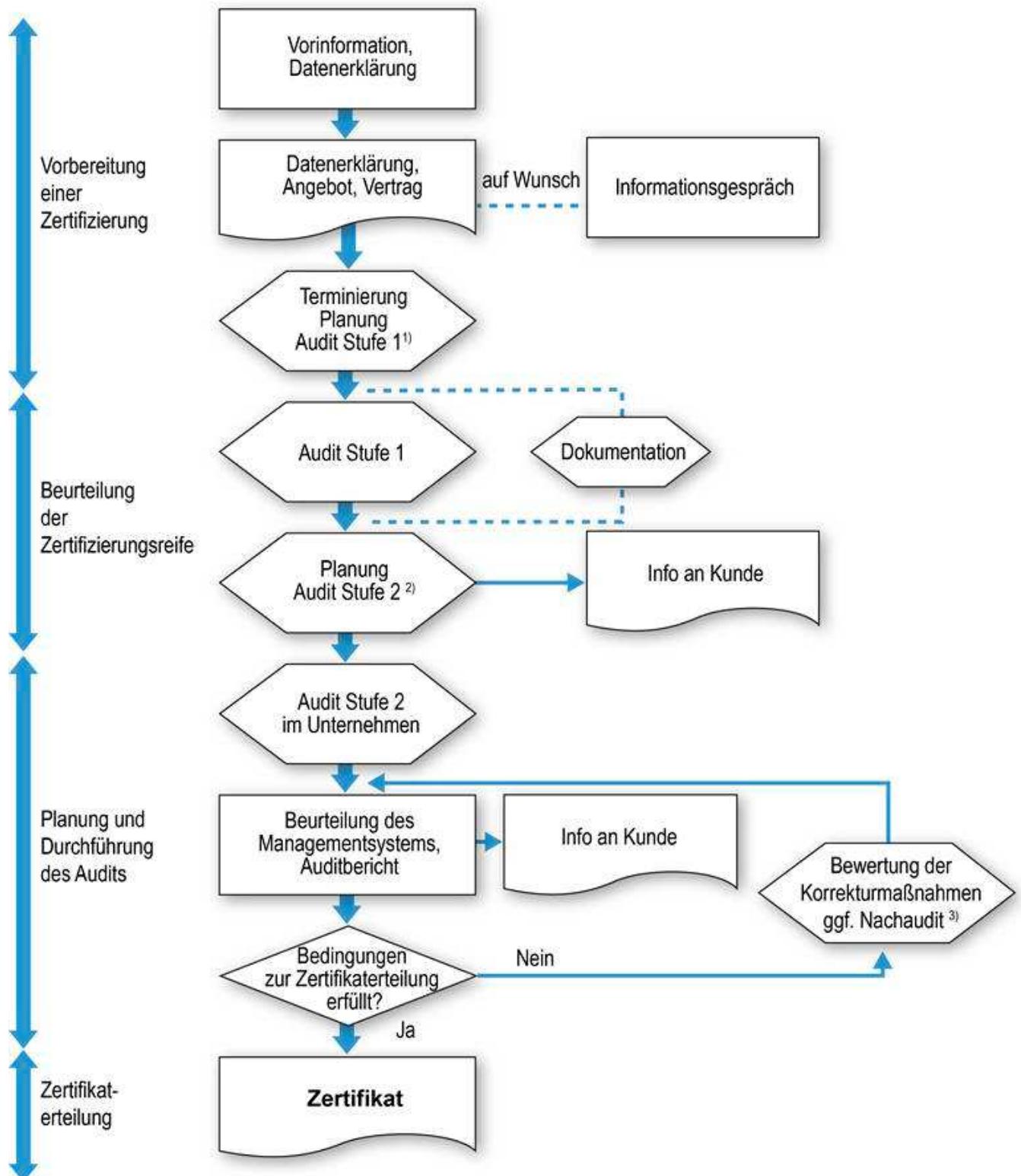


Abbildung 15: Verfahrensablauf der Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001  
(DioCert 2018)

### 1.3.2 DGU

Die Kriterien für die Zertifizierung zum Zentrum für Alterstraumatologie der deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie haben sich aus den Anforderungen aus dem Arbeitsalltag in den Kliniken entwickelt. Die Zielsetzung des Zertifizierungsverfahrens der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie ist die Etablierung von alterstraumatologischen Zentren, in denen die fachspezifische und multidisziplinäre Versorgung dieser geriatrischen Traumapatienten unter Einhaltung festgelegter Qualitätsansprüche sichergestellt wird. Zu diesem Zweck werden betroffene Patienten über alle Phasen der Erkrankung hinweg ganzheitlich, das heißt sowohl unter traumatologischen als auch geriatrischen Aspekten, behandelt. Dies umfasst die medizinische Behandlung, die pflegerische Versorgung und die Teilnahme an therapeutischen Programmen und ist nur durch ein nahtloses Ineinandergreifen der involvierten Fachbereiche zu erreichen (Buecking, Hoffmann et al. 2014).

Das Zertifizierungsverfahren an sich orientiert sich an fünf Eckpunkten (Bundesverband\_Geriatrie 2014):

1. Das interne Qualitätsmanagement muss nach ISO 9001:2008 zertifiziert sein. Das Zertifikat „ATZ – Alterstraumatologisches Zentrum“ setzt dann als Add-on auf dieses Zertifikat auf
2. Um eine gute Einbindung in die vorhandenen QM-Systeme sicherzustellen, ist das Zertifikat sprachlich und strukturell am Standard ISO 9001 ausgerichtet
3. Die Zertifizierung wird durch eine unabhängige Zertifizierungsgesellschaft durchgeführt, die bei der DAkkS akkreditiert ist
4. Die Pflicht zur Re-Zertifizierung besteht alle drei Jahre
5. Im Rahmen der Re-Zertifizierung muss eine jährliche Selbstevaluierung nachgewiesen werden

Das Zertifikat „ATZ – Alterstraumatologisches Zentrum“ stellt Voraussetzungen an die Strukturen innerhalb des Krankenhauses, an die Organisation der interdisziplinären Kooperation sowie an das Qualitäts- und Risikomanagement. Bezuglich der Strukturen muss unter anderem je eine unfallchirurgische und eine geriatrische stationäre bettenführende Versorgungseinheit vorhanden sein und das ATZ muss von einem paritätisch besetzten Leitungsgremium geführt werden. Zusätzlich bestehen noch

weitere Anforderungen an den jeweiligen geriatrischen und unfallchirurgischen Fachbereich (Bundesverband\_Geriatrie 2014; Liener, Becker et al. 2018).

Die Voraussetzungen bezüglich der interdisziplinären Kooperation umfassen unter anderem die Verfügbarkeit der Fachbereiche Anästhesie und Radiologie für das ATZ, die regelmäßige Anwesenheit eines Geriaters in der unfallchirurgischen Versorgungseinheit, die Beschreibung von standardisierten Prozessen und Behandlungsvorgaben sowie die Erstellung einer Verlaufsdocumentation über alle behandelten Patienten. Zur Sicherstellung des Qualitätsmanagements muss sich das ATZ an einer externen Qualitätssicherung beteiligen. Zusätzlich muss die Einhaltung der Zertifizierungskriterien regelmäßig durch die Leitung des ATZ überprüft und eine jährliche Diskussion bezüglich der erreichten Ergebnisse geführt werden (Bundesverband\_Geriatrie 2014; Liener, Becker et al. 2018).

Durch die Einhaltung dieses Kriterienkatalogs soll die Zusammenarbeit von Geriatern und Unfallchirurgen gefördert werden, mit dem Ziel die internen Behandlungsprozesse optimal an den spezifischen Bedürfnissen von geriatrischen Traumapatienten auszurichten.

## 2. Fragestellung und Hypothesen

Im Rahmen dieser Kohortenstudie soll der Einfluss der Einführung standardisierter Behandlungspfade auf die Prozessqualität und das operative Outcome der inkludierten Patienten untersucht werden. Der Betrachtungszeitraum erstreckt sich über die Jahre 2011 bis 2013 und deckt somit Zeiträume vor, während und nach Einführung der Behandlungspfade ab. Da signifikante Abweichungen zwischen den drei Kohorten bezüglich der untersuchten Kennzahlen eine Vergleichbarkeit der Studienergebnisse in Frage stellen würde, wird angenommen, dass die Gruppen in Bezug auf Geschlecht der Patienten, Durchschnittsalter und Altersverteilung homogen sind.

**Hypothese 1:** Die Patientengruppen, in den Jahren 2011 bis 2013 sind bezüglich des Geschlechts, des Durchschnittsalters und der Altersstruktur homogen.

Eines der primären Ziele der Einführung standardisierter Behandlungspfade war die Erreichung einer effizienteren Versorgung der in die Behandlungspfade eingeschlossenen Patienten. Es wird daher davon ausgegangen, dass mittels Einführung der Behandlungspfade sowohl die Verweildauer als auch die durchschnittliche Zeit bis zur Operation signifikant reduziert werden konnten.

**Hypothese 2a:** Durch die Einführung standardisierter Behandlungspfade kann die Verweildauer der Patienten signifikant reduziert werden.

**Hypothese 2b:** Durch die Einführung standardisierter Behandlungspfade kann die Zeit von Aufnahme bis Operation signifikant reduziert werden.

Ein weiteres Ziel lag in der Verbesserung der interdisziplinären Zusammenarbeit, vor allem zwischen Orthopädie, Geriatrie und Physiotherapie. Eine nahtlose Kooperation dieser Fachbereiche stellt eines der Kernelemente der Einführung standardisierter Behandlungspfade dar und ist eine Grundvoraussetzung zur Verbesserung der Prozessqualität. Dementsprechend wird erwartet, dass eine signifikante Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen den genannten Fachbereichen beobachtet werden kann.

**Hypothese 3:** Im Betrachtungszeitraum kann eine signifikante Verbesserung der interdisziplinären Zusammenarbeit beobachtet werden.

Der Fokus standardisierter Behandlungspfade liegt wie bereits erläutert auf der Verbesserung der interdisziplinären Zusammenarbeit. Durch die verbesserte Kooperation der verschiedenen Fachbereiche soll unter anderem sichergestellt werden, dass die inkludierten Patienten eine zeitnahe Versorgung durch Geriater und Physiotherapeuten erhalten, wodurch sich ihr allgemeiner Zustand bei Entlassung verbessern sollte. Es ist daher anzunehmen, dass nach Einführung der Behandlungspfade eine signifikante Erhöhung der Entlassungen in Rehabilitationseinrichtungen oder die häusliche Umgebung beobachtet werden kann, während die Entlassungen in Pflegeeinrichtungen zurückgehen sollten.

**Hypothese 4a:** Die Einführung standardisierter Behandlungspfade führt zu einer signifikanten Erhöhung der Entlassungen in geriatrische, orthopädische oder ambulante Rehabilitationseinrichtungen.

**Hypothese 4b:** Die Einführung standardisierter Behandlungspfade führt zu einer signifikanten Erhöhung der Entlassungen in häusliche Umgebung.

**Hypothese 4c:** Die Einführung standardisierter Behandlungspfade führt zu einer signifikanten Reduktion der Entlassungen in Pflegeeinrichtungen.

Durch die verbesserte Kooperation der involvierten Fachbereiche wird eine umfassendere und schnellere Versorgung der Patienten sichergestellt. Es ist daher anzunehmen, dass ein genereller Rückgang auftretender Komplikationen während des Aufenthalts beobachtet werden kann.

**Hypothese 5:** Durch die Einführung standardisierter Behandlungspfade kann das Auftreten von Komplikationen signifikant reduziert werden.

Da einige Studien (u. a. Pincus, Ravi et al., 2017) auf eine positive Korrelation zwischen der postoperativen Mortalität und dem Zeitraum von Aufnahme bis zur OP hinweisen, wird angenommen, dass die durch die Einführung standardisierter Behandlungspfade erwartete Verkürzung der Wartezeit vor Operationen auch die postoperative Mortalität signifikant abnimmt.

**Hypothese 6:** Die Einführung standardisierter Behandlungspfade führt zu einer signifikanten Reduktion der postoperativen Mortalität.

### **3. Methodik und Patienten**

#### **3.1 Untersuchungskollektiv (Patienteneinschluss)**

Die in die Studie inkludierten Patienten entstammen dem Patientengut des Robert-Bosch-Krankenhauses in Stuttgart. Berücksichtigt wurden alle Patienten, bei denen eine coxale Femurfraktur diagnostiziert wurde und deren Alter über 80 Jahren lag. Bei Vorhandensein schwerer Komorbiditäten wurden bereits Patienten mit einem Alter von über 65 Jahren berücksichtigt.

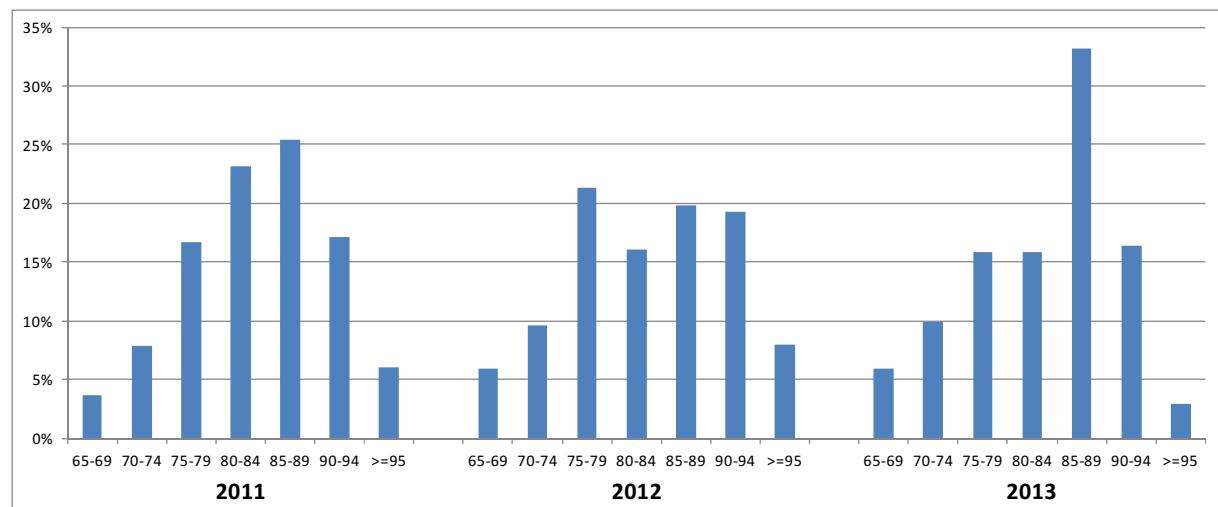
Anhand dieser Kriterien wurden in den Jahren 2011, 2012 und 2013 (ein Jahr vor, während und ein Jahr nach Einführung standardisierter Behandlungspfade) jeweils 216, 187 beziehungsweise 202 Patienten in die Studie inkludiert. Das durchschnittliche Alter

der Patienten lag im Jahr 2011 bei 83,7 Jahren, im Jahr 2012 bei 83,2 Jahren und bei 83,1 Jahren für das Jahr 2013. Der Anteil der weiblichen Patienten lag zwischen 69% im Jahr 2013 und 78% im Jahr 2012 und somit in allen Jahren deutlich über 50% (vergleiche Tabelle 15).

**Tabelle 15:** Der Studie zugrundeliegendes Patientengut

	Anzahl Patienten	davon inkludiert	Anteil m	Anteil w	Durchschnitts-alter
2011	235	216	28%	72%	83.7
2012	210	187	22%	78%	83.2
2013	216	202	31%	69%	83.1

Um eine Abhängigkeit der Studienergebnisse von der Altersstruktur und der Geschlechterverteilung der untersuchten Gruppen auszuschließen, wurden diese auf Homogenität bezüglich dieser Einflussfaktoren untersucht. Zur Bestimmung der Homogenität der Altersverteilung wurde auf den Kruskal-Wallis-Test zurückgegriffen, der die Verteilungsfunktion innerhalb der Gruppen auf signifikante Unterschiede testet. Ein signifikantes Ergebnis deutet somit auf heterogene Altersstrukturen in den untersuchten Gruppen hin. Die beobachtete Altersverteilung des inkludierten Patientenguts ist in Abbildung 15 dargestellt.



**Abbildung 16:** Altersverteilung des Patientenguts für die untersuchten Zeiträume

Im Gegensatz dazu wird zur Bestimmung signifikanter Abweichung in Bezug auf die Geschlechterverteilung auf den Pearson's Chi-Quadrat-Test zurückgegriffen. Auch hier ist ein signifikantes Ergebnis gleichbedeutend mit einer hohen Heterogenität der Gruppen, wodurch die unterschiedliche Geschlechterverteilung bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden müsste.

### **3.2 Intervention / Aufbau ZAT am RBK**

#### *3.2.1 Behandlungspfade*

In den Jahren vor 2012 wurden Patienten jeglichen Alters mit Frakturen im Robert-Bosch-Krankenhaus allein durch die orthopädische und unfallchirurgische Abteilung des Krankenhauses behandelt. Bei internistischen Komplikationen prä- oder postoperativ wurden konsiliarisch die Internisten hinzugezogen. Dies führte dazu, dass Komplikationen teilweise erst spät erkannt wurden und sich das Outcome der Patient verschlechterte. Zudem wurden die Ursache bzw. die internistischen Grunderkrankungen der Patienten nicht behandelt, sondern nur deren Folgen.

Aufgrund des immer größer werdenden Anteils geriatrisch traumatologischer Patienten mit multiplen Komorbiditäten wurde bereits mehrfach in der Arbeitsgemeinschaft Alterstraumatologie der deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie über verschiedene Behandlungskonzepte nachgedacht. Bereits seit dem Jahr 2007 setzten sich die Vertreter der verschiedenen Fachgesellschaften zusammen um qualitätsorientierte Kriterien für die interdisziplinären Zentren zu entwickeln. Im Rahmen von interdisziplinären Workshops (sogenannten Qualitätszirkeln) wurden dann verschiedene Konzepte der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen der chirurgischen und geriatrischen Abteilung erarbeitet. Man orientierte sich dabei an der bis zu diesem Zeitpunkt existierenden Fachliteratur.

Im Jahr 2012 startete das Pilotprojekt der Arbeitsgemeinschaft Alterstraumatologie im Robert-Bosch-Krankenhaus, einer der ersten 10 Pilotkliniken in Deutschland. In Übereinstimmung mit dem durch die Arbeitsgemeinschaft Alterstraumatologie ausgearbeiteten Konzept wurde die Abteilung der Orthopädie- und Unfallchirurgie durch die konsiliarische Mitarbeit der Geriater unterstützt. Es wurden verschiedene Behandlungspfade

definiert, die durch spezifische Checklisten kontrolliert und mittels SOPs (Standard Operating Procedure) umgesetzt werden.

### *3.2.2 Checkliste*

Um ein transparentes Behandlungskonzept für die mitwirkenden Fachbereiche zu entwickeln, wurden Checklisten als Orientierungshilfe erstellt.

Anhand der Checklisten können sich alle involvierten Fachbereiche orientieren. Sie gilt als roter Faden im Behandlungskonzept. Somit wird Schritt für Schritt eine Stütze für die behandelnden Fachbereiche bereitgestellt, von der Ankunft des Patienten in der Notaufnahme bis zur Entlassung. Für jedes Behandlungskonzept wurden ein spezifischer Behandlungspfad sowie eine zugehörige Checkliste entwickelt. Die Behandlungskonzepte umfassen unter anderem alterstraumatologische Patienten mit coxaler Femurfraktur, osteoporotischer Beckenfraktur, proximaler Humerusfraktur und periprothetischer Fraktur.

Wird ein Patient in die Notaufnahme eingeliefert, wird das Alter und die Verletzungsart ermittelt. Patienten im Alter von über 80 Jahren oder über 65 Jahren mit relevanten Komorbiditäten und einer radiologisch gesicherten coxalen Femurfraktur werden bereits in der Notaufnahme in den relevanten Behandlungspfad eingeschlossen. Die Checkliste (Abbildung 16) wird bereits vor Ort erstellt und muss vom diensthabenden Unfallchirurgen und dem Pflegepersonal der Notaufnahme ausgefüllt werden. Hierbei werden das Aufnahmedatum und die Diagnose eingetragen. Zudem werden im Rahmen der Erstellung des Aufnahmevertrags eine strukturierte klinische Untersuchung und ein soziales Assessment vorgenommen. Diese dienen als Anhaltspunkte für den kognitiven und körperlichen Zustand des Patienten vor dem Sturzereignis. Anhand des sozialen Assessments kann sich der Sozialdienst an der initialen Versorgung des Patienten orientieren und bereits kurz nach Aufnahme die Nachbetreuung nach Entlassung organisieren. Diese sind zum Beispiel geriatrische/orthopädische Rehabilitation, Kurzzeitpflege, Pflegeheim oder häusliche Versorgung. Die vorab erfasste körperliche und mentale Fitness des Patienten gibt den Physio- und Ergotherapeuten eine Einschätzung über das Therapieziel zur Entlassung. Die kognitive Erfassung ermöglicht dem geriatrischen Kollegen eine genauere Einschätzung über die Risiken eines postoperativen Delirs und befähigt ihn somit schneller

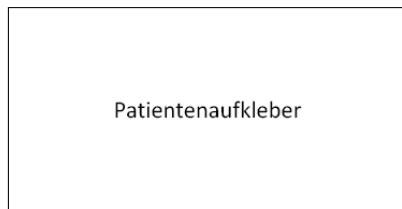
und sogar teilweise vorbeugend einzugreifen. Auch das Operationsverfahren wird bereits in der Notaufnahme festgelegt. Das pflegerische und ärztliche Personal der Notaufnahme kann bereits vor Ort alle notwendigen präoperativen Vorbereitungen durchführen, sodass eine schnellstmögliche Frakturversorgung gewährleistet werden kann. Pflegerische Maßnahmen sind wie folgt:

- Ruhigstellung der Fraktur in der Volkmannschiene
- Legen eines großvolumigen venösen Zugangs und Abnahme eines speziell auf die Anforderung des geriatrischen Patienten angepassten alterstraumatologischen Labors
- Anlage eines Blasenkatheters
- Sicherstellung und Messung der Vitalfunktionen
- Erstellen eines Delirscreenings
- Bereitstellung einer Antidekubitusmatratze
- Ausführung der ärztlich angeordneten analgetischen Therapie
- Ausfüllen der OP-Sicherheitscheckliste

Durch das ärztliche Personal wird die Blutgruppe ermittelt und Blutkonserven für die Operation bereitgestellt. Zusätzlich erfolgt die chirurgische und anästhesiologische Aufklärung. Anhand der frühzeitigen Zusammenarbeit zwischen chirurgischem und anästhesiologischem Personal, können mögliche Narkoserisiken abgewogen werden und sofortige präoperative Diagnostik eingeleitet werden, um einer Verzögerung der Frakturversorgung entgegenzuwirken.

Im stationären Bereich wird zwischen den Zeiträumen und verschiedenen Stationen unterschieden. Auch in diesen Bereichen füllt das ärztliche und pflegerische Personal unabhängig voneinander die Checkliste (Abbildung 17) aus und kann sich somit am Behandlungspfad orientieren.

1. Am OP Tag
2. Am 2. postoperativen Tag
3. Am 2. postoperativen Tag
4. Am Tag vor der Entlassung



Patientenaufkleber

- Pfadeinschluss (>65J. +ND o. > 80J)  
 Datum: \_\_\_\_\_  
 Diagnose: \_\_\_\_\_
- Teilpfad Geri Komplex, Datum: \_\_\_\_\_
- Pfadabbruch  
 Grund: \_\_\_\_\_  
 Datum: \_\_\_\_\_  
 Station: \_\_\_\_\_

NAZ/Präoperativ	Aufnahme: _____ Uhr	Verlegung: _____ Uhr	⌚ < 24 h	
<b>Pflege:</b>	<b>Arzt:</b>			
<input type="checkbox"/> EKG <input type="checkbox"/> RR, Puls <input type="checkbox"/> Temp <input type="checkbox"/> SpO2 <input type="checkbox"/> Analgesie <input type="checkbox"/> Volkmannschiene <input type="checkbox"/> min. grüne Viggo (kontral. Arm) <input type="checkbox"/> 500ml 0,9% NaCl i.v. <input type="checkbox"/> Labor „Alterstraumatologie NAZ“ <input type="checkbox"/> DK wenn ♀ <input type="checkbox"/> Delirscreening durchgeführt <input type="checkbox"/> Dekubitusbett reserviert <input type="checkbox"/> OP-Checkliste angelegt/ausgefüllt	<input type="checkbox"/> Spezielle klinische Untersuchung (lt. Textbaustein Aufnahmebericht) <input type="checkbox"/> Supervision durch OA <input type="checkbox"/> OP-Verfahren: _____ <input type="checkbox"/> Soziales Assessment ausgefüllt <input type="checkbox"/> OP-Aufklärung <input type="checkbox"/> Anmeldung OP-Plan, wenn OP sofort: <input type="checkbox"/> OP-Koord. Tel.: 5070 (<16.00 Uhr) benachrichtigt <input type="checkbox"/> Anästhesied. Tel.: 5386 (>16.00 Uhr) benachrichtigt <input type="checkbox"/> OP-Pflege (Tel.:<16.30: 5544, > 16.30: 5478) ben. <input type="checkbox"/> Aufwachbett vorhanden			
Verweildauer im NAZ	_____ min	Dekubitus bei Aufnahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
		Leukozyturie/ HWI bei Aufnahme	<input type="checkbox"/> pos	<input type="checkbox"/> neg

**Abbildung 17:** Definition der Kernprozesse Notfallprozess

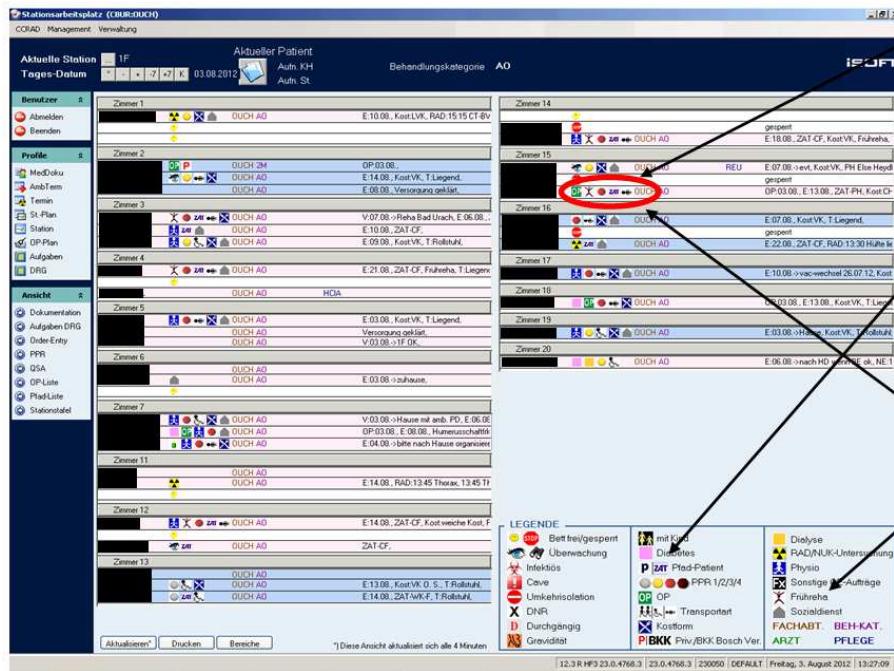
Am Operationstag wird seitens der Pflege nochmalig überprüft, ob der Patient vorschriftsgemäß für die Operation vorbereitet ist. Durch das ärztliche Personal werden nochmals alle notwendigen Dokumente geprüft sowie das angedachte Operationsverfahren validiert und die Laborparameter gesichtet. Dem Patienten stehen drei Möglichkeiten der postoperativen Nachsorge zur Verfügung. Je nach gesundheitlichem Zustand des Patienten kann diese auf der Intensivstation (ITS), der Überwachungs- oder Intermediate Care Station (IMC) oder der Normalstation (ST) erfolgen. Das Personal aus den Geltungsbereichen aller 3 Stationen wird entsprechend bezüglich des Behandlungspfades geschult. In Abhängigkeit der gewählten postoperativen Nachsorge wird der Patient postoperativ am Monitor überwacht, die Physio- und Ergotherapie werden angemeldet und somit ein Bewegungsplan erstellt oder eine Weichlagerungsmatratze wird eingelegt. Alle Maßnahmen dienen der Sicherstellung der schnellstmöglichen Mobilisation des Patienten und der Vermeidung von Komplikationen durch Lagerungsschäden.

OP-Tag			⌚ < 48 h
<b>Im OP</b>			
<b>Arzt:</b>		<b>Arzt:</b>	
<input type="checkbox"/> Prämedikation ist erfolgt <input type="checkbox"/> OP-Checkliste ausgefüllt		<b>Zeitraum Anmeldung NAZ bis OP</b> _____ h <b>Reintervention im selben stat. Aufenthalt</b> <input type="checkbox"/> ja <b>Belastungsstabile Versorgung</b> <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
<b>Auf ITS/IMC/Station</b>			
<b>Pflege:</b> (⌚ direkt bei Übernahme aus OP)			
ITS	IMC	St	<b>Arzt:</b> (⌚ direkt nach Übernahme aus OP)
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Monitoring (SPO2, RR, Puls, EKG, Atemfrequenz)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Stationstafel (E-Datum, Pfad, ZAT) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Schmerzschema verordnen/anpassen	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Bewegungsplan erstellt <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Physiotherapie angemeldet		<b>Thromboseprophylaxe:</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> GFR < 50: Heparin 5000/7500 1-0-1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> GFR > 50: Clexane 20/40 0-0-1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Labor „Alterstraumatologie Station“ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Osteoporosetherapie n. Schema <input type="checkbox"/> Physiotherapie angemeldet <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Verlaufsdokumentation im gapit anlegen	

**Abbildung 18:** Definition der Kernprozesse Stationäre Versorgung, OP und postoperativ

Das ärztliche Personal überprüft den benötigten Zeitraum von der Aufnahme bis zur Durchführung der Operation. Die operative Versorgung sollte leitliniengerecht innerhalb von weniger als 24 Stunden erfolgen. Zudem wird bereits festgelegt, ob eine belastungsstabile Frakturversorgung vorgenommen wird. Dies dient zur Orientierung der Therapeuten bei der Abstimmung der postoperativen Nachversorgung.

Postoperativ wird der Patient für alle Fachbereiche sichtbar auf den Stationen als ZAT-Patient (Zentrum für Alterstraumatologie) und somit als Teilnehmer des Behandlungspfades und der geriatrischen Komplexbehandlung (Frührehabilitation) markiert (Abbildung 18). Mittels SOPs wurde ein universell auf geriatrische Patienten angepasstes Schmerzschema entwickelt, welches postoperativ angeordnet wird. Zudem wird die Antikoagulationstherapie je nach Grunderkrankung angepasst. Des Weiteren wird mit der Osteoporose- und Physiotherapie begonnen und eine postoperative Laborkontrolle festgelegt. Die speziellen Laborparameter wurden mittels SOPs in Zusammenarbeit mit den geriatrischen Kollegen bereits vorab für den alterstraumatologischen Patienten erstellt.



**ZAT**

Patient ist ZAT-Patient



Patient ist in  
Geriatrischer Komplexbehandlung

**Abbildung 19:** Definition der Kernprozesse Stationäre Versorgung Kennzeichnung

Am 1. und 2. Postoperativen Tag kann auf der Checkliste (Abbildung 19) seitens des Pflege- und ärztlichen Personals nochmalig die jeweilige Stationsart ausgewählt werden (ITS, IMC, ST). Mit jedem Stationswechsel wird nochmalig die Anmeldung der Physiotherapie überprüft, wodurch Versäumnisse in diesem Bereich weitestgehend ausgeschlossen werden können. Die Stationstafel (Abbildung 18) wird stetig aktualisiert, somit ist für jeden Mitarbeiter auf den verschiedenen Stationen der Patient im Behandlungspfad sichtbar markiert.

Die Aufgaben des Pflegepersonals beinhalten die Vorbereitung der postoperativen Blutentnahmen, das Erfassen des Barthel-Index und Überprüfung der Dekubitus-prophylaxe.

Am 2. postoperativen Tag wird, falls vorhanden, der einliegende Blasenkatheter entfernt und eine Urinprobe entnommen. Dies beugt zum einen katheterassoziierten Blaseninfektionen vor, zum anderen wird der Patient somit ebenfalls animiert sich frühzeitig

zu mobilisieren. Falls ein symptomatischer Harnwegsinfekt nach Entfernung des Blasenkatheters vorliegt, wird dieser keimgerecht antibiotisch therapiert.

Ist eine frühzeitige Entfernung des Katheters nicht möglich, muss dies detailliert begründet werden. Der entsprechende Abschnitt der Behandlungspfaddokumentation ist in Abbildung 19 dargestellt.

<b>1. p.o. Tag</b>	
<b>Pflege:</b> ITS IMC St	<b>Arzt:</b> ITS IMC St
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Stationstafel (Pfad, ZAT): <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Physiotherapie neu angemeldet nach Verl.* <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NS: Labor „Alterstrauma Station“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Geriatrisches Konsil durchgeführt <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Einschluss in GKB <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	<b>Erstkontakt Geriater</b>
	<b>Postop Delir</b>
	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Physiotherapie</b>	
ITS IMC St	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Physiotherapie begonnen <b>wenn in GeriKomplex:</b> GeriKomplex ab _____ p.o. Tag <b>wenn nicht in GeriKomplex:</b> Physiotherapie ab _____ p.o. Tag	
<b>2. p.o. Tag</b>	
<b>Pflege:</b> ITS IMC St	<b>Arzt:</b> ITS IMC St
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Physiotherapie neu angemeldet nach Verl.* <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> DK ex wenn nicht möglich Begründung: _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Postoperative Röntgenkontrolle <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Redon ex <b>nach Synkope:</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Neurokonsil <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> LZ-EKG
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> U-Status nach DK ex	<b>HWI nach DK ex</b> <input type="checkbox"/> pos <input type="checkbox"/> neg

**Abbildung 20:** Definition der Kernprozesse Stationäre Versorgung, weiterer Verlauf

Die Aufgaben des Stationsarztes beinhalten am 1. postoperativen Tag die Anforderung und Sichtung des geriatrischen Konsils. Der geriatrische Kollege entscheidet ob und wann der Patient in die geriatrische Komplexbehandlung (Frührehabilitation) eingeschlossen wird. Somit lässt sich auch der Erstkontakt nach Aufnahme exakt nachvollziehen. Des Weiteren kann ein mögliches postoperatives Delir diagnostiziert und anschließend frühzeitig therapiert werden.

Die Physio- und Ergotherapeuten beginnen bereits innerhalb der ersten 24 Stunden nach der Operation mit der Beübung und somit auch mit der möglichen geriatrischen

Komplexbehandlung. Der Zeitpunkt des Übungsbeginns oder der geriatrischen Komplexbehandlung wird durch die Physiotherapeuten wird ebenfalls durch die Checkliste (Abbildung 19) evaluiert und abgebildet.

Des Weiteren wird am 2. postoperativen Tag durch den Stationsarzt die postoperative Röntgenuntersuchung angefordert. Im Rahmen der Visite erfolgt beim ersten Verbandswechsel, falls vorhanden, der Zug der Redondrainage. Dadurch soll das Risiko einer postoperativen Infektion minimiert werden. Falls der Sturz des Patienten präoperativ auf eine internistische Ursache zurückzuführen ist, erfolgt eine Synkopenabklärung mittels Langzeit-EKG und neurologischer Vorstellung.

<b>Am Tag vor Entlassung</b>		
<b>Pflege:</b> Barthel-Index 1.poT____ 7.poT____ 14.poT____ Dekubitus neu <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
<b>Arzt: E-Brief Textbausteine:</b> <input type="checkbox"/> Osteoporose <input type="checkbox"/> Bewegungsgrade <input type="checkbox"/> Mobilisation <input type="checkbox"/> Nachsorgende Einheit <input type="checkbox"/> Geri-Komplex <input type="checkbox"/> Abschluss Verlaufsdocumentation Orga ZAT		
Verweildauer _____ Tage Mortalität <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> <14d <input type="checkbox"/> >14d Osteosyntheseversagen <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Wundinfekt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Serom <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Hämatom <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Pneumonie <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Akutes Nierenversagen <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Entlassung <input type="checkbox"/> nach Hause <input type="checkbox"/> KZP <input type="checkbox"/> Pflegeheim wie zuvor <input type="checkbox"/> Geri-Reha <input type="checkbox"/> Pflegeheim neu <input type="checkbox"/> OrthoReha		

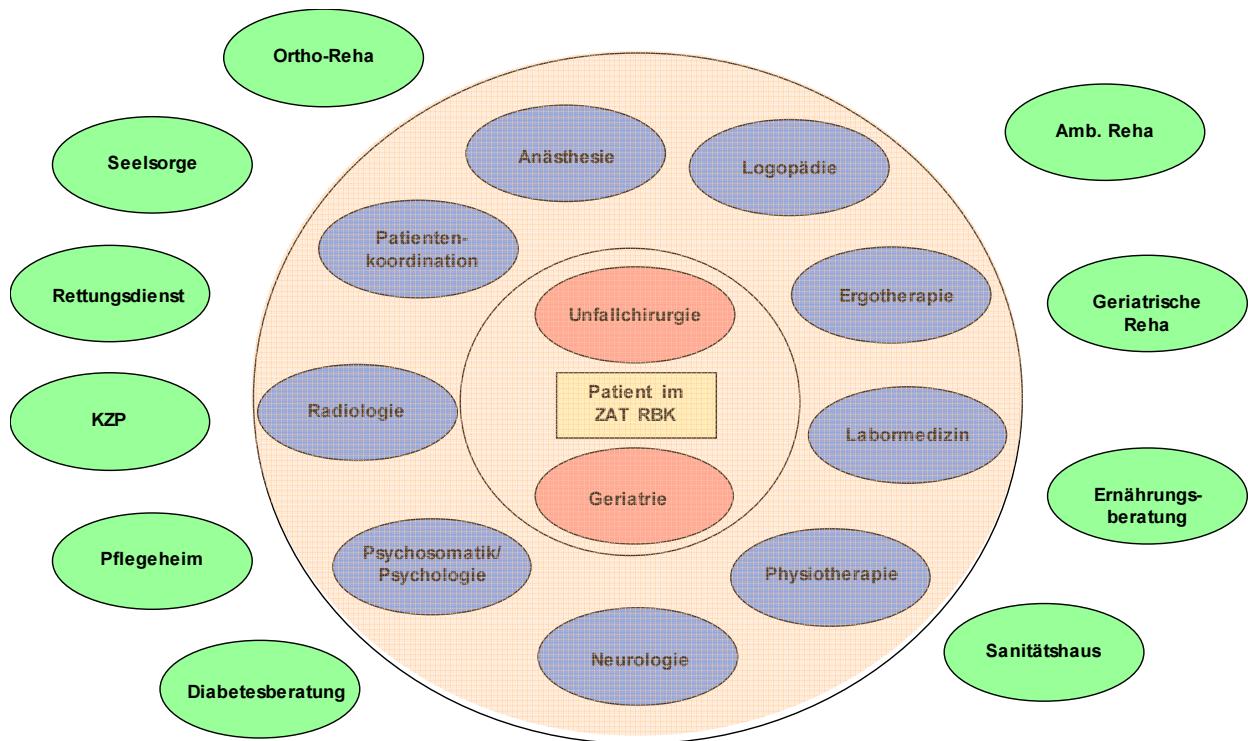
\* Bei Verlegung auf eine andere Station muss die Physiotherapie immer neu angemeldet werden.

**Abbildung 21: Definition der Kernprozesse Stationäre Versorgung, Entlassung**

Der tägliche Stationsablauf kann mit Unterstützung der Checkliste gezielt abgefragt und koordiniert werden und Komplikationen wie zum Beispiel Harnwegsinfekte, Thrombosen, Dekubiti oder Pneumonien durch lange Immobilisation, vergessene oder falsche Antikoagulation oder Lagerungsschäden vermieden werden.

Am Tag vor der Entlassung kann durch den am 1., 7. und 14. postoperativen Tag erfassten Barthel-Index durch das Pflegepersonal, der Therapieerfolg der geriatrischen Komplexbehandlung und somit des Behandlungspfades (Abbildung 20) evaluiert werden. Zudem wird ein möglicher neu aufgetretener Dekubitus erfasst und dokumentiert.

Der entlassende Arzt erstellt, wie bereits bei der Aufnahme im Aufnahmevertrag, mittels spezieller Textbausteine einen Entlassbrief. Während des stationären Aufenthaltes aufgetretene Komplikationen werden in der Checkliste erfasst (Abbildung 20). Die zu erfassenden Komplikationen schließen unter anderem Osteosyntheseversagen, Revisionseingriffe, Infektionen, Wundinfektionen, Thrombosen, neurologische Komplikationen und ansteigende Nierenretentionsparameter ein.



**Abbildung 22:** Netzwerk des Zentrums für Alterstraumatologie

Die möglicherweise aufgetretenen Komplikationen sowie die jeweilige Art der Entlassung werden im Entlassbrief detailliert dokumentiert. Die Art der Entlassung umfasst verschiedene Möglichkeiten, wie zum Beispiel Entlassung zurück in die häusliche Umgebung, Entlassung in eine stationäre Pflegeeinrichtung, Rückverlegung in die bereits bestehende Pflegeeinrichtung, Entlassung in ein neues Pflegeheim oder Entlassung in die

Kurzzeitpflege. Bei schwerwiegenden therapieresistenten Komorbiditäten erfolgt die Verlegung in die jeweilige spezialisierte Fachabteilung. In der Regel wird der alterstraumato- logische Patient jedoch nach Abschluss der Behandlung in eine geriatrische oder ortho- pädische Rehabilitationseinrichtung entlassen.

Die Checkliste dient nicht nur als Überprüfungshilfe der einzelnen Stationen entlang des Behandlungspfades, sondern generiert auch die im Rahmen der Studie untersuchten Qualitätsindikatoren. Diese werden im Rahmen des Fehlermanagements herangezogen und ausgewertet, um ein stetiges Monitoring der Behandlungsqualität zu gewährleisten. Die daraus gewonnenen Informationen werden zur stetigen Optimierung des Pfadver- laufs genutzt, um dadurch nachhaltig das Outcome der Patienten zu verbessern.

### *3.2.3 Kommunikationsmanagement*

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit im Zentrum für Alterstraumatologie erfordert ein präzises Kommunikationsmanagement, um die reibungslose Koordination aller Fach- bereiche sicherzustellen und einen optimalen Informationsfluss zu garantieren. Zu die- sem Zweck wurde ein individuelles Konzept zur interdisziplinären Kooperation entwickelt. Dies sieht zunächst die Identifikation der für die Einrichtung eines Zentrums für Alter- stramatologie obligatorischen Fachbereiche vor. Innerhalb dieser Fachbereiche werden anschließend verbindliche Ansprechpartner benannt, die in der Folge an wöchentlichen Pflichtbesprechungen und den regulären ZAT-Visiten teilnehmen.

Das konkrete Kooperationsmodell des Zentrums für Alterstraumatologie im Robert- Bosch-Krankenhaus besteht aus fünf Bereichen. Diese werden aufgeteilt in einen Bereich mit Leitungsfunktion, in den Kernbereich, einen direkt mitwirkenden Bereich, Kooperati- onspartner und einen unterstützenden Bereich. Alle Bereiche bilden zusammen das Zent- rum für Alterstraumatologie.

Um einen reibungslosen Umgang der verschiedenen Fachbereiche im stationären Aufenthalt zu garantieren wurden verschiedene Maßnahmen abgeleitet. Kommunikation zwischen den Fachbereichen sowie Kooperationspartnern wurden genauestens definiert. Zudem wurde der Weg eines Patienten von der Aufnahme in die Notaufnahme bis zur Entlassung abgebildet.

**Tabelle 16:** Untersuchte Variablen

	Kategorie	Kennzahl	Beschreibung
Behandlungsverlauf	Patientendaten	PATDAGE	Patientenalter
		PATDMAL	Geschlecht männlich
		PATDFEM	Geschlecht weiblich
	Verweildauer	VWDAUFH	Gesamtdauer des Aufenthalts im Krankenhaus
		VWDNAOP	Zeitraum zwischen Aufnahme und Operation
	Interdisziplinäre Zusammenarbeit	IDZTGKB	Teilnahme geriatrische Komplexbehandlung
		IDZDGKB	Dauer bis zum Beginn der geriatrischen Komplexbehandlung
		IDZDEKG	Dauer bis zum Erstkontakt mit dem Geriater
		IDZDEKP	Dauer bis zum Erstkontakt mit dem Physiotherapeuten
		IDZFMOB	Frühmobilisation innerhalb von 24 Stunden
	Entlassungsmanagement	ENTHUMG	Entlassung in häusliche Umgebung
		ENTSTPF	Entlassung in stationäre Pflegebedürftigkeit
		ENTAMRE	Entlassung in ambulante Rehabilitationseinrichtung oder Tagesklinik
		ENTGERE	Entlassung in geriatrische Rehabilitationseinrichtung
		ENTORRE	Entlassung in orthopädische Rehabilitationseinrichtung
Patienten-Outcome	Auftreten von allgemeinen Komplikationen	AKOWUIN	Auftreten von Wundinfekten
		AKOHÄMA	Auftreten von Hämatomen
		AKOSERO	Auftreten von Seromen
		AKOPNEU	Auftreten von Pneumonien
		AKOHWIG	Auftreten von Harnwegsinfekten
		AKOHWIE	Neuerwerb von Harnwegsinfekten während des Aufenthalts (seit 2012)
		AKODEKU	Auftreten von Dekubiti
	Mortalität	MRPERI	Perioperative Mortalität (Exitus des Patienten 1-14 Tage postoperativ)
		MOREPOT	Exitus am ersten postoperativen Tag oder mehr als 14 Tage postoperativ

Zunächst wurde jeder Behandlungspfad in einem separaten Steckbrief genauestens beschrieben. Somit sind für alle Bereiche unmissverständlich die Ein- oder Ausschlusskriterien eines Patienten in den Behandlungspfaden definiert. Des Weiteren wurden „Standard Operation Procedures“ (SOPs) zur Unterstützung eines reibungslosen Ablaufs des stationären Aufenthaltes und der Behandlung entwickelt. Anhand der verschiedenen SOPs (Delir, Schmerzschema, Osteoporose, Dekubitus, Sturzprophylaxe, Antikoagulation etc.) kann eine standardisierte leitliniengerechte Therapie sichergestellt werden. Alle Dokumente werden als gelenktes Dokument im Qualitätsmanagementhandbuch aufgeführt und sind im Intranet für alle Mitarbeiter einsehbar. Bei Fragen oder Unklarheiten können die Mitarbeiter des Robert-Bosch-Krankenhauses jederzeit die jeweiligen Dokumente aufrufen. Ein Auszug aus dem Qualitätsmanagementhandbuch ist im Anhang abgebildet. Es wird der stationäre Weg des Patienten von der Aufnahme bis zur Entlassung beschrieben sowie die Kommunikation zwischen den Fachbereichen und den jeweiligen

Ansprechpartnern abgebildet. Zudem werden die verschiedenen SOPs im Detail beschrieben.

### **3.3 Untersuchte Variablen und statistische Methodik**

In den drei Studiengruppen der Jahre 2011, 2012 und 2013 (vor, während und ein Jahr nach Einführung standardisierter Behandlungspfade) wird die Ausprägung verschiedener Kennzahlen (Qualitätsindikatoren) der Behandlungs- und Prozessqualität untersucht. Zu diesem Zweck werden die untersuchten Variablen zunächst mit Hilfe einer Levene-Statistik auf Homoskedastizität überprüft. Diese ist gegeben, wenn die Varianz der Zufallsvariablen über alle Untersuchungsgruppen hinweg Homogenität aufweist. Ein signifikantes Ergebnis der Levene-Statistik weist darauf hin, dass über die untersuchten Gruppen hinweg keine Varianzhomogenität vorherrscht. Das Signifikanzniveau wird auf 95% festgelegt ( $p<0,05$ ).

Weisen die Gruppen bezüglich der jeweiligen Kennzahl Varianzhomogenität auf, kann mittels einer einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA, Analysis of Variance) auf signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen getestet werden. Ist keine Varianzhomogenität gegeben, muss auf ein robustes Testverfahren zurückgegriffen werden. In diesem Fall wird der sogenannte Welch-Test angewandt, der eine robuste Variante der einfaktoriellen Varianzanalyse darstellt und im Gegensatz dazu keine Homoskedastizität voraussetzt. Durch den jeweils angewandten Test werden die Mittelwerte der untersuchten Variablen in den drei Gruppen auf signifikante Unterschiede getestet.

Die untersuchten Kennzahlen des Behandlungsverlaufs und des Patienten-Outcome lassen sich nochmals in die folgenden Unterkategorien gruppieren:

- Behandlungsverlauf
  - Verweildauer
  - Interdisziplinäre Zusammenarbeit
  - Entlassungsmanagement
- Patienten-Outcome
  - Auftreten von allgemeinen Komplikationen
  - Mortalität

**Tabelle 17:** Levene-Statistik der untersuchten Variablen und angewandte statistische Methode

	Kategorie	Kennzahl	Levene-Statistik	Angewandter statistischer Test
Behandlungsverlauf	Patientendaten	PATDAGE	p = 0,059	ANOVA
	Verweildauer	VWDAUFH	p = 0,153	ANOVA
		VWDNAOP	p < 0,001	Welch
	Interdisziplinäre Zusammenarbeit	IDZTGKB	p < 0,001	Welch
		IDZDGKB	p < 0,01	Welch
		IDZDEKG	p < 0,001	Welch
		IDZDEKP	p < 0,001	Welch
		IDZFMOB	p < 0,05	Welch
	Entlassungsmanagement	ENTHUMG	p < 0,001	Welch
		ENTSTPF	p < 0,001	Welch
		ENTAMRE	p = 0,176	ANOVA
		ENTGERE	p = 0,152	ANOVA
		ENTORRE	p < 0,01	Welch
Patienten-Outcome	Auftreten von allgemeinen Komplikationen	AKOWUIN	p < 0,01	Welch
		AKOHÄMA	p < 0,001	Welch
		AKOSERO	p = 0,219	ANOVA
		AKOPNEU	p < 0,001	Welch
		AKOHWIG	p = 0,629	ANOVA
		AKOHWIE	p = 0,089	ANOVA
		AKODEKU	p < 0,001	Welch
		AKOPODE	p < 0,001	Welch
	Mortalität	MORPERI	p < 0,05	Welch
		MOREPOT	p = 0,854	ANOVA

Das Alter der Patienten wird in Jahren erfasst. Die zugehörige Levene-Statistik ist nicht signifikant, weshalb eine einfaktorielle ANOVA zur statistischen Auswertung genutzt wird. Die Alters- und Geschlechterverteilung in den drei Kohorten wird zur Auswertung von Hypothese 1 herangezogen.

Die im Rahmen der Studie erhobenen Kennzahlen bezüglich der Verweildauer der Patienten umfassen den Zeitraum zwischen Aufnahme und Operation (VWDNAOP) und die Gesamtdauer des Aufenthalts im Krankenhaus (VWDAUFH). Der Zeitraum zwischen Aufnahme und Operation (VWDNAOP) wird in Stunden ermittelt. Die Levene-Statistik für diese Kennzahl ist mit  $p < 0,001$  deutlich signifikant. Somit wird ihm Rahmen der statistischen Auswertung auf den Welch-Test zurückgegriffen. Im Gegensatz dazu wird die

gesamte Aufenthaltsdauer (VWDAUFH) in Tagen gemessen. In diesem Fall ist die zugehörige Levene-Statistik mit  $p<0,2$  nicht signifikant. Dementsprechend kann auf eine einfaktorielle ANOVA zurückgegriffen werden. Diese Kennzahlen dienen der Untersuchung der Hypothesen 2a und 2b.

Die Messung der interdisziplinären Zusammenarbeit erfolgt unter anderem anhand von Kennzahlen bezüglich der Teilnahme der Patienten an einer geriatrischen Komplexbehandlung (IDZTGKB,  $p<0,001$ ) und der Frühmobilisation innerhalb der ersten 24 Stunden postoperativ (IDZFMOB,  $p<0,05$ ). Beide Kennzahlen sind dichotome Variablen, wobei der Wert „1“ für die Teilnahme an einer geriatrischen Komplexbehandlung, respektive die Frühmobilisation des Patienten innerhalb von 24 Stunden steht. In beiden Fällen ist die jeweilige Levene-Statistik deutlich signifikant, weshalb zur weiteren statistischen Auswertung der Welch-Test angewandt wird.

Zusätzlich werden Kennzahlen bezüglich der Dauer bis zur Dokumentation des Patienten durch einen Geriater (IDZDEKG), der Dauer bis zum Erstkontakt mit der Physiotherapie (IDZDEKP) und zur Dauer bis zum Beginn der geriatrischen Komplexbehandlung (IDZDGKB) ausgewertet. Alle diese Kennzahlen werden in Tagen erhoben und ihre jeweilige Levene-Statistik ist mit  $p<0,01$  deutlich signifikant. Dementsprechend wird für sie im weiteren Verlauf der Studie auf den Welch-Test zurückgegriffen. Die hier beschriebenen Kennzahlen werden zur Untersuchung von Hypothese 3 herangezogen.

Zur Untersuchung der Qualität des Entlassungsmanagements werden Kennzahlen bezüglich der Entlassung in häusliche Umgebung (ENTHUMG), in stationäre Pflegebedürftigkeit (ENTSTPF) sowie in ambulante (ENTAMRE), geriatrische (ENTGERE) und orthopädische Rehabilitationseinrichtungen (ENTORRE) erhoben. Auch diese Kennzahlen werden als dichotome Variablen behandelt, wobei der Wert „1“ für eine Entlassung in die jeweilige Einrichtung steht. Die jeweilige Levene-Statistik für die Kennzahlen Entlassung in häusliche Umgebung (ENTHUMG,  $p<0,001$ ), Entlassung in stationäre Pflegebedürftigkeit (ENTSTRE,  $p<0,001$ ) und Entlassung in eine orthopädische Rehabilitationseinrichtung (ENTORRE,  $p<0,01$ ) sind deutlich signifikant. Die statistische Auswertung wird dementsprechend auf Grundlage des Welch-Tests vorgenommen. Die Kennzahlen bezüglich der Entlassung in geriatrische (ENTGERE,  $p<0,2$ ) und ambulante

Rehabilitationseinrichtungen (ENTAMRE,  $p<0,2$ ) sind nicht signifikant und werden mittels einer einfaktoriellen ANOVA untersucht. Diese Kennzahlen zum Entlassungsmanagement bilden die Grundlage für die Bewertung der Hypothesen 4a bis 4c.

Die im Rahmen der Studie untersuchten Kennzahlen zum Auftreten von allgemeinen Komplikationen umfassen Kennzahlen zum Auftreten von Wundinfekten (AKOWUIN), Hämatomen (AKOHÄMA) und Seromen (AKOSERO) sowie zum Auftreten von Dekubiti (AKODEKU) und postoperativen Delirien (AKOPODE). Zusätzlich werden Kennzahlen zum Auftreten von Pneumonien (AKOPNEU) und Harnwegsinfekten (AKOHWIG) sowie ab 2012 bezüglich des Neuerwerbs von Harnwegsinfekten während des Aufenthaltszeitraums (AKOHWIE) ausgewertet.

Die Levene-Statistik für die Kennzahlen zum Auftreten von Wundinfekten (AKOWUIN,  $p<0,01$ ), Hämatomen (AKOHÄMA,  $p<0,001$ ), Pneumonien (AKOPNEU,  $p<0,001$ ), Dekubiti (AKODEKU,  $p<0,001$ ) und postoperativen Delirien (AKOPODE,  $p<0,001$ ) ist deutlich signifikant. Dementsprechend wird bei der statistischen Auswertung auf den robusten Welch-Test zurückgegriffen. Die Levene-Statistik der Kennzahlen zum Auftreten von Seromen (AKOSERO,  $p<0,3$ ) und Harnwegsinfekten (AKOHWIG,  $p<0,7$ ) sowie bezüglich des Neuerwerbs von Harnwegsinfekten während des Aufenthaltszeitraums (AKOHWIE,  $p<0,01$ ) sind im Gegensatz dazu nicht signifikant, weshalb zur statistischen Auswertung eine einfaktorielle ANOVA herangezogen wird. Die Kennzahlen zum Auftreten von Komplikationen fließen in die Bewertung von Hypothese 5 ein.

Zur Mortalität der eingeschlossenen Patienten wird je eine Kennzahl zur perioperativen Mortalität (MORPERI, Exitus des Patienten 1-14 Tage postoperativ) und zum Exitus des Patienten am ersten postoperativen Tag oder mehr als 14 Tage postoperativ (MOREPOT). Beide Kennzahlen sind auch in diesem Fall dichotom, wobei der Wert „1“ für den Exitus des Patienten steht. Auch in diesem Fall bildet der Mittelwert dieser Variablen die prozentuale Mortalität in den Studiengruppen ab. Diese beiden Kennzahlen bilden die Grundlage zur Auswertung von Hypothese 6.

Während die Levene-Statistik für die Kennzahl zur perioperativen Mortalität (MORPERI,  $p<0,05$ ) signifikant ist, ist das Ergebnis für die Kennzahl zur kurz- und langfristigen Mortalität (MOREPOT,  $p<0,9$ ) deutlich nicht signifikant. Dementsprechend

werden zur statistischen Auswertung der Welch-Test, respektive die einfaktorielle ANOVA angewandt.

**Tabelle 18:** Mittelwerte und Standardabweichungen der untersuchten Kennzahlen

	Kategorie	Kennzahl	Mittelwert			Standardabweichung		
			2011	2012	2013	2011	2012	2013
Behandlungsverlauf	Patientendaten	PATDAGE	83,7	83,2	83,1	7,4	8,4	7,5
		PATDMAL	0,28	0,22	0,31	0,45	0,41	0,46
		PATDFEM	0,72	0,78	0,69	0,45	0,41	0,46
Patienten-Outcome	Verweildauer	VWDAUFH	17,6	16,2	16,6	9,8	7,2	8,0
		VWDNAOP	24,0	18,8	16,7	38,2	20,5	13,3
	Interdisziplinäre Zusammenarbeit	IDZTGKB	0,31	0,52	0,68	0,46	0,50	0,47
		IDZDGKB	1,7	1,5	1,5	1,2	0,7	0,9
		IDZDEKG	5,4	3,5	3,1	3,9	2,8	2,2
		IDZDEKP	3,0	2,5	2,1	2,4	2,2	1,2
		IDZFMOB	0,53	0,66	0,62	0,50	0,50	0,50
	Entlassungs-management	ENTHUMG	0,11	0,10	0,04	0,31	0,30	0,20
		ENTSTPF	0,29	0,27	0,21	0,46	0,45	0,41
		ENTAMRE	0,01	0,01	0,00	0,12	0,10	0,07
		ENTGERE	0,39	0,43	0,57	0,49	0,50	0,50
		ENTORRE	0,04	0,05	0,07	0,19	0,23	0,26
Behandlungsverlauf	Aufreten von allgemeinen Komplikationen	AKOWUIN	0,03	0,01	0,01	0,16	0,10	0,10
		AKOHÄMA	0,05	0,06	0,09	0,21	0,24	0,29
		AKOSERO	0,02	0,03	0,02	0,14	0,18	0,16
		AKOPNEU	0,15	0,08	0,10	0,36	0,27	0,30
		AKOHWIG	0,40	0,62	0,62	0,49	0,49	0,49
		AKOHWIE	-	0,31	0,25	0,00	0,47	0,44
		AKODEKU	0,01	0,03	0,06	0,12	0,16	0,24
		AKOPODE	0,07	0,10	0,14	0,26	0,30	0,35
	Mortalität	MORPERI	0,03	0,04	0,02	0,18	0,20	0,14
		MOREPOT	0,02	0,02	0,02	0,14	0,13	0,14

## 4. Ergebnisse

Das durchschnittliche Alter der Patienten innerhalb des untersuchten Kollektivs beträgt 83 Jahre. Wie erwartet liegt der Anteil der weiblichen Patienten, die in die Studie eingeschlossen wurden (73%) deutlich höher als der der männlichen Patienten (27%). Der Pearsons Chi-Quadrat-Test zur Bestimmung der Homogenität der drei Kohorten (vor, während und nach Einführung der Behandlungspfade) bezüglich der Geschlechterverteilung (PATDMAL, PATDFEM) liefert ein nicht signifikantes Ergebnis ( $p=0,141$ ). Dementsprechend kann die Geschlechterverteilung der drei Gruppen als homogen angesehen

werden und signifikante Ergebnisse innerhalb der übrigen untersuchten Kennzahlen stehen nicht in Relation zu unterschieden in der Geschlechterverteilung.

Gleichzeitig zeigt das Ergebnis des Kruskal-Wallis-Tests zur Bestimmung signifikanter Unterschiede bezüglich der Altersverteilung in den drei untersuchten Kohorten kein signifikantes Ergebnis ( $p=0,794$ ). Auch die zur Bestimmung signifikanter Unterschiede im Durchschnittsalter (PATDAGE) durchgeführte ANOVA liefert kein signifikantes Ergebnis (vergleiche Tabelle 19).

**Tabelle 19:** Signifikanz der Ergebnisparameter während des Untersuchungszeitraums

	Kategorie	Kennzahl	p-Wert	p-Wert	p-Wert
			2011 vs 2012	2011 vs 2013	2012 vs 2013
Behandlungsverlauf	Patientendaten	PATDAGE	0,493	0,427	0,959
	Verweildauer	VWDAUFH	0,102	0,264	0,563
		VWDNAOP	0,085	0,009	0,233
	Interdisziplinäre Zusammenarbeit	IDZTGKB	0,000	0,000	0,001
		IDZDGKB	0,139	0,253	0,571
		IDZDEKG	0,000	0,000	0,100
		IDZDEKP	0,012	0,000	0,050
		IDZFMOB	0,007	0,076	0,342
	Entlassungsmanagement	ENTHUMG	0,735	0,008	0,028
		ENTSTPF	0,674	0,064	0,171
		ENTAMRE	0,773	0,349	0,519
		ENTGERE	0,403	0,000	0,004
		ENTORRE	0,433	0,099	0,402
Patienten-Outcome	Auftreten von allgemeinen Komplikationen	AKOWUIN	0,207	0,177	0,938
		AKOHÄMA	0,577	0,058	0,190
		AKOSERO	0,384	0,662	0,664
		AKOPNEU	0,031	0,131	0,507
		AKOHWIG	0,000	0,000	0,944
		AKOHWIE	-	-	0,365
		AKODEKU	0,369	0,014	0,111
		AKOPODE	0,334	0,023	0,207
	Mortalität	MORPERI	0,588	0,419	0,198
		MOREPOT	0,850	0,924	0,781

Somit sind die in die Studie inkludierten Patienten in den drei untersuchten Zeiträumen nicht nur in Bezug auf das Durchschnittsalter (PATDAGE, Tabelle 15), sondern auch in Bezug auf die in Abbildung 15 aufgezeigte Altersverteilung homogen. Aufgrund der

Homogenität der untersuchten Patientengruppen in Bezug auf die Altersverteilung können Unterschiede in der Altersstruktur ausgeschlossen werden. Dementsprechend sind Unterschiede im Alter der inkludierten Patienten als Ursache für signifikante Abweichungen der untersuchten Variablen über den Zeitraum der Studie zu vernachlässigen.

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen bezüglich Geschlechterverteilung, Durchschnittsalter und Altersverteilung des inkludierten Patientenguts in den drei Kohorten, kann Hypothese 1 bestätigt werden.

Sowohl unter den Ergebnisparametern bezüglich des Behandlungsverlaufs als auch unter den Parametern bezüglich des Patienten-Outcomes können, wie in Tabelle 19 dargestellt, über den dreijährigen Untersuchungshorizont hinweg signifikante Entwicklungen beobachtet werden.

Die Parameter zur Verweildauer der Patienten im Krankenhaus zeigen gemischte Ergebnisse auf. Während sich die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Patienten zwar von 17,6 Tagen im Jahr 2011 auf 16,6 Tage im Jahr 2013 reduzierte, weist diese Entwicklung keine statistische Signifikanz auf. Dementsprechend muss Hypothese 2a zurückgewiesen werden. Im Gegensatz dazu kann eine signifikante Reduktion der durchschnittlichen Dauer bis zur Operation (VWDNAOP; 2011 vs. 2013;  $p<0,01$ ) von 24 Stunden im Jahr 2011 auf 16,7 Stunden beobachtet werden. Auch der Anteil der Patienten, die innerhalb von 24 Stunden mobilisiert wurden erhöhte sich signifikant von 53% im Jahr 2011 auf 66% in 2013 (IDZFMOB 2011 vs. 2012;  $p<0,01$ ). Somit kann Hypothese 2b bestätigt werden.

Über den Betrachtungszeitraum hinweg kann eine signifikant erhöhte Teilnehmerate an geriatrischer Komplexbehandlung (IDZTGKB; 2011 vs. 2013;  $p<0,001$ ) beobachtet werden. Sie erhöht sich von 31% im Jahr 2011 auf 68% im Jahr 2013 stark. Die Zeit bis zum Erstkontakt mit dem Geriater verringert sich signifikant von 5,4 Tagen auf 3,1 Tage (IDZDEKG; 2011 vs. 2013;  $p<0,001$ ) und der Zeitraum bis zum Erstkontakt mit dem Physiotherapeuten konnte ebenfalls signifikant von 3,0 auf 2,1 Tage reduziert werden (IDZDEKP; 2011 vs. 2013;  $p<0,001$ ). Die Dauer bis zum Beginn der geriatrischen Komplexbehandlung konnte zwar von 1,7 Tagen auf 1,5 Tage verringert werden, diese Entwicklung ist jedoch statistisch nicht signifikant. Da über die Dauer der Studie vier der fünf

betrachteten Parameter der interdisziplinären Zusammenarbeit eine signifikante Verbesserung aufweisen, kann Hypothese 3 bestätigt werden.

Auch im Bereich des Entlassungsmanagements können signifikante Veränderungen beobachtet werden. So erhöht sich der Anteil der Patienten, die in eine geriatrische Rehabilitationseinrichtung entlassen werden deutlich von 39% in 2011 auf 57% im Jahr 2013 (ENTGERE; 2011 vs. 2013;  $p<0,001$ ). Gleichzeitig konnte der Anteil der Patienten, die in eine orthopädische Rehabilitationseinrichtung (ENTORRE) entlassen wurden von 4% im Jahr 2011 auf 7% in 2013 erhöht werden. Dieser Zuwachs liegt jedoch oberhalb des gewählten Signifikanzniveaus. Die Entlassungen in ambulante Rehabilitationseinrichtungen (ENTAMRE) lagen im Jahr 2011 bei 1%, in 2013 fand keine mehr statt. Somit zeigt sich auch hier keine signifikante Entwicklung. Auf Grundlage der beobachteten Ergebnisse kann Hypothese 4a in Bezug auf geriatrische Rehabilitationseinrichtungen bestätigt werden, für orthopädische und ambulante Rehabilitationseinrichtungen muss sie im Gegensatz dazu verworfen werden.

Die Entlassungsrate in häusliche Umgebung verringerte sich im Beobachtungszeitraum von 11% im Jahr 2011 auf 4% in 2013, was einer statistisch signifikanten Reduktion entspricht (ENTHUMG; 2011 vs. 2013;  $p<0,01$ ). Hypothese 4b wird dementsprechend verworfen. Die Anzahl der Patienten, die in stationäre Pflegeeinrichtungen (ENTSTPF) entlassen wurden reduzierte sich von 29% in 2011 auf 21% im Jahr 2013. Wie in Tabelle 19 dargestellt, weist diese Entwicklung jedoch keine statistische Signifikanz auf, weshalb Hypothese 4c ebenfalls verworfen wird.

Die Parameter bezüglich des Patienten-Outcomes zeigten eine signifikante Reduktion der während des Aufenthalts erworbenen Pneumonien von 15% im Jahr 2011 auf 8% in 2012 (AKOPNEU; 2011 vs. 2012;  $p<0,05$ ). Für das Auftreten von Wundinfekten (AKOWUIN), Hämatomen (AKOHÄMA) und Seromen (AKOSERO) wurde im Betrachtungszeitraum keine signifikante Entwicklung festgestellt (vergleiche Tabelle 19).

Im gleichen Zeitraum konnte ein Anstieg des Auftretens von Dekubiti von 1% auf 6% der eingeschlossenen Patienten beobachtet (AKODEKU; 2011 vs. 2013;  $p<0,05$ ). Auch das Auftreten von postoperativen Delirien verdoppelte sich von 7% im Jahr 2011 auf 14%

in 2013 und wies damit eine statistisch signifikante Entwicklung auf (AKOPODE; 2011 vs. 2013;  $p<0,05$ ).

Der Anteil der Patienten, bei denen ein Harnwegsinfekt beobachtet wurde, erhöhte sich von 40% im Jahr 2011 auf 62% in 2013, was einer signifikanten Erhöhung entspricht (AKOHWIG; 2011 vs. 2013;  $p<0,001$ ). Gleichzeitig reduzierte sich jedoch der Anteil der Patienten, die während ihres Klinikaufenthaltes einen Harnwegsinfekt erwarben (AKOHWIE) zwischen 2012 und 2013 von 31% auf 25%. Diese Entwicklung weist jedoch keine statistische Signifikanz auf.

Aufgrund der differenzierten Ergebnisse, die sich für das Auftreten von Komplikationen präsentieren, kann Hypothese 5 nicht pauschal bestätigt werden. Lediglich das Auftreten von Pneumonien konnte signifikant reduziert werden.

Die Kennzahlen bezüglich der Patientensterblichkeit (MORPERI und MOREPOT) waren über den Betrachtungszeitraum weitestgehend stabil. Es traten dementsprechend keine signifikanten Differenzen auf. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die Einführung standardisierter Behandlungspfade keinen direkten Einfluss auf die Patientensterblichkeit hat und Hypothese 6 wird in Übereinstimmung mit diesen Beobachtungen verworfen.

Parallel zur Erstellung der Studie wurde das ortho-geriatrische Zentrum des Robert-Bosch-Krankenhauses im Jahr 2012 nach ISO9001 sowie im Jahr 2014 nach dem Kriterienkatalog der Nationalen Traumagesellschaft zertifiziert.

## 5. Diskussion

Im betrachteten Untersuchungszeitraum von 2011 bis 2013 konnten wir in der Unfallchirurgischen Abteilung des Robert-Bosch-Krankenhauses erfolgreich standardisierte Behandlungspfade für die Behandlung von proximalen Femurfrakturen implementieren. Dadurch konnte nicht nur der Behandlungsverlauf, sondern auch das Patienten-Outcome verbessert werden.

Die Parameter bezüglich des Behandlungsverlaufs waren der primäre Untersuchungsgegenstand dieser Studie. Die Einführung standardisierter Behandlungspfade

führte zu einer signifikanten Reduktion der „Zeit bis zur Operation“ von 24 Stunden im Jahr 2011 auf 16,4 Stunden im Jahr 2013. Diese Beobachtung korrespondiert unter anderem mit den Ergebnissen von Lau, Leung et al. (2010), Sáez López, Sánchez Hernández et al. (2015) und Kalmet, Koc et al. (2016).

Lau, Leung et al. (2010) untersuchten zwischen 2007 und 2009 den Einfluss der Einführung klinischer Behandlungspfade auf das operative Outcome von insgesamt 964 Patienten mit Hüftfraktur in Hong Kong. Es wurde in diesem Kontext ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Einführung der Behandlungspfade und dem Zeitraum bis zur Operation festgestellt. Die durchschnittliche prä-operative Aufenthaltsdauer konnte von 6,1 Tagen auf 1,4 Tage reduziert werden.

Sáez López, Sánchez Hernández et al. (2015) führten eine komparative Studie zwischen zwei Patientengruppen durch, die vor beziehungsweise nach der Einführung von Behandlungspfaden aufgrund einer Hüftfraktur stationär aufgenommen wurden. Dabei konnte auch im spanischen Gesundheitssystem beobachtet werden, dass die durchschnittliche Zeit bis zur Operation durch die Einführung der Behandlungspfade um etwa 29% reduzierte werden konnte.

In der von Kalmet, Koc et al. (2016) durchgeführten retrospektiven Kohortenstudie wurde der Einfluss multidisziplinärer klinischer Behandlungspfade auf unter anderem die Zeit bis zur Operation untersucht. Für die 1193 inkludierten Patienten mit Hüftfraktur aus 6 Krankenhäusern im Kreis Limburg konnte eine signifikante Reduktion der Zeit bis zur Operation von 24,4 Stunden auf 19,2 Stunden nachgewiesen werden. Zusätzlich verringerte sich auch die gesamte Aufenthaltsdauer signifikant.

Mehrere Studien identifizierten die „Zeit bis zur Operation“ als einen der Haupteinflussfaktoren für die Häufigkeit postoperativer Mortalität innerhalb der ersten 30 Tage. So kommt eine kürzlich von Pincus, Ravi et al. (2017) durchgeführte große retrospektive Kohortenstudie in der kanadischen Bevölkerung, die im Zeitraum von April 2009 bis März 2014 insgesamt 42.230 Patienten aus 72 Krankenhäusern umfasste, zu dem Ergebnis, dass eine Wartezeit von 24 Stunden den Grenzwert markiert, ab dem ein erhöhtes Sterberisiko auftritt. Da das Durchschnittsalter der Patienten und die Geschlechterverteilung

in etwa den vorliegenden Werten der im Rahmen dieser Dissertation vorgenommenen Studie entsprechen, sind die Ergebnisse durchaus übertragbar.

Das Ergebnis einer weiteren Studie von Bohm, Loucks et al. (2015) konnte belegen, dass koordinierte, regionale Initiativen die Wartezeit bis zur operativen Versorgung von Hüftfrakturen erfolgreich verringern können und so der von den kanadischen Gesundheitsbehörden definierte Benchmark von 48 Stunden eingehalten werden konnte. Zusätzlich konnte eine signifikante Reduktion der Aufenthaltsdauer und der postoperativen Mortalität beobachtet werden.

Im Gegensatz zu den aufgeführten Studien konnte im vorliegenden Datensatz, trotz des signifikant kürzeren Zeitraums bis zur Operation nach Einführung standardisierter Behandlungspfade, zwar ein Rückgang der perioperativen Mortalität nachgewiesen werden, dieser weist jedoch keine statistische Signifikanz auf. Eine mögliche Ursache für diese Beobachtung könnte darin liegen, dass die durchschnittliche Dauer zwischen Aufnahme und Operation mit etwa 24 Stunden bereits vor Einführung der Behandlungspfade auf dem Wert lag, den Pincus, Ravi et al. (2017) als möglichen Schwellwert für ein erhöhtes Sterberisiko der Patienten identifizieren. Auch die Patientensterblichkeit lag mit 3% bereits im Jahr 2011 auf einem sehr niedrigen Niveau.

Gleichzeitig korrespondiert dies mit den Ergebnissen von Beaupre, Cinats et al. (2006) und Kalmet, Koc et al. (2016), die nach der Einführung standardisierter Behandlungspfade zwar eine Reduktion der postoperativen Morbidität, nicht jedoch der postoperativen Mortalitätsrate im Krankenhaus nachweisen konnten.

Ein zunehmendes Problem in Bezug auf die Wartezeit vor Operationen ist der bedingt durch das höhere Lebensalter steigende Anteil von antikoagulierten Patienten. Cohn, Levack et al. (2017) zeigen auf, dass Patienten mit Hüftfraktur, die Warfarin verschrieben bekommen hatten, das gleiche Risiko für Bluttransfusionen oder Komplikationen aufwiesen, wie nicht antikoagulierte Patienten. Das Warten auf eine Normalisierung des INR verzögerte die Operation ohne das Risiko für Blutungen oder andere Komplikationen zu verringern. In gewissen Fällen sollten Operateure daher in Betracht ziehen, auch Patienten mit INR über 1.5 zu operieren, auch wenn Patienten präoperativ normalerweise medizinisch optimiert werden.

In der im Rahmen der Dissertation durchgeführten Kohortenstudie wurde keine signifikante Reduktion der Aufenthaltsdauer nachgewiesen. Dies steht im Widerspruch zu den Ergebnissen von Burgers, Van Lieshout et al. (2014), Flikweert, Izaks et al. (2014) und Kalmet, Koc et al. (2016) für das niederländische System oder Koval und Cooley (2005) und Koval, Chen et al. (2004) für das US-amerikanische System.

Innerhalb des niederländischen Gesundheitssystems konnten Burgers, Van Lieshout et al. (2014) in einer retrospektiven Kohortenstudie, die Patientengruppen vor und nach der Implementierung klinischer Behandlungspfade für Hüftfrakturen untersucht, nachweisen, dass sich die Aufenthaltsdauer bei Patienten mit pertrochantärer Femurfraktur nach Versorgung mit einem Gamma-Nagel im Median von 10 auf 6 Tage signifikant verringerte. Auch Flikweert, Izaks et al. (2014) konnten in ihrer Studie aufzeigen, dass durch die Einführung standardisierter Behandlungspfade der Median der Aufenthaltsdauer der Patienten von 11 auf 7 Tage reduziert werden konnte. Die Untersuchungen von Koval und Cooley (2005) und Koval, Chen et al. (2004) im US-amerikanischen Gesundheitssystem kommen zu vergleichbaren Resultaten.

Die Ergebnisse der diskutierten Studien sind allerdings nicht ohne Weiteres auf die hier durchgeführte Untersuchung zu übertragen. Dies ist primär darauf zurückzuführen, dass sich die landesspezifischen Gesundheitssysteme grundlegend voneinander unterscheiden und daher ein genereller Zusammenhang zwischen der Einführung klinischer Behandlungspfade und der Aufenthaltsdauer der Patienten nicht hergestellt werden kann.

Hinzu kommt, dass im hier untersuchten konkreten Fall die Verringerung der Aufenthaltsdauer nicht die primäre Intention bei Einführung der Behandlungspfade war. Vielmehr war unsere Bestrebung, möglichst viele Patienten in Frührehabilitationsprogramme einzuschließen, die einen besseren Zugang zu Physio- und Ergotherapie bieten. Diese Programme sind jedoch relativ unflexibel und die Erstattung der Kosten ist an strenge Vorgaben geknüpft. So muss eine Vielzahl von Kriterien erfüllt werden und eine festgelegte Mindestanzahl von Behandlungen wird benötigt, um die Kostenerstattung durch die Krankenkassen sicherzustellen (mindestens 20 Einheiten (Physio-) Therapie innerhalb von 14 Tagen). Da im Rahmen dieser Frührehabilitationsprogramme nur begrenzte

Kapazitäten für Physio- und Ergotherapie vorhanden sind, die Durchführung derselben jedoch Vergütungsrelevanz hat, resultiert daraus eine erhöhte Aufenthaltsdauer im Vergleich zu Krankenhäusern, die dieses Programm nicht anbieten.

Im Rahmen der Studie konnte aufgezeigt werden, dass durch die Einführung standardisierte Behandlungspfade eine signifikante Reduktion der Zeit bis zum Erstkontakt der Patienten mit Physiotherapeuten und Geriatern erreicht werden konnte. Studien von unter anderen Koval, Chen et al. (2004) oder Forni, Pieralli et al. (2016) zeigen, dass eine enge Kollaboration zwischen orthopädischen Chirurgen und Geriatern zu einem besseren Behandlungsergebnis führt.

Zudem weisen mehrere Studien darauf hin, dass eine hohe postoperative Intensität der Physiotherapie die Funktionalität und die Unabhängigkeit des Patienten verbessert. So konnte Sanders (2010) aufzeigen, dass intensive Physiotherapie bei älteren Patienten mit Hüftfraktur zu einer deutlichen Reduktion der Sturzhäufigkeit führt. Lögters, Hakimi et al. (2008) konnten nachweisen, dass die Durchführung einer geriatrischen Frührehabilitation bei 90% der untersuchten Patienten zu einer signifikanten Verbesserung des Barthel-Index führte. Taylor (2017) schließlich kommt zu dem Schluss, dass intensive physiotherapeutische Programme zu einer Verbesserung der Funktionalität und Unabhängigkeit der Patienten führen.

Mit der Einführung standardisierter Behandlungspfade ging ein signifikanter Anstieg der postoperativ diagnostizierten Delirien einher. Dies wurde in der Frühphase nach Implementierung der Behandlungspfade auch in anderen Untersuchungen beobachtet. Normalerweise folgt diesem Anstieg eine anschließende Reduktion der Rate von postoperativen Delirien (Frölich, Chmielnicki et al. 2015; Prokop, Reinauer et al. 2015).

Deschodt, Braes et al. (2012) wiesen nach, dass die regelmäßige Konsultation eines eigens dafür vorgesehenen geriatrischen Teams während des stationären Aufenthaltes die Inzidenz von Delirien bei Patienten mit Hüftfrakturen reduziert werden kann. Dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Schwere und Dauer der Delirium-Periode. Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass Patienten, die eine integrierte interdisziplinäre Behandlung durch Geriater und Unfallchirurgen erhalten hatten, bei ihrer Entlassung deutlich seltener verringerte kognitive Fähigkeiten aufwiesen. Dies könnte einer der Gründe für die

beobachteten höheren Entlassungsraten in geriatrische und orthopädische Rehabilitationseinrichtungen sein.

Über die Dauer der Studie konnte eine signifikante Erhöhung des Anteils der Patienten mit Harnwegsinfekt nachgewiesen werden. Die im Jahr 2012 nachträglich in die Studie integrierte Kennzahl bezüglich der im Krankenhaus erworbenen Harnwegsinfekte zeigt jedoch, dass die Anzahl der Neuinfektionen zwischen 2012 und 2013 rückläufig war. Es liegt daher die Vermutung nahe, dass es sich beim Anstieg der beobachteten Harnwegsinfekte nicht um eine Verschlechterung der Patientenversorgung handelt. Vielmehr ist anzunehmen, dass bedingt durch die standardisierte Erfassung im Rahmen der Behandlungspfade der Anteil der nicht diagnostizierten Harnwegsinfekte deutlich rückläufig ist und die Gesamtanzahl der mit Harnwegsinfekten infizierten Patienten auf dem gleichen Niveau stagnierte. Dies lässt sich jedoch mit statistischen Mitteln nicht nachweisen.

## **6. Zusammenfassung**

Die Einführung standardisierter Behandlungspfade im Robert-Bosch-Krankenhaus im Jahr 2012 führte zu einer messbaren Intensivierung der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Unfallchirurgen, Geriatern und Physiotherapeuten. Dies zeigte sich auch in einer Verbesserung der allgemeinen Prozessqualität. So konnten nicht nur die Wartezeiten vor Operationen reduziert werden, sondern auch eine zeitnahe Aufnahme der geriatrischen Komplexbehandlung und eine frühzeitige Mobilisation der Patienten sichergestellt werden.

Der positive Einfluss dieser Aspekte auf den allgemeinen Zustand der inkludierten Patienten zeigt sich unter anderem an den gestiegenen Entlassungen in Rehabilitationseinrichtungen, die eine gewisse körperliche Fitness der Patienten voraussetzen. Gleichzeitig war der Anteil der Patienten, die in stationäre Pflegeeinrichtungen entlassen wurden rückläufig. Beim Auftreten von allgemeinen Komplikationen konnten lediglich punktuelle Verbesserungen, beispielsweise beim Auftreten von Pneumonien beobachtet werden. Es konnte kein signifikanter Einfluss der Einführung standardisierter Behandlungspfade auf die Mortalität der Patienten nachgewiesen werden.

Es wird interessant sein, die Entwicklung des Systems auch über einen längeren Zeitraum zu verfolgen, um langfristige Entwicklungen aufzeigen zu können. Zur Ableitung von formalen Empfehlungen für die Behandlung alterstraumatologischer Patienten ist die Datenlage jedoch noch unzureichend. Dementsprechend werden weitere Untersuchungen benötigt.

Zusätzlich werden weitere Studien benötigt, um den Einfluss der Einführung von Behandlungspfaden und der weiteren Interventionen (formales Ortho-Geriatrische Co-Management, Frühgeriatrische Rehabilitationsprogramme etc.) auf das mittel- und langfristige Outcome zu untersuchen. Dies umfasst vor allem Mortalität, Morbidität, Mobilität und Unabhängigkeit der Patienten. Auch bezüglich der langfristigen Kosteneffizienz der angesprochenen Programme und Initiativen werden in Zukunft weitere Studien durchgeführt werden müssen.

## 7. Literatur

AO-Foundation (2016). "AO Classifications." abgerufen am 23.10.2016, von: <https://aotrauma.aofoundation.org/Structure/education/self-directed-learning/reference-materials/ao-surgery-reference/Pages/ao-surgery-reference.aspx>.

Baumgaertner M R, Curtin S L, et al. (1995). "The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip." The Journal of Bone & Joint Surgery (Am) **77**(7): 1058-1064.

Baumgaertner M R und Solberg B D (1997). "Awareness of tip-apex distance reduce failure of fixation of trochanteric fractures of the hip." The Bone & Joint Journal (Br) **79-B**(6): 969-971.

Beaupre L A, Cinats J G, et al. (2006). "Reduced morbidity for elderly patients with a hip fracture after implementation of a perioperative evidence-based clinical pathway." Quality & Safety in Health Care **15**(5): 375-379.

Bhattacharyya T, Chang D, et al. (2007). "Mortality after periprosthetic fracture of the femur." The Journal of Bone & Joint Surgery (Am) **89**(12): 2658-2662.

Blaine T A, Bigliani L U, et al. (2004). "Fractures of the Proximal Humerus." The shoulder: 355-412.

Bohm E, Loucks L, et al. (2015). "Reduced time to surgery improves mortality and length of stay following hip fracture: results from an intervention study in a Canadian health authority." Canadian Journal of Surgery **58**(4): 257-263.

Böhme J, Höch A, et al. (2012). "Osteoporotische Frakturen des Beckens." Der Chirurg **83**(10): 875-881.

Bonnaire F A, Buitrago-Tellez C, et al. (2002). "Correlation of bone density and geometric parameter to mechanical strength of the femoral neck." Injury **33**: 47-53.

Bonnaire F A, Lein T, et al. (2009). Verletzungen der unteren Extremität - Hüfte. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

Bonnaire F A und Weber A T (2002). "Analysis of fracture gap changes, dynamic and static stability of different osteosynthetic procedures in the femoral neck injury." Injury **33**: 24-32.

Bouillon B und Paffrath T (2009). Polytrauma des älteren Menschen. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

Buecking B, Hoffmann R, et al. (2014). "AltersTraumaZentrum DGU." Der Unfallchirurg **117**(9): 842-848.

Bundesverband\_Geriatrie (2014). "Anforderungskatalog ATZ - Alterstraumatologisches Zentrum." abgerufen am 17.03.2019, von: [https://www.bv-geriatrie.de/images/INHALTE/Qualitaet/1406\\_Anforderungskatalog\\_atz.pdf](https://www.bv-geriatrie.de/images/INHALTE/Qualitaet/1406_Anforderungskatalog_atz.pdf).

Burg E, Joosten U, et al. (2000). "Brüche am distalen Unterarm." Der Orthopäde **29**(4): 318-326.

Burgers P T P W, Van Lieshout E M M, et al. (2014). "Implementing a clinical pathway for hip fractures; effects on hospital length of stay and complication rates in five hundred and twenty six patients." International Orthopaedics **38**(5): 1045-1050.

Center J R, Nguyen T V, et al. (1999). "Mortality after all major types of osteoporotic fracture in men and women: an observational study." Lancet **353**: 878-882.

Clade H (2003). "Generationskonflikt: Abwegig." Deutsches Arzteblatt - Ärztliche Mitteilungen - Ausgabe A **100**(34-35): 2185-2187.

Cohn M R, Levack A E, et al. (2017). "The Hip Fracture Patient on Warfarin: Evaluating Blood Loss and Time to Surgery." Journal of Orthopaedic Trauma **31**(8): 407-413.

Coiteux L und Mazzolai L (2006). "La thrombose veineuse profonde: épidémiologie, facteurs de risque et évolution naturelle" Praxis **95**(12): 455-459.

Cooper C, Atkinson E J, et al. (1992). "Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: A population-based study in Rochester, Minnesota, 1985-1989." Journal of Bone and Mineral Research **7**(2): 221-227.

Culemann U und Pohlemani T (2009). Beckenverletzungen. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

Cummings S R und Melton L J r (2002). "Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures." Lancet **359**: 1761-1767.

Deschondt M, Braes T, et al. (2012). "Preventing Delirium in Older Adults with Recent Hip Fracture Through Multidisciplinary Geriatric Consultation." Journal of the American Geriatrics Society **60**(4): 733-739.

DioCert (2018). "Zertifizierungsverfahren DIN EN ISO 9001." abgerufen am 30.12.2018, von: [https://www.diocert.de/ablauf\\_iso.html](https://www.diocert.de/ablauf_iso.html).

Dreinhöfer K E und Weilbach S (2009). Osteoporose. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

DVO (2017). "Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose." abgerufen am 17.03.2019, von: <http://www.dv->

[osteologie.org/uploads/Leitlinie%202017/Finale%20Version%20Leitlinie%20Osteoporose%202017\\_end.pdf](http://osteologie.org/uploads/Leitlinie%202017/Finale%20Version%20Leitlinie%20Osteoporose%202017_end.pdf)

Endres H G, Dasch B, et al. (2006). "Patients with femoral or distal forearm fracture in Germany: a prospective observational study on health care situation and outcome." BMC Public Health **6**(1): 87.

Felsenberg D, Silman A J, et al. (2002). "Incidence of vertebral fracture in Europe: Results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS)." Journal of Bone and Mineral Research **17**(S): 716-724.

Firsching R, Messing-Jünger M, et al. (2007). "Schädel-Hirn-Trauma im Erwachsenenalter." abgerufen am 23.08.2015, von: [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/008-001\\_S2e\\_Schaedel-Hirn-Trauma\\_im\\_Erwachsenenalter\\_leitlinientext\\_abgelaufen.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/008-001_S2e_Schaedel-Hirn-Trauma_im_Erwachsenenalter_leitlinientext_abgelaufen.pdf).

Flikweert E R, Izaks G J, et al. (2014). "The development of a comprehensive multidisciplinary care pathway for patients with a hip fracture: design and results of a clinical trial." BMC Musculoskeletal Disorders **15**(1): 188.

Forni S, Pieralli F, et al. (2016). "Mortality after hip fracture in the elderly: The role of a multidisciplinary approach and time to surgery in a retrospective observational study on 23,973 patients." Archives of Gerontology and Geriatrics **66**: 13-17.

Frerichmann U und Lohmann R (2009). Epidemiologische Entwicklung. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

Friedrich A (2009). Komplikations-Management: Nosokomiale Infektionen, Infektionsprävention und Multiresistenzen. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

Frölich F, Chmielnicki M, et al. (2015). "Geriatrische Komplexbehandlung bei proximalen Femurfrakturen - Wer profitiert am meisten?" Der Unfallchirurg **118**(10): 858-866.

Gallinat J, Möller H-J, et al. (1999). "Das postoperative Delir Risikofaktoren, Prophylaxe und Therapie." Der Anaesthetist **48**(8): 507-518.

Garden R S (1971). "Malreduction and avascular necrosis in subcapital fractures of the femur." The Bone & Joint Journal ( Br) **53**(2): 183-197.

Gastmeier P, Geffers C, et al. (2006). "Effectiveness of a nationwide nosocomial infection surveillance system for reducing nosocomial infections." The Journal of Hospital Infection **64**(1): 16-22.

Gogol M (2008). "Das Delir im höheren Lebensalter." Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie **41**(6): 431-439.

Greitemann B (2009). Rehabilitation und Physiotherapie. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

Gustafson Y, Brännström B, et al. (1991). "A Geriatric-Anesthesiologic Program To Reduce Acute Confusional States in Elderly Patients Treated for Femoral Neck Fractures." Journal of the American Geriatrics Society **39**(7): 655-662.

Habermeyer P, Magosch P, et al. (2002). Primäre und sekundäre Frakturprothetik. Schulterchirurgie Habermeyer. München, Urban & Fischer: 469-495.

Hach W und Hach-Wunderle V (1998). "Die retrograde und die antegrade Strömungsinsuffizienz der tiefen Beinvenen als Grundlage für chirurgische Überlegungen." Gefässchirurgie **3**(2): 110-116.

Hagel A, Siekmann H, et al. (2014). "Periprothetische Femurfraktur- eine interdisziplinäre Herausforderung." Deutsches Ärzteblatt **111**(39): 658-664.

Handoll H H G und Madhok R (2003). "Interventions for treating proximal humeral fractures in adults." Cochrane Database of Systematic Reviews **4**.

Heini P F und Läubli R (2009). Degenerative Vorschädigungen der Wirbelsäule. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier.

Heini P F und Läubli R (2009). Osteoporotische Sinterungsfrakturen. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München.

Hestermann U, Thomas C, et al. (2005). „FRAGILE“—Der alte Mensch und die Chirurgie." Der Chirurg **76**(1): 28-34.

Höfer C und Lefering R (2018). Jahresbericht 2018 - TraumaRegister DGU für den Zeitraum 2017, Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU), Sektion Intensiv- & Notfallmedizin, Schwerverletzenversorgung (NIS), Akademie der Unfallchirurgie GmbH.

Hokema F, Bail H J, et al. (2009). Thoraxtrauma. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

Holling M, Rieger B, et al. (2009). Schädel-Hirn-Trauma. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier.

Hshieh T T, Fong T G, et al. (2008). "Cholinergic Deficiency Hypothesis in Delirium: A Synthesis of Current Evidence." The Journals of Gerontology **63**(7): 764-772.

Humphrey C A und Maceroli M A (2014). "Fragility Fractures Requiring Special Consideration: Pelvic Insufficiency Fractures." Clinics in Geriatric Medicine **30**(2): 373-386.

Hyrtl J (1856). Handbuch der topographischen Anatomie und ihrer praktisch medicinisch-chirurgischen Anwendungen Wien, Braumüller.

Jacobs D G (2003). "Special considerations in geriatric injury." Current Opinion in Critical Care **9**(6): 535-539.

Juhra C (2009). Integrierte Versorgungsmodelle unter DRG-Kriterien. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

Kado D M, Browner W S, et al. (1999). "Vertebral fractures and mortality in older women: a prospective study." Archives of Internal Medicine **159**(11): 1215-1220.

Kalmet P H S, Koc B B, et al. (2016). "Effectiveness of a Multidisciplinary Clinical Pathway for Elderly Patients With Hip Fracture: A Multicenter Comparative Cohort Study." Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation **7**(2): 81-85.

Kammerlander C, Blauth M, et al. (2015). "Komanagement in der Alterstraumatologie." Orthopädie **44**(9): 681-685.

Kanis J A, Johansson H, et al. (2004). "A meta-analysis of prior corticosteroid use and fracture risk." Journal of Bone and Mineral Research **19**(6): 893-899.

Kanis J A, Oden A, et al. (2004). "Excess mortality after hospitalisation for vertebral fracture." Osteoporosis International **15**(2): 108-112.

Kelsey J L, Browner W S, et al. (1992). "Risk factors for fractures of the distal forearm and proximal humerus." American Journal of Epidemiology **135**(5): 477-489.

Kishimoto H (2001). "Orthopaedic management for severe osteoporosis." Clinical Calcium **11**(12): 1582-1587.

König T (2019). "Fragilitätsfraktur des Beckens als Indikator für eine Osteoporose." Orthopädie & Rheuma **22**(1): 24-27.

Koval K J, Chen A L, et al. (2004). "Clinical pathway for hip fractures in the elderly: the Hospital for Joint Diseases experience." Clinical Orthopaedics and Related Research **425**: 72-81.

Koval K J und Cooley M R (2005). "Clinical pathway after hip fracture." Disability and Rehabilitation **27**(18-19): 1053-1060.

Kuner E H, Lorz W, et al. (1995). "Schenkelhalsfrakturen beim Erwachsenen: gelenkerhaltende Operationen. I Ergebnisse der AO-Sammelstudie mit 328 Patienten." Der Unfallchirurg **98**(5): 251-258.

Kunze B, Wirasaputra E, et al. (2014). Thorakolumbale Wirbelkörperfrakturen beim älteren Menschen mit Osteoporose – dorsale Stabilisierung oder Kyphoplastie. DKOU 2014. Berlin.

Langer M (2009). Verletzungen der oberen Extremität - Handgelenk und Hand. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

Lau T W, Leung F, et al. (2010). "Geriatric hip fracture clinical pathway: the Hong Kong experience." Osteoporosis International **21**(4): 627-636.

Liener U C, Becker C, et al. (2018). Weißbuch Alterstraumatologie. Stuttgart, W. Kohlhammer GmbH.

Lill H und Josten C (2001). "Konservative oder operative Versorgung der Humeruskopffraktur bei alten Menschen." Der Chirurg **72**(11): 1224-1234.

Lindahl H, Malchau H, et al. (2005). "Periprosthetic femoral fractures classification and demographics of 1049 periprosthetic femoral fractures from the Swedish National Hip Arthroplasty Register." The Journal of Arthroplasty **20**(7): 857-865.

Lögters T, Hakimi M, et al. (2008). "Die geriatrische Frührehabilitation nach hüftgelenknaheem Oberschenkelbruch - Nachhaltiges Konzept oder lediglich Kostenverschiebung?" Der Unfallchirurg **111**(9): 719.

Lohmann R, Haid K, et al. (2007). "Epidemiologie und Perspektiven der Alterstraumatologie." Der Unfallchirurg **110**(6): 553-562.

Lücke M, Zylinski A, et al. (2010). "Die "alte" Wirbelsäule." Medtropole **20**.

Lüttje D und Gogol M (2014). "Alterstraumatologie in Deutschland - Vom Traum zum Trauma und zurück." Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie **47**(4): 317-319.

Manninger J, Kazar G Y, et al. (1985). "Avoidance of avascular necrosis of the femoral head, following fractures of the femoral neck, by early reduction and internal fixation." Injury **16**(7): 437-448.

McGrath J A und Breathnach S (2004). Wound Healing. Rook's Textbook of Dermatology. Burns T, Breathnach S, Cox N und Griffiths C. Oxford, Blackwell Science. **1**.

Meffert R und Frey S (2009). Verletzungen der oberen Extremität - Oberarm. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

Milzman D, Boulanger B R, et al. (1992). "Pre-existing Disease in Trauma Patients: A Predictor of Fate Independent of Age and Injury Severity Score." The Journal of Trauma and Acute Care Surgery **32**(2): 236-243.

Nikol S (2009). Komplikations-Management - Thrombosen und Embolien. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

O'Keeffe S und Lavan J (1997). "The Prognostic Significance of Delirium in Older Hospital Patients." Journal of the American Geriatrics Society **45**(2): 174-178.

Parker M J (2002). "Evidence-based results depending on the implantat used for stabilizing femoral neck fractures." Injury **33**: 15-18.

Pauser S, Pappai D, et al. (2009). Ulcus cruris venosum. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

Pauser S und Steinhoff M (2009). Komplikations-Management Dekubitus. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

Piek J (2005). Schädel-Hirn-Trauma - Einteilung und Klassifikation. Stuttgart, Thieme.

Pilger E, Schulte K L, et al. (2002). Arterielle Gefäßerkrankungen: Standards in Klinik, Diagnostik und Therapie. Stuttgart, Thieme Verlag

Pincus D, Ravi B, et al. (2017). "Association Between Wait Time and 30-Day Mortality in Adults Undergoing Hip Fracture Surgery." JAMA **318**(20): 1994-2003.

Prokop A, Reinauer K M, et al. (2015). "Lohnt sich ein zertifiziertes Zentrum für Alterstraumatologie?" Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie **153**(3): 306-311.

Rabe E, Pannier-Fischer F, et al. (2003). "Epidemiologische Untersuchung zur Frage der Häufigkeit und Ausprägung von chronischen Venenkrankheiten in der städtischen und ländlichen Wohnbevölkerung." Phlebologie **32**: 1-14.

Ramenofsky M L und Bell R M (2012). Advanced Trauma Life Support - Student Course Manual. Chicago, American College of Surgeons.

Raschke M J und Stange R (2009). Alterstraumatologie. München, Elsevier GmbH.

Raschke M J, Stange R, et al. (2011). "Periprothetische Frakturen: Eine interdisziplinäre Herausforderung." Der Unfallchirurg **114**(8): 688-696.

Robert-Koch-Institut (2015). Sterbefälle durch Unfälle nach äußeren Ursachen und Unfallkategorien. Bundesamt S. Berlin.

Rommens P M und Hofmann A (2013). "Comprehensive classification of fragility fractures of the pelvic ring: Recommendations for surgical treatment." Injury **44**: 1733-1744.

Rothbauer F, Zerwes U, et al. (2016). Häufigkeit endoprothetischer Hüft- und Knieoperationen. Weiβbuch Gelenkersatz. Bleß H-H und Kip M. Berlin, Springer.

Runge M (1998). Zusammenhang zwischen Alter, Gehstörung, Stürzen und Frakturen. Darmstadt, Steinkopff-Verlag.

Ryan P J, Blake G, et al. (1994). "A clinical profile of back pain and disability in patients with spinal osteoporosis." Bone **15**(1): 27-30.

Sáez López P, Sánchez Hernández N, et al. (2015). "Clinical pathway for hip fracture patients." Revista Española de Geriatría y Gerontología **50**(4): 161-167.

Sanders K M (2010). "In older patients with hip fracture, extended physiotherapy reduces falls compared with standard physiotherapy, and high dose cholecalciferol reduces hospital readmissions compared with lower dose." Evidence-Based Medicine **15**(5): 144.

Scheidt-Nave C (2001). "Die sozioökonomische Bedeutung der Osteoporose." Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung- Gesundheitsschutz **44**(1): 41-51.

Schlaich C, Minne H W, et al. (1998). "Reduced pulmonary function in patients with spinal osteoporotic fractures." Osteoporosis International **8**(3): 261-267.

Schröder G und Kottner J (2012). Dekubitus und Dekubitusprophylaxe. Schröder G und Kottner J. Bern, Verlag Hans Huber. **1**.

Silverman S L (1992). "The clinical consequences of vertebral compression fracture." Bone **13**: 27-31.

Singler K und Frühwald T (2014). "Delir." Der Internist **55**(7): 775-781.

Soles G und Ferguson T (2012). "Fragility fractures of the pelvis." Current Reviews in Musculoskeletal Medicine **5**(3): 222-228.

Steinhoff M, Griffiths C E M, et al. (2004). Inflammation. Rook's Textbook of Dermatology. Burns T, Breathnach S, Cox N und Griffiths C. Oxford, Blackwell Science. **1**.

Stiell I G, Lesiuk H, et al. (2001). "Canadian CT head rule study for patients with minor head injury: methodology for phase II (validation and economic analysis)." Annals of Emergency Medicine **38**(3): 317-322.

Stöckle U (2009). Periprothetische Frakturen. Alterstraumatologie. Raschke M J und Stange R. München, Elsevier GmbH.

Stuby F (2014). "Tätigkeitsbericht der Arbeitsgemeinschaft Becken III der DGU." Orthopädie und Unfallchirurgie-Mitteilungen und Nachrichten **4**(5): 470-471.

Taylor N (2017). "High-intensity acute hospital physiotherapy for patients with hip fracture may improve functional independence and can reduce hospital length of stay." Journal of Physiotherapy **63**(1): 50.

Teasdale G und Jennett B (1974). "Assessment of coma and impaired consciousness." Lancet **2**: 81-84.

Trueta J (1968). "Anatomy of blood vessels of the femur head and its sensitivity to traumatic damage." Hefte zur Unfallheilkunde **97**: 18-28.

Vogt M T, Cauley J A, et al. (2002). "Distal radius fractures in older women: A 10-year follow-up study of descriptive characteristics and risk factors. The study of osteoporotic fractures." Journal of the American Geriatrics Society **50**(1): 97-103.

Waydhas C und Sauerland S (2007). "Pre-hospital pleural decompression and chest tube placement after blunt trauma: A systematic review." Resuscitation **72**(1): 11-25.

Wei L A, Fearing M A, et al. (2008). "The Confusion Assessment Method: A Systematic Review of Current Usage." Journal of the American Geriatrics Society **56**(5): 823-830.

## 8. Anhang

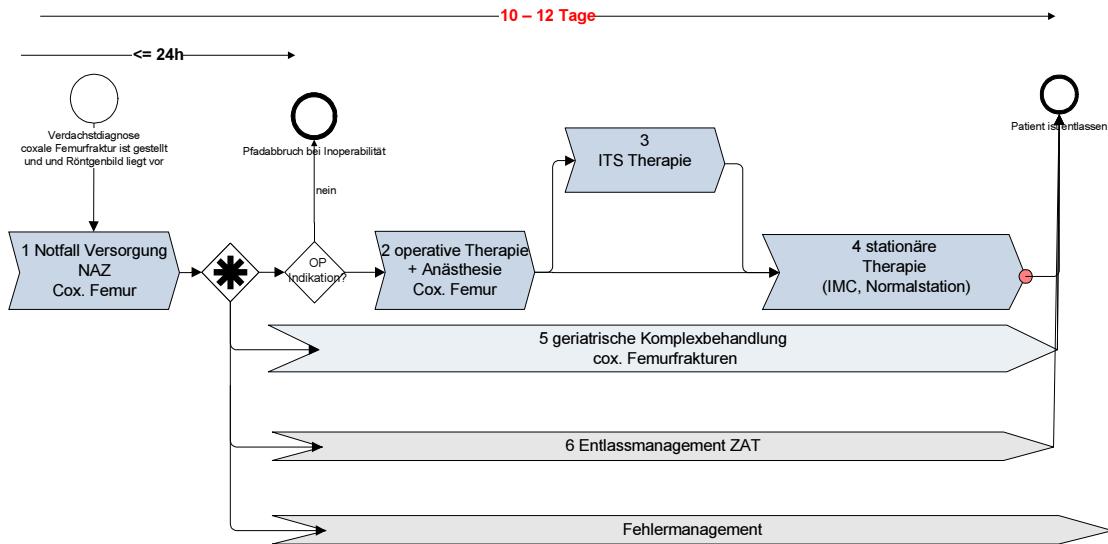
### 8.1 Kommunikationsmatrix

Meeting Name	Inhalt	Häufigkeit	Dauer	Planung	Teilnehmer	Protokoll	Ziel des Meetings
Briefing	Probleme und Komplikationen der ZAT Patienten Überprüfung der stat. Behandlungsnotwendigkeit Entlassungsplanung	tgl.	15-30min morgens außer Mittwochs	OUCh	OA Alterstraumatologie AA Alterstraumatologie	Entlass-planung auf Stationstafel im gapit	tgl. Abstimmung mit OA
Morgenbesprechung	Röntgenbefunde Besonderheiten	tgl.	30min 45 min n. Sa, So und FT	OUCh	Ärzte OUCH AA Alterstraumatologie	-	Befundüberprüfung Management Akutbehandlung
Debriefing (Kurvenvisite)	Überprüfung Befunde, Dokumentation Anordnung Nachtrag Visite Dokumentation Tagessablauf	tgl.	15min	OUCh	AA Alterstraumatologie Pflege im Bereich	AA Alterstr. in Patientenkurve	Koordination AA Pflege
Mittagsbesprechung	Röntgenbefunde Überprüfung OP-Indikation Besonderheiten	tgl.	30min	OUCh	Ärzte OUCH AA Alterstraumatologie	-	Befundüberprüfung Management Akutbehandlung, OP-Planung Überprüfung OP-Indikation Mitarbeiter-verteilung Folgetag
Tgl. Visite	Aktuelle Behandlung der Patienten	Tgl.	45min	OUCh	AA OUCH Pflege	Optiplan ZAT-Verlaufs-dokumentation	Tgl. Behandlung der Patienten
Chefvisite	Verlauf und Kontrollfunktion Kontrolle Behandlungspfad Schnittstellenkoordination Entlass-management	1x wö.	45 min	OUCh	Chefarzt OUCH OA Alterstraumatologie OA Geriatrie Stationsarzt OUCH Pflege Physiotherapie Patientenkoordination	AA ZAT. in Patientenkurve	Behandlungs- und Ablaufoptimierung Teaching
ZAT Besprechung/Visite	Festlegung geriatrische Mitbehandlung	2x wö. Di/Fr	30min	Geriatrie	Stationsarzt OUCH	OA Geriatrie im Konzil gapit	Festlegung geriatrische Mitbehandlung

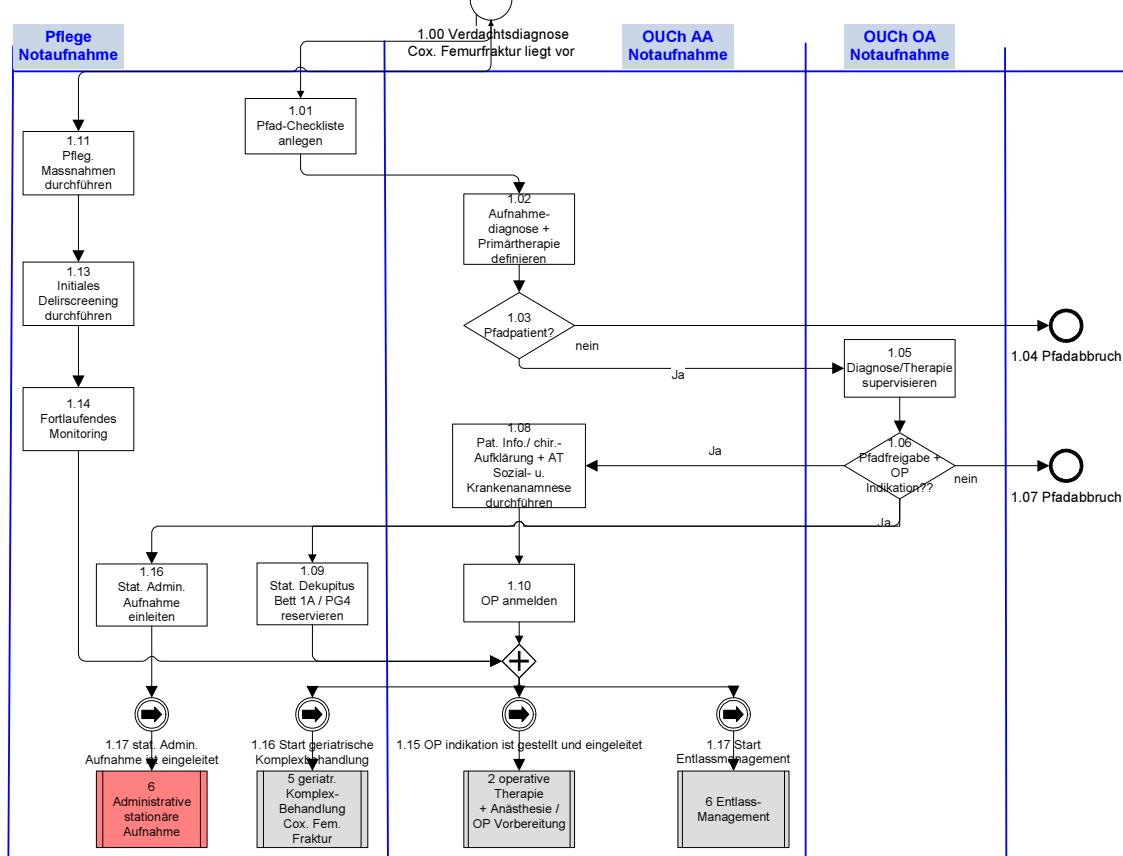
Meeting Name	Inhalt	Häufigkeit	Dauer	Planung	Teilnehmer	Protokoll	Ziel des Meetings
	Teambesprechung (Di) Einschluss, Verbleib, Fortgang Frühreha Überprüfung Therapiefortschritt Visite ZAT (Fr.) Anpassung der Therapie und Diagnostik:				OA Alterstraumatologie OA Geriatrie Pflege Physiotherapie Ergotherapie Ggf. Logopädie Ggf. physikalische Therapie	Patdokumente gapit	Koordination Frühreha
Workshop	Qualitäts-management Versorgungs-forschung	1x jährlich	3h	OUCH	Ärzte OUCH AA Alterstraumatologie	OA Alterstr. Chef OUCH	Qualitätssicherung und -verbesserung Diskussion über Kennzahlen
Qualitäts-zirkel	Schnittstellenbe-wertung Bearbeitung qualitätsrelevanter Themen Auswertung Fehlermanagement	Mind. 4x jährlich	1 Std.	QMB	QMB SL/ bzw. stellv. SL Projektmanagement/ Pflegeentwicklung OA Geriatrie	QMB	Bearbeitung qualitäts-relevanter Themen
Lenkungs-gruppe	Verabschiedung QMH Besprechung des Managementre-view Definieren von neuen Zielen	Mind. 1x jährlich	2 Std.	QMB	CA OUCH CA Geriatrie OA Geriatrie QMB Stationsleitung OUCH CIP/QM	QMB	Steuerung und Weiterentwicklung des ZAT
M&M Kon-ferenz	Fallbesprechung	bei Bedarf nach Ein-berufung durch Leiter des Zentrums	1h	QMB	CA OUCH CA Geriatrie OA Geriatrie OA Alterstraumatologie QMB Stationsleitung OUCH AÄ Alterstraumatologie AÄ OUCH	QMB	Fallbesprechung Prozessver-besserung

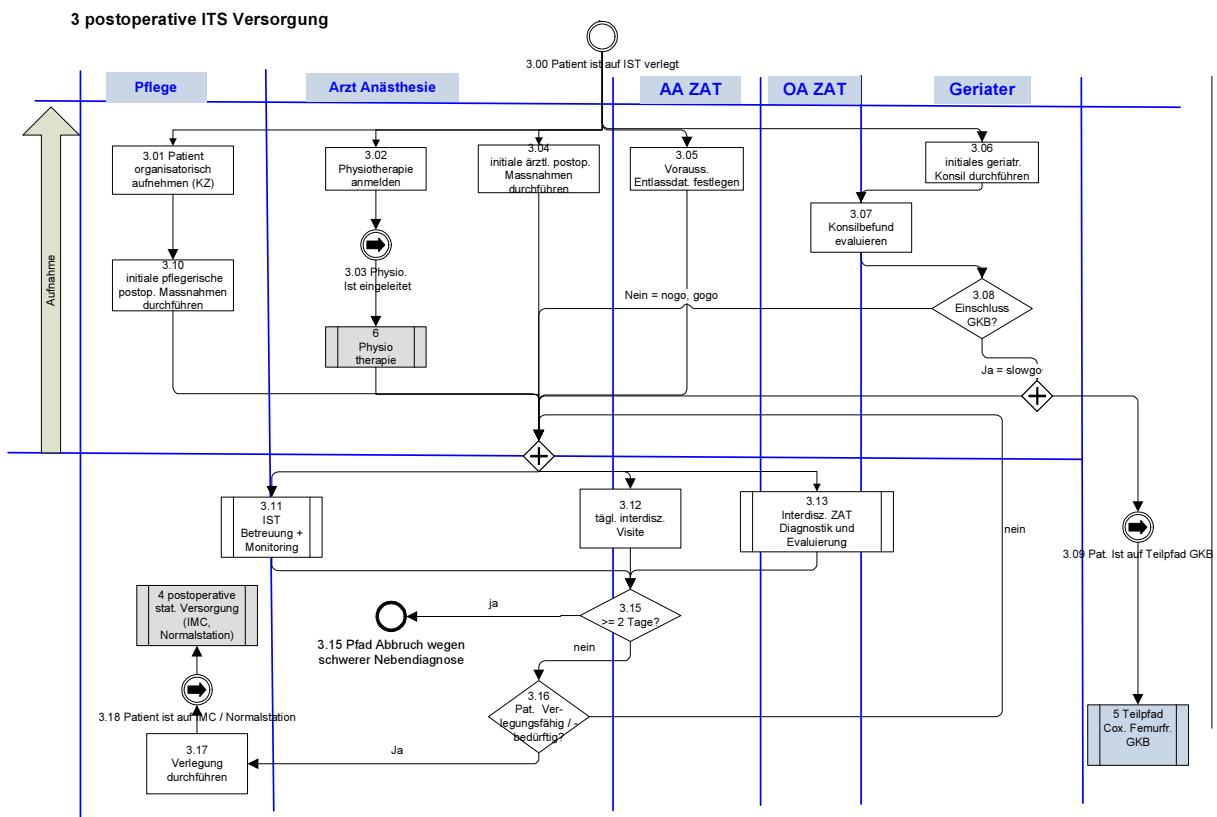
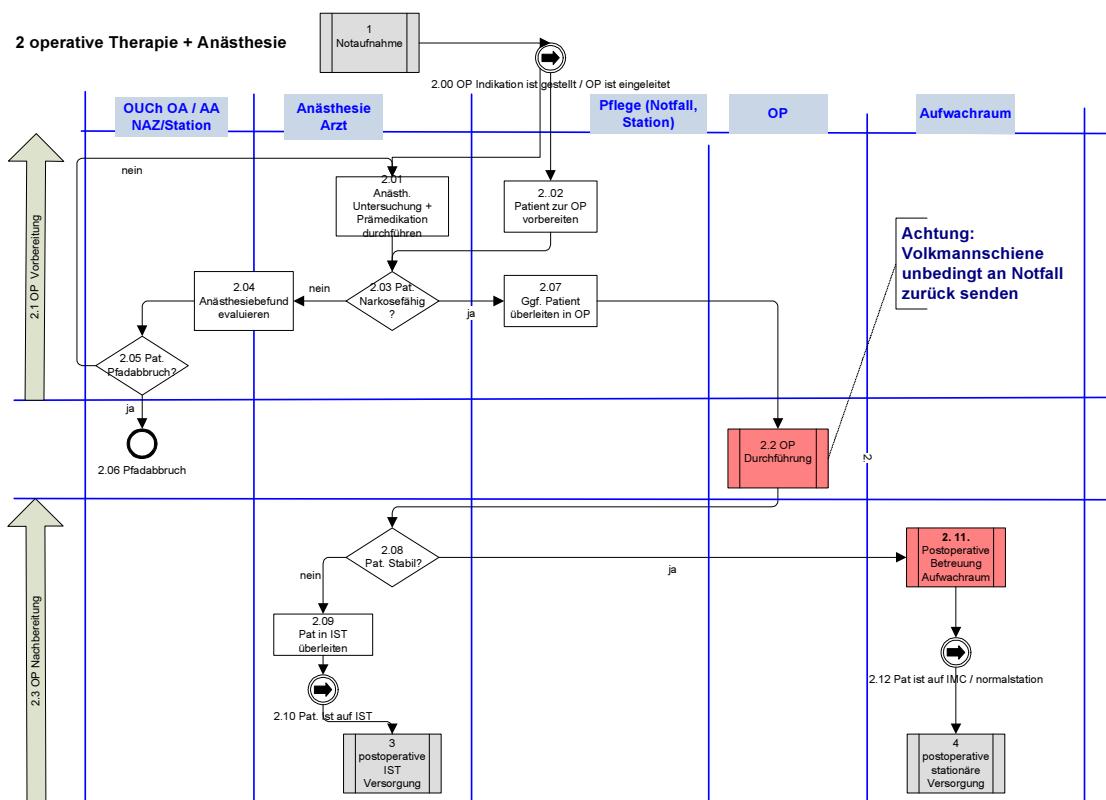
## 8.2 Beschreibung Behandlungspfad Coxale Femurfrakturen

### Übersicht Behandlungspfad coxale Femurfraktur

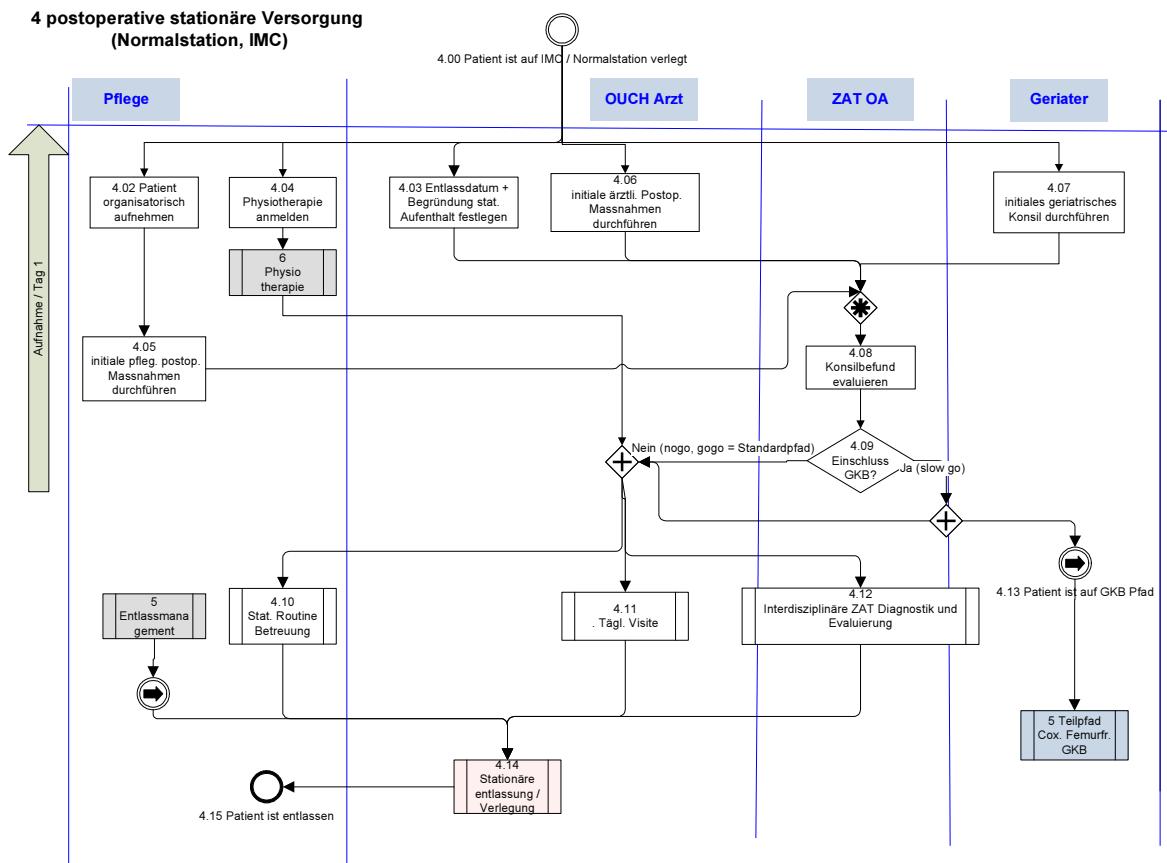


### 1 Notaufnahme coxale Femurfrakturen





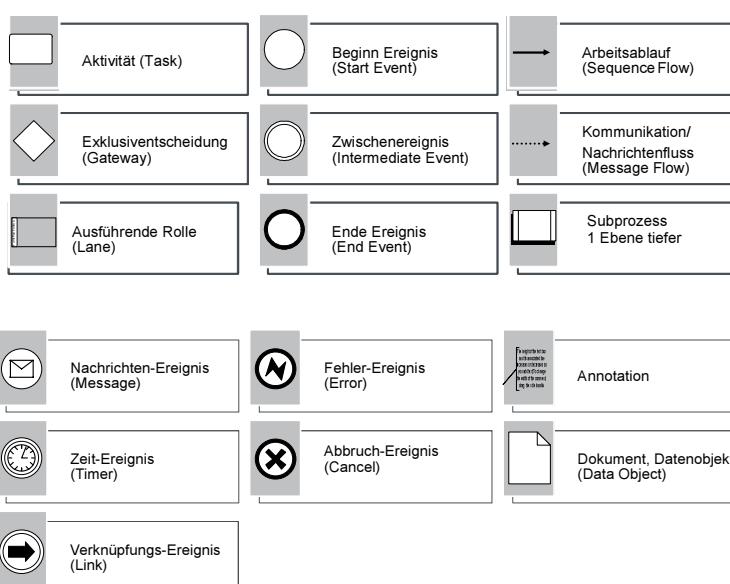
#### 4 postoperative stationäre Versorgung (Normalstation, IMC)



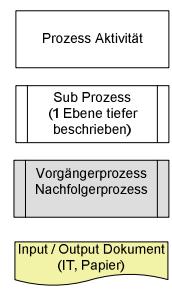
#### Symbol-Legende Wertschöpfungskette



#### Symbol-Legende BPMN



#### Symbol-Legende Prozessablauf



A Dokumentationspotential Pfad

### 8.3 Steckbrief Behandlungspfad Coxale Femurfraktur

<b>Pfadtitel</b> Coxale Femurfraktur	<b>Geltungsbereich:</b> NAZ, 1D, 1F, 2A, PG4	<b>Prozessverantwortung (Ergebnis)</b> Arzt: Pflege: <b>Prozessverantwortung (Durchführung)</b> Arzt: Pflege: Stationsleitung
<b>Einschlusskriterien:</b> > 65 Jahre mit Nebendiagnosen > 80 Jahre ohne Nebendiagnosen Schenkelhalsfraktur Pertrochantäre Femurfraktur Subtrochantäre Femurfraktur		<b>Ausschlusskriterien:</b> Periprothetische Fraktur Polytrauma Isolierte Fraktur des Trochanter major
<b>Abbruchkriterien:</b> Nichtbestätigung der Aufnahmediagnose Nebendiagnosen, die zu Verlegung in andere Fachabteilungen führen Entlassung des Patienten auf eigenen Wunsch		
<b>Input:</b> Röntgenbefund Aufnahmebericht (GAPIT)		<b>Output / Ergebnisse:</b> Pfadspezifische Checkliste Entlassdokumentation
<b>Pfad Beginn:</b> Verdachtsdiagnose s. o. durch Röntgendiagnostik ist gestellt Erfüllung der Einschlusskriterien		<b>Pfad Ende:</b> Patient ist medizinisch entlassungsfähig Alle Entlassungstätigkeiten sind abgeschlossen
<b>Pfadziele und Zweck:</b> Optimierung der Patientenversorgung mit coxaler Femurfraktur (keine Dekubiti, kein Harnwegsinfekt, s. Checkliste) Kurze präoperative Verweildauer (<=12Std.) Einhaltung der MGVD		
<b>Diagnosen: (HD)</b> Schenkelhalsfraktur: S72.00 – S72.08  Pertrochantäre Femurfraktur: S72.10 – S72.11  Subtrochantäre Femurfraktur: S72.2		<b>Prozeduren</b> <u>Geschlossene Reposition einer Fraktur mit Osteosynthese</u>  <u>Schraube:</u> <u>Schenkelhals: 5-790.0e</u> <u>Femur proximal: 5-790.0f</u> <u>dynamische Kompressionsschraube (DHS):</u> <u>Schenkelhals: 5-790.8e</u> <u>Femur proximal: 5-790.8f</u> <u>Femurschaft: 5-790.8g</u> <u>Marknagel mit Gelenkkomponente (Gamma-Nagel, PFNA):</u> <u>Schenkelhals: 5-790.5e</u> <u>Femur proximal: 5-790.5f</u> <u>Femurschaft: 5-790.5g</u>  <u>Offene Reposition einer einfachen Fraktur im Gelenkbereich eines langen Röhrenknochens, Femur proximal</u> <u>Schraube: 5-793.1f</u> <u>Dyn. Kompressionsschraube (DHS): 5-793.5e</u> <u>Marknagel mit Gelenkkomponente (Gamma-Nagel, PFNA): 5-793.af</u>  <u>Offene Reposition einer Mehrfragmentfraktur im Gelenkbereich eines langen Röhrenknochens, Femur proximal</u> <u>Schraube: 5-793.1e</u> <u>Dyn. Kompressionsschraube (DHS): 5-793.5f</u> <u>Marknagel mit Gelenkkomponente (Gamma-Nagel, PFNA): 5-793.af</u>

	<p><b>Implantation einer Duokopfprothese zementiert:</b> 5-820.40 nicht zementiert: 5-820.41</p> <p><b>Implantation einer Totalendoprothese</b> nicht zementiert: 5-820.00 zementiert: 5-820.01 Hybrid: 5-820.02</p>
<b>Ggf. DRGs (80J. weiblich):</b> Schenkelhalsfraktur (S72.00 – S72.08): Verschraubung 5-790.0e: I08F DHS 5-790.8e: I08F Duokopfprothese 5-820.40: I47B nicht zementierte H-TEP 5-820.00: I47B zementierte H-TEP 5-820.01: I47B Hybrid-H-TEP 5-820.02: I47B Pertrochantäre Femurfraktur S72.10 – S72.11: DHS 5-790.8e: I08F Gamma-Nagel 5-793.af: I08F Subtrochantäre Femurfraktur S72.2: Gamma-Nagel 5-793.af: I08F	<b>Interne mittlere Verweildauer:</b> (UGVD, MGVD, OGVD) 3,10,19 3,10,19 4,12,17 4,12,17 4,12,17 4,12,17 4,12,17 4,12,17 4,12,17 4,12,17
<b>Pfadbeteiligte:</b> Pflege: NAZ, Station 1A, PG4, OP Ärzte: OUCH, Geriatrie, Anästhesie, Phytotherapeuten, Ergotherapeuten, Logopäden,	<b>Schnittstellen:</b> Patientenkoordination Radiologie
<b>Groablauf</b>	
<p><b>Teilprozess / Teilmodule</b></p> <p>1 Notfallversorgung NAZ 2 Operative Therapie 3 Postoperative stationäre Therapie IST 4 Postoperative stationäre Therapie IMC, Normalstation</p>	
<p><b>Quellen, Vorlagen:</b></p> <p>S3-Leitlinie: Prophylaxe der venösen Thromboembolie (VTE) Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie: Schenkelhalsfraktur des Erwachsenen Pertrochantäre Oberschenkelfraktur S3-Leitlinie: Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen</p>	

<b>Evaluierung durch Kennzahlen</b>				
<b>Zielsetzung</b>	<b>Kennzahl</b>	<b>Zyklus</b>	<b>2011</b>	<b>2012 soll</b>
Belastungs-stabile Versorgung coxale Femurfraktur	Belastungsstabile Versorgung coxales Femur	jährlich	85,11%	
Vermeiden von Komplikationen	Reintervention	jährlich	5,96 %	
	Osteosyntheseversagen	jährlich	1,70%	
	Wundinfekt	jährlich	2,98%	
	Hämatom	jährlich	4,26%	
	Serom	jährlich	1,70%	
Vermeidung therapie-bedürftiger Infektionen	Harnwegsinfekt ges.	jährlich	37,45%	
	Harnwegsinfekt bei Aufn.	jährlich		
	Harnwegsinfekt erworben	jährlich		
	Pneumonie	jährlich	14,04%	
Vermeidung Auftreten Dekubitus	Dekubitus ges.	jährlich	1,28%	
	Dekubitus bei Aufnahme	jährlich		
	Dekubitus erworben	jährlich		
Vermeidung eines Delirs	Anz. postoperativ aufgetretenes Delir	jährlich	6,81%	
Senkung der postoperativen Mortalität	Mortalität perioperativ <14 Tage	jährlich	2,98%	
	>14 Tage innerhalb stat. Aufenthalt	jährlich	1,7%	
Verbesserung funktionelles outcome	Barthelindex 1.poT, 7.poT,14.poT	jährlich		
Reintegrierung in häuslichen Alltag	E in häusliche Umgebung	jährlich	12,77%	
Vermeidung dauerhafte Pflegebedürftigkeit	Rate stat. Pflegebedürftigkeit	jährlich	31,06%	
	E nach Hause	jährlich		
	E Pflegeheim wie zuvor	jährlich		
	E Pflegeheim neu	jährlich		
	E KZP	jährlich		
	E Geri-Reha	jährlich	36,17%	
	E Ortho-Reha	jährlich	3,83%	
Verk Aufenthaltz. NAZ	Aufenthz. Notaufnahme	jährlich		
	Zeitraum bis zur Operation coxele Femur-#	jährlich	23,21%	
	Durchschnittliche Verweildauer	jährlich	17,08%	
	Durchschnittliche Verweildauer mit Geri-Komplex	jährlich		
	Durchschnittliche Verweildauer ohne Geri-Komplex	jährlich		
Zeitnaher Mitbetreuung Geriater	Zeitraum Erstkontakt Geriater	jährlich		
Frühmobilisation	Rate Kontakt Physiotherapie < 24h	jährlich	51,06%	
Zeitn multidisz. Reha		jährlich		
Komplette Dokumentation	Dokurate externe OUCH-QS prox. Femur	jährlich	100%	

## 8.4 Interdisziplinäre Patientenbetreuung im ZAT

### 1 Zweck

Diese Verfahrensanweisung dient zur Regelung der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen der Abteilung für Geriatrie und der Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie zur gemeinsamen interdisziplinären Betreuung der Patienten des Zentrums für Alterstraumatologie.

### 2 Geltungsbereich

Zentrum für Alterstraumatologie im Robert-Bosch-Krankenhaus.

### 3 Verantwortung / Zuständigkeiten

**Gesamtverantwortung als Leiter des Zentrums:**

**Chefarzt der Klinik für Geriatrische Rehabilitation:**

|

**Durchführungsverantwortung für die interdisziplinäre Patientenbetreuung:**

Oberarzt ZAT Orthopädie / Unfallchirurgie, Oberarzt ZAT Geriatrie,  
Vorbereitung der Sitzungen und Vorstellung der Patienten Assistenzarzt ZAT.

### 4 Verfahren / Vorgehensweise

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit erfolgt über ein kombiniertes Konsiliar-Visitensystem.

Ablauf:

Bei internistisch / geriatrischen Akutfragen findet eine konsiliarische Rücksprache telefonisch durch den Assistenzarzt des ZAT mit dem diensthabenden OA-Geriatrie jederzeit statt.

Bei unfallchirurgischen Notfällen und dringenden unfallchirurgischen Fragen wird das Notfalltelefon Tel.: 111 kontaktiert.

Anmeldung geriatrisches Konsil durch Patientenkoordination am ersten Werktag nach Aufnahme.

Anmeldung geriatrische Komplexbehandlung durch Patientenkoordination am ersten Werktag nach Aufnahme.

Zur interdisziplinären Patientenbetreuung bestehen folgende Besprechungen / Visiten:  
Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag 7.15 Uhr: Briefing.

Dienstag: 13.30 Uhr: Interdisziplinäre ZAT – Besprechung / Visite / Teambesprechung geriatrische Komplexbehandlung.

Freitag: 8.30Uhr: Interdisziplinäre ZAT-Visite.

Dienstag und Freitag findet die Erstevaluierung der gemeinsamen Patienten statt.

Die Alterstraumatologische Sprechstunde findet Montag 13.30-15.00 Uhr statt.

Orthopädie / Unfallchirurgie - Konsile in der Abteilung für geriatrische Rehabilitation erfolgen nach Anmeldung über Gapit.

Jederzeit ist eine telefonische Rücksprache mit dem Oberarzt des ZAT möglich.

M&M-Konferenzen erfolgen bei Bedarf nach Einberufung durch den Leiter des Zentrums.

## 5 **Mitgettende Unterlagen**

Pfad - Checkliste

Unterlagen geriatrische Komplexbehandlung

ZAT - Verlaufsdocumentation

Gapit - Konsile Geriatrie / Orthopädie und Unfallchirurgie

Sprechstundendokumentation

Optiplan

## 6 **Dokumentation**

Geriatrisches Konsil

Beurteilung Rehafähigkeit, Einschluss Komplexbehandlung, weitere poststationäre Rehabilitation

ZAT - Verlaufsdocumentation:

Fortlaufende tägliche Verlaufsdocumentation (Epikrise, Befunde, Konsequenzen aus geriatrischem Assessment) mit Vermerk Kürzel der eintragenden Person.

Optiplan:

Medizinische Verordnungen durch Ärzte Orthopädie / Geriatrie mit Datum und Kürzel  
Teamprotokoll für geriatrische Komplexbehandlung durch Oberärzte Geriatrie.

## 7 **Verteiler**

Alle Assistenzärzte Orthopädie / Unfallchirurgie,

alle Oberärzte Orthopädie / Unfallchirurgie,

Leiter des Zentrums,

Chefarzt Geriatrie,

Oberärzte Geriatrie.

	Erstellt:	Geprüft:	Freigabe durch:
<b>Name</b>			
<b>Abteilung</b>	Orthopädie / Unfallchirurgie	Orthopädie / Unfallchirurgie	Orthopädie / Unfallchirurgie
<b>Datum</b>			
<b>Unterschrift</b>			

## 8.5 Interdisziplinäre ZAT-Visite

### 1 Zweck

Diese Verfahrenseinweisung dient zur Regelung der interdisziplinären ZAT-Visite.

### 2 Geltungsbereich

Zentrum für Alterstraumatologie im RBK (ZAT)

### 3 Verantwortung / Zuständigkeiten

Oberarzt der Geriatrie

Oberarzt der Orthopädie

Unfallchirurgie

Zentrum für Alterstraumatologie (ZAT)

### 4 Verfahren / Vorgehensweise

Zeitpunkt: Beginn 8.30 Uhr jeweils freitags.

Ort: Station 1F, danach bei Bedarf Station 1D, 2A, PG4

Durchführung: Der zuständige Assistenzarzt / ZAT stellt die Patienten vor.

Der Oberarzt /ZAT, der Oberarzt/Geriatrie, die im Bereich zuständige Pflege, sowie die Patientenkoordination visitieren die Patienten am Bett. Dort werden Befunde und Diagnostik besprochen, ggf. werden weitere Anordnungen durchgeführt.

### 5 Mitgettende Unterlagen

Pfadcheckliste

Unterlagen: Geriatrische Komplexbehandlung

Zentrum für Alterstraumatologie (ZAT) -Verlaufsdokumentation

Optiplan

### 6 Dokumentation

Die Dokumentation der ZAT-Visite erfolgt im Optiplan, in dem für Ärzte vorgesehenen Dokumentationsfeld. Anordnungen werden unter Anordnungen im Optiplan unter Angabe des Handzeichens und des Datums von den beteiligten Ärzten dokumentiert und von der zuständigen Pflege ausgearbeitet, bzw. durchgeführt.

### 7 Verteiler

Alle Ärzte Orthopädie/Unfallchirurgie

Alle Oberärzte Orthopädie/Unfallchirurgie

Leiter des Zentrums

Chefarzt Geriatrie

Oberärzte Geriatrie

Pflege ZAT

	Erstellt:	Geprüft:	Freigabe durch:
Name			
Abteilung	Orthopädie / Unfallchirurgie	Orthopädie / Unfallchirurgie	Orthopädie / Unfallchirurgie
Datum			
Unterschrift			

## **8.6 Interdisziplinäre ZAT-Besprechung**

### **1 Zweck**

Diese Verfahrensanweisung beschreibt die interdisziplinäre Behandlung im Zentrum für Alterstraumatologie im Rahmen der ZAT-Besprechung.

### **2 Geltungsbereich**

Zentrum für Alterstraumatologie im Robert-Bosch-Krankenhaus (RBK)

### **3 Verantwortung / Zuständigkeiten**

Oberarzt Geriatrie

Oberarzt Orthopädie und Unfallchirurgie

AA Zentrum für Alterstraumatologie

### **4 Verfahren / Vorgehensweise**

ZAT-Besprechung

Zeitpunkt: Dienstag 13.30 Uhr

Veranstaltungsort: Aufenthaltsraum Station 1F

Teilnehmer: Oberarzt Geriatrie (Leitung),  
Oberarzt Orthopädie/Unfallchirurgie ZAT,  
Assistanzärzt ZAT,  
ZAT-Patienten betreuende Pflegekraft  
Ergotherapeut  
Physiotherapeut,  
ggf. Logopäde,  
ggf. physikalische Therapeuten  
Patientenkoordination

Ablauf:

Unter Leitung des Oberarztes der Geriatrie erfolgt die Teambesprechung bezüglich geriatrischer Komplexbehandlung der eingeschlossenen ZAT-Patienten. Es werden die Belange von Seiten der Physiotherapie, Ergotherapie, zuständiger Pflegepfegekraft und vom Assistanzärzt ZAT dargestellt und besprochen. Entsprechende Maßnahme, Diagnostik und Therapieschritte werden in die Wege geleitet. Protokolliert wird im Teamprotokoll geriatrische Komplexbehandlung bzw. in der ZAT- Verlaufsdocumentation durch den Oberarzt Geriatrie bzw. Assistanzärzt ZAT.

### **5 Mitgettende Unterlagen**

Pfadcheckliste

Unterlagen geriatrische Komplexbehandlung

Verlaufsdocumentation

Optiplan

## 6 Dokumentation

ZAT- Verlaufsdocumentation Geriatrische Komplexbehandlung  
Teamprotokoll

## 7 Verteiler

Verteiler

Alle Assistenzärzte der Orthopädie und Unfallchirurgie

Alle Oberärzte Orthopädie / Unfallchirurgie

Oberärzte Geriatrie

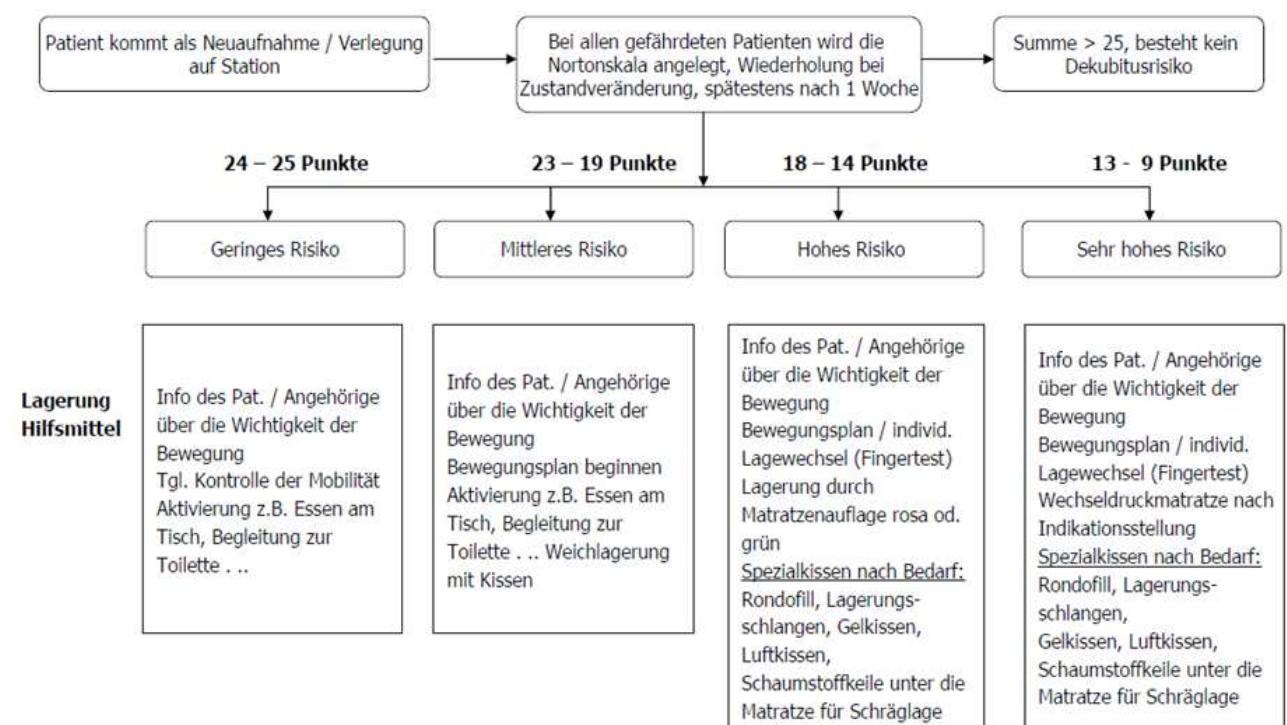
Chefarzt Geriatrie

Leiter des Zentrums

	Erstellt:	Geprüft:	Freigabe durch:
Name			
Abteilung	Orthopädie / Unfallchirurgie	Orthopädie / Unfallchirurgie	Orthopädie / Unfallchirurgie
Datum			
Unterschrift			

## 8.7 SOPs

### 8.7.1 SOP Dekubitus



## 8.7.2 SOP Bridging

### 1 Zweck

Der längerfristige oder dauerhafte Einsatz von oralen Antikoagulantien (OAK) und Plättchenfunktionshemmern (PH) alleine oder kombiniert wird zur Prävention und zur Therapie thromboembolischer Erkrankungen angewendet. Patienten mit einer solchen Indikation benötigen bei interventionellen oder chirurgischen Eingriffen häufig eine vorübergehende Unterbrechung der Gabe dieser Arzneimittel und ggf. eine Umstellung auf eine alternative parenterale antithrombotische Therapie („Bridging“). Diese Anleitung beschreibt das differenzierte Vorgehen für die verschiedenen OAK und PH je nach Blutungs- und Thromboembolierisiko.

### 2 Geltungsbereich

Diese Verfahrensanleitung gilt für die Abteilung Orthopädie und Unfallchirurgie des Robert-Bosch-Krankenhauses.

### 3 Präoperative Beurteilung

Bei jedem Patienten mit einer Antikoagulation (Tab. 1) oder einer PH-Therapie (Tab. 2) müssen vor einem operativen bzw. interventionellen Eingriff das patientenindividuelle und das vom jeweiligen Eingriff abhängige Blutungsrisiko (Tab. 3) und Thromboembolierisiko (Tab. 4 und Tab. 5) gegeneinander abgewogen werden.

**Tab. 1** Arzneistoffe zur oralen und parenteralen Antikoagulation

Wirkstoff / Arzneimittel	Mittlere HWZ	Wirkprinzip	Antidot
<b>Vitamin-K-Antagonisten</b>			
Phenprocoumon / Marcumar®	6 d	Hemmung der Vit.-K-abh. $\gamma$ -Carboxylierung (Faktoren II, VII, IX, X)	Vitamin K1 oral / i.v.
Warfarin / Coumadin®	1,5 – 2 d		PPSB (Beriplex®)
Acenocoumarol / Sintrom®	8 – 11 h		
<b>Heparine / Heparinoide</b>			
UFH ("Standardheparin")	0,5 – 2 h / i.v. 1,5 – 3 h / s.c.	Aktivierung von Antithrombin	Protamin
NMH	1,5 – 7 h		(Protamin) (max. 60% Neutralisation)
z.B. Enoxaparin / Clexane®	4,5 – 7 h		---
Fondaparinux / Arixtra®	13 – 21 h		---
<b>Direkte orale Antikoagulantien</b>			
Dabigatran / Pradaxa®	12 – 14 h	Thrombininhibitor	---
Rivaroxaban / Xarelto®	5 – 9 h (Jüngere) 11 – 13 h (Ältere)	Faktor-Xa-Inhibitor	---
Apixaban / Eliquis®	12 h (7 – 15 h)	Faktor-Xa-Inhibitor	---
Edoxaban / Lixiana®	10 – 14 h	Faktor-Xa-Inhibitor	---

HWZ: Eliminationshalbwertszeit; UFH: unfractioniertes Heparin; NMH: niedermolekulares Heparin

PPSB: Prothrombinkomplex-Konzentrat

\*) Allgemeine Maßnahmen zur Blutstillung

**Tab. 2** Arzneistoffe zur Hemmung der Plättchenfunktion

Wirkstoff / Arzneimittel	Wirkprinzip	Antidot
Acetylsalicylsäure / ASS	Hemmung COX-1	---
<b>ADP(P2Y12) -Rezeptor-Antagonisten</b>		
Clopidogrel / Iscover®	Antagonismus irreversibel	---
Ticlopidin / Tiklyd®		---
Prasugrel / Efient®		---
Ticagrelor / Brilique®	Reversibler Antagonist	---
<b>Glykoprotein-IIb / IIIa-Antagonisten</b>		
Abciximab** / ReoPro®	Hemmung pseudo-irreversibel (langanhaltend)	Thrombozytenkonzentrat und*
Eptifibatide / Integrilin®	Antagonismus reversibel	Thrombozytenkonzentrat und*
Tirofiban / Aggrastat®		Thrombozytenkonzentrat und*

\*) Allgemeine Maßnahmen zur Blutstillung

\*\*) Cave: Nicht zum Bridging geeignet, da zu lange Wirkdauer (Normalisierung der Thrombozytenfunktion innerhalb 24-48h)

**Tab. 3** Beispiele für das periprozedurale Blutungsrisiko

Hohes Blutungsrisiko	Niedriges Blutungsrisiko
Herzklappenersatz	Haut-OP / Haut-Biopsie
Koronarer Bypass	Biopsie Brust, LK, Harnblase, Prostata, Schilddrüse
Aortenaneurysma	Lymphknotenexstirpation
Interventionelle Kardiologie	Broncho-/Gastrointestinale Endoskopie (+/- Biopsie)
Eingriffe am ZNS und Rückenmark	ERCP, Stentimplantation in den Gallengängen
Laminektomie	Schrittmacherimplantation
Große Abdominal-, Gefäß-, intrathorakale OP	Diagnostischer Herzkatheter
Ausgedehnte Tumorchirurgie	Transösophageale Echokardiographie
Große orthopädische OP (z.B. Hüft-OP)	Herniotomie
Transurethr. Prostataresektion, Hamblasen-OP	Hämorrhoiden-OP
Punktion abdomineller Organe	Laparoskopische Cholezystektomie
Feinnadelaspiration	Abdominelle Hysterektomie
Varizenbehandlung	Kürettage
Polypektomie	Arthroskopie
Sphinkterektomie	Punktion komprimierbarer Gefäße
Papillotomie	OP im vorderen Augenabschnitt (Katarakt)
PEG-Anlagen	Einfache Zahnextraktion
Multiple Zahnextraktionen	

**Tab. 4** Perioperatives Thromboembolierisiko verschiedener Interventionen

Hohes TE-Risiko	Mittleres TE-Risiko	Niedriges TE-Risiko
Endoprothetik	Obere Extremität und sonstige Eingriffe untere Extremität (d.h. außer Endoprothetik)	Gelenknahe OPs ohne Immobilisierung
Hüftnahe Frakturen	Viszeralchirurgie, Gynäkologie, Urologie (> 30 Min)	Viszeralchirurgie, Gynäkologie, Urologie (< 30 Min)

Große abdominelle Eingriffe	OP Lunge, Thoraxwand, Mediastinum	Metallentfernung
Tumorchirurgie	Varizen-OP	
	Gefäßchirurgie	

Nach dem jährlichen Thromboembolierisiko für die Grunderkrankung ohne Therapie mit VKA können drei Risikogruppen für eine perioperative Thromboembolie unterschieden werden (Tab. 5).

**Tab. 5** Risikoabschätzung für thromboembolische Ereignisse je nach Grunderkrankung

Hohes Thromboembolie-Risiko (TE-Rate > 10%*)	Mittleres TE-Risiko (TE-Rate 5 – 10 %*)	Niedriges TE-Risiko (TE-Rate < 5%*)
<b>Nicht-valvuläres Vorhofflimmern (VF)</b>		
CHADS <sub>2</sub> -Score* 5 und 6 Zerebrale Ischämie in den letzten 3 Monaten	CHADS <sub>2</sub> -Score* 3 und 4	CHADS <sub>2</sub> -Score* 0 – 2 (keine frühere zerebrale Ischämie)
<b>Zustand nach Herzklappen-OP</b>		
Mechanischer Mitralklappen- ersatz; Kippscheiben- und ältere Herzklappenprothesen; Doppelflügel-Aortenklappen- prothese und >1 der nebenste- henden RF; Doppelklappenersatz	Doppelflügel-Aortenklappen- prothese und ein weiterer RF (VF, Hochdruck, Diabetes mellitus, Herzinsuffizienz, Alter >75 Jahre, Z.n. zerebraler Ischämie)	Doppelflügel-Aortenklappen- prothese (> 3 Monate) bei Sinus- rhythmus ohne weitere RF
Biologische Mitralklappen- prothese mit VF	Biolog. Herzklappenprothese oder –rekonstruktion, erste 3 postop. Monate bei Sinusrhythm.	Biolog. Herzklappenprothese oder –rekonstruktion, > 3 Monate postop.
<b>Zustand nach Stent-Implantation</b>		
BMS (< 4 Wochen)	BMS (4 Wochen – 12 Monate)	BMS (> 12 Monate)
DES (< 6 Monate)	DES (6 – 24 Monate)	DES (> 24 Monate)
<b>Tiefe Venenthrombose / Embolie</b>		
Venöse TE (letzte 3 Monate); VTE mit LE innerhalb der letzten 6 – 12 Monate	Venöse TE (3 – 12 Monate zurückliegend); rezidivierende venöse TE; Z.n. VTE bei aktiver Tumorer- krankung (Palliativsituation oder Behandlung ≤ 6 Monate zurück- liegend)	Venöse TE (> 12 Monate zurück- liegend)
<b>Weitere Erkrankungen</b>		
Myokardinfarkt (< 6 Wochen)	Myokardinfarkt (6 Wo – 12 Mo)	Myokardinfarkt (> 12 Monate)
Rheumatische Klappenerkrankg		
Schwere Thrombophilie**		
Valvuläres VF (insbes. stenosie- rende Mitralklappenvitien)		

RF: Risikofaktoren; BMS: Bare-Metal-Stent; DES: Drug-eluting-Stent

\* Jährliches TE-Risiko für die Grunderkrankung ohne Therapie mit Vitamin-K-Antagonisten (VKA)

\*) CHADS<sub>2</sub>: Herzversagen, Hypertonie, Alter >75 Jahre, Diabetes mellitus, Insult oder TIA

\*\*) z.B. Antiphospholipid-Antikörper, Antithrombin-, Protein-C-, Protein-S-Mangel

## 4 Bridging bei Einnahme von Vitamin-K-Antagonisten (VKA)

### 1. Niedriges Thromboembolierisiko:

- Bei niedrigem TE-Risiko kann perioperativ eine Pause des VKA bis 1 Woche toleriert werden.

### 2. Mittleres Thromboembolierisiko / niedriges Blutungsrisiko:

- Die orale Antikoagulation kann (wenn die INR im therapeutischen Bereich liegt) meist unverändert weitergeführt oder in ihrer Intensität geringfügig reduziert werden (INR im unteren therapeutischen Bereich).
- Alternativ kann nach Absetzen der oralen Antikoagulation eine überbrückende Therapie mit NMH oder UFH in halbtherapeutischer Dosierung durchgeführt werden.

### 3. Mittleres Thromboembolierisiko / mittleres bis hohes Blutungsrisiko:

- Die gerinnungshemmende Therapie kann kurzfristig pausiert werden.
- Alternativ kann nach Absetzen der oralen Antikoagulation eine überbrückende Therapie mit NMH oder UFH in prophylaktischer Dosierung durchgeführt werden.

### 4. Hohes Thromboembolierisiko / hohes Blutungsrisiko:

- Es wird eine Umstellung der oralen Antikoagulation auf NMH oder UFH in volltherapeutischer Dosierung durchgeführt.

#### Perioperativer Ablauf ohne / mit Bridging bei elektiven Eingriffen:

- Ausgangswert der INR bestimmen.
- Absetzen des VKA bei einer INR > 2,5 etwa 7 Tage (Phenprocoumon) bzw. 5 Tage (Warfarin) bzw. 3 Tage (Acenocoumarol) vor dem geplanten Eingriff.  
Bei einer INR < 2,5 können die Zeiträume etwas verkürzt werden.
- Bestimmung der INR alle 2 Tage (bei Patienten mit mechanischem Mitralklappenersatz täglich).
- Bei vorgesehener Gabe von NMH oder UFH: Kontrolle der Thrombozyten (Blutbild) vor der Gabe von NMH / UFH, am Therapietag 1, danach alle 2-3 Tage bis zum Ende der Gabe von NMH / UFH (max. bis Therapietag 14) (zur Erkennung einer evtl. HIT Typ II).
- Nach Abfall des INR-Wertes < 2,0 Beginn der Gabe von NMH oder UFH zur Überbrückung.  
UFH bei eingeschränkter Nierenfunktion mit KrCl < 50 ml/min (da hier für NMHs das Risiko einer Kumulation besteht).
- INR-Kontrolle am Tag des Eingriffs (Ziel-INR < 1,5).

#### Dosierung / Anwendung des NMH Enoxaparin (Clexane®):

- Volltherapeutische Dosierung: 2x täglich 1 mg/kg s.c.
- Halbtherapeutische Dosierung: 2x täglich 0,5 mg/kg s.c.
- Prophylaktische Dosierung: 1x täglich 40mg s.c.

#### Dosierung / Anwendung von UFH:

- Therapeutische Dosierung: i.v. Infusion mit Verlängerung der aPTT auf das 1,5- bis 2-fache der Norm.
- Prophylaktische Dosierung: 2x 5000 IE/d s.c. oder 2x 7500 IE/d s.c.

#### Letzte Gabe von NMH / UFH vor dem Eingriff:

- Enoxaparin in volltherapeutischer oder halbtherapeutischer Dosierung: 24h vor dem Eingriff (jedenfalls nicht später als 12h zuvor).
- Enoxaparin in prophylaktischer Dosierung: 12h vor dem Eingriff
- UFH als i.v. Infusion: Beendigung der Infusion 4 – 6h vor dem Eingriff
- UFH in prophylaktischer Dosierung: 2h vor dem Eingriff

#### Fortsetzung der Antikoagulation nach dem Eingriff:

Je nach dem Blutungsrisiko der durchgeföhrten OP:

- NMH bzw. UFH 24 – 48h (– 72h) nach dem Eingriff (jedenfalls nicht früher als 12h danach), in gleicher Dosierung wie zuvor.
- VKA frühestens am Tag 1 oder 2 nach dem Eingriff, mit der präoperativen Erhaltungsdosis. Die parallele Gabe von NMH bzw. UFH sollte bis zu einer reproduzierbaren INR im angestrebten therapeutischen Bereich weitergeführt werden.  
[Wenn nach Einschätzung des Operateurs eine Revision wahrscheinlich ist oder erfahrungsgemäß nach dem Eingriff Blutungen mit zeitlicher Latenz auftreten könnten (z.B. nach Tonsillektomie), wird der VKA erst später fortgesetzt. Dies entscheidet der Operateur im Einzelfall.]

#### Aufhebung der VKA-Antikoagulation bei dringend notwendigen chirurgischen Eingriffen (2):

Vitamin K1 (low-dose = 2,5 – 5,0mg) i.v. oder oral (Wirkungsbeginn etwa 1 – 3h nach i.v. Gabe bzw. 4 – 6h nach oraler Gabe). Die Auswirkung auf die INR ist 6 – 12h nach Applikation messbar.

Wenn eine schnellere Aufhebung der VKA-Antikoagulation notwendig ist, wird die Gabe von FFP oder PPSB (Beriplex®), zusätzlich zu low-dose Vitamin K1 i.v. oder oral, empfohlen.

Hinweis: Bislang ist keines der auf dem Markt verfügbaren NMHs für die Indikation „Bridging“ zugelassen (→ off-label use).

## **5 Direkte orale Antikoagulantien (DOAK)**

- Derzeit zugelassen sind Arzneimittel mit den Wirkstoffen **Dabigatran** (Thrombininhibitor) und den Faktor-Xa-Inhibitoren **Rivaroxaban**, **Apixaban** und **Edoxaban**.
- Diese Arzneistoffe werden in fixen Dosierungen eingesetzt. Die Anwendung erfordert im allgemeinen keine routinemäßige Überwachung (Monitoring) der Gerinnungshemmung.
- Bei regulärer Dosierung besteht eine direkte Korrelation zwischen der Dosis, der Plasmakonzentration und der gerinnungshemmenden Wirkung. Maximale Plasmakonzentrationen (→ max. gerinnungshemmende Wirkung) werden kurz nach Einnahme erreicht (→ im Gegensatz zu den VKA schneller Wirkungsbeginn):  
 $C_{max}$  0,5 – 2h (Dabigatran) bzw. 2 – 4h (Rivaroxaban) bzw. 3 – 4h (Apixaban) bzw. 1 – 2h (Edoxaban) nach Einnahme.
- Bisher gibt es bei allen vier Wirkstoffen kein spezifisches Antidot. Bei Blutungskomplikationen kann neben allgemeinen Maßnahmen PPSB (Beriplex®) angewendet werden.

#### Zugelassene Anwendungsgebiete:

**Dabigatran:** Arzneimittel: *Pradaxa®* 75mg / 110mg / 150mg Kapseln

- Primärprävention von VTE bei Erw. nach elektivem Hüft- oder Kniegelenkersatz
- Prävention von Schlaganfall und systemischer Embolie bei Erw. mit nicht-valvulärem VF mit einem oder mehreren Risikofaktoren, wie z.B.:

- Schlaganfall oder TIA in der Anamnese
- Alter  $\geq$  75 Jahre
- Herzinsuffizienz (NYHA  $\geq$  II)
- Diabetes mellitus
- arterielle Hypertonie
- Therapie von TVT und LE sowie Prävention von rezidivierenden TVT und LE bei Erw.

**Rivaroxaban:** Arzneimittel: *Xarelto®* 2,5mg / 10mg / 15mg / 20mg Filmtabletten

- 2,5mg: Koronarsyndrom (ACS), in Kombination mit ASS oder ASS/Clopidogrel oder ASS/Ticlopidin
- 10mg: Prophylaxe von VTE bei Erw. nach elektivem Hüft- oder Kniegelenkersatz
- 15mg / 20mg: Prophylaxe von Schlaganfall und systemischer Embolie bei Erw. mit nicht-valvulärem VF und einem oder mehreren Risikofaktoren, wie
  - kongestive Herzinsuffizienz,
  - Hypertonie,
  - Alter ab 75 Jahre,
  - Diabetes mellitus,
  - Schlaganfall oder TIA in der Anamnese.
- 15mg / 20mg: Behandlung von TVT und LE sowie Prophylaxe von rezidivierenden TVT und LE bei Erw.

**Apixaban:** Arzneimittel: *Eliquis®* 2,5mg / 5mg Filmtabletten

- 2,5mg: Prophylaxe von VTE bei Erw. nach elektivem Hüft- oder Kniegelenkersatz
- 2,5mg / 5mg: Prophylaxe von Schlaganfall und systemischer Embolie bei Erw. mit nicht-valvulärem VF und einem oder mehreren Risikofaktoren, wie
  - Schlaganfall oder TIA in der Anamnese,
  - Alter  $\geq$  75 Jahren,
  - Hypertonie,
  - Diabetes mellitus,
  - symptomatische Herzinsuffizienz (NYHA Klasse  $\geq$  II).
- 2,5mg / 5mg: Behandlung von TVT und LE sowie Prophylaxe von rezidivierenden TVT und LE bei Erw.

**Edoxaban:** Arzneimittel: *Lixiana®* 15mg / 30mg / 60mg Filmtabletten

- Prophylaxe von Schlaganfall und systemischer Embolie bei Erw. mit nicht-valvulärem VF und einem oder mehreren Risikofaktoren, wie
  - kongestive Herzinsuffizienz,
  - Hypertonie,
  - Alter  $\geq$  75 Jahre,
  - Diabetes mellitus,
  - Schlaganfall oder TIA in der Anamnese.
- Therapie von TVT und LE sowie Prophylaxe von rezidivierenden TVT und LE bei Erw.

## Perioperatives Management:

### **Dabigatran:**

- Absetzen von Dabigatran vor einem elektiven invasiven oder chirurgischen Eingriff:

NF (KrCl in ml/min)	Hohes Blutungsrisiko oder größerer Eingriff	Standardrisiko
> 80	2 Tage vorher	24h vorher
> 50 bis < 80	2 – 3 Tage vorher	1 – 2 Tage vorher
> 30 bis < 50	4 Tage vorher	2 – 3 Tage vorher (> 48h)

Wenn **akuter** Eingriff nötig, möglichst nicht früher als **12h** nach der letzten Gabe von Dabigatran.

- Nach dem Eingriff sollte die Therapie mit Dabigatran so bald wie möglich fortgesetzt werden (Voraussetzung ausreichende Hämostase).

Falls postop. kurzfristig ein parenterales Antikoagulans (z.B. NMH oder UFH) gegeben wird, Umstellung auf Dabigatran:

Parenterale Antikoagulation beenden, Gabe von Dabigatran zum Zeitpunkt der nächsten regulären Bolusgabe (z.B. NMH, UFH) bzw. bei i.v. Infusion (z.B. UFH) zum Zeitpunkt des Absetzens.

### **Rivaroxaban:**

- Absetzen von Rivaroxaban vor elektiven invasiven Verfahren und chirurg. Eingriffen: **Mind. 24h vorher** absetzen.
- Nach dem invasiven Verfahren / chirurg. Eingriff sollte die Therapie mit Rivaroxaban so bald wie möglich fortgesetzt werden (Voraussetzung ausreichende Hämostase).

Falls postop. kurzfristig ein parenterales Antikoagulans (z.B. NMH oder UFH) gegeben wird, Umstellung auf Rivaroxaban:

Parenterale Antikoagulation beenden, Gabe von Rivaroxaban zum Zeitpunkt der nächsten regulären Bolusgabe (z.B. NMH, UFH) bzw. bei i.v. Infusion (z.B. UFH) zum Zeitpunkt des Absetzens.

### **Apixaban:**

- Absetzen von Apixaban vor einem elektiven invasiven oder chirurgischen Eingriff: **Mind. 48h** (mittleres / hohes Blutungsrisiko) bzw. **24h** (niedriges Blutungsrisiko) vorher absetzen.
  - Nach dem invasiven / chirurg. Eingriff sollte die Therapie mit Apixaban so bald wie möglich fortgesetzt werden (Voraussetzung ausreichende Hämostase).
- Falls postop. kurzfristig ein parenterales Antikoagulans (z.B. NMH oder UFH) gegeben wird, Umstellung auf Apixaban:
- Parenterale Antikoagulation beenden, Gabe von Apixaban zum Zeitpunkt der nächsten regulären Bolusgabe (z.B. NMH, UFH) bzw. bei i.v. Infusion (z.B. UFH) zum Zeitpunkt des Absetzens.

### **Edoxaban:**

- Absetzen von Edoxaban vor einem chirurg. oder sonstigen Eingriff: **Mind. 24h vorher** absetzen.

- Nach dem chirurg. oder sonstigen Eingriff sollte die Therapie mit Edoxaban so bald wie möglich fortgesetzt werden (Voraussetzung ausreichende Hämostase).  
Falls postop. kurzfristig ein parenterales Antikoagulans (z.B. NMH oder UFH) gegeben wird, Umstellung auf Edoxaban:  
Parenterale Antikoagulation beenden, Gabe von Edoxaban zum Zeitpunkt der nächsten regulären s.c. Bolusgabe (z.B. NMH, UFH) bzw. bei i.v. Infusion (z.B. UFH) **4h** nach deren Beendigung.

#### Einfluss auf Gerinnungsparameter:

- Die **INR** wird durch die DOAKs meist erhöht. Der INR-Wert ist jedoch für das Gerinnungsmonitoring der Therapie mit VKA kalibriert und validiert und kann daher nicht zum Monitoring anderer Antikoagulantien (auch nicht der DOAKs) verwendet werden.
- **Dabigatran:** Die aPTT bietet eine grobe Abschätzung, jedoch keine genaue Quantifizierung der gerinnungshemmenden Wirkung.  
Eine **aPTT** (gemessen im Talspiegel) > 2-fach der oberen Norm kann mit einem erhöhten Blutungsrisiko assoziiert werden.
- **Rivaroxaban:** Nach Einnahme von 15mg / 20mg:

	Im Peak nach 0 – 8h	Im Talspiegel nach 16 – 24h
Quick (%)	↓	geringer Einfluss
INR	↑	geringer Einfluss
aPTT	(↑)	geringer Einfluss
Anti-Xa-Test	↑↑	(↑)

## 6 Unterbrechung einer Therapie mit Plättchenfunktionshemmern

### 1. Niedriges kardiovaskuläres Risiko / mittleres bis hohes Blutungsrisiko:

Dazu gehören Patienten, die ASS zur Primärprävention erhalten.

Hier ist eine Unterbrechung der PH-Therapie vertretbar bzw. zu empfehlen.

### 2. Hohes kardiovaskuläres Risiko / mittleres bis hohes Blutungsrisiko:

#### PH-Monotherapie:

Patienten mit Diabetes mellitus, mit kardiovaskulären Ereignissen in der Vorgeschichte, mit koronarer Herzkrankheit, mit einem erhöhten Gesamtrisiko.

Die PH-Monotherapie sollte bei *mittlerem Blutungsrisiko* möglichst weitergeführt werden.

Bei *hohem Blutungsrisiko* sollte sie unterbrochen werden.

#### Duale PH-Therapie (ASS plus Clopidogrel / Prasugrel / Ticagrelor):

Wesentliche Therapieindikationen sind:

- Nach **ACS:**  
Empfohlene Therapiedauer 12 Monate, unabhängig von der Art der Revaskularisierung.
- Nach **koronarer Stentimplantation:**  
Empfohlene Therapiedauer: Nach Implantation eines BMS mind. 4 – 6 Wochen (optimal 3 Monate), nach Implantation eines DES zumindest 6 (– 12) Monate.

Während des Zeitraums einer eigentlich erforderlichen dualen PH-Therapie, insbesondere während der empfohlenen Mindesttherapiedauer, sollte eine elektive OP vermieden werden.

Bei unaufschiebbaren Eingriffen innerhalb der empfohlenen (Mindest-)Dauer einer dualen PH-Therapie sollte immer eine interdisziplinäre Entscheidungsfindung unter Beteiligung eines Kardiologen, dem Operateur und einem Anästhesisten über das weitere Vorgehen erfolgen.

Es sollte immer geprüft werden, ob die Nutzen-Risiko-Abwägung nicht die perioperative Beibehaltung von wenigstens einem PH erlaubt.

Grundsätzlich: Antikoagulantien (NMH, UFH) können PH nicht ersetzen.

Absetzen der PH vor einem elektiven chirurgischen Eingriff:

- ASS, Clopidogrel, Ticlopidin, Prasugrel, Ticagrelor: (5 –) 7 Tage vor dem Eingriff.

Fortsetzung der PH-Therapie postoperativ:

- So bald wie möglich, meist 24 – 48h nach dem Eingriff.

Abkürzungen:

BMS	Bare metal stent	RF	Risikofaktor(en)
DES	Drug eluting stent	TE	Thromboembolie
DOAK	Direkte orale Antikoagulantien	UFH	Unfraktioniertes Heparin
NMH	Niedermolekulares Heparin	VKA	Vitamin-K-Antagonisten
OAK	Orale Antikoagulantien	VTE	Venöse Thromboembolie
PH	Plättchenfunktionshemmer		

Referenzen:

- Douketis JD et al. Perioperative management of antithrombotic therapy: ACCP Evidence-based clinical practice guidelines (9th edition). Chest 2012; 141(2)(Suppl): e326S-e350S
- Kristensen SD et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. European Heart Journal 2014; 35: 2383-2431
- Hoffmeister HM et al. Unterbrechung antithrombotischer Behandlung (Bridging) bei kardialen Erkrankungen – Positionspapier. Der Kardiologe 2010; 4: 365-374
- Korte W et al. Peri-operative management of antiplatelet therapy in patients with coronary artery disease. Joint position paper by members of the GTH, ÖGARI and ESC. Thrombosis and Haemostasis 2011; 105: 743-749
- Nowak-Göttl U et al. Bridging: Perioperatives Vorgehen bei dauerhafter oraler Antikoagulation oder Plättchenfunktionshemmung. Dtsch Med Wochenschr 2014; 139: 1301-1306
- Bauersachs RM et al. Perioperatives Management der Antikoagulation mit Rivaroxaban. Konsensus einer interdisziplinären Arbeitsgruppe. Klinikarzt 2012; 41 (9): 385-396
- Fachinformationen zu den genannten Arzneimitteln

	Erstellt:	Geändert:	Geprüft:	Freigabe:
Name:				
Abteilung:	Apotheke (DUCH)	Apotheke	Geriatrische Rehabilitation	DUCH
Datum:	20.09.2014	07.09.2015	07.09.2015	07.09.2015
Unterschrift:				

### 8.7.3 SOP Aktivierende Pflege

#### 1 Zweck

1. Verbesserung der Funktionalität und Mobilität des Patienten durch aktivierend-therapeutische Pflege
2. Individuelle Behandlung und psychosoziale Betreuung von kognitiv beeinträchtigten Pat. nach personenzentriertem Ansatz
3. Vermeidung von Komplikationen

Der ZAT - Patient und/oder Patient mit Geriatrischer Komplexbehandlung mit oder ohne kognitive Beeinträchtigungen, hat das Recht auf

- eine (Pflege-)Diagnose
- eine individuelle Behandlung mit Würde und Respekt
- eine ressourcenfördernde, aktivierend-therapeutische Unterstützung und Pflege
- eine weitest gehende Unabhängigkeit in der Behandlung
- eine Betreuung durch gut ausgebildete und verständnisvolle Pflegekräfte
- eine die Wünsche des Pat. respektierende Versorgung.

#### 2 Geltungsbereich

ZAT

#### 3 Verantwortung / Zuständigkeiten

Pflegerische Zentrumsleitung

#### 4 Verfahren / Vorgehensweise

Ablaufbeschreibung	Verantwortung	Dokumente Bemerkungen
<p><b>1. Aufnahmetag</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Freundliche Begrüßung und Kommunikation</li><li>• Stammbrett ausfüllen</li><li>• Pflegeanamnese erheben</li><li>• Vitalzeichen erfassen</li><li>• Größe / Gewicht erheben</li><li>• Speisenbestellung (hochkalorische Kost)</li><li>• Aufnahmelabor richten</li><li>• Schmerzerfassung</li><li>• Dekubitus-Check (Norton Skala)</li><li>• Pat.koordinatorin informieren</li></ul>	MA Pflege Betreuungs-assistentin MA Pflege	Optiplan OrgaCard Norton Skala

<ul style="list-style-type: none"> <li>Restharnbestimmung mittels bladder scan insbesondere ca. ½ Tag nach DK-Entfernung</li> </ul> <p><b>Bei Pat. mit kogn. Einschränkungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Angehörigengespräch zur Erhebung biografischer Daten führen</li> </ul>	Betreuungs-Assistentin/ MA Pflege	
<p><b>2. Pflegerischer Behandlungsverlauf</b></p> <p><b>1. Tag n. Aufnahme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Barthel Index</li> <li>Nahrungssupplement bestellen / verabreichen</li> <li>Lt. Anordnung: Trinkprotokoll anlegen und 3 Tage führen</li> <li>Ggf. Mobilisationsprotokoll anlegen</li> <li>Schmerzerfassung</li> </ul> <p><b>Bei Pat. mit kogn. Einschränkungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Persönlichkeitsprofil erstellen</li> </ul> <p><b>Folgetage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Täglich 200ml Supplement (z.B. Fresubin®) anbieten / verteilen</li> <li>Essverhalten beobachten</li> <li>Gewichtskontrolle lt. Anordnung</li> <li>Nach 7 Tagen Aufenthalt: Barthel-Index-Bestimmung</li> <li>Schmerzerfassung</li> <li>Pflegerische Zielerreichung überprüfen</li> <li>Interdisziplinärer Austausch / Teilnahme an Besprechungen</li> <li>Angehörigengespräche</li> </ul> <p><b>Bei Pat. mit kogn. Einschränkungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betreuungs- / Aktivierungsangebote durchführen</li> <li>Essverhalten beobachten und dokumentieren</li> </ul>	MA Pflege  Betreuungs-assistentin  MA Pflege  Betreuungs-assistentin  MA Pflege  Betreuungs-Assistentin  MA Pflege  Betreuungs-assistentin / MA Pflege	Dokumentation mit entsprechenden Formularen  Themenliste  Formular: ABC-Verhaltensanalyse  Ampel-Formular
<p><b>3. Entlassung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Entlasstermin sollte 48h vor Entlassung geplant werden und die Angehörigen sowie die nachsorgende Einrichtung informiert werden</li> <li>Barthel-Index ausfüllen</li> <li>Pflegeüberleitungsbogen ausfüllen → auch für die Reha oder andere nachsorgende Einrichtungen (Kopie für Akte)</li> </ul>	Orga.assist. / MA Pflege	Gapit Pflegeüberleitung formular

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Am Entlasstag erfolgt die Entlassung bis 10:00 Uhr / Papiere aushändigen / Pat.Utensilien mitgeben (Zimmer-Check!)</li> </ul>		
--	--	--

## 5 Dokumentation

### Pflegebericht im Optiplan

Alle Dokumente sind im Bereich QM mindestens 10 Jahre aufzubewahren; für Dokumente, die Patientendaten enthalten, gelten die gesetzlichen Aufbewahrungsfristen.

	Inhalt:	Geändert:	Geprüft:	Erstgabe:
Name:				
Abteilung:	OUCH	--	OUCH	OUCH
Datum:	16.10.2014	--	16.10.2014	16.10.2014
Unterschrift:	RBK-002571-001 10/2014	RBK_ZAT_VA_Adhäsente Pflege_2014_10_16		Seite 3 von 3

#### 8.7.4 SOP *Delir*

##### 1 Zweck

Regelt die Vorgehensweise während des orthopädisch-unfallchirurgisch akutstationären Akutaufenthaltes bei Patienten mit deliranten Symptomen

##### 2 Geltungsbereich

ZAT RBK

##### 3 Verantwortung / Zuständigkeiten

Ärzte Orthopädie und Unfallchirurgie

Assistenzarzt Zentrum für Alterstraumatologie (ZAT)

Pflegemitarbeiter Orthopädie und Unfallchirurgie

Ergo- / Physiotherapeuten Orthopädie und Unfallchirurgie

Mitarbeiter des Entlassmanagements Orthopädie und Unfallchirurgie

##### 4 Verfahren / Vorgehensweise

###### A. Basisdiagnostik und -Maßnahmen durch OUCH Ärzte NAZ und ZAT

- Empathischer Umgangston und konfliktvermeidendes Verhalten
- Klinische Anamnese, ggf. Fremdanamnese
- Körperliche Untersuchung
- Medikamentenanamnese
- Erfassung von Risikofaktoren für die Entstehung eines Delirs
- Hinweis auf kognitive Einschränkungen? Psychopharmaka? Hör- oder Sehstörungen?) -> Vermeidung von Patientenverlegungen auf andere Stationen als 1F (abgesehen von Überwachungsstationen aus medizinischen Gründen), ggf. Überprüfung der Medikation durch Geriater, Info an Pflege wegen Hör/Sehhilfen)
- Gute Schmerzbehandlung
- Vermeiden und Erkennen von Infektionen
- Ausgleich von Flüssigkeitsverlusten und Elektrolytstörungen
- Anpassung der Medikation
- psychiatrisches Konsil und/oder RS mit Geriater
- Anordnung frühzeitiger Mobilisierung und Anforderung von Physiotherapie
- bei Bedarf Kontaktaufnahme mit den Angehörigen
- Information der Angehörigen zum Thema Delir und Ermutigung zu Besuchen
- ggf. CCT zum Ausschluss einer Blutung
- Tägliche Überprüfung der psychiatrischen Medikation bei den Visiten
- Dokumentation im ZAT - Verlaufsbericht ( Gapit )

###### B. Labordiagnostik

- ZAT - Labor (beinhaltet Vit. B12, CRP, Elektrolyte, TSH, Retentionswerte)

### **C. Aufgaben und Maßnahmen der Pflegemitarbeiter des ZAT**

- Empathischer Umgangston und konfliktvermeidendes Verhalten
- feste Bezugsperson anstreben
- Vermeidung von Verlegungen auf andere Stationen oder in andere Zimmer
- DK frühzeitig entfernen
- Frühmobilisierung durch aktivierende Pflege
- Brillen/Hörgeräte organisieren
- Information an Betreuungsassistenten, sofern anwesend
  - ➔ Gruppenbetreuung vormittags im Aufenthaltsraum mit gemeinsamen Aktivitäten und Einnahme der Mahlzeiten
- Förderung eines normalen Tag/Nachtrhythmus mit entsprechenden Lichtverhältnissen und angepasster Umgebungslautstärke
- Überwachung der Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr
- Erfassung von Schmerzen
- Einbeziehung der Angehörigen

### **D. Maßnahmen und Aufgaben der Therapeuten**

- Empathischer Umgangston und konfliktvermeidendes Verhalten
- Screening auf Delirsymptome mittels CAM durch die Ergotherapeuten
- (Aktuell nur bei Patienten, die eine geriatrische Komplexbehandlung erhalten, möglich. Zusätzlich wird ein DIA-S und BOMCT erstellt)
- Frühmobilisierung
- Kognitive Aktivierung und Selbsthilfetraining durch die Ergotherapeuten

### **E. Aufgaben und Maßnahmen der Mitarbeiter des Entlassmanagements**

- Empathischer Umgangston und konfliktvermeidendes Verhalten
- soziales Assessment
- ggf. Kontaktaufnahme mit den Angehörigen

### **F. Medikamentöse Behandlung**

Falls nicht medikamentöse Maßnahmen nicht ausreichen und/oder der Patient sich oder andere gefährdet:

- Psychiatrisches Konsil
- Melperon 25 mg (entspr. 5 ml Liqu.) abends, ggf. schrittweise Steigerung auf bis zu 100 (- 200) mg /Tag verteilt auf mehrere Einzeldosen
- Bei halluzinatorischen oder wahnhaften Verkennungen 0.5 bis 1 mg Haloperidol (entspricht 5 – 10 Tropfen) als Initialdosis
- Cave bei M. Parkinson, Parkinsonsyndrom oder Lewy-Körperchen Demenz, dann RS mit Neurologen

### **G. Arztbrief**

Übernahme der Diagnose *hypoaktives* oder *hyperaktives Delir* in den Arztbrief mit ggf. Empfehlung der weiteren (medikamentösen/nicht medikamentösen) Behandlung.

## **5 Mitgeltende Unterlagen**

AK Versorgungsstrukturen der AG Alterstraumatologie der DGU / AK  
Versorgungsstrukturen der AG Alterstraumatologie der DGU /DGG, Abschließende Überarbeitung Version 2.1: 04.05.12/13.11.12 Dr. Riem, Dr. Meyjohann, Dr. Leischker

Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF):  
S3-Leitlinie Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin (2009)  
S3-Leitlinie Demenzen (2009)

National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE):  
Delirium: Diagnosis, Prevention and Management (July 2010)

## 6 Dokumentation

Optiplan  
ZAT -Verlaufsbericht (Gapit)

## 7 Verteiler

Ärzte Orthopädie und Unfallchirurgie

Ärzte Geriatrie

Pflege Orthopädie und Unfallchirurgie

Therapeuten Orthopädie und Unfallchirurgie

Mitarbeiter des Entlassmanagement Orthopädie und Unfallchirurgie

	Erstellt:	Geändert:	Geprüft:	Freigabe:
Name:				
Abteilung:	Geriatrische Rehabilitation	Geriatrische Rehabilitation	Geriatrische Rehabilitation	Orthopädie / Unfallchirurgie / ZAT
Datum:	19.12.2012	02.09.2014	02.09.2014	02.09.2014
Unterschrift:				
RBK-002158-003	2/2014		RBK_ZAT_VA_Delr_2014_0T_07	Seite 3 von 3

## 8.7.5 Ernährungsmanagement

### 1 Zweck

Regelt den Umgang mit fehl- und mangelernährten Patienten im Zentrum für Alterstraumatologie und soll die orale Ernährung dieser Patienten sicherstellen und fördern.

### 2 Geltungsbereich

Zentrum für Alterstraumatologie RBK

### 3 Verantwortung / Zuständigkeiten

Ärzte Orthopädie und Unfallchirurgie

Ärzte Geriatrie

Pflege Orthopädie und Unfallchirurgie

### 4 Verfahren / Vorgehensweise

#### A. Basisdiagnostik

- Klinische Anamnese
- Körperliche Untersuchung
- Medikamentenanamnese
- Größe/Gewicht (wenn möglich) und Ermittlung eines BMI post-op auf Station
- Gewichtsabnahme in der Zeit vor der stationären Aufnahme (letzte 3 Monate, letzte 6 Monate)

#### B. Labordiagnostik

ZAT - Labor (beinhaltet Vit. D, Vit. B12, CrP, Elektrolyte, TSH basal)

Wird bei klinischem Eindruck einer Mangel/Fehlernährung ergänzt um Albumin.

#### C. Routineversorgung

Bei allen Patienten wird die orale Nahrungsaufnahme bei Bedarf unterstützt. Essen und Trinken wird bereitgestellt, ggf. eingegeben, und ggf. Zwischenmahlzeiten angeboten. Delirante oder verhaltensauffällige Patienten mit kognitiven Einschränkungen nehmen wenn möglich das Frühstück und das Mittagessen gemeinsam unter Aufsicht des Betreuungsassistenten im Aufenthaltsraum ein. Notwendige Diäten oder individuelle Wünsche können durch Einbeziehen der Diätassistentinnen bearbeitet und umgesetzt werden. Eine Rückmeldung über die Anpassungen erfolgt im EDV-gestützten Dokumentationssystem

#### D. Screening

Eigenen Daten der Mitarbeiter von Prof. (Klinik für geriatrische Rehabilitation) zufolge sind geriatrische Patienten ausnahmslos als Risikopatienten im Sinne der Mangel/Fehlernährung zu betrachten. Wenn möglich (abhängig von der Mobilität), wird

von den Pflegemitarbeitern der BMI in der ersten Woche nach Aufnahme, bzw. postoperativ erhoben und ein wöchentlicher Gewichtsverlauf gemessen.

Da eine Intervention durch eine Ernährungstherapie (+ 600 kcal, 24 g Protein) und die

Gabe von Vit. D die Zahl der Stürze bei hospitalisierten geriatrischen Patienten signifikant senken konnte (Neelemaat et al, JAGS 2012), wird den Patienten im ZAT neben der Vit. D-Gabe hochkalorische Kost und Trinknahrung Supplement (1-3 x 200 ml zwischen den Mahlzeiten und wenn möglich nach der Physiotherapie) angeboten. Eine laminierte Liste mit den in der Apotheke verfügbaren Trinknahrungen hängt im Stationszimmer. Ein Vit. B12-Mangel wird mit 1000 µg Cytobion oral täglich, bei Hinweisen auf hämatologische oder neurologische Folgen (1000 µg/Tag für 10 Tage) s.c. substituiert.

Bei den ZAT -Visiten werden vom Geriater die Medikamente u. a. kritisch im Hinblick auf Anzahl, Dosierung und gastrointestinale NW hin überprüft und die Patienten auf weitere mögliche Ursachen der Mangelernährung gescreent. Ggf. werden weitere erforderliche Untersuchungen durchgeführt (Sonographie, Gastroskopie etc.).

Bei Bedarf (Appetitlosigkeit, Anorexie, Übelkeit, Erbrechen, Exsikkose) wird vom Geriater die Beurteilung der Nahrungsaufnahme ein Ess/Trinkprotokoll angeordnet. Bei Bedarf wird Flüssigkeit i. v. oder s.c. substituiert.

Bei Hinweisen auf einen behandlungsbedürftigen Zahnstatus oder Problemen mit der Zahnprothese wird Kontakt mit dem kooperierenden Zahnarzt (Praxis Dr. Kleinknecht) aufgenommen und um Mitbehandlung gebeten.

Bei Hinweisen auf Dysphagie (Husten während oder nach dem Essen, belegte, gurgelnde Stimme) wird die Logopädin für einen klinischen Schluckversuch angefordert. Prinzipiell ist bei Verdacht auf Dysphagie/Aspiration eine Schluckkinematographie möglich. Gibt es Anzeichen für eine Depression als Ursache für die Appetitlosigkeit bzw. den Gewichtsverlust kann ein Psychiater konsiliarisch zur Beurteilung hinzugezogen werden.

#### **D. Assessment (MNA)**

Nicht erforderlich bei Patienten, die anschließend in die Klinik für geriatrische Rehabilitation verlegt werden.

Im Einzelfall bei schweren Problemen (BMI < 20 kg/m<sup>2</sup>, Nahrungsverweigerung, unerklärte Gewichtsabnahme während der chirurgischen Behandlungszeit) durch den Geriater.

#### **E. Arztbericht/Pflegebegleitschreiben**

Klinisch relevante Ernährungsprobleme, die einer Intervention bedurften, werden im Entlassbericht diskutiert.

Maßnahmenbeschreibung der pflegerischen Interventionen (Kostform, s.c. Infusionen) im Pflegebegleitschreiben.

### **5 Mitgeltende Unterlagen**

Expertenstandard zur Ernährungsmanagement zur Sicherstellung und Förderung der oralen Ernährung in der Pflege, 2010

Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM)  
in Zusammenarbeit mit der GESKES, der AKE und der DGG Klinische Ernährung in der Geriatrie  
Autoren D. Volkert<sup>1</sup>, J. M. Bauer<sup>2</sup>, T. Frühwald<sup>3</sup>, I. Gehrke<sup>4</sup>, M. Lechleitner<sup>5</sup>, R. Lenzen  
Großimlinghaus<sup>6</sup>, R. Wirth<sup>7</sup>, C. Sieber<sup>8</sup> 2013

Neelemaat et al, (2012) Short-term oral nutritional intervention with protein and vitamin D decrease falls in malnourished older adults. J Am Geriatr Soc

## 6 Dokumentation

Optiplan  
ZAT-Verlaufseinträge  
Ess- / Trinkprotokolle

## 7 Verteiler

Ärzte Orthopädie und Unfallchirurgie  
Ärzte Geriatrie  
Pflege Orthopädie und Unfallchirurgie

	Inhalt:	Gemahrt:	Geprüft:	Frageze:
Name:				
Abteilung:	Geriatrische Rehabilitation	Geriatrische Rehabilitation	Geriatrische Rehabilitation	Orthopädie / Unfallchirurgie / ZAT
Datum:	19.12.2012	02.09.2014	02.09.2014	02.09.2014
Überschrift:				
RBK-002159-003 9/2014	RBK_ZAT_VA_Ernährungsmanagement_2014_07_07			Seite 3 von 3

## 8.7.6 Harninkontinenz

### 1 Zweck

Regelt das Vorgehen bei Patienten mit Problemen der Harninkontinenz während des orthopädisch-unfallchirurgisch akutstationären Aktaufenthaltes

### 2 Geltungsbereich

ZAT RBK

### 3 Verantwortung / Zuständigkeiten

Ärzte Orthopädie und Unfallchirurgie

Ärzte Geriatrie

Assistenzarzt Zentrum für Alterstraumatologie (ZAT)

Pflegemitarbeiter Orthopädie und Unfallchirurgie

### 4 Verfahren / Vorgehensweise

#### A. Basisdiagnostik

Klinische Anamnese

Körperliche Untersuchung

Medikamentenanamnese

#### B. Labordiagnostik

ZAT-Labor beinhaltet kl. BB, CrP; Elektrolyte; Kreatinin, Harnstoff, GFR-MDRD, U-Status/Sediment

#### C. Basismaßnahmen der Ärzte

Bei allen Patienten

- Ausschluss Harnwegsinfekt ([symptomatische] Leukozyturie UND Bakteriurie).
- Erfragen von Antibiotikaallergien
- Einteilung komplizierter – unkomplizierter Harnwegsinfekt (HWI)

#### Def. Unkomplizierter Harnwegsinfekt:

- prämenopausale Frauen, sonst gesund
- schwangere Frauen, sonst gesund
- postmenopausale Frauen, sonst gesund
- jüngere Männer, sonst gesund
- Diabetiker mit guter Stoffwechseleinstellung ( $HbA1c < 7.5\% Hb$ ), sonst gesund

ZAT-Patienten fallen somit in der Regel (auch wenn sie einen Infekt aus dem ambulanten Bereich mitgebracht haben wegen der Komorbidität) in die Patientengruppe mit **kompliziertem HWI**.

#### Komplizierter Harnwegsinfekt

- Harntrakt mit funktionellen oder anatomischen Anomalien
- Nierenfunktionsstörungen
- Begleiterkrankungen, die HWI begünstigen
- Alte Menschen

- Antibiotikavortherapie
- Entlassung aus stat. Einrichtung  
<2Wochen
- Z.n. Anlage eines Urinkatheters

Daher:

- Abnahme einer bakteriologischen Urinuntersuchung VOR Antibiotikagabe.
- Blinde Anbehandlung mit Cefpodoxin Resistenzspektrum oder Ciprofloxacin 2 x 250 (-500) mg, weiter nach Antibiogramm
- Tägliche Überprüfung der Notwendigkeit des Dauerkatheters bei den Visiten und frühestmögliche DK-Entfernung (empfohlen nach 24-48 h)
- Bei Miktionsproblemen Anordnung einer Restharnbestimmung mittels Bladderscan und Besprechung mit geriatrischem Kollegen ggf. urologisches oder gynäkologisches Konsil. Bei Auftreten von Durchfall nach Antibiotikagabe Anordnung der Stuhluntersuchung auf C. diff. - Toxin.
- Ggf. Anmeldung von Beckenbodengymnastik

#### D. Erweiterte Diagnostik

##### Bladderscan

Sonographie Nieren und ableitende Harnwege:

- bei Verdacht oder Hinweisen auf Harnverhalt oder Harnaufstau
- bei verminderter GFR (GFR-MDRD < 50 ml/min) und/oder akutem Nierenversagen (ANV = absoluter Kreatininanstieg um 0,3 mg/dl oder prozentualer Kreatininanstieg um das 1,5fache des Ausgangswertes oder Verminderung der Urin-Ausscheidung <0,5 ml/kg Körpergewicht/h über mehr als 6 Stunden)
- wiederholtem HWI

#### E. Basismaßnahmen der Pflegemitarbeiter

- DK-Entfernung so früh wie möglich (am 2. p.o. Tag später Begründung (Grund: Risikofaktor für Delirentstehung, Infektionsrisiko)
- Versorgung mit aufsaugenden Hilfsmitteln
- Restharmessung bei Miktionsproblemen, deliranten Patienten, nach DK-Entfernung zum Ausschluss eines Harnverhalts
- Bei Temperaturanstieg sollte vor Antibiotikagabe immer ein Uricult abgenommen werden
- Bei komplexen Fällen kann eine Kontinenzberatung über gaplt (aktuell Frau Cosima Maier) angefordert werden. Nach RS mit der Frau Mayer wird ggf. ein Miktionsprotokoll geführt, um ein Miktionstraining durchführen, bzw. die Inkontinenz einordnen zu können.

#### F. Arztbericht / Pflegebegleitschreiben

Übernahme der Diagnose Harnwegsinfekt mit Angabe der antibiotischen Therapie und Harninkontinenz in den Arztbericht /Pflegebegleitschreiben.

Ggf. im Pflegebegleitschreiben Hilfsmittel aufführen.

## 5 Mitgeltende Unterlagen

S3 Leitlinie Harnwegsinfekte 2010

S2 Leitlinie Harninkontinenz DGG, 2013  
Expertenstandard Förderung der Harnkontinenz in der Pflege, 2006, 1. Aktualisierung 2014

## 6 Dokumentation

Optiplan

ZAT-Verlaufsdocumentation in Gapit

## 7 Verteiler

Über Intranet

	Erstellt:	Geändert:	Geprüft:	Freigabe:
Name:				
Abteilung:	Geriatrische Rehabilitation	Geriatrische Rehabilitation	Geriatrische Rehabilitation	Orthopädie / Unfallchirurgie / ZAT
Datum:	19.12.2012	02.09.2014	02.09.2014	02.09.2014
Unterschrift:	RBK-002160-003 9/2014	REK_ZAT_VA_Harninkontinenz_2014_07_07		Seite 3 von 3

## 8.7.7 Management bei nichtbestehender Narkosefähigkeit

### 1 Zweck

Regelt das Vorgehen bei Patienten im Zentrum für Alterstraumatologie bei nicht bestehender Narkosefähigkeit und gegebener Operationsindikation.

### 2 Geltungsbereich

Zentrum für Alterstraumatologie Robert-Bosch-Krankenhaus

### 3 Verantwortung / Zuständigkeiten

Ärzte Orthopädie und Unfallchirurgie  
Ärzte Geriatrie  
Ärzte Anästhesie  
Ärzte Kardiologie

### 4 Verfahren / Vorgehensweise

Bei Operationsindikation wird der Patient durch den betreuenden Arzt der Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie zur Prämedikation in der Abteilung für Anästhesie vorgestellt. Wird nach anästhesiologischer Prämedikationsvisite festgestellt, dass der Patient nicht narkosefähig ist, so ist wie folgt vorzugehen:

Bei kardiopulmonalen Nebendiagnosen, die eine Narkose ausschließen, wird telefonisch und im gapit ein kardiologisches Konsil angemeldet. Die weitere Diagnostik bzw. Therapie wird nach dieser konsiliarischen Stellungnahme eingeleitet bzw. durchgeführt.

Bei Nebendiagnosen nicht kardiopulmonaler Genese, die eine Narkose nicht zulassen, wird der Patient telefonisch dem diensthabenden Geriater vorgestellt. Die weitere Diagnostik und Therapie erfolgt dann nach Anraten des durchgeführten Konsils. In Gemeinschaft mit dem Oberarzt der Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, wird der Kollege aus der Anästhesie kontaktiert. Das weitere Vorgehen wird individuell und interdisziplinär diskutiert und festgelegt.

### 5 Mitgettende Unterlagen

gapit – Anmeldung Konsil  
ZAT - Verlaufsdokumentation

### 6 Dokumentation

gapit

### 7 Verteiler

Ärzte Orthopädie und Unfallchirurgie  
Ärzte Anästhesie  
Ärzte Geriatrie  
Ärzte Kardiologie

## 8.7.8 Osteoporose

### 1 Zweck

Regelt das Vorgehen bei Osteoporose / osteoporotischen Frakturen während des orthopädisch-unfallchirurgisch akutstationären Aktaufenthaltes

### 2 Geltungsbereich

ZAT RBK

### 3 Verantwortung / Zuständigkeiten

Ärzte Orthopädie und Unfallchirurgie  
Assistenzarzt Zentrum für Alterstraumatologie (ZAT)

### 4 Verfahren / Vorgehensweise

#### A. Basisdiagnostik

Klinische Anamnese,  
Körperliche Untersuchung,  
Medikamentenanamnese (Ca, Vit. D, HCT, Bisphosphonate?)

#### B. Labordiagnostik ZAT-Labor (beinhaltet kl.BB, Vit. D, AP, CRP; Elektrolyte; TSH, Kreatinin, GFR-MDRD) Ggf. Ergänzung um Phosphat, PTH, Eiweiß-Elpho

#### C. Knochendichtemessung während der chirurgischen Behandlungszeit

Bei allen Patienten mit osteoporotischer Fraktur.

Ausnahmen:

- bei Patienten, die immobil sind und denen die Messung wegen z.B. starker Schmerzen bei den Transfers auf den Untersuchungstisch als elektive Untersuchung nicht zugemutet werden kann – hier kann bei typischen osteoporotischen radiologischen und/oder klinischen Aspekten von Wirbelkörperfrakturen bzw. proximalen Femurfrakturen in Abhängigkeit von der klinischen Gesamtsituation auf eine Knochendichtemessung verzichtet werden.
- bei Patienten, die anschließend in die Klinik für geriatrische Rehabilitation verlegt werden.

#### D. Basistherapie

Jeder Patient mit einer Fraktur erhält eine Basistherapie bestehend aus 1000 IE Colecalciferol (Ausnahmen: Pat. mit Hyperkalzämie oder terminaler Niereninsuffizienz/Dialyse - > ggf. internistisches/endokrinologisches Konsil).

#### E. Spezifische Therapie

##### Vitamin D-Mangel:

Bei Vit. D-Mangel erhält der Patient 20000 Colecalciferol 1x/Woche für die Zeit seines stationären Aufenthalts im ZAT. Er wird mit der Empfehlung Colecalciferol 2000 IE/Tag für die Dauer eines halben Jahres entlassen. Ausnahmen: siehe D

Bei typischen osteoporotischen radiologischen und/oder klinischen Aspekten von Wirbelkörperfrakturen bzw. proximalen Femurfrakturen kann bei Patienten, bei denen eine Knochendichtemessung nicht möglich ist, bei fehlenden Kontraindikationen auch ohne eine Knochendichtemessung eine Bisphosphonattherapie begonnen werden.

Bei Unverträglichkeit /Kontraindikationen für eine Bisphosphonattherapie besteht aufgrund der Kooperation mit der internistisch/geriatrischen Abteilung und mit der Endokrinologischen Gemeinschaftspraxis Dres. med. Bacher, Klein und Kollegen die Möglichkeit der Vorstellung zur Überprüfung der Weiterbehandlung hinsichtlich einer alternativen Medikation z.B. mit AK gegen RankL (Denusomab), oder Teriparatid.

Kontraindikationen Bisphosphonate:

- a) oral: GFR<35 ml/min, Hypokalzämie, Anomalien des Ösophagus, Erkr. des Ösophagus, Dysphagie, Gastritis, Duodenitis, GI-Ulzera, Unfähigkeit für mind. 30 Min. aufrecht zu stehen od. zu sitzen, Zahnerkrankungen mit erhöhtem Risiko für einen kieferchirurgischen Eingriff, korrekte Einnahme nicht gewährleistet (z.B. dementer Patient)
- i.v.: GFR<35 ml/min, Hypokalzämie, Zahnerkrankungen mit erhöhtem Risiko für einen kieferchirurgischen Eingriff

#### **F Arztbrief**

Eine Empfehlung zur weiteren spezifischen Osteoporosetherapie, ggf. Knochendichtemessung wird angesprochen und den weiterbehandelnden Kollegen im Arztbrief mitgeteilt. Eine spezifische medikamentöse Therapie (z. B. mit einem Bisphosphonat) wird aber erst nach Abschluss der Akutphase der Frakturheilung eingeleitet.

In den Diagnosen sollten die Osteoporose, ggf. Ergebnis DXA-Messung mit Datum und die Therapie(empfehlung) mit Datum des Therapiebeginns vermerkt sein. Beispiel:  
Osteoporose (DXA-Messung 11/14: T-Score -2,9)  
11/14 Beginn einer Therapie mit Alendronat

#### **5 Mitgelrende Unterlagen**

Pfadcheckliste

Heike A. Bischoff-Ferrari, Walter C. Willett, Endel J. Oray, Paul Lips, Pierre J. Meunier, Ronan A. Lyons, Leon Flicker, John Wark, Rebecca D. Jackson, Jane A. Cauley, Haakon E. Meyer, Michael Pfeifer, Kerrie M. Sanders, Hannes B. Stähelin, Robert Theiler and Bess Dawson-Hughes (2012). A Pooled Analysis of Vitamin D Dose Requirements for Fracture Prevention. New England Journal of Medicine 367: 40-49. (als PDF beim SNF erhältlich; E-Mail: com@snf.ch)

DVO-S3-Leitlinie 2009: Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei Frauen ab der Menopause, bei Männern ab dem 60. Lebensjahr – Kurzfassung

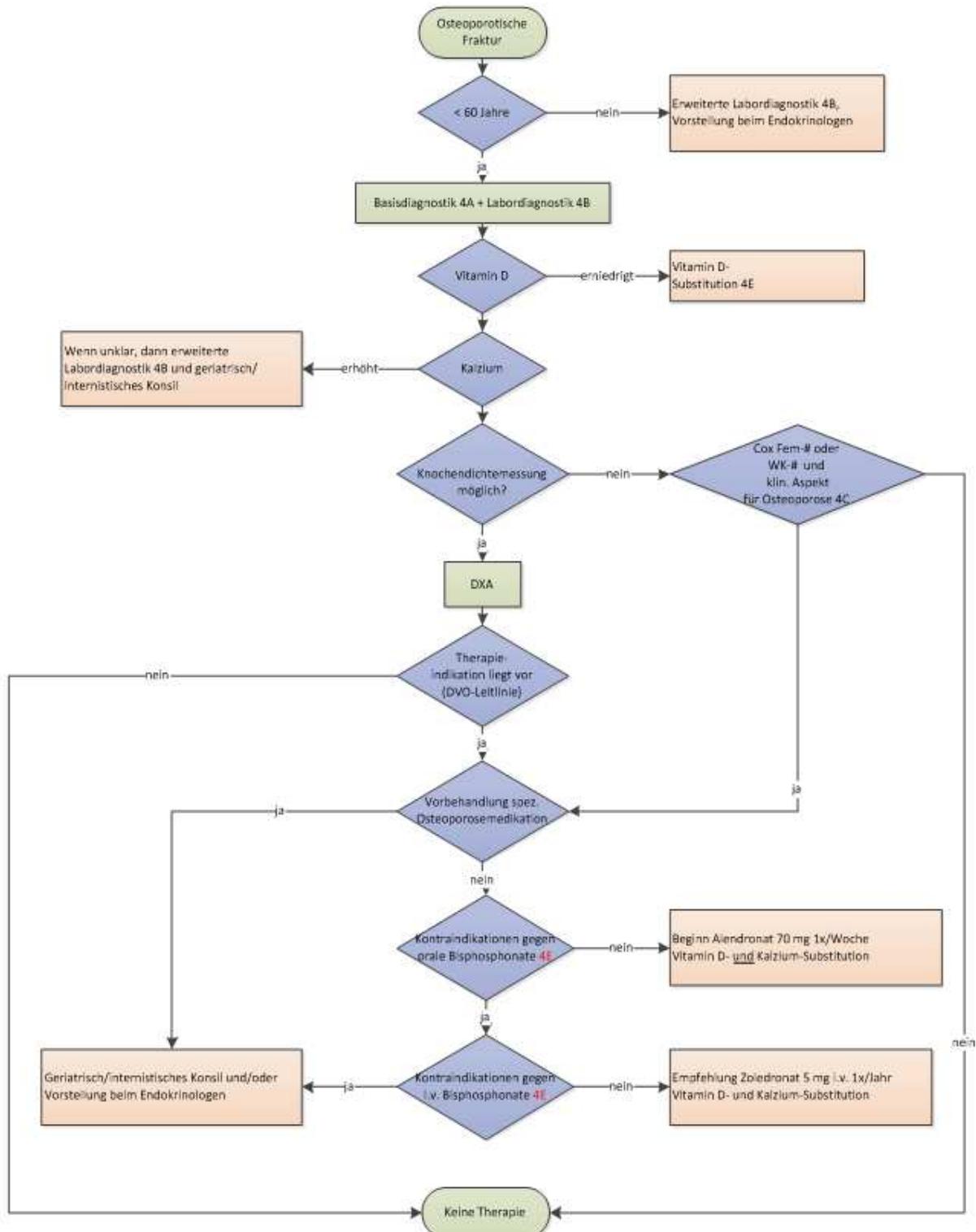
DVO-S3-Leitlinie 2014 (noch nicht veröffentlicht)

#### **6 Dokumentation**

Optiplan

#### **7 Verteiler**

Ärzte Orthopädie und Unfallchirurgie  
Ärzte Geriatrie  
Pflege Orthopädie und Unfallchirurgie



### 8.7.9 Algorithmus spezifische medikamentöse Therapie der Osteoporose

Diagnosen / Nebendiagnosen:



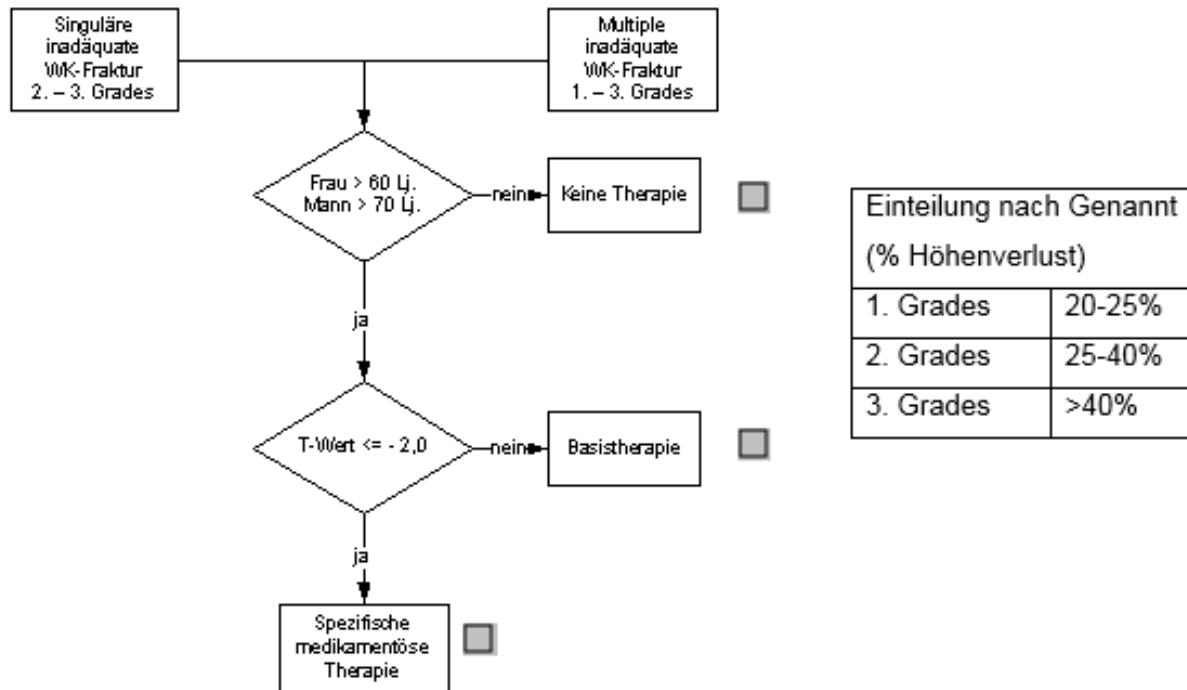
Hausmedikation:



Laborparameter bestimmen:

Vitamin D	<input type="text"/>	µg/l
TSH	<input type="text"/>	mU/l
Ca	<input type="text"/>	mmol/l
Krea	<input type="text"/>	mg/fl
GFR	<input type="text"/>	ml/min
Phosphat	<input type="text"/>	mmol/l
PTH	<input type="text"/>	pmol/l
Kl. BB	<input type="text"/>	
CrP-Wert	<input type="text"/>	mg/dl
Eiweiß-Elpho	<input type="text"/>	g/dl
AP	<input type="text"/>	U/l
γ-GT	<input type="text"/>	U/l

1. Wirbelkörperfrakturen: ja  nein



2. Niedrige Knochendichte? : ja  nein  T-Wert

Risikofaktoren?:	
<input type="checkbox"/> Periphere Fraktur nach dem 50. Lj.	<input type="checkbox"/> TSH < 0,3mu/l (falls nicht behebbar)
<input type="checkbox"/> Singuläre WK-Fraktur 1. Grades	<input type="checkbox"/> Diabetes mellitus Typ I
<input type="checkbox"/> Proximale Femurfraktur eines Elternteils	<input type="checkbox"/> Rheumatoide Arthritis
<input type="checkbox"/> Multiple Stürze	<input type="checkbox"/> BII-Operation / Gastrektomie
<input type="checkbox"/> Immobilität	<input type="checkbox"/> Epilepsie
<input type="checkbox"/> Nikotinkonsum	<input type="checkbox"/> Hypogonadismus (Serumtestosteron < 200ng/dl)
<input type="checkbox"/> Subklinischer Hyperkortisolismus	<input type="checkbox"/> Antiandrogene Therapie
<input type="checkbox"/> Primärer Hyperparathyreoidismus	<input type="checkbox"/> Aromatasehemmertherapie
<input type="checkbox"/> Wachstumshormonmangel bei Hypophyseninsuffizienz	<input type="checkbox"/> Deutlicher Knochendichtherverlust (>5%) am Gesamtfemur über 2 Jahre

Anzahl Risikofaktoren:

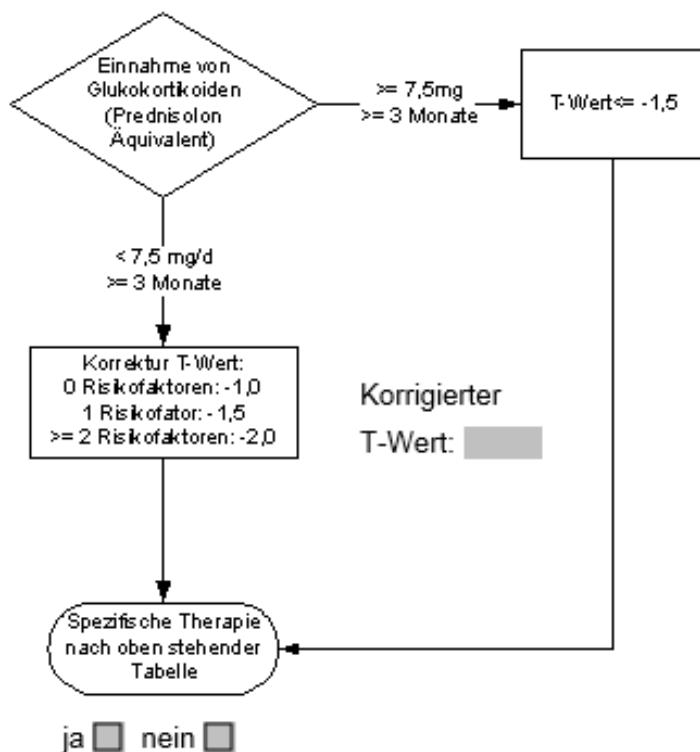
→ Bei einem Risikofaktor T-Wert -0,5 = Korrigierter T-Wert:

→ Bei zwei oder mehr Risikofaktoren T-Wert – 1,0 : korrigierter T-Wert:

Spezifische medikamentöse Therapie indiziert?:

Frau	Mann	-2,0 bis -2,5	-2,5 bis -3,0	-3,0 bis -3,5	-3,5 bis -4,0	< -4,0
50-60	60-70	Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>			
60-65	70-75	Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>
65-70	75-80	Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>
70-75	80-85	Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>
>75	>85	Ja <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>

3. Glukokortikoideinnahme? ja  nein

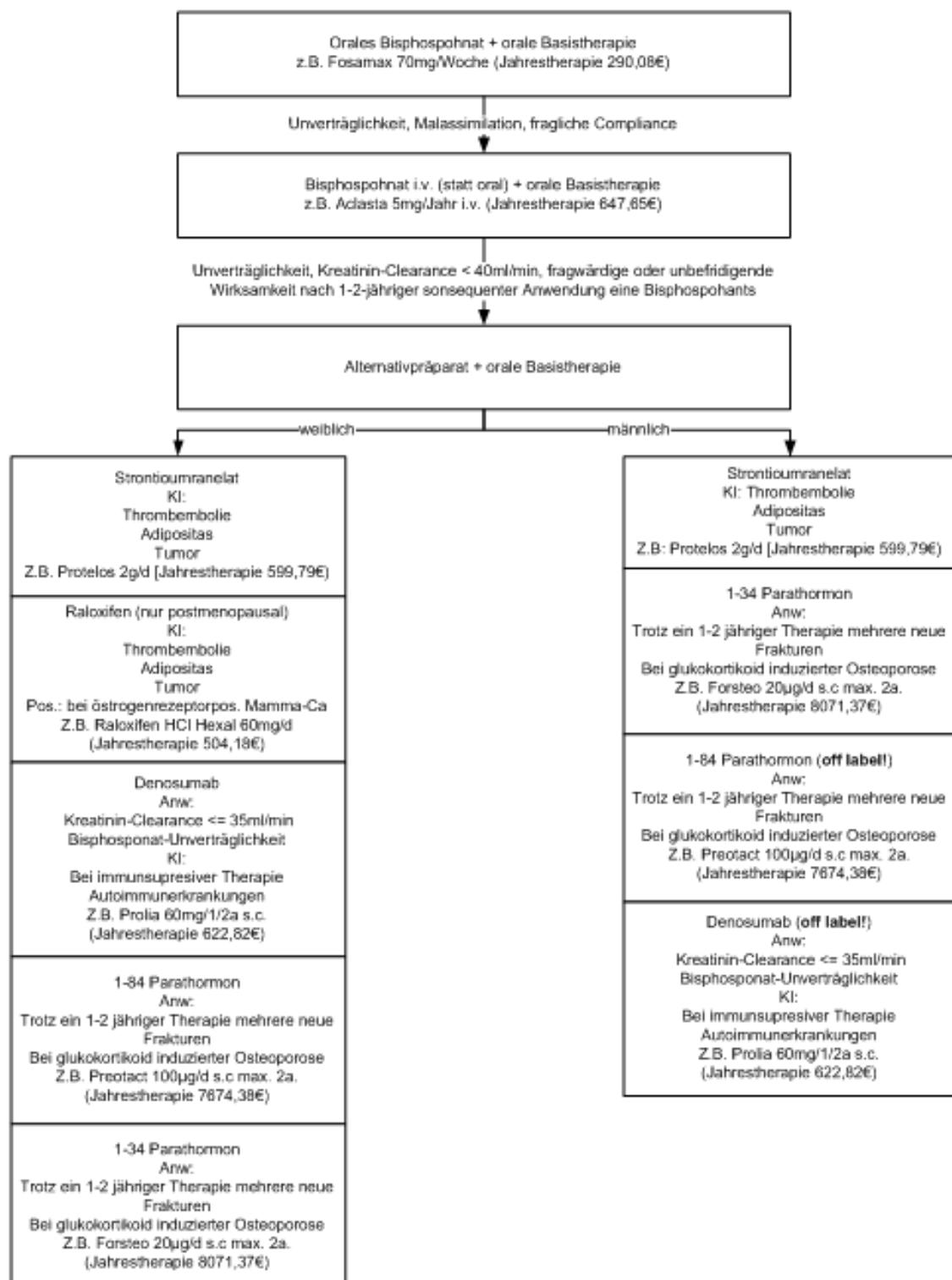


Siehe:

[http://www.dv-osteologie.org/dvo\\_leitlinien/dvo-leitlinie-2009/therapie-algorithmus-osteoporose](http://www.dv-osteologie.org/dvo_leitlinien/dvo-leitlinie-2009/therapie-algorithmus-osteoporose)

## Zweckmäßiger Algorithmus zur Einleitung einer spezifischen medikamentösen Therapie:

Bei multiplen typischen osteoporotischen WK-Frakturen im Röntgen oder frischen pertronchärtären Frakturen ist z.B. bei multimorbidien Patienten oder messtechnischen Schwierigkeiten ein Verzicht auf eine Knochendichthemetzung vor Therapieeinleitung möglich (A-D).



## 8.7.10 Postoperativer TnT-hs-Anstieg

### 1 Zweck

**Vorschlag für das Vorgehen bei postoperativer TnT-hs Erhöhung (Normwert < 14 pg/ml) bei Patienten im Zentrum für Alterstraumatologie**

Observationsbereich: TnT -> 30 pg/ml -> **HIGH-RISK-PATIENTEN** <sup>(1)</sup>

### 2 Geltungsbereich

ZAT

### 3 Verfahren / Vorgehensweise

**Arbeits- und Prozessschritte:**

Nach **Beschwerden** fragen (seit OP thorakaler Druck, retrosternalem Brennen oder Dyspnoe?) und **Anfertigung eines EKG**

Weitere Schritte:

- A. Wenn **keine** Beschwerden, **keine** EKG-veränderungen im Vergleich zum prä-operativen EKG dann Kontrolle von TnT **und** CK nach 4 h-6h.  
Gabe von ASS und Statin besprechen
- B. Bei TnT-Anstieg und/oder CK-Anstieg **und** (typischen) Beschwerden mit/ohne EKG-veränderungen Kontaktaufnahme mit Kardiologen (bzw. außerhalb der Dienstzeit mit dem ZIM-AvD)
- C. Bei TnT-Anstieg und/oder CK-anstieg **ohne** Beschwerden mit/oder EKG-veränderungen: Kontaktaufnahme mit Geriater/ZIM-AvD wegen evtl. Medikation (ASS/Clopidogrel/Statin?) und weiteren Untersuchungen (z.B. kardiol. Konsil, Echo, Myokard-Szinti; D-Dimere)

Anmerkung: Bei GFR < 50 ml/min TnI bestimmen/nachfordern

- (1) The Vascular Events In Noncardiac Surgery Patients Cohort Evaluation: Association Between Postoperative Troponin Levels and 30-Day Mortality Among Patients Undergoing Noncardiac Surgery. JAMA 2012; 307: 2295–304

	Erstellt:	Geändert:	Geprüft:	Freigabe:
Name:				
Abteilung:	Geriatrische Rehabilitation	---	Kardiologie	OUCH
Datum:	15.05.2015	---	15.05.2015	15.05.2015

## 8.7.11 Schmerztherapie

### 1 Zweck

Regelt die Schmerztherapie im Zentrum für Alterstraumatologie

### 2 Geltungsbereich

Zentrum für Alterstraumatologie RBK

### 3 Verantwortung / Zuständigkeiten

Ärzte Orthopädie und Unfallchirurgie

Ärzte Geriatrie

Pflege Orthopädie und Unfallchirurgie

Ärzte Abteilung für Anästhesiologie

### 4 Verfahren / Vorgehensweise

Postoperativ wird in dem OP-Protokoll eine Schmerztherapie nach hausinternem Schema angeordnet. Postoperativ auf ITS, IMC und Station wird dieses Schmerzschema verordnet bzw. angepasst, dies erfolgt durch den zuständigen Stationsarzt. Die Schmerztherapie ist in einem hausinternen Schema definiert. Dieses ist zu finden unter:

Intranet / Medizinbereich / Anästhesie / Information und Dokumente / Schmerztherapie / Stufenschema.

Für die älteren Patienten der Alterstraumatologie ist dabei jeweils Stufe 1a, 2a, 3a und 4a, gegenüber der b-Variante vorzuziehen. Nach Ermessen des zuständigen Arztes kann die Schmerztherapie bei Bedarf modifiziert werden.

### 5 Mitgeltende Unterlagen

Stufenschema Schmerztherapie

### 6 Dokumentation

OP-Protokoll

Optiplan

### 7 Verteiler

Ärzte Orthopädie und Unfallchirurgie

Ärzte Anästhesie

Ärzte Geriatrie

Pflege Orthopädie und Unfallchirurgie

	Erstellt:	Geändert:	Geprüft:	Freigabe:
Name:				
Abteilung:	Orthopädie / Unfallchirurgie / ZAT	--	Orthopädie / Unfallchirurgie / ZAT	Orthopädie / Unfallchirurgie / ZAT
Datum:	02.10.2013	--	01.10.2013	07.10.2013
Unterschrift:				

## 8.7.12 Sicherstellung Behandlungsgrundlage außerhalb Regelarbeitszeit

### 1 Zweck

Regelt die Sicherstellung der Beachtung geriatrischer Behandlungsgrundlagen im Notfall und außerhalb von Regeldienstzeiten

### 2 Geltungsbereich

ZAT RBK

### 3 Verantwortung / Zuständigkeiten

Alle Mitarbeiter ZAT

### 4 Verfahren / Vorgehensweise

Um die Sicherstellung der Beachtung geriatrischer Behandlungsgrundlagen im Notfall und außerhalb von Regeldienstzeiten zu gewährleisten, rotieren die Assistenzärzte der im Hause befindlichen internistischen Abteilungen in die Abteilung für geriatrische Rehabilitation, damit im Notfall und außerhalb von Regeldienstzeiten rund um die Uhr einer dieser Mitarbeiter als diensthabender internistische Arzt der Notaufnahme über Tel.: 5555 erreichbar ist.

Im geriatrischen Notfall wird somit über diese Telefonnummer Kontakt aufgenommen.

### 5 Dokumentation

Alle Dokumente sind im Bereich QM mindestens 10 Jahre aufzubewahren; für Dokumente, die Patientendaten enthalten, gelten die gesetzlichen Aufbewahrungsfristen.

### 6 Verteiler

Alle Mitarbeiter ZAT über Intranet

	Erstellt:	Geändert:	Geprüft:	Freigabe:
Name:				
Abteilung:	OUCH	--	Geriatrische Rehabilitation	OUCH
Datum:	21.07.2014	--	21.07.2014	21.07.2014
Unterschrift:				

## 8.7.13 Sturzgefährdung / Sturzrisiko

**Zutreffendes** bitte ankreuzen → **Fehlendes** bitte ergänzen (z.B. andere individuelle Probleme / Ziele / Maßnahmen / Ressourcen). **Evaluation im Pflegebericht**.

Probleme und Ressourcen des Patienten (was wurde festgestellt / Einschränkungen / Fähigkeiten)	Pflegeziele (was soll erreicht werden)	Pflegemaßnahmen (was soll getan werden)	Wann (ankreuzen)		
			F	S	N
<b>Pat. ist sturzgefährdet auf Grund...</b>					
<input type="checkbox"/> vermehrter <b>Sturzangst</b> (z.B. Sturzvorgeschichte?) Wenn Ja, wann: _____	<input type="checkbox"/> Pat. ist über Sturzrisiken informiert	<input type="checkbox"/> Beratung / Information des Pat./Angehörigen bzgl. Maßnahmen zur Sturzprophylaxe (siehe Pflegebericht)			
<input type="checkbox"/> Beeinträchtigung der <b>Kognition oder Stimmung</b> <input type="checkbox"/> akut <input type="checkbox"/> und/oder <input type="checkbox"/> chronisch	<input type="checkbox"/> Pat. ist über Maßnahmen der Sturzprophylaxe informiert	<input type="checkbox"/> Klingel ist für Pat. erreichbar hinterlegt			
<input type="checkbox"/> <b>Sehbeeinträchtigung</b> (z.B. reduzierte Sehschärfe)	<input type="checkbox"/> Pat. erkennt selbstgefährdende Situationen	<input type="checkbox"/> Aufstehen nur in Begleitung mit 1 PK			
<input type="checkbox"/> Probleme mit dem <b>Gleichgewicht</b> , Schwindel	<input type="checkbox"/> Sturz ist vermieden	<input type="checkbox"/> Anpassung der Medikation wird angeregt (Arzt)			
<input type="checkbox"/> Einschränkung der Gehfähigkeit oder Balancestörung	<input type="checkbox"/> Pat. fügt sich keinen Schaden / keine Verletzungen zu	<input type="checkbox"/> Sehfähigkeit wird verbessert (z.B. Brille reinigen / aufsetzen)			
<input type="checkbox"/> Erkrankungen, welche zu <b>kurzfristigen Ohnmachten</b> führen können (z.B. TIA, Epilepsie...)	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Einsatz von Hilfsmitteln: <input type="checkbox"/> Rollator <input type="checkbox"/> Gehstock <input type="checkbox"/> UA-Gehstützen <input type="checkbox"/> Rollstuhl <input type="checkbox"/> UA-Rollator <input type="checkbox"/> _____			
<input type="checkbox"/> <b>Kontinenzprobleme</b> (z.B. Nykturie)	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Antirutschsöckchen (ABS) anziehen			
<input type="checkbox"/> Einnahme von ( <b>Dauer-)</b> Medikation (z.B. Sedativa oder Polypharmazie))	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Matratze / Matte vor das Bett legen			
<input type="checkbox"/> kein festes <b>Schuhwerk</b>	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Hüftprotektoren anziehen			
<input type="checkbox"/> <b>Unsicherheit</b> bei der Verwendung eines <b>Hilfsmittels</b>	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> zum Gehen: festes Schuhwerk anziehen			
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Bettposition anpassen (z.B. mit einer Seite an die Wand stellen)			
<b>Ressourcen:</b>		<input type="checkbox"/> Lichtverhältnisse anpassen (z.B. Nachtlicht)			
<b>Pflegeplanung erstellt am:</b>	<b>von (Name der PK):</b>	<b>Unterschrift:</b>			

	Formular erstellt	Formular geändert	Formular geprüft	Formular Freigabe
Name:				
Abteilung:	OUCH	—	Geriatrische und Geriatrische Rehabilitation	OUCH
Datum:	14.10.2014	—	14.10.2014	14.10.2014
Unterschrift:				
RBK-002572-001 10/2014	RBK_ZAT_VA_Sturzgefährdung_Sturzrisiko_2014_10_14			Blatt 1 von 1

## **9. Danksagung**

Ich bedanke mich herzlich bei Herrn Prof. Dr. med. Kinner für die stets geduldige und freundliche Zusammenarbeit im beruflichen Alltag und die hervorragende Betreuung als Doktorvater. Zudem danke ich der Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie und dem Team des Zentrums für Alterstraumatologie des Robert-Bosch-Krankenhauses für die tatkräftige Unterstützung.

Ein besonderer Dank gilt meinem Mann, der mich im Alltag unterstützt und mir jederzeit den Rücken gestärkt hat. Zum Schluss Danke ich meinen Eltern für ihre stetige Motivationshilfe, diese Dissertation zu vollenden und insbesondere für die Ermöglichung des Medizinstudiums.