

Aus der  
Orthopädischen Universitätsklinik mit Poliklinik Tübingen

**Analyse des Patientenkollektivs einer universitären  
orthopädischen Notfallambulanz**

**Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Zahnheilkunde**

**der Medizinischen Fakultät  
der Eberhard Karls Universität  
zu Tübingen**

**vorgelegt von**

**Schewe, Jana Katarina Lagha**

**2024**

Dekan: Professor Dr. B. Pichler

1. Berichterstatter: Professor Dr. F. Mittag

2. Berichterstatter: Privatdozent Dr. D. Körner

Tag der Disputation: 31.07.2024

Meinen Kindern

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
Abbildungsverzeichnis.....	7
Abkürzungsverzeichnis .....	8
1 Einleitung.....	10
1.1 Definition Notfall.....	10
1.1.1 Orthopädisch-/ unfallchirurgische Notfälle .....	10
1.2 Organisation der Notfallversorgung.....	12
1.2.1 Zentrale und dezentrale Notaufnahmen .....	12
1.2.2 Notfallversorgung in Deutschland.....	14
1.2.3 Gestuftes System von Notfallstrukturen in Deutschland .....	15
1.3 Überfüllung von Notaufnahmen („Overcrowding“).....	16
1.3.1 Ursachen .....	17
1.3.1.1 Demographischer Wandel .....	17
1.3.1.2 Krankenhausvergütung.....	18
1.3.1.3 Krankenhausunabhängige Ursachen.....	19
1.3.1.4 Schließungen von Krankenhäusern.....	20
1.3.1.5 Strukturverschiebung.....	21
1.3.1.6 Krankenhausabhängige Ursachen.....	23
1.3.1.7 Das Rettungswesen.....	26
1.3.2 Folgen.....	26
1.4 Politische Steuerungsmaßnahmen.....	28
1.4.1 Triagierung in der Notaufnahme .....	28
1.4.2 Triagesysteme .....	29
1.4.3 Notfallgebühr .....	31
1.4.4 Reform der Notfallversorgung.....	33
1.4.5 Die Krankenhausreform.....	35
1.5 Ziel der Arbeit.....	37
2 Material und Methoden .....	39
2.1 Untersuchungsgebiet Tübingen .....	39
2.2 Die Orthopädie der Universitätsklinik Tübingen .....	39
2.2.1 Dienstmodell.....	39

## Inhaltsverzeichnis

2.2.2	Triage in der Notaufnahme Tübingen .....	41
2.2.3	Radiologische Bildgebung in der Notaufnahme Tübingen .....	41
2.3	Das Patientenkollektiv .....	42
2.3.1	Gewinnung der Falldaten.....	42
2.3.2	Analyse des Patientenkollektivs.....	43
2.4	Datenauswertung .....	48
2.4.1	Statistische Methodik.....	48
3	Ergebnisse.....	52
3.1	Besuchszahlen der Orthopädie des UKT .....	52
3.2	Besuchszahlen im Bereitschaftsdienst .....	53
3.3	Stichprobenanalyse.....	56
3.3.1	Diagnosen .....	58
3.3.2	Stationäre Aufnahmen .....	62
3.3.3	Traumata .....	64
3.3.4	Radiologische Diagnostik .....	65
4	Diskussion .....	68
4.1	Fallzahlen.....	68
4.1.1	Stoßzeiten .....	69
4.1.2	Epidemiologische Daten .....	71
4.1.3	Trauma und Röntgen.....	73
4.1.1	Diagnosen und Behandlungsnotwendigkeit.....	75
4.1.2	Stationäre Aufnahmen .....	79
4.2	Bilanz der Reformansätze .....	80
4.2.1	Portalpraxen und INZ.....	81
4.2.2	Die Krankenhausreform .....	83
4.2.3	Die Notfallgebühr .....	84
4.3	Personalbedarfsplanung .....	85
4.3.1	Stellenschlüssel.....	85
4.4	Limitationen und Stärken.....	87
4.4.1	Limitationen der Statistik.....	90
4.4.2	Limitationen im Literaturvergleich .....	91
4.4.3	Stärken .....	92
4.5	Aussicht.....	93

## Inhaltsverzeichnis

5	Zusammenfassung .....	96
6	Literaturverzeichnis.....	98
7	Erklärung zum Eigenanteil .....	105
8	Danksagung.....	106

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Anzahl der Krankenhäuser in Deutschland 1991-2021 .....	21
Abbildung 2: Fragestellung: „Haben Sie aktuell in der Notaufnahme Personalengpässe? Daten einer online-Blitzumfrage der DGINA .....	25
Abbildung 3: Fallzahlen stationärer und ambulanter Notfälle in Krankenhäusern 2009 - 2019 .....	32
Abbildung 4: Filterung des Datensatzes einer orthopädischen Notfallambulanz des Universitätsklinikums Tübingen 2011-2019 anhand von Ein- und Ausschlusskriterien. ....	43
Abbildung 5: Patientenaufkommen im Bereitschaftsdienst der orthopädischen Notfallambulanz des UKT 2011-2019 (ohne Konsile).....	54
Abbildung 6: Heatmap der orthopädisch-/ unfallchirurgischen Notfälle pro Wochentag 2011-2019.....	55
Abbildung 7: Das Alter der Notfallpatienten (Stichprobe von 3.150 Falldaten des UKT der Jahre 2011-2019) in Gruppen aufgeteilt.....	57
Abbildung 8: Verteilung der Lokalisationen der Diagnosen von Notfallpatienten einer orthopädischen Hochschulambulanz des Universitätsklinikums Tübingen, bezogen auf die Jahre 2011-2019.....	59
Abbildung 9: Häufigkeiten der Diagnosen Infektion, Prellung, Fraktur, offene Wunde, Distorsion, Muskel- und Sehnenverletzung der Notfallpatienten des UKT 2011-2019 auf ihre Lokalisation bezogen.....	61
Abbildung 10: stationäre Aufnahme rate der Frakturen eines Kollektivs der orthopädischen Notfallambulanz des UKT 2011-2019 aufgeschlüsselt nach Lokalisation .....	62
Abbildung 11: Häufigkeit der stationären Aufnahmen der orthopädischen Notfallambulanz des Universitätsklinikums Tübingen auf die Jahre 2011-2019 aufgeschlüsselt.....	64
Abbildung 12: Populationspyramide Alter + Trauma eines Kollektivs der orthopädischen Notfallambulanz des UKT (2011-2019).....	65
Abbildung 13: gruppierte Populationspyramide des Alters und der radiologischen Diagnostik der orthopädischen Notfallpatienten des UKT (2011-2019) .....	66
Abbildung 14: : Dauer zwischen der Anmeldung und erfolgter radiologischer Bildgebung eines orthopädischen Patientenkollektivs der Notfallambulanz des Universitätsklinikum Tübingen 2011-2019.....	67
Abbildung 15: Entwicklung politischer Steuerungsmaßnahmen mit dem Verlauf der Fallzahlen des vorliegenden Patientenkollektivs .....	95

## Abkürzungsverzeichnis

### Abkürzungsverzeichnis

---

UKT	Universitätsklinikum Tübingen
ZNA	Zentrale Notaufnahme
KV	Kassenärztliche Vereinigung
KBV	Kassenärztliche Bundesvereinigung
PiNo Nord	Patienten in der Notaufnahme von norddeutschen Kliniken
ICD-10	Internationale Statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision
SHT	Schädel-Hirn-Trauma
EDCAM	Emergency Department Cardiac Analogy Model
DGINA	Deutsche Gesellschaft für Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin
AAEM	American Academy of Emergency Medicine
SGNOR	Schweizerische Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin
DIVI	Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin
DGAI	Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie & Intensivmedizin
DGIIN	Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin
SVR	Sachverständigenrat
INZ	Integriertes Notfallzentrum
ILS	Integrierte Leitstelle

---

## Abkürzungsverzeichnis

---

KINZ	integrierte Notfallzentren für Kinder- und Jugendmedizin
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
DRG	Diagnosis Related Groups
LWS	Lendenwirbelsäule

---

### 1 Einleitung

Die Versorgung von Notfällen in Deutschland unterliegt einem von demografischen Veränderungen und ansteigenden Patientenzahlen geprägten Wandel. Die Krankenhäuser und Politik adaptieren seither mit Steuerungsmaßnahmen, wie neu entwickelten Behandlungskonzepten, Gesetzesänderungen und Sachverständigengutachten.<sup>1</sup> Plakative Schlagzeilen wie „Überfüllte Notaufnahmen: Jeder sieht sich selbst als Notfall“<sup>2</sup> (Spiegel.de) oder „Wer kein Notfall ist, soll 50 Euro zahlen“<sup>3</sup> (Bild.de) verdeutlichen, dass die Überfüllung von Notaufnahmen und die politischen Steuerungsmaßnahmen längst in den Fokus der medialen Aufmerksamkeit gerückt sind.

Für deutsche Notaufnahmen besitzt die Orthopädie und Unfallchirurgie einen besonders hohen Stellenwert, da der komputativ größte Anteil aller Diagnosen nachweislich von orthopädisch-/ unfallchirurgischen Patienten stammt.<sup>1,4</sup>

Die vorliegende Arbeit setzt ihren Fokus auf die Analyse eines solchen Kollektivs: Patienten einer orthopädischen Notfallambulanz.

#### 1.1 Definition Notfall

Gemäß DIN 13050 (DIN EN 1789) spricht man von „Notfallpatienten“, sobald unmittelbare Lebensgefahr besteht oder zu erwarten ist.<sup>5</sup> Es handelt sich bei einem Notfall also um ein plötzlich eintretendes Ereignis, das die Vitalparameter (Herz- und Atemfrequenz, Blutdruck und Körpertemperatur) bedroht und dadurch ein unverzügliches Eingreifen notwendig macht. Davon abzugrenzen sind Krankheiten, Verletzungen oder ähnliches, die keinen Einfluss auf Bewusstsein, Atmung und Kreislauf haben. Der zuständige Arzt unterscheidet nach entsprechender Diagnostik zwischen einem Notfall und einem Akutfall. Der Akutfall wird auch als „Notfallsituation“ bezeichnet und trifft definitionsgemäß zu, wenn zwar eine zügig zu behandelnde Pathologie, jedoch keine lebensbedrohliche Situation vorliegt.<sup>6</sup>

##### 1.1.1 Orthopädisch-/ unfallchirurgische Notfälle

Bei orthopädisch-/ unfallchirurgischen Notfällen handelt es sich eher selten um lebensbedrohliche Situationen. Wenn nicht gerade ein isoliertes orthopädisch-/

## Einleitung

unfallchirurgisches Problem vorliegt, steht aus notfallmedizinischer Sicht die Therapie von Pathologien, die den Bewegungsapparat betreffen, demnach häufig nicht an erster Stelle. Diese Priorisierung von Verletzungen ist zwar sinnvoll, kann jedoch auch zu langfristigen Einschränkungen wie Funktionsstörungen im Bereich des Bewegungsapparates führen.<sup>6</sup> Immerhin haben Verletzungen und Erkrankungen des muskuloskelettalen Systems weltweit die höchste Morbidität und machen mehr als 20% der direkten und indirekten Gesundheitskosten im Gesundheitssystem aus.<sup>7</sup>

Die meisten medizinischen Diagnosen lassen sich nach der Internationalen Statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandten Gesundheitsproblemen, 10. Revision (ICD-10) Kapiteln XIII („Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes“) und XIX („Verletzungen, Vergiftungen und bestimmte andere Folgen äußerer Ursachen“) zuordnen. In einer Studie wurden 524.716 Notfallpatienten aus 13 verschiedenen Kliniken im Raum München in einem Beobachtungszeitraum von 12 Monaten analysiert. Zu den drei häufigsten Diagnosen zählten „Verletzungen des Kopfes“ (18 %), „des Handgelenks“ (14 %) sowie „Verletzungen der Knöchelregion und des Fußes“ (10 %). Bei der Bezeichnung „Verletzung“ kann es sich beispielsweise um Frakturen, Prellungen und Distorsionen oder auch um offene Wunden, Verbrennungen und Entzündungen handeln. Zu häufigen Diagnosen von orthopädisch-/ unfallchirurgischen Notfallpatienten zählen außerdem Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens, Gelenkerkrankungen oder Krankheiten des Band- und Muskelapparates. Den Stellenwert, den orthopädisch-/ unfallchirurgische Patienten in der Notfallversorgung einnehmen, ist den Fallzahlen einer Studie zu entnehmen, in der von insgesamt 393.587 Patienten bei 169.208 Patienten eine Hauptdiagnose gestellt wurde, die dem Fach Orthopädie/ Unfallchirurgie zugeordnet werden konnte. Dies entspricht mit 43 % einem Großteil des Gesamtkollektivs.<sup>1</sup> Im Rahmen einer Studie wurden in fünf Kliniken, über einen Zeitraum von 210 Tagen zwei volle Arbeitswochen per Zufall ausgewählt, in denen Patienten interviewt und zusätzlich ärztliche Diagnosen notiert wurden. Am häufigsten gaben dabei die Befragten Beschwerden im Bereich des Bewegungsapparates an (36 %).<sup>8</sup>

## Einleitung

Im orthopädischen und unfallchirurgischen Kontext wird häufig der Begriff Trauma verwendet. In diesem Zusammenhang wird in der Regel von Stürzen, Kontusionen, Distorsionen sowie von außen einwirkenden Beschleunigungskräften wie Akzeleration oder Dezeleration gesprochen. Zu den häufigsten orthopädisch-/unfallchirurgischen Traumata zählen unter anderem Verletzungen des Kopfes (z.B. frontale Platzwunden nach Stürzen oder Schädel-Hirn-Traumata (SHT)), der Knöchelregion und des Fußes (z.B. Sprunggelenksdistorsionen oder distale Radiusfrakturen), des Knies und des Unterschenkels (z.B. Kniegelenksdistorsionen) oder auch sonstige Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens (z.B. Beschleunigungstraumata der HWS nach Autounfällen).<sup>1,9</sup>

Die Versorgung von orthopädisch-/ unfallchirurgischen Notfällen richtet sich nach dem Schweregrad der Pathologie und dem Verhalten bzw. der subjektiven Einstufung der eigenen Dringlichkeit der Patienten. Demnach suchen Patienten entweder einen niedergelassenen Arzt auf oder stellen sich selbstständig als sogenannte „Walking Emergencies“ in einer Notaufnahme vor. Zudem besteht wie auch bei Notfällen anderer Fachrichtungen die Möglichkeit durch den Rettungs- und Notarztdienst, nach erfolgter präklinischer Erstversorgung, einer Notaufnahme zugewiesen bzw. von niedergelassenen Ärzten eingewiesen zu werden.<sup>10</sup> Während sich die Patienten die Notfallklinik selbst aussuchen können, muss der Rettungsdienst allerdings das dem Landkreis zugehörige Klinikum ansteuern. Zudem existiert das 2006 gegründete und 2019 zuletzt überarbeitete „Weißbuch der Schwerverletztenversorgung“ der DGU (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie), auf dessen Basis zwei Jahre später das Projekt „Traumanetzwerk DGU“ ins Leben gerufen wurde. Ziel dessen ist die Schaffung von Standards für die Struktur, Organisation und Ausstattung einer interdisziplinäre Versorgung von Schwerverletzten.<sup>11</sup>

## **1.2 Organisation der Notfallversorgung**

### **1.2.1 Zentrale und dezentrale Notaufnahmen**

Unter dem Begriff einer zentralen Notaufnahme (ZNA) in Deutschland versteht man heutzutage ein in oder an ein Krankenhaus angesiedeltes Zentrum, das

## Einleitung

mehrere Fachabteilungen miteinander verknüpft. Man bezeichnet diese Organisationsform auch als interdisziplinäre Notaufnahme. Dem gegenüber steht der Begriff der „dezentralen Notaufnahme“. Hierbei sind die einzelnen Fachdisziplinen baulich und örtlich voneinander getrennt. Die Ärzte und das Pflegepersonal sind in dezentralisierten Notaufnahmen auf einen Fachbereich spezialisiert und meistens mit der fachspezifischen Station verbunden. Die Entscheidung, wo ein Patient aufgenommen wurde, war häufig abhängig von dem Belieben des Rettungsdienstes, wurde durch medizinisch nicht ausgebildetes Personal, wie den Pförtner, getroffen oder gar dem Zufall überlassen. Ferner war eine interdisziplinäre Beurteilung von Patienten aufgrund der räumlichen Distanz häufig nicht möglich bzw. teilweise auch nicht gewollt.<sup>12</sup> Die zunehmende Zentralisierung von Notaufnahmen ist unter anderem darin begründet, dass viele Notfallpatienten mit Symptomkomplexen, welche ggf. mehrere Organsysteme betreffen, vorstellig werden. Vor allem bei älteren oder polytraumatisierten Patienten ist es schwierig eine einzige Fachdisziplin mit Sicherheit zuzuordnen. In diesen komplexen Fällen können unter einer rein disziplinären Versorgung die Behandlungsqualität und im Umkehrschluss auch die Patientenzufriedenheit leiden.<sup>13-15</sup>

Zudem ist der Kostenaufwand für eine mehrfache Bereitstellung von Personal, Material, Räumen und Ressourcen für die fachspezifisch getrennten Notaufnahmen enorm groß. Aus diesen Gründen wird die dezentrale Organisationsform von Notaufnahmen in Deutschland heute zunehmend als „historisch“ angesehen und eine zentrale Versorgung angestrebt.<sup>10,16</sup> Trotzdem durchlaufen auch heute Patienten mit komplexen Pathologien noch mehrere Abteilungen, bis sie zu ihrer endgültigen Behandlung gelangen. Für das Krankenhaus entstehen dadurch vermeidbare Kosten und der Patient leidet gegebenenfalls unter den zeitaufwändigen Umwegen.<sup>15</sup>

Zwischen April und Juni 2010 führte das Deutsche Krankenhausinstitut (DKI) e.V. die Umfrage „Krankenhaus Barometer“ durch. Dabei wurden stichprobenartig 260 zugelassene Allgemein-Krankenhäuser ab 50 Betten miteinbezogen. Demnach lag bei 45 % der Krankenhäuser eine rein zentral organisierte

Notaufnahme, bei 27 % eine gemischt zentrale und dezentrale und bei 28 % eine rein dezentrale Organisationsform vor.<sup>17</sup>

### **1.2.2 Notfallversorgung in Deutschland**

Die Sicherstellung der medizinischen Versorgung ist von der Bundesärztekammer im Vierten Kapitel des SGB V festgelegt und verpflichtet die 17 kassenärztlichen Vereinigungen (KV) und die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) dazu, die medizinische Versorgung der Versicherten durch die Vertragsärzte zu garantieren. Dies betrifft auch den Notdienst bzw. die sprechstundenfreien Zeiten. Ärzte, Zahnärzte, Psychotherapeuten, medizinische Versorgungszentren und Krankenkassen wirken außerdem zur Sicherstellung der vertragsärztlichen Versorgung der Versicherten zusammen (§ 72 Abs. 1 SGB V). Dabei wird der Leistungsanspruch der Patienten durch Verträge zwischen den Verbänden der Krankenkassen und den Kassenärztlichen Vereinigungen definiert. Dem zu Grunde liegt das Wirtschaftlichkeitsgebot: „Die Leistungen müssen ausreichend, zweckmäßig und wirtschaftlich sein; sie dürfen das Maß des Notwendigen nicht überschreiten. Leistungen, die nicht notwendig oder unwirtschaftlich sind, können Versicherte nicht beanspruchen, dürfen die Leistungserbringer nicht bewirken und die Krankenkassen nicht bewilligen“ (§ 12 Abs. 1 SGB V).

Die deutsche Notfallversorgung ist aus drei voneinander unabhängigen Pfeilern aufgebaut: Dem ärztlichen Bereitschaftsdienst der KV (ambulant), den Notaufnahmen der Krankenhäuser (stationär) und dem Rettungsdienst.<sup>18,19</sup>

Patienten mit ambulantem Behandlungsbedarf werden von den niedergelassenen Praxen oder dem vertragsärztlichen Bereitschaftsdienst der KVen in Notfallpraxen versorgt, der Rettungsdienst ist für den Transport ins Krankenhaus und lebensrettende Maßnahmen am Unfallort zuständig und die Notfallzentren versorgen die eingewiesenen oder vom Rettungsdienst gebrachten Patienten weiter. Obwohl ein Patient innerhalb der Notfallversorgung unter Umständen alle drei Sektoren durchläuft, existiert bis heute keine gemeinsame, übergreifende Planung. Auch die Steuerung und Verwaltung der drei Grundpfeiler erfolgt durch unterschiedliche Institutionen: Die ambulante

Notfallversorgung ist durch den Sicherstellungsauftrag der KVen garantiert, die Rettungsdienste werden auf Landes- oder Kreisebene gesteuert und die Krankenhäuser über die Landeskrankenhausplanung der Länder geleitet.<sup>19</sup> Dadurch, dass der Rettungsdienst im deutschen Grundgesetz Ländersache ist, gibt es keine bundesweit einheitliche Definition eines Zustandes, bei welchem eine sofortige Hilfeleistung notwendig ist, die Auslegung eines lebensbedrohlichen Zustandes variiert somit von Land zu Land.<sup>6</sup>

Außerdem liegt der Fokus in Deutschland zu einem großen Teil auf der präklinischen Notfallversorgung. Dabei kommen neben dem nicht-ärztlichen Rettungsdienstpersonal auch die Notärzte zum Einsatz.<sup>15</sup> Man spricht bei einer präklinischen Notfallversorgung auch von einem Verbleiben und Handeln („stay and play“) – Prinzip, da der Patient bereits am Unfallort und/ oder unterwegs zu dem von dem Rettungsdienst angefahrenen Krankenhaus eine medizinische Versorgung benötigt. Demgegenüber steht das „scoop and run“-Prinzip, welches in den USA praktiziert wird und sich auf den möglichst schnellen Transport in die nächste gelegene Notaufnahme konzentriert.<sup>20</sup> Altemeyer et al. sehen in der zunehmenden Zentralisierung von Notaufnahmen die Chance ein neues Konzept zu etablieren, in welchem präklinische und klinische Notfallversorgung miteinander verknüpft werden. Im Fokus steht die Aufhebung der Schnittstellenproblematik durch eine organisatorische und fachliche Abstimmung sowie eine gemeinsame ärztliche Leitung des Rettungsdienstes und der Kliniken.<sup>15</sup>

### **1.2.3 Gestuftes System von Notfallstrukturen in Deutschland**

Im April 2018 beschloss der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA), ein gestuftes System der stationären Notfallstrukturen in Krankenhäusern einschließlich einer Stufe für die Nichtteilnahme an der Notfallversorgung zu etablieren. Dabei wurden Vorgaben festgelegt, die ein Krankenhaus erfüllen muss, um einer bestimmten Stufe zugeordnet werden zu können. Sofern ein Krankenhaus an einer der Notfallstufen teilnimmt, erhält es eine jährliche Zuschlagspauschale, die die Krankenhäuser entsprechend des Bedarfs an stationären Notfallkapazitäten unterstützen soll. Eine Nichtteilnahme an der

Notfallversorgung verpflichtet die Krankenhäuser zu einer Abschlagszahlung von 60 Euro für jeden vollstationären Behandlungsfall.<sup>21,22</sup>

### 1.3 Überfüllung von Notaufnahmen („Overcrowding“)

Die Überfüllung der Notaufnahmen ist nicht nur in Deutschland allgegenwärtig. Es wird international Forschung betrieben, um die Ursachen des sogenannten „Overcrowding“ zu erkennen und Lösungen dagegen zu entwickeln.<sup>23</sup>

In der Theorie und im Idealfall befinden sich Patientenaufkommen und Personalstärke in einem Gleichgewicht. Wenn dieses Verhältnis gestört wird, und das Patientenaufkommen die personellen, räumlichen und organisatorischen Ressourcen übersteigt, spricht man definitionsgemäß von „Overcrowding“.<sup>16,24,25</sup>

In der Unfallchirurgie der Notaufnahme Sindelfingen wurden im Jahr 2013 7.748 Patienten verzeichnet, 2014 waren es schon 9.468 und 2015 10.053 Patienten. Dies entspricht einer Steigerung von beinahe 50 % innerhalb von 3 Jahren.<sup>4</sup> Betrachtet man das gesamte Kollektiv an ambulanten und stationären Notfällen in Krankenhäusern zwischen 2009 und 2019, stiegen die Fallzahlen bis zum Jahr 2016 stetig an und waren anschließend minimal rückläufig (insgesamt 1,4 % 2016 bis 2019). Im stationären Bereich der Krankenhäuser stieg die Anzahl an Notfallpatienten bis 2016 zunächst durchschnittlich um 284.000 Fälle, bzw. um 4 % pro Jahr an. 2017 stiegen die Zahlen dann nur unerheblich, blieben 2018 annähernd unverändert und stiegen im Jahr 2019 wieder um 1,1 % an.<sup>26</sup> (siehe Tabelle 1).

*Tabelle 1: Fallzahlen der ambulanten und stationären Notfälle in Krankenhäusern 2009 - 2019, basierend auf Abrechnungsangaben von 16 Kassenärztliche Vereinigungen (Bremen ist ausgenommen) des Zentralinstituts für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi)<sup>26</sup>*

<b>Jahr</b>	<b>ambulante Fälle</b>	<b>stationäre Fälle</b>	<b>Gesamt</b>
<b>2009</b>	8.255.159	6.621.561	14.876.720
<b>2010</b>	8.491.745	6.844.022	15.335.767
<b>2011</b>	8.821.536	7.163.214	15.984.750
<b>2012</b>	8.972.319	7.464.171	16.436.490
<b>2013</b>	9.919.838	7.798.904	17.718.742

## Einleitung

<b>2014</b>	10.268.242	8.107.676	18.375.918
<b>2015</b>	10.372.858	7.395.822	18.768.680
<b>2016</b>	10.673.947	8.608.710	19.282.657
<b>2017</b>	10.518.857	8.649.277	19.168.134
<b>2018</b>	10.413.834	8.650.121	19.063.955
<b>2019</b>	10.272.213	8.745.168	19.017.381

### 1.3.1 Ursachen

Verschiedene Faktoren haben Einfluss auf die Entwicklung der Fallzahlen. Dabei handelt es sich um erwünschte, unerwünschte und schwer beeinflussbare Faktoren. So sind die zunehmende Lebenserwartung und der medizinische Fortschritt als durchaus positiv zu werten, auch wenn sie das gesundheitspolitische System vor neue Aufgaben stellen. Demgegenüber führen Veränderungen wie der Pflegenotstand zu einem Ungleichgewicht zwischen Patientenzahl und Personal und Fehlanreize in der Krankenhausvergütung zu einer Fallzahlsteigerung, was wiederum als unerwünschte Entwicklung zu bewerten ist.<sup>27</sup>

#### 1.3.1.1 Demographischer Wandel

Der demographische Wandel macht sich weltweit und damit auch in der Bundesrepublik Deutschland an der immer älter werdenden Gesellschaft bemerkbar.<sup>28</sup> Diese Veränderung geht einerseits mit einer erhöhten Inzidenz und Prävalenz von chronischen Erkrankungen<sup>29</sup> und andererseits mit einem erhöhten Andrang auf ärztliche Leistungen einher.<sup>30</sup> Die älter werdende Gesellschaft stellt das Gesundheitssystem zusätzlich vor neue Herausforderungen, da die Wahrscheinlichkeit mehrere Erkrankungen gleichzeitig zu erleiden, auch Multimorbidität genannt, mit zunehmendem Alter steigt und einer aufwändigeren Diagnostik und Therapie bedarf als bei Patienten mit einer isolierten Erkrankung.<sup>31</sup> Demnach steigen vor allem die Fallzahlen der älteren Patienten an. Zugleich geht eine bedeutend hohe Zahl des medizinischen Personals (die „Babyboomer“-Generation/ Jahrgänge 1955 – 1969) in den Ruhestand und

hinterlässt eine Lücke, die nicht ausreichend durch nachkommendes Personal gedeckt werden kann. Dabei ist das medizinische Personal maßgeblich an dem erfolgreichen Abfluss der Patienten aus den Notaufnahmen beteiligt. Es ist bis 2030 Bevölkerungsvorausrechnungen zufolge, unabhängig von dem Sektor, mit einer Lücke von 300.000 – 500.000 erwerbsfähigen Personen jährlich zu rechnen.<sup>32</sup> Durch die kontinuierliche Zunahme der Patientenzahlen und dem damit steigenden Andrang auf die Notaufnahmen, bei einem zunehmenden Fachkräftemangel, leidet die Qualität der medizinischen Versorgung maßgeblich.<sup>29,30,32</sup>

### 1.3.1.2 Krankenhausvergütung

Nach dem Prinzip der Selbstkostendeckung und der Budgetierung waren Krankenhäuser in der Vergangenheit dazu angehalten besonders sparsam zu wirtschaften. So musste ein Krankenhaus bis 2004, welches wirtschaftlicher als das definierte, sparsame Krankenhaus war, seine Einsparungen an den Kostenträger zurückerstatten. Demnach gab es wenig Anreiz für eine Effizienzsteigerung der Krankenhäuser, was sich in steigenden Ausgaben äußerte.<sup>33,34</sup> Durch sogenannte tagesgleiche Pflegesätze wurden zudem Krankenhausleistungen in Abhängigkeit von der stationären Liegedauer vergütet, was den Anreiz einer ausgedehnten Verweildauer schuf. Zu dieser Zeit lagen Patienten im internationalen Vergleich nirgendwo länger stationär als in Deutschland.<sup>35,36</sup> Seit der Reform der Krankenhausfinanzierung im Jahr 2004 werden stationäre Leistungen in Deutschland hauptsächlich über das Fallpauschalen-System, sogenannte „Diagnosis Related Groups“ (in Deutschland als „G-DRG“s abgekürzt), abgerechnet. Als besonders problematisch werden dabei die starke Mengenentwicklung, der fehlende Anreiz für hohe Qualität und die Benachteiligung von ländlichen bzw. kleineren Kliniken gesehen.

Fixkosten (auch als Vorhaltekosten bezeichnet), wie das Bereitstellen von Personal, einer Notaufnahme oder notwendiger Medizintechnik, werden bisher ausschließlich über die Fallpauschalen abgegolten. Dadurch wird es lukrativ, eine Behandlung möglichst schnell und mit billigen Materialien durchzuführen. Die deutschen Krankenhäusern befinden sich Lauterbach zufolge in einem

## Einleitung

„Hamsterrad“, in dem ein Fall nach dem anderen erwirtschaftet werden müsse, zudem bestehe seither der Anreiz, besonders profitable Operationen häufiger durchzuführen als weniger profitable.<sup>37</sup> Zu den häufigsten Behandlungen zählen auch orthopädische Eingriffe wie die Implantation von Endoprothesen am Hüftgelenk oder Knie-Operationen. Sie und andere erlösreiche Operationen, werden umgangssprachlich als „Cashcow“ (deutsch: Melkkühe) bezeichnet und auch in vielen, nicht darauf spezialisierten Krankenhäusern durchgeführt.<sup>32,38</sup>

### 1.3.1.3 Krankenhausunabhängige Ursachen

Die ursprüngliche Funktion der Notaufnahme im Sinne einer (prä-)stationären Behandlung, steht immer mehr im Wandel. Die kassenärztliche Vereinigung bemüht sich zwar stetig um eine gute Organisation einer ambulanten Notfallversorgung, dennoch suchen Patienten vermehrt Notaufnahmen auf. Zudem überweisen auch Bereitschaftsambulanzen ihre Patienten immer häufiger, aufgrund von eingeschränkten Möglichkeiten der Diagnostik an eine Klinik, was zwar notwendig für einen optimalen Behandlungsverlauf sein kann, jedoch auch eine der zahlreichen Ursachen von überfüllten Notaufnahmen darstellt.<sup>14</sup> Über ein Drittel der Patienten, die sich während der Sprechstunde in niedergelassenen Arztpraxen vorstellten, wurden in einer Studie mit 2.010 Teilnehmern zur weiteren Diagnostik und Therapie in die Notaufnahme überwiesen.<sup>39</sup>

Der ärztliche Bereitschaftsdienst ist über die Rufnummer 116 117 rund um die Uhr, auch an Feiertagen und Wochenenden, erreichbar. Obwohl diese Nummer bereits vor über zehn Jahren (April 2012) eingeführt wurde, ist sie für viele Menschen noch unbekannt. Ergebnisse einer Studie von Patienten in Notaufnahmen in norddeutschen Kliniken (PiNo-Nord) aus dem Jahr 2017 ergaben, dass nicht einmal die Hälfte der Befragten von der Möglichkeit einer Notfallversorgung über die KV Bescheid wisse. Ein Drittel der Studienteilnehmer nannte „nicht geöffnete Praxen“ als Beweggrund, die Notaufnahme aufgesucht zu haben. Die Annahme, eine besseren Versorgungsqualität im Krankenhaus als in der ambulanten Versorgung zu erhalten sowie Bequemlichkeitsgründe, waren bei jedem vierten Patienten Grund für das Aufsuchen einer ZNA.<sup>8</sup>

## Einleitung

Einige Studien haben ergeben, dass „Overcrowding“ maßgeblich an Patienten läge, welche lediglich mit Bagatellverletzungen in der Notaufnahme vorstellig werden.<sup>8,40-42</sup> Über die Hälfte der Patienten der Beobachtungsanalyse stufen ihre eigene Behandlungsdringlichkeit als niedrig ein und fallen dadurch nicht unter die Definition eines medizinischen Notfalls.<sup>8</sup> Der mit „Bagatellpatienten“ zunehmende diagnostische- und therapeutische Aufwand ist zugleich mit einem hohen zeitlichen Dokumentationsaufwand verbunden.<sup>16</sup> Neben diesen Fällen, die normalerweise durch den Hausarzt als Facharzt für Allgemeinmedizin behandelbar wären<sup>8,43,44</sup>, stellen jedoch auch fehlende räumliche und materielle Ressourcen der niedergelassenen Praxen potentielle Störstellen dar.<sup>45</sup>

### 1.3.1.4 Schließungen von Krankenhäusern

Auch Schließungen von kleineren Krankenhäusern führen dazu, dass der Andrang auf die verbleibenden Einrichtungen steigt.<sup>46</sup> Zwischen 1991 und 2021 sank die Zahl der Krankenhäuser in Deutschland von 2.411 auf 1.887 Einrichtungen, dies entspricht bei einer Abnahme von 524 Institutionen 21,7 % seit 1991. Seit der Einführung der DRGs im Jahr 2003 nahm die Krankenhausanzahl um 14,1 % bzw. 310 Einrichtungen ab (siehe Abbildung 1).<sup>47</sup>

## Einleitung

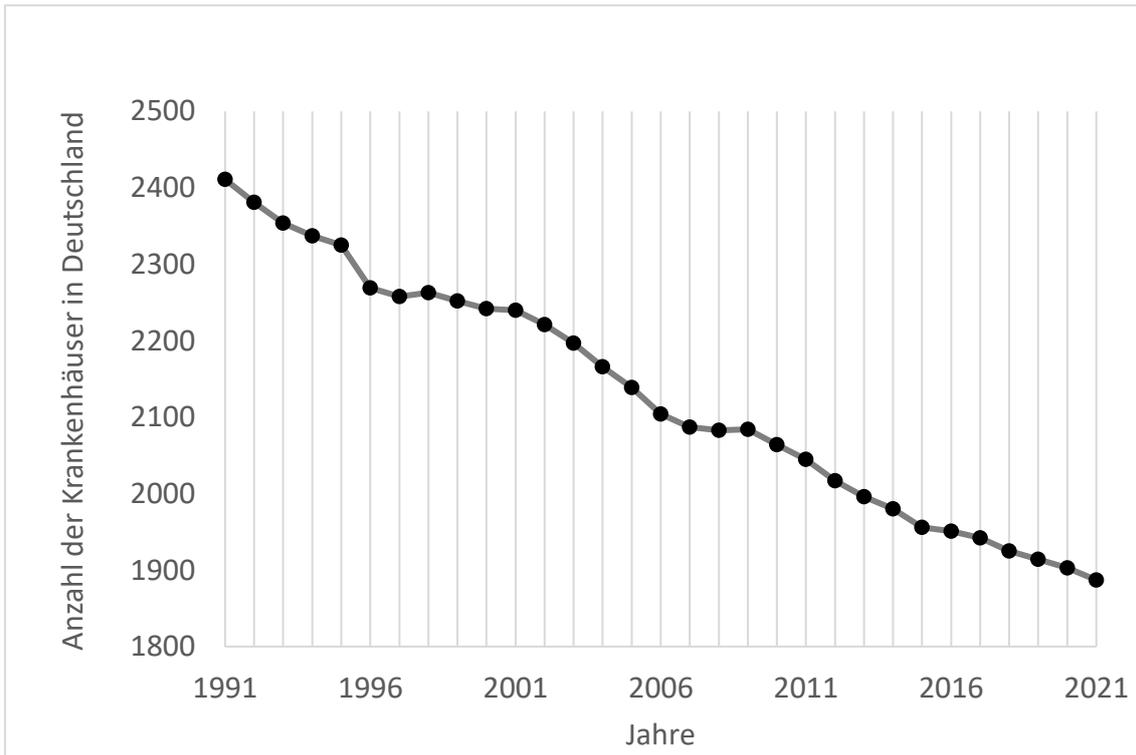


Abbildung 1: Entwicklung der Anzahl der Krankenhäuser in Deutschland 1991-2021<sup>47</sup> (Quelle: Statistisches Bundesamt)

### 1.3.1.5 Strukturverschiebung

Mit über 10 Millionen ambulanten Notfallpatienten übersteigt das Patientenaufkommen der Krankenhäuser sogar das des vertragsärztlichen Bereitschaftsdienstes. Die Daten entstammen einer Studie von 55 untersuchten Krankenhäusern mit insgesamt 612.070 ambulant vermerkten Notfällen. Vergleicht man die Patientenzahlen aus dem Jahr 2012 mit denen aus dem Jahr 2013, so konnte hier ein Anstieg der Fallzahlen um insgesamt 6 % festgestellt werden, wobei die Anzahl an ambulanten Notfallbehandlungen gesetzlich versicherter Patienten sogar um 9 % zunahm. Die Autoren der 2015 veröffentlichten, retrospektiven Studie kamen zu dem Ergebnis, dass bis zu 50 % der selbsteinweisenden Patienten in Notaufnahmen auch vertragsärztlich behandelbar gewesen wären.<sup>48</sup>

Auf Basis von Abrechnungsdaten der AOK wurde im Zeitraum 2009 – 2014 eine Analyse der ambulanten Notfallversorgung in den Bezirken von 14 KVen durchgeführt. Dabei konnte eine Strukturverschiebung in der ambulanten Notfallversorgung festgestellt werden. Denn während die Anzahl an ambulanten

## Einleitung

Notfällen in den niedergelassenen Praxen um 11,7 % sank, stieg sie in den Notfallambulanzen um fast 20 % an. Im Jahr 2014 wurden mindestens 47,4 % und maximal 78 % aller ambulanten Notfälle in Notfallambulanzen behandelt. Eine Verschiebung von den niedergelassenen Ärzten hin zu den Notaufnahmen der Krankenhäuser konnte in 11 von 14 untersuchten Bezirken festgestellt werden.<sup>49</sup>

Dieses Phänomen wurde durch das Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung mit Einschluss von 5 weiteren Jahren untersucht. Die Zahlen (siehe Tabelle 2) lassen einen Zusammenhang der Entwicklung der Fallzahlen zwischen klinischem Sektor (Notaufnahmen) und dem ÄBD vermuten. Außer im Jahr 2016, in dem beide Sektoren einen Zuwachs an Patienten verzeichneten, bedeutete in allen anderen Jahren eine Abnahme des Patientenaufkommens in Notaufnahmen gleichzeitig eine Zunahme des Patientenaufkommens im ÄBD und andersherum. Die beschriebene Strukturverschiebung von ambulanten Versorgungsmöglichkeiten hin zu den Notaufnahmen konnte demnach bis 2016 bestätigt werden. In den darauffolgenden Jahren gab es jedoch einen strukturellen Wandel, so dass der ÄBD wieder mehr an Zuwachs gewann und der Andrang auf die Notaufnahmen abnahm.<sup>26</sup>

## Einleitung

*Tabelle 2: Fallzahlen der ambulanten Notfälle 2009-2019 auf die Versorgungsbereiche Notaufnahme und ärztlicher Bereitschaftsdienst (ÄBD) aufgeteilt, basierend auf Abrechnungsdaten von 16 Kassenärztlichen Vereinigungen (ohne Bremen) durch das Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi)<sup>26</sup>*

<b>Jahr</b>	<b>Notaufnahme</b>	<b>ÄBD</b>	<b>Gesamt</b>
<b>2009</b>	8.255.159	10.054.865	18.310.024
<b>2010</b>	8.491.745	8.869.272	17.361.017
<b>2011</b>	8.821.536	8.770.335	17.591.871
<b>2012</b>	8.972.319	8.741.350	17.713.669
<b>2013</b>	9.919.838	9.440.038	19.359.876
<b>2014</b>	10.268.242	8.916.275	19.184.517
<b>2015</b>	10.372.858	8.667.283	19.040.141
<b>2016</b>	10.673.947	8.762.790	19.436.737
<b>2017</b>	10.518.857	8.770.523	19.289.380
<b>2018</b>	10.413.834	9.053.522	19.467.356
<b>2019</b>	10.272.213	8.821.765	19.093.978

### 1.3.1.6 Krankenhausabhängige Ursachen

Im Rahmen einer Personalbefragung von zwei universitären Notaufnahmen der Charité Berlin konnte außerdem ein erhöhtes Maß an „Sicherheitsmedizin“, die sich zunehmend negativ auf den Patientenfluss von Notaufnahmen auswirke und mit einer hohen Ressourcenbindung einhergehe, verzeichnet werden. Zudem verstärke die hohe Zahl an Weiterbildungsassistenten dieses Problem, denn aus Angst vor Fehlentscheidungen und deren Konsequenzen müssen sich diese absichern, in dem sie vermehrt fachärztlichen Rat einholen, wodurch weitere personelle Ressourcen gebunden werden.<sup>16</sup>

Der sogenannte „access block“ stellt eine weitere Hauptursache für überfüllte Notaufnahmen dar.<sup>50</sup> Das Australasian College for Emergency Medicine (ACEM) definiert ihn als Aufnahmestopp von Patienten aus der Notaufnahme auf die Station. Patienten, die ein Krankenbett auf Station benötigen und über 8h darauf warten müssen oder gar nicht erst aufgenommen werden, fallen unter diese Definition.<sup>40,45</sup> Als ursächlich wird die fehlende Adaptation des

## Einleitung

Bettenmanagements an die steigenden Patientenaufnahmeraten gesehen. Betrachtet man beispielsweise das Patientenaufkommen in Australien zwischen 2002 und 2007 so ergibt sich eine in etwa gleichbleibende Rate der verfügbaren Betten pro 1.000 Einwohner. Vergleicht man diese Raten jedoch mit den steigenden Patientenzahlen in dieser Zeit, welche sich 2006-2007 sogar annähernd verdoppelten, wird schnell ersichtlich, dass die Bettenbelegung an ihre Grenzen stößt.<sup>23</sup> Auch der Abfluss der Patienten von den Notaufnahmen auf die Stationen spielt somit eine maßgebliche Rolle.<sup>16</sup>

Um den Zusammenhang des Patientenaufkommens, -abflusses, des „Workloads“ des Personals und deren Einfluss auf eine funktionsfähige Notaufnahme zu verdeutlichen, entwickelten Richardson et al. das „Kardiale Analogiemodell“ (Emergency Department Cardiac Analogy Model (EDCAM)). Demnach erhöht sich die Effektivität (hier mit der Kontraktilität des Herzens zu vergleichen) einer Notaufnahme mit steigendem Patientenandrang solange, bis das Maximum erreicht ist. Bei weiter zunehmenden Patientenzahlen nimmt die Produktivität jedoch wieder ab. Auch der fehlende Abfluss von Patienten auf die Stationen bzw. in die ambulante Weiterbetreuung („access block“) kann zu einem Versagen der Funktion führen.<sup>51</sup>

Searle et al. untersuchten zwei Einrichtungen der Charité – Universitätsmedizin Berlin (Nord und Süd) auf populationsbedingte Ursachen für die Überfüllung von Notaufnahmen. Dabei wurden unter anderem die vom Personal wahrgenommenen Gründe verzeichnet. Dazu zählten „Hohes Alter“, „Mangelnde Deutschkenntnisse“, „Aggressive Patienten“ oder auch das „Einweisungsverhalten der Hausärzte“. „Weitere diagnostische Abklärung trotz Entscheidung zur stationären Aufnahme“, „Fehlender Abfluss durch fehlende Betten bzw. fehlende Bereitschaft zu Übernahme der Patienten aufgrund von Personalmangel“ führten laut dem befragten Personal häufig zu einem gestörten Patientenabfluss. Zuletzt wurden auch Ursachen wie „Personalmangel“, „Hoher Dokumentationsaufwand“ und „Mangel an spezialisierten Ärzten für die Notfall- und Akutversorgungen“ genannt.<sup>16</sup>

Auch der Fachkräftemangel wirkt sich negativ auf den Patientenabfluss aus und kann dadurch zu „Overcrowding“ führen. 98,6 % der Notaufnahmen leiden laut

## Einleitung

einer Blitzumfrage der Deutschen Gesellschaft für interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin (DGINA) vom 05.07.2022 unter Personalmangel, wobei die Ursachen dafür vielfältig waren (siehe Abbildung 2).<sup>52</sup>

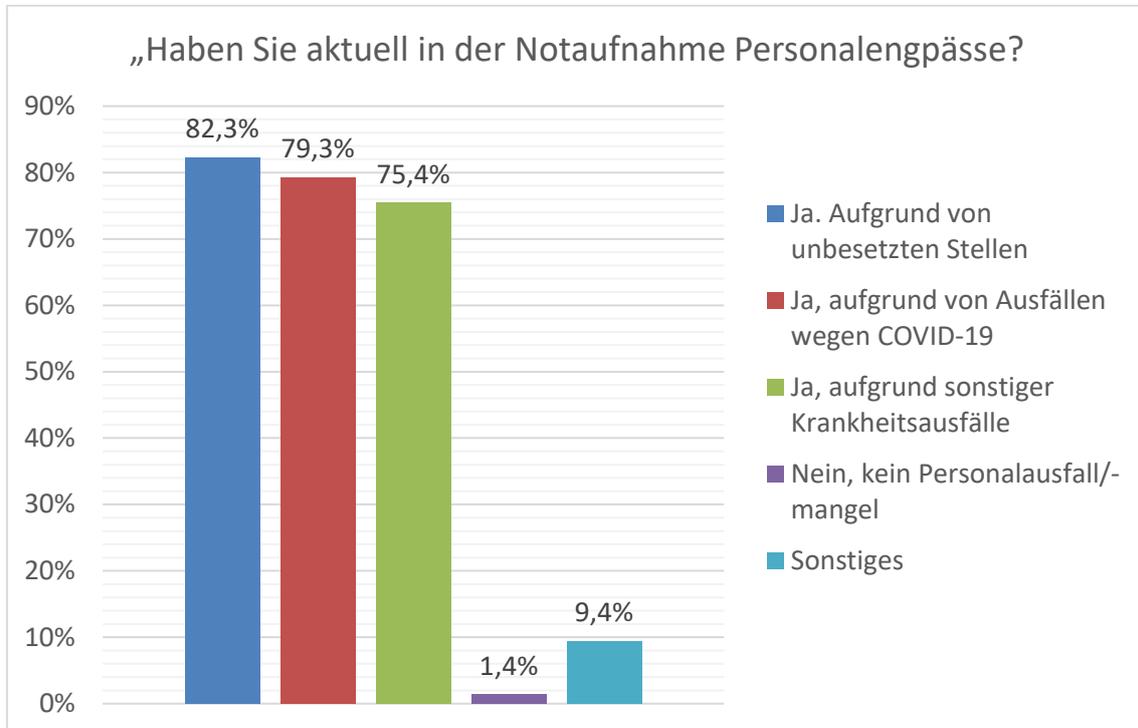


Abbildung 2: Fragestellung: „Haben Sie aktuell in der Notaufnahme Personalengpässe? (Pflege und/oder Ärzte, Mehrfachauswahl möglich)“. Anteil und Ursachen von Personalmangel an Zentralen Notaufnahmen, Daten einer online-Blitzumfrage der Deutschen Gesellschaft für Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin (DGINA) vom 05.07.2022.<sup>52</sup>

Ein überfülltes Wartezimmer kann jedoch auch durch verlängerte Behandlungsdauern zustande kommen. Etwa 60% aller Patienten informieren sich bereits im Internet über ihre Symptome. Durch diese Möglichkeit gelangen sie im besten Fall zu den auf ihre tatsächliche Diagnose zutreffenden Informationen. Im Zweifelsfall wird jedoch unnötig Panik verbreitet oder im schlimmsten Fall eine vermeintliche Entwarnung angenommen, obwohl es sich um einen dringenden Notfall handeln könnte. Fakt ist, dass auch der medizinisch nicht vorgebildete Patient immer mehr „auf Augenhöhe“ Informationen einfordert, was sich natürlich auf die Behandlungsdauer auswirkt. Im Rahmen der TOUch-Studie („Time Orthopädie Unfallchirurgie“) wurde außerdem die durchschnittliche ärztliche Behandlungsdauer von orthopädisch-/unfallchirurgischen

Notfallpatienten untersucht. Die Ergebnisse belegen einen maßgeblichen Zusammenhang zwischen ärztlicher Qualifikation und der Behandlungsdauer innerhalb des untersuchten Patientenkollektivs. Je fortgeschrittener der Weiterbildungsstand, desto kürzer war demnach die Behandlungsdauer bei vergleichbaren Fällen.<sup>53</sup>

### 1.3.1.7 Das Rettungswesen

Neben den überproportional steigenden Zahlen an Patienten, die sich auf eigene Initiative in den Notfallambulanzen vorstellen (sogenannte „Walking Emergencies“), wurde auch eine jährlich steigende Anzahl der Hilfesuchenden im Bereich des Rettungsdienstes verzeichnet.<sup>10,54</sup>

Die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) analysiert regelmäßig das Leistungsniveau des deutschen Rettungsdienstes und infolgedessen auch das Einsatzaufkommen. Im Zeitraum 2004/2005 wurden bundesweit, jährlich rund 10,2 Millionen Einsätze mit 12,1 Millionen Einsatzfahrten durchgeführt. Dementsprechend gab es auf 1.000 Einwohner eine Quote von 123 Einsätzen pro Jahr.<sup>55</sup> 2008/2009 gab es bereits 11,4 Millionen Einsätze mit 14,2 Millionen Einsatzfahrten. Die Einsatzrate betrug 143 Einsätze pro 1.000 Einwohner pro Jahr.<sup>56</sup> Im Zeitraum 2016/2017 wurden 13,9 Millionen Einsätze mit 16,4 Millionen Einsatzfahrten durchgeführt und die Einsatzrate betrug 169 pro 1.000 Einwohner pro Jahr.<sup>57</sup> Dies entspricht einer Zunahme der Einsatzrate (2004/2005 bis 2016/2017) von durchschnittlich 46 Einsätzen pro 1.000 Einwohnern bundesweit bzw. einer Steigerung von 37,4 %.

### 1.3.2 Folgen

Die Überfüllung von Notaufnahmen kann gefährliche Auswirkungen auf die Patientenversorgung haben. Dies belegen internationale Studien, welche einen Zusammenhang zwischen „Overcrowding“ und einer erhöhten Mortalität der Patienten in Notaufnahmen feststellen konnten.<sup>25</sup> Für schwer erkrankte Patienten mit hoher medizinischer Behandlungsdringlichkeit stellt eine überfüllte Notaufnahme eine unsichere Umgebung dar. Dies ist vor allem in erhöhten medizinischen Fehlerraten begründet.<sup>40,58</sup>

## Einleitung

Auf Grundlage der mit dem Alter korrelierenden Multimorbidität ergibt sich die Annahme, dass auch aus ökonomischer Sicht Nachteile für Notaufnahmen entstehen. Das Verhältnis der Kosten für Patienten mit Multimorbidität im Verhältnis zu den nicht-multimorbiden Patienten liegt auf Seiten der Mehrfacherkrankten. Der COI („cost of illness studies“) ergibt beispielsweise eine Zunahme der Kosten um das 2- bis 10-fache bei einem Vorliegen von drei Erkrankungen gleichzeitig im Vergleich zu nicht multimorbide Erkrankten.<sup>59</sup> Zudem führt ein „Access block“, bzw. ein gescheitertes stationäres Bettenmanagement nicht selten dazu, dass neben dem Rückstau in die ZNA auch die Zuteilung der korrekten Fachdisziplin nicht möglich ist. Aufgrund der eingeschränkten Bettenkapazität wird das nächstverfügbare Patientenbett zugeteilt, was dazu führt, dass die Patienten über mehrere Abteilungen verstreut liegen und eine optimale Behandlungsqualität nicht mehr gewährleistet werden kann. Es folgen kosten-, zeit- und personalaufwändige Umstrukturierungen.<sup>60</sup> Hinzu kommt, dass eine 100-prozentige Bettenauslastung nicht mehr gewährleistet werden kann, ohne gleichzeitig Patienten durch verspätete Übernahme aus der Notaufnahme zu gefährden. Maximal 85% der Betten sollten belegt sein, um eine effektive Patientenversorgung aufrechterhalten zu können. Aufgrund der höheren Fallzahlen liegen die meisten Krankenhäuser jedoch darüber.<sup>61</sup>

Die Tragweite von überlastetem Personal durch „Overcrowding“ kann sich außerdem in einer schlechteren Vorbereitung auf MANV's (Massenanfall von Verletzten) widerspiegeln.<sup>40,58</sup>

Auch sozioökonomische Aspekte wie die Patientenzufriedenheit und ein angenehmes Arbeitsklima unter den Mitarbeitern spielen eine zentrale Rolle, denn ob ein Patient zufrieden ist, ist laut Hogan und Fleischmann von drei Faktoren abhängig: Wartezeit, Freundlichkeit und Zuständigkeit.<sup>58</sup> Kommt es nun wider der Erwartung der Patienten zu langen Wartezeiten durch überfüllte Wartebereiche, sammeln sich Beschwerden, welche folglich auch den Mitarbeitern zugetragen werden. Daraus resultieren Frustration und Unzufriedenheit unter dem Personal, was wiederum die Qualität der Arbeitsabläufe mindert.<sup>53</sup>

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass „Access Block“ und „Overcrowding“ einen maßgeblichen Einfluss auf das Gesundheitssystem haben und die Lösung dieser Spannungen Voraussetzung für eine zukünftige, funktionierende Notfallmedizin ist.<sup>62</sup>

### **1.4 Politische Steuerungsmaßnahmen**

#### **1.4.1 Triagierung in der Notaufnahme**

Da Patienten mit lebensbedrohlichen Erkrankungen in der Regel immer in eine ZNA gebracht werden, ist gerade dort eine schnelle Einschätzung der Dringlichkeit von oberster Priorität. Der Erstkontakt mit dem Patienten und die damit erfolgende Ersteinschätzung ebnet den Weg für alle weiteren Prozessabläufe. Durch den zeitaufwändigen Anmeldevorgang erfolgt der Erstkontakt meist mit medizinischem Fachpersonal, in der Regel Pflegekräften, welche das Risiko anhand von Erfahrung, Bauchgefühl und ihrer Qualifikation einschätzen.<sup>63,64</sup> Diese Tatsache birgt nicht nur aus medizinischer Sicht Fehlerquellen, die Folgen von Fehleinschätzungen sind auch von juristischer und ökonomischer Tragweite. Und nicht zuletzt übertragen sich Fehler in der Ersteinschätzung auch auf die Patientenzufriedenheit. Um dies zu verhindern, wurde in den 1990er Jahren begonnen, mit Hilfe von „Triage Systemen“ die Prozessabläufe zu optimieren. Ziel dessen ist ein standardisierter Ersteinschätzungsprozess, der die am stärksten gefährdeten Patienten priorisiert und auch bei ausgeschöpften Personalressourcen und einem erhöhten Patientenaufkommen die schnellstmögliche Versorgung der Hochrisikopatienten gewährleisten soll. Zudem wirkt sich ein Diagnostik- und Therapiealgorithmus und damit eine Standardisierung der Prozesse auch positiv auf die Dokumentation und Rechtssicherheit eines Krankenhauses aus.<sup>64</sup>

Man unterscheidet zwischen der präklinischen und der klinischen Triage. Der wesentliche Unterschied liegt darin, dass bei Ersterer ein Behandlungsausschluss möglich ist. Patienten mit Bagateltraumata können abgelehnt werden, die Entscheidung darüber ist jedoch nur durch einen Arzt zu treffen. Die klinische Triage hingegen wird durch das Pflegepersonal durchgeführt und lässt keinen Ausschluss von Patienten zu.<sup>63</sup> Die Triage fällt aus

zwei Gründen in den Aufgabenbereich des Pflegepersonals: Zum einen gibt es in Deutschland zu wenig Ärzte in der Notaufnahme und das Pflegepersonal ist vergleichsweise personell besser aufgestellt. Zum anderen ist das Pflegepersonal kontinuierlicher anwesend als das ärztliche Fachpersonal.<sup>65</sup> Erfahrungsberichte zeigen, dass die Pflegerinnen und Pfleger in Deutschland, aufgrund der vorhandenen Fachkompetenz, die Erwartungen bisher zufriedenstellend erfüllen konnten. Eine Änderung der Verantwortlichkeit sei ihm nach nicht zielführend. Vielmehr müsse man Mittel zur Verfügung stellen, die auf das Aufgabenprofil und die Qualifikation der verantwortlichen Pflegekräfte abgestimmt seien.<sup>63</sup>

### **1.4.2 Triage-Systeme**

Es existiert eine Vielzahl von Triage-Systemen, auch in deutschen Notaufnahmen gehört eine Triagierung bereits zum Arbeitsalltag.<sup>63,65</sup> Bei der Auswahl eines modernen Triage-Systems sollte ein Fokus auf die Reliabilität und Validität gelegt werden.<sup>66,67</sup> Da es jedoch keinen Goldstandard für die Messung der medizinischen Relevanz, an dem sich ein Triage System orientieren kann, gibt, werden Surrogatparameter genutzt. Hierbei werden die Ressourcennutzung, Aufnahme- und Mortalitätsraten verwendet sowie relative Parameter zur Bestimmung des „workloads“ der Ärzte festgelegt. Reliabilität (Zuverlässigkeit) zeichnet sich durch die Replizierbarkeit der Daten aus. Das bedeutet, dass eine Einstufung der Dringlichkeit durch verschiedene Observer idealerweise dasselbe Ergebnis erzielt.<sup>67</sup>

Ist die Triage zu sensitiv, bzw. werden Patienten fälschlich zu hoch eingestuft, spricht man von „Übertriagierung“, was wiederum zu einer Ressourcenverschwendung führen würde und folglich, wie auch die „Untertriagierung“, vermieden werden sollte.<sup>64</sup> Als Goldstandard haben sich die fünfstufigen Systeme „Australasian Triage and Acuity Scale“ (ATS), „Canadian Triage and Acuity Scale“ (CTAS), „Manchester Triage System“ (MTS) und „Emergency Severity Index“ (ESI) herauskristallisiert.<sup>66-69</sup> Sie unterscheiden sich neben der Anzahl der Stufen darin, ob ein Leitsymptom oder eine Diagnose Bestandteil der Ersteinschätzung ist. Da in Deutschland eine Triage durch das

## Einleitung

Pflegepersonal durchgeführt wird, sollte diese symptomorientiert ablaufen, aufgrund der Tatsache, dass Diagnosen nur seitens der Ärzte gestellt werden dürfen.<sup>65</sup> In den 1990er Jahren wurde das Manchester Triage Scale (MTS) entwickelt, welches 1995 erstmals zum Einsatz kam und seitdem ein verpflichtender Pfeiler der stationären Notfallversorgung in Großbritannien ist.<sup>70,71</sup> Inzwischen ist es in vielen Ländern Europas nicht mehr wegzudenken<sup>63</sup> und gehört auch in einigen deutschen Krankenhäusern bereits zum Standard.<sup>70</sup> Im Gegensatz zu vielen anderen Systemen werden bei dem MTS keine Diagnosen in die Einschätzung miteinbezogen. In Präsentationsdiagrammen sind 51 Symptomkomplexe aufgelistet. Sobald das für die Pflegekraft zutreffendste Beschwerdebild ausgewählt wurde, werden neben Standardfragen nach Schmerzintensität, Körpertemperatur, Blutdruck usw., symptom-spezifische Fragen, sogenannte „Indikatoren“, nach abnehmender Dringlichkeit abgefragt. Es erfolgt eine automatische Zuordnung zu einem farbcodierten System, das vorgibt, bis wann der Arztkontakt spätestens stattgefunden haben soll.<sup>65,72</sup> (siehe Tabelle 3)

*Tabelle 3: Gemeinsame Nomenklatur nach Mackway-Jones et al., farbcodierte Zielzeiten für die Manchester Triage Scale.<sup>72</sup>*

<b>Nummer</b>	<b>Name</b>	<b>Farbe</b>	<b>Max. Zielzeit in Min</b>
1	Sofort	Rot	0
2	Sehr dringend	Orange	10
3	Dringend	Gelb	30
4	Normal	Grün	90
5	Nicht dringend	Blau	120

Das am zweithäufigsten im deutschsprachigen Raum etablierte Triage-System ist der Emergency Severity Index (ESI), welcher in einigen Unikliniken zum Einsatz kommt (Tabelle 3).<sup>73</sup> Er wurde als letztes aller Systeme 1999 entwickelt und liegt seit 2005 in der vierten aktualisierten Version vor.<sup>71</sup> Dabei werden zuerst die Patienten mit hoher Behandlungsdringlichkeit selektiert (Kategorie 1 und 2). Zu Kategorie 2 zählen prinzipiell alle Patienten, bei denen Lebensgefahr besteht,

## Einleitung

wenn die Sichtung durch den Arzt nicht innerhalb von 10 Minuten erfolgt. Bei den Patienten mit niedrigerer Behandlungsdringlichkeit erfolgt die Einteilung mit Hilfe des Ressourcen-Verbrauchs. Während z.B. Laboruntersuchungen, Röntgenaufnahmen, Infusionen oder Konsile als Ressource angesehen werden, zählen die Anamnese, körperliche Untersuchungen oder einfache Wundversorgungen nicht dazu.<sup>74</sup> Somit würde ein Patient, der lediglich eine Beratung und Untersuchung erhält, der Kategorie ESI 5 zugeordnet werden. Nicht standardgemäß, aber im Falle eines Ressourcenverbrauchs  $\geq 2$ , wird anhand der Vitalparameter (Alter, Herzfrequenz, Atemfrequenz und pulsoxymetrisch gemessene Sauerstoffsättigung) entschieden, ob der Patient der Kategorie ESI 2 oder ESI 3 zugeordnet wird. Eine Zeitvorgabe für die Wartezeit, wie sie in den anderen Triage-Systemen mitinbegriffen ist, existiert so gesehen nicht.<sup>71,73</sup>

*Tabelle 4: Einteilung der Triage nach dem Emergency Severity Index (ESI)<sup>73</sup>*

<b>Definition</b>	<b>Ressourcen</b>	<b>ESI-Grad</b>
Lebensrettende Maßnahmen erforderlich		ESI 1
Hochrisikosituation, Verwirrtheit, Desorientierung, starker Schmerz		ESI 2
Triagekraft schätzt Ressourcenverbrauch ein	$\geq 2$ Ressourcen	ESI 2 oder 3 (abhängig von Vitalparametern)
	1 Ressource	ESI 4
	Keine Ressource	ESI 5

### 1.4.3 Notfallgebühr

2015 analysierte die DGINA Datensätze von 612.070 Notfallbehandlungen aus 55 Kliniken. Dafür wurden ausschließlich Daten von ambulanten Notfallbehandlungen bei gesetzlich versicherten Patienten genutzt. Die durchschnittlichen Kosten für ambulante Notfallpatienten betragen dieser Studie zufolge 126 Euro pro Fall. Die Einnahmen aus ZNA ergeben sich durch

## Einleitung

Pauschalgebührensätze, problematisch dabei ist jedoch, dass häufig Leistungen notwendig sind, die nicht gedeckt werden können, wie zum Beispiel Röntgen, Labordiagnostik oder EKG. Im Endeffekt kommen auf ein Minus von 126 Euro nur 38 Euro Gewinn, was zu einem Minusgeschäft von 88 Euro pro Fall führt. Hochgerechnet auf alle ambulanten Notfälle entsteht demnach ein Minus von 1 Milliarde Euro jährlich.<sup>48</sup> Andere Wissenschaftler sind der Annahme, dass die Wiedereinführung einer Form der Praxisgebühr zu wesentlichen Entlastungen führen würde. Retrospektiv konnte nämlich ein sprunghafter Anstieg des Patientenaufkommens in den Notaufnahmen nach Abschaffung der neun Jahre lang geltenden Praxisgebühr beobachtet werden (siehe Abbildung 3).<sup>26,44</sup>

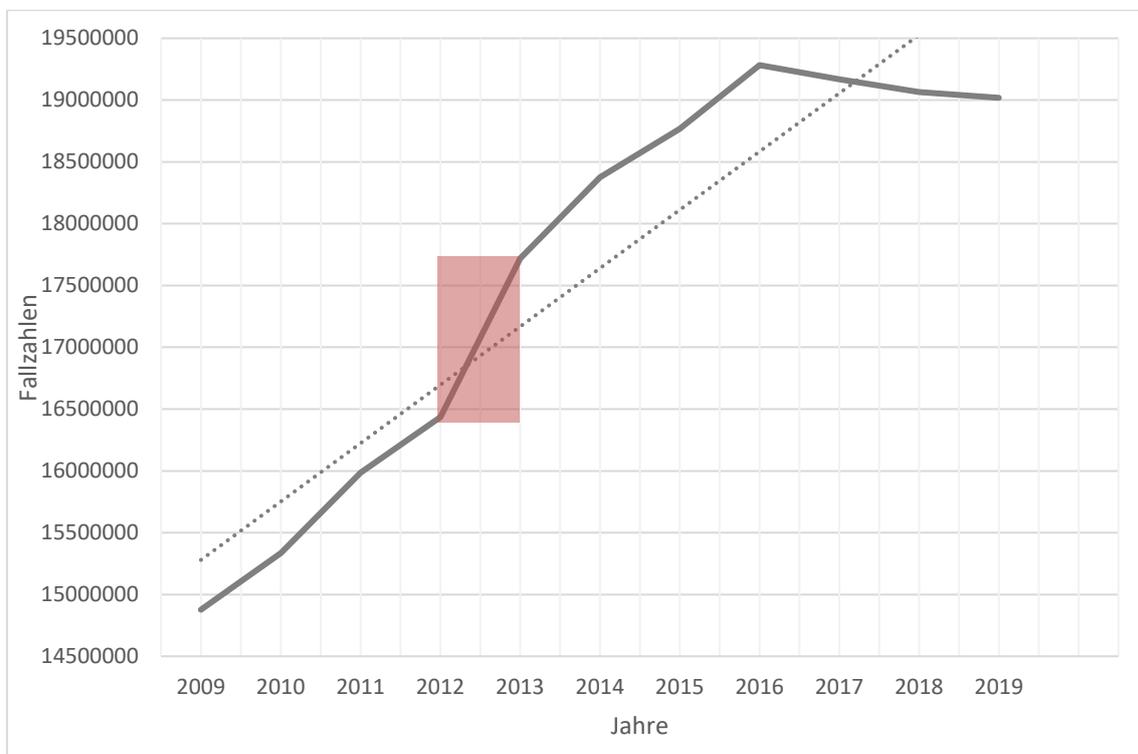


Abbildung 3: Fallzahlen stationärer und ambulanter Notfälle (zusammen) in Krankenhäusern 2009 - 2019, basierend auf Abrechnungsdaten von 16 Kassenärztlichen Vereinigungen (ohne Bremen) des Zentralinstituts für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (ZI)<sup>26</sup>, Legende: durchgezogene Linie: Verlauf der Fallzahlen auf die Jahre bezogen, gestrichelte Linie: lineare Trendlinie, rotes Fenster: sprunghafter Fallzahlenanstieg 2012-2013.

Bei der Praxisgebühr handelte es sich um eine Zuzahlung von 10 Euro. Sie musste von gesetzlich Versicherten in Deutschland von 2004 bis Ende 2012 einmal im Quartal bei Arztbesuchen, erbracht und an die Kassen weitergeleitet

werden. Auch im ärztlichen Notdienst oder in der Notaufnahme galt diese Regelung. Um den Fehlbetrag, der jährlich entsteht, entgegen zu wirken, wäre eine Notfallgebühr, die nicht an die Kassen weitergeleitet werden würde, denkbar. Diese könne laut Prokop beispielsweise 10 Euro tagsüber und 20 Euro nachts betragen und für Härtefälle reduziert werden. Im Hinblick auf die Apotheken, die während des Notdienstes regelrecht Gebühren verlangen, sei den Patienten, die notfallmäßig das Krankenhaus aufsuchen, eine solche Gebühr, „sicher zumutbar“.<sup>4</sup> Auch Kassenärztechef Andreas Gassen äußerte sich gegenüber der Presse als Befürworter einer Notfallgebühr: "Wer weiterhin direkt in die Notaufnahme geht, ohne vorher die Leitstelle anzurufen, muss gegebenenfalls eine Notfallgebühr entrichten, denn das kostet die Solidargemeinschaft unterm Strich mehr Geld und bindet unnötig medizinische Ressourcen" (RND-Interview vom 12.04.2023).<sup>75</sup> Die Forderung wurde jedoch seitens des Bundesministers für Gesundheit Karl Lauterbach (SPD) abgelehnt mit dem Verweis auf die Krankenhausreform, die ganzheitliche Reform der Krankenhausvergütung vorsieht (siehe Kapitel 1.4.5).<sup>32,76</sup>

### **1.4.4 Reform der Notfallversorgung**

Wie bereits in Kapitel 1.2.2 erörtert, sind in Deutschland drei Sektoren mit formal unterschiedlichen Aufgabenbereichen an der Notfallversorgung beteiligt: Das Rettungswesen, die Notaufnahmen der Krankenhäuser und die Vertragsärzte mit dem ärztlichen Bereitschaftsdienst. Durch die voneinander unabhängige Finanzierung dieser drei Sektoren, den gesellschaftlichen Wandel, dem medizinischen Fortschritt und aus gesundheitsökonomischen Gründen ist eine Reform der Notfallversorgung zwar notwendig, aber dennoch äußerst komplex.<sup>44,77</sup> Durch die Sektorentrennung führen bisher Qualitäts-, Zeit- und Kostenverluste an den Schnittstellen zu einer verminderten Patientensicherheit und Versorgungseffizienz.<sup>78</sup> Folglich haben sich gesetzliche Interventionen zum Ziel gesetzt, die Notfallversorgung zu entlasten, indem Notfälle präziser definiert, von Akutfällen abgegrenzt und letztere, vertragsärztlich behandelbare Patienten, in den Bereitschaftsdienst oder in die vertragsärztliche Regelversorgung geleitet werden.<sup>79</sup>

### 1.4.4.1 Portalpraxen

Vor diesem Hintergrund und als erster Reformschritt trat am 1. Januar 2016 das Gesetz zur Reform der Strukturen der Krankenhausversorgung, „Krankenhausreformgesetz“ oder auch „Krankenhausstrukturgesetz“ genannt, in Kraft. Ziel war es, auf das steigende Patientenaufkommen in Notaufnahmen zu reagieren, die Qualität der Versorgung gleichzeitig aber zu erhalten.<sup>80</sup> Ursprünglich war durch die Reform eine verpflichtende Integration von Portalpraxen in oder an Krankenhäuser geplant (Muss-Vorschrift), wurde jedoch durch eine Soll-Bestimmung abgeschwächt. Damit ist gemeint, dass Portalpraxen regulär vorhanden sein sollten, unter begründeten Umständen von dieser Regel jedoch abgewichen werden darf, zum Beispiel wenn die Notfallversorgung in einem Gebiet bereits zufriedenstellend gedeckt war.<sup>81</sup>

Portalpraxen sind von den KVen organisierte Arztpraxen, die in oder an ein Krankenhaus angesiedelt sind und eine vorgeschaltete Anlaufstelle für Patienten darstellen. Über eine zentrale Rezeption („Ein-Tresen-Modell“) und ein systematisches Ersteinschätzungssystem werden die Patienten der richtigen Versorgung zugeordnet und entsprechend weitergeleitet. Dies kann entweder die Notfallambulanz des jeweiligen Krankenhauses, die Notfalldienstpraxis der niedergelassenen Ärzte, aber auch eine ambulante Arztpraxis zu den regulären Sprechstundenzeiten sein.<sup>82</sup> Durch die Etablierung von Portalpraxen soll den KVen ermöglicht werden, ihrem notfallmedizinischen Sicherstellungsauftrag nachzukommen.<sup>83</sup> Die Portalpraxen sollen dabei rund um die Uhr geöffnet haben und vor allem den stationären Sektor der Krankenhäuser entlasten.<sup>84</sup>

### 1.4.4.2 Integrierte Leitstellen und Notfallzentren (ILS und INZ)

Bereits im Jahr 2018 legte der Sachverständigenrat (SVR) ein Modell für die Neuordnung der Notfallversorgung vor. Diese beinhaltet Vorschläge zu der Einführung einer gemeinsamen, integrierten Leitstelle von KV und Rettungsdienst, einer telemedizinischen ärztlichen Videosprechstunde sowie die Einführung von INZ als eigenständige wirtschaftliche Einheiten an den Krankenhäusern.<sup>85</sup> Ein INZ besteht aus der Notaufnahme des Krankenhauses, einer kassenärztlichen Notdienstpraxis und einem gemeinsamen Tresen,

welcher im Gegensatz zu den Portalpraxen nicht alleinig durch die KV, sondern ebenso durch die Krankenhäuser betrieben wird.<sup>27</sup> Durch die ILS solle das Nebeneinander verschiedener Leitstellen und Rufnummern entfallen.<sup>85</sup> Die Regierungskommission hat in ihrer Vierten Stellungnahme ein umfassendes System, rund um die Einführung von INZ, erarbeitet. Es soll im Einzelfall durch die KV und das Krankenhaus über die Leitung eines INZ entschieden und abgestimmt werden. Die wichtigste Aufgabe der INZ-Leitung ist die Verteilung der Verantwortungen, zum Beispiel wer die Ersteinschätzung durchführen soll, wer über die weitere Versorgung von Patienten entscheidet und wer die Patienten in ihre entsprechende Versorgungsschiene (ärztlicher Bereitschaftsdienst oder Notaufnahme) weiterleiten soll. Falls es zu keiner Einigung bei der Wahl einer Leitung käme, solle das Krankenhaus diese übernehmen. Solange der G-BA kein standardisiertes, validiertes Ersteinschätzungsinstrument für INZ entwickelt hat, erfolgt die Ersteinschätzung wie gehabt durch das geschulte Personal, gegebenenfalls unter Hinzuziehen von ärztlichem Rat.<sup>79</sup> Neben den INZ sollen auch integrierte Notfallzentren für Kinder und Jugendliche (KINZ) aufgebaut werden, welche entsprechend den INZ strukturiert werden sollen.<sup>27</sup>

### **1.4.5 Die Krankenhausreform**

„So wie jetzt kann es nicht weitergehen. Wir haben es mit der Ökonomisierung der Medizin übertrieben. Das müssen wir zurückdrehen“, sagte Bundesgesundheitsminister Karl Lauterbach am 23.02.2023 in einem Interview mit dem Handelsblatt.<sup>38</sup> Um den entstandenen wirtschaftlichen Druck auf die Krankenhäuser und auf das Personal zu reduzieren und den Fokus wieder von der Wirtschaftlichkeit auf die Medizin zu lenken, wird aktuell die Einführung von Krankenhaus-Versorgungsstufen (Leveln), Vorhaltepauschalen und definierten Leistungsgruppen diskutiert. Dabei soll neben dem Qualitätsversprechen vor allem die Daseinsvorsorge der Krankenhäuser mit geringeren Fallzahlen im Vordergrund stehen. Level II Krankenhäuser sollen zukünftig vollständig aus dem DRG-System herausgenommen und stattdessen über sachgerecht kalkulierte, degressive Tagespauschalen vergütet werden.<sup>32</sup> Degressiv deshalb, weil die Verweildauer nicht, wie vor der Einführung der DRGs, unnötig in die Länge

## Einleitung

gezogen werden soll. Hierdurch soll der wirtschaftliche Druck für die wohnortnahen, kleinen Level II Krankenhäuser reduziert und ein Beitrag für die Existenzsicherung dieser Krankenhäuser geleistet werden. Die kleineren Krankenhäuser sollen demnach zukünftig finanziell so gut ausgestattet werden, dass sie nicht mehr darauf angewiesen sind, Operationen durchzuführen, für die sie im Zweifelsfall nicht qualifiziert genug sind. Um bestimmte Behandlungen durchführen zu dürfen, sollen stattdessen, entsprechend der Level, Bedingungen, wie zum Beispiel das Vorhandensein notwendiger Geräte oder Spezialisten, erfüllt sein (wie beispielsweise eine Stroke-Unit oder ein Krebszentrum).<sup>32,38</sup> Da sich der ökonomische Druck auch negativ auf das Personal auswirke, soll die geplante Reform neben der Qualitätssicherung und Daseinsfürsorge auch dem Fachkräftemangel entgegenwirken.<sup>37</sup>

Daneben empfiehlt die Regierungskommission die Einführung von 128 Leistungsgruppen, welche an strukturelle und detaillierte Vorgaben gekoppelt sind. Es wird genau festgelegt, welche Leistung in welchem Krankenhaus-Level durchgeführt werden darf, wobei grundsätzlich Krankenhäuser eines höheren Levels die Leistungen des niedrigeren Levels erbringen dürfen. Der Anteil der Vorhaltung soll sich bei Fachbereichen mit einem schwer vorhersehbaren und kalkulierbaren Patientenaufkommen auf 60 % belaufen. Dazu zählen die Leistungsgruppen der Intensivmedizin, der Notfallmedizin, Geburtshilfe und Neonatologie. Die restlichen Leistungsgruppen sollen zu 40 % über Vorhaltung (jeweils inklusive des Pflegebudgets) finanziert werden. Die Notfallmedizin soll dabei auf allen drei Leveln stattfinden: Basisbehandlung Notfallmedizin Stufe I auf dem Level I, Erweiterte Notfallmedizin Stufe II auf dem Level II und die umfassende Notfallmedizin Stufe III auf dem Level III. Orthopädisch-/unfallchirurgische Leistungsgruppen sollen dem Level II zugeordnet werden und mit einem Vorhalteanteil von 40 % vergütet werden. Eine Ausnahme stellt die Leistungsgruppe 2.4.8 (Polytrauma) dar, welche ebenfalls aufgrund der schlechten Planbarkeit mit 60 % Vorhalteanteil vergütet werden soll.<sup>32</sup>

### 1.5 Ziel der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, eine epidemiologische Darstellung und Analyse durch quantitative als auch qualitative Aspekte des Patientenkollektivs der orthopädischen Notfallambulanz in Tübingen durchzuführen. Dazu zählt einerseits die Entwicklung des Patientenaufkommens der Jahre 2011 – 2019, sowie die präzise Analyse der Patienteneigenschaften anhand einer Vielzahl von Parametern innerhalb einer repräsentativen, zufälligen Stichprobe. Diese Arbeit soll helfen zu verstehen, welche Anforderungen in welchem Ausmaß an deutsche Notaufnahmen gestellt werden und inwieweit der durchschnittliche, orthopädische Notfall-Patient heutzutage noch mit der ursprünglichen Definition eines Notfalls (siehe Kapitel 1.1) zusammenhängt.

Es sollten dabei Stoßzeiten im Sinne von „Patientenströmen“ zu bestimmten Uhrzeiten identifiziert sowie der Andrang, auf die Wochentage aufgeteilt, untersucht werden, um die Auslastung der orthopädischen Hochschulambulanz des Universitätsklinikums Tübingen (UKT) darzustellen.

Ziel war es außerdem, das Kollektiv von 3.150 Patientenfällen epidemiologisch zu beschreiben und dabei Informationen über Alter, Geschlecht, Herkunft, Fall-Art und Versicherungsstatus zu untersuchen. Des Weiteren sollten die Diagnosen und die Lokalisation der Diagnosen verzeichnet und eine Aussage darüber getroffen werden, ob und wie häufig es sich dabei um traumatische oder atraumatische Erkrankungen handle. Anhand der Kategorisierung soll außerdem geklärt werden, inwieweit Erkrankungen vorliegen, die eine fachärztliche Expertise benötigen und wie die orthopädische Notfallambulanz personell aufgestellt sein müsste, um das untersuchte Kollektiv medizinisch angemessen versorgen zu können. In Hinblick auf den steigenden Patientenandrang auf die Notfallambulanzen beziehungsweise „Overcrowding“ sollen politische Steuerungsmaßnahmen wie die Einführung einer Notfallgebühr und die Etablierung eines INZ, in der Orthopädie des UKT diskutiert und verglichen werden. Zudem soll eine potenzielle Veränderung des Stellenschlüssels für das untersuchte Kollektiv herausgearbeitet und diskutiert werden. Auch die Entwicklung der stationären Aufnahmen und der radiologischen Diagnostik sollte

## Einleitung

über den zeitlichen Verlauf von neun Jahren genauer beleuchtet werden und mit anderen orthopädisch-/ unfallchirurgischen Notaufnahmen verglichen werden.

Zusammenfassend wurde diese Studie erstellt, um das Patientenkollektiv der orthopädischen Notfallambulanz des UKT zu charakterisieren und zukünftige Umstrukturierungen an den Status-Quo und an die tatsächlichen Anforderungen anpassen zu können.

## **2 Material und Methoden**

### **2.1 Untersuchungsgebiet Tübingen**

Der Landkreis Tübingen umfasst bei einer Fläche von 519,11 km<sup>2</sup> 231.455 Einwohner (Stand: Januar 2023). Insgesamt zählen 15 Städte/ Gemeinden zu dem Landkreis, wobei die Universitätsstadt Tübingen mit 90.227 Einwohnern (Stand 03.03.2023) die größte Stadt des Kreises ist.<sup>86</sup> Das Universitätsklinikum Tübingen erfüllt als Krankenhaus der Maximalversorgung die höchste der vier Versorgungsstufen (siehe Kapitel 1.2.3) und verzeichnete im Jahr 2021 1.604 Betten bei einer durchschnittlichen Liegedauer von 6,4 Tagen. Dabei waren 378.690 Patienten ambulant und 69.601 Patienten stationär.<sup>87</sup>

### **2.2 Die Orthopädie der Universitätsklinik Tübingen**

Die Orthopädie ist im Rahmen der Notfallversorgung an die chirurgische Poliklinik der CRONA-Klinik Tübingen angegliedert. Die Notfallversorgung der zentralen Notaufnahme der Universitätsklinik Tübingen erfolgt umfassend (siehe Kapitel 1.2.3) und multidisziplinär. Dabei sind neben der Orthopädie die Fachrichtungen Allgemeinchirurgie, Urologie, Neurochirurgie, Neurologie, Kinderchirurgie und Herz-Thorax-Gefäßchirurgie vertreten. Die Patienten werden auf eigene Initiative, durch Überweisung von niedergelassenen Kollegen oder durch Einweisung durch den Rettungsdienst vorstellig. Die ambulante Behandlung in der chirurgischen Poliklinik erfolgt dann durch die oben genannten Fachrichtungen.

#### **2.2.1 Dienstmodell**

Die Regeldienstleistungszeit beträgt 7:30 Uhr bis 16:00 Uhr, anschließend beginnt der Bereitschaftsdienst von 16:00 Uhr bis 8:00 Uhr. Die Überschneidung der 30 Minuten am Morgen dient der Übergabe und Absprache zwischen dem Personal. Im Folgenden wird von Assistenten oder Assistenzärzten gesprochen, bei dieser Bezeichnung handelt es sich im Kontext immer um Weiterbildungsassistenten des Faches Orthopädie- und Unfallchirurgie des Universitätsklinikums Tübingen. Der erste Bereitschaftsdienst eines Assistenzarztes darf erst nach dreimonatiger Einarbeitungszeit in der Abteilung durchgeführt werden. Durch den 24-Stunden-

## Material und Methoden

Dienst, welcher im Durchschnitt drei- bis fünfmal im Monat von den Assistenzärzten geleistet wird, ist im Bereitschaftsdienst immer ein Arzt vor Ort. Dieser ist für die Behandlung der Notfälle zwischen 16:00 Uhr und 8:00 zuständig und verantwortlich, wobei stets ein Oberarzt im Hintergrund oder vor Ort für Rückfragen oder auch zur Verstärkung bereitsteht. Der Assistent, der den 24-Stunden-Dienst leistet, betreut neben der Notaufnahme auch die Patienten auf den Stationen (ca. 40 stationäre Patienten) und bearbeitet Konsile aus der CRONA Klinik (aus den chirurgischen Fachabteilungen mit chirurgischer Intensivstation) sowie aus der medizinischen Universitätsklinik. Zusätzlich gibt es einen Rufdienst, wofür jeder Assistent drei bis fünfmal pro Monat eingeteilt wird, so dass in jedem Bereitschaftsdienst ein Assistenzarzt auf Abruf steht und beispielsweise bei Notfalloperationen hinzukommen kann. Zusammengefasst besteht der Stellenschlüssel im Bereitschaftsdienst aus zwei bis drei ärztlichen Fachkräften: Einem Assistenzarzt im Vordergrund, einem Oberarzt im Hintergrund und einem Assistenzarzt als Rufdienst. Hinsichtlich der Weiterbildungsdauer von 6 Jahren ist das Arzt-Kollektiv im Bereitschaftsdienst bezüglich des Ausbildungsstandes und der Berufserfahrung demzufolge sehr heterogen. OP-Indikationen werden immer in Rücksprache mit dem diensthabenden Oberarzt gestellt. Entsprechend der Dringlichkeit und Operationen anderer Fachrichtungen wird dann der Operationszeitpunkt interdisziplinär entschieden. Manuelle Tätigkeiten wie Gelenkrepositionen, Eingipsen, Gelenk- und FAST-Sonographie werden jedoch vom Arzt in Weiterbildung, gegebenenfalls mit Assistenz durch die Pflege, durchgeführt und koordiniert.

Gesundheits- und Krankenpfleger sind für die pflegerische Behandlung zuständig. Sie verfügen in der Regel über die Weiterbildung „Notfallpflege“ und sind zu dritt oder zu viert zuständig für alle oben genannten Abteilungen inklusive des Schockraums. Zusätzlich stehen ein bis zwei nicht-examinierte freiwillige Helfer zur Verfügung. Dabei handelt es sich meist um Freiwilliges soziales Jahr Leistende (FSJler) oder um Bundesfreiwilligendienst Leistende (BFDler).

Die Schockraumbetreuung wird ebenfalls durch die oben genannten Fachrichtungen und die zugehörige Pflege übernommen, wobei die Ärzte der BG Klinik Tübingen die Betreuung der unfallchirurgischen Notfälle übernehmen.

### **2.2.2 Triage in der Notaufnahme Tübingen**

Die Erstsichtung der Notfallpatienten in der orthopädisch-/ unfallchirurgischen Notfallambulanz des UKT erfolgt durch das Pflegepersonal. Diese führen mit der Anmeldung auch die fünfstufige Triage der Patienten mittels ESI (siehe Kapitel 1.4.2) durch. Der Patient wird durch die Pflegekräfte zusammen mit einer Dringlichkeitseinstufung auch der entsprechenden Fachabteilung zugeteilt. Als nächste Instanz erfolgt die Sichtung durch den diensthabenden Assistenzarzt, welcher die grundsätzliche Entscheidung trifft, ob der Patient einer Notfallbehandlung bedarf oder bei den niedergelassenen Ärzten im Verlauf vorstellig werden sollte.

### **2.2.3 Radiologische Bildgebung in der Notaufnahme Tübingen**

Die Universitätsklinik für Radiologie ist der CRONA-Klinik angegliedert und ist auch für die radiologische Diagnostik während der Dienstzeiten zuständig.

Im Bereitschaftsdienst stehen zwei medizinisch-technische Assistenten für Radiologie (MTRA) dem gesamten Haus zur Verfügung. Dazu gehören alle Stationen der Abteilungen Allgemeinchirurgie, Urologie, Neurochirurgie, Neurologie, Kinderchirurgie und Herz-Thorax-Gefäßchirurgie und die Notaufnahme. Sie sind zuständig für die radiologische Diagnostik, welche sich auf das konventionelle Röntgen und die Computertomographie konzentriert. Benötigt ein Patient außerhalb der Sprechstundenzeit eine Röntgenuntersuchung, wird der Patient elektronisch zum Röntgen angemeldet und die Abteilung wird telefonisch über die anstehende Diagnostik informiert.

Über den Untersuchungszeitraum der vorliegenden Studie (2011 – 2019) gab es keine Veränderungen des Dienstmodells, der Triage-Kriterien oder der radiologischen Bildgebung in der Notaufnahme, die einen relevanten Einfluss auf die Patientenströme gehabt haben könnten.

### 2.3 Das Patientenkollektiv

#### 2.3.1 Gewinnung der Falldaten

In einer in Microsoft Excel (Redmond, Washington, USA) generierten Tabelle wurden zunächst alle Patientenfälle der orthopädisch-/ unfallchirurgischen Universitäts-Notfallambulanz in Tübingen der Jahre 2011 bis 2019 gesammelt. Dies entsprach insgesamt 164.614 Patientenfällen. Das Ethikvotum (897/2018BO) der Medizinischen Fakultät Tübingen liegt dazu vor.

Zunächst wurde die Definition eines Duplikates festgelegt. Zur Abschätzung des Patientenaufkommens ist es unerheblich, mit wie vielen Diagnosen ein Patient vorstellig war und welche Beweggründe er hatte (diese werden in Kapitel 2.3.2 näher beleuchtet); deshalb wurden die ICD-10 Kodierungen nicht bei der Definition eines Duplikates berücksichtigt. Auch das Alter wurde außen vorgelassen, da Patienten, die während eines stationären Aufenthaltes Geburtstag hatten, mehrfach aufgelistet wurden. Ein Fall wurde als einzigartig behandelt, wenn die Patientenummer, Fallnummer, das Besuchsdatum und die genaue Stunde der Besuchszeit identisch waren. Diese Fälle wurden in SPSS aggregiert, woraus sich ein neuer Datensatz von 139.346 Daten ergab. Dieser Datensatz umfasste abzüglich der Duplikate alle Bewegarten und Uhrzeiten und wurde für die ersten statistischen Analysen herangezogen, in denen eine Gegenüberstellung des Patientenandrangs während der Sprechstunde und während des Bereitschaftsdienstes, unabhängig von planmäßigen oder notfallmäßigen Vorstellungen, im Vordergrund stand.

In einem weiteren Schritt wurden Fragestellungen behandelt, die sich ausschließlich auf notfallmäßige Vorstellungen konzentrierten. Dazu wurden Ein- und Ausschlusskriterien definiert: Einschlusskriterien waren Notfälle zu den Zeiten außerhalb der Sprechstunden (16 – 7 Uhr, auch am Wochenende) sowie alle Beweggründe außer konsiliarische Vorstellungen. Demnach zählen Behandlungen und Vorstellungen innerhalb der Sprechstundenzeiten (7 – 16 Uhr, auch am Wochenende) und Konsiliarbehandlungen zu den Ausschlusskriterien. Mit Hilfe der Duplikate-Aggregation und der Filterfunktion in SPSS wurde der Datensatz weiter reduziert, so dass schlussendlich 16.065

notfallmäßige Patientenfälle der Jahre 2011 – 2019 gewonnen werden konnten. (siehe Abbildung 4).

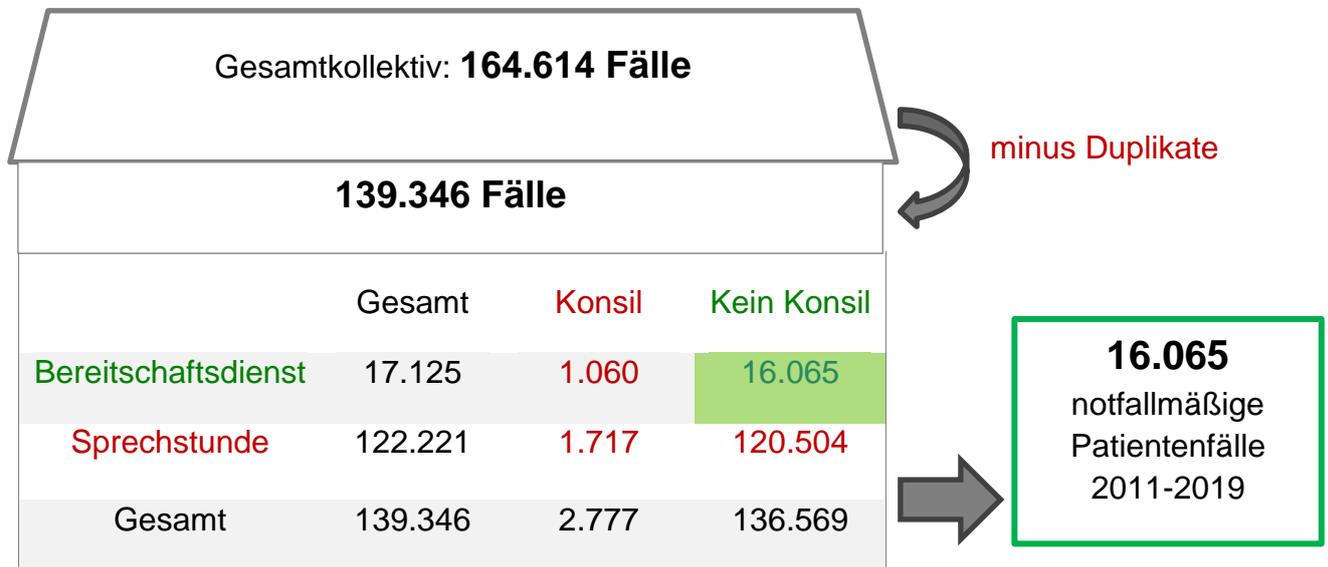


Abbildung 4: Filterung des Datensatzes einer orthopädischen Notfallambulanz des Universitätsklinikums Tübingen 2011-2019 anhand von Ein- und Ausschlusskriterien. Legende: Bereitschaftsdienst= 16 – 7 Uhr, auch am Wochenende, Sprechstunde= 7 – 16 Uhr, auch am Wochenende, Grün= Einschlusskriterien, Rot= Ausschlusskriterien.

### 2.3.2 Analyse des Patientenkollektivs

Um das Kollektiv noch detaillierter zu beschreiben, erfolgte ein genaues Studium der Patientenakten mit Charakterisierung der einzelnen Fälle. Es wurde hierbei eine zufällige, repräsentative Stichprobe von 350 Fällen pro Jahr erhoben. Auf den Untersuchungszeitraum von 9 Jahren hochgerechnet, entsprach dies 3.150 Falldaten.

Jeder Patient besaß eine einzigartige, unveränderliche Patientennummer, jeder Besuch des Patienten wurde mit einer entsprechenden Fallnummer vermerkt. Kam ein Patient innerhalb eines bestimmten Zeitraums mit einem gleichbleibenden Anliegen, so wurde keine neue Fallnummer vergeben. Änderte sich jedoch etwas an der Diagnose oder Therapie, dann wurde gegebenenfalls auch am selben Tag eine neue Fallnummer erstellt.

Beispiel: Der Patient XY sucht die Notaufnahme nach einem Treppensturz auf mit dadurch entstandenen Schmerzen in seinem linken Arm. Die Fallnummer A

## Material und Methoden

wird vergeben. Zwei Stunden später stellt er sich erneut aufgrund des Sturzes mit Schmerzen im rechten Arm vor. Die Fallnummer B wird vergeben.

Anhand der Fallnummern wurden die entsprechenden Arztbriefe in SAP geöffnet und ausführlich studiert. Aus den Patientenakten wurden anschließend folgende Informationen extrahiert und in eine neue Microsoft Excel Tabelle übertragen:

- Patienten- und Fallnummer
- Herkunft (Postleitzahl) und Landkreis
- Datum und Uhrzeit der Vorstellung
- Alter
- Geschlecht
- Hauptdiagnose
- Erfolgte radiologische Diagnostik (ja/ nein)
- Dauer von Anmeldung bis zu erfolgter radiologischer Diagnostik (in Minuten)
- Stationäre Aufnahme (ja/ nein)
- Trauma (ja/ nein)
- Fall-Art (D-Arzt ja/ nein)
- Krankenkasse (gesetzlich/ privat/ andere)
- Kodierung aus Lokalisation und Diagnose.

Da auch hier das Hauptaugenmerk auf den notfallmäßigen Vorstellungen lag, wurden Arztbriefe, die eine eindeutige Zuordnung zu in Kapitel 2.3.1 beschriebenen Auswahlkriterien nicht zuließen, ausgeschlossen. Zum Beispiel aufgrund von planmäßig stattgefundenen Eingriffen, fehlenden Aufnahmeverträgen, nicht nachweisbarer Uhrzeit oder fehlenden Informationen im Arztbrief, die auf eine notfallmäßige Vorstellung schließen ließen. Patienten, die ohne Termin, jedoch mit einem Überweisungsschein des Hausarztes vorstellig waren, wurden in die Studie miteingeschlossen.

## Material und Methoden

Um die Stichprobe auch hinsichtlich der Erkrankungen genauer zu charakterisieren, wurde die Kategorie „Lokalisation und Diagnose“ mituntersucht. Um hier sowohl die betroffene Körperregion einzugrenzen und auch die zugehörige Pathologie zu beschreiben, wurde eine eigene Kodierung eingeführt. Es wurden zwei Ziffern definiert, wobei die erste die Lokalisation einer Pathologie (siehe Tabelle 5) und die zweite die Pathologie selbst (siehe Tabelle 6) widerspiegelt. Z.B. bedeutet die Ziffernkombination „16“ Platz- oder Schnittwunde im Bereich des Kopfes, da 1= Kopf und 6= Schnitt- oder Platzwunde.

Tabelle 5: Kodierung der Lokalisation der Diagnosen

Code	Bedeutung Lokalisation
1	Kopf
2	Hals und Halswirbelsäule
3	Brustwirbelsäule
4	Lendenwirbelsäule (LWS)
5	Rumpf (Rippen, Thorax, Sternum, Iliosakralgelenk)
6	Obere Extremitäten
7	Untere Extremitäten (inkl. Hüfte, Becken, Leiste, Steißbein)

Tabelle 6: Definition der Kodierung "Diagnose" und Beispiele

Code	Bedeutung	Erklärung mit Beispielen
1	Commotio, SHT	Erschütterung des Kopfes mit Beteiligung des Gehirns
2	Wirbelsäulenbeschwerden	Bandscheibenvorfälle
3	Infektion	Erysipele, Phlegmonen, Abszesse
4	Kontusion	Prellungen jeglicher Art
5	Fraktur	Knochenbrüche jeglicher Art
6	Wunden	Schnitt- und Platzwunden, Exkorationen, Schürfwunden
7	Distorsion	Sämtliche Verletzungen des Bandapparates (umgangssprachlich

## Material und Methoden

		„Verstauchungen“ oder „Überdehnungen“)
8	Muskel- und Sehnenverletzung	Muskelfaserrisse, Tendovaginitiden, Ansatzentzündungen oder Myogelosen
9	Sonstige	Schmerzen unklarer Ursache, Verdachtsdiagnosen/ keine definitive Diagnose, arthritische Beschwerden, selten vorkommende Pathologien (z.B. Zeckenbisse), Code 1-8 trifft nicht zu (z.B. Gonalgien und Ischialgien, Quetschungen, Luxationen, Karpaltunnelsyndrom, ISG-Blockade)

Die Erfassung der Aufnahmezeit und des Versichertenstatus erfolgte über die in der Patientenverwaltung in SAP hinterlegten Aufnahmeverträge.

Es wurden ausschließlich bildgebende Verfahren, welche im Rahmen der notfallmäßigen Vorstellung angefertigt wurden, bei der bildgebenden Diagnostik berücksichtigt und anschließend die Wartezeit seit der ambulanten Aufnahme berechnet. Demnach wurde bei erfolgten weiteren Bildgebungen im Rahmen eines etwaigen stationären Aufenthaltes wie beispielsweise Magnetresonanztomographie (MRT) oder Sonographie die Frage nach einer bildgebenden Diagnostik mit „nein“ beantwortet. Brachte ein Patient fremdes Bildmaterial zur Diagnostik mit, so dass keine neue radiologische Diagnostik in domo durchgeführt werden musste, wurde ebenfalls „nein“ notiert. Die Dauer der Wartezeit bis zu einer erfolgten radiologischen Diagnostik wurde in Minuten angegeben. Die Berechnung erfolgte anhand der Aufnahmezeiten, welche den Aufnahmeverträgen entnommen und mit der Uhrzeit des erfolgten Röntgenbildes verrechnet wurden. Die Differenz aus der Aufnahmezeit und der Uhrzeit der Röntgenaufnahme ergab somit die untersuchte Wartezeit bis zum Röntgen. Wie aus Kapitel 3.3.4 hervorgeht, konnte in einigen Fällen aufgrund von mangelnder Dokumentation keine Wartezeit berechnet werden.

## Material und Methoden

Die Hauptdiagnose wurde zusätzlich zu der Kodierung der Lokalisation und Diagnose in die Excel-Tabelle mitaufgenommen. In der Regel hielt sich der Arzt bei Erstellen des Arztbriefs und bei der Formulierung der Diagnosen an eine bestimmte Reihenfolge. Diese orientierte sich an dem Schweregrad und der Aktualität von Erkrankungen.

Beispiel: Patient XY leidet seit 2 Jahren unter Parästhesien im Lendenwirbelbereich und rezidivierenden Rückenschmerzen. Er besucht die Notaufnahme, aufgrund einer Distorsion des rechten, oberen Sprunggelenks.

Die Hauptdiagnose würde demnach lauten „Distorsion des rechten OSG“, da es sich dabei um den Vorstellungsgrund des Patienten handelt. Die weiteren Hauptdiagnosen wurden zwar chronologisch im Arztbrief genannt und auch wichtige Nebendiagnosen wie Voroperationen oder Allergien waren dort aufgelistet, wurden jedoch der Übersicht halber für diese Studie nicht weiter berücksichtigt.

Ein Trauma wurde immer nur dann notiert, wenn dieses auch erinnerlich oder durch Begleitpersonen bestätigt wurde.

Ob ein Patient stationär aufgenommen wurde, konnte auf zwei Wegen überprüft werden. In der Regel wurde ein stationärer Aufnahmevertrag in der Patientenverwaltung in SAP und/ oder eine stationäre Behandlung im Verlauf des Arztbriefes dokumentiert. Patienten, die trotz ärztlicher Empfehlung eine stationäre Aufnahme ablehnten, wurden auch nicht als stationär aufgenommen notiert. Genauso wenig wie Patienten, die ursprünglich in der Orthopädie vorstellig waren, aber von einer anderen Fachabteilung stationär aufgenommen wurden.

Die Dokumentation von berufsgenossenschaftlich versicherten Unfällen konnte ebenfalls aus SAP entnommen werden; es wurde hier die entsprechende Berufsgenossenschaft als Kostenträger aufgenommen.

### 2.4 Datenauswertung

#### 2.4.1 Statistische Methodik

Die statistische Auswertung erfolgte nach eingehender Beratung durch das Institut für Biometrie.

Die Daten der 164.614 Patientenakten wurden von der Microsoft Excel Tabelle in das Statistik-Programm SPSS (Version 28.0.0.0, IBM, Armonk) übertragen und entsprechend den Fragestellungen weiter gefiltert (siehe Abbildung 4).

Zunächst erfolgte die deskriptive Analyse, welche unter anderem mittels Häufigkeits- und Kreuztabellen durchgeführt wurde. Häufigkeiten wurden in absoluten Zahlen und Prozenten angegeben, die auf eine Dezimalstelle gerundet wurden. Um die Ergebnisse besser zu veranschaulichen, wurden mit Hilfe von Microsoft-Office-Programmen und SPSS-Abbildungen wie Balken- und Säulendiagramme, Histogramme oder Heat-Maps erstellt. Es wurden Nullhypothesen ( $H_0$ ) und Alternativhypothesen ( $H_1$ ) formuliert und das Signifikanzniveau mit 5 % festgelegt. Demnach wurden Ergebnisse mit einem p-Wert  $\leq 0,05$  als statistisch signifikant angesehen und die Nullhypothese wurde abgelehnt.

Der SPSS- Datensatz von 16.065 Fällen wurde so umgewandelt, dass die neun untersuchten Jahre den Fällen und eine zusätzliche Spalte der Anzahl der Fälle entsprachen. Mittels einer linearen Regressionsanalyse wurden Beziehungen zwischen einer abhängigen und einer oder mehreren unabhängigen Variablen beschrieben sowie quantitative Vorhersagen der Werte der abhängigen Variablen getroffen. Um eventuelle Schwankungen wie Beschleunigungen oder Abbremsungen der Entwicklung der Zahlen über die Jahre feststellen zu können, wurden das quadrierte Jahr und das Jahr zur dritten Potenz als Prädiktoren verwendet. Es wurde also die Anzahl der Patienten als abhängige, und das Jahr, das quadrierte Jahr und das Jahr zur dritten Potenz als unabhängige Variable definiert. Dadurch konnte die Anzahl der Patienten pro Jahr vorhergesagt und das Vorliegen eines linearen Trends untersucht werden. Ein rein linearer Trend lässt sich nur dann vorhersagen, wenn die Ergebnisse des Jahres mittels linearer

Regressionsanalyse statistisch signifikant, der quadratische und kubische Term jedoch statistisch nicht signifikant sind. In der vorliegenden statistischen Analyse steht der Regressionskoeffizient (b-Wert) für die durchschnittliche Anzahl, die die abhängige Variable (Anzahl der Patienten pro Jahr) pro Einheit zu- oder abnimmt. Der b-Wert gibt demnach eine Anzahl vor, um die das Patientenaufkommen jährlich zu- oder abnehmen muss, damit ein idealer, linearer Anstieg oder eine ideale, lineare Abnahme des Patientenaufkommens vorliegen würde. Der Standardfehler gibt dabei die tatsächliche Abweichung der vorliegenden Anzahlen von der idealen, linearen, hypothetischen Anzahl an. Je kleiner der Standardfehler, desto näher liegen die Daten an einem perfekten, linearen Trend. Das Vorzeichen gibt vor, ob es sich um eine Zu- oder Abnahme der Anzahlen handelt. Zur Überprüfung der Signifikanz des vorliegenden b-Wertes wurde der empirische t-Test berechnet. Liegt dieser unter oder bei 0,05, so konnte die H1-Hypothese und der b-Wert angenommen werden bzw. die Annahme, dass der b-Wert gleich Null ist, abgelehnt werden. Zudem wurde der p-Wert zur T-Statistik berechnet, welcher als Indikator für die Wahrscheinlichkeit der Annahme oder Ablehnung der Nullhypothese gilt.

Für die detaillierte Analyse der Stichprobe von 3.150 Patientenakten aus den Jahren 2011 – 2019 wurden die Patientendaten aus Microsoft Excel in einen weiteren SPSS-Datensatz (siehe Tabelle 7) umgewandelt. Auch hier erfolgten zunächst die rein deskriptive Analyse mittels Häufigkeits- und Kreuztabellen und die Veranschaulichung mit Histogrammen und Balkendiagrammen.

Für die Korrelationsanalyse wurden Chi-Quadrat-Tests herangezogen. Damit konnte untersucht werden, ob es einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen zwei kategorischen Variablen gab. In der vorliegenden Arbeit waren das die Häufigkeiten von binären Variablen wie zum Beispiel Geschlecht und Trauma oder Frakturen der oberen und unteren Extremitäten. Daraus konnten statistisch signifikante oder nicht signifikante Abweichungen zwischen der erwarteten Häufigkeit einer Variablen und der in Realität beobachteten Häufigkeit festgestellt werden.

## Material und Methoden

*Tabelle 7: Anzahl und Inhalte der vier Datensätze, die für die vorliegende Studie eines orthopädisch-/unfallchirurgischen Patientenkollektivs erstellt und zur Auswertung herangezogen wurden.*

	Datensatz 1	Datensatz 2	Datensatz 3	Datensatz 4
Anzahl der Daten	164.614	139.346	16.065	3.150
Inhalt	Alle Fälle (auch doppelte Fälle bei z.B. mehreren Diagnosen), alle Uhrzeiten, alle Bewegarten	aggregierter Datensatz mit Fällen zu allen Uhrzeiten und allen Bewegarten	Gefilterter Datensatz mit ausschließlich notfallmäßigen Vorstellungen	Zufällige Stichprobe von 350 Patientenfällen pro Jahr, ausschließlich notfallmäßige Vorstellungen, aus Arztbriefen, Röntgenbildern und Aufnahmebriefen entnommene Informationen
Ausschlusskriterien	Keine	Doppelte Fälle	7-16 Uhr, Konsile	7-16 Uhr, Konsile,

Des Weiteren wurde die Wahrscheinlichkeit von abhängigen Variablen (hier: der stationären Aufnahmen, der Traumata und der radiologischen Diagnostik) in Abhängigkeit von einer unabhängigen Variablen (hier: die Jahre), bestimmt. Da es sich dabei um kategoriale, binäre Variablen handelte, wurden binäre logistische Regressionsanalysen durchgeführt. Dabei wurden das Jahr, das quadrierte Jahr und das Jahr zu dritten Potenz als Prädiktoren verwendet. Der Regressionskoeffizient (b-Wert) gab die durchschnittliche Zu- oder Abnahme der Wahrscheinlichkeit an und der p-Wert besagte, ob diese statistisch signifikant war. Positive b-Werte stehen für eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass das untersuchte Ereignis eintritt und negative für eine niedrige Wahrscheinlichkeit. Zur Interpretation der Regressionskoeffizienten wurden zudem die Variable Exp (B), auch „Odds Ratio“ genannt, in SPSS berechnet. Sie ist der Faktor, um den sich die Wahrscheinlichkeit ändert, wenn der Prädiktor (hier: das Jahr) um eine Einheit ansteigt. Damit ist die Odds-Ratio das Maß für die Effektstärke eines einzelnen Prädiktors. Da in dieser Arbeit die Veränderung über die Jahre

## Material und Methoden

untersucht wurde, bedeutet beispielsweise eine Odds Ratio von 0,500, dass die Wahrscheinlichkeit der abhängigen Variablen (Trauma, radiologische Diagnostik, stationäre Aufnahmen) in jedem weiteren Jahr 50 % des vorigen Jahres entspricht. Mit Hilfe der Wald-Statistik, welche als Test-Statistik für die „Odds Ratio“ verwendet wird, und des p-Wertes, wird wiederum überprüft, ob der Prädiktor das Ereignis signifikant voraussagt.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Besuchszahlen der Orthopädie des UKT

Aus Tabelle 8 geht hervor, dass 87,7 % aller Patienten die orthopädische Universitätsambulanz in der Zeit zwischen 7 und 16 Uhr aufsuchten. Der Bereitschaftsdienst wurde somit deutlich seltener besucht, die Besuchszahlen entsprachen knapp einem Achtel der Gesamtzahlen. Insgesamt stellte sich der Montag als besuchsreichster Tag der Woche heraus, die Besuchszahlen lagen während der Sprechstunde als auch im Bereitschaftsdienst höher als an den meisten anderen Wochentagen. Des Weiteren ließ das Patientenaufkommen zur Mitte der Woche hin einheitlich nach und stieg freitags wieder an.

In dem Zeitraum von 7 – 16 Uhr, konnte der Montag als besuchsreichster Tag festgestellt werden. Das Wochenende wurde mit durchschnittlich 6,9 Besuchen pro Tag im Vergleich zu durchschnittlich 49,5 täglichen Besuchen unter der Woche deutlich seltener besucht. Somit entsprach das Patientenaufkommen zwischen 7 und 16 Uhr am Wochenende nur etwa 14 % des Aufkommens montags bis freitags (siehe Tabelle 8). Es muss jedoch dazu gesagt werden, dass montags bis freitags zusätzlich eingeplante Sprechstunden eingerechnet wurden.

Zwischen 16 und 7 Uhr hingegen konnten stark abweichende Fallzahlen beobachtet werden. Die Diskrepanz der Patientenzahlen zwischen wochentags und dem Wochenende war wesentlich schwächer ausgeprägt: Hier waren die Besuchszahlen am Wochenende sogar teilweise höher als unter der Woche. Der Durchschnitt lag wochenends bei 5,3 Besuchen und unter der Woche, mit durchschnittlich 5,2 Besuchen täglich, knapp darunter. Zwischen 16 und 7 Uhr waren Montag und Freitag die besuchsreichsten Tage der Woche (siehe Tabelle 8). Hauptgrund für die geringere Diskrepanz ist, wie angesprochen, sicherlich die zusätzlich einbestellte Sprechstunde montags bis freitags.

## Ergebnisse

*Tabelle 8: Durchschnittliche Anzahl der Besuche pro Tag und Uhrzeit für alle Jahre 2011-2019 und alle Beweggründe zusammen.*

<b>Wochentag</b>	<b>7 bis 16 Uhr</b>	<b>16 bis 7 Uhr</b>	<b>Gesamt</b>
Montag	54,8	5,4	60,2
Dienstag	48,7	5,3	54
Mittwoch	48	4,9	52,9
Donnerstag	47,5	5,1	52,6
Freitag	48,3	5,4	53,7
Samstag	7	5,3	12,3
Sonntag	6,8	5,2	12
Gesamt	261,2	36,6	297,7

### **3.2 Besuchszahlen im Bereitschaftsdienst**

In dem Zeitraum von 2011 bis 2019 bestand das Kollektiv im Bereitschaftsdienst aus 16.065 Patientenfällen.

Das Patientenaufkommen wurde auf die Jahre 2011 – 2019 aufgeteilt und die Häufigkeit der einzelnen Jahre wurde errechnet (siehe Abbildung 5). Das größte Aufkommen wurde im Jahr 2016 mit 2.154 Fällen verzeichnet. Während die Fallzahlen 2016 und 2017 nahezu konstant blieben, sanken sie 2016 bis 2018 um knapp 13 % ab und stiegen im darauffolgenden Jahr erneut um 1,9 % an.

## Ergebnisse

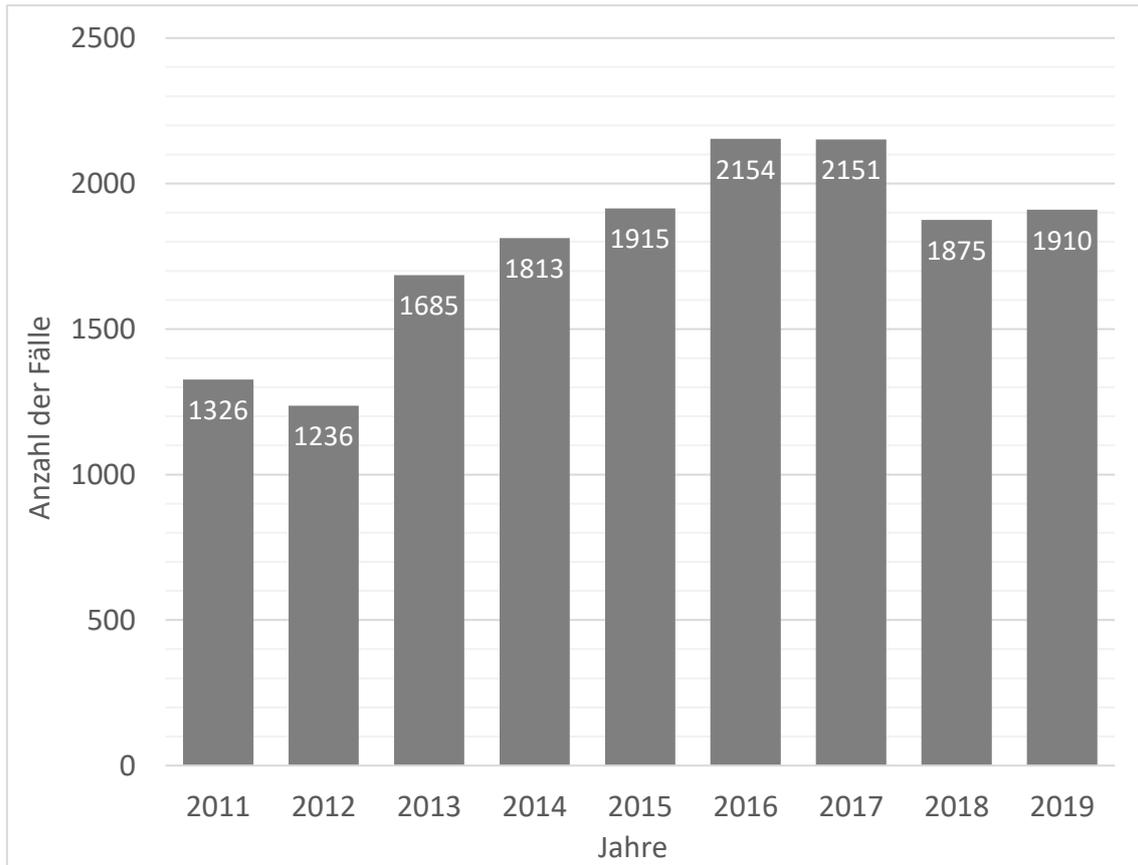


Abbildung 5: Patientenaufkommen im Bereitschaftsdienst der orthopädischen Notfallambulanz des Universitätsklinikums Tübingen 2011-2019 (ohne Konsile).

Auf die Wochentage aufgeteilt (siehe Abbildung 6) ergab sich über alle Jahre Mittwoch als der Tag der Woche mit dem geringsten Patientenaufkommen (2.132 Falldaten). Das Wochenende hingegen ergab einen besonders hohen Patientenandrang (2.405 Falldaten samstags und 2.324 Falldaten sonntags) wie auch der Montag mit 2.327 Falldaten. Die Zahlen entsprechen den absoluten Besuchszahlen der nach den Ausschlusskriterien gefilterten Notfallpatienten (insgesamt 16.065). Anhand des Farbverlaufs in Abbildung 6 (Grün= niedriges Patientenaufkommen, Rot= hohes Patientenaufkommen) lässt sich die Entwicklung des Patientenaufkommens in der Summe und aufgeteilt auf die Wochentage erkennen. Daraus wird deutlich, dass in den Jahren 2011 und 2012 ausschließlich niedrige Werte (unter 240 Patientenfällen) festgestellt werden konnten. Im Jahr 2015 gab es hingegen kaum einen Wochentag mehr, der einen Andrang unter 240 Patienten verzeichnete. Lediglich der Mittwoch im Jahr 2018

## Ergebnisse

und 2019 lag mit insgesamt 228 und 235 Fällen leicht darunter. Seit 2013 konnte zudem kein Wochenende mehr verzeichnet werden, an dem die 250 Fälle Marke nicht überschritten wurde. Der Samstag 2016 war mit 350 erfassten Patientenfällen der am häufigsten besuchte Wochentag auf die Jahre 2011 – 2019 aufgeschlüsselt. Falldaten über 300 konnten allerdings nur in den Jahren 2014, 2016 und 2017 festgestellt werden. Abbildung 6 zeigt, dass das Aufkommen in den letzten beiden untersuchten Jahren seit dem Jahr 2016 deutlich gesunken ist, wobei ein leichter Anstieg von 2018 auf 2019 beobachtet werden konnte, wenn auch die Zahlen nicht mehr auf das Höchstniveau des Jahres 2016 anstiegen.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Gesamt
Montag	164	183	253	260	272	328	309	288	270	2.327
Dienstag	239	185	229	238	249	290	318	266	285	2.299
Mittwoch	209	163	240	230	267	263	297	228	235	2.132
Donnerstag	169	166	219	230	283	301	297	268	288	2.221
Freitag	215	165	261	268	269	320	305	276	278	2.357
Samstag	173	175	233	312	281	350	324	277	280	2.405
Sonntag	157	199	250	275	294	302	301	272	274	2.324
<b>Gesamt</b>	1.326	1.236	1.685	1.813	1.915	2.154	2.151	1.875	1.910	<b>16.065</b>

Abbildung 6: Heatmap der orthopädisch-/unfallchirurgischen Notfälle pro Wochentag 2011-2019. Die Farbskala veranschaulicht das Aufkommen durch die 3-Farben Skalierung „Grün= niedrige-, Gelb= mittlere-, Rot= hohe Patientenzahlen“, welche nach dem 50%-Quantil sortiert wurden.

Mit Hilfe einer Regressionsanalyse wurde die Anzahl der Patienten vorhergesagt. Es zeigte sich ein durchschnittlicher Anstieg von 92 Fällen jährlich (b-Wert = 92,1, t-Wert = 3,313, p-Wert = 0,013). Zusätzlich wurde überprüft, ob die vorliegende Fallzahlentwicklung der Jahre 2011 – 2019 einem linearen Trend folgte. Dies konnte widerlegt werden (b-Wert 134,979, t-Wert= 0,960, p-Wert= 0,381); somit ließ sich anhand der Regressionsanalyse keine Prognose für die Fallzahlen

## Ergebnisse

zukünftiger Jahre stellen. Es wurde zusätzlich überprüft, ob es signifikante Schwankungen innerhalb der Fallzahlentwicklung gab, jedoch konnten keine signifikanten Abbremsungen oder Beschleunigungen der Fallzahlen beobachtet werden (b-Werte: Jahr quadratisch=28,768, Jahr kubisch=-4,566, t-Werte: Jahr quadratisch=0,678, Jahr kubisch =-1,311, p-Werte Jahr quadratisch=0,528 und Jahr kubisch=0,247). Zusammengefasst, folgten die Fallzahlen des vorliegenden Patientenkollektivs von 16.065 Falldaten weder einem linearen noch einem quadratischen oder kubischen Trend.

### **3.3 Stichprobenanalyse**

Das detaillierte Studium des Patientenkollektivs erfolgte durch eine Datenextraktion von 350 Patientenfällen pro Jahr. Von 2011 bis 2019 wurden somit 3.150 Patientenfälle stichprobenartig gewonnen und analysiert. Davon waren 1.415 Patienten (44,9 %) männlich und 1.735 (55,1 %) weiblich. Das mediane Alter betrug 47 Jahre, der jüngste Patient wurde mit 6 Jahren und der älteste mit 100 Jahren verzeichnet. Zur besseren Übersicht wurde das Alter aller Patienten gruppiert aufgelistet (siehe Abbildung 7). Mit einem Patientenaufkommen von 746 Fällen kam die Altersgruppe 17 – 29 am häufigsten vor. Dies entsprach 23,7 % des Kollektivs. Die Gruppe der über 70- Jährigen kam mit 19,3 % am zweithäufigsten vor.

## Ergebnisse

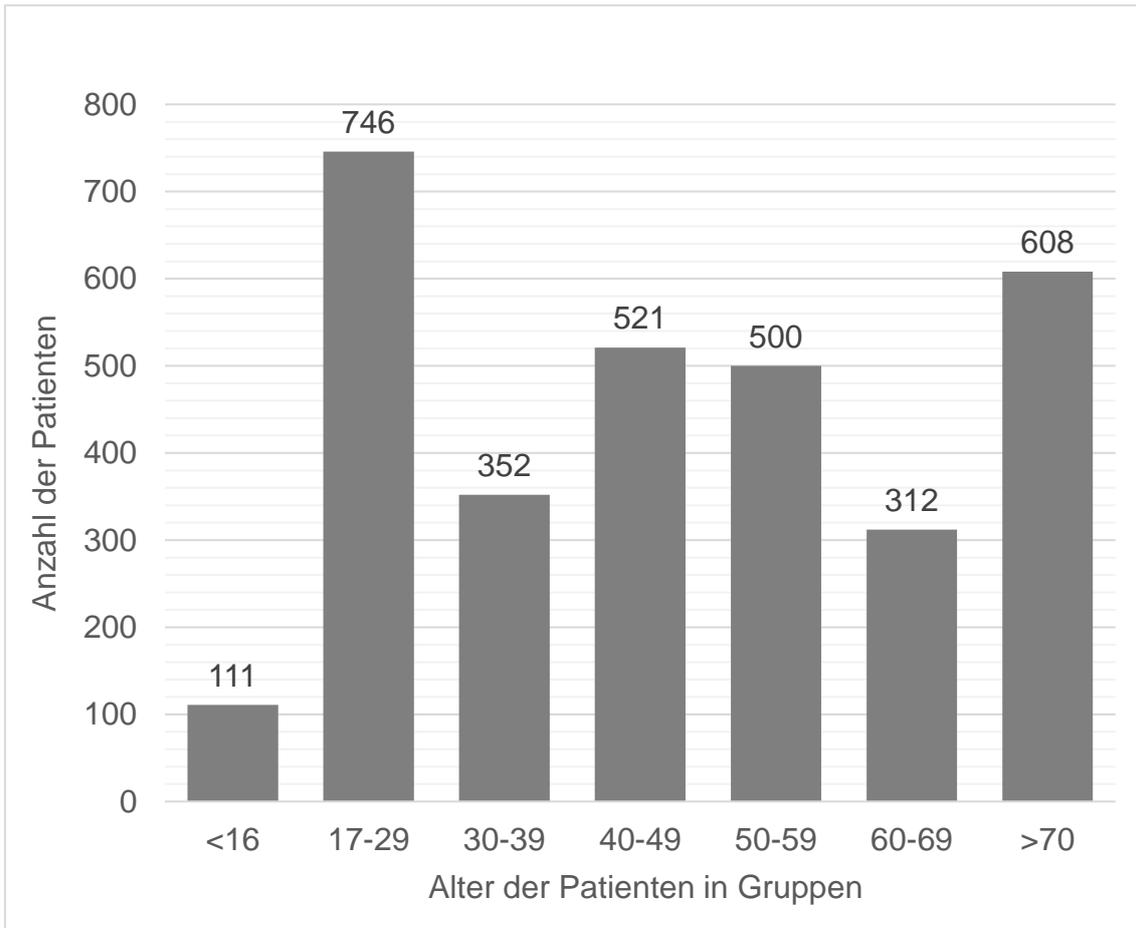


Abbildung 7: Das Alter der Notfallpatienten (Stichprobe von 3.150 Falldaten des Universitätsklinikums Tübingen der Jahre 2011-2019) in Gruppen aufgeteilt.

Betrachtet man die Entwicklung des Alters über die Jahre, so wird deutlich, dass in der vorliegenden Studie vor allem das Patientenaufkommen der über 50-Jährigen zugenommen hat. Im Gegensatz dazu nahmen die Fallzahlen der Altersgruppen unter 50 Jahren zwischen 2011 und 2019 sogar ab. Die Anzahl der über 70-jährigen Patienten war im Vergleich zu Beginn der Studie 2011 im Jahr 2019 sogar mehr als doppelt so hoch (siehe Tabelle 9).

## Ergebnisse

Tabelle 9: Das Alter der orthopädischen Notfallpatienten des Universitätsklinikums Tübingen für den Zeitraum 2011 - 2019 auf die Jahre bezogen.

	<16	17-29	30-39	40-49	50-59	60-69	>70	Gesamt
2011	22	84	66	62	41	30	45	350
2012	21	78	45	79	51	20	56	350
2013	20	85	37	57	43	40	68	350
2014	20	94	40	58	56	34	48	350
2015	19	78	35	71	51	32	64	350
2016	2	93	39	58	52	34	72	350
2017	0	96	25	50	60	44	75	350
2018	7	67	37	40	72	42	85	350
2019	0	71	28	46	74	36	95	350
Gesamt	111	746	352	521	500	312	608	3150

87 % des Patientenkollektivs waren gesetzlich und 7 % privat versichert, 5,8 % fielen unter die Kategorie „Andere“, wobei es sich bei einem Großteil dieser Kategorie (5 % von insgesamt 5,8 %) um Berufsunfälle handelte. 37,3 % der Patienten, die aufgrund eines Berufsunfalls vorstellig wurden, waren männlich, 62,7 % weiblich.

2.608 Patienten (82,8 %), die die orthopädische Notaufnahme des Universitätsklinikums Tübingen aufsuchten, wohnten im Landkreis Tübingen, 542 Patienten (17,2 %) kamen von außerhalb des Landkreises.

### 3.3.1 Diagnosen

Aus den 3.150 extrahierten Patientenfällen ergaben sich 44 verschiedene Diagnosekategorien (siehe Kapitel 2) aus Lokalisation und Diagnose. Wirbelsäulenbeschwerden im Bereich der LWS kamen mit 629 von 3.150 Fällen (20 %) als häufigste Beschwerde vor. An zweiter Position mit 13,6 % bzw. 428 Fällen stand die Kategorie „79“ (untere Extremitäten/ Sonstige). Mit weitem Abstand folgten die zervikalen Wirbelsäulen- und Rückenbeschwerden („22“), sonstige Pathologien im Bereich der oberen Extremitäten („69“), Distorsionen im Bereich der unteren Extremitäten („77“), Erschütterung des Hauptes („11“) und sonstige Beschwerden im Bereich des Rumpfes („59“), welche mit 131 bis 189

## Ergebnisse

Fällen immer noch deutlich über der kleinsten erwarteten Häufigkeit von 71,5 Fällen lagen. Entgegen der Nullhypothese, dass die Häufigkeiten der Erkrankungen (Kombinationen aus Diagnose und Lokalisation) gleichverteilt sind bzw. gleichmäßig oft vorkamen, waren die Ergebnisse mit einem Chi-Quadrat-Wert von 8039,996 und einem p-Wert von  $<0,00001$  statistisch signifikant.

Die Kategorie „Lokalisation“ separat von der „Diagnose“ betrachtet zeigte, dass Pathologien der LWS und der unteren Extremität am häufigsten vorkamen und zusammen über die Hälfte der Pathologien (52 %) ausmachten (siehe Abbildung 8).

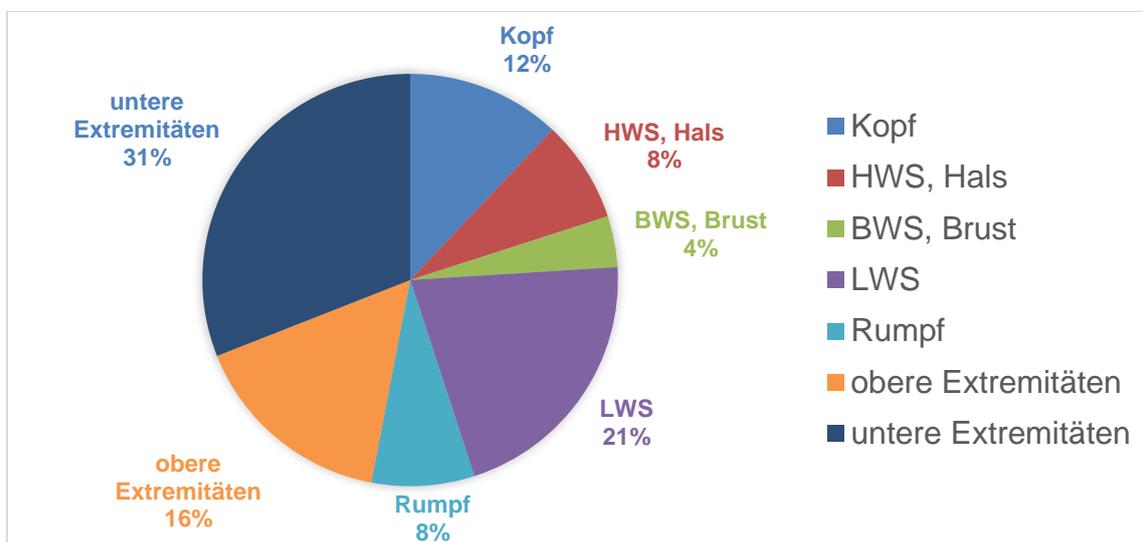


Abbildung 8: Verteilung der Lokalisationen der Diagnosen von Notfallpatienten einer orthopädischen Hochschulambulanz des Universitätsklinikums Tübingen, bezogen auf die Jahre 2011-2019.

Frakturen kamen in 192 Patientenfällen vor und konnten in 46 Fällen (23 %) im Bereich der oberen Extremitäten und 86 (45 %) im Bereich der unteren Extremitäten festgestellt werden. Neben den Extremitäten lagen auch die Frakturen im Rumpfbereich über der kleinsten erwarteten Häufigkeit von 27,4. (siehe Abbildung 9), sodass die Nullhypothese (Lokalisationen gleichverteilt) mit einem Chi-Quadrat-Wert von 199,927 und einem p-Wert von  $<0,001$  verworfen werden konnte. Das bedeutet, dass Frakturen statistisch signifikant häufig im Bereich der oberen und unteren Extremitäten sowie im Rumpfbereich vorkamen. Knapp 30 % aller Patienten suchten die Notaufnahme mit Beschwerden im Wirbelsäulenbereich auf. Von diesen 926 Patientenfällen traten 20 % zervikal,

## Ergebnisse

12 % thorakal und 68 % lumbal auf. Die Ergebnisse sprechen für einen statistisch signifikanten Unterschied, da die Beschwerden zu größtem Teil lumbal auftraten. (Chi-Quadrat-Wert = 509,289, p-Wert = <0,001).

Infektionen wie zum Beispiel Erysipele, Phlegmone oder Abszesse traten bei 124 Patienten (3,9 %) auf. Dabei wurden ein Fall im Bereich des Rumpfes (0,8 %), 4 Fälle (3,2 %) im Bereich der Lendenwirbelsäule (LWS), 39 Fälle (31,5 %) im Bereich der oberen Extremitäten und die Mehrheit aller Infektionen mit 124 Fällen (64,5 %) im Bereich der unteren Extremitäten festgestellt. Die Infektionen der Extremitäten lagen statistisch signifikant über der erwarteten Häufigkeit von 31 und Rumpf und LWS darunter (Chi-Quadrat-Wert = 132,065, p-Wert < 0,001).

Distorsionen traten bei 203 Patientenfällen auf, was 6,4 % des Gesamtkollektivs entspricht. Davon traten 19,7 % im Bereich der Halswirbelsäule, 11,8 % im Bereich der oberen Extremitäten und 68,5 % im Bereich der unteren Extremitäten auf (siehe Abbildung 9). Prellungen wurden mit insgesamt 410 von 3.150 Falldaten verzeichnet; dies entspricht genau 13 % des Gesamtkollektivs. Am häufigsten wurden Prellungen im Bereich der unteren Extremitäten verzeichnet (127 Fälle/ 31 %), danach im Bereich des Kopfes (104 Fälle/ 25,4 %), im Bereich des Rumpfes (81 Fälle/ 19,8%) und der oberen Extremitäten mit 82 Fällen bzw. 20 %. (siehe Abbildung 9).

Offene Wunden, wie Platz- oder Schnittwunden kamen in 224 Fällen (7,1 %) vor. Davon wurde annähernd die Hälfte (106 Fälle/ 47,3 %) im Bereich des Kopfes erfasst, 74 Fälle (33 %) im Bereich der oberen Extremitäten und 41 Fälle (18,3 %) an den unteren Extremitäten. Die restlichen 1,4 % verteilten sich auf offene Wunden im Bereich des Rumpfes und der Lendenwirbelsäule (siehe Abbildung 9). Die als Muskel- und Sehnenverletzungen zusammenfasste Kategorie „8“ betraf 141 Patientenfälle und damit 4,5 % des analysierten Kollektivs. Die meisten Verletzungen, die den Band- oder aktiven Bewegungsapparat betrafen, wurden im Bereich der unteren Extremitäten (66 Fälle/ 46,8 %) und oberen Extremitäten (60 Fälle/ 42,6 %) erfasst. Die restlichen 15 Fälle (10,6 %) verteilten sich auf Sehnen- oder Muskelverletzungen im Bereich des Kopfes, der HWS, BWS und des Rumpfes (siehe Abbildung 9). Bei 5 Fällen (0,2 %) konnte wegen

## Ergebnisse

mangelnder Dokumentation keine Diagnose aus dem Arztbrief entnommen werden.

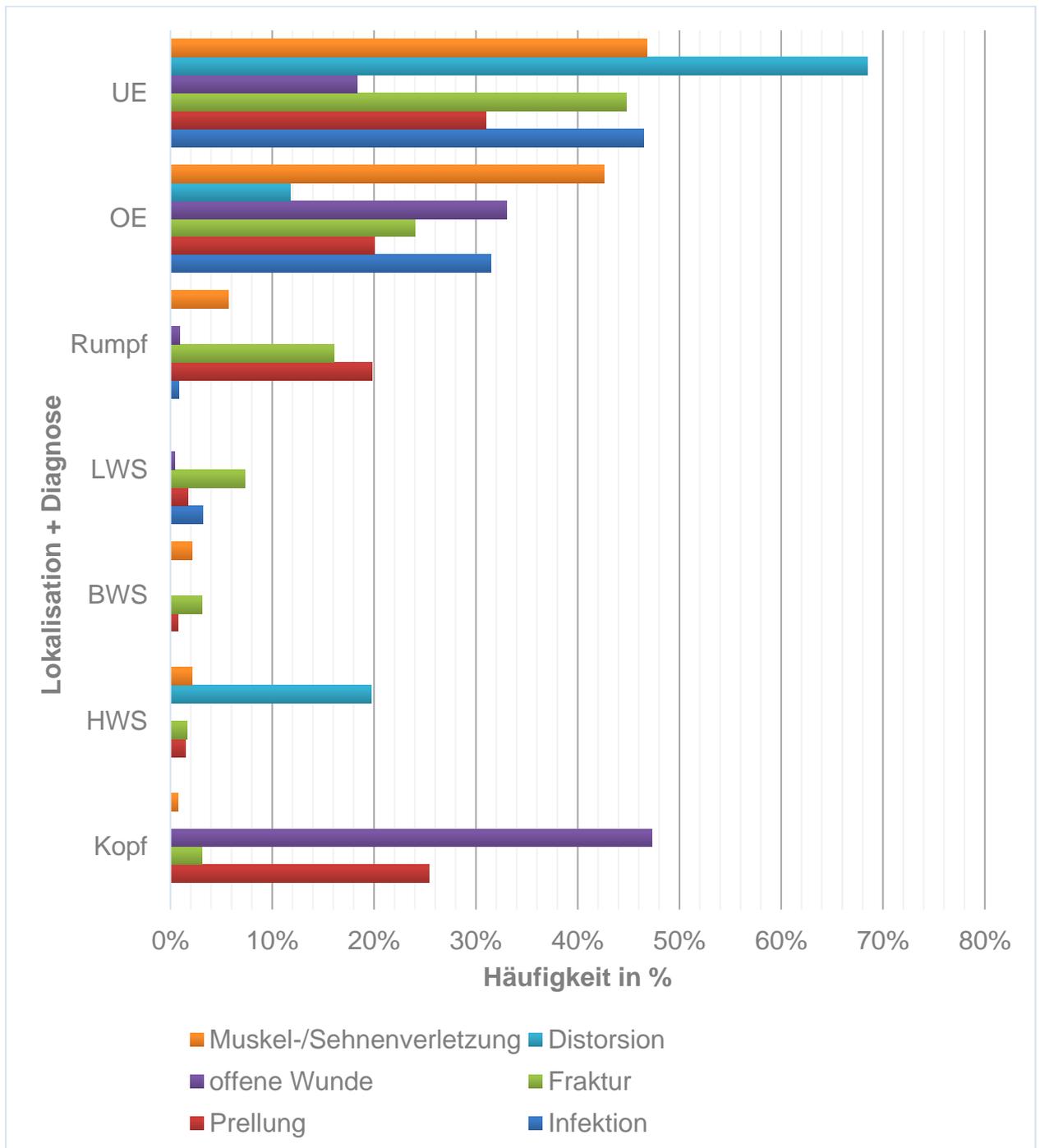


Abbildung 9: Häufigkeiten der Diagnosen Infektion, Prellung, Fraktur, offene Wunde, Distorsion, Muskel- und Sehnenverletzung der Notfallpatienten des Universitätsklinikums Tübingen 2011-2019 auf ihre Lokalisation bezogen, UE= untere Extremitäten, OE= obere Extremitäten, LWS= Lendenwirbelsäule, BWS= Brustwirbelsäule, HWS= Halswirbelsäule

## Ergebnisse

### 3.3.2 Stationäre Aufnahmen

Von den 3.150 zufällig selektierten Patienten wurde eine stationäre Aufnahmequote von 16,3 % ermittelt, was 514 Patienten entsprach. Somit blieben 83,7 % (2.636) Patienten ambulant.

Bei insgesamt 192 Patientenfällen mit Frakturen konnten 56 % ambulant behandelt werden. Davon waren 46 Frakturen im Bereich der oberen Extremitäten, welche in 28 % der Fälle stationär aufgenommen wurden und 86 Frakturen der unteren Extremitäten, welche in 51 % der Fälle stationär aufgenommen wurden. Im Bereich des Rumpfes, zu dem auch Frakturen der Rippen zählten, konnten von 31 Fällen 77,4% ambulant behandelt werden (siehe Abbildung 10). Die H<sub>0</sub>-Hypothese lautete in diesem Fall, dass stationäre Aufnahmen von Frakturen unabhängig von deren Lokalisation sind. Mit einem Pearson-Chi-Quadrat-Wert von 24,350 und einem p-Wert von <0,001 wichen die Ergebnisse jedoch statistisch signifikant von der erwarteten Anzahl ab, so dass die Alternativhypothese, dass es keine Gleichverteilung der Häufigkeiten von Frakturen hinsichtlich der stationären Aufnahme gab, angenommen werden konnte.

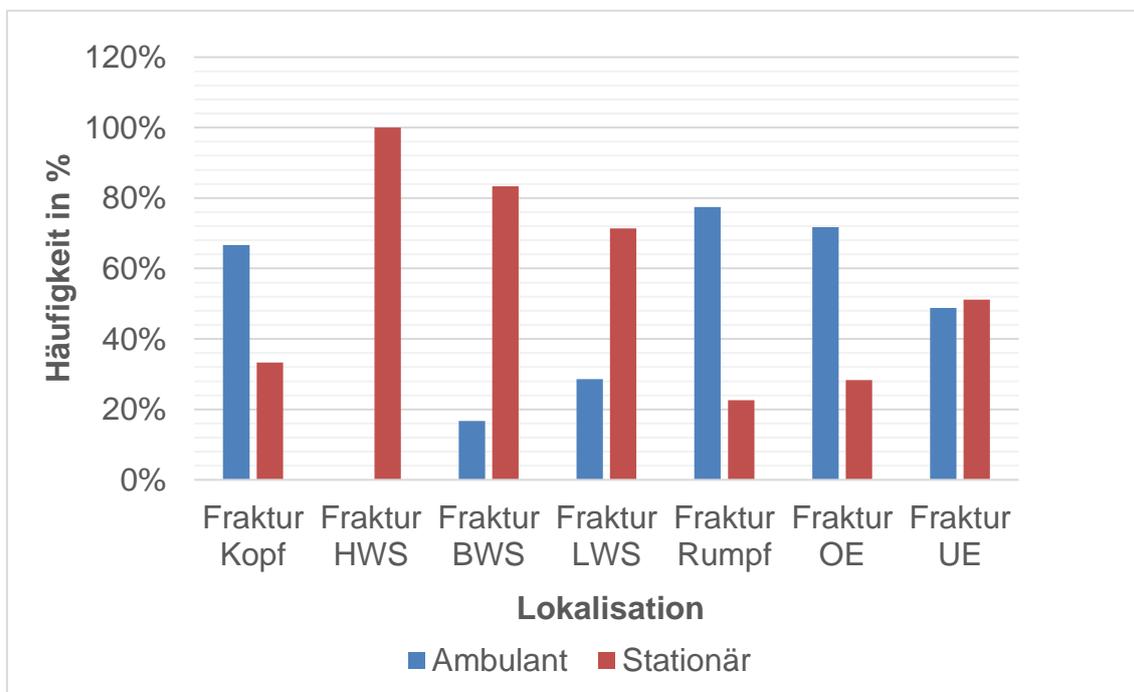


Abbildung 10: stationäre Aufnahmequote der Frakturen eines Kollektivs der orthopädischen Notfallambulanz des UKT 2011-2019 aufgeschlüsselt nach Lokalisation, HWS= Halswirbelsäule, BWS= Brustwirbelsäule, LWS= Lendenwirbelsäule, OE= obere Extremitäten, UE= untere Extremitäten

## Ergebnisse

Im Bereich der Lendenwirbelsäule entsprach die stationäre Aufnahme­rate 23,7 % (149 von 629 Fällen), im Bereich der Brustwirbelsäule 12 % (13 von 108 Fällen) und im Bereich der Halswirbelsäule 5,8 % (11 von 189 Fällen); insgesamt lag die stationäre Aufnahme­rate aufgrund von Rückenschmerzen demnach bei 18,7 % (173 von 753 Fällen).

Von 131 Patienten­fällen, bei denen eine Commotio cerebri („Gehirnerschütterung“/ Kategorie „11“) diagnostiziert wurde, wurden 72,5% stationär aufgenommen, 27,5% blieben demnach ambulant. Dies ergab einen p-Wert von <0,001 und einen Pearson-Chi-Quadrat-Wert von 315,502, was bedeutet, dass Commotio-Patienten statistisch signifikant häufiger stationär aufgenommen wurden.

In absoluten Zahlen wurden im Jahr 2014 am wenigsten Patienten stationär aufgenommen. Bis auf die Jahre 2012, 2014 und 2015 hielt die stationäre Aufnahme­rate jedoch ein nahezu stabiles Niveau (siehe Abbildung 11). Um die Wahrscheinlichkeit der stationären Aufnahmen in Abhängigkeit von den Jahren zu bestimmen, wurde eine binäre logistische Regressionsanalyse verwendet. Die Wahrscheinlichkeit in einem Jahr stationär aufgenommen zu werden ergab daraus 84% von der Wahrscheinlichkeit des Jahres zuvor und entspricht demnach einem abfallenden Trend. Dieser ist jedoch statistisch nicht signifikant (p-Wert = 0,264), so dass am ehesten von einer zufälligen Abweichung von der erwarteten Wahrscheinlichkeit auszugehen ist. Die stationäre Aufnahme­rate 2011 entsprach somit 17,3%

$$\frac{\text{Odds Ratio (Konstante)}}{1+\text{Odds Ratio (Konstante)}} \text{ bzw. } \frac{0,211}{1+0,211} = \emptyset \text{ der stationären Aufnahme­rate 2011}$$

und veränderte sich nicht statistisch signifikant linear über die Jahre (B = -0,172 Wald-Wert = 1,247, p-Wert = 0,264) und es konnte keine quadratische oder kubische Komponente erkannt werden (Wald-Werte: Jahr quadratisch = 1,162, Jahr kubisch = 0,934, p-Werte: Jahr quadratisch = 0,281, Jahr kubisch = 0,334).

## Ergebnisse

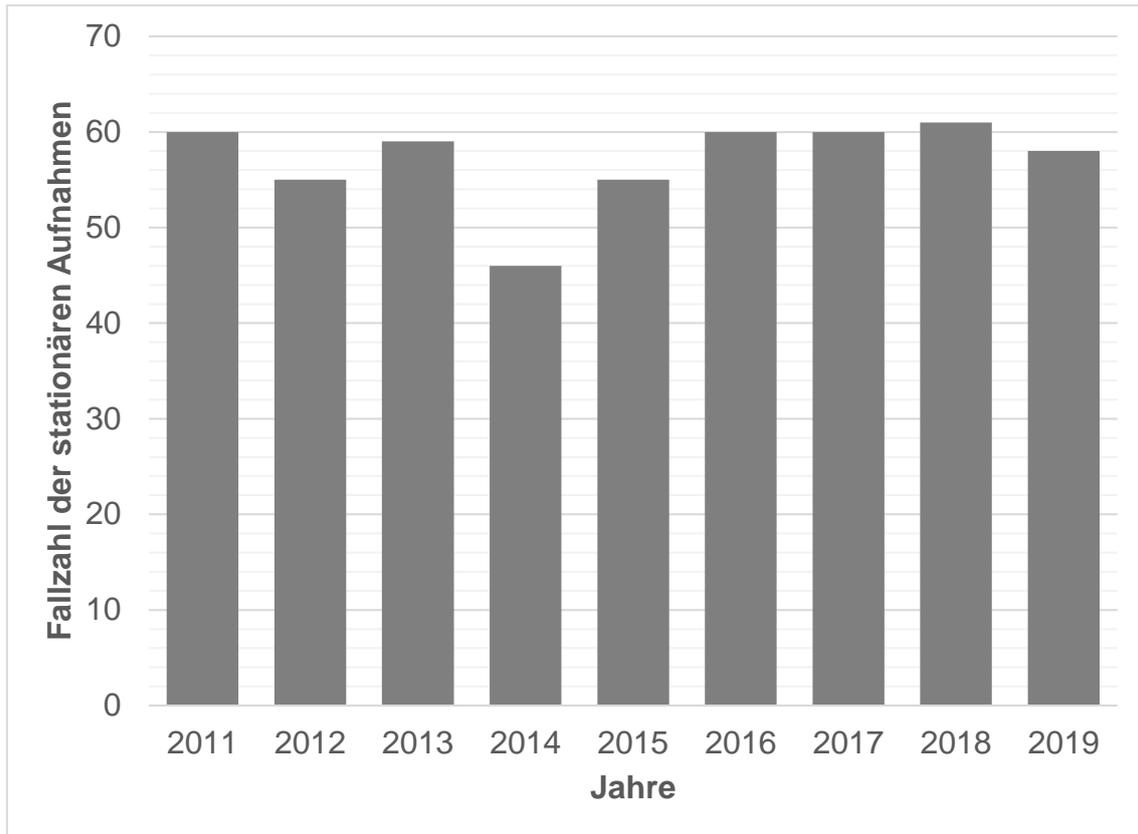


Abbildung 11: Häufigkeit der stationären Aufnahmen der orthopädischen Notfallambulanz des Universitätsklinikums Tübingen auf die Jahre 2011-2019 aufgeschlüsselt.

### 3.3.3 Traumata

Insgesamt war das Verhältnis von traumatischen zu nicht traumatischen Erkrankungen ausgeglichen (1476 (46,9%) Traumata, 1674 (53,1%) kein Trauma). Es konnte außerdem kein statistisch signifikanter, linearer Anstieg der Anzahl der Traumata über die Jahre hinweg beobachtet werden (b-Wert = 0,047, t-Wert 1,683 und p-Wert = 0,092). Zudem konnten keine statistisch signifikanten Schwankungen im Sinne von Beschleunigungen oder Abbremsungen der Anzahlen beobachtet werden (t-Werte: Quadratisch = 0,048, kubisch = -0,371, p-Werte: Quadratisch = 0,962, kubisch = 0,711).

Bei der Analyse eines Zusammenhangs zwischen dem Alter und der Anzahl der Traumata konnten eine hohe Traumata-Anzahl der Patienten unter 30 Jahren und eine Abnahme im mittleren Alter verzeichnet werden (siehe Abbildung 12).

## Ergebnisse

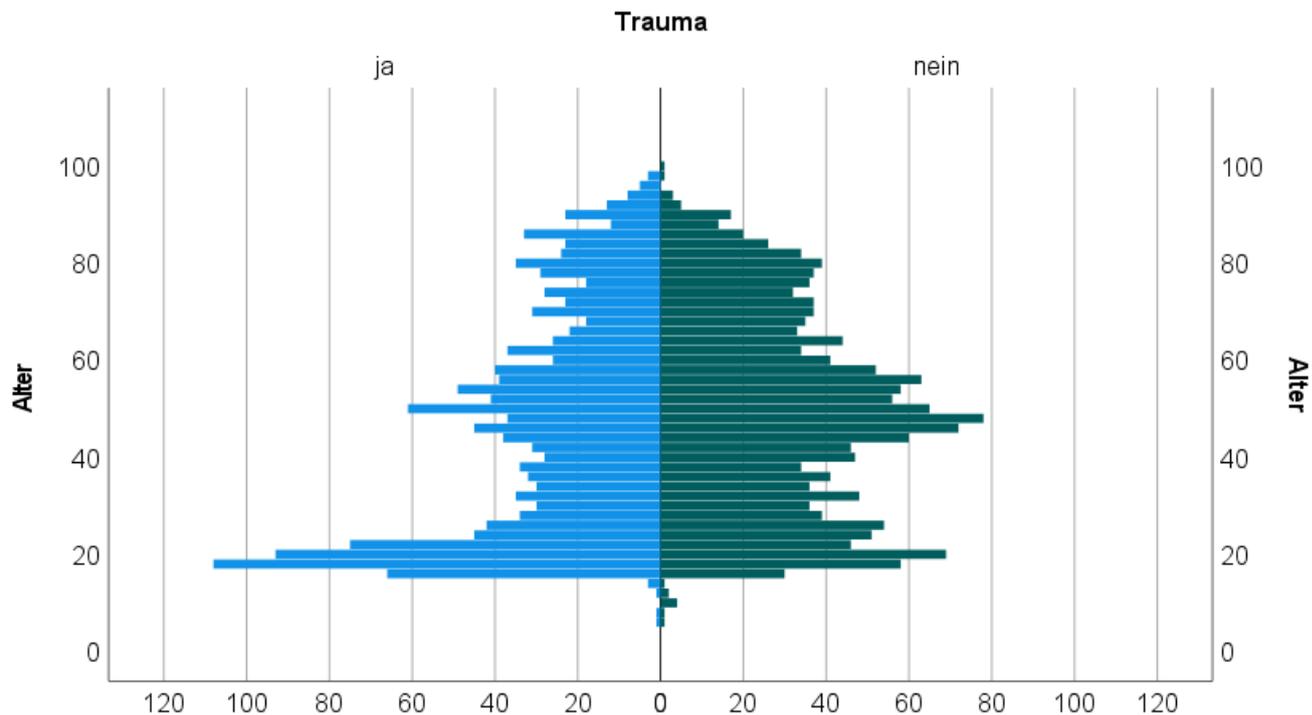


Abbildung 12: Populationspyramide Alter + Trauma eines Kollektivs der orthopädischen Notfallambulanz des Universitätsklinikums Tübingen, bezogen auf die Jahre 2011-2019.

### 3.3.4 Radiologische Diagnostik

Es wurden bei 1.569 Patientenfällen Röntgenaufnahmen angefertigt, was mit 49,8 % etwa der Hälfte aller analysierten Fälle entsprach. Innerhalb des Patientenkollektivs ergab sich eine erwartete Anzahl von 175,7 Röntgen-Untersuchungen pro Jahr. Mit 206 Patientenfällen, die eine radiologische Diagnostik erforderten, liegt 2018 statistisch signifikant über der erwarteten Häufigkeit. In keinem anderen Jahr der Stichprobe wurden mehr Röntgenbilder angefertigt als in diesem. 2015 hingegen wurde, mit 143 Aufnahmen innerhalb des analysierten Kollektivs, am wenigsten radiologische Diagnostik verwendet. Die letzten 3 untersuchten Jahre 2017-2019 weisen eine größere Häufigkeit an erfolgter radiologischer Diagnostik als alle früheren untersuchten Jahre auf (Pearson-Chi-Quadrat-Wert = 36,046, p-Wert = <0,001).

In der Altersgruppe >70 wurde die höchste Röntgenrate mit 410 Fällen (26,1 %) verzeichnet. Dem gegenüber steht die Altersgruppe 17-29, in welcher 445 Fälle (28 %) keine Röntgendiagnostik erhielten (siehe Abbildung 13) (Chi-Quadrat-Wert von 262,48 und p-Wert <0,001).

## Ergebnisse

Die binäre logistische Regressionsanalyse ergab eine jährliche Abnahme der radiologischen Diagnostik auf 88 % (Odds-Ratio 0,881), bei einer durchschnittlichen Wahrscheinlichkeit von 46,8 % (Formel siehe oben) im Jahr 2011. Die Ergebnisse waren statistisch nicht signifikant (b-Wert = -0,127, Wald-Wert = 1,229 und p-Wert = 0,268), so dass am ehesten von einer zufälligen Abnahme der Wahrscheinlichkeit der radiologischen Bildgebung über die Jahre auszugehen ist. Es konnte kein quadratischer oder kubischer Trend festgestellt werden (Wald-Werte: Jahr quadratisch = 0,413, Jahr kubisch = 0,07, p-Werte: Jahr quadratisch = 0,520, Jahr kubisch = 0,934).

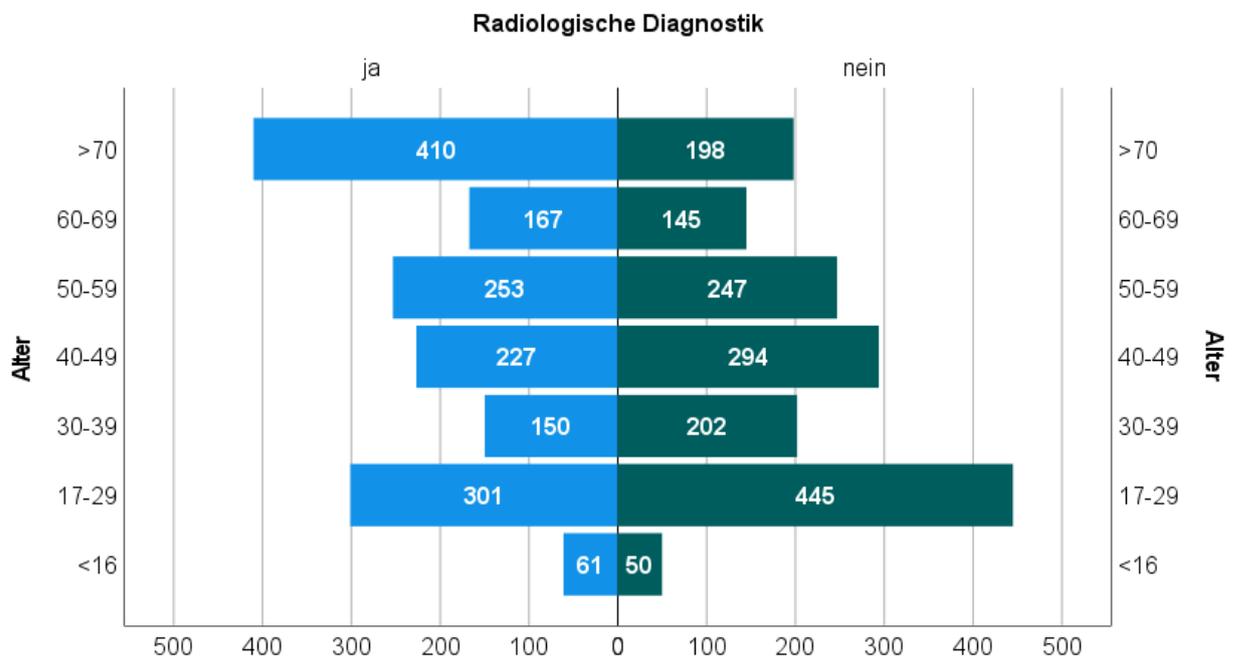


Abbildung 13: gruppierte Populationspyramide des Alters und der radiologischen Diagnostik der orthopädischen Notfallpatienten des Universitätsklinikum Tübingen, bezogen auf die Jahre 2011-2019.

Aufgrund von stellenweise mangelhafter Dokumentation konnte nur für 1.290 Patientenfälle die Dauer der Wartezeit ermittelt werden. Die mittlere bzw. durchschnittliche Wartezeit betrug 83 Minuten, der Median betrug 71 Minuten, Der Modus, bzw. die am häufigsten vorkommende Wartezeit, lag bei 30 Minuten (siehe Abbildung 14).

## Ergebnisse

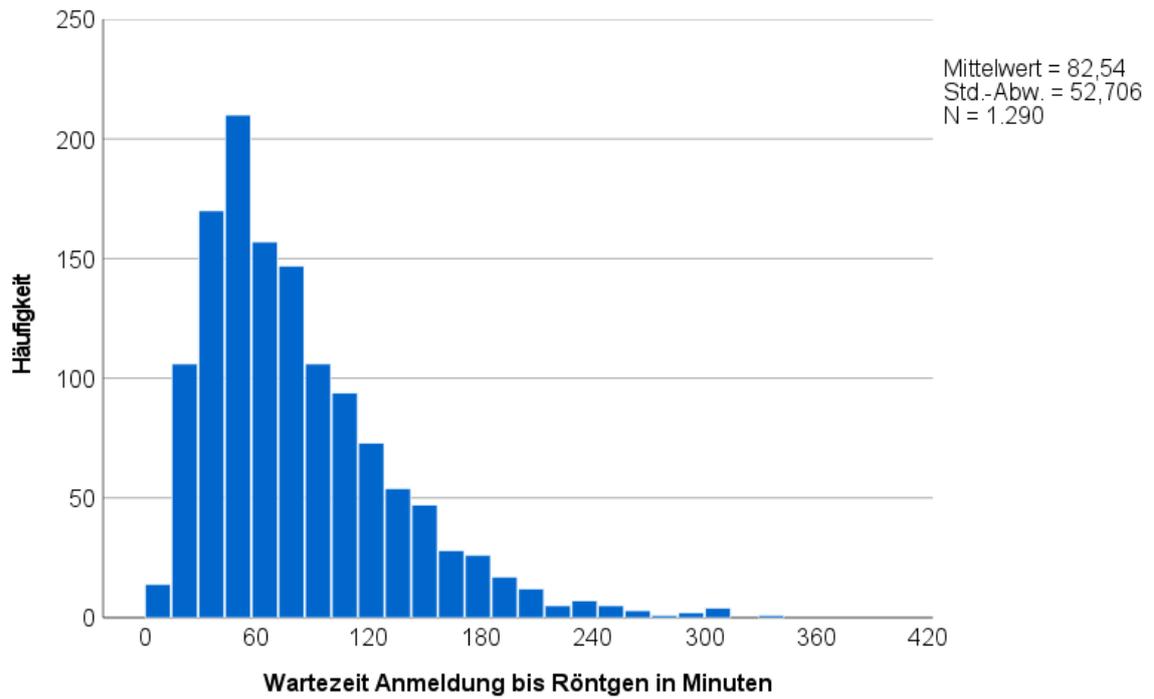


Abbildung 14: Dauer zwischen der Anmeldung und erfolgter radiologischer Bildgebung eines orthopädischen Patientenkollektivs der Notfallambulanz des Universitätsklinikum Tübingen 2011-2019

### 4 Diskussion

#### 4.1 Fallzahlen

Große deutsche Notaufnahmen versorgten im Jahr 2022 bis zu 40.000 Patienten, indes nimmt die Fallzahl mit steigender Notfallstufe deutlich zu.<sup>88</sup> So konnte beispielsweise 2004 bis 2009 eine jährlich steigende Anzahl von Notfallpatienten, die die Kliniken Nürnberg Nord und Süd aufsuchten, verzeichnet werden.<sup>89</sup> Auch in der vorliegenden Studie konnte ein Anstieg der Fallzahlen im Zeitraum 2011 bis 2019 beobachtet werden. Aus statistischer Sicht folgte der durchschnittliche jährliche Anstieg an Fallzahlen jedoch keinem linearen Trend und es konnten auch keine signifikanten Abbremsungen oder Beschleunigungen der Fallzahlen festgestellt werden. Das bedeutet, dass es zwar einen Anstieg, aber auch ein Abfallen der Fallzahlen gab und dass innerhalb der untersuchten neun Jahre kein Muster daraus zu erkennen war, welches man zu der Formulierung von Hypothesen für die Zukunft heranziehen könnte.

Zudem konnte in der vorliegenden Studie ein sprunghafter Anstieg der vorliegenden Fallzahlen von 2012 auf 2013 festgestellt werden, welcher deutschlandweit in den Notaufnahmen (siehe Tabelle 1), aber auch im Ärztlichen Bereitschaftsdienst (ÄBD) (siehe Tabelle 2) beobachtet werden konnte.<sup>26,44</sup>

Von 2012 auf 2013 stieg die Anzahl der berufstätigen Ärzte in Deutschland um 8.557 beziehungsweise 2,4 % an<sup>90</sup>, während jedoch die Zahl der ambulanten ärztlichen Behandlungen bundesweit um 21 Millionen Behandlungsfälle zunahm.<sup>91</sup> Das bedeutet, dass es zwar einen zunehmenden Trend der Anzahl an Ärzten gibt, relativ gesehen, durch die noch stärker ansteigenden Patientenzahlen, trotzdem von einem Ärztemangel auszugehen ist.

Die Entwicklung der Fallzahlen könnte auch durch eine gesteigerte Migration geprägt worden sein, jedenfalls stieg die Anzahl der Asylanträge von 2012 auf 2013 um knapp 50.000 Personen an. Doch auch die Abschaffung der Praxisgebühr Ende 2012 scheint diese Entwicklung gefördert zu haben (siehe Kapitel 4.2.3).<sup>26,44</sup>

Innerhalb des untersuchten Zeitraums stellte sich das Jahr 2016 als das am meisten besuchte Jahr dar. Diese Beobachtung konnte auf Bundesebene bestätigt werden: Vergleicht man die Daten von 16 KVen (außer Bremen), ergab

sich auch hier das Jahr 2016 als das besuchtsreichste Jahr in einem Zeitraum 2009 – 2019 (siehe Tabelle 1).<sup>26</sup> Eine der potentiell vielfältigen Ursachen könnte die im Rahmen der Flüchtlingskrise 2015/2016 gesteigerte Migrationszahl in Deutschland sein. Die Anzahl der Asylanträge betrug im Jahr 2015 bereits 476.649 Personen, war damit mehr als doppelt so hoch als im Vorjahr und erreichte das Rekordhoch im Jahr 2016 mit 745.545 Anträgen auf Asyl.<sup>92</sup>

In den darauffolgenden Jahren 2017 und 2018 nahm die Anzahl der Fälle im Bereitschaftsdienst wieder ab. Von Stillfried beschreibt ein ähnliches Phänomen in einem Beitrag, der die bisherigen Reformansätze in der Notfallversorgung einordnet<sup>79</sup>, und bezieht sich dabei auch auf die Entwicklung der Fallzahlen von 2009 – 2019.<sup>26</sup> Daraus geht hervor, dass die steigenden Fallzahlen ab dem Jahr 2016 stagnierten. Die Ergebnisse (siehe Tabelle 1) decken sich weitestgehend mit den Beobachtungen der Entwicklung des Patientenkollektivs in der vorliegenden Studie, in welcher ebenfalls ein Fallzahlenanstieg bis 2016 und ein Abfall des Andrangs um ca. 13 % bis 2018 vorlag. Auch in der vorliegenden Studie stiegen die Fallzahlen im Jahr 2019 erneut an; in diesem Fall um 1,9 % zum Vorjahr.

### **4.1.1 Stoßzeiten**

Um einen bedarfsgerechten Stellenschlüssel zu entwickeln, müssen nicht nur die Fallzahlen und deren Entwicklung, sondern auch Schwankungen des Patientenaufkommens hinsichtlich der Wochentage und der Uhrzeit bekannt sein. So wurden in einer ZNA in Fulda Stoßzeiten zwischen 10:00 Uhr und 22:00 Uhr festgestellt, wobei montags, dienstags und freitags signifikant höhere Fallzahlen verzeichnet werden konnten als mittwochs, donnerstags, feiertags und am Wochenende. Besonders auffällig waren dabei die immens hohen Besuchszahlen außerhalb der Sprechstundenzeiten, welche mit 70 % beziffert wurden.<sup>93</sup> Im Rahmen einer einjährigen Studie, welche 14 Notaufnahmen in München mit einer Stichprobe von 393.587 Fällen miteinschloss, konnten Stoßzeiten vor allem zwischen 8:00 Uhr und 10:00 Uhr montags und mittwochs festgestellt werden.<sup>1</sup> Eine hohe Auslastung von Notaufnahmen an den Werktagen zu den sprechstundenfreien Zeiten der Vertragsärzte (Mittwoch- und

## Diskussion

Freitagnachmittag, am Abend und an Wochenenden) sowie montags tagsüber, ergab eine Blitzumfrage des Deutschen Krankenhaus Instituts (DKI) vom Januar 2023.<sup>88</sup> Laut eines Gutachtens zur ambulanten Notfallversorgung im Krankenhaus, fanden bei einer Stichprobe von 612.070 Notfallbehandlungen die meisten Behandlungen am Wochenende und zwischen 16 und 7 Uhr statt.<sup>48</sup>

Im Vergleich zu den Ergebnissen der genannten Studien (siehe Tabelle 10) war der Montag in der vorliegenden Studie übereinstimmend einer der besuchsstärksten Wochentage. Die Fallzahlen waren entgegen den Beobachtungen von Gries et al. zu den regulären Sprechstundenzeiten (7 – 16 Uhr) weitaus höher als zu den sprechstundenfreien Zeiten (16 – 7 Uhr). Auffällig war, dass während der Sprechstunde und unter der Woche exorbitant höhere Zahlen festgestellt werden konnten als am Wochenende (siehe Tabelle 8). Eine besonders hohe Auslastung zu den sprechstundenfreien Zeiten der Vertragsärzte konnte in der vorliegenden Studie nicht festgestellt werden, jedoch schließt die Stoßzeitenanalyse der vorliegenden Studie auch die Sprechstunde der orthopädischen Hochschulambulanz mit ein, so dass an dieser Stelle keine klare Differenzierung zwischen notfallmäßigen und planmäßigen Vorstellungen angestellt werden kann. Diese Tatsache wird auch Grund für die besonders hohen vorliegenden Besuchszahlen zwischen 7 und 16 Uhr sein. Daneben mag es noch weitere klinikinterne und externe Gründe geben, wieso Patienten zwischen 7 und 16 Uhr vermehrt unter der Woche vorstellig waren (z.B. durch Verkehrsunfälle bei stärkerem Verkehrsaufkommen während den üblichen Arbeitszeiten); es sind jedoch auch hier weitere Analysen notwendig, die die unterschiedlichen Beweggründe der Patienten und klinikinternen Einflüsse auf das Inanspruchnahme-Verhalten untersuchen, um die Beobachtungen der Stoßzeitenentwicklung näher zu begründen.

Fakt ist, dass das Inanspruchnahme-Verhalten der Patienten auf Notaufnahmen auf die Wochentage, Dienste und Uhrzeiten bezogen, bei Studien aus unterschiedlichen Einzugsgebieten und bei unterschiedlichen Fachrichtungen deutlich variiert (siehe Tabelle 10). Ursächlich dafür sind neben den strukturellen Unterschieden jedoch auch die verschiedenen Studienprofile mit ihren unterschiedlichen Ein- und Ausschlusskriterien.

Tabelle 10: Vergleich der Stoßzeiten und -tage der vorliegenden Studie mit drei vergleichbaren Studien.

	Gries et al. <sup>93</sup>	Biberthaler et al. <sup>1</sup>	Haas et al. <sup>48</sup>	Vorliegende Studie
Veröffent- lichung	2011	2019	2015	2024
Stoßtage	Montag, Dienstag, Freitag	Montag	Samstag, Sonntag	Montag
Stoßzeiten	10:00 – 22:00	8:00 – 10:00	16:00 – 7:00	7:00 – 16:00

#### 4.1.2 Epidemiologische Daten

Für eine bedarfsgerechte Planung spielen jedoch nicht nur quantitative Aspekte eine Rolle. Auch qualitative Daten über das Patientenkollektiv sollten berücksichtigt werden und einen Einfluss auf die Personalplanung haben. So bedarf eine Elektivambulanz mit Sprechstundenbetrieb und teils vorhersehbarem Patientenaufkommen eine andere Personalplanung als eine Notaufnahme mit Schockraum und intensivpflichtigen Patienten.<sup>93</sup> Die Erhebung von epidemiologischen Daten ist demnach ein wichtiger Schritt, um die Diversität des Patientenkollektivs angemessen abzubilden.

Im Rahmen einer Beobachtungsstudie wurden deutschlandweit Notaufnahmen und ÄBDs im Zeitraum 2009 – 2019 untersucht. Die Autoren bezogen sich dabei auf Abrechnungszahlen des EBM (Europäischer Bewertungsmaßstab), welche gegenüber den KVen abgerechnet wurden und auf die DRG-Statistiken der Krankenhäuser. Das mediane Alter der Patienten lag 2009 bei 30 Jahren und stieg kontinuierlich bis auf 36 Jahre im Jahr 2019 an. Währenddessen blieb das Alter der Patienten im ÄBD weitestgehend konstant.<sup>26</sup> In der vorliegenden Studie konnte ein medianes Alter von 47 Jahren festgestellt werden. Die Altersverteilung einer vergleichbaren Studie, dessen Gesamtkollektiv ausschließlich orthopädisch-/ unfallchirurgischen Ursprungs war, stellte eine dreigipflige Anordnung mit Höchstwerten bei 20, 49 und 86 Jahren fest. Die Anzahl der unter 30-Jährigen Patienten war hier deutlich höher als die der über 30-Jährigen.<sup>53</sup> Notfallpatienten am Klinikum Nürnberg (Süd und Nord) waren zu ca. 30 % älter

als 70 Jahre.<sup>89</sup> Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen eine ausgeglichenerere Ausprägung mit einem Anteil von 19,3 % an über 70 Jahre alten Patienten. Mögliche Gründe für die hohen Fallzahlen in der Altersgruppe 17 – 29 sind eine erhöhte Risikobereitschaft und sportliche Aktivität und ein damit einhergehend höheres Verletzungsrisiko. Dies trifft jedoch nicht auf die Altersgruppe über 70 zu; hier ist die im Alter ansteigende Sturzneigung bei Multimorbidität als potentiell ursächlich zu betrachten.<sup>31</sup>

Die Altersentwicklung auf die Jahre bezogen ergab im Rahmen der vorliegenden Studie einen besonders starken Fallzahlenanstieg der über 70-jährigen Patienten. Obwohl die Altersgruppe 17 – 29 in absoluten Zahlen die Mehrheit ausmachte, waren die Zahlen seit 2018 deutlich rückläufig und unterlagen seitdem auch den absoluten Fallzahlen der über 70-Jährigen (siehe Tabelle 9). Im Zeitraum 2010 – 2013 konnte Berichten zufolge ebenfalls eine ungleichmäßige Entwicklung der Fallzahlen auf die Altersgruppen bezogen beobachtet werden. Diesen Berichten nach stieg der prozentuale Anteil der über 90-jährigen Patienten und der in absoluten Zahlen größte Anteil an 70 – 79 Jahre alten Patienten am stärksten an. Ältere Patienten seien laut Groening et al. demnach „überproportional am Anstieg der Fallzahlen in Notaufnahmen beteiligt“.<sup>94</sup> Eine weitere Studie konnte diese Beobachtung untermauern und verzeichnete ähnliche Ergebnisse: Der Anstieg der über 70- Jährigen Patienten in Notaufnahmen nahm von 2010 – 2019 stetig zu, während er im ÄBD konstant abnahm.<sup>79</sup> Da sich die Anzahl an über 70-Jährigen Patienten der vorliegenden Studie innerhalb der neun untersuchten Jahre mehr als verdoppelte, lässt sich die These von Groening et al. auf den ersten Blick bestätigen. Dagegen sprechen die Ergebnisse einer Studie, die belegte, dass mit zunehmendem Alter der Patienten die Inanspruchnahme von ambulanten Leistungen in Notaufnahmen sank. Dies betraf jedoch nur Patienten bis zu einem Alter von 70 Jahren.<sup>43</sup>

Fakt ist, dass die alternde Gesellschaft auch hinsichtlich der Ressourcenplanung in Notaufnahmen einen hohen Stellenwert annimmt. Denn je älter und somit auch hilfe- und pflegebedürftiger das Patientengut ist, desto mehr ärztliche und vor allem pflegerische Ressourcen werden gebunden.<sup>16</sup>

Ähnliche Ergebnisse konnten in einer Studie, die 55 Krankenhäuser mit 612.070 ambulanten Notfällen untersuchte, hinsichtlich des Versicherungsstatus festgestellt werden. Dabei waren 80 % der ambulanten Patienten gesetzlich und 8 % privat versichert. Demgegenüber stehen 87 % gesetzlich und 7 % privat versicherte Patienten in der vorliegenden Studie. Die Anzahl der Berufsunfälle, welche über die Berufsgenossenschaft abgerechnet wurden, war in der Vergleichsstudie mit insgesamt 12 % mehr als doppelt so hoch wie die Anzahl der Berufsunfälle in der vorliegenden Studie (5 %). Deutschlandweit lag die Quote der Berufsunfälle im Jahr 2013 (unabhängig von dem Beruf) hingegen bei nur 2,9 %. Mit 5 % liegen die Berufsunfälle in der vorliegenden Studie also im oberen Bereich. Aufgrund der Tatsache, dass sich die CRONA Klinik in unmittelbarer Nähe zu der BG-Klinik, welche für die medizinische Versorgung der gesetzlichen Unfallversicherung (u.a. auch Berufskrankheiten) zuständig ist, befindet, ist die Anzahl der Berufsunfälle überraschend groß. Möglicherweise werden auch Arbeitsunfälle mit höherer Fallschwere vorrangig im UKT behandelt, weil einer Universitätsklinik mehr Ressourcen zur Verfügung stehen als beispielsweise einem niedergelassenen Durchgangsarzt. Mit über 10.000 Beschäftigten könnte sich außerdem ein Teil der Berufsunfälle im Universitätsklinikum selbst ereignet haben und für die hohe Zahl mitverantwortlich sein. Es gibt jedoch auch hier keine Kausalität, somit handelt es sich bei den aufgezählten, möglichen Ursachen um Spekulationen, welche im Rahmen weiterführender Studien näher ergründet werden können.

### **4.1.3 Trauma und Röntgen**

Das Verhältnis von traumatischen zu nichttraumatischen Erkrankungen war in der vorliegenden Studie ausgeglichen. Dieses Ergebnis mag im ersten Moment verwunderlich wirken, da es sich schließlich um eine orthopädisch-/unfallchirurgische Hochschulambulanz handelt und Unfälle in der Regel mit einem Trauma einhergehen. Es bestätigt allerdings die Annahme, dass die meisten Unfälle in Tübingen durch die BG-Unfallklinik abgefangen werden und sich das Patientenkollektiv der Orthopädie in der CRONA des UKT um solche traumatischen Patienten reduziert.

## Diskussion

Obwohl die Anzahl der Traumata in der Altersgruppe über 70 deutlich niedriger war als in jüngeren Altersgruppen, wurde die höchste Anzahl an erfolgter radiologischer Diagnostik festgestellt. Demgegenüber wurde bei den unter 30-Jährigen weniger häufig geröntgt, obwohl die Anzahl der Traumata hier besonders hoch war. Ursächlich hierfür könnte eine zurückhaltende Indikationsstellung aufgrund des Strahlenschutzes von jungen Patienten darstellen. Auch die geringere Multimorbidität, Medikamenteneinnahme und die damit niedrigere Wahrscheinlichkeit posttraumatischer Komplikationen können dieses Ergebnis begründen. Zum Beispiel wird bei einem Sturz auf den Kopf ein 16-jähriger Patient, der keinerlei Medikamente einnimmt, anders eingestuft als ein 85-Jähriger Patient, der Gerinnungshemmer einnimmt. Da die Wahrscheinlichkeit einer Hirn-Blutung besteht, wird bei dem älteren Patienten unter Umständen eher ein Schädel-CT angeordnet als bei dem jüngeren Patienten. Es stellt sich außerdem die Frage, wieso die Anzahl an erfolgter radiologischer Diagnostik seit 2017 statistisch signifikant anstieg. Eine mögliche Ursache dafür ist ein erhöhtes Maß an Vorsicht des ärztlichen Personals. Ärzte müssen sich heutzutage rechtlich absichern und im Zweifelsfall nachweisen können, dass sie auch bei Bagatellverletzungen alle Möglichkeiten an Diagnostik ausgeschöpft haben. Der Anstieg an radiologischer Diagnostik könnte also möglicherweise mit dem von Searle et al. verwendeten Begriff der „Sicherheitsmedizin“<sup>16</sup> beziehungsweise mit der Angst des Personals vor rechtlichen Konsequenzen einhergehen. Den Autoren zufolge entspräche die zunehmende „Sicherheitsmedizin“ zwar dem heutigen medizinischen Standard, allerdings dürfe sie nicht zulasten von Personal und Krankenhausträgern gehen, sondern solle im Budget der Krankenhäuser berücksichtigt werden.<sup>16</sup> Ob und inwiefern ein Anstieg der radiologischen Diagnostik in der vorliegenden Studie mit einem erhöhten Maß an „Sicherheitsmedizin“ zusammenhängt, wird durch das verwendete Studiendesign nicht abgebildet. Es sind weitere Studien und gegebenenfalls Personalbefragungen notwendig, um einen Zusammenhang zu belegen.

### 4.1.1 Diagnosen und Behandlungsnotwendigkeit

Die detaillierte Analyse eines orthopädischen Notfallpatientenkollektivs ist in Anbetracht dessen, dass die häufigsten Diagnosen von Patienten in Notfallambulanzen den Bewegungsapparat betreffen<sup>8</sup>, besonders bedeutsam.

Faktisch lag die Anzahl der ambulanten und atraumatischen Patientenfälle für den Fachbereich Orthopädie- und Unfallchirurgie jedoch ungewöhnlich hoch, wodurch die Frage aufgeworfen wird, wie viele dieser Patienten auch vertragsärztlich/ zu den regulären Sprechzeiten, behandelbar gewesen wären.

Die Bewertung der Behandlungsdringlichkeit ist durch das vorliegende Studiendesign nicht möglich gewesen. Indes betonte eine Fachexpertenrunde während des „Enneker Forum Falkenstein 2019“, dass eine Belehrung der Patienten aus kurzfristiger Sicht nicht sinnvoll erscheine. Stattdessen müsse bereits in der Schule ein edukativer Ansatz geschaffen werden, der zumindest für eine Aufklärung der möglichen Strukturen innerhalb des Gesundheitssystems Sorge. Zudem sei eine umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit notwendig, um das Inanspruchnahme-Verhalten von Patienten zu beeinflussen. Gleichzeitig hoben die Experten hervor, dass nicht der Notfallpatient das Problem sei, sondern die Struktur, welche bestmöglich auf das Anliegen der Patienten abgestimmt sein sollte. Jeder Patient habe das Recht auf ärztliche Sichtung und gegebenenfalls auch auf eine adäquate Therapie.<sup>54</sup> In der vierten Stellungnahme der Regierungskommission heißt es „Die Hilfesuchenden definieren den Notfall, das System die Reaktion darauf.“<sup>27</sup>

Muche-Borowski et al. (2019) konnten in ihrer Stichprobe von 1.140 chronisch erkrankten Patienten keinen Anhalt für unnötiges Aufsuchen der Notaufnahme finden.<sup>95</sup> Das Ergebnis ist jedoch kritisch zu bewerten, da es sich einerseits um eine kleine Stichprobe handelt und andererseits chronisch erkrankte Patienten häufig sehr gut über ihre Erkrankung informiert sind und ihre Symptome daher vermutlich besser einstufen können als Patienten ohne chronische Pathologien. Erkrankungen (insbesondere Traumata) des Bewegungsapparates oder der Haut wurden als häufigste Entlassungsdiagnose und als häufigster Konsultationsanlass verzeichnet.<sup>95</sup>

## Diskussion

Beschwerden des Bewegungsapparats kamen auch in der vorliegenden Studie signifikant häufig vor. Dabei stachen vor allem Lendenwirbelsäulenbeschwerden hervor. Das statistische Bundesamt untersuchte 2013 arbeitsbedingte Gesundheitsprobleme im Sinne von chronischen oder permanenten Einschränkungen im Zusammenhang mit der ausgeübten Erwerbstätigkeit. Dabei gab die Mehrheit (1,1 Millionen Patienten) an, an Knochen-, Gelenk- oder Muskelbeschwerden im Bereich des Rückens zu leiden.<sup>96</sup> Der SVR erstellte 2015 ein Gutachten, aus dem hervorging, dass Rückenschmerzen (ICD10 „M54“) nach der essenziellen (primären) Hypertonie die zweithäufigste Diagnose war, die deutschlandweit, unabhängig von der Fachdisziplin, kodiert wurde. Innerhalb einer bundesweiten, telefonischen Querschnittsbefragung wurden Ergebnisse erzielt, in denen 61,3 % der Studienteilnehmer angaben, in den letzten 12 Monaten Rückenschmerzen gehabt zu haben, wobei Schmerzen im Bereich der Lendenwirbelsäule mit 52,9 % fast doppelt so häufig wie Schmerzen im Bereich des oberen Rückens auftraten.<sup>97</sup> Die Ergebnisse in der vorliegenden Studie zeigen einen noch ausgeprägteren Befund, in dem Rückenschmerzen zu 32 % im Bereich des oberen Rückens festgestellt werden konnten und mehr als doppelt so häufig im Bereich des unteren Rückens (68 %). Biberthaler et al. untersuchten ein speziell unfallchirurgisch-/ orthopädisches Kollektiv und stellten fest, dass nur 7 % aller Patienten mit Verletzungen im Bereich der Wirbelsäule und des Rückens vorstellig waren. In einer weiteren retrospektiven Studie vom Zeitraum 2017 – 2019 fielen sogar nur 0,7 % der untersuchten Fälle in die Kategorie „Verletzungen im Bereich der Wirbelsäule und des Rückens“.<sup>98</sup> Eine mögliche Ursache der differenten Häufigkeit der Diagnosen ist sehr wahrscheinlich die Heterogenität der Studienprofile, da Graulich et al. ausschließlich unfallchirurgische Notfallpatienten, Biberthaler et al. orthopädische und unfallchirurgische Patientenfälle und der SVR zusätzlich auch niedergelassene Arztpraxen für die Studie berücksichtigten. Der Interpretationsspielraum ist an dieser Stelle sehr groß. Patienten, die mit akuten Rückenschmerzen in der Notaufnahme vorstellig werden, haben häufig starke Schmerzen und sind gegebenenfalls immobil. Zudem ist eine gründliche Differentialdiagnostik notwendig, um ein „Kauda-Syndrom“ oder potentielle

## Diskussion

internistische Ursachen wie ein Bauchortenaneurysma oder einen Myokardinfarkt auszuschließen. Auch wenn die häufigsten Ursachen eines akuten Wirbelsäulenschmerzes degenerative Erkrankungen oder Funktionsstörungen darstellen, welche in der Regel gutartig und selbstlimitierend sind, ist eine adäquate Schmerztherapie, welche eine ärztliche Sichtung und Behandlung erfordert, häufig notwendig. Zudem ist eine klinische Diagnostik oft erst nach erfolgter Schmerzausschaltung möglich, so dass Patienten unter Umständen sogar stationär aufgenommen werden müssen.<sup>99</sup> Da die stationäre Aufnahmequote von Patienten mit Rückenschmerzen in der vorliegenden Studie nur 18,7 % betrug, ließe sich die Vermutung anstellen, dass ein Großteil dieser Patienten auch vertragsärztlich behandelbar gewesen wäre; konkrete Beweise und Zahlen gibt es dafür jedoch nicht.

Laut Mangiapane et al. kamen zufolge Abrechnungsdaten von 16 KVen im Jahr 2019 folgende Diagnosen, in Notaufnahmen und außerhalb der Sprechstundenzeiten, in absteigender Reihenfolge am häufigsten vor: Bauch- und Beckenschmerzen (R10), Offene Wunde des Kopfes (S01), Luxation, Verstauchung (...) des Sprunggelenks/ des Fußes (S93), Verletzung nicht näher bezeichneter Körperregion (T14), oberflächliche Verletzung des Kopfes (S00), offene Wunde des Handgelenks/ der Hand (S61), Oberflächliche Verletzung des Handgelenks/ der Hand (S60), Rückenschmerzen (M54), Akute Infektionen der oberen Atemwege (J06), Sonstige/ nicht näher bezeichnete Gastroenteritis/ Kolitis (A09).<sup>26</sup> Außer den ersten und den letzten beiden aufgeführten Diagnosen entsprechen alle aufgeführten Diagnosen orthopädisch-/unfallchirurgischen Beschwerdebildern. Auch die Häufigkeitsverteilung ist ähnlich wie in der vorliegenden Studie. Dazu zählen insbesondere Distorsionen und Verstauchungen der unteren Extremitäten sowie sämtliche Verletzungen im Bereich des Kopfes (siehe Kapitel 3.3.1). Kopfverletzungen kamen laut Graulich et al. mit 20,8 % am häufigsten vor<sup>98</sup>, während sie in der vorliegenden Studie mit insgesamt 12 % etwas seltener auftraten.

Der Anteil aller Frakturen lag in der vorliegenden Studie im Bereich der unteren Extremitäten bei 45 % und war damit höher als die Anzahl der Frakturen der oberen Extremitäten mit 23 %. Demgegenüber beobachteten Biberthaler et al.

## Diskussion

eine höhere Anzahl an Frakturen im Bereich der oberen Extremitäten (69 %) im Vergleich zu den unteren Extremitäten (31 %).<sup>1</sup> Luxationen fielen in der vorliegenden Studie unter die Kategorie „Sonstige“, Sonstige Beschwerden im Bereich der oberen Extremitäten (wie zum Beispiel Schulterluxationen) kamen mit 175 Fällen als vierthäufigste von 44 verschiedenen Diagnose- und Lokalisationsmöglichkeiten vor.

Die Behandlungsdringlichkeit der einzelnen Diagnosen gilt es trotz aller Studien und Wahrscheinlichkeiten im Einzelfall abzuwägen und sie benötigt in vielen Fällen eine entsprechende (Differential-) Diagnostik. So können Bauchschmerzen beispielsweise in Folge eines harmlosen Infektes entstehen aber genauso als Symptom einer lebensbedrohlichen Situation wie bei einem Ileus auftreten.<sup>99</sup>

Es existiert bis heute neben den Triage-Systemen (siehe Kapitel 1.4.2) kein validiertes Verfahren, welches speziell Notfälle anhand des Schweregrades einteilt. Der G-BA wurde jedoch beauftragt bis Ende Juli 2023 ein System zur Ersteinschätzung von Not- und Akutfällen vorzulegen. Im Bereich des Polytraumata-Managements gibt es bereits eine Vielzahl von Maßstäben, die für eine Klassifizierung herangezogen werden, wie zum Beispiel der Triage Revised Trauma Score (TRTS), die Abbreviated Injury Scale (AIS) oder der Injury Severity Score (ISS).<sup>99</sup> Laut dem AIS-Kode entspricht eine Sprunggelenks-Verstauchung (Distorsion) zum Beispiel der Stufe 1 und entspricht damit dem niedrigsten Schweregrad. Diese Einteilungen beziehen sich jedoch meist auf schwerwiegenden Traumata mit akuter Lebensgefahr. Analog dazu wäre eine Studie denkbar, in welcher die Patienten durch eine speziell für orthopädische Notfälle erstellte Skala eingestuft werden. Dadurch wäre die Qualität des vorliegenden Patientenkollektivs noch detaillierter abbildbar und es ließe sich eine noch präzisere Aussage über die Behandlungsdringlichkeit der Patienten in orthopädischen Notaufnahmen treffen.

Es wären außerdem weitere Studien möglich, die im Rahmen von Patientenumfragen in der Orthopädie des UKT durchgeführt werden. Als Vorbild wäre der Versuchsaufbau von Scherer et al. Heranzuziehen. Sie erstellten eine Ratingskala von 0 bis 10. Die erste Gruppe (0 bis 5) repräsentierte dabei eine

geringe und die zweite Gruppe (6 bis 10) eine hohe Behandlungsdringlichkeit.<sup>8</sup> Zugleich wäre eine identisch aufgebaute Skala für das medizinische Personal denkbar, welche das Patientengut aus medizinischer Sicht einstuft um zu vergleichen, inwiefern die Einschätzungen zwischen Ärzten und Patienten korrelieren. Falls die geplante Krankenhausreform zukünftig greifen sollte und es zu einer Abschwächung der DRGs im Vergütungssystem käme, wären außerdem Studien denkbar, welche das zukünftige Diagnosespektrum der orthopädischen Notfallambulanz des UKT abbilden und mit der vorliegenden Studie vergleichen.

### **4.1.2 Stationäre Aufnahmen**

Ein Fallzahlenanstieg im Bereich des stationären Sektors konnte in der untersuchten Stichprobe von 350 Fällen pro Jahr widerlegt werden. Die stationären Aufnahmen folgten keinem linearen Trend und blieben, auf den Untersuchungszeitraum von neun Jahren bezogen, weitestgehend auf einem stabilen Niveau. Der große Anteil an ambulant behandelbaren Patienten ergibt sich vermutlich aus der strukturellen Trennung von Orthopädie und Unfallchirurgie am Universitätsklinikum Tübingen. Zwar werden in der CRONA Notaufnahme auch unfallchirurgische Fälle behandelt (eine scharfe Trennung der Fachrichtungen ist praktisch weder sinnvoll noch möglich), jedoch werden viele Polytraumata mit schwerwiegenden Verletzungen in der BG-Unfallklinik behandelt. Dadurch reduziert sich das Kollektiv an Notfallpatienten im UKT zwangsläufig um stationär behandelbare Patienten, so dass eine niedrigere stationäre Aufnahmequote beziehungsweise eine höhere Anzahl an ambulanten Fällen als in vergleichbaren Notfallambulanzen zu erwarten ist. Schätzungen der DGINA zufolge werden mindestens 20 Millionen Notfälle jährlich in deutschen Krankenhäusern therapiert, wobei ca. 60 % der Fälle ambulant bleiben.<sup>48</sup> Eine weitere Studie verzeichnete an 55 Notaufnahmen eine vollstationäre Aufnahmequote von 38 %, 10 % entfielen auf teil- oder vorstationäre Behandlungen und durchschnittlich 52 % der Patienten wurden ambulant versorgt.<sup>48</sup> Im Rahmen der vorliegenden Studie blieben sogar rund 84 % der analysierten Patienten ambulant und nur 16 % des Kollektivs wurde stationär

behandelt. Beispielsweise betrug die stationäre Aufnahmequote von Patienten mit Rückenschmerzen in der vorliegenden Studie insgesamt 18,7 %, während sie in einer vergleichbaren Studie bei rund 26 % lag.<sup>1</sup> Da Wirbelsäulenbeschwerden eher orthopädischen und weniger unfallchirurgischen Ursprungs sind, ist die absolute Anzahl der Patienten in der vorliegenden Studie höher, aber der prozentuale Anteil an stationären Aufnahmen ähnlich zu den Ergebnissen vergleichbarer Studien.

### **4.2 Bilanz der Reformansätze**

Anhand von deutschlandweiten Fallzahlen lässt sich die Vermutung anstellen, dass sich Maßnahmen, die der Verlagerung von ambulant vertragsärztlich behandelbaren Patientenfällen in die Notfallversorgung des ärztlichen Bereitschaftsdienstes beziehungsweise in den Bereich der kassenärztlichen Versorgung dienten, positiv auf die Fallzahlentwicklung in den Notaufnahmen ausgewirkt haben könnten. Die Zahlen der Notfallpatienten sanken zwischen 2016 und 2019 konsequent (siehe Tabelle 1). Dies könnte durch die zunehmende Etablierung von integrierten Notfallstrukturen wie INZ und Portalpraxen beeinflusst worden sein. Die Fallzahlen der vorliegenden Studie verzeichneten einen ähnlichen Trend (bis auf einen leichten Anstieg der Fallzahlen im Jahr 2019), obwohl bisher keine integrierte Leitstruktur etabliert wurde. Dies wirft die Frage auf, ob die Fallzahlentwicklung weniger durch politische Steuerungsmaßnahmen, als vermehrt durch äußere Faktoren wie die nach 2016 abnehmende Zahl der Migranten zustande kam. Aus diesem Grund, und aus Sicht der in der vorliegenden Studie wieder leicht ansteigenden Fallzahlen im Jahr 2019, sollte an den Vorschlägen der Regierungskommission festgehalten und die Einführung eines INZ in Erwägung gezogen werden. Von Stillfried und Mangiapane empfehlen hingegen, aufgrund der „Stagnation der Fallzahlen“, von weiteren Reformen zunächst abzusehen und die erarbeiteten Lösungsansätze zunächst zu testen und zu evaluieren. Sie befürworten außerdem die Fristverlängerung für den G-BA bis zum 30.07.2023, welcher bis dahin eine Richtlinie zum Ersteinschätzungsverfahren des Versorgungsbedarfs in der Notfallversorgung beschließen soll.<sup>79</sup>

### 4.2.1 Portalpraxen und INZ

Ausgehend von dem Krankenhausstrukturgesetz wurden zwischen 2015 und 2020 ca. 830 Portalpraxen deutschlandweit etabliert. Das bedeutet, dass an 70 % der rund 1.200 Krankenhäuser mit einer Notfallstufe eine Bereitschaftspraxis angegliedert ist.<sup>26</sup> Eine Ausweitung dieser Strukturen auf alle Krankenhäuser mit Notfallstufe dürfte laut von Stillfried kontraproduktiv sein, da es der Mehrheit der Krankenhäuser dafür an Fallzahlen mangle.<sup>79</sup> Die Etablierung von Portalpraxen hat sich zum Ziel gesetzt vor allem die stationäre Notfallversorgung in den Krankenhäusern zu entlasten.<sup>84</sup> Bei genauerer Betrachtung der Fallzahlen wird jedoch erkennbar, dass diese im stationären Bereich nicht wie erhofft gesunken, sondern in dem Zeitraum von 4 Jahren seit der Einführung um 3,8 % gestiegen sind (siehe Tabelle 1).<sup>26</sup> Der in Kapitel 1.3.1.5 beschriebene Strukturwandel von Notaufnahmen in den ÄBD hingegen, könnte durch die Etablierung von Portalpraxen positiv geprägt worden sein.

In der CRONA Klinik des Universitätsklinikums Tübingen existierte im Beobachtungszeitraum keine vorgeschaltete Stelle im Sinne einer Portalpraxis oder eines INZ; die Selektion der Patienten erfolgte ausschließlich durch das Notaufnahmepersonal. Eine Weiterleitung in den ÄBD oder in Arztpraxen zu den regulären Sprechstundenzeiten war dabei zwar möglich, jedoch mussten alle Patienten zunächst durch den diensthabenden Assistenzarzt gesichtet werden. Somit werden zwangsläufig personelle Strukturen gebunden, welche durch eine vorgeschaltete Portalpraxis oder ein INZ entlastet werden könnten. Eine solche strukturelle Veränderung wäre auf Basis der Ergebnisse der vorliegenden Studie denkbar. Zwar muss der stationäre Sektor der Notaufnahmen des UKT aufgrund der konstanten Fallzahlen nicht zwingend durch vorgeschaltete Strukturen entlastet werden, jedoch überwiegen Argumente, welche für die Einführung einer Portalpraxis oder eines INZ sprechen. Durch überlastetes Personal und ausgeschöpfte Ressourcen, wie überfüllte Notaufnahmen und fehlende Betten auf den Stationen, leidet die Qualität der medizinischen Versorgung nachweislich.<sup>13-15</sup> Zudem zählt die CRONA Klinik Tübingen zu den ca. 160 Krankenhäusern in Deutschland, die eine umfassende Notfallversorgung (Stufe 3) anbieten.<sup>27,87</sup> Da Krankenhäuser der Stufe 3 am meisten Ressourcen für hohe

Patientenzahlen und komplizierte Patientenfälle haben, sollte die Steuerung der Patientenströme hier besonders gut funktionieren. Leider entstehen genau dabei in der orthopädischen Notaufnahme des UKT häufig Schwierigkeiten, zum Beispiel wenn Patienten mit Symptomen, welche nicht eindeutig via Blickdiagnose einer Fachabteilung zuzuordnen sind, vorstellig werden. Beispielsweise in dem Fall einer Aortendissektion mit dem Leitsymptom „Rückenschmerzen“. Der Patient wird durch das pflegerische Personal in die Orthopädie und nicht, wie korrekterweise notwendig, in die Herz-Thorax-Chirurgie weitergeleitet. Der Transfer zwischen den Abteilungen und die Vorstellung bei Ärzten unterschiedlicher Fachabteilungen bindet nicht nur unnötig Ressourcen, sondern kann im schlimmsten Fall auch letale Folgen haben. Um dies zu vermeiden und in Anbetracht des wieder leicht steigenden Trends des Patientenaufkommens der Notfallambulanz als auch der hohen Anzahl ambulanter Notfälle der Orthopädie des UKT, wäre die Etablierung einer vorgeschalteten Portalpraxis oder eines INZ denkbar und sollte jedes Jahr aufs Neue evaluiert werden. Die Regierungskommission schlägt im Rahmen ihrer Vierten Stellungnahme (Februar 2023) vor, den Facharzttitel für Notfallmedizin einzurichten und die Leitung eines INZ perspektivisch in die Hände dieser Fachärzte und -ärztinnen zu geben.<sup>27</sup> Außerdem sollen bereits bestehende Portalpraxen nach und nach in INZ überführt werden.<sup>100</sup> Seitens der Vertragsärzte stößt der Paradigmenwechsel, welcher durch das Krankenhausstrukturgesetz ausgelöst wurde, auf harte Kritik. Durch Portalpraxen werden die Krankenhäuser in den erweiterten Bewertungsausschuss integriert und nehmen Einfluss auf die ambulanten Vergütungssysteme. Kritiker sehen dies als eine massive Einschränkung der Kompetenz der KV, da die Portalpraxen aus der Gesamtvergütung der niedergelassenen Ärzte finanziert werden.<sup>81</sup> Im Kampf um den Versorgungsauftrag fordern die niedergelassenen Ärzte einen „Stopp von Krankenhaus-Subventionierungen durch die Vertragsärzte“ und sprechen sich gegen die Expansion der Krankenhäuser in die ambulante Versorgung und damit gegen eine flächendeckende Etablierung von Portalpraxen aus.<sup>101</sup>

Neben der Steuerung der Patientenströme sollte auch weiter an Lösungswegen, die dem Fachkräftemangel entgegenwirken, gearbeitet werden. Dies betrifft nicht

nur die Pflege, sondern insbesondere in ländlichen Regionen auch das ärztliche Personal.<sup>90,91</sup> Es sind aus heutiger Sicht außerdem weitere Studien notwendig, die das Inanspruchnahme-Verhalten der orthopädischen Notfallpatienten des UKT während und nach der Covid-19-Pandemie analysieren, bevor weitere strukturelle Veränderungen vorgenommen werden.

### **4.2.2 Die Krankenhausreform**

Die bereits in Kapitel 1.4.5 beschriebene geplante Krankenhausreform steht vor großen Hürden. Es gilt aus den Fehlern der letzten 20 Jahre zu lernen und die Krankenhausversorgung anhand der Erfahrungen neu zu strukturieren. Die Einführung von Levels und Leistungsgruppen und der Schritt einer „Entökonomisierung“ ist aus Sicht einer orthopädischen, universitären Hochschulambulanz aus vielerlei Gründen zu begrüßen. Einerseits weil der Anreiz zur Fallzahlsteigerung wegfällt und der ökonomische Druck für das Personal und die Klinikleitungen abnehmen würde, andererseits aufgrund der erhofften Verbesserung von Transparenz und Qualität. Denn durch die Einführung von Strukturvoraussetzungen sollen zukünftig Leistungen nur noch unter definierten Bedingungen erbracht werden dürfen. Demzufolge werden voraussichtlich viele Krankenhäuser, welche den Mindeststandard nicht erfüllen können, kompliziertere Behandlungen den Level III Krankenhäusern überlassen. Zugleich können sich diese Kliniken auf die flächendeckende Basisversorgung konzentrieren und müssen aufgrund der gesonderten Finanzierung keine komplizierten Operationen mehr durchführen, um ihre Existenz zu sichern. Währenddessen halten die Unikliniken eine Vielzahl von spezialisierten Fachärzten vor und besitzen zusammen mit anderen Krankenhäusern der Maximalversorgung das für solche Eingriffe notwendige, ausgebildete Personal und entsprechende Materialien und Geräte.

Übertragen auf das Patientenkollektiv der vorliegenden Studie würde das bedeuten, dass kompliziertere Eingriffe wie die Revisionsendoprothetik, Wirbelsäulenchirurgie oder die Behandlung von Tumoren zukünftig nur noch in dafür spezialisierten Zentren durchgeführt werden. Zusätzlich würde sich das vorliegende Patientenkollektiv vermutlich um Bagateltraumata, Patienten mit

chronischen Schmerzen, leichten Verletzungen etc. reduzieren, während sich das Einzugsgebiet für die gesamte CRONA Klinik Tübingen vergrößern würde. Ein Patient mit Rückenschmerzen würde zunächst in einem wohnortnahen Level II oder Level I in Krankenhaus vorstellig werden. Dort erfolgen die erste Diagnostik und beispielsweise bereits Maßnahmen wie die Schmerzausschaltung oder das Anbringen einer stabilisierenden Schiene. Die Operation findet jedoch in einem spezialisierten Krankenhaus statt, zu dem der Patient eventuell einen längeren Fahrtweg auf sich nehmen muss. Für die orthopädische Hochschulambulanz in Tübingen würde das bedeuten, dass die Anzahl an anspruchsvollen Operationen zunehmen würde. Studien belegen, dass der Erfolg von Patientenbehandlungen in spezialisierten Zentren mit hohen Fallzahlen exorbitant größer als in Kliniken mit niedrigeren Fallzahlen ist. Die Korrelation von Fallzahl und Qualität war dabei insbesondere bei Patienten mit schweren und komplexen Erkrankungen hoch.<sup>102</sup> Es konnte außerdem nachgewiesen werden, dass die Überlebenschancen bei der Therapie von Krebserkrankungen deutlich steigt, wenn diese in einem spezialisierten Zentrum durchgeführt wird.<sup>103,104</sup> Es wären Studien denkbar, die analog zu diesen Darmkrebs-Studien die Erfolgchancen von orthopädischen Eingriffen in spezialisierten, fallstarken Kliniken mit breitgefächerten, nicht-spezialisierten Kliniken vergleichen.

### **4.2.3 Die Notfallgebühr**

Die vorliegenden Fallzahlen stiegen 2012 auf 2013 rasant an, zugleich konnte in diesem Zeitraum der stärkste Anstieg der Fallzahlen von allen beobachteten Jahren festgestellt werden. Nicht nur in der vorliegenden Studie konnte diese Entwicklung nachgewiesen werden (siehe Abbildung 3). Deutschlandweit stiegen die Fallzahlen in Notaufnahmen zwischen 2012 und 2013 sprunghaft an. Aufgrund dessen lässt sich die Vermutung aufstellen, dass eine politische Veränderung auf Bundesebene ursächlich sein könnte. Der SVR schlussfolgerte, dass der sprunghafte Anstieg der Fallzahlen in deutschen Notaufnahmen auf die Abschaffung der Praxisgebühr Ende 2012 zurückzuführen sei.<sup>26,44</sup> Aufgrund dieser Entwicklung liegt die Vermutung nahe, dass die Einführung einer Praxisgebühr für Notaufnahmen zu einer gegensätzlichen Bewegung führen

könnte und Patienten wieder die für sie richtige Versorgungsstruktur aufsuchen werden. Es könnte außerdem zu einer Schärfung des Bewusstseins für die eigene Gesundheit kommen, da Patienten ihre Symptome früher ernst nähmen und bereits den Hausarzt aufsuchen würden, bevor es zu einer Notfallsituation käme. Sicherlich würden Notaufnahmen auch von Patienten, die aus Bequemlichkeit nicht zum niedergelassenen Arzt gehen, befreit werden. Zugleich gibt es aber auch einige Nachteile, die durch die Einführung einer Notfallgebühr entstehen könnten. Dazu zählen ein mögliches „Overcrowding“ von niedergelassenen Ärzten sowie die Benachteiligung von finanzschwachen Patienten. Auch in diesem Fall sind weitere Studien denkbar, die finanzielle Beweggründe von Patienten in Notaufnahmen abbilden.

Fraglich bleibt, ob eine Gebühr für eine medizinische Leistung aus ethischer Sicht vertretbar wäre.

### **4.3 Personalbedarfsplanung**

#### **4.3.1 Stellenschlüssel**

In anderen Fachabteilungen gibt es bereits festgeschriebene Stellenschlüssel sowie Pflegepersonaluntergrenzen, doch in Notaufnahmen existiert hierfür bisher keine flächendeckende Regelung. Die notfallmedizinischen Gesellschaften („DGINA“, „American Academy of Emergency Medicine“ (AAEM), „Schweizerische Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin“ (SGNOR), „Deutscher Interdisziplinärer Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin“ (DIVI), „Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie & Intensivmedizin“ (DGAI) und „Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin“ (DGIIN)) haben sich zum Ziel gesetzt eine Empfehlung für eine „rationale Vorgehensweise“ für die Personalbedarfsberechnung in Notfallzentren zu erarbeiten. Dabei soll auch eine „Mindestzahl an Pflegekräften unter der die Patientensicherheit nicht mehr gewährleistet werden kann“, festgelegt werden. Die Autoren fordern zugleich, dass die Ersteinschätzung durch das Pflegepersonal innerhalb von 10 Minuten (entsprechend den Vorgaben des G-BA), sowie alle weiteren pflegerischen Aufgaben innerhalb von definierten Zeiträumen erfolgen sollten. Die Personalberechnung soll sich an die

## Diskussion

Leistungserrechnung anschließen, bei welcher die tatsächliche Anzahl der Patienten und der Zeitaufwand pro Patient berücksichtigt werden sollen. Die verschiedenen Fachgesellschaften empfehlen 1.200 Behandlungsfälle pro Vollkraft und Jahr. Außerdem soll auf angegliederten Kurzliegerstationen ein Personalschlüssel nach dem üblichen Standard einer Intermediate Care (IMC), also von einer Pflegekraft pro vier Betten, durchgesetzt werden.<sup>105</sup>

Folgende Ergebnisse der vorliegenden Studie sollten bei der Erstellung eines Stellenschlüssels berücksichtigt werden:

- Am Montag wurde die Sprechstunde besonders häufig besucht.
- Außerhalb der Sprechstunde war das Patientenaufkommen montags, freitags und am Wochenende besonders hoch.
- Die Anzahl der über 70-Jährigen hat sich über die Jahre mehr als verdoppelt.
- Das Verhältnis von traumatischen und nicht traumatischen Erkrankungen war ausgeglichen.
- Der Anteil an ambulant gebliebenen Patienten überwiegt zu großen Teilen den stationär behandelten Patienten.
- Die Anzahl der stationären Aufnahmen blieb über die Jahre hinweg weitestgehend konstant.
- Die mit großem Abstand häufigste Diagnose betraf Wirbelsäulenbeschwerden im Lendenbereich.

Die erfolgte Charakterisierung des orthopädischen Notfallpatientenkollektivs ist jedoch nicht allein ausreichend, um die Personalbedarfsplanung neu zu kalkulieren. Es lässt sich vermuten, dass ein einziger Assistenzarzt im Vordergrund des Bereitschaftsdienstes an den besuchtsreichsten Wochentagen, hinsichtlich der steigenden Komplexität von zunehmend älteren Patienten, als unterbesetzt einzustufen ist. Zugleich fließt der demografische Wandel mit ein, der Bevölkerungsvorausrechnungen zufolge, trotz der hohen Zuwanderungszahlen, zu einer exorbitanten Lücke an Erwerbsfähigen bereits in diesem Jahrzehnt führen soll. Eine nicht unerhebliche Menge an Fachkräften

werden demzufolge in den Ruhestand gehen, gleichzeitig ist jedoch nicht ausreichend Nachwuchs vorhanden, der diese Lücke füllt.<sup>32</sup> Es wird also deutlich, dass sich die Personalengpässe allein durch den demografischen Wandel zukünftig noch weiter zuspitzen werden und dass auch weitere politische Reformen diese Entwicklung vermutlich nicht vollständig ausgleichen werden können.

Zudem sollte in Anbetracht des Fachkräftemangels darauf geachtet werden, dass bei starkem Patientenandrang und gleichzeitigem Pflegenotstand die Patientensicherheit nicht gefährdet wird. Es wären weitere Studien denkbar, die das Ausmaß sowie die Ursachen und Folgen des Fachkräftemangels in der Orthopädie der CRONA Klinik Tübingen untersuchen. Behringer et al. weisen darauf hin, dass außerdem komplexe Berechnungsmethoden (wie z.B. die Erlang-Formel oder Simulationsmodelle) notwendig seien, um einen Stellenschlüssel korrekt zu definieren, da es sonst zu einer Fehlaufstellung des Personals und im Umkehrschluss zu einer Gefährdung der Patientensicherheit käme.<sup>105</sup>

#### **4.4 Limitationen und Stärken**

Die Auswahl des Kollektivs in der vorliegenden Studie erfolgte durch eine zufällige Stichprobe, deren Ein- und Ausschlusskriterien in Kapitel 2.3 näher beschrieben wurden. Die Notaufnahme der CRONA Klinik des UKT ist multidisziplinär organisiert. Dennoch sind nicht alle Fachrichtungen vertreten, so ist die Unfallchirurgie in Tübingen dezentral von den Notaufnahmen organisiert und in der BG- Unfallklinik vorzufinden. Obwohl die fachlichen Grenzen zwischen der Orthopädie und der Unfallchirurgie häufig unscharf sind, ist das untersuchte Kollektiv der vorliegenden Studie zu großen Teilen orthopädischen Ursprungs. So erfassten andere Studien alle Patienten, welche sich in der Notaufnahme zu einem bestimmten Zeitraum vorgestellt hatten. Zum Beispiel Biberthaler et al., die alle Patienten, welche sich innerhalb eines Jahres in einer der 14 Notaufnahmen in München vorstellten, für ihre Studie rekrutierten. Sie filterten orthopädisch- und unfallchirurgische Notfälle anhand von Diagnosen der ICD-10 Kodierung.<sup>1</sup> Ein anderes Studiendesign wählte die Stichprobe anhand von

## Diskussion

Abrechnungsdaten aus. Alle Patienten, die dem Abschnitt „Gebührenpositionen für die Versorgung im Notfall und im organisierten ärztlichen Notdienst“ zugeordnet wurden, wurden für die Studie als ambulante Notfälle berücksichtigt. Stationäre Notfälle (geplant und ungeplant) wurden der DRG-Statistik entnommen, in welcher sie mit dem Aufnahmegrund „Notfall“ hinterlegt waren.<sup>26</sup> Die Auswahl eines Patientenkollektivs anhand von Abrechnungsdaten ist jedoch fehleranfällig. Dies liegt unter anderem daran, dass das DRG-System seit der Einführung im Jahr 2004 immer wieder Anpassungen der Kodierungen erfahren hat. Zwar sollen die Erkrankungen von Patienten durch diese Neuerungen besser abgebildet werden, jedoch muss auch das Personal entsprechend geschult werden, um eine Fehlkodierung zu vermeiden. Hinzu kommt, dass in der vorliegenden Studie die Dokumentation und Kodierung häufig durch die Assistenzärzte, welche im Bereitschaftsdienst im Vordergrund agieren, durchgeführt wurde (siehe Kapitel 2.2.1). Der Ausbildungsstand im Notdienst ist somit sehr heterogen und wirkt sich vermutlich auch auf die Dokumentation und Kodierung aus. Zum anderen birgt das DRG-System den Anreiz eines „Upcodings“, bei dem aus finanziellen Gründen Patienten widerrechtlich gewinnbringendere Diagnosen zugeordnet werden (siehe Kapitel 1.3.1.2). Dieses Risiko stellte sich nicht in der vorliegenden Studie, da keine Abrechnungsdaten wie DRG-Pauschalen oder ICD-10 Codes berücksichtigt wurden. Die differenzierte Auswahl der Stichprobe erfolgte stattdessen nach dem ausführlichen Studieren der vorliegenden Arztbriefe und den Informationen, die daraus extrahiert werden konnten. Jeder Arztbrief musste dafür gelesen und geprüft werden, ob es sich tatsächlich um eine notfallmäßige Vorstellung handelte, so dass eine Fehlkategorisierung oder Einteilung durch nicht ärztliches Personal ausgeschlossen werden konnte.

Da die vorliegende Studie ausschließlich an einem klinischen Zentrum durchgeführt wurde, zählt sie zu den monozentrischen Studien. Demgegenüber stehen multizentrische Studien, welche verschiedene klinische Zentren zusammen untersuchen. Durch den Zusammenschluss mehrerer Studien aus unterschiedlichen Standorten und Fakultäten steigt häufig die Aussagekraft der Ergebnisse, da äußere Einflüsse wie demografische Faktoren relativiert werden.

## Diskussion

Zudem entsprechen die Daten aus monozentrischen Studien meist kleineren und weniger diversen Stichproben als die von multizentrischen Studien. In der vorliegenden Studie wurde das Patientenkollektiv aus 16.065 Daten für die detaillierte, epidemiologische Auswertung in 350 Fälle pro Jahr zusammengefasst. Dadurch konnte zwar eine umfangreiche Bandbreite an Parametern untersucht werden, trotzdem ist der Informationsverlust im Vergleich zur Analyse aller 16.065 Falldaten als limitierend zu betrachten.

Gleichermaßen ist die retrospektive Arbeit mit Patientendaten stellenweise als limitierend zu betrachten. Durch das retrospektive Studiendesign konnten keine kausalen Rückschlüsse auf die Behandlungsdringlichkeit gezogen werden, stattdessen wurden allenfalls vorsichtige Mutmaßungen formuliert, welche durch weiterführende Studien belegt oder widerlegt werden müssten. Hilfreich wären dabei prospektive Studien in Form von Patientenbefragungen zu den persönlichen Beweggründen, Ratingskalen zu der eigenen Behandlungsdringlichkeit (siehe Scherer et al.) sowie Ratingskalen zur ärztlich eingeschätzten Behandlungsdringlichkeit. Auch Daten zur Beschwerdedauer und Triage-Stufe wären von Interesse gewesen. Dadurch hätte man errechnen können, ob es einen Zusammenhang zwischen hoher Triage Stufe und der Behandlungsdauer von orthopädischen Notfallpatienten und zwischen langer Beschwerdedauer und niedriger Behandlungsdringlichkeit gäbe. Diese retrospektiv nicht gewinnbaren Informationen hätten eine noch differenziertere Analyse der Diagnosen ermöglicht, so dass man beispielsweise hätte feststellen können, wie viele der Patienten mit Lumboischialgien tatsächlich der Definition eines Notfalls entsprachen und wie viele bloß auf Grund der geschlossenen Hausarztpraxis vorstellig wurden.

Durch das retrospektive Studienprofil ließen sich außerdem die Wartezeit und Behandlungsdauer nicht mehr nachträglich rekonstruieren. Lediglich die Zeit zwischen Aufnahmevertrag und erfolgter radiologischer Diagnostik konnte nachträglich berechnet werden, wobei sich die daraus gewonnene Information nicht als Indikator für die allgemeine Wartezeit oder Behandlungsdauer der Patienten heranziehen ließ. Das liegt daran, dass die Patienten nach der

erfolgten radiologischen Diagnostik häufig wieder im Wartezimmer Platz nehmen müssen, bis die Besprechung der Röntgenbilder und weitere Therapiemaßnahmen erfolgen können. Limitationen fanden sich außerdem bei den Diagnose- und Lokalisationskategorien (siehe Tabelle 6). Im Verlauf der Auswertung stellte sich heraus, dass es eine große Anzahl an arthritischen Beschwerden, Gonalgien und Luxationen gab. Da diese Diagnosen auf keine Kategorie zutrafen, wurden sie zusammen mit vielen selteneren Erkrankungen der Kategorie „Sonstige“ zugeordnet. Die statistische Auswertung zeigte, dass die Diagnose „79“ (Sonstige Beschwerden im Bereich der unteren Extremitäten) nach dem „akuten Lumbago“ am zweithäufigsten vorkam. Eine noch bessere Abbildung der Diagnosen hätte man durch die Erweiterung um die Kategorien „Schmerzen ohne Trauma“ oder vereinfacht „Algesie“ sowie „Arthritische Beschwerden“ und „Luxationen“ erzielen können.

Des Weiteren wurde bei den minderjährigen Patienten nicht berücksichtigt, ob sie auf eigenen Willen vorstellig wurden oder ob die Erziehungsberechtigten den Weg in die Notaufnahme gewählt hatten. Hinzu kommen zwei weitere Patientengruppen, die ebenfalls in die Studie mitaufgenommen wurden, auch wenn sie sich eventuell nicht freiwillig dazu entschieden haben: Patienten mit bevollmächtigten Begleitpersonen sowie Patienten, die durch den Rettungsdienst eingeliefert wurden.

Da sich die vorliegende Studie ausschließlich auf die Notfälle konzentriert, welche im Universitätsklinikum Tübingen vorstellig wurden und keine Daten zu der gleichzeitigen Fallzahlentwicklung von Bereitschaftsdienstpraxen im Kreis Tübingen vorlagen, konnte zudem kein Vergleich hinsichtlich der in Kapitel 1.3.1.5 beschriebenen Strukturverschiebungen angestellt werden.

### **4.4.1 Limitationen der Statistik**

Für die statistische Auswertung in SPSS wurde der Datensatz an erster Stelle von sogenannten „Duplikaten“ befreit. In der vorliegenden Studie bedeutete das, dass ein Fall als einzigartig definiert wurde, wenn die Patienten- und Fallnummer, das Besuchsdatum und die genaue Stunde der Besuchszeit identisch waren.

Diese Fälle wurden aggregiert beziehungsweise zu einem Fall verschmolzen (siehe Kapitel 2.3.1). Diese Form der Sortierung wurde auch bei der Analyse der Arztbriefe (Kapitel 3.3) beibehalten. Bei der Sortierung nach Fällen ist zu beachten, dass Parameter wie Alter, Geschlecht oder Versicherungsstatus unter Umständen mehrfach gezählt wurden, wenn ein Patient mehrfach vorstellig war und ihm eine neue Fallnummer zugeteilt wurde. Somit würde beispielsweise ein 33-jähriger männlicher Patient, gesetzlich versichert, der in einer Woche dreimal vorstellig war (und jeweils eine neue Fallnummer erhalten hat), anstatt nur einmal, dreimal gezählt werden und den Wert der 30 – 39-Jährigen in der Analyse der Altersgruppe fälschlicherweise erhöhen. Gleiches gilt für andere Parameter, wie zum Beispiel das Geschlecht oder den Versicherungsstatus. Optimalerweise hätte man für diese Parameter jeweils einen eigenen Datensatz anfertigen und ein Duplikat unterschiedlich definieren müssen. Dementsprechend hätte für jede Fragestellung ein eigener Datensatz erstellt werden müssen, der nicht nach Fällen, sondern nach der entsprechenden Fragestellung, z.B. Alter, Geschlecht oder Versicherungsstatus sortiert werden müsste. Da die Anzahl an mehrfach vorkommenden Patienten aufgrund der zufälligen Auswahl der Stichprobendaten jedoch verschwindend klein war, ist der Einfluss und limitierende Charakter der mehrfach gezählten Patienten dementsprechend gering.

#### **4.4.2 Limitationen im Literaturvergleich**

Als generelle Limitation ist die mangelnde Aussagekraft von internationalen Vergleichsstudien zu werten. Da die Gesundheitssysteme von Land zu Land unterschiedlich sind, müssen Vergleiche mit internationalen Studien kritisch bewertet werden. Die von der Regierungskommission vorgeschlagene Einführung eines Facharztes für Notfallmedizin<sup>32</sup> und die Etablierung von integrierten Notfallzentren<sup>27</sup> würden den internationalen Vergleich jedoch zukünftig erleichtern. Schon auf nationaler Ebene stößt man auf Limitationen im Literaturvergleich, da deutsche Notaufnahmen nach wie vor sehr heterogen aufgebaut sind.<sup>15</sup> In der vorliegenden Studie unterscheidet sich das Patientenkollektiv enorm von dem anderer Studien, da die Unfallchirurgie in Tübingen ausgegliedert ist. Somit ist das vorliegenden Patientenkollektiv nicht

repräsentativ für eine klassisch orthopädisch und unfallchirurgische Notfallambulanz.

### **4.4.3 Stärken**

Für die vorliegenden Fragestellungen überwiegen jedoch die Vorteile eines retrospektiven Studiendesigns. Dadurch war es möglich den langen Zeitraum von neun Jahren zu untersuchen und dabei auf einen besonders großen Fundus an Daten zurückgreifen zu können. Durch den Umfang der Daten war das nach den Ausschlusskriterien gefilterte Kollektiv von 16.065 Patientenfällen repräsentativ, beziehungsweise groß genug, um Vergleiche mit anderen (orthopädischen) Notaufnahmen anstellen und auf den klassischen orthopädischen Notfallpatienten rückschließen zu können. Durch die eigenständige Filterung nach neu definierten Kriterien, welche im Rahmen der Stichprobenanalyse (siehe Kapitel 2.3) von 3.150 Daten durchgeführt wurde, konnten zudem belastbare Ergebnisse erzielt werden. Dadurch konnten Fehler bei der Abrechnung durch beispielsweise Fehlcodierungen ausgeschlossen und die korrekte Diagnose mit größerer Sicherheit zugeordnet werden. Auch die Unabhängigkeit von Abrechnungsdaten zählt zu den Stärken dieser Studie: Sie ist vollkommen objektiv und autark von „Upcoding“ oder sonstigen wirtschaftlichen Einflüssen. Es wurden eine Vielzahl von Parametern aus den Arztbriefen entnommen, wodurch das Patientenkollektiv in seiner Quantität als auch Qualität untersucht und mit anderen Studien verglichen werden konnte. Ein Alleinstellungsmerkmal der vorliegenden Studie besteht in der sorgfältigen Fallauswahl nach exakter Definition eines Notfalls. Ziel war es, ausschließlich notfallmäßige Patienten in die Stichprobe zu integrieren. Das „normale“ Patientenkollektiv von Notaufnahmen besteht häufig auch aus planmäßigen Nachsorgen und Operationen, welche nicht in die Statistik miteinfließen sollten. Dafür mussten einerseits entsprechend gefiltert und andererseits deutlich mehr als die letztendlich ausgewerteten 3.150 Patientenakten gelesen und teilweise aussortiert werden. Dadurch ist es auch ohne Patientenbefragungen gelungen, zielsicher diejenigen Patienten auszuwählen, die sich selbst als Notfall sahen und die Ambulanz im Rahmen der Notfallzeiten aufgesucht haben.

### 4.5 Aussicht

Der Vergleich der vorliegenden Ergebnisse mit anderen Studien und bundesweiten Zahlen zeigt, dass es sich um ein repräsentatives Patientenkollektiv handelt. Die Entwicklung der Fallzahlen der orthopädischen Notfallambulanz decken sich mit dem deutschlandweiten Patientenaufkommen in Notfallambulanzen sowie einigen Notaufnahmen und orthopädisch-/unfallchirurgischen Fakultäten aus anderen Kliniken. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit konnten vergangene politische Steuerungsmaßnahmen diskutiert und ein Ausblick auf die bevorstehenden Reformvorschläge gegeben werden (siehe Abbildung 15).

Um sich einer bedarfsgerechten Berechnung eines Stellenschlüssels in der Orthopädie des UKT zu nähern, sind außerdem weitere Studien notwendig, welche Parameter wie den Zeitaufwand pro Patient oder den Grad der Erseinstufung ermitteln. Dabei ist zu beachten, dass der Fokus in der vorliegenden Studie hauptsächlich auf den Patienten liegt. Weitere Studien, die sich auf das Personal konzentrieren, sollten hinzugezogen werden und könnten hilfreiche Informationen für eine bedarfsgerechte Entwicklung eines Stellenschlüssels liefern.

Weitere Studien sind denkbar, die das Inanspruchnahme-Verhalten orthopädisch-/unfallchirurgischer Patienten während und nach der Covid-19-Pandemie ermitteln, genauso wie zukünftige Untersuchungen, die die Fallzahlentwicklung durch den russisch-ukrainischen Krieg beleuchten. Weiterer Forschungsbedarf ergibt sich außerdem aus dem Bereich der Ursachenforschung hinsichtlich „Overcrowding“ und „Access Block“: Es sollte die Frage beantwortet werden, inwiefern „Sicherheitsmedizin“, der Fachkräftemangel und demographische Faktoren eine Überfüllung von Notaufnahmen beeinflussen. Zusätzlich ließen sich die in der vorliegenden Studie gewonnenen Ergebnisse durch weitere Studien ergänzen, die sich auf das Quantifizieren der Bettenauslastung und Untersuchen der Versorgungsqualität der orthopädischen Notfallambulanz des UKT konzentrieren. Dabei wäre ebenfalls eine Aufschlüsselung über mehrere Jahre denkbar.

## Diskussion

Durch die Krankenhausreform sollen die Fehlanreize der letzten 20 Jahre Krankenhausfinanzierung aufgearbeitet werden. Es bleibt zu hoffen, dass durch das Setzen qualitativer Anreize auch Notaufnahmen zukünftig entlastet werden, der Fachkräftemangel reduziert wird und die Qualität der Patientenversorgung ansteigt.

# Diskussion

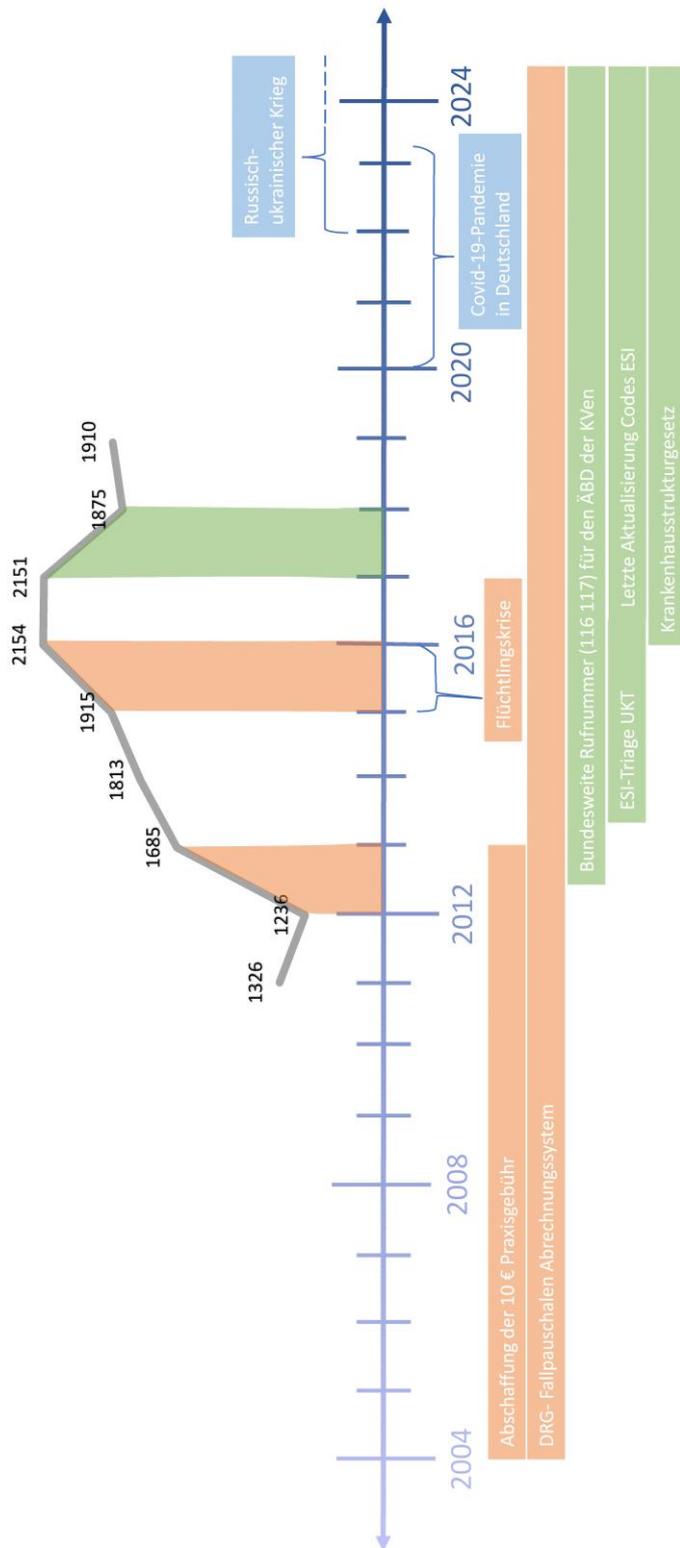


Abbildung 15: Entwicklung politischer Steuerungsmaßnahmen mit dem Verlauf der Fallzahlen des vorliegenden Patientenkollektivs (eigene Darstellung). Rot= fallzahlsteigernde Faktoren, grün= fallzahl-senkende Faktoren

### 5 Zusammenfassung

In der vorliegenden monozentrischen retrospektiven Arbeit wurde das Patientenkollektiv einer orthopädischen Hochschulambulanz quantitativ und qualitativ epidemiologisch ergründet. Dazu zählt einerseits die Entwicklung des Patientenaufkommens der Jahre 2011 – 2019 sowie die präzise Analyse der Patienteneigenschaften, anhand einer Vielzahl von Parametern innerhalb einer repräsentativen zufälligen Stichprobe.

Zusammenfassend wurde diese Studie erstellt, um das Patientenkollektiv der orthopädischen Notfallambulanz des UKT zu charakterisieren und zukünftige Umstrukturierungen an den Status-Quo und an die tatsächlichen Anforderungen anpassen zu können.

Dafür wurden alle Patientenfälle der orthopädisch-/ unfallchirurgischen Universitäts-Notfallambulanz in Tübingen der Jahre 2011 bis 2019 gesammelt. Anhand von Ein- und Ausschlusskriterien wurde der Datensatz so gefiltert, dass 16.065 notfallmäßige Patientenfälle gewonnen wurden. Um das Notfallpatientenkollektiv noch detaillierter zu beschreiben, wurde eine Stichprobe von 350 Fällen pro Jahr erhoben. Die Arztbriefe der 3.150 Patientenfälle wurden studiert, Aufnahmeverträge und Röntgenbilder dokumentiert und alles in einer Excel-Tabelle zusammengefügt.

Es folgte die deskriptive Analyse mittels Häufigkeits- und Kreuztabellen sowie die Korrelationsanalyse durch Chi-Quadrat-Tests und Regressionsanalysen.

Dadurch konnte festgestellt werden, dass die Fallzahlen des untersuchten Patientenkollektivs über den Untersuchungszeitraum von 9 Jahren durchschnittlich jährlich anstiegen. Dieser Anstieg folgte jedoch keiner statistisch signifikanten Linearität. Es lässt sich demzufolge keine Prognose im Sinne eines „Trends“ für die Zukunft daraus ableiten. Auffällig war außerdem der sprunghafte Fallzahlenanstieg von 2012 auf 2013, welcher durch die Abschaffung der Praxisgebühr 2012, die gesteigerte Migration oder andere potenzielle Ursachen geprägt worden sein könnte. Übereinstimmend mit Daten auf Bundesebene<sup>26</sup> war das Jahr 2016 das besuchtsreichste Jahr in der untersuchten Studie. 2017 und 2018 stagnierten die Fallzahlen zunächst, bis sie 2019 wieder leicht zunahmen.

## Zusammenfassung

Montags wurde die Sprechstunde besonders häufig besucht. Außerhalb der Sprechstunde war das Patientenaufkommen montags, freitags und am Wochenende besonders hoch. Dabei hat sich die Anzahl der über 70-jährigen Patienten über die Jahre mehr als verdoppelt. Obwohl auf den ersten Blick davon auszugehen ist, dass in eine Notaufnahme vor allem Traumata behandelt werden, war das Verhältnis von traumatischen und nicht traumatischen Erkrankungen in der untersuchten Studie ausgeglichen. Es bestätigt allerdings die Annahme, dass die meisten Unfälle in Tübingen durch die BG-Unfallklinik abgefangen werden und sich das Patientenkollektiv der Orthopädie in der CRONA des UKT um solche traumatischen Patienten reduziert. Faktisch lag die Anzahl der ambulanten und atraumatischen Patientenfälle für den Fachbereich Orthopädie- und Unfallchirurgie ungewöhnlich hoch, wodurch die Frage aufgeworfen wird, wie viele dieser Patienten auch vertragsärztlich/ zu den regulären Sprechzeiten behandelbar gewesen wären. Rückenschmerzen im Lendenwirbelsäulenbereich war dabei die häufigste Diagnose innerhalb der 3.150 Patientenfälle. Die Bewertung der Behandlungsdringlichkeit ist durch das vorliegende Studiendesign nicht möglich gewesen, da jeder Patientenfall individuell betrachtet werden muss.

## 6 Literaturverzeichnis

1. Biberthaler P, Forschner L, Gehring C, et al. Importance of trauma and emergency surgery for German metropolitan emergency departments-an analysis of 524,716 emergency patients. *Unfallchirurg*. Jan 2019;122(1):44-52. Stellenwert der Unfallchirurgie für die Notaufnahmen einer deutschen Millionenstadt - Eine Auswertung von 524.716 Notfallpatienten. doi:10.1007/s00113-018-0577-5
2. Trauner S. Notfall Notaufnahme. Accessed August 20, 2023. <https://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/ueberfuellte-notaufnahmen-jeder-sieht-sich-selbst-als-notfall-a-1215087.html>
3. Weinl V. Landarzt fordert "Wer kein Notfall ist, soll 50 Euro zahlen". BILD.de. Accessed October 31, 2022. <https://www.bild.de/ratgeber/2022/ratgeber/landarzt-wer-kein-notfall-ist-soll-50-euro-zahlen-81064808.bild.html>
4. Prokop A, Prokop J. Ambulante Notfallversorgung an den Kliniken - können und wollen wie uns das leisten? *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie*. 2017;155(01):18-20. doi: 10.1055/s-0042-123740
5. Koppenberg J, Moecke H. Notfallpatient. In: Moecke H, ed. *Pschyrembel Anästhesiologie*. 1 ed. De Gruyter; 2020.
6. Scholz J, Sefrin P, Böttiger BW, Dörger V, Wenzel V, eds. *Notfallmedizin*. 3 ed. Thieme; 2013. Sefrin P, ed. *Notfallmedizinische Begriffsdefinitionen*.
7. *The burden of musculoskeletal conditions at the start of the millenium*. 2003.
8. Scherer M, Luhmann D, Kazek A, Hansen H, Schafer I. Patients Attending Emergency Departments. *Dtsch Arztebl Int*. Sep 29 2017;114(39):645-652. doi:10.3238/arztebl.2017.0645
9. Tegenthoff M. Beschleunigungstrauma der Halswirbelsäule. *AWMF online*. 2020;S1
10. Gimmler C, Somasundaram R, Wöfl C, Gries A. Interdisziplinäre Notfallaufnahme- aktueller Stand und Ausblick. *Notfallmedizin up2date*. 17.06.2008 2008;3(02):101-119.
11. *Weissbuch Schwerverletztenversorgung*. 3 ed. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie; 2019.
12. Langwara H. Patiententriage in einer interdisziplinären zentralen Notaufnahme. *Notfall & Rettungsmedizin*. 2004;7(5)doi:10.1007/s10049-004-0670-x
13. Fleischmann T, Walter B. interdisziplinäre Notaufnahmen in Deutschland: Eine Anlaufstelle für alle Notfälle. *Deutsches Ärzteblatt*. 2007;104(46)
14. Busch HJ, Schmid B, Michels G, Wolfrum S. Emergency Medicine: What do we need? *Med Klin Intensivmed Notfmed*. May 2018;113(4):260-266. Strukturen der Akut- und Notfallmedizin : Was benötigen wir? doi:10.1007/s00063-018-0437-7
15. Altemeyer KH, Dirks B, Schindler KH. Die Zentrale Notaufnahme als Mittelpunkt zukünftiger Notfallmedizin. *Notfall + Rettungsmedizin*. 2007;10(5):325-328. doi:10.1007/s10049-007-0933-4
16. Searle J, Muller R, Slagman A, et al. Überfüllung der Notaufnahmen. *Notfall + Rettungsmedizin*. 2015;18(4):306-315. doi:10.1007/s10049-015-0011-2
17. Blum K, Löffert S, Offermanns M, Steffen P. Krankenhaus Barometer. Umfrage 2010. Deutsches Krankenhausinstitut. Accessed November 11, 2022. <https://www.kgnw.de/download/krankenhausbarometer2010>

## Literaturverzeichnis

18. Herr D, Schreyögg J, Gerlach FM. Integrierte Notfallzentren – Kernelement der zukünftigen Notfallversorgung. *Gesundheits- und Sozialpolitik*. 2019;73(4-5):44-50. doi:10.5771/1611-5821-2019-4-5-44
19. Kumle B, Hirschfeld-Warneken A, Darnhofer I, Busch HJ. Telefon-Triage und klinische Ersteinschätzung in der Notfallmedizin zur Patientensteuerung. *Notfall + Rettungsmedizin*. 2019;22(7):568-577. doi:10.1007/s10049-019-0622-0
20. Smith RM, Conn AK. Prehospital care- scoop and run or stay and play? *Injury*. Nov 2009;40 Suppl 4:S23-6. doi:10.1016/j.injury.2009.10.033
21. Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses über die Erstfassung der Regelungen zu einem gestuften System von Notfallstrukturen in Krankenhäusern gemäß § 136c Absatz 4 SGB V (Gemeinsamer Bundesausschuss) (2018).
22. *Notfallstufenvergütungsvereinbarung*. 2018.
23. Forero R, Hillman K. Access Block and Overcrowding: A literature review. *Simpson Centre of Health Research Saouth Western Sydney Clinical School University od New South Wales*. 2014;
24. Policy on Standard Terminology. ACEM. Accessed August 30, 2022. [https://acem.org.au/getmedia/e5cf7ac4-dae5-4193-be9a-6746b0d85009/Policy\\_on\\_Standard\\_Terminology](https://acem.org.au/getmedia/e5cf7ac4-dae5-4193-be9a-6746b0d85009/Policy_on_Standard_Terminology)
25. Sprivulis PC, Da Silva J-A, Jacobs IG, Frazer ARL, Jelinek GA. The association between hospital overcrowding and mortality among patients admitted via Western Australian emergency departments. *Medical Journal of Australia*. 2006;184(12):616-616. doi:<https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2006.tb00416.x>
26. Entwicklung der ambulanten Notfallversorgung in Deutschland von 2009 bis 2020 (Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland) (2021).
27. Vierte Stellungnahme: Reform der Notfall- und Akutversorgung in Deutschland- Integrierte Notfallzentren und Integrierte Leitstellen (Bundesministerium für Gesundheit) (2023).
28. Behrendt H, Runggaldier K. Ein Problemaufriss über den demographischen Wandel in der Bundesrepublik Deutschland. *Notfall + Rettungsmedizin*. 2008;12(1):45-50. doi:10.1007/s10049-008-1082-0
29. Fendrich K, Hoffmann W. More than just aging societies: the demographic change has an impact on actual numbers of patients. *Journal of Public Health*. 2007;15(5):345-351. doi:10.1007/s10389-007-0142-0
30. Auswirkungen auf Krankenhausbehandlungen und Pflegebedürftige im Bund und in den Ländern. Statistisches Bundesamt (Destatis). Accessed November 21, 2022. [https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/Publikationen/Downloads/krankenhausbehandlung-pflegebeduerftige-5871102109004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/Publikationen/Downloads/krankenhausbehandlung-pflegebeduerftige-5871102109004.pdf?__blob=publicationFile)
31. Barnett K, Mercer SW, Norbury M, Watt G, Wyke S, Guthrie B. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *The Lancet*. 2012;380(9836):37-43. doi:10.1016/s0140-6736(12)60240-2
32. Dritte Stellungnahme: Grundlegende Reform der Krankenhausvergütung (2022).

## Literaturverzeichnis

33. Neubauer G. Neuorientierung in der Krankenhausversorgung: Von der Selbstkostendeckung zu Wettbewerbspreisen. *Effizienz, Qualität und Nachhaltigkeit im Gesundheitswesen*. 1 ed. 2007:385-399.
34. Klauber J, Geraedts M, Friedrich J. *Krankenhaus-Report 2010 "Krankenhausversorgung in der Krise?"*. Schattauer; 2010.
35. Geissler A. *DRG's- Das Fallpauschalensystem verstehen und mitdiskutieren*. Amboss Podcast - Medizin zum Hören. Accessed February 27, 2023.
36. Hetzel M, Kohlhäufel M. Qualität und Wirtschaftlichkeit. *Der Pneumologe*. 2017;14(2):49-50. doi:10.1007/s10405-017-0094-1
37. Bundespressekonferenz: Karl Lauterbach dringt auf Krankenhaus-Reform. ZEIT online; 06.12.2022, 2022. Accessed April 10, 2023. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/presse/pressemitteilungen/regierungskommission-legt-krankenhauskonzept-vor.html>
38. Lauterbach K. Karl Lauterbach im Interview. In: Klöckner J, Sigmund T, editors. 2023.
39. Somasundaram R, Geissler A, Leidel B, et al. Reasons for Emergency Department Visits: Results of a Patient Survey. *Gesundheitswesen*. Jul 2018;80(7):621-627. Beweggründe für die Inanspruchnahme von Notaufnahmen - Ergebnisse einer Patientenbefragung. doi:10.1055/s-0042-112459
40. Trzeciak S, Rivers EP. Emergency department overcrowding in the United States: an emerging threat to patient safety and public health. *Emerg Med J*. Sep 2003;20(5):402-5. doi:10.1136/emj.20.5.402
41. Schmiedhofer M, Mockel M, Slagman A, Frick J, Ruhla S, Searle J. Patient motives behind low-acuity visits to the emergency department in Germany: a qualitative study comparing urban and rural sites. *BMJ Open*. Nov 16 2016;6(11):e013323. doi:10.1136/bmjopen-2016-013323
42. Zimmermann M, Brokmann JC, Graff I, Kumle B, Wilke P, Gries A. Emergency departments- 2016 update. *Anaesthesist*. Apr 2016;65(4):243-9. Zentrale Notaufnahme--Update 2016. doi:10.1007/s00101-016-0142-y
43. Schuettig W, Sundmacher L. Ambulatory care-sensitive emergency department cases: a mixed methods approach to systemize and analyze cases in Germany. *Eur J Public Health*. Dec 1 2019;29(6):1024-1030. doi:10.1093/eurpub/ckz081
44. Bedarfsgerechte Steuerung der Gesundheitsvorsorge (Sachverständigenrat) (2018).
45. Statement on Emergency Department Overcrowding. ACEM. Accessed August 30, 2022. <https://acem.org.au/getmedia/dd609f9a-9ead-473d-9786-d5518cc58298/S57-Statement-on-ED-Overcrowding-Jul-11-v02.aspx>
46. Leidel BA, Kanz KG. Die interdisziplinäre Notfallaufnahme aus chirurgisch-traumatologischer Sicht. *Notfall + Rettungsmedizin*. 2009;12(4):267-276. doi:10.1007/s10049-008-1125-6
47. Krankenhäuser - Einrichtungen, Betten und Patientenbewegungen. Statistisches Bundesamt. Accessed November 23, 2023. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/gd-krankenhaeuser-jahre.html>
48. Haas C, Larbig M, Schöpke T, et al. Gutachten zur ambulanten Notfallversorgung im Krankenhaus - Fallkostenkalkulation und Strukturanalyse.

## Literaturverzeichnis

49. Klauber J, Geraedts M, Friedrich J, Wasem J. *Krankenhaus-Report 2017*. 2017;25-40.
50. Trzeciak S. Überfüllte Notaufnahme. *Notfall + Rettungsmedizin*. 2012;16(2):103-108. doi:10.1007/s10049-012-1625-2
51. Richardson DB, Mountain D. Myths versus facts in emergency department overcrowding and hospital access block. *Med J Aust*. Apr 6 2009;190(7):369-74. doi:10.5694/j.1326-5377.2009.tb02451.x
52. Aktuelle Situation der Notfallkliniken/ Notaufnahmen in Deutschland. DGINA. Accessed July 10, 2023. <https://www.dgina.de/aktuelles/dgina-blitzumfrage-veroeffentlichung-und-ergebnisse>
53. Ruffing T, Danko T, Weiss C, Winkler H, Muhm M. Treatment duration of trauma and orthopedic patients in an emergency department. *Chirurg*. Oct 2014;85(10):904-10. Behandlungsdauer orthopadisch-unfallchirurgischer Patienten in der Notaufnahme. doi:10.1007/s00104-014-2739-5
54. Enneker-Forum-Falkenstein. Antworten auf die aktuellen Fragen zur zukünftigen notfallmedizinischen Versorgung der Bevölkerung in Deutschland. *Notfall + Rettungsmedizin*. 2019;22(8):733-737. doi:10.1007/s10049-019-00650-1
55. Leistungen des Rettungsdienstes 2004/05. Bundesanstalt für Straßenwesen. Accessed November 17, 2022. <https://www.bast.de/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-m/2007-2004/m188.html>
56. Leistungen des Rettungsdienstes 2008/09. Bundesanstalt für Straßenwesen. Accessed November 17, 2022. <https://www.bast.de/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-m/2011-2010/m217.html>
57. Leistungen des Rettungsdienstes 2016/17. Bundesanstalt für Straßenwesen. Accessed November 17, 2022. <https://www.bast.de/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-m/2020-2019/m290.html>
58. Hogan B, Fleischmann T. Interdisziplinäre Notaufnahme–Konzeption und personelle Besetzung. *Krankenhaus Umschau*. 2008;2:30-32.
59. Seger W, Gaertner T. Multimorbidität- Eine besondere Herausforderung. *Deutsches Ärzteblatt*. 2020;Heft 44:A2092-6.
60. Proudlove NC, Gordon K, Boaden R. Can good bed management solve the overcrowding in accident and emergency departments? *Emerg Med J*. 2003;doi:10.1136/emj.20.2.149
61. Forero R, McCarthy S, Hillman K. Access block and emergency department overcrowding. *Crit Care*. 2011;15(2):216. doi:10.1186/cc9998
62. <The\_Future\_of\_Emergency\_Medicine\_\_An\_Evolutionary.25.pdf>.
63. Krey J. Triage durch Pflegekräfte in der ZNA. *Notfall + Rettungsmedizin*. 2007;10(5):329-335. doi:10.1007/s10049-007-0931-6
64. Somasundaram R, Ale Abaei A, Koch M. Triage in zentralen Notaufnahmen. *Notfall + Rettungsmedizin*. 2009;12(4):250-255. doi:10.1007/s10049-008-1122-9
65. Schellein O, Ludwig-Pistor F, Bremerich DH. Manchester triage system. Process optimization in the interdisciplinary emergency department. *Anaesthetist*. Feb 2009;58(2):163-70. "Manchester Triage System". Prozessoptimierung in der interdisziplinären Notaufnahme. doi:10.1007/s00101-008-1477-9

66. Christ M, Grossmann F, Winter D, Bingisser R, Platz E. Modern triage in the emergency department. *Dtsch Arztebl Int.* Dec 2010;107(50):892-8. doi:10.3238/arztebl.2010.0892
67. Fernandes CM, Tanabe P, Gilboy N, et al. Five-level triage: a report from the ACEP/ENA Five-level Triage Task Force. *J Emerg Nurs.* Feb 2005;31(1):39-50; quiz 118. doi:10.1016/j.jen.2004.11.002
68. Gurney D. Comparing triage decisions for the same patients with a five-level and a three-level triage scale: a quick exercise for nurses orienting to triage. *J Emerg Nurs.* Apr 2003;29(2):191-2. doi:10.1067/men.2003.76
69. Zimmermann PG. The case for a universal, valid, reliable 5-tier triage acuity scale for US emergency departments. *J Emerg Nurs.* Jun 2001;27(3):246-54. doi:10.1067/men.2001.115284
70. Klinger U, Dormann H. Erstsichtung in der Notaufnahme – Status quo und Zukunftsperspektiven. *Notfall + Rettungsmedizin.* 2019;22(7):589-597. doi:10.1007/s10049-019-0572-6
71. Hilt H. Triage in der Notaufnahme. *Trauma Berufskrankh.* 2013;15(3):164-169. doi:10.1007/s10039-013-2004-z
72. Mackway-Jones K, Marsden J, Windle J. *Manchester Triage System.* 4 ed. Hogrefe; 2018:S. 22.
73. Weyrich P, Christ M, Celebi N, Riessen R. Triage systems in the emergency department. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* Feb 2012;107(1):67-79. Triagesysteme in der Notaufnahme. doi:10.1007/s00063-011-0075-9
74. Gilboy N, Tanabe P, Travers DA, Rosenau AM, D.R. E. *Emergency Severity Index, Version 4: Implementation Handbook.* 4 ed. Agency for Healthcare Research and Quality; 2005.
75. Gassen A. Kassenärzte-Chef fordert Notaufnahmegebühr- unter bestimmten Bedingungen. In: Szent-Ivanyi T, editor.: RedaktionsNetzwerk Deutschland; 2023.
76. Bei unangemessener Inanspruchnahme - Kassenärztechef für Notaufnahmegebühr. Tagesschau. Accessed May 14, 2023. <https://www.tagesschau.de/inland/kassenaerzte-gassen-notaufnahme-101.html>
77. Dietz-Wittstock M, Kegel M, Glien P, Pin M. *Notfallpflege - Fachweiterbildung und Praxis.* 1 ed. Springer; 2022.
78. Böcken J. Eine umsetzbare Reform der Notfallversorgung. *Bertelsmann Stiftung.* 2022;
79. von Stillfried D, Mangiapane S. Notfallversorgung – Reformbedarf aus ambulanter Sicht. *Die Innere Medizin.* 2022;63(9):905-913. doi:10.1007/s00108-022-01382-0
80. Krankenhausstrukturgesetz (KHSG) (Bundesministerium für Gesundheit) <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/k/krankenhausstrukturgesetz-khsg.html> (2017).
81. Spies H. Mitteilungen des BDI. *Der Gastroenterologe.* 2015;11(1)(Portalpraxen und die Kompetenz der KVen):72-73. doi:10.1007/s11377-015-0042-8
82. Presseinformation- Flächendeckende Einführung von Portalpraxen in Nordrhein-Westfalen bis 2022. Landesregierung NRW; 2019. Accessed September 14, 2022.

## Literaturverzeichnis

[https://www.mags.nrw/sites/default/files/asset/document/mags\\_pe\\_08.02.2019\\_portalp\\_raxen.pdf](https://www.mags.nrw/sites/default/files/asset/document/mags_pe_08.02.2019_portalp_raxen.pdf)

83. Gries A, Bernhard M, Helm M, Brokmann J, Grasner JT. Future of emergency medicine in Germany 2.0. *Anaesthesist*. May 2017;66(5):307-317. Zukunft der Notfallmedizin in Deutschland 2.0. doi:10.1007/s00101-017-0308-2
84. Sefrin P. Neuordnung der Notfallversorgung im ambulanten/präklinischen Bereich. *Der Notarzt*. 2018;34(03):132-139. doi:10.1055/a-0604-2527
85. Böcken J. *Neuordnung der Notfallversorgung 2022*. Accessed November 25, 2022.
86. Landkreis Tübingen: Daten. Landratsamt Tübingen. Accessed July 11, 2023. <https://www.kreis-tuebingen.de/Startseite/landkreis/kreisdaten.html>
87. Das Klinikum. Universitätsklinikum Tübingen. Accessed July 11, 2023. <https://www.medizin.uni-tuebingen.de/de/das-klinikum>
88. Blum K, Löffert S, Schumacher L. DKI Blitzumfrage: Aktuelle Lage der Notaufnahmen.
89. Christ M, Dodt C, Geldner G, Hortmann M, Stadelmeyer U, Wulf H. Professionalisierung der klinischen Notfallmedizin - Gegenwart und Zukunft. *A/NS*. 2010:666-671. doi:10.1055/s-0030-1267533
90. Ärztestatistik zum 31. Dezember 2020 (Bundesärztekammer) (2020).
91. BARMER. Anzahl der ambulant ärztlichen Behandlungsfälle in Deutschland in den Jahren 2004-2021. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/75869/umfrage/gesundheit-anzahl-der-behandlungsfaelle-in-deutschland-seit-2004/>
92. Das Bundesamt in Zahlen: Asyl (Bundesamt für Migration und Flüchtlinge) (2022).
93. Gries A, Michel A, Bernhard M, Martin J. Personnel planning in the emergency department. Optimized patient care round the clock. *Anaesthesist*. Jan 2011;60(1):71-8. Personalplanung in der zentralen Notaufnahme. Optimierte Patientenversorgung rund um die Uhr. doi:10.1007/s00101-010-1830-7
94. Groening M, Grossmann F, Hilmer T, Singler K, Somasundaram R, Wilke P. Ältere Notfallpatienten: Blickschärfung notwendig. *Deutsches Ärzteblatt*. 2017;114(11)
95. Muche-Borowski C, Boczor S, Schafer I, et al. Patients with chronic diseases in emergency rooms in Germany : Cross-sectional analysis of consultations, reasons for use, and discharge diagnosis. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. Sep 2019;62(9):1103-1112. Chronisch Kranke in deutschen Notaufnahmen : Querschnittsanalysen zu Konsultationsanlässen, Gründen für die Inanspruchnahme und Entlassungsdiagnosen. doi:10.1007/s00103-019-03000-1
96. Liersch A. Arbeitsunfälle und arbeitsbedingte Gesundheitsprobleme. *WISTA*. 2014:567.
97. von der Lippe E, Krause L, Porst M, et al. Prävalenz von Rücken- und Nackenschmerzen in Deutschland. Ergebnisse der Krankheitslast-Studie BURDEN 2020. *Journal of Health Monitoring*. 2021;6(S3)doi:10.25646/7854
98. Graulich T, Gerhardy J, Graff P, et al. Patient volume, diagnosis and injury mechanisms in a level 1 trauma center at the beginning of the COVID-19 pandemic in comparison to the mean of the 3 previous years : A retrospective, epidemiological evaluation of 4967 patients. *Unfallchirurg*. Nov 2020;123(11):862-869.

## Literaturverzeichnis

Patientenaufkommen, Diagnosen und Verletzungsmechanismen eines überregionalen Traumazentrums mit Beginn der COVID-19-Pandemie im Vergleich zum Mittelwert der 3 Vorjahre : Eine retrospektive, epidemiologische Auswertung von 4967 Patienten. doi:10.1007/s00113-020-00894-4

99. Jauch K, Mutschler W, Hoffmann J, Kanz KG. *Chirurgie Basisweiterbildung*. 2 ed. Springer-Verlag; 2013.

100. Klauber J, Wasem J, Beivers A, Mostert C. *Krankenhausreport 2021 Versorgungsketten: Der Patient im Mittelpunkt*. Springer; 2021:61.

101. Fischer N. "Portalpraxen" in Krankenhäusern. *Der Neurologe & Psychater*. 2015;16(12)

102. Siess M, Siewert J. Patient safety in view of specialization, minimum quantity and regionalization. *Dtsch Med Wochenschr*. Mar 11 2005;130(10):503-7.

Patientensicherheit unter dem Gesichtspunkt von Spezialisierung, Mindestmengen und Zentrenbildung. doi:10.1055/s-2005-863083

103. Cheng C. Zertifizierte Krebszentren: Längeres Überleben bei niedrigeren Kosten. *TumorDiagnostik & Therapie*. 2021;42

104. Weinhold I, Keck T, Merseburger A, et al. Utility Analysis of Oncological Centre Building in the Field of Colorectal Cancer. *Zentralbl Chir*. Apr 2018;143(2):181-192.

Nutzenanalyse onkologischer Zentrenbildung im Bereich der Behandlung des kolorektalen Karzinoms. doi:10.1055/s-0042-122854

105. Behringer W, Graeff I, Dietz-Wittstock M, et al. Empfehlungen der notfallmedizinischen Gesellschaften DGINA, AAEM, SGNOR, DIVI, DGAI und DGIIN zur pflegerischen Besetzung von Klinischen Notfallzentren. *Notfall + Rettungsmedizin*. 2019;22(4):330-333. doi:10.1007/s10049-019-0585-1

## 7 Erklärung zum Eigenanteil

Die Arbeit wurde in der Hochschulambulanz der Orthopädischen Universitätsklinik Tübingen unter der Betreuung von Herrn Professor Dr. Falk Mittag und Herrn Dr. Moritz Mederake durchgeführt.

Die Konzeption der Studie erfolgte mitsamt ihrem Aufbau und Zielen in enger Kooperation mit Herrn Professor Dr. Falk Mittag und Herrn Dr. Moritz Mederake.

Die Rohdaten (Fallnummern, Patientenummern etc.) wurden mir von dem Zentralbereich Controlling des UKT zur Verfügung gestellt. Anschließend wurde die Datenerhebung von mir, Jana Schewe, persönlich durchgeführt.

Nach erfolgter, statistischer Beratung durch das Institut für Biometrie durch Herrn Dr. Johann Jacoby, wurde die statistische Auswertung eigenständig von mir durchgeführt.

Ich versichere, dass das vorliegende Manuskript selbständig (unter Anleitung von Herrn Professor Dr. Falk Mittag und Herrn Dr. Moritz Mederake) von mir gegliedert und verfasst wurde. Es wurden keine weiteren Quellen als die im Quellenverzeichnis angegebenen verwendet.

.....  
Ort, Datum

.....  
Jana Schewe

### **8 Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich die Gelegenheit nutzen, mich bei allen namentlich und nicht namentlich Genannten, die das Erstellen dieser Arbeit ermöglicht haben, zu bedanken.

Zunächst danke ich meinem Doktorvater Herrn Professor Dr. Falk Mittag für die Möglichkeit, diese Arbeit anfertigen zu dürfen. Neben der Themenfindung und fortwährenden Unterstützung danke ich Ihnen vor allem für Ihre ausnahmslos gute Erreichbarkeit und den reibungslosen Informationsaustausch.

Ohne Ihre Motivation und Unterstützung wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Moritz Mederake, dessen herausragende Betreuung maßgeblich zu dem Erfolg dieser Arbeit beigetragen hat. Seine modellierenden und wegweisenden Hilfestellungen hatten einen erheblichen Anteil am produktiven Vorankommen dieser Forschungsarbeit. Ich danke Dir für Deine gewissenhaften Korrekturen, den freundschaftlichen Austausch und deine fachliche Expertise.

Allen Beteiligten vom Zentralbereich Controlling danke ich für das Zusammenstellen und Aushändigen der Rohdaten, welche fundamental für die Auswertung und das Erstellen dieser Forschungsarbeit waren.

Ebenso großer Dank gebührt Herrn Dr. Jacoby vom Biometrischen Institut des Universitätsklinikums Tübingen. Danke für die ausgezeichnete statistische Beratung und Ihre unermüdliche Geduld und Unterstützung bei der Lösungsfindung statistischer Schwierigkeiten.

Für das Engagement und die gute Erreichbarkeit bei technischen Problemen danke ich Frau Athanasia Lampoudi vom Geschäftsbereich IT des Universitätsklinikums Tübingen.

## Danksagung

Mein größter Dank gilt meiner Familie, insbesondere meinen Eltern, die mich immer ermutigt haben, meinen Weg zu gehen und hart für meine Träume zu arbeiten. Dabei standen sie mir nach besten Kräften auf allen Ebenen zur Seite und haben mir stets den Rücken freigehalten. Ich danke Euch von ganzem Herzen dafür. Meinen Schwiegereltern danke ich ebenfalls für ihre bedingungslose Unterstützung. Auch für das Korrekturlesen dieser Arbeit möchte ich mich an dieser Stelle bei Euch bedanken. Die aufmunternden Worte meiner Schwägerinnen empfand ich immerzu als beflügelnd und erfrischend. Ich danke euch dafür, dass ihr immer ein offenes Ohr für mich hattet.

Für den immerwährenden, uneingeschränkten Rückhalt und das grenzenlose Vertrauen kann ich meinem Mann Philipp nicht genug danken. Diese Arbeit ist unseren Kindern gewidmet. Euch bin ich dafür dankbar, dass ihr mir jeden Tag aufs Neue vor Augen führt, was das Leben bedeutsam macht.