

Aus der Abteilung für Handchirurgie, Plastische Chirurgie und
Ästhetische Chirurgie

Klinik der Ludwig-Maximilians-Universität München

Leitung: Univ.-Prof. Dr. med. Riccardo E. Giunta

**ENTWICKLUNG UND IMPLEMENTIERUNG EINES HAND-
TRAUMA-DOKUMENTATIONSBOGENS ZUR ERFASSUNG
UND ANALYSE HANDCHIRURGISCHER NOTFÄLLE IN
EINER ALLGEMEINCHIRURGISCHEN NOTAUFNAHME**

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin

an der Medizinischen Fakultät der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Dr. med. univ. Elisabeth Maria Haas

aus

Hannover

2019

Mit der Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Riccardo E.
Giunta

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Eva Grill
PD Dr. Arnd Steinbrück

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

Tag der mündlichen Prüfung: 17.01.2019

Eidesstattliche Versicherung

Haas, Elisabeth

Name, Vorname

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die hier vorliegende Dissertation mit dem Thema:

**Entwicklung und Implementierung eines Hand-Trauma-
Dokumentationsbogens zur Erfassung und Analyse Handchirurgischer
Notfälle in einer Allgemeinchirurgischen Notaufnahme**

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

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

München, 17.01.2019
Ort, Datum

Elisabeth Maria Haas
Unterschrift Doktorandin

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	1
ZIELSETZUNG.....	1
FRAGESTELLUNG UND HYPOTHESE	2
GESCHICHTE DER HANDCHIRURGIE.....	3
<i>Frankreich</i>	3
<i>Italien</i>	5
<i>Großbritannien</i>	6
<i>Schweden</i>	6
<i>Deutschland</i>	7
Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie (DGH).....	7
Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU).....	8
LITERATURÜBERSICHT ZU REGISTERN	8
DOKUMENTATIONSFORMEN.....	10
INTENTION DES HAND TRAUMA DOKUMENTATIONSBOGENS	11
2. STUDIENPLANUNG UND DURCHFÜHRUNG	12
ERSTELLEN EINES DOKUMENTATIONSBOGENS ZUR ANWENDUNG IN DER ALLGEMEINCHIRURGISCHEN NOTAUFNahme. 12	12
<i>Aufbau</i>	12
EINSATZ - LEHRE FÜR WEITERBILDUNGSASSISTENTEN, STUDENTEN UND PFLEGEKRÄFTE	12
<i>Kurzarztbrief für den Patienten/ Weiterbehandler</i>	13
3. MATERIAL UND METHODEN	14
KOLLEKTIV	14
METHODIK.....	14
<i>Hand-Trauma-Dokumentationsbogen</i>	15
STATISTISCHE METHODEN.....	19
4. ERGEBNISSE	21
EPIDEMIOLOGIE.....	21
<i>Patientenkollektiv Gruppe A</i>	21
25. Oktober 2014 – 14. April 2015	21
<i>Patientenkollektiv Gruppe B</i>	23
15. März 2016 bis 17. Mai 2016	23
ALLGEMEINE ERGEBNISSE.....	25
Untersuchungsgruppe A.....	25
Untersuchungsgruppe B.....	27
VERLETZUNGEN VISUALISIEREN MITTELS HEATMAP	29
<i>Verletzungsmuster</i>	31
Untersuchungsgruppe A.....	31
Untersuchungsgruppe B.....	32
<i>Unfallursache</i>	33
Gruppe A	33
Gruppe B	33
<i>Lokalisationen</i>	35
Gruppe A+B.....	35
<i>Verdachtsdiagnosen</i>	36
Gruppe A	36
Gruppe B	36
<i>Initiale Versorgung</i>	38
Gruppe A	38
Gruppe B	39
<i>Diagnostik/Behandlung</i>	40
Gruppe A + B.....	40
DIAGNOSEN.....	40
WEITERBEHANDLUNG	45
<i>Weiterversorgung in der Handchirurgie</i>	45
Gruppe A	45
Gruppe B	46

ANTEIL VON HANDCHIRURGISCHEN PATIENTEN IN HINBLICK AUF DAS GESAMTKOLLEKTIV.....	47
Untersuchungsgruppe A + B.....	47
NOTWENDIGKEIT VON OPERATIVER VERSORGUNG.....	49
VERGLEICH DER DATENSÄTZE AUS DEM PATIENTENKOLLEKTIV GRUPPE A MIT ALLEN „NOTOPERIERTEN“ HANDCHIRURGISCHEN PATIENTEN.....	49
5. DISKUSSION	54
HÄUFIGKEIT VON HANDVERLETZUNGEN UND ERSTE INTERNATIONALE REGISTER	54
GESCHLECHTERVERTEILUNG UND ALTER	56
ANTEILE DER ARBEITSUNFÄLLE UND VERGLEICH DER DATEN MIT DER DGUV.....	59
VERGLEICH UNSERER UNTERSUCHUNGSGRUPPEN MIT DER LITERATUR.....	63
HANDGRAFIK.....	68
NOTFALLOPERATIONEN	69
VISION UND AUSBLICK.....	69
HAND TRAUMA ALLIANZ.....	70
PRÄVENTION	71
DARSTELLUNG DER NOTWENDIGKEIT SPEZIALISierter HANDCHIRURGISCHER UNTERSUCHUNG	71
HAND-TRAUMA-ZENTRUM	72
IMPLEMENTIERUNG EINES DEUTSCHLANDWEITEN REGISTERS IN ZUSAMMENARBEIT MIT DER DGH.....	73
WEITERE ANALYSEN HINSICHTLICH ZEITLICHEN VERSORGUNGSMANAGEMENTS/ OPTIMIERUNGSMÖGLICHKEITEN	74
LIMITATIONEN	75
6. ZUSAMMENFASSUNG.....	77
7. BISHER VERÖFFENTLICHTE TEILASPEKTE DIESER ARBEIT	81
8. LITERATURVERZEICHNIS.....	82
9. ABBILDUNGSVERZEICHNIS	87
10. TABELLENVERZEICHNIS.....	88
11. ANHANG.....	89
HAND-TRAUMA-DOKUMENTATIONSBOGEN	89
12. DANKSAGUNG.....	92

1. Einleitung

Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist die systematische Erfassung von Handverletzungen auf der Grundlage eines hierfür entwickelten Dokumentationsbogens, zunächst seit 2014 als Pilotprojekt in der Chirurgischen Notaufnahme der Chirurgischen Klinik der Ludwig-Maximilians-Universität München (im Folgenden CNA) aber mit dem Potential einer deutschlandweiten systematischen Erfassung im Rahmen eines deutschen Hand-Trauma-Registers. Register haben in den vergangenen Jahrzehnten zunehmend an Bedeutung gewonnen. Sie dienen der Epidemiologie und der Qualitätssicherung. Die Darstellung der erfassten Versorgungswege ermöglicht die Notwendigkeit hochspezialisierter Versorgung z. B. im Bereich der Handchirurgie aufzuzeigen. Das bisher größte Register für Verletzungen wurde im Jahre 1993 durch die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie in Köln gegründet und die erste Analyse von 1037 Polytraumatisierten wurde 1997 vorgestellt [1, 2].

Die Zielstellung der nachfolgenden Arbeit ist:

- Die Entwicklung eines Hand-Trauma-Dokumentationsbogens, welcher den folgenden Anforderungen genügt:
 - Erfassung von Handverletzungen
 - Klassifizierung von Ursachen
 - Einteilung von Schweregraden
 - Erfassung und Optimierung des Zeit-Management: Zeit vom Unfall bis Arztkontakt und Therapie durch Experten
 - Sicherstellen der nachfolgenden Versorgung des Handverletzten (Weiterbehandlung durch Klinik oder Hausarzt, ggf. Hinzuziehen eines Spezialisten)

- Quantifizierung der Verletzungsursachen (Arbeit versus Freizeit)
- Einbeziehen von Unfallversicherungen durch Präventionsmaßnahmen

Fragestellung und Hypothese

Handverletzungen betreffen alle Bevölkerungsschichten und haben bei schweren Verläufen erhebliche sozioökonomische Konsequenzen. Eine schwere Verletzung der Hand hat nicht nur Folgen bei der Ausübung des Berufs des Einzelnen, sondern nahezu in allen Lebenslagen, so auch bei einfachen Haushalts- und Freizeitaktivitäten.

Das Ziel einer Erfassung von epidemiologischen Daten besteht in einer Analyse des Ist-Zustandes und nachfolgend in einer Optimierung der Versorgung dieser Notfälle, vor allem hinsichtlich einer nationalen Regelung der Triage. Jede Form der Optimierung kann nur erfolgen, wenn zunächst eine komplette Darstellung der Ist-Situation stattgefunden hat, gerade deswegen soll diese Arbeit die Forderung nach einer langfristigen Erstellung eines nationalen Registers unterstützen.

Durch die Auswertung dieser Daten können Rückschlüsse auf die Versorgungsqualität, bestehende Versorgungsdefizite und -lücken und die Notwendigkeit einer Verbesserung derselben gezogen werden, wie zum Beispiel die Dringlichkeit von Präventionsmaßnahmen vor allem im Freizeitbereich. Die einzelnen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen müssen evaluiert werden. Mit dieser Arbeit wollen wir einen entscheidenden Schritt in Richtung einer besseren Versorgung von Handverletzungen machen (Abbildung 44). Geschehen soll dies durch die Implementierung eines Hand-Trauma-Dokumentationsbogens als mögliche Basis für ein Hand-Trauma-Register.

Folgende Fragestellungen wollen wir im Sinne eines epidemiologischen Registers beantworten:

- Wieviel Personen (Alter, Geschlecht) stellen sich pro Tag in der chirurgischen Notaufnahme mit einer Handverletzung vor?
- Welcher Art ist der Verletzungsmechanismus?
- Welche Merkmale weisen den typischen Handverletzten aus?
- Welche Strukturen der Hand sind am häufigsten betroffen?
- Welche diagnostischen Maßnahmen sind erfolgt?
- Wo fand die Erstversorgung statt?
- Wie erfolgt die Weiterbehandlung?

Geschichte der Handchirurgie

Bereits vor Christus beschrieb Hippokrates (460-335 v. Chr.) in seinem *Corpus Hippocraticum* Techniken zur Reposition und Stabilisierung von Handgelenks-, Hand- und Fingerfrakturen und Luxationen [3]. Heute macht der Anteil an Handverletzungen zwischen 7 und 28% aller Verletzungen aus [4, 5]. Die eigentliche Geschichte der Handchirurgie begann aber erst Anfang des 20. Jahrhunderts. Der Franzose Marc Iselin hatte im Jahre 1930 die erste handchirurgische Schule eröffnet. Die Entstehung der modernen Handchirurgie ist dem Amerikaner Sterling Bunnell zu verdanken. Er legte nach dem 2. Weltkrieg den Grundstein für die Gründung von handchirurgischen Zentren, damals noch zur Versorgung Kriegsverletzter. In der Folge war der Begriff der „Handchirurgie“ als Spezialfach geboren und zusätzlich hat er deren Bedeutung noch unterstrichen, in dem er das erste Lehrbuch „Surgery of the Hand“ im Jahre 1947 herausgab.

Frankreich

Frankreich war eines der ersten Länder, welches sich für eine optimale Versorgung von Handverletzungen engagierte. Auch hier fand die Gründung der „Groupe d’Etude de la Main“ (GEM) in den 60er Jahren statt (1963). Bereits 1960 wurde die Handchirurgie als eigenständige Zusatzbezeichnung, die eine zweijährige Ausbildung beinhaltet und eine Prüfung nach jeweils einem Jahr

fordert, anerkannt. Handnotfälle wurden im Vergleich zu anderen Ländern bereits seit 1970 in spezialisierten Zentren „SOS MAIN“ behandelt. Diese Versorgungsstruktur wurde vorrangig durch Raymond Vilain initiiert. Zusätzlich wurden nationale Kampagnen flächendeckend im ganzen Land geführt [6]. Das Bewusstsein der Bevölkerung wurde somit schon frühzeitig geschärft und auch die klare Triage der Handverletzten durch eine vorgegebene Struktur national organisiert. Hieraus entwickelte sich die Europäische Föderation von Notfällen der Hand „Fédération des services d'urgences de la main“ (FESUM). Die FESUM ist ein Verbund von spezialisierten Zentren für die Behandlung von Notfällen der Hand [7].

Sie vereint 59 Zentren in Frankreich (36 private und 23 öffentliche) sowie sieben Zentren in Belgien, fünf in der Schweiz und eins in Luxemburg. In Frankreich behandeln die FESUM Zentren pro Jahr rund 120.000 Handverletzte. Bei der Mehrzahl der Notfälle handelt es sich um schwere Verletzungen, die bei fehlerhafter oder verzögerter Behandlung zu irreversiblen weitreichenden Folgen führen würden. Neben der regelmäßigen Überwachung von Akkreditierungszentren bietet die FESUM Pflege-, Bildungs-, Forschungs- und Präventionskampagnen an. Die FESUM ist ein Mitglied des 2004 gegründeten Hand Trauma Committees (HTC) der Federation of European Societies for Surgery of the Hand (FESSH) [8].

Die FESUM-akkreditierten Zentren müssen gewisse Voraussetzungen erfüllen, die denen der FESSH nahezu gleich sind.

Die Klinik muss ein Team von drei Chirurgen mit mikrochirurgischer Ausbildung nachweisen, welche Mitglieder der französischen Gesellschaft für Handchirurgie (SFCM/GEM) sein müssen. Der Leiter des Zentrums muss Vollmitglied der Gesellschaft sein. Außerdem muss der Leiter der Klinik in seiner Region die Zustimmung des Koordinators einholen, so dass hier eine klare regionale Regelung und Bestimmung der Zentren besteht. Das bedeutet, dass klare Vorgaben für die Rettung existieren, die z. B. vorgeben welches

Krankenhaus bei einer Handverletzung angefahren werden muss. Alle Kliniken, die ein solches Hand-Trauma-Zentrum Zertifikat erhalten, müssen sich „SOS MAIN“ oder „Service Assistance Main“ nennen. Die dezidierte Benennung fördert die Vereinheitlichung und stärkt das Bewusstsein der Gesellschaft. Ein Register zur Erfassung der Handverletzungen gibt es hier jedoch trotz der guten Strukturierung innerhalb der Kliniken noch nicht.

Italien

Die Gründung der italienischen Gesellschaft für Handchirurgie reicht bis in Jahr 1962 zurück. Hier wurde während des ersten Kongresses für Handchirurgie in Florenz die Idee der Gründung verabschiedet, welche dann ein Jahr später in Form der „Società Italiana di Chirurgia della Mano“ (SICM) auch offiziell erfolgte [9]. Namentlich sind hier Augusto Bonola, Georgio Brunelli, Aldo de Negri, Leonardo Gui, Germano Mancini, Umberto Mangini, Ezio Morelli und Filippo Perricone zu nennen. Italien war damit, neben den USA und Skandinavien, eines der ersten drei Länder, welches eine Gesellschaft für Handchirurgie gründete. Die Kriterien zur Erlangung des Zertifikats „Handchirurg“ ähneln jenen Kriterien, die auch in Frankreich und in Deutschland herangezogen werden. Die Grundlage ist eine Facharztprüfung in einem chirurgischen Fach und in der weiteren Folge die zusätzliche Ausbildung in Zentren, welche über ein Zertifikat für Handchirurgie verfügen. In Italien wurde im Jahre 1992 die Coordinamento Urgenze Mano Italia (C.U.M.I.) gegründet – ein Zusammenschluss, der den Aufbau eines Netzwerkes zur Förderung und Unterstützung der Handchirurgie zum Ziel hatte [10]. Erstmals wurde eine nationale Leitlinie erstellt, welche Handverletzungen je nach Schweregrad einem Notfallzentrum der Stufe I oder II zuordnet. Das System ist in größeren Kommunen bereits weit verbreitet – die Zuweisung erfolgt hier über die Leitstelle. Es existieren jedoch auch nach wie vor Regionen, welche nicht an dieses System angeschlossen sind. In diesen Regionen ist die Notfallversorgung stark verbesserungsbedürftig. Obwohl bereits sechs Kliniken als Hand-Trauma-

Zentren durch die FESSH zertifiziert wurden, ist man auch hier noch weit von einer zentralen Erfassung in einem nationalen Register entfernt.

Großbritannien

Die nationale Betrachtung der Handchirurgie in Großbritannien gewann erst durch die Fusionierung zweier kleinerer Verbände, nämlich dem „The Hand Club“ (gegründet 1952) und dem „The Second Hand Club“ (gegründet 1956), zur „British Society for Surgery of the Hand“ an Zulauf. Die Zusammenführung erfolgte im Jahre 1964 und wurde maßgeblich durch Guy Pulvertaft geprägt [9]. In Großbritannien gibt es zwar erst seit 2007 den Facharzt für Handchirurgie, aber dafür in der Form eines eigenständigen Facharztes im Gegensatz zu einer Zusatzqualifizierung, wie in Deutschland. Trotz dieser langen Historie existieren derzeit lediglich zwei offizielle Hand-Trauma-Zentren der FESSH.

Schweden

Kaum ein anderer Name ist in Schweden so eng mit der Handchirurgie verwoben wie der von Erik Moberg. Gemeinhin wird dieser dort auch als „Vater der Handchirurgie“ bezeichnet. Moberg wurde maßgeblich von Sterling Bunnell inspiriert, nachdem die beiden in San Francisco 1947 einige Zeit zusammenarbeiteten. Ein Jahr später entstand in Göteborg die erste handchirurgische Station [11]. Das erste Dokument, welches die Allgemeinchirurgen über die relevanten handchirurgischen Verletzungen informierte, welche dringend an die Handchirurgie transferiert werden sollen, wurde bereits 1950 von dem Leiter der Chirurgischen Klinik in Malmö unterzeichnet. Ein Jahr später (1951) wurde dank der Initiative von Moberg die skandinavische Gesellschaft für Handchirurgie gegründet – ein Wegweiser für Europa. Die Schweden sind somit auch große Vorbilder, was die Triage von Handverletzungen zu einem Handchirurgen anbelangt. Schweden war auch das erste Land weltweit, in welchem ein eigenständiger Facharzt für Handchirurgie eingeführt wurde. Diese Unabhängigkeit wurde bereits seit 1969 dank des Engagements von Nils Carstam erreicht [9].

Deutschland

Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie (DGH)

Die Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie (DGH) wurde im Jahr 1990 als eigenständige nationale Arbeitsgruppe gegründet. Sie ist eine Tochter des Verbandes „Deutschsprachige Arbeitsgemeinschaft für Handchirurgie“ (DAH), welche aus Chirurgen der Länder Schweiz, Österreich und Deutschland zusammengesetzt ist und bereits im Jahre 1965, vor allem durch die Initiative von Dieter Buck-Gramcko, gegründet wurde [9]. Erst im Jahre 1993 wurde die Zusatzbezeichnung „Handchirurgie“ eingeführt. Neben der Voraussetzung eines Facharztes für Plastische Chirurgie, Orthopädie und Unfallchirurgie oder Allgemein Chirurgie wird eine 36-monatige Weiterbildung ausschließlich im Bereich der Handchirurgie verlangt. Die Prüfung wird von der jeweiligen Landesärztekammer abgenommen.¹

Drei chirurgische Fachärzte mit Zusatzbezeichnung „Handchirurgie“ sind eine Voraussetzung um sich nach den europäischen Richtlinien zu einem „Hand-Trauma-Zentrum“ zu qualifizieren. In Deutschland existieren derzeit 45 nach den Kriterien der FESSH validierte Hand-Trauma-Zentren. Durch Vernetzung soll zum einen die Erstversorgung verbessert werden und zum anderen sollen mit Hilfe von Multicenter Registerstudien Daten zu schweren Handverletzungen gesammelt und analysiert werden. Mit den Ergebnissen erhofft man sich eine Verbesserung von Versorgungsstrukturen und Behandlungsergebnissen. Eine Datenerhebung im Rahmen eines Registers erfordert einen einheitlichen Dokumentationsbogen. Als Pilotprojekt an der LMU wurde ein solcher Hand-Trauma-Dokumentationsbogen entwickelt und implementiert. Dieser Dokumentationsbogen erfüllt darüber hinaus alle Anforderungen für eine Anwendung im Rahmen eines deutschlandweiten Registers.

¹ Bayerisches Ärzteblatt: http://www.bayerisches-aerzteblatt.de/fileadmin/aerzteblatt/ausgaben/1993/09/komplettpdf/09_1993.pdf

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)

Bereits seit 1993 existiert das Trauma- Register DGU®, das größte Register für Schwerverletzte in Deutschland. Dort wo während der Startphase lediglich fünf Kliniken kooperierten, sind zum heutigen Tage 650 Kliniken in das Register integriert und erfassen einen Jahresdurchschnitt von rund 40.000 Patienten. Das Register wird vornehmlich zur externen Qualitätssicherung der teilnehmenden Traumazentren eingesetzt [12-14]. Damit dies strukturiert und auswertbar erfolgt, muss jede teilnehmende Klinik die offiziellen Erhebungsbögen verwenden, welche Daten zu den vier aufeinanderfolgenden Phasen Präklinik, Notaufnahme (Schockraum und OP), Intensivstation sowie Entlassung bzw. Verlegung abfragen. Derzeit existieren zwei Bögen, welche öffentlich im Internet zugänglich sind. Der sogenannte „Standardbogen“ erhebt dabei ca. 100 Parameter pro Fall. Die verkürzte Version, der „QM-Bogen“, erhebt 40 Angaben pro Patient und konzentriert sich dabei auf die wesentlichen Informationen. Der gekürzte QM-Bogen erlaubt lediglich den Zugriff auf die klinikinternen Daten, der ausführliche Standardbogen bietet die Möglichkeit einer Auswertung des gesamten Datensatzes des Registers. Letzteres ist aufgrund des enormen Datensatzes insbesondere für wissenschaftliche Fragestellungen interessant.

Literaturübersicht zu Registern

In der Literatur findet man nur begrenzt Daten zur Epidemiologie von akuten Handverletzungen. Es existieren vereinzelte Arbeiten, welche die verschiedenen Verletzungsarten herausstellen [15-17] oder Unfallmechanismus-assoziierte Verletzungen adressieren, z. B. in Folge von bestimmten Sportarten [18-20], oder im Rahmen von Arbeitsunfällen [21]. Auf nationaler Ebene existiert keine etablierte Dokumentationsform.

Trotz Ermangelung einer adäquaten Dokumentationsform existieren positive Beispiele etablierter Register anderer Bereiche, welche durch ihr Bestehen nachweislich zu einer Verbesserung der Versorgung führten. Ein Beispiel hierfür ist das TraumaRegister DGU®, das TraumaRegister der Deutschen Gesellschaft

für Unfallchirurgie. Das Register wird über die GmbH „Akademie der Unfallchirurgie“² organisiert. Binnen der letzten Jahre ist das ohnehin bereits etablierte TraumaRegister DGU® stark gewachsen und hat zu Untergruppengründungen geführt, um eine präzisere Differenzierung und Analyse von Verletzungen zu ermöglichen. Die notwendige Ausweitung des Registers untermauert dessen bisherigen Nutzen zur zeitgemäßen, externen Qualitätssicherung. In einem ähnlichen Stadium befindet sich auch das Endoprothesenregister Deutschland (EPRD) [22].

Neben der Chirurgie haben auch andere Fachrichtungen vergleichbare Erhebungsmethoden angewandt. Bereits im Jahre 1999 wurde die Arbeitsgemeinschaft Deutschsprachiger Schlaganfallregister (ADSR)³ mit dem Ziel gegründet, eine standardisierte Datenerfassung zum Krankheitsbild Schlaganfall zu etablieren. Beim ADSR erfolgt die Datenerhebung ebenso wie bei unserer Datenerhebung über einen Dokumentationsbogen, den sogenannten „ADSR-Datensatz Schlaganfall-Akutbehandlung“, der von allen beteiligten Kliniken ausgefüllt wird. Das ADSR wird seit 2013 durch einen eingetragenen Verein betreut. Die Datenerfassung dient dem jährlichen regionalen und überregionalen Vergleich der Akutversorgung unter wissenschaftlichen, qualitätsrelevanten und epidemiologischen Gesichtspunkten. Dank dieser Ergebnisse kann kontinuierlich ein bedeutender Beitrag zur Optimierung der Schlaganfallversorgung geleistet werden. Im Durchschnitt werden pro Jahr um die 300.000 Datensätze ausgewertet. Auf Grundlage dieser Daten wurden von der Arbeitsgruppe seit 2006 bereits 57 vielzitierte Publikationen veröffentlicht [23-25].

Ein weiteres erfolgreiches Beispiel für ein etabliertes Register ist das klinische Krebsregister, welches sich derzeit noch im nationalen Ausbau befindet, und im Jahr 2018 flächendeckend eingesetzt werden soll [26, 27].

² Website der Akademie der Unfallchirurgie GmbH: www.auc-online.de

³ Website des Schlaganfall Registers: www.schlaganfallregister.org

Neben den bereits erwähnten, seien noch zwei weitere bereits seit mehreren Jahren bestehende Register aufgeführt. Zum einen handelt es sich dabei um das Berliner Herzinfarktregister (BHIR), welches 1998 gegründet wurde. Mit anfänglich 7.000 Patientendaten konnte im Verlauf der letzten 20 Jahre eine bedeutende Zunahme verzeichnet werden und im letzten Jahr mit 44.000 Patienten, die bisher größte Datenmenge erhoben werden. Erfolge konnten z. B. hinsichtlich der Notfallversorgung von Patienten mit ST-Hebungsinfarkt erzielt werden. Durch eine leitliniengerechte Therapie konnte bei diesen Patienten die Kliniksterblichkeit bei Herzinfarktpatienten von 13,4 Prozent auf 6,6 Prozent gesenkt werden [28-30].

Grundsätzlich unterscheidet man bei Registern zwischen epidemiologischen und klinischen Registern. Bei unserem Hand-Trauma-Dokumentationsbogen werden jedoch sowohl epidemiologische als auch klinische Daten erfasst.

Die vorliegende Arbeit zielt dabei vornehmlich auf eine Verbesserung der handchirurgischen Erstversorgung ab. Die hohe Relevanz einer verbesserten Erstversorgung in Europa wird durch die Gründung des Hand Trauma Committee der Europäischen Gesellschaft der Handchirurgie (FESSH) unterstrichen. Dieses Komitee wurde unter dem Leitgedanken ins Leben gerufen, die Versorgung von Handverletzung in Europa nachhaltig zu verbessern [8]. Um eine adäquate und den höchsten Qualitätsstandards entsprechende Behandlung von Handverletzungen sicherzustellen, werden Kliniken, welche die geforderten Kriterien erfüllen, von der FESSH als Hand-Trauma-Zentren zertifiziert.

Dokumentationsformen

Es gab bereits in der Vergangenheit Versuche Handtraumata mittels verschiedenerer Dokumentationsformen zu erfassen. Einer der bekanntesten Bögen ist der Hand Injury Severity Score (HISS), der im Jahre 1996 von Campbell [31, 32] verfasst wurde. Darüber hinaus fand auch der sogenannte „Tic-Tac-Toe Bogen“ Verwendung. Letzterer wurde 1997 von Weinzeig und Weinzeig etabliert [32]. Keiner dieser Bögen hat weltweit Anwendung

gefunden. Als Grund hierfür sei die nicht untersucherfreundliche und bei weitem zu komplexe Dokumentation aufgeführt, welche es schwer machte die Bögen in den Klinikalltag zu implementieren. Das Ziel der Autoren war es den Schweregrad der Verletzung anhand eines „Scores“ zu erfassen. Gleichwohl sollte der Bogen benutzerfreundlich sein. Letzterem Anspruch konnten die Autoren nicht genügen.

Intention des Hand Trauma Dokumentationsbogens

Obwohl bereits eine Zuordnung von Kliniken zu Hand-Trauma-Zentren existiert, ist eine nationale Sammlung von Patientendaten gemeinhin ausständig. Derzeit existieren lediglich proprietäre klinikinterne Anwendungen, in schriftlicher oder digitaler Form, eine flächendeckende, einheitliche Registrierung von Handverletzungen gibt es nicht. Dieser internationale Missstand wird in vielen wissenschaftlichen Arbeiten bemängelt, und es wird aufgerufen mehr epidemiologische Daten zu sammeln und diese zu veröffentlichen [33-36].

Ziel unseres neu implementierten Bogens soll eine einfach im Alltag anwendbare Dokumentationsform sein, die von allen Mitarbeitern der Notaufnahme genutzt werden soll, um die akuten Handverletzungen standardmäßig zu untersuchen und dabei alle potentiell verletzten Strukturen zu beachten. Damit ist sichergestellt, dass weniger Verletzungen übersehen werden. Nur mit einer korrekten Diagnosestellung kann eine adäquate Therapie erfolgen, welche dem übergeordneten Ziel einer möglichst vollständigen Funktionswiederherstellung genügt.

2. Studienplanung und Durchführung

Erstellen eines Dokumentationsbogens zur Anwendung in der Allgemeinchirurgischen Notaufnahme

Aufbau

Grundlage dieser Arbeit ist ein selbst entwickelter Hand-Trauma-Dokumentationsbogen. Der Untersuchungsbogen ist ein zweiseitiger DIN-A4 Bogen, welcher alle relevanten Informationen einer Handverletzung erfasst. Zunächst werden die Patienteninformationen sowohl vom Arzt als auch von Seiten des Pflegepersonals erfragt. Neben den demografischen Basisdaten wie Geschlecht, Geburtsdatum und Alter, Herkunft und Beruf, geht es vor allem um wichtige allgemeine Informationen hinsichtlich des Gesundheitszustandes des Patienten. Es werden chronische Infektionskrankheiten, relevante Medikamente und Allergien erfasst. Der Arzt führt dann ein standardisiertes Anamnesegespräch mit dem Patienten beginnend mit dem Unfallhergang, Verhalten nach dem Unfall und subjektiven Beschwerden. Auch der zeitliche Ablauf wird erfragt: Zeitpunkt des Unfalls, Zeitspanne von Unfall bis zum Eintreffen in der Klinik und bis zum Erstkontakt zum Personal der Notaufnahme. Der Bogen wird nun organspezifischer: es werden durch ein Auswahlverfahren die spezifischen Qualitäten der Handfunktion und potentiell verletzten Gewebestrukturen abgefragt. Hierbei ist es ganz wichtig vor allem für unerfahrene Ärzte/Pflegepersonal durch das spezielle Abfragen der einzelnen Strukturen bei unklarer Verletzung richtungsweisend eine Verdachtsdiagnose/Arbeitshypothese zu generieren. Somit umfasst die Dokumentation alle Informationen des präklinischen und klinischen Managements.

Einsatz - Lehre für Weiterbildungsassistenten, Studenten und Pflegekräfte

In der chirurgischen Notaufnahme unserer Klinik arbeiten zwei bis vier Ärzte, wobei einer davon den Facharztstandard gewährleisten muss. Die ärztlichen Kollegen, welche die meisten Patientenkontakte haben, sind in der Regel im

ersten Weiterbildungsjahr einer chirurgischen Fachrichtung. Hier fehlt naturgemäß eine explizite Ausbildung hinsichtlich der Untersuchung der Hand. Da der Bogen allerdings die wichtigsten Verletzungstypen und potentiell verletzte relevante Strukturen abfragt, wird der Untersucher gezwungen sich mit den vulnerablen Strukturen der Hand differenziert zu beschäftigen. Hiermit leistet der bloße Dokumentationsbogen auch eine „stumme“ Weiterbildung in Richtung Handchirurgie.

Kurzarztbrief für den Patienten/ Weiterbehandler

Der zweiseitige Dokumentationsbogen wird handschriftlich von Beginn des Behandlungsaufenthalts bis zum Abschluss der Behandlung in der Notaufnahme sowohl von Pflegekräften, als auch von den Ärzten ausgefüllt. Nach Befunderhebung, Diagnosestellung und Therapieempfehlung wird das Dokument mittels zweier Unterschriften, von Pflegekräften und Ärzten, komplettiert. Ein Durchschlag kann nun dem Patienten direkt mitgegeben werden und als Kurzarztbrief für Patient und entsprechenden Weiterbehandler genutzt werden.

3. Material und Methoden

Kollektiv

Prospektiv wurden alle Patienten erfasst und standardisiert dokumentiert, die im Zeitraum von 25. Oktober 2014 bis 14. April 2015 und von 15. März 2016 bis 17. Mai 2016 die Chirurgische Notaufnahme des Klinikums der Ludwig-Maximilians-Universität München mit einer Handverletzung, unabhängig vom Schweregrad, aufgesucht haben. Die Erhebung der stichprobenartigen Daten wurde gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Public Health und Versorgungsforschung am Institut für Medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und Epidemiologie – IBE der LMU München durchgeführt. Die epidemiologische Auswertung der von 25. Oktober 2014 bis 14. April 2015 erfassten Daten wurden im Rahmen einer Masterarbeit im Studiengang Public Health der LMU München verwendet, um eine Prozedur zur Erstellung einer Heatmap zu entwickeln [37].

Methodik

Es handelt sich um eine Querschnittsstudie mit explorativem Charakter. Die Datensätze sind aus unterschiedlichen Zeitfenstern gewonnen worden, so dass hier zusätzlich noch ein Vergleich der beiden Datensätze erfolgt. Der erste Datensatz ist eine stichprobenartige Analyse einzelner Tage ($d=33$) in dem genannten Zeitraum von Ende Oktober 2014 bis Mitte April 2015 und der zweite Datensatz zum Vergleich die komplette Erfassung von Daten innerhalb von 8 Wochen aller handchirurgischen Patienten von 15. März 2016 bis 17. Mai 2016. Jeder Patient, der über die chirurgische Notaufnahme aufgenommen wurde, wurde mittels eines standardisierten allgemeinen Anamnesebogens erfasst. Eingeschlossen wurden Patienten ab einem Alter von 15 Jahren, die entweder selbst, durch Rettungssanitäter oder einen Notarzt in der Notaufnahme vorstellig wurden und eine Verletzung an der Hand präsentierten. Die Erfassung erfolgte

dann mittels oben vorgestelltem Hand-Trauma-Dokumentationsbogen. Die Bögen wurden als Kopien gesammelt und ausgewertet.

Hand-Trauma-Dokumentationsbogen

Der Hand-Trauma-Dokumentationsbogen (Anlage) ist wie folgt aufgebaut:

Als erstes werden demographische Daten des Patienten erfragt. Dieser erste allgemeine Teil sollte von dem Pflegepersonal erfragt und ausgefüllt werden. Hier werden neben den organspezifischen Informationen auch allgemeine Informationen hinsichtlich Allergien, Infektionskrankheiten und weiteren wichtigen Informationen, die der allgemeinen Gesundheit gelten abgefragt.

Eine wichtige Frage ist außerdem die Zuweisungsart. Die Auswahlmöglichkeiten klären hierbei, ob der Patient selbstständig, durch einen Rettungssanitäter oder luft- oder landgebunden mit einem Notarzt die Notaufnahme erreicht hat (siehe Abbildung 1).

The image shows the first section of the 'Hand-Trauma-Dokumentationsbogen' form. At the top, there are four logos: LMU, KLINIKUM DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN, KLINIK FÜR ALLGEMEINE, UNFALL-, HAND- UND PLASTISCHE CHIRURGIE (CAMPUS GROSSHADERN · CAMPUS INNENSTADT), and a human figure logo. Below the logos, the title 'Hand-Trauma-Dokumentationsbogen' is centered, with 'Standort O GH O INN' on the right. The form includes fields for gender (male/female), age (three boxes), insurance type (O privat, O SZ, O GKV), admission department (Aufnahmetag, five boxes), and admission time (Aufnahmezeitpunkt, two boxes for minutes and two for seconds). A large box on the left is labeled 'Patientenetikett'. To the right, there are three columns of questions with 'O ja' and 'O nein' options:

Nadelstich- / Skalpellverletzung?	O ja	O nein	Zuweisung
MRSA-Screening notwendig?	O ja	O nein	O RTH//ITH
Isolation, z.B. MRSA, erforderlich?	O ja	O nein	O Notarzt
Infektion (z.B. Hepatitis, HIV)?	O ja	O nein	O RD
Allergien?	O ja	O nein	O innerh. LMU
O Penicillin O Kontrastmittel O			O ausw. Klinik
Antikoagulation/ Thrombozytenhemmung?	O ja	O nein	O Pflegeheim
Schrittmacher?	O ja	O nein	O Hausarzt
Diabetes?	O ja	O nein	O selbst
Schwangerschaft möglich?	O ja	O nein	

Abbildung 1: Erster Abschnitt des Hand-Trauma-Dokumentationsbogen - allgemeine Daten.

Die Erfassung des zeitlichen Verlaufs erstreckt sich über den gesamten Bogen. Es werden folgende relevante Uhrzeiten dokumentiert: Unfallzeitpunkt, Aufnahmezeitpunkt sowie Zeitpunkt der ersten Bildgebung. Als nächstes erfolgt

die Anamnese zu Person und Unfallhergang. Dieser Teil wird entweder vom Pflegepersonal oder dem ärztlichen Personal ausgefüllt (siehe Abbildung 2).

Schmerz

nicht erhebbar 0 5 10

Patient

Beruf Rechtshänder Linkshänder

Hobbies **Tetanusschutz bei Verletzungen?** ja nein

Unfallhergang

Unfalldatum Unfallzeitpunkt Arbeitsunfall (D13) Sportunfall Freizeitunfall

V.a. Gewalteinwirkung V.a. suizidale Absicht

Anamnese

.....

.....

Abbildung 2: Anamnese zu Person und Unfallhergang.

Im Anschluss daran erfolgt die Spezifizierung des Verletzungstyps. An dieser Stelle wird der Mechanismus ausgewählt und die dabei potentiell zu Schaden gekommenen Strukturen angekreuzt. Zudem wird die Verletzungsart abgefragt. Unterschieden wird hierbei zwischen: Anpralltrauma, Amputation, Schnittwunde, Quetschwunde, Avulsion, Kreissägenverletzung, Injektionsverletzung, Bissverletzung, thermische Verletzung, Verbrennung, Verbrühung, Erfrierung, Infektion und sonstiges.

Als nächster Punkt wird die potentielle Beteiligung von Strukturen abgefragt. Zur Auswahl stehen hier: Verletzung von Knochen, Beugesehnen, Strecksehnen, Gefäßen, Nerven, Gelenken, Muskeln, ob oberflächliche Wunden und ob Begleitverletzungen bestehen oder nicht, woraus sich dann die Arbeitsdiagnose erschließen sollte (siehe Abbildung 3).

Verletzungstyp

Verletzungsart	Beteiligung von		Begleitverletzungen
<input type="checkbox"/> Injektionsverletzung	<input type="checkbox"/> Knochen	<input type="checkbox"/> nein	
<input type="checkbox"/> Anpralltrauma	Art	<input type="checkbox"/> ja	
<input type="checkbox"/> Amputation	<input type="checkbox"/> Bissverletzung	<input type="checkbox"/> Tier	<input type="checkbox"/> Mensch
<input type="checkbox"/> Schnittwunde	<input type="checkbox"/> thermische Verletzung	<input type="checkbox"/> Strecksehnen	
<input type="checkbox"/> Quetschwunde	<input type="checkbox"/> Verbrennung	<input type="checkbox"/> Gefäßen	
<input type="checkbox"/> Avulsion	<input type="checkbox"/> Verbrühung	<input type="checkbox"/> Nerven	
<input type="checkbox"/> Kreissäge	<input type="checkbox"/> Erfrierung	<input type="checkbox"/> Gelenken	
	<input type="checkbox"/> Infektion	<input type="checkbox"/> Muskeln	
	<input type="checkbox"/> sonstiges	<input type="checkbox"/> oberflächliche Wunde	

Abbildung 3: Hand-Trauma-Dokumentationsbogen: Verletzungstyp.

Im Anschluss daran wird anhand der klinischen Untersuchung die Morphologie beschrieben. Auch hier werden richtungsweisende Frage gestellt, die den Untersucher zum Nachdenken anregen, ob eine wichtige Struktur verletzt sein könnte.

Als nächstes erfolgt die individuelle ausführliche handschriftliche Befundbeschreibung.

Klinische Untersuchung

Hand	Lokalisation	Rekapillarierungszeit	Hautfarbe	Hautdefekt	Sensibilität
<input type="checkbox"/> links	<input type="checkbox"/> Daumen	<input type="checkbox"/> normal (< 2s)	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> keiner	<input type="checkbox"/> ungestört
<input type="checkbox"/> rechts	<input type="checkbox"/> Finger	<input type="checkbox"/> verzögert (> 2s)	<input type="checkbox"/> blass	<input type="checkbox"/>cm	<input type="checkbox"/> reduziert
<input type="checkbox"/> beidseits	<input type="checkbox"/> Mittelhand		<input type="checkbox"/> livide	<input type="checkbox"/> großflächig	<input type="checkbox"/> fraglich
	<input type="checkbox"/> Handgelenk	Sehnen			<input type="checkbox"/> asensibel
	<input type="checkbox"/> Unterarm	<input type="checkbox"/> Flexionsdefizit			
		<input type="checkbox"/> Extensionsdefizit	Ausfall (Finger angeben)	<input type="checkbox"/> FPL	<input type="checkbox"/> EPL
				<input type="checkbox"/> FDS	<input type="checkbox"/> FDP

Abbildung 4: Hand-Trauma-Dokumentationsbogen: Klinische Untersuchung.

Auf einer zweiten Seite wird die Diagnostik mittels radiologischer Untersuchungen erfasst, die Diagnosestellung und schließlich die Festlegung des Prozedere.

Weiterhin sind auf dem Bogen drei Skizzen hinterlegt, auf welchen der Untersucher die betroffenen Lokalisationen einzeichnet. Hier wird unterschieden zwischen einer Weichteilverletzung, die entweder palmar- und dorsalseitig lokalisiert ist, und dem knöchernen Skelett (siehe Abbildung 5).



Abbildung 5: Hand-Trauma-Dokumentationsbogen: Handskizzen.

Ein Raster zur Auswertung der Verletzungsorte mit nummerierten Zellen wurde anhand der Handgrafik erstellt, welches die dargestellten Verletzungen überlagert (siehe Abbildung 6, Bild 2) [37]. Die Zellen, die auf dem Originalbogen von dem Arzt markiert wurden, wurden in einer Excel-Tabelle eingetragen (siehe Abbildung 6, Bild 3). Die Bilder wurden durch Verarbeitung und Visualisierung betroffener Zellen durch ein in Java⁴ geschriebenes Programm erstellt (siehe Abbildung 6, Bild 4). Die Hauptkomponenten des Programms verwendeten Methoden und Klassen der beiden Java Programmbibliotheken *Abstract Window Toolkit* und *Swing*.

Für jede der drei Handabbildungen (palmar, dorsal und ossär) wurden gleiche Rasterzellen aller Patienten zusammengefasst. Auf dieser Grundlage wurden Verletzungshäufigkeiten in Rastern durch die Abstufung der roten Farbintensität kodiert. Je dunkler die Farbe, desto mehr Patienten hatten sich eine Verletzung in diesem Bereich der Hand zugezogen. Weiße Bereiche wiesen somit z. B. darauf hin, dass es unter den betrachteten Patienten keine Verletzungen an dem jeweiligen Teil der Hand gab.

⁴ Java Website: <https://www.java.com/de/>

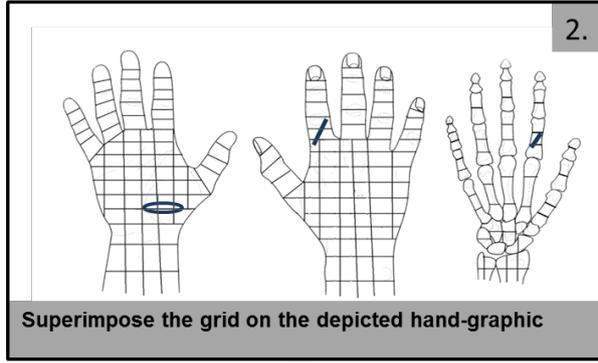
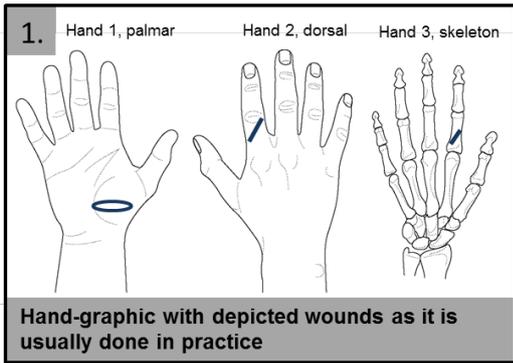
Neben der Erfassung der demographischen Daten gilt auch den Verletzungscharakteristika, bzw. der Analyse dieser, besonderes Augenmerk. Somit können die Häufigkeiten der verletzten Bereiche der Hand durch die Farbabstufung visualisiert werden. Darüber hinaus wurden routinemäßig dokumentierte Daten derselben Patienten anhand von nominalen logistischen Regressionsanalysen analysiert, um Assoziationen zwischen ausgewählten Variablen und der Lokalisierung von Verletzungen zu identifizieren.

Die Studie wurde nach den Grundsätzen der Deklaration von Helsinki 1996 durchgeführt. Alle relevanten Studienmaterialien wurden von der Ethikkommission der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München (Deutschland) genehmigt.

Statistische Methoden

Die Analysen wurden mit der Statistiksoftware SAS V9.3 für Windows (SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA) durchgeführt. Zur Qualitätssicherung der Identifizierung von Gitterzellen, welche eine Verletzung enthalten (siehe zum Beispiel Abbildung 6, Bild 2), wurden 17% aller Handgrafiken von einem zweiten Wissenschaftler neu bewertet. Die Interrater-Übereinstimmung wurde durch das korrigierte Cohen's Kappa bestimmt.

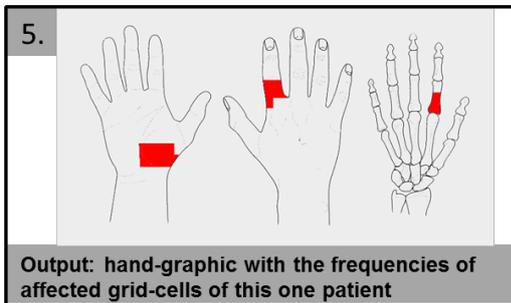
Die Zeichnungen wurden zunächst nach der Übertragung in „grid-cells“ erstellt. Je höher die Ziffer in dem Gitter, desto intensiver wird die Farbe im Diagramm. Die Methode der Etablierung dieser Skizzen wurde in einer Masterarbeit bereits beschrieben (Abbildung 6) [37].



3.

Grid Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ed	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Document the affected grid-cells in an excel sheet



4.

```

ScreenshotListener.java | Shape.java | ShowGridListener.java | DrawObject.java | handin
74  super.paintComponent(g);
75  // A QUADRANTEN
76  // Quadrant A1
77  int[] xlix = {92, 83, 95, 110, 120};
78  int[] xly = {258, 223, 207, 213, 237};
79  g.setColor(new Color((float) 1.0, (float) 0.0, (float) 0.0, calcColor(
80  calc_variant, patient_nmbra, highest_valueA, gridCounts.get(0)
81  -get(1))););
82  g.fillPolygon(xlix, xly, 5);
83  // Quadrant A2
  
```

Run the program in java with appropriate frequencies of affected grid-cells

Abbildung 6: Methode der Erstellung von Handgrafiken entnommen aus [37].

4. Ergebnisse

Epidemiologie

Es wurde eine retrospektive Querschnittsstudie durchgeführt. Die Datenerhebung erfolgte zu unterschiedlichen Zeitpunkten innerhalb der Kalenderjahre und mittels zwei verschiedener Methoden. In Gruppe A wurden im Sinne von Stichproben einzelne Tage ausgewertet. Die Daten aus Gruppe A wurden außerdem noch mit dem Datensatz aller Notfallopationen, die während dieser Tage von der Abteilung für Handchirurgie, Plastische Chirurgie und Ästhetische Chirurgie der LMU München versorgt worden sind, verglichen. In Gruppe B wurden Daten kontinuierlich über einen definierten Zeitraum erfasst und ausgewertet.

Patientenkollektiv Gruppe A

25. Oktober 2014 – 14. April 2015

Wir sammelten stichprobenartig Daten von 211 Patienten (Frauen n=72; 34,1%), die sich an 33 Tagen in der Chirurgischen Notaufnahme des Klinikums der Ludwig-Maximilians-Universität München aufgrund einer Handverletzung vorstellten. Die Studienpopulation hatte ein Durchschnittsalter von 40,3 Jahren mit einer Standardabweichung von +/- 18,04 Jahren (15 bis 90 Jahre). Der Median lag bei 37,0 Jahren. Einschlusskriterien waren alle Patienten, die sich mit einer Verletzung an der Hand in der CNA im angegebenen Zeitraum präsentierten. Es handelt sich hierbei um ein überregionales Traumazentrum. Ausschlusskriterien waren ein Alter unter 15 Jahren, Wiedervorstellungen oder Patienten die keine Verletzung an der Hand vorwiesen (siehe Abbildung 7Abbildung 8).

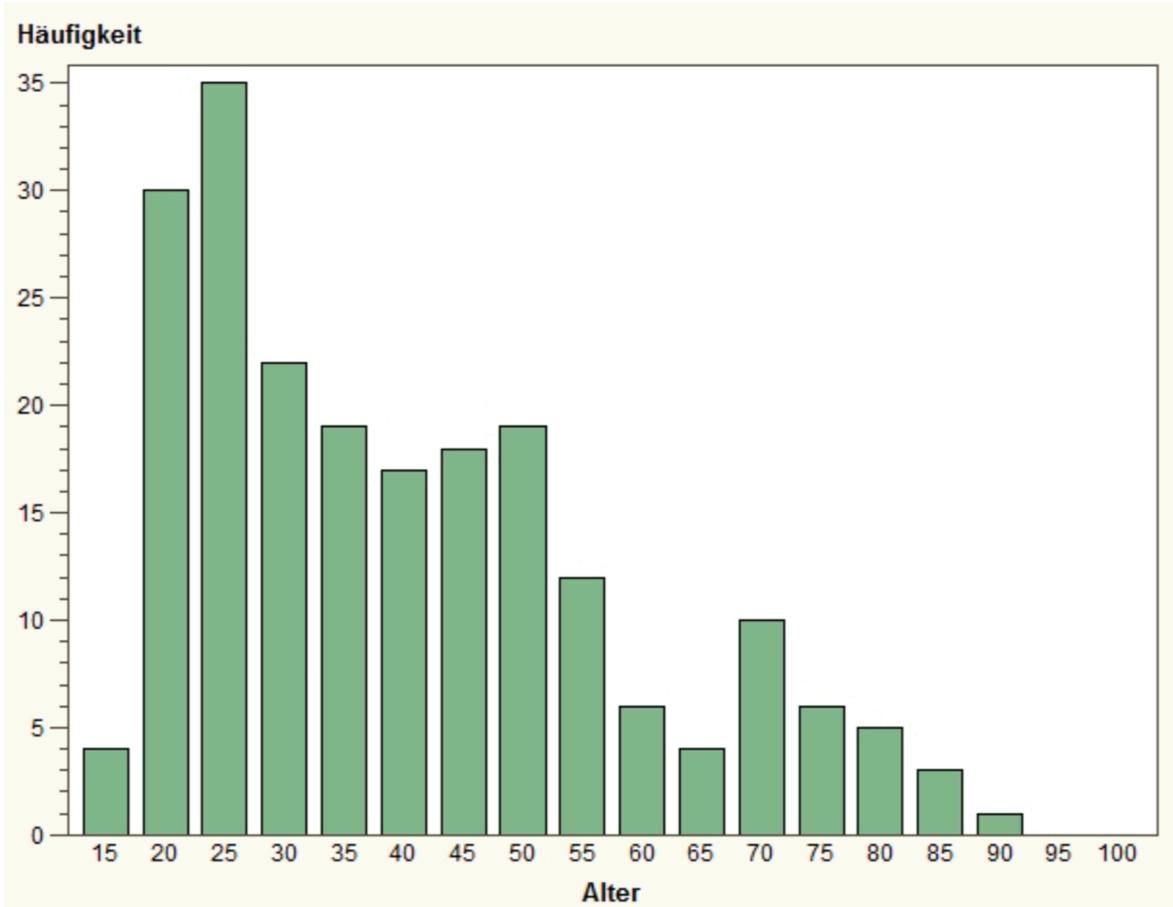


Abbildung 7: Häufigkeitsdarstellung der Altersverteilung Gruppe A; n= gesamt 211.

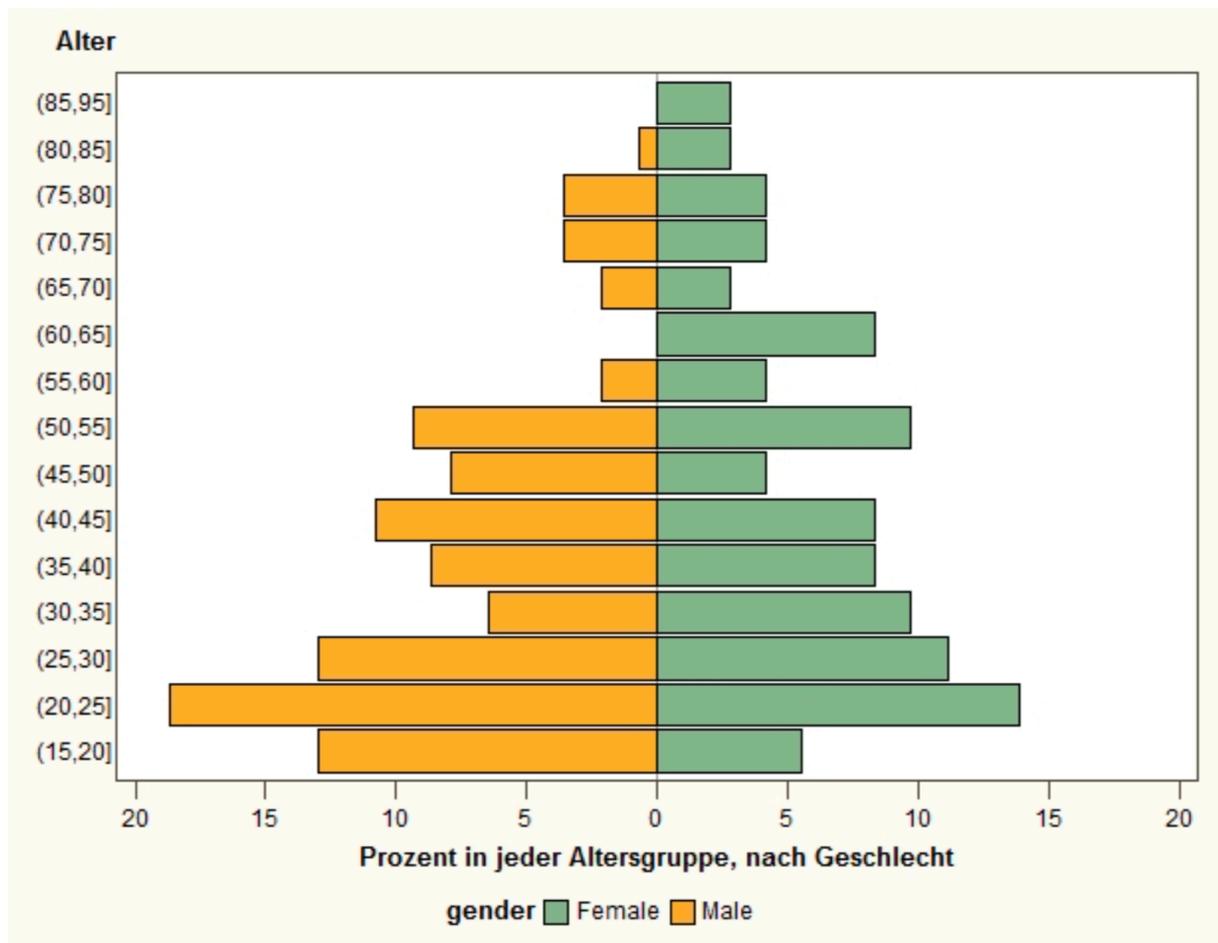


Abbildung 8: Patienten nach Altersgruppen und Geschlecht der Gruppe A; n=gesamt 211.

Patientenkollektiv Gruppe B

15. März 2016 bis 17. Mai 2016

In dieser achtwöchigen Zeitspanne konnten $n = 224$ behandelte Patienten erfasst werden. Die Patienten des Kollektivs der Gruppe A ($n=211$) wurden mit den Patienten des Befragungszeitraums Gruppe B ($n=224$) verglichen. Das mittlere Patientenalter der Gruppe B lag bei 38,40 Jahren (18 bis 89 Jahre). Die Standardabweichung lag bei $\pm 17,05$ Jahren, der Median lag bei 34 Jahren. Der Anteil an Männern lag bei 69% (siehe Abbildung 9 Abbildung 10).

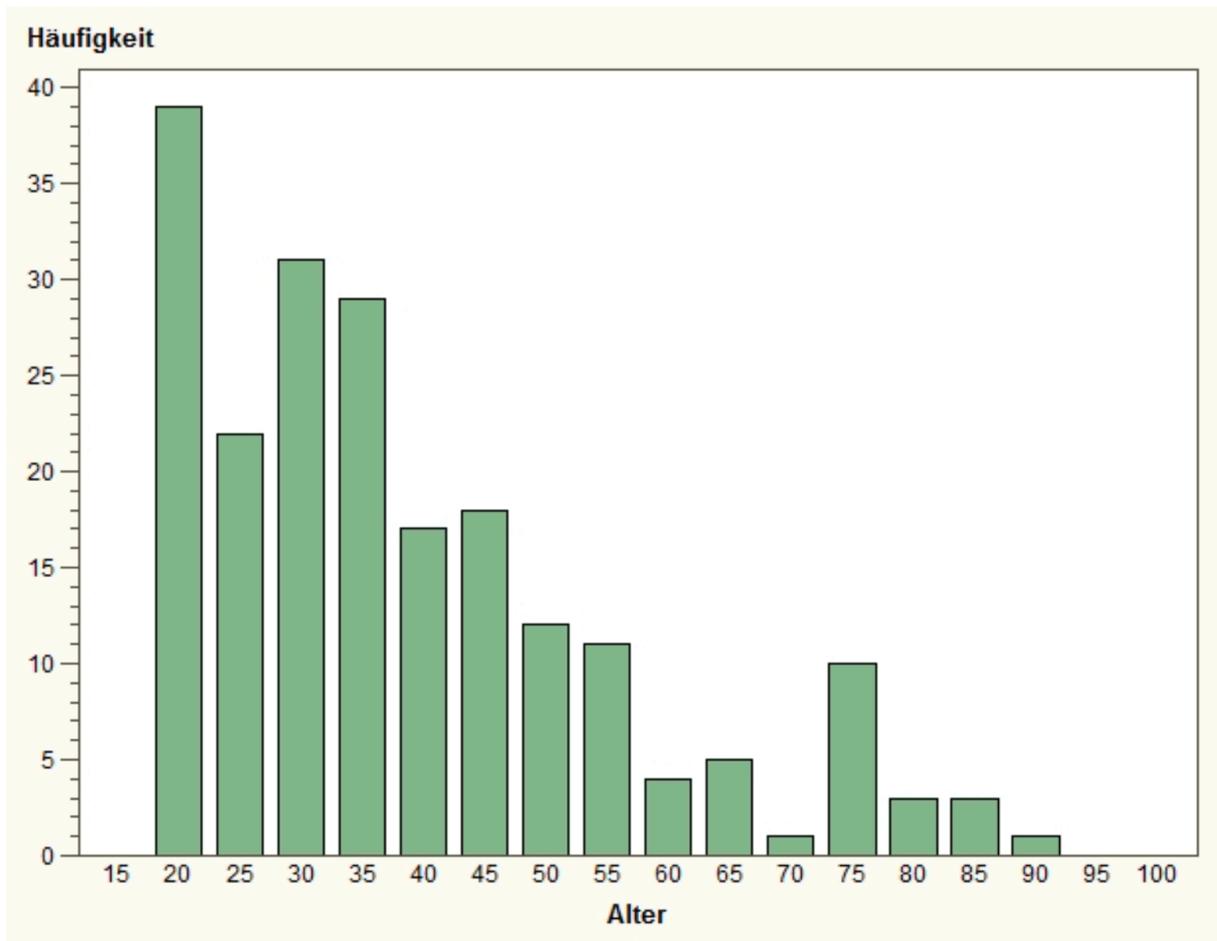


Abbildung 9: Häufigkeitsdarstellung der Altersverteilung Gruppe B; n=gesamt 224.

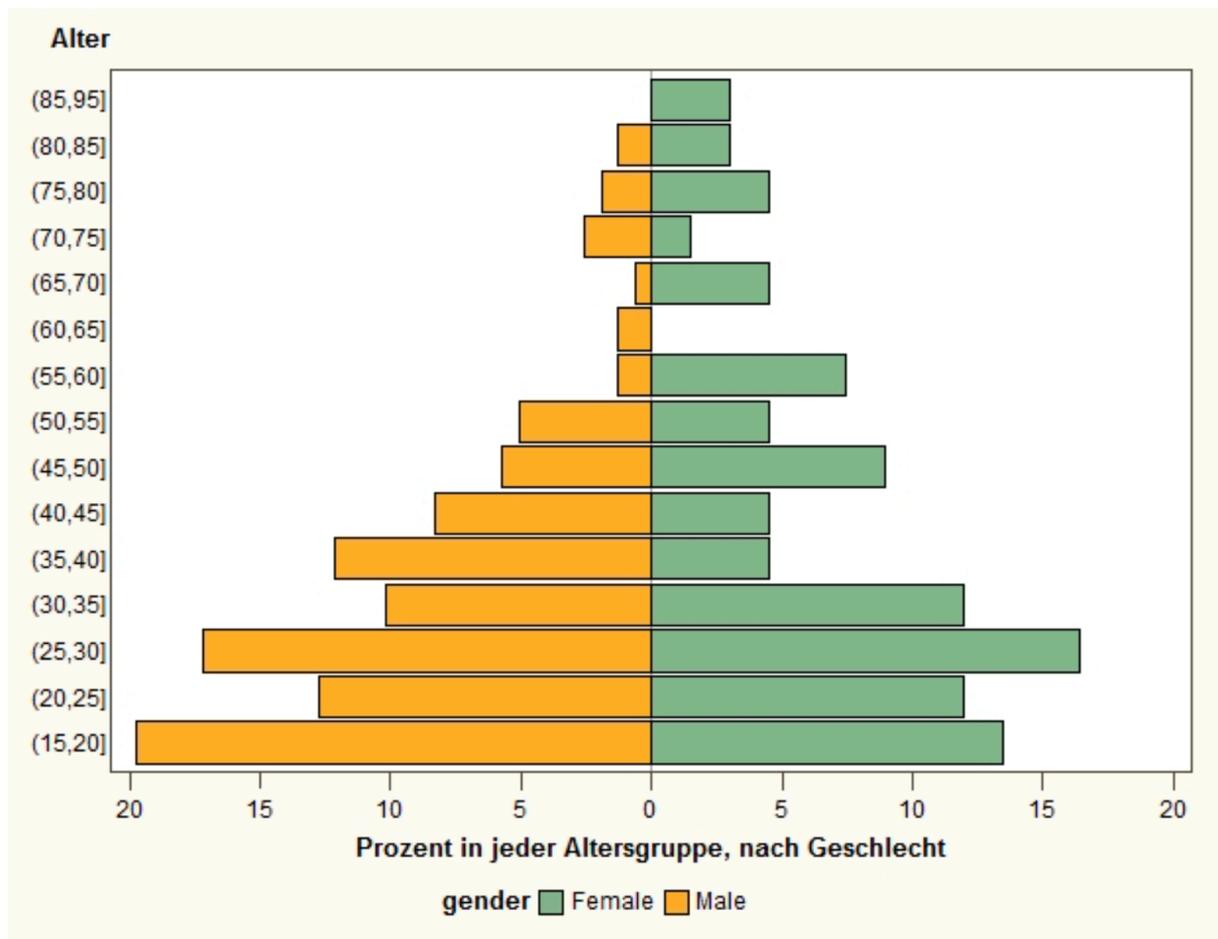


Abbildung 10: Patienten nach Altersgruppen und Geschlecht der Gruppe B; n=gesamt 224.

Allgemeine Ergebnisse

Untersuchungsgruppe A

71% der Verletzten waren gesetzlich versichert, 11% Prozent waren privat versichert und 19% waren Selbstzahler oder der Versicherungsstatus war ungeklärt und sie wurden als solche deklariert.

Die Einweisung der Patienten erfolgte mit 73% und somit dem Hauptanteil aus Eigeninitiative, 19% wurden mit dem Rettungsdienst eingeliefert, 4% kamen aufgrund einer Überweisung vom Hausarzt und weitere 3% Patienten wurden innerhalb der Klinik als Konsil vorgestellt (siehe Abbildung 11).

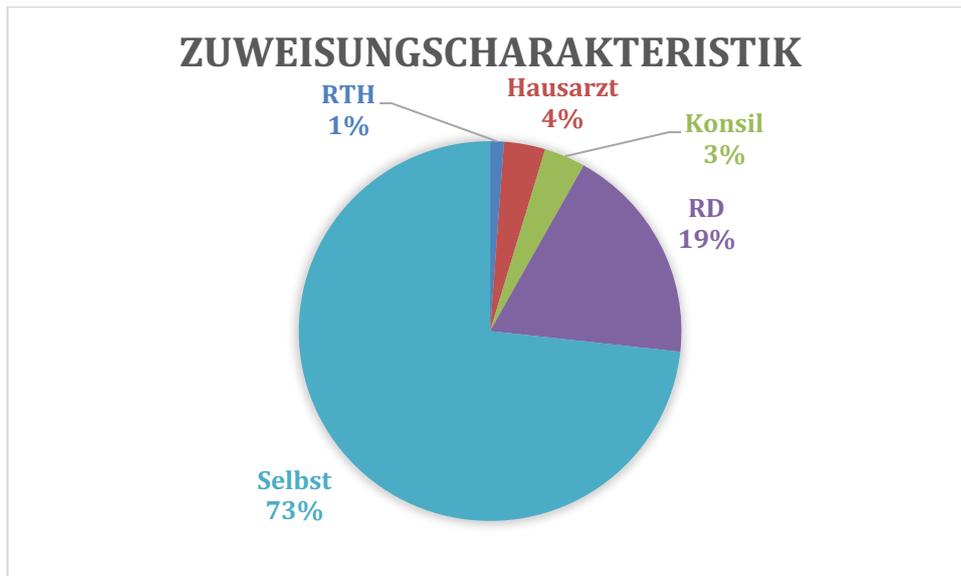


Abbildung 11: Zuweisungscharakteristik der Patienten mit Handverletzungen (RD: Rettungsdienst; RTH: Rettungshubschrauber), Gruppe A, n=86.

Knapp die Hälfte der Patienten (47%) konnte anamnestisch einen aktuellen Tetanusschutz vorweisen. 22% hatten keinen diesbezüglichen Impfschutz, und wurden im Rahmen des Aufenthalts mit Tetanol aufgefrischt und bei 32% war der Impfstatus zum Zeitpunkt der Anamnese ungeklärt und die Patienten wurden an den Hausarzt verwiesen. Es ist wichtig zu betonen, dass es sich hierbei nicht um eine Verneinung der Grundimmunisierung handelt, sondern um die Frage nach einer Auffrischimpfung, die länger als 10 Jahre zurückliegt. Hierbei haben wir uns an den Empfehlungen der Ständigen Impfkommission des Robert-Koch-Instituts⁵ orientiert.

Über die Hälfte der Verletzungen sind während der Freizeit passiert (62%). Ein Drittel aller Verletzungen waren Arbeitsunfälle (D13; 34%) und nur 4% ereigneten sich explizit während einer sportlichen Ertüchtigung (siehe Abbildung 12).

Die linke und die rechte Hand wurden nahezu gleich häufig verletzt. Die Verletzung der rechten Hand trat mit 51% minimal häufiger auf. Eine Verletzung

⁵ https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/STIKO/Empfehlungen/Impfempfehlungen_node.html

von beiden Händen kam nur in 2% (n=4) der Fälle vor. 95% der Patienten gaben an Rechtshänder zu sein.

4,3% (n=9) hatten einen Diabetes mellitus und es gab keine Patientin die schwanger war. Zwei Patienten hatten einen Herzschrittmacher.

Die Frage nach einer Allergie wurde in 80% (n=170) beantwortet. 14,2% der Patienten beantworteten die Frage mit „ja“, darunter hatten 5% (n=8) eine Penicillinallergie.

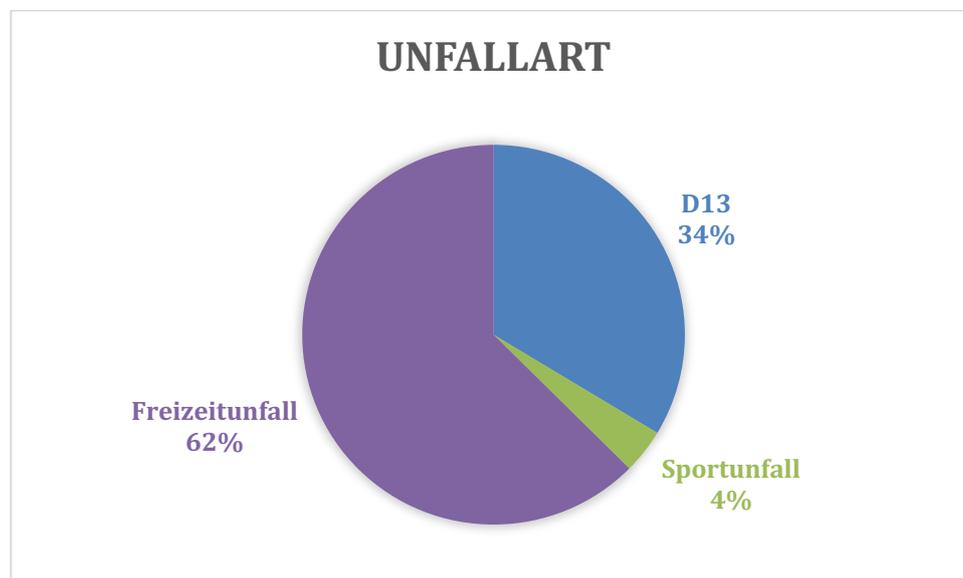


Abbildung 12: Unfallart Gruppe A (n=211).

Untersuchungsgruppe B

In dieser Untersuchungsgruppe sind 90% der Patienten eigenständig in die Notaufnahme gekommen und nur 10% durch den Rettungsdienst (Abbildung 13), wobei diese Frage nur in 23% beantwortet wurde (n=51). Es musste lediglich ein einziger Patient isoliert werden, da eine MRSA Infektion bestand. Die Frage ob eine Infektionskrankheit vorliegt wurde in 91% der Fälle beantwortet. Hier lag lediglich in 2,4% (n=5) der beantworteten Fragebögen eine Infektionserkrankung wie Hepatitis oder HIV vor. Die Frage nach einer Allergie wurde ebenfalls von 91% der Patienten beantwortet und die Antwort wurde bei 20,3% dieser befragten

Patienten mit „ja“ beantwortet, davon gaben weitere 37% der Patienten andere medikamentenassoziierte Allergien an. Vier Prozent waren antikoaguliert. Sechs Prozent hatten einen Diabetes mellitus. Bei drei Prozent bestand eine Schwangerschaft. Kein Patient hatte einen Herzschrittmacher. Die Frage nach einem aktuellen Tetanusschutz wurde nur in 42% der Fälle beantwortet. Hiervon waren allerdings 74% geimpft, 25% verneinten einen aktuellen Impfschutz und in einem Fall war der Impfschutz unsicher.

In 52% der Verletzungen war die rechte Hand betroffen, in 45% die linke Hand und bei drei Prozent beide Hände. 86% der Patienten gaben an Rechtshänder zu sein.

Die Schmerzintensität bei Aufnahme wurde durch die Visuelle Analog Skala abgefragt. Die Schmerzskala reicht von 0 (kein Schmerz) bis 10 (maximal möglicher Schmerz).

Ein Drittel der Patienten (30%) gaben ihren Schmerz bei einem Wert von 3 an, 20% beurteilten den Schmerz mit 5 von 10 Punkten und nur 10 Prozent gaben einen Wert von 7 an.

In der Anamnese wird unter anderem auch die Berufsgruppe erfragt. Wir konnten von 70% der Verletzten die Berufsgruppen erfragen. Es zeigte sich eine nahezu gleiche Verteilung zwischen handwerklichen Berufen, Akademikern, Schülern & Studenten sowie der Gruppe „Sonstige“ mit jeweils 22% (n=34-35) (worunter nicht handwerkliche Berufe wie Beamte, Arbeitslose und andere Angestellte fallen). Eine Minderheit machten Rentner (10%) sowie soziale Berufe (5%) aus.

Die Frage nach der Unfallart wurde lediglich in 35% der Fälle beantwortet. Die Freizeitunfälle machten den überwiegenden Anteil mit 84% (n=65) aus. Arbeitsunfälle waren mit zwei Patienten nur äußerst gering ursächlich für eine Verletzung. Dies kann durch ein neues, seit Beginn 2016 eingeführtes, D-13 System begründet werden, bei welchem die Arbeitsunfälle gesondert auf einem Extrabogen dokumentiert werden und somit nicht mit den „allgemeinen“ Hand-

Trauma-Dokumentationsbögen erfasst werden konnten. Sportunfälle waren mit 13% ursächlich für den Besuch in der CNA (siehe Abbildung 14).

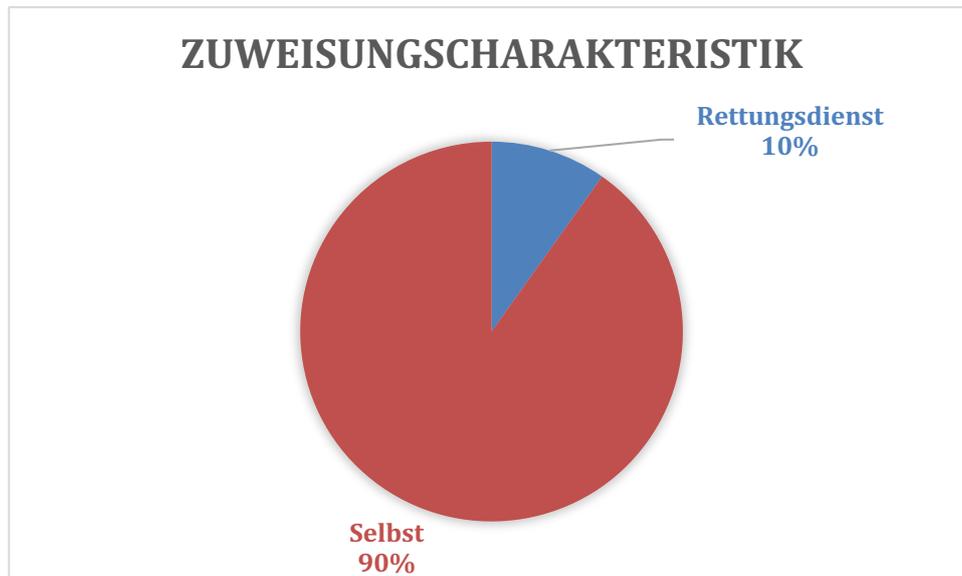


Abbildung 13: Zuweisungscharakteristik Gruppe B (n=51).

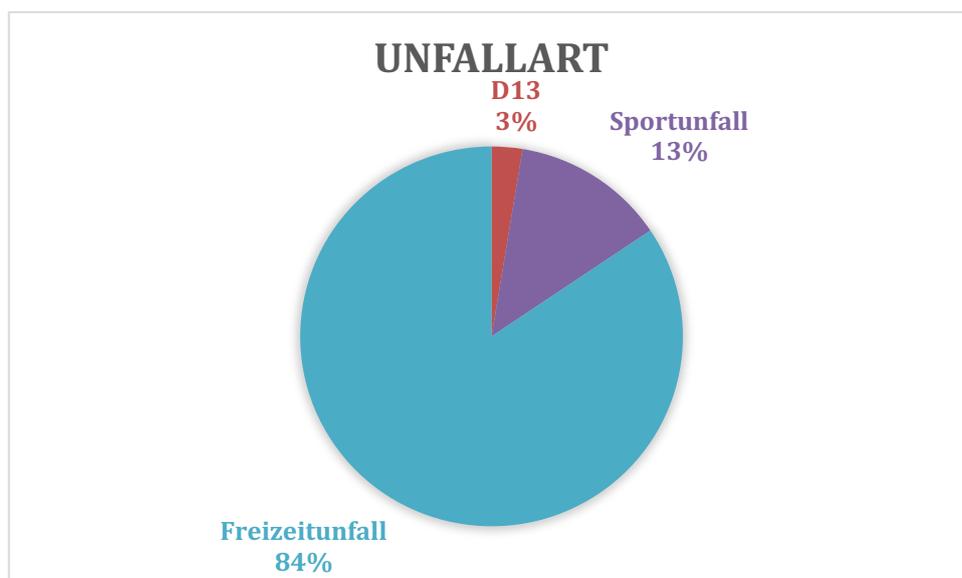


Abbildung 14: Unfallart Gruppe B (n=77).

Verletzungen visualisieren mittels Heatmap

Die erstellten Handgrafiken zeigen farbkodierte Häufigkeiten der betroffenen Bereiche für Anpralltraumata, Schnittwunden, Arbeitsunfälle und Freizeit-/Sportverletzungen.

Eine Übersichtsskizze für alle Verletzungen wurde als erstes erstellt:

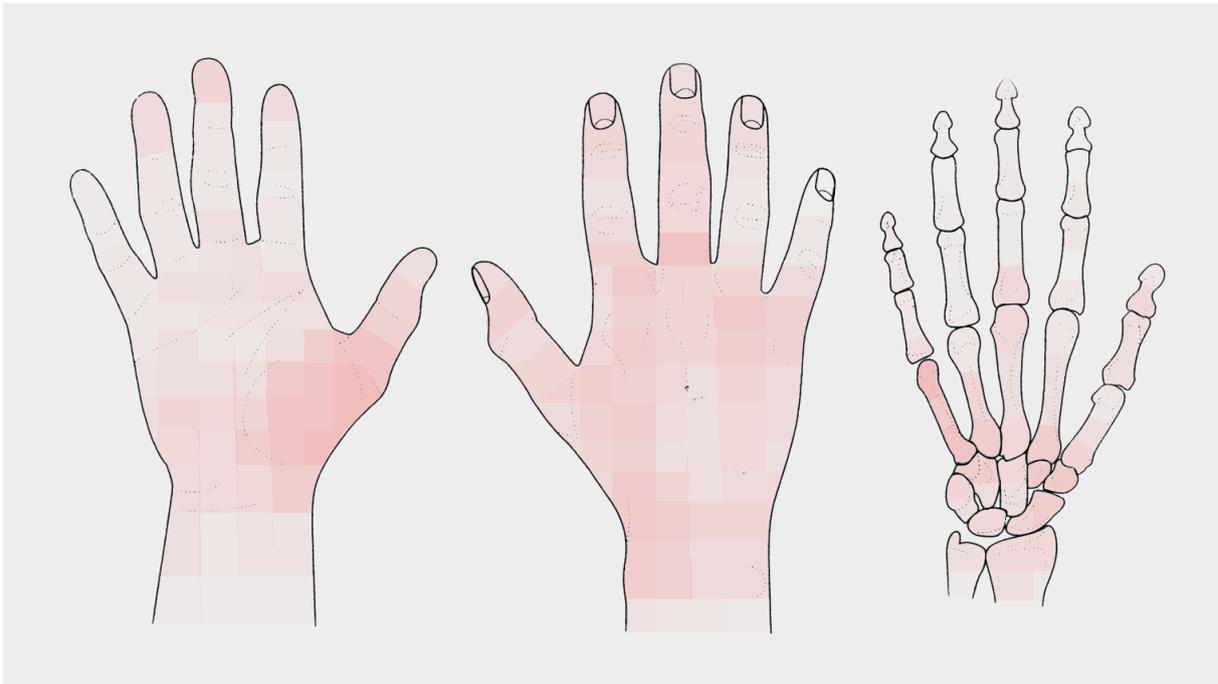


Abbildung 15: Gesamtes Patientengut Gruppe A (n=21) (entnommen aus [37]).

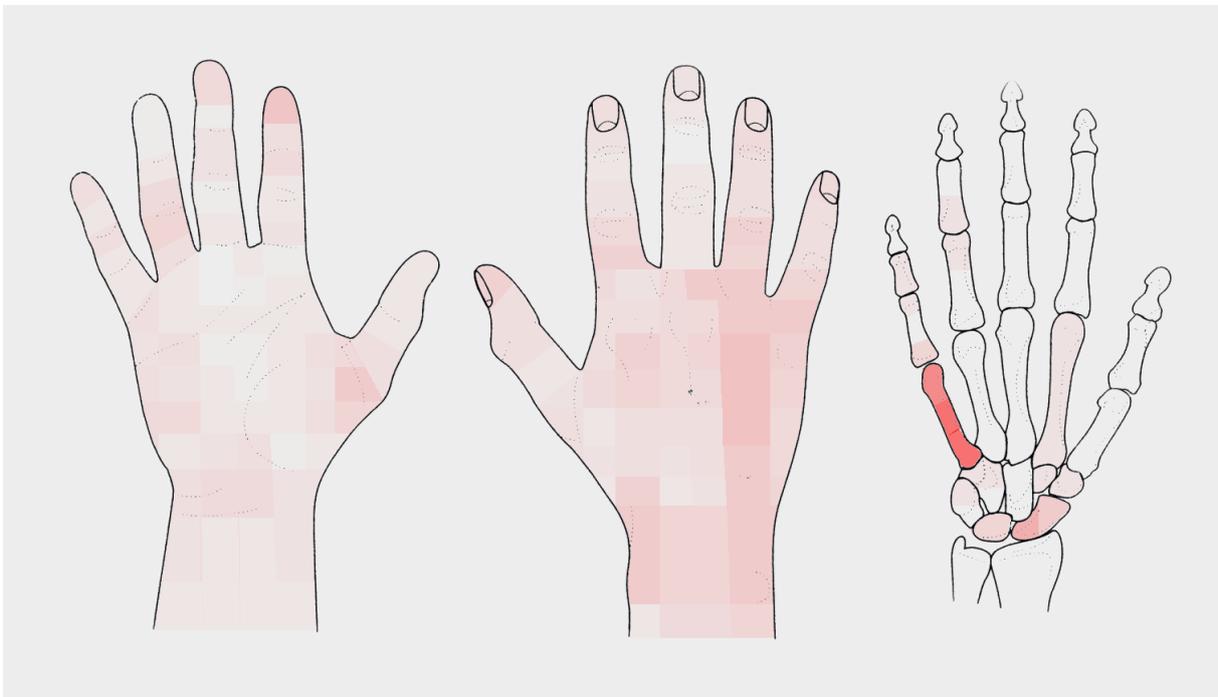


Abbildung 16: Gesamtes Patientengut Gruppe B (n=209).

Verletzungsmuster

Untersuchungsgruppe A

Frakturen traten bei 17% (n=34) aller Patienten auf. Fast zwei Drittel (63%) davon ereigneten sich bei Patienten mit Anpralltraumata. In Anbetracht des Unfallumstandes traten 80% aller Frakturen in der Freizeit auf.

In der Auswertung der Knochenskizzen, welche die Häufigkeit der verletzten Areale beschreibt, sind im Rahmen von Anpralltraumata vor allem der Radius und das Kahnbein betroffen und gleichermaßen auch das Metakarpale V. Die im Rahmen von Sport- und Freizeitverletzungen aufgetretenen Knochenverletzungen sind ähnlich verteilt. Auch hier sind die häufigsten Lokalisationen der distale Radius, das Kahnbein und gleichermaßen der 5. Mittelhandknochen.

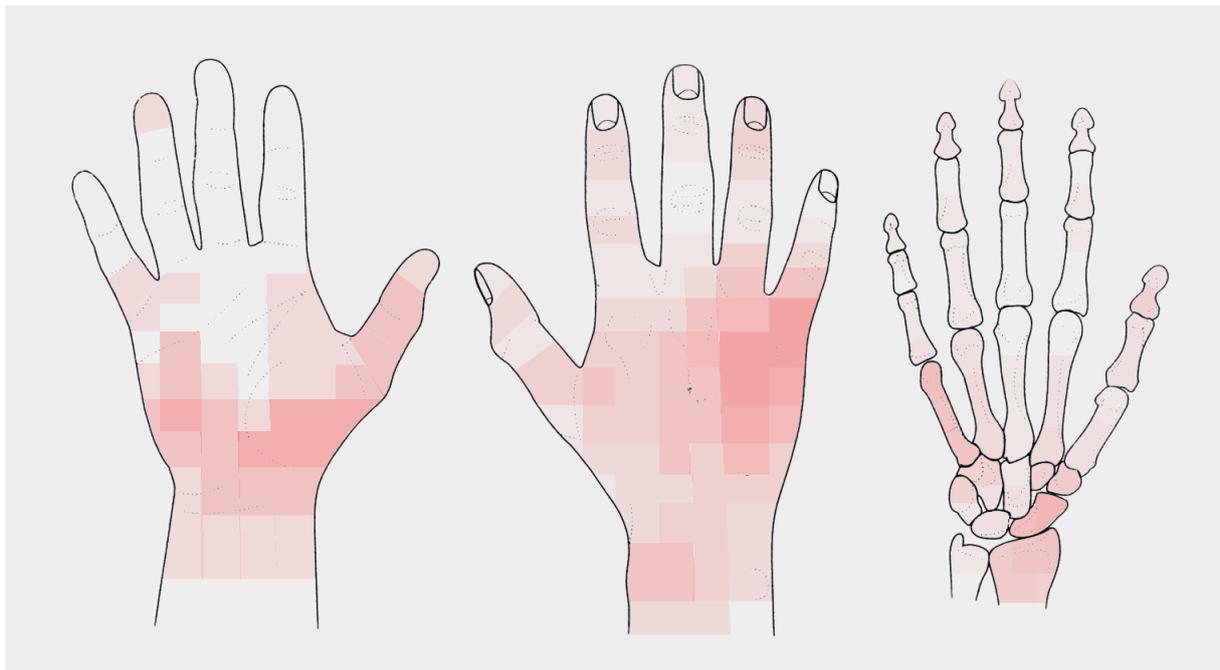


Abbildung 17: Frakturen Gruppe A (n=35) (entnommen aus [37]).

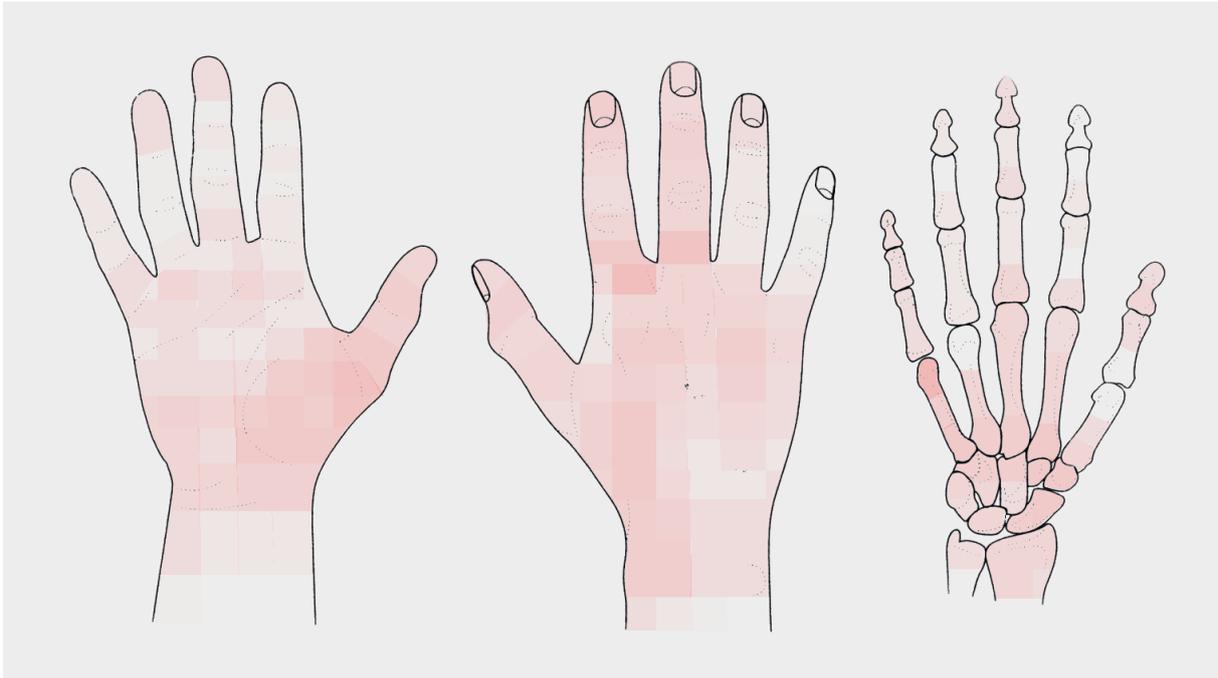


Abbildung 18 Freizeitunfälle Gruppe A (n=132) (entnommen aus [37]).

Verbrennungen kamen in dem Untersuchungszeitraum nur sehr selten vor. Lediglich drei Patienten stellten sich an den 33 Tagen mit einer Verbrennung vor. Die Hauptlokalisationen waren hier der Handrücken im Bereich der Mittelhand, das Handgelenk und der Daumen und Zeigefinger.

Nur in 12% der Fälle hatten die Patienten noch Begleitverletzungen, so dass die Mehrzahl der Patienten eine isolierte Handverletzung präsentierte (88%).

Untersuchungsgruppe B

Knapp ein Viertel aller Patienten (24,2%; n=51) hatte sich eine Fraktur zugezogen. Hiervon waren der größte Anteil mit 39% Mittelhandknochenbrüche. Als zweites folgten mit 31% die Phalanxfrakturen und mit 22% die distalen Radiusfrakturen. In unseren Daten gab es nur drei Patienten, die sich eine Kahnbeinfraktur zuzogen.

Es stellten sich fünf Patienten mit einer Verbrennung vor.

Unfallursache

Gruppe A

Aus den elf möglichen Verletzungsarten war die häufigste Verletzungsursache mit 39% das Anpralltrauma, als zweithäufigste Unfallursache war die Schnittverletzung angegeben (33%), 12% als „Sonstige“ angegeben, bei 5% handelte es sich um Quetschverletzungen, in 4% um Infektionen und die restlichen Ursachen wie Verbrennung, Verbrühung, Bissverletzungen machten weniger als 1% des Gesamtkollektivs aus (Abbildung 19).

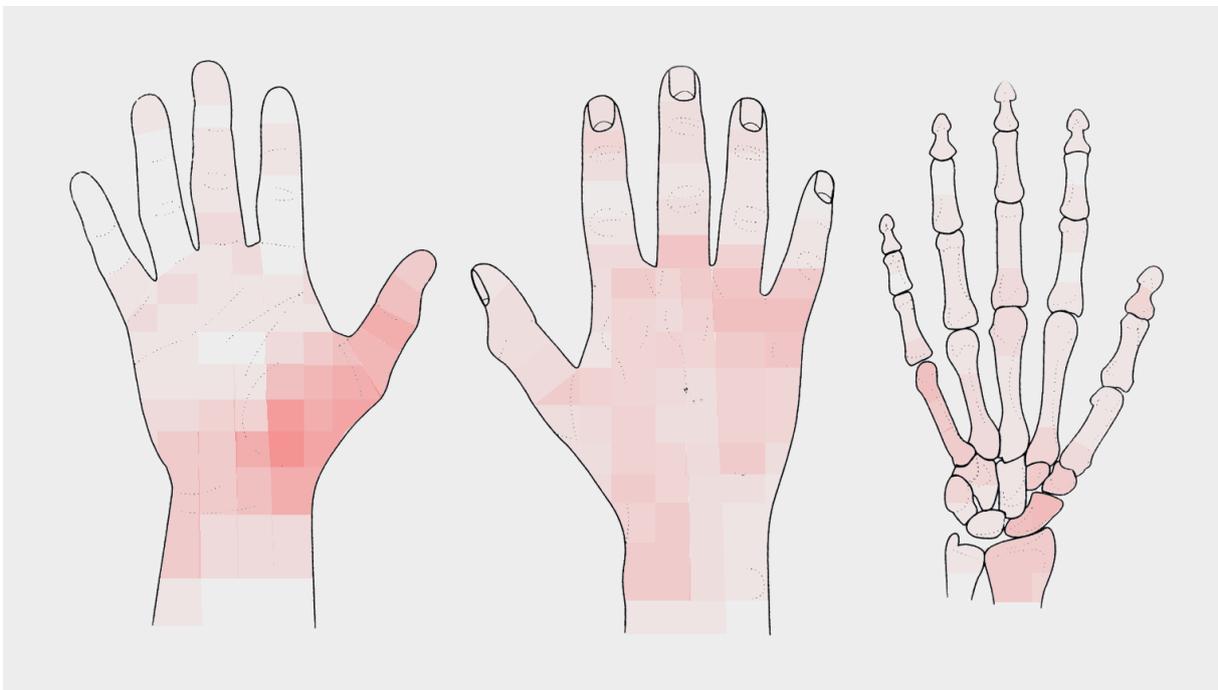


Abbildung 19: Anpralltrauma Gruppe A (n=84)(entnommen aus [37]).

Gruppe B

Die häufigsten Unfallursachen sind mit nahezu gleichem Prozentsatz das Anpralltrauma (38%) und die Schnittverletzung (38%; n=75). Die weiteren Ursachen lagen jeweils unter 10% und bestanden aus der Gruppe der „Sonstigen“ (7%), Infektionen (5%), Bissverletzungen von Tieren (4%), Verbrennungen (3%) sowie jeglichen Formen von Amputationen (1,5%; n=3). Ein Patient wurde von einem Menschen gebissen.

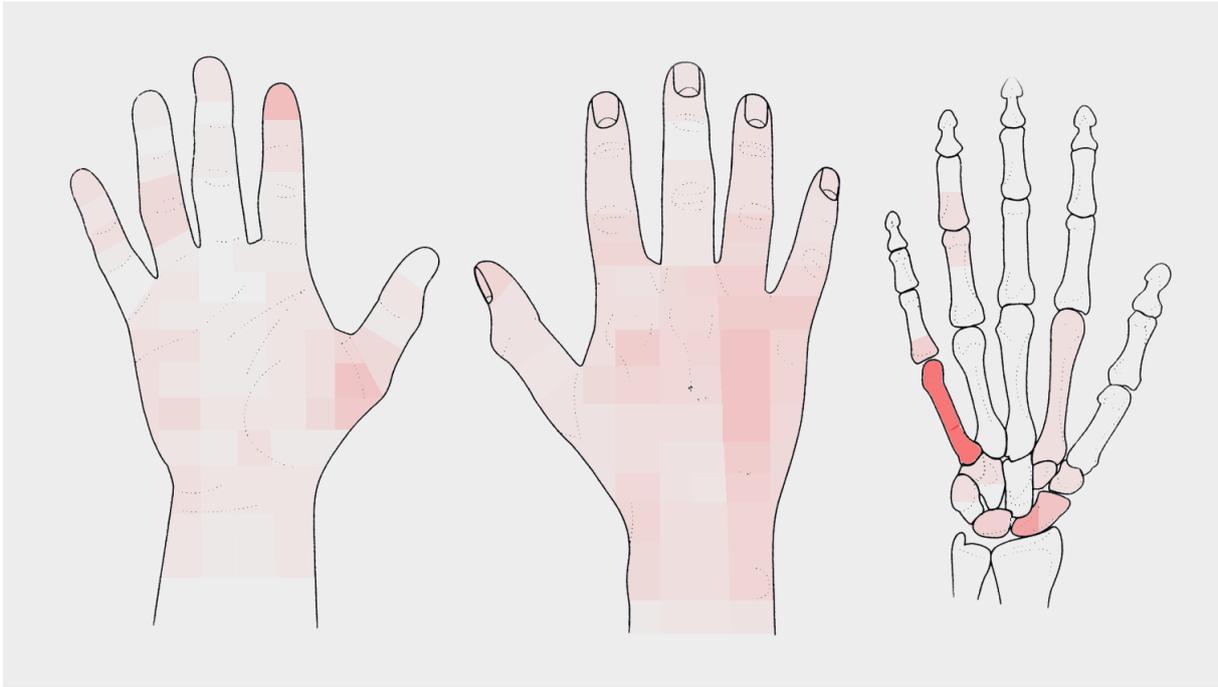


Abbildung 20: Gruppe B. Freizeitunfälle (n=172).

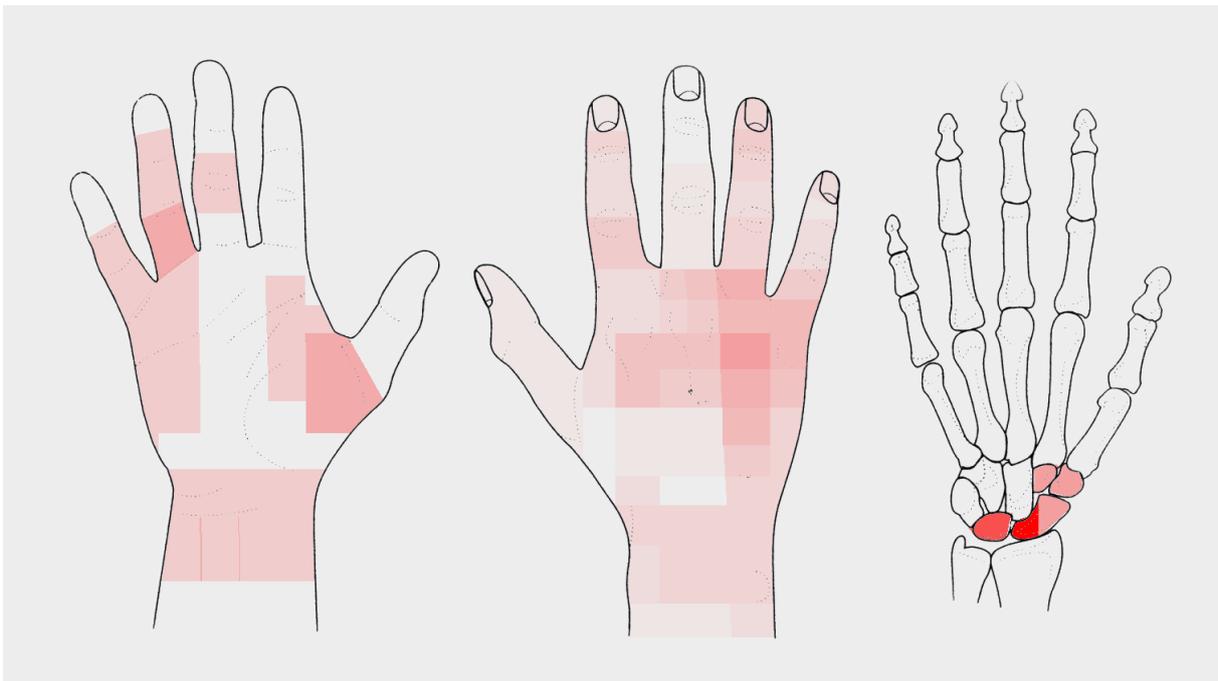


Abbildung 21: Gruppe B. Anpralltrauma (n=37).

Lokalisationen

Gruppe A+B

Dieser Teil des Bogens wurde in 97% bei der Gruppe A beantwortet. Bei Gruppe B fehlten 18,7%. Am häufigsten waren bei beiden Gruppen mit 45% bzw. 48% die Phalangen isoliert betroffen. Bei 4 bzw. 5% waren zusätzlichen noch angrenzende Knochen mitbetroffen (Mittelhand, Handgelenk). Als zweithäufigste Lokalisation war die Mittelhand betroffen (18%; 24%). Auch hier gab es bei weiteren 6% bzw. 8% eine Kombination aus Verletzung der Mittelhand und einer weiteren Struktur. Als dritthäufigstes aller Handverletzung war der isolierte Daumen betroffen (19%, 17,5%). Bei 12% bzw. 16% der Patienten war das Handgelenk betroffen (siehe Abbildung 22 und Abbildung 23).

Die Frage der Durchblutung mit den Antwortmöglichkeiten „livide, blass oder normal) wurde mit 93,3% (Gruppe A) und 98% (Gruppe B) mit „normal“ beschrieben. Bei Gruppe A wurde in 9 Fällen (5,5%) die Situation mit livide beschrieben und zwei Fälle (1,2%) wurden als „blass“ angegeben.

Auch die Sensibilität war in den meisten Fällen mit 93% respektive 95% (Gruppe A) ungestört, nur in 5% wurde diese als „reduziert“ angegeben, in Gruppe A wurde mit 2,2% „fraglich reduziert“ und in 2,7% „reduziert“ angegeben.

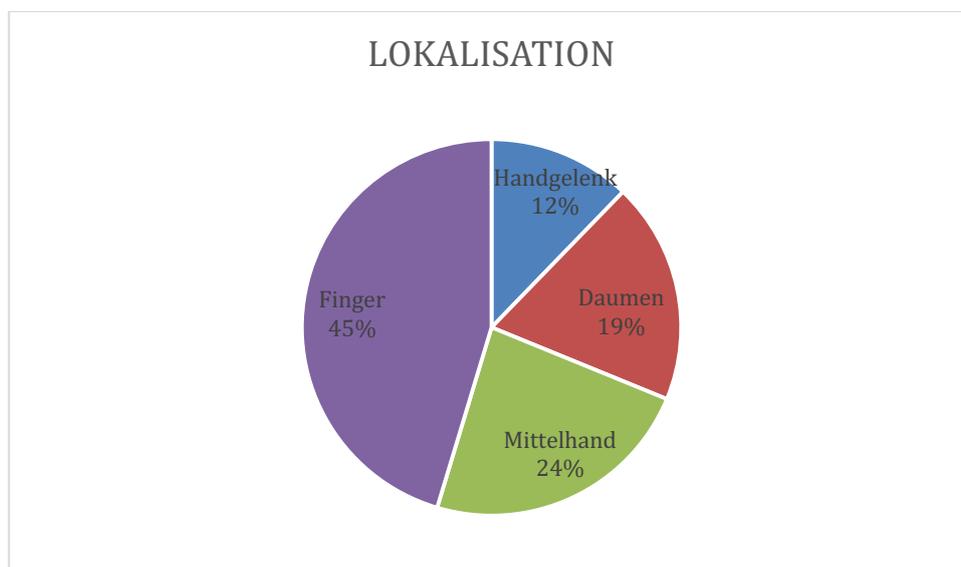


Abbildung 22: Verletzungslokalisierung Gruppe A (n=205).

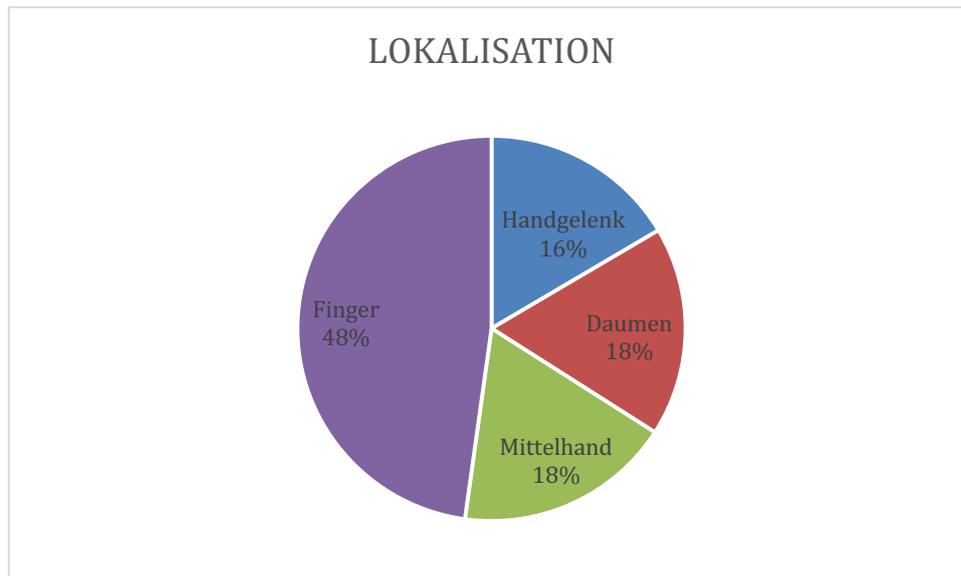


Abbildung 23: Verletzungslokalisation Gruppe B (n=182).

Verdachtsdiagnosen

Gruppe A

In 47% der Fälle handelte es sich um eine oberflächliche Wunde, jedoch bei knapp einem Drittel der Fälle lag eine knöcherner Beteiligung vor (27%), in 6% waren die Strecksehnen betroffen, in 3% die Knochen in Verbindung mit einer oberflächlichen Wunde, in 4% die Beugesehnen und in 4% Knochen in Verbindung mit Gelenken. Die restlichen Strukturen, wie Gefäße, Nerven, Muskeln, Streck- und Beugesehnen gemeinsam waren lediglich in einem Prozent der Fälle betroffen.

Gruppe B

Auch in unserem Patientenkollektiv der Gruppe B war die häufigste Verdachtsdiagnose eine „oberflächliche Wunde“ mit 44% (n=11). Dieser Teil des Bogens ist in dieser Gruppe äußerst selten ausgefüllt worden. Als zweithäufigstes war der Verdacht einer Knochenbeteiligung gegeben. Die anderen Auswahlmöglichkeiten wurden jeweils nur einmal angekreuzt.

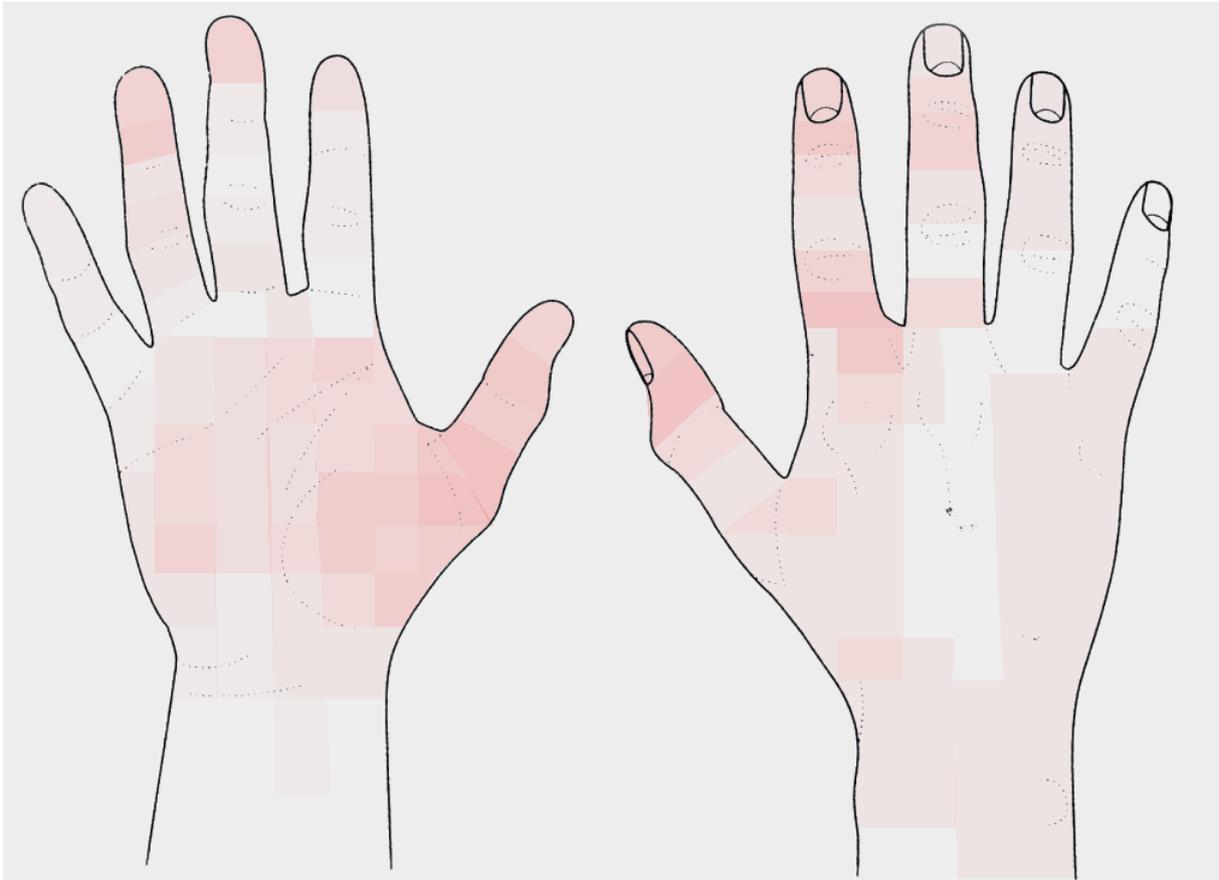


Abbildung 24: Schnittverletzungen Gruppe A (n=74) (entnommen aus [37]).

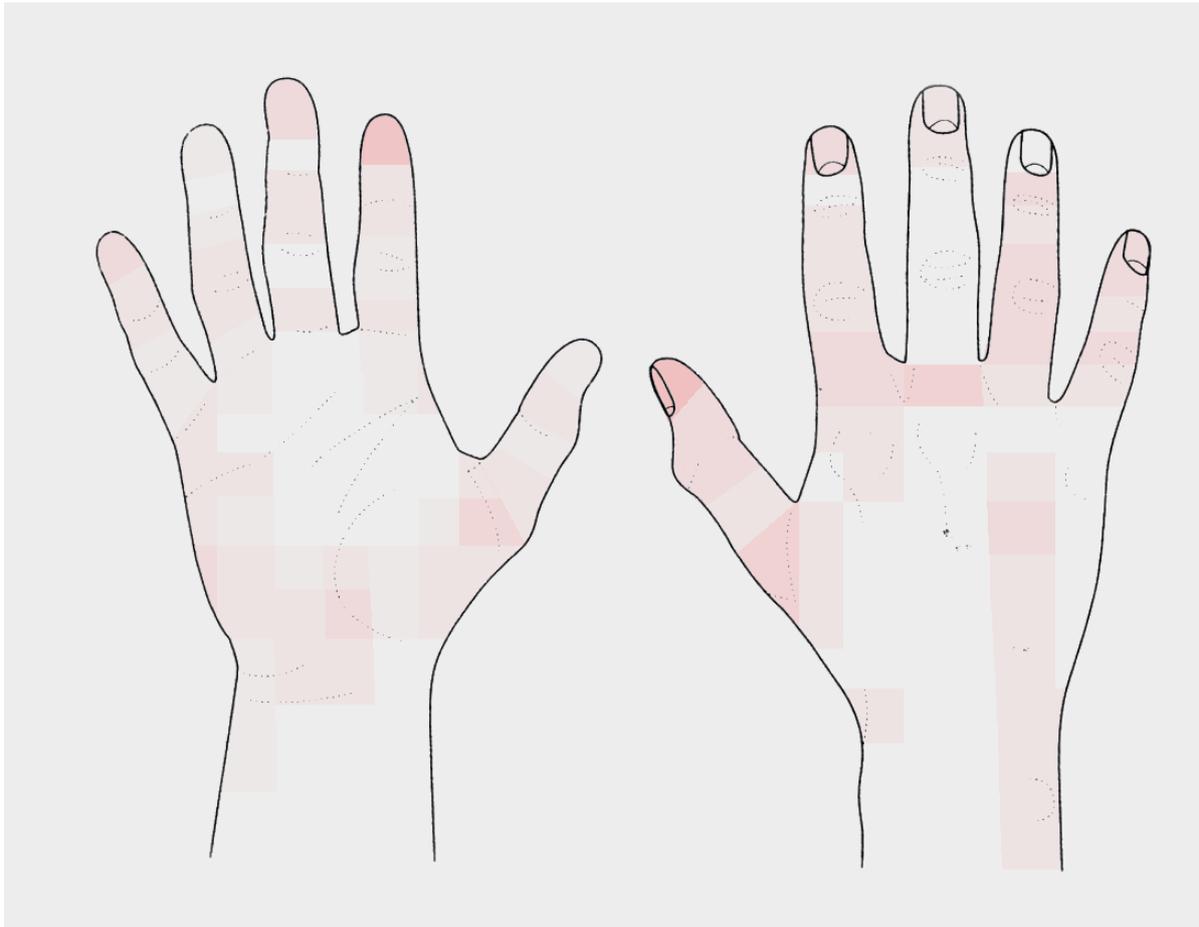


Abbildung 25: Schnittverletzungen Gruppe B (n=78).

Initiale Versorgung

Gruppe A

Bei der Analyse der Versorgungsform gibt es mehrere Möglichkeiten der Beantwortung der Fragen. Eine Frage, welche vom Pflegepersonal ausgefüllt wird, lautet „kleine Wunde mit Naht“ oder „große Wunde mit Naht“. Diese Frage der Behandlung wurde bei 53 Patienten (25%) beantwortet. Analysiert man die Frage ob eine „Notfalloperation notwendig ist oder nicht“, bekommt man hier die positive Antwort „ja“ bei 62 Patienten (30%). Die nachfolgende Frage der Anästhesieart wurde nur bei 24 Patienten beantwortet, hiervon wurden 83% in Lokalanästhesie und 17% in Regionalanästhesie. Die Frage nach der Versorgungsform (ambulant/stationär) wurde nur bei 45 Patienten beantwortet, von diesen wurde 13% (n=6) stationär aufgenommen.

31% der Patienten erhielten eine Ruhigstellung in Form einer Kunststoffschiene. Weitere 28% erhielten einen anderen Verband in Abhängigkeit von der Verletzung, z. B. Pflaster, Alkoholverband oder elastischen Verband. Somit verlangte bei über der Hälfte (59%) der Patienten die Verletzung eine Form der Verbandsversorgung.

Gruppe B

Bei der Untersuchungsgruppe B wurde zusätzlich noch der Fließtext des Arztes ausgewertet. Demnach kann hier die Analyse der Versorgungsform einmal über die direkte Entscheidungsfrage (ja/nein) und einmal anhand der offenen Beschreibung des weiteren Prozedere durchgeführt werden. In 33% (n=75) wurde die Frage nach einer nötigen Operation mit „ja“ beantwortet. Die Auswertung des Fließtextes, bei dem man z. B. anhand der Vorgabe des Tages des Fadenzugs, die Anzahl der durchgeführten chirurgischen Wundversorgungen rekapitulieren konnte, ergab eine Anzahl von 45 Patienten (20%), die eine sofortige Wundversorgung, mit einer Wundnaht erhielten. Diese Patienten wurden ambulant behandelt. Zehn Patienten wurden stationär aufgenommen, entweder aufgrund einer i.v.-Antibiose oder weil eine Notfalloperation in Allgemein- oder Plexusanästhesie nötig war.

16 Patienten (7%) benötigten direkt eine Auffrischung des Tetanusimpfstoffs (Tetanol), welcher entweder intramuskulär oder subkutan injiziert wurde.

23 Patienten (10%) benötigten eine Antibiose. Hier wurde am häufigsten (n=18; 8%) oral ein Penicillin nämlich das Kombinationspräparat Amoxicillin und Clavulansäure verschrieben („Augmentan 875/125“).

36% der Patienten erhielten einen Schienenverband im Rahmen der Therapie. Weitere 18% erhielten einen Verband, entweder einen Salben-, Alkohol- oder trockenen Verband. Somit bedurfte es hier bei 54% einer direkten Versorgung.

Diagnostik/Behandlung

Gruppe A + B

Bei 55% (Gruppe B) respektive 59% (Gruppe A) aller Patienten, die sich mit Pathologien an der Hand vorstellten, wurde eine radiologische Untersuchung durchgeführt. Davon wurde bei 91% (Gruppe A) und 94% (Gruppe B) ein konventionelles Röntgen in zwei Ebenen durchgeführt. Bei 5% (Gruppe B) und 9% (Gruppe A) der Patienten, die radiologisch begutachtet wurden, wurde zusätzlich noch eine Computertomographie (CT) durchgeführt und bei 1% bzw. 1,6% (n=2) wurde direkt eine CT gemacht.

Diagnosen

Tabelle 1: ICD-10 Codes der Gruppe A.

Diagnose	ICD-10	Anzahl (n=)	Prozent	% Ver- letzungs- gruppe	
Schnittwunde	S61.0	56	26,5	36,9% (n=78)	Schnittverletzungen
multiple	S61.7	22	10,4		
Schnittverletzungen am Handgelenk					
Frakturen	S62	25	11,8	36,8% (n=78)	Frakturen
Prellung Hand	S60.x	38	18		
DRF	S52.50	4	2		
Luxation Gelenk	S63	11	5		
Phlegmone	L02.xx - L.03.xx + T14.1	25	11,8	11,8%	
Verbrennung	T22.xx- T30.2	9	4	4,3%	sonstige

Arthritiden	M10- M25.53	5	2	2,4%	
Strecksehnen	S.66.x	1	<1		Sehnenver- letzungen
Sehnenverletzungen	M65.14- M79.84	5	2	2,8%	
				(n=6)	
Nerven/Gefäß	S64-65.x	3	<2	1,4%	sonstige
Fremdkörper	S60.84	1	<1	0,5%	
Fehlbildung	Q68.1	0			
Amputation	S68.1	2	<1	0,9%	
sonstige Handgelenks- beschwerden	S69.xx	4	<2	1,9%	
Insektenstich	S60.83	0			
Gesamt		211	100		
Keine Diagnose		0			

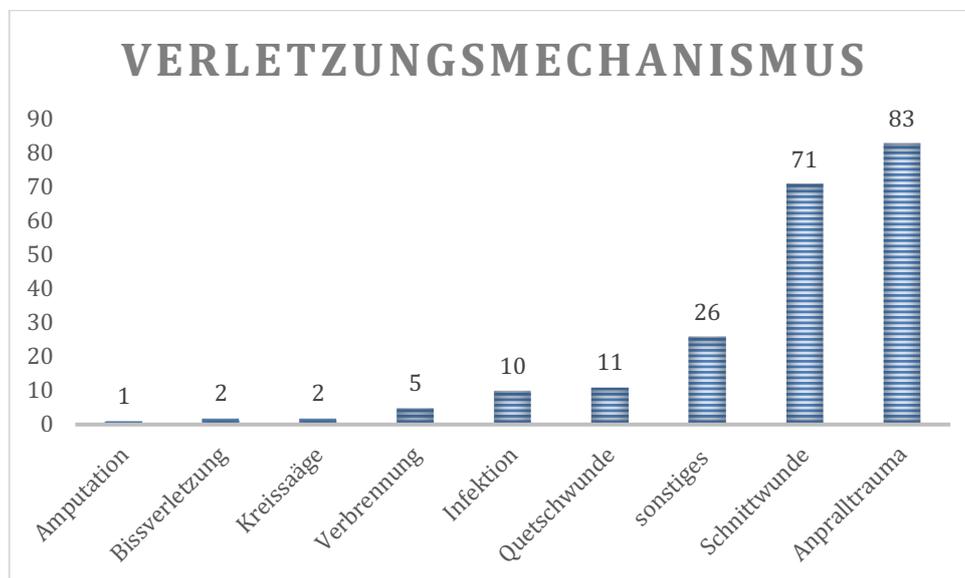


Abbildung 26: Verletzungsmechanismus Gruppe A (n=211)

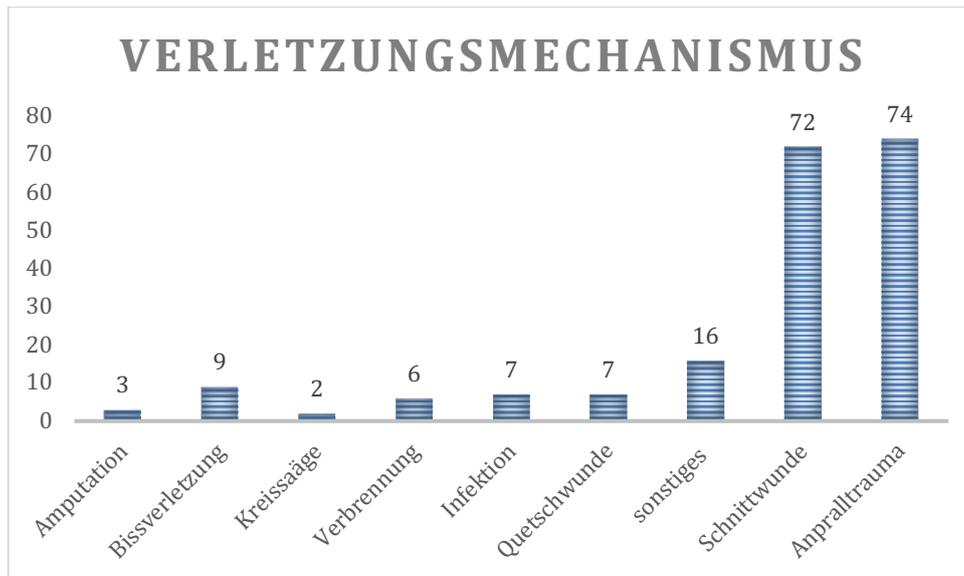


Abbildung 27: Verletzungsmechanismus Gruppe B (n=196).

Die häufigste Diagnose nach dem ICD-10 Katalog⁶ war sowohl in Gruppe A als auch in Gruppe B die Schnittverletzung (ICD-10 Code: S61.xx), hierunter fielen alle Subgruppen von S61.1 – S61.9, der Anteil lag bei 36,8% (n=78) bzw. bei 38,0% (n=75) [38]. Zu dieser Diagnose gehören weder Strecksehnenverletzungen noch Verletzungen der Gefäß-/Nervenbündel. Sehnenverletzungen wurden bei 3% bzw. 7% der Patienten unseres Kollektivs diagnostiziert und waren damit in Gruppe B die dritthäufigste Diagnose. Die dritthäufigste Diagnose bei Gruppe A waren Phlegmone (L02.xx - L.03.xx + T14.1). Gefäß-/Nervenverletzungen kamen im Vergleich eher selten, mit unter 1% bzw. 3%, vor. Die zweitgrößte Gruppe der Diagnosen waren knöcherne Verletzungen. Insgesamt wurde bei 36,0% bzw. 36,9% der Patienten das Handskelett verletzt. Hierbei waren es 11,8% bzw. 15% Frakturen der Phalangen, Mittelhand und Handwurzel, 2% bzw. 6% distale Radiusfrakturen, 5% Luxationsverletzungen und 12% bzw. 18% Prellungen. Phlegmone, Verbrennungen, Gelenkschmerzen jeglicher Ursache machten 5% der Diagnosen

⁶ Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision-German Modification Version 2018, Herausgegeben vom Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), Deutscher Ärzte-Verlag38. Graubner, B., *ICD-10-GM 2018 Systematisches Verzeichnis*. 2017, Köln: Deutscher Ärzte Verlag.

aus. Eine Minderheit mit 3% (n=5) waren neben isolierten Gefäß- und Nervenverletzungen noch ein verbliebener Fremdkörper in der Hand. Unter 1% des Gesamtkollektivs waren folgende Diagnosen: Insektenstiche, Amputationen und sonstige Handgelenksbeschwerden.

In der Gruppe B wurde bei 11% (n=25) keine Diagnose mittels ICD10-Code erfasst, Gruppe A war hingegen vollständig.

Tabelle 2: ICD-10 Codes der Gruppe B.

Diagnose	ICD-10	Anzahl (n=)	Prozent	% Ver- letzungs- gruppe	
Schnittwunde	S61.0	66	33	37,6% (n=75)	Schnittverletzungen
multiple	S61.7	9	5		
Schnittverletzungen am Handgelenk					
Frakturen	S62	29	15	36,2% (n=72)	Frakturen
Prellung Hand	S60.2	23	12		
DRF	S52.50	11	6		
Luxation Gelenk	S63	9	5		
Phlegmone	L02.xx - L.03.xx + T14.x	9	5	4,5%	sonstige
Verbrennung	T22.xx- T30.2	9	5	4,5%	
Arthritiden	M10- M25.53	9	5	4,5%	
Strecksehnen	S.66	7	4	5,5% (n=11)	Sehnenver- letzungen
Sehnenverletzungen	M65.14- M79.84	4	2		
Nerven/Gefäß	S64.x	5	3	2,5%	sonstige
Fremdkörper	S60.84	5	3	2,5%	
Fehlbildung	Q68.1	1	<1	0,5%	
Amputation	S68.1	1	<1	0,5%	
sonstige Handgelenks- beschwerden	S69.8	1	<1	0,5%	

Insektenstich	S60.83	1	<1	0,5%
Gesamt		199		
Keine Diagnose		25	11	

Weiterbehandlung

Weiterversorgung in der Handchirurgie

Gruppe A

Die Weiterbehandlung wurde bei 63% (n=133) dokumentiert. Es konnten 41% bei einem niedergelassenen Arztkollegen weiterversorgt werden, hierbei handelte es sich in den meisten Fällen lediglich um das Ziehen eines Fadens oder die Kontrolle von oberflächlichen Wunden. Nur 12% der Patienten wurden wieder in der CNA zur Kontrolle einbestellt und 2% sollten sich am Campus Großhadern (gesamt 14%) wieder vorstellen (siehe Abbildung 28). Der größte Anteil mit 44,4% sollte sich nach Maßgabe des Erstuntersuchers in der Handchirurgie der Abteilung für Handchirurgie, Plastische Chirurgie und Ästhetische Chirurgie der LMU zur Kontrolle vorstellen. Hier handelte es sich um verschiedene Arten der Weiterbehandlung, sei es Operationsplanung, Schienenanlage, Röntgenkontrollen oder weitere diagnostische Abklärung.

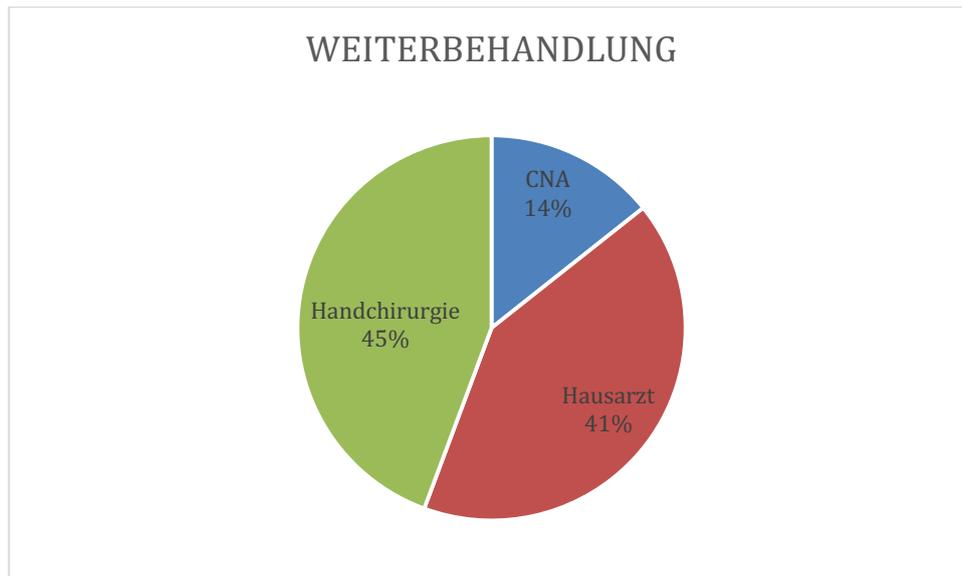


Abbildung 28: Weiterversorgung der Patienten Gruppe A (n=133).

Gruppe B

Bei 75% der Patienten wurde der Nachbehandlungsweg in dem Dokumentationsbogen festgelegt. Über die Hälfte der Patienten (55%; n=89) wurden in der Abteilung für Handchirurgie, Plastische Chirurgie und Ästhetische Chirurgie der LMU ambulant weiterbehandelt. 25% der Patienten wurde empfohlen sich bei einem niedergelassenen Arzt mit hausärztlicher Versorgung vorzustellen. Nur knapp jeder fünfte Patient (19%) sollte sich nicht explizit in der Handchirurgie, jedoch in der Chirurgischen Notaufnahme zur Kontrolle wiedervorstellen (siehe Abbildung 29).

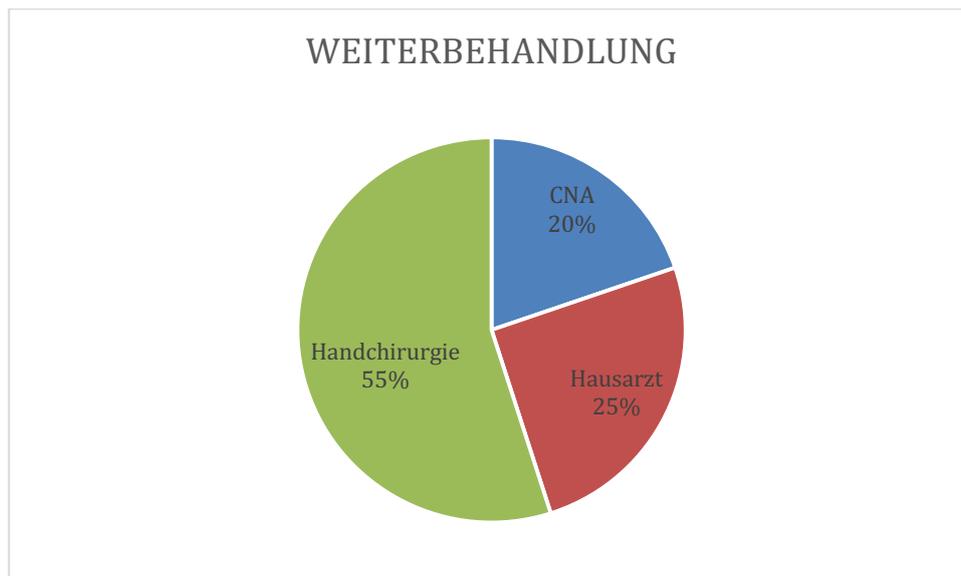


Abbildung 29: Weiterversorgung der Patienten Gruppe B (n=162).

Anteil von Handchirurgischen Patienten in Hinblick auf das Gesamtkollektiv

Untersuchungsgruppe A + B

Nachfolgende Tabelle zeigt den Anteil der Handverletzten an jedem einzelnen Tag des Untersuchungszeitraumes an. Im Durchschnitt hatten während des gesamten Untersuchungszeitraumes „A“ 13,4% aller Patienten eine Verletzung an der Hand. Das Vorkommen an den Wochenenden war etwas niedriger mit 11,8% im Durchschnitt. Ein Jahr später während des Untersuchungszeitraums „B“ hatten nur 6,6% aller Patienten der CNA eine Verletzung an der Hand. Ein etwas größerer Anteil an Handverletzungen konnte bei diesen Daten an den Wochenenden beobachtet werden. Hier machten Handverletzungen im Schnitt 8% des Gesamtpatientenguts aus. Obwohl generell das Aufkommen in der Notaufnahme an Wochenendtagen geringer ist, gibt es bei den Daten aus der Gruppe B hier trotzdem mit 8% einen höheren Anteil an Handverletzungen an diesen Tagen (siehe Abbildung 30 und Abbildung 31).

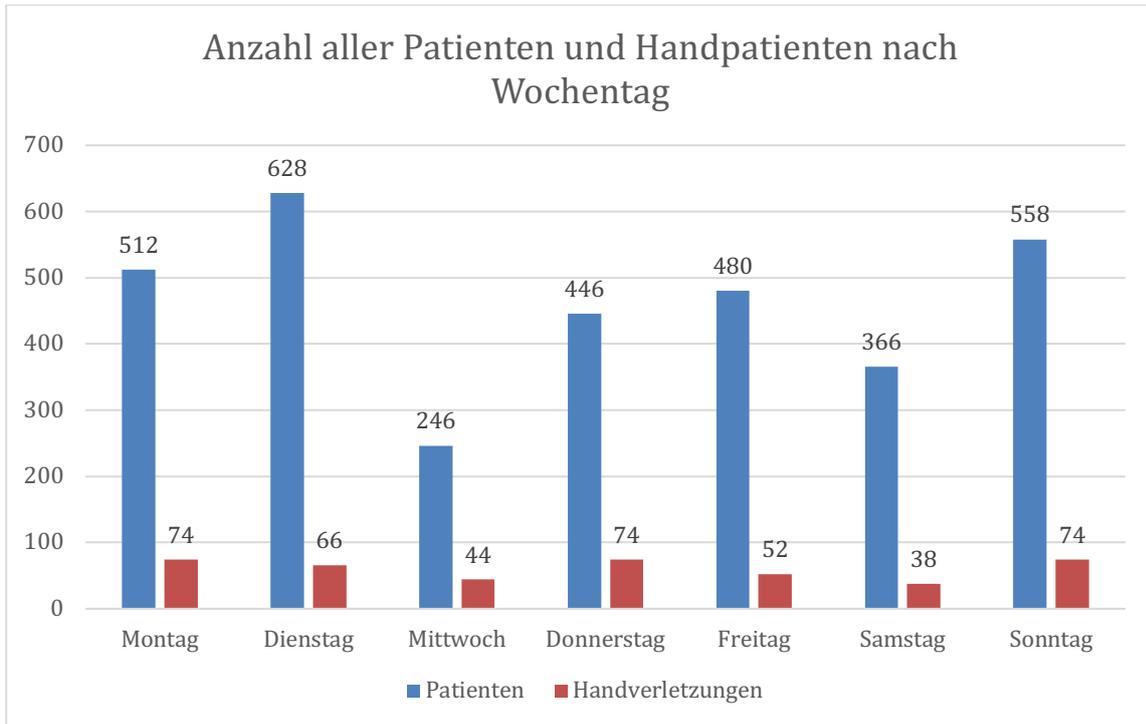


Abbildung 30: Ambulanzbesuche der Patienten und Handpatienten innerhalb des Untersuchungszeitraums der Gruppe A.

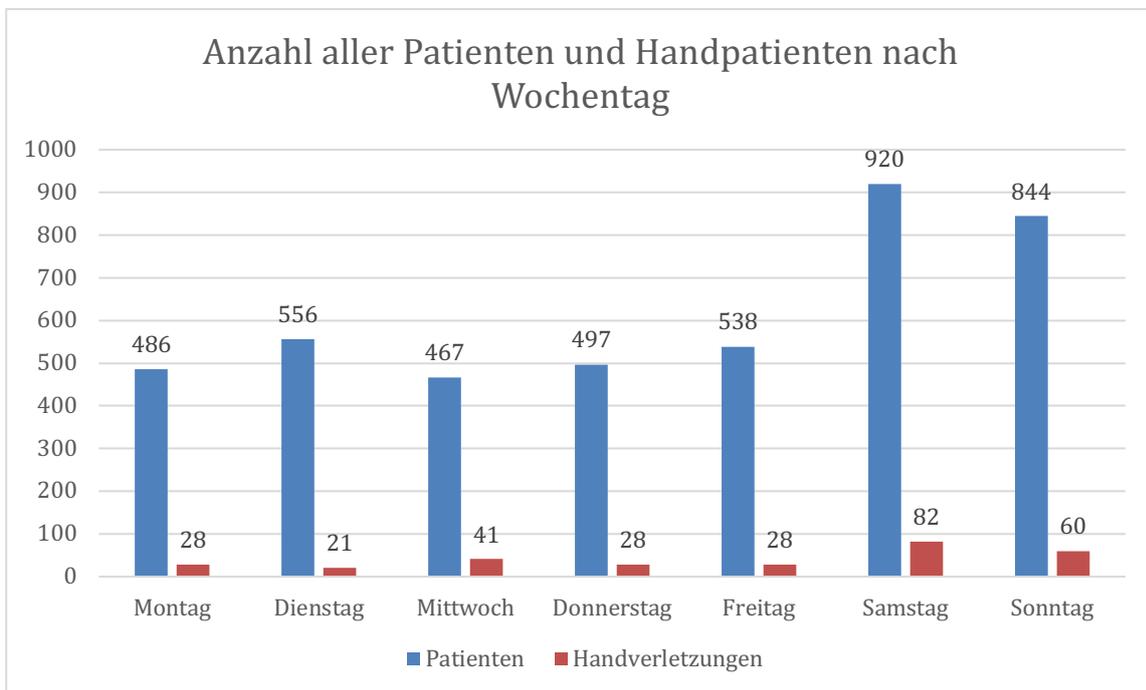


Abbildung 31: Ambulanzbesuche der Patienten und Handpatienten innerhalb des Untersuchungszeitraums der Gruppe B.

Notwendigkeit von operativer Versorgung

Vergleich der Datensätze aus dem Patientenkollektiv Gruppe A mit allen „notoperierten“ handchirurgischen Patienten

Um die gewonnenen Daten aller Handverletzungen der Notaufnahme mit unseren tatsächlich operierten Patienten zu vergleichen, haben wir zusätzlich für den Zeitraum der Gruppe A alle Patientendaten erhoben, die im Zeitraum von April 2014 bis März 2015 in der Abteilung für Handchirurgie, Plastische Chirurgie und Ästhetische Chirurgie der LMU München versorgt worden sind. Die Erhebung der Daten wurde über das SAP-System retrospektiv durchgeführt. Es wurden 174 Handnotfälle innerhalb des angegebenen Zeitraumes am Campus Innenstadt von der Abteilung für Handchirurgie, Plastische Chirurgie und Ästhetische Chirurgie operiert.

The screenshot displays the SAP-System interface for 'HAAS-EL: OP-Monitor für K...'. The main window shows a patient record with various data fields and lists. The 'Diagnosen' section is expanded, showing a list of medical conditions with checkboxes and associated codes. The 'Präoperativer Check' section is also expanded, showing the status of pre-operative checks and the start of the operation.

Diagnose	Code	Beh. diagnose
<input type="checkbox"/> Schwere Allgemeinerkrankung mit Leistun		Beh. diagnose
<input type="checkbox"/> Leichte Allgemeinerkrankung ohne Leistun		Beh. diagnose
<input type="checkbox"/> Traumatische subtotale Daumen Amputation	OP	Beh. diagnose, Op. diagnose
<input type="checkbox"/> Metacarpale 1 Knöcherner Defekt	OP	Beh. diagnose, Op. diagnose
<input type="checkbox"/> Traumatische subtotale Daumen Amputation		Beh. diagnose, Aufn. diagnose, Entl. diagnose, Fa. hpt
<input type="checkbox"/> Metacarpale 1 Knöcherner Defekt		Beh. diagnose
<input type="checkbox"/> Leichte Allgemeinerkrankung ohne Leistun		Beh. diagnose
<input type="checkbox"/> Postoperatives Hämatom	OP	Beh. diagnose, Op. diagnose
<input type="checkbox"/> Hautartefakt	OP	Beh. diagnose, Op. diagnose
<input type="checkbox"/> sub totale Amputation DI links		Beh. diagnose, Op. diagnose

Check	Status	Code	Time
<input type="checkbox"/> Präoperativer Check			
<input checked="" type="checkbox"/> Intraoperativ	OP begonnen		15.02.2015 5:28 CI.03
<input checked="" type="checkbox"/> OP-Dokumentation	CHIOP	2015006311	

Team	Time
<input type="checkbox"/> Team	OP1: [REDACTED]
<input type="checkbox"/> Zeiten	11:30 Patient aus Saal
<input type="checkbox"/> OP-Pflegeprotok	15.02.2015, 11:02, freigegeben, Özcan
<input type="checkbox"/> OP-Doku ehemals ICD/OPS/TEAM	5-903.19, 5-904, 5-860.5, 5-916.79, 5-790.1B
<input type="checkbox"/> post-OP Anord.	15.02.2015, 11:16, Versendet, Alghamdi
<input type="checkbox"/> OP-Bericht Word	17.02.2015, 09:35, Geschrieben, Nagele

Abbildung 32: SAP- Maske zur Auswertung von operierten Notfällen.

In der Analyse der Geschlechterverteilung ist ein klarer Überhang der männlichen Patienten zu verzeichnen. Hier ist das Verhältnis von Männern zu Frauen nahezu 3:1 (Abbildung 33).

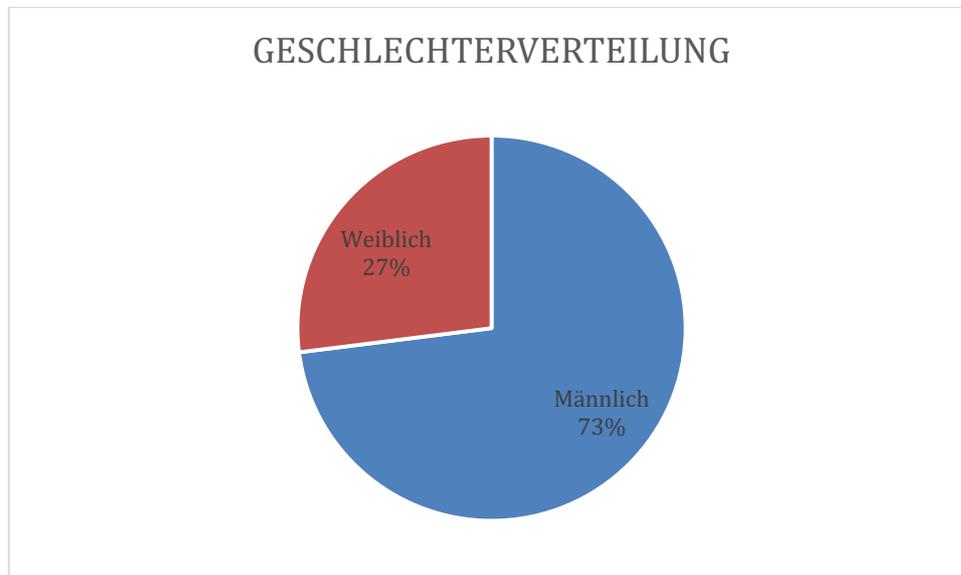


Abbildung 33: Anteil notfallversorgter Patienten nach Geschlecht.

Der häufigste Verletzungsmechanismus, der eine Operation benötigte, war die Schnittverletzung (46,6%; n=81) gefolgt vom Anpralltrauma (33,9%; n=59 (Abbildung 33)). In 94% der Diagnosen stimmt der Verdacht der Verletzung einer tiefer liegenden Struktur mit dem Befund überein, so dass die Operationsindikation nahezu immer korrekt gestellt wurde.

Bei den Anpralltraumata kam es in 75% zu einer Fraktur, in 15% zu einer Sehnedurchtrennung. Die Schnittverletzungen verursachten in 35% eine Sehnedurchtrennung, bei jeder dritten Verletzung war mindestens ein Nerv durchtrennt (n=27) und bei 26% war ein Gefäß verletzt worden. Bei Quetschverletzungen kam es in 41% zu einer Sehnenverletzung.

Kreissägen verursachten nahezu in gleichem Ausmaß Knochen-, Sehnen-, Gefäß- und Nervenverletzungen (Abbildung 34).

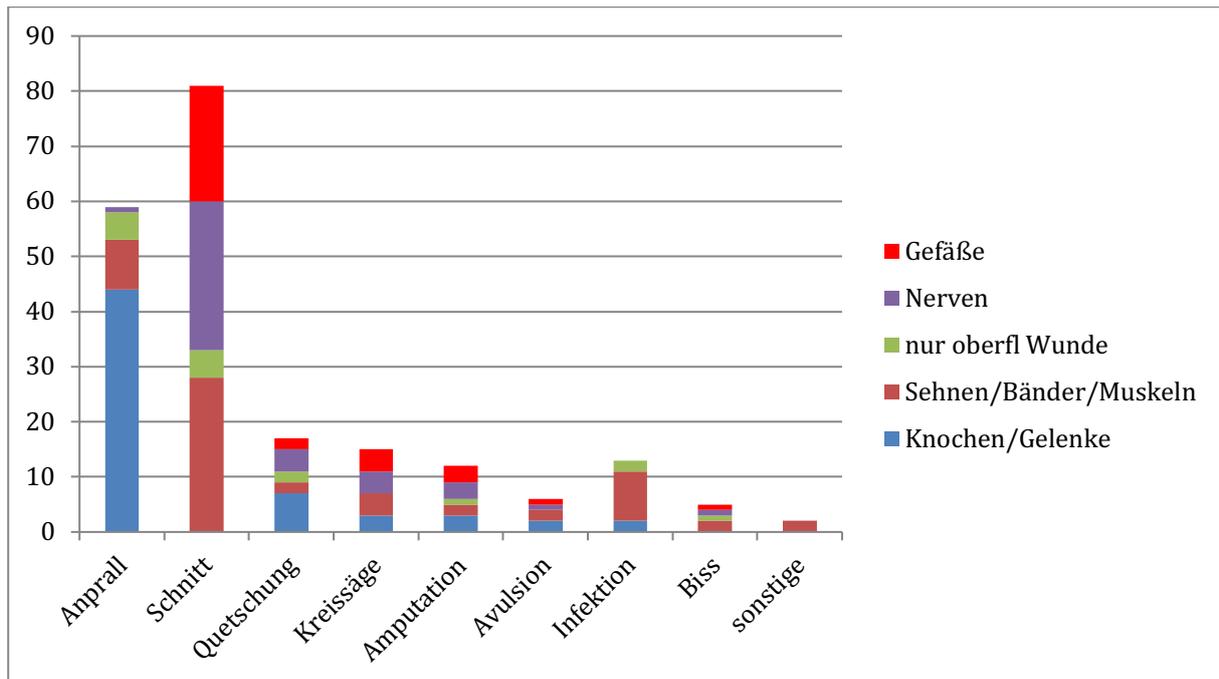


Abbildung 34: Verletzungsmechanismus von OP-Indikationen.

Die intraoperativen Diagnosen waren wie folgt verteilt: In einem Drittel (35%) der Fälle lagen Sehnenverletzungen vor, in einem weiteren Drittel (33%) Nervenverletzungen und in einem kleineren Anteil mit 26% handelte es sich um eine Verletzung von Gefäßen.

Bei den zu versorgenden Patienten handelte es sich bei 48% um eine offene Verletzung, bei 40% um geschlossene Verletzungen und bei 12% um Infektionen. Weiterhin haben wir die Operationen, welche binnen sechs Stunden versorgt worden sind, gesondert betrachtet. Die Dringlichkeit einer Operation muss im Klinikum der Universität München anhand eines 6 Stufen-Konzepts bestimmt werden. Es gibt folgende Stufen zu Auswahl: N5=„elektiv“; N4=„Operation binnen 24 Stunden“ (Programm des Folgetags), N3=„Operation sollte innerhalb 6 und 12 Stunden stattfinden“, N2=„die Operation sollte zeitnah im Fenster von maximal 6 Stunden begonnen werden“, N1=„der nächste freiwerdende Operationstisch wird benötigt“ und N0=„es handelt sich um Lebensgefahr, eine Operation muss umgehend begonnen werden“. Unser Kriterium wurde bei den Notfalloperationen demnach mit „N2“ festgelegt. Der häufigste Verletzungstyp

in dieser Dringlichkeitsgruppe war mit 73% eine offene Verletzung (siehe Abbildung 36).



Abbildung 35: Verletzungstyp der operierten Notfälle (n=174).

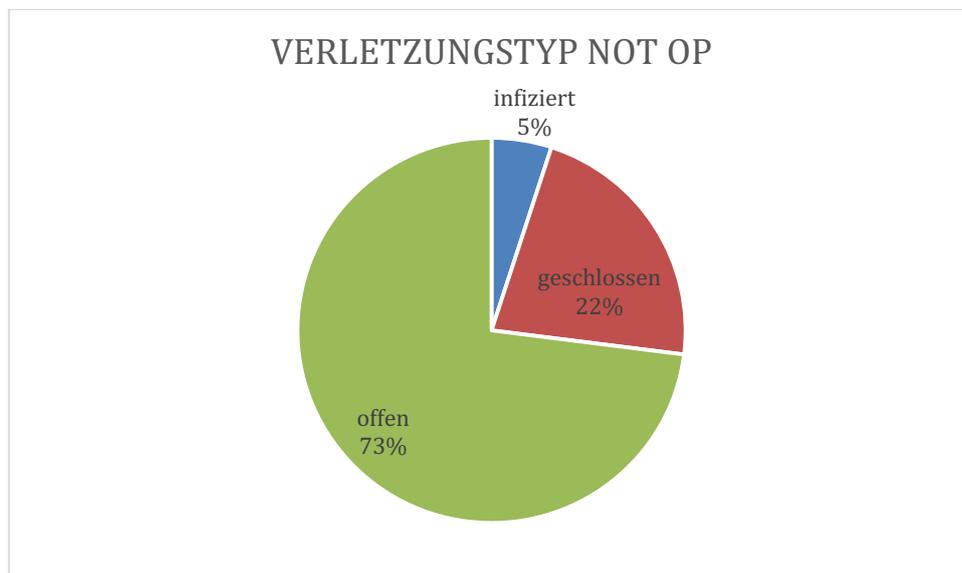


Abbildung 36: Anteile der sofort operierten Notfälle; Dringlichkeit N2 (n=85) aus Abbildung 32.

In Abbildung 37 sieht man die Verteilung der Operationen hinsichtlich Ihrer Dringlichkeit. Die Balken zeigen die Gesamtsumme an Fällen auf, welche als Handtrauma über die CNA vorstellig wurden und im Verlauf von der Abteilung für Handchirurgie, Plastische Chirurgie und Ästhetische Chirurgie operiert

wurden. Hier fällt auf, dass es in Monaten März bis Juli häufiger zur schweren Handverletzungen kam, als in den Wintermonaten Oktober bis Februar. Die Ausnahme stellt der September dar, dies ist in Zusammenhang mit der räumlichen Nähe der CNA und dem Oktoberfest zu bringen. In den Sommerferienmonaten Juli und August 2014 kam es im Verhältnis zu weniger akuten Handverletzungen.

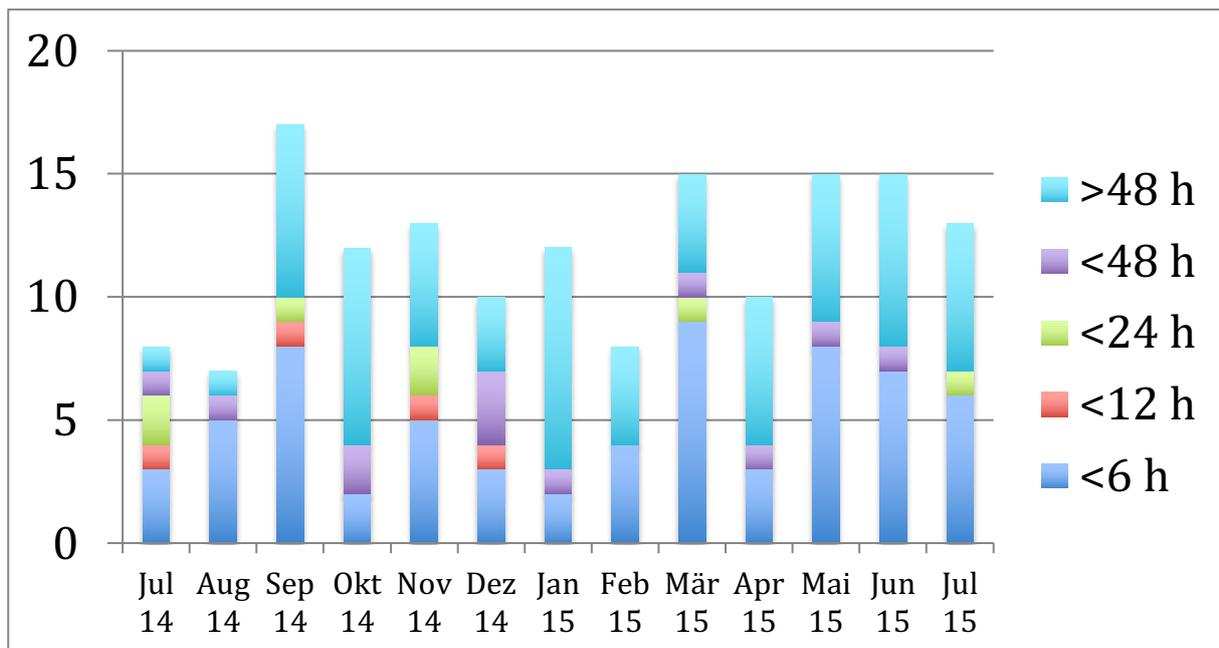


Abbildung 37: Zeitfenster zwischen Erstvorstellung und OP-Beginn.

5. Diskussion

Häufigkeit von Handverletzungen und erste internationale Register

In einer Studie aus den Vereinigten Staaten, wurden über zwei Jahre lang Notaufnahmenbesuche dokumentiert und hier lagen Hand- und Fingerverletzungen an Platz drei der am häufigsten vorgekommenen Diagnosen. Wenn man „Finger Symptoms“ in dieser Arbeit sogar noch mit in die Gruppe der Freizeitunfälle einbeziehen würde, dann wäre es sogar Platz zwei [39]. Es gibt generell sehr wenige Statistiken zu Handverletzungen. Nicht nur in Hinblick auf Handverletzungen ist es schwierig Freizeitunfälle zu dokumentieren. Allgemeiner Konsens besteht aber, dass das eigene Zuhause und die nähere Wohnumgebung heutzutage der häufigste Unfallort sind.

Laut der aktuellsten Unfallstatistik aus dem Jahre 2015 bestätigt die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, dass Unfälle, die sich während Freizeitaktivitäten oder im Haushalt ereignen in Summe sogar 72% (7,05 Millionen) von insgesamt 9,73 Millionen ausmachen [40]. Das Problem liegt auch hier in der konkreten Gewinnung der Daten, denn Heim- und Freizeitunfälle werden durch Schätzungen bzw. Hochrechnungen des Robert-Koch-Instituts (RKI) aus Befragungsdaten (GEDA und KiGCS) gewonnen. Auch unsere österreichischen Nachbarn bestätigen diese Zahlen in ihrer aktuellsten Unfallstatistik von 2016. Arbeitsunfälle machten nur 14,7% (117.148), Strassen- und Verkehrsunfälle nur 10,3% (81.900) aller Verletzten aus, währenddessen Haushaltsunfälle isoliert 39% (306.800) und Freizeitunfälle inklusive Sportunfälle 36,3% (288.800) aller Verletzungen ausmachten. Somit verunfallten 75% (595.600) Menschen bei Heim-, Freizeit- und Sportunfällen [41]. 1993 wurde im Rahmen eines EU Förderprojektes eine europäische Datenbank zur Sammlung von Daten aus Freizeitunfällen gefördert. Dieses Projekt war ein Zusammenschluss aus 13 Ländern Europas, welche ihre Daten bezüglich Freizeitunfällen lieferten. Mit der internationalen Förderung von mehreren Millionen Euro wird hier aufgezeigt, dass Prävention im Bereich von Freizeit-

und Haushaltsunfällen ein hoch akutes Thema ist und dass das Fehlen von epidemiologischen Daten ein großes Problem darstellt. Die Folgen von Unfällen für die Volkswirtschaft sind auch der Europäischen Union (EU) bewusst. Bereits 1998 wurde der Grundstein mit dem European Home and Leisure Surveillance System (EHLASS) gesetzt. Dieses Projekt begann mit der Sammlung der Daten von Heim- und Freizeitunfällen. Nachdem EHLASS in das Health Information Exchange and Monitoring Information Network (HIEMS) aufgenommen wurde, welches an das European Public Health Information Network (EUPHIN) angegliedert ist, begann der Aufbau eines gemeinschaftlichen Systems zum Austausch von Gesundheitsdaten. Die Europäische Kommission unterstützte damit ein internationales Gesundheitsmonitoringprogramm. Hier wurde eine Vielzahl an Daten erhoben, unter anderem Unfallmechanismus und betroffenes Körperteil („Part of the body injured“) [42]. Es wurden über fünf Millionen Unfälle mit über 130 Datensätzen gesammelt. Hier wurden sogar drei aufeinander folgende Projekte gefördert. Dass der Gewinn dieser Daten gefolgt von Präventionsmaßnahmen relativ einfach zu einer Senkung von Verletzungen führen kann, konnte mit einem Beispiel aus Dänemark aufgezeigt werden. Hier konnten durch die Analyse der Daten der EHLASS die Zahl der Augenverletzungen, ausgelöst durch die Benutzung von pyrotechnischen Freizeitartikeln (z. B. Feuerwerkskörper), um 40% gesenkt werden [43]. Nach einer Analyse der Ursache der Verletzungen wurden präventive Maßnahmen erarbeitet und verlangt Schutzbrillen in die Verpackungen zu integrieren. Auch im Bereich von Handverletzungen konnte durch diese europäische Bestandsaufnahme bereits ein Rückgang von Fingerquetschungen verzeichnet werden, dies als Folge einer Änderung der Norm von Schließsystemen von Klappmöbeln und automatischen Garagentoren und ähnlicher weiterer internationaler Maßnahmen.

Die EU ist weiterhin daran interessiert Freizeitunfälle durch internationale Register zu verhindern. Die 4. Version der Europäischen Unfallstatistik wurde

mittels der European Injury Data Base (IDB) erstellt. Auch dieses Projekt wurde aus Geldern der EU finanziert [44]. Neben den Zahlen und Fakten wird hier nochmal Bezug genommen auf die Relevanz einer solchen Bestandsaufnahme, nämlich zunächst Risikogruppen zu identifizieren, hier dann spezifisch Präventionsmaßnahmen zu leisten und in der Folge dieser mittels kontinuierlicher Datenerfassung Erfolge durch Rückgang an Verletzungszahlen zu sehen.

Geschlechterverteilung und Alter

Aus unseren Daten geht hervor, dass der „typische Handpatient“, der sich notfallmäßig vorstellt, männlich ist. Wir hatten ein Geschlechterverhältnis von Männern zu Frauen von 1,9 zu 1, das dem von Hill und Kollegen, die Daten von 4873 Hand- und Handgelenkverletzungen analysierten (2,2:1) oder Butala et al. (1,5:1), die 1147 Fälle einer Level 1 Traumazentrums beschreiben, sehr ähnlich war [4, 45]. In einer großen kürzlich veröffentlichten Studie aus Nordamerikas Notaufnahmen, war der Anteil männlicher Patienten bei Verletzungen der oberen Extremität bei 57% [46]. In einer ebenfalls kürzlich publizierte Arbeit aus Berlin (Deutschland), welche Patientendaten einer interdisziplinären Notaufnahme erfasste, wurde über ein Gleichgewicht zwischen Männern und Frauen (47,4% und 52,6%) berichtet [47]. Hier beschreiben Frick und Kollegen das Patientengut einer sehr hoch frequentierten allgemeinen Notaufnahme mit jährlich 100.000 Patientenkontakten [47]. Die Notaufnahme, aus der unsere Daten gewonnen wurden, ist mit 30.000 Patientenkontakten etwas kleiner und behandelt ausschließlich chirurgische Fälle. In anderen Studien zeigte das Geschlechterverhältnis auch einen deutlichen Überhang an männlichen Patienten [36, 48, 49]. Dies kann durch einen Unterschied in der Auswahl des Kollektivs erklärt werden. Beispielsweise wurden Daten ausschließlich an Personen mit Sportverletzungen [18, 48] oder Patienten in einem Entwicklungsland oder Schwellenland analysiert, in denen der männliche Anteil der Verletzten sogar teilweise bei 92% liegt [33, 49].

In Analogie zum Geschlechterverhältnis lassen sich Unterschiede auch im Durchschnittsalter der Studienstichproben erkennen. Studien mit Sportverletzungen haben jüngere Studienpopulationen [18, 48] als solche mit diversen Unfallursachen [24] oder ausschließlich arbeitsbedingten Verletzungen [21]. Unser mittleres Patientenalter von 38,4 Jahren bzw. 40,3 war vergleichbar mit dem Durchschnittsalter von de Jongs Studie, einer 10-jährigen bevölkerungsbasierten Studie, die sich allerdings nur auf offene Schnittverletzungen mit Sehnenverletzungen konzentriert [50]. In den Daten von Frick et al. lag der Median bei 39 Jahren [47]. In einer Auswertung aus den Vereinigten Staaten, die über zwei Jahre Notaufnahmen Besuche untersuchte, waren in der Gruppe der über 20-jährigen Männer doppelt so häufig betroffen wie Frauen [39] und eine weitere Studie aus Amerika beschreibt, dass über 44% zwischen 18 und 44 Jahren alt sind, wobei man hier anmerken muss, dass in diesem Patientengut auch Kinder mit eingeschlossen sind [46].

Betrachtet man die Verletzungsarten und Geschlechterverteilung der zwei Untersuchungsgruppen, gibt es lediglich beim Anpralltrauma einen Unterschied. Hier ist der Anteil von Anpralltraumata bei Gruppe A bei 41% (n=57) versus 34% (n=25), die Verteilung von Infektionen und Bisswunden ist mit 4% pro Gruppe gleich. Bei Schnittwunden ist der Anteil männlicher und weiblicher Verteilung mit 33,1% (n=46) und 33,3% (n=24) nahezu ident. In einer amerikanischen Studie waren Weichgewebsverletzungen, also Anpralltraumata und Schnittverletzungen insgesamt 37%, Frakturen wurden mit einem Vorkommen von 27% beschrieben und Infektionen als Diagnose mit 17% [46].

Tabelle 3: Geschlechterverteilung in ähnlichen Studien.

Autor (Referenz)	Material + Methoden	Anzahl (n=)	Männ- lich	Weibl ich	Publi- kations- jahr	Land
Hill et al (5)	4 Monate, Handverletzungen aus 6 Notaufnahmen	4873	69%	31%	1998	Nord- irland
Logan et al (18)	1100 Fragebögen an Mitglieder eines Klettervereins	155	100%		2004	GB
Hanna et al (19)	Systematische Literaturrecherche aller Sportverletzungen	1.900.000	75%	25%	2015	Deutsch- land
Choi et al (21)	jeder Mitarbeiter während eines Autobahnbaus	143	100%		2015	U.S.
McCaig et al (39)	1 Jahr Analyse aller Arbeitsunfälle	x	64%	36%	1998	U.S.
Butala et al (45)	5 Jahre Analyse eines Level 1- Trauma Zentrum	1147	60,2%	39,8%	2014	U.S.
Wenzinger et al (46)	1 Jahres Analyse des Nationalen Registers der Notaufnahmen ("NEDS")	2.791.257	>50%		2017	U.S:
Frick et al (47)	alle Patienten einer interdisziplinäre Notaufnahme Level 1 Trauma Zentrum	1358	47,4%	52,6%	2017	Deutsch- land
Bush et al (48)	1 Jahres Untersuchung von ausschließlich MTB Unfällen aus zwei Notaufnahmen	207	86%	14%	2013	Canada
Ghosh et al (49)	1 Jahr, 45 offene Handfrakturen	30	70%	30%	2013	Indien
Eberlin et al (36)	51 Monate, Notaufnahme von zwei Level 1 Trauma Zentren	1172	69,9%	30,1%	2013	U.S.
Ghiya et al (33)	16 Monate, Notaufnahme Level 1 Trauma Zentrum	80	90%	10%	2017	Indien

Anteile der Arbeitsunfälle und Vergleich der Daten mit der DGUV

In unseren gewonnenen Daten waren n=71 Arbeitsunfälle, was einen Prozentsatz von 34% ausmacht (Gruppe A). In der Literatur findet man ähnliche Daten, so gab de Jong z. B. Arbeitsunfälle mit 24,9% an [50]. Gruppe B ist diesbezüglich nicht repräsentativ, da in diesem Zeitraum der D-13 Bogen für Arbeitsunfälle eingeführt wurde und bei Arbeitsunfällen mehrheitlich keine doppelte Dokumentation erfolgte.

Aus der aktuellen Statistik der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) werden Verletzungen der Hand mit 34% angegeben. Im internationalen Vergleich liegt Deutschland im Durchschnitt. Österreich verzeichnet etwas mehr Arbeitsunfälle an der Hand mit 41% [51].

Eine Analyse aus den Niederlanden von de Putter und Mitarbeitern berechneten die totalen Kosten, die aufgrund der Arbeitsunfähigkeit im Rahmen einer Handverletzung entstehen [52]. Mit 28% liegen in den Niederlanden die Handverletzungen ebenso wie in Deutschland an oberster Stelle der Arbeitsausfälle. Die Kosten von Hand- und Handgelenksfrakturen wurden von de Putter mit 740 Millionen US Dollar an erster Stelle berechnet, vor Knie- und Untere Extremitäten Frakturen, Hüftfrakturen und Schädeltraumata [52].

Daumen und Finger (II-V) machten bei uns zusammen zwei Drittel (66,4%) aller verletzten Handbereiche aus. Im Vergleich mit den Daten der DGUV haben wir eine annähernd gleiche Verteilung der verletzten Regionen Daumen und Finger (69,1%). Der Daumen war bei uns mit 18% (Gruppe B) respektive 19% (Gruppe A) beteiligt, bei der Daten der DGUV lag der Prozentsatz bei 21%. Diese Verteilung sieht man in Abbildung 22, Abbildung 23 und Abbildung 39. Mit 20,3% liegt der Zeigefinger knapp hinter dem Daumen. Die Verteilung spiegelt sich auch in internationalen Daten aus der Türkei und Taiwan wieder, bei diesen Studien ist der Zeigefinger vor dem Daumen der am häufigsten verletzte Finger [53, 54].

Im Vergleich mit den Daten der DGUV liegt die Schnittverletzung mit 62% Anteil deutlich über den von uns erfassten Daten von 33% respektive 38%

(Abbildung 26 und Abbildung 27). In unserem Kollektiv haben wir hingegen gleichviel Anpralltraumata, die bei Arbeitsunfällen offensichtlich eine geringere Rolle spielt.

17% unserer Patienten hatten eine Fraktur. Davon waren 78% geschlossene Frakturen. Im Vergleich mit den Daten der DGUV Bayern (siehe Abbildung 39) sind hier mit knapp 10% weniger Frakturen registriert als bei unseren Daten, dies erschließt sich aus dem hohen Anteil an Schnittverletzungen, welche in der Regel ohne Knochenbeteiligung sind.

Die Zahl der Arbeitsunfälle hat in den letzten Jahrzehnten deutlich abgenommen. Gab es 1991 noch insgesamt 1.817.435 meldepflichtige Arbeitsunfälle, fiel die Zahl 2001 schon auf 1.272.354 und weitere 10 Jahre später auf 886.837 [55]. Das liegt an den großen Kampagnen der DGUV mit dem Ziel der Sicherheit am Arbeitsplatz und den erfolgreichen innerbetrieblichen Präventionsmaßnahmen. Im Vergleich zu dem Anteil an entsprechenden Arbeitsunfällen mit Handverletzungen in Entwicklungsländern wie Indien, ist das Verhältnis damit umgekehrt. Hier werden die Arbeitsunfälle anteilig mit 74% beschrieben [33]. Die Entwicklungsländer haben einen deutlichen Nachholbedarf hinsichtlich der Sicherheit am Arbeitsplatz. Bereits 2005 postulierte Garner und Mitarbeiter, dass viele Handverletzungen, die bei der Arbeit passieren, vermeidbar wären [56].

Verletzter Körperteil	Bayern			
	2015			
	Meldepflichtige Unfälle *)		Neue Unfallrenten	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Kopf	11.264	8,1	173	7,1
Hals, Wirbelsäule	7.343	5,3	208	8,5
Brustkorb, -organe, Rücken	5.653	4,1	64	2,6
Bauch,-organe, Becken	1.235	0,9	36	1,5
Schulter, Oberarm, Ellenbogen	9.727	7,0	399	16,4
Unterarm, Handgelenk,-wurzel	9.294	6,7	321	13,2

Hand	46.706	33,7	201	8,2
Hüftgelenk, Oberschenkel, Kniescheibe	3.544	2,6	209	8,6
Kniegelenk, Unterschenkel	15.943	11,5	353	14,5
Knöchel, Fuß	23.823	17,2	395	16,2
Gesamter Mensch	1.457	1,1	70	2,9
Keine Angabe	2.710	2,0	9	0,4
Insgesamt	138.699	100,0	2.438	100,0

Abbildung 38: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV); Berichtsjahr 2015; Bundesland = Bayern; Meldepflichtige Arbeitsunfälle Insgesamt. Entnommen aus [57].

Verletzter Körperteil	Bayern			
	2015			
	Meldepflichtige Unfälle *)		Neue Unfallrenten	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Gesamte Hand bzw. Finger ohne nähere Angabe	8.411	18,0	15	7,5
Mittelhand	3.691	7,9	23	11,4
Daumen (1. Finger)	10.094	21,6	40	19,9
Zeigefinger (2. Finger)	9.489	20,3	39	19,4
3. Finger	6.198	13,3	27	13,4
4. Finger	3.230	6,9	13	6,5
5. Finger	3.273	7,0	13	6,5
mehrere Finger	2.320	5,0	31	15,4
Insgesamt	46.706	100,0	201	100,0

Abbildung 39: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV); Berichtsjahr 2015; Bundesland = Bayern; Meldepflichtige Arbeitsunfälle; hier: Handverletzungen. Entnommen aus [57].

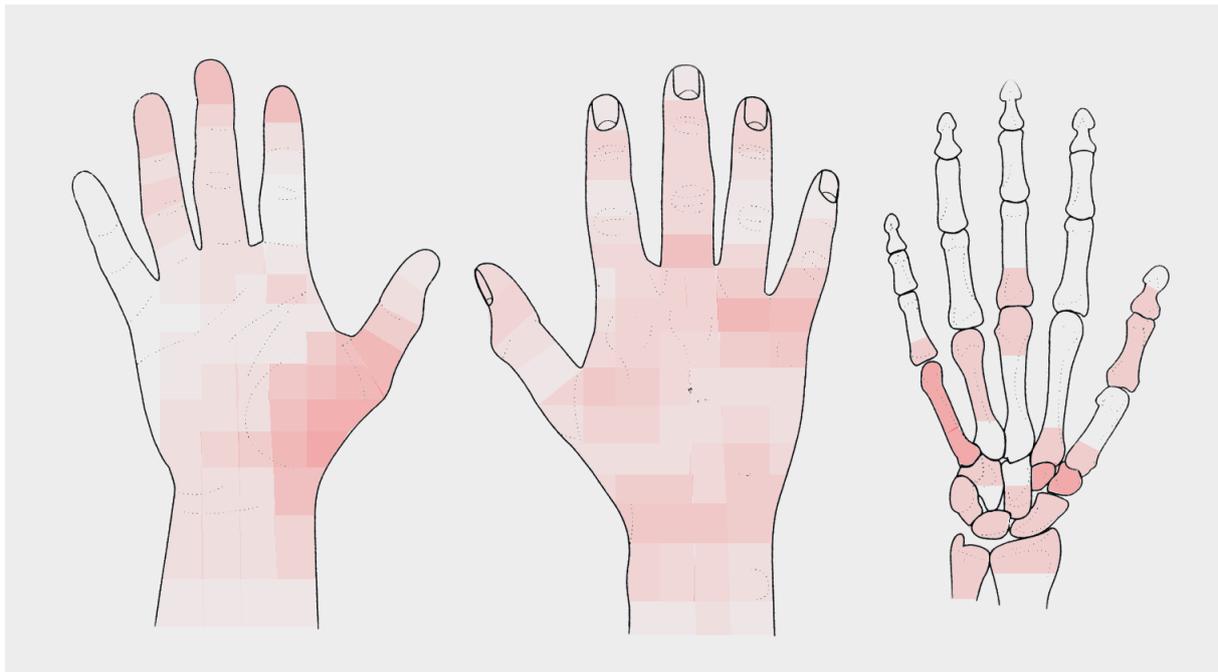


Abbildung 40: Arbeitsunfälle (n=71) Gruppe A, entnommen aus [37].

Art der Verletzung	Bayern			
	2015			
	Meldepflichtige Unfälle *)		Neue Unfallrenten	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Erschütterung, Oberflächenprellungen	4.897	10,5	1	0,5
Quetschung (Contusio)	4.313	9,2	9	4,5
(Dis-)Torsion	1.999	4,3	3	1,5
Luxation	227	0,5	2	1,0
Wunde, Zerreißung	28.934	61,9	141	70,1
Geschlossene Fraktur	3.857	8,3	27	13,4
Offene Fraktur	641	1,4	16	8,0
Verbr., Erfri., Verätz., Strom, etc.	1.401	3,0		
Infektion, Vergiftung, Schock etc.	10	0,0	1	0,5
Nicht näher bez. Verletzungsart	426	0,9	1	0,5
Insgesamt	46.706	100,0	201	100,0

Abbildung 41: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV); Berichtsjahr 2015; Bundesland = Bayern; Meldepflichtige Arbeitsunfälle: hier: Handverletzungen. Entnommen aus [57].

Vergleich unserer Untersuchungsgruppen mit der Literatur

Die Inzidenz von Handverletzungen in den Industrienationen wird mit 5,74 pro 100.000 Einwohner angegeben [58]. Unsere Ergebnisse stimmen hinsichtlich des Anteils an Handverletzungen in Bezug auf die Zahl chirurgischer Notfälle mit den epidemiologischen Daten aus der aktuellen Literatur überein. Die Häufigkeit von Handverletzungen wird mit großen Spannen beschrieben, hier liegen die Angaben zwischen 9% und 27% [4, 5].

Unsere Auswertung der Untersuchungsgruppe B von 2016 zeigt, dass bei 6,6% aller Patienten der chirurgischen Notaufnahme eine Handverletzung vorlag. Die Auswertung der Daten aus 2014/2015 (Gruppe A) ergab, dass bei 13,4%, also bei jedem 8. Notfall, aller Patienten der Chirurgischen Notaufnahme eine Handverletzung vorlag.

Dies deckt sich mit anderen Daten aus der Literatur [4, 33, 59-61]. Wir haben zusätzlich noch unterschieden zwischen den Häufigkeiten an Wochentagen und Wochenenden. Hier war kein gravierender Unterschied zu beobachten. In unserer Untersuchungsgruppe A gab es 2% weniger Verletzungen an Samstagen und Sonntagen und in Gruppe B zählten wir 2% mehr Handverletzungen. Aus diesen Beobachtungen lässt sich keine generelle Tendenz ableiten.

Mehrfach ist beschrieben, dass die Folgen einer Handverletzung hohe sozioökonomische Folgen haben [62]. Maroukis et al. führten im Jahre 2016 eine Literaturrecherche durch um Rückschlüsse auf den aktuellen Versorgungsstandard in den USA zu analysieren. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass auch in den USA keine einheitliche Struktur existiert, welche vorgibt wie mit handchirurgischen Notfällen umgegangen wird und das folglich das amerikanische System aufgrund eines fehlenden Hand-Trauma-Managements nicht effizient ist und hohe Kosten, sowie ein suboptimales Ergebnis der Versorgung nach sich zieht. Die Autoren kritisieren vornehmlich die Triage der Patienten mit schweren Handverletzungen. Ein Fehlen von Spezialisten sowie die primäre Auswahl des falschen Versorgungsortes führt zu schwerwiegenden

Unterschieden in den Therapien. Hier wurde anhand von Amputationen die Quote an Replantationen von Universitätskrankenhäusern und städtischen Häusern verglichen und es gab bei der Metaanalyse der Literatur teilweise Unterschiede, die von einer Replantationsrate von 20% bis zu einer Replantationsrate von 80% reichten. An genau diesem Punkt der mangelnden Versorgung aufgrund fehlender Spezialisten vor Ort, setzt die Deutsche sowie die Europäische Gesellschaft für Handchirurgie mit der Initialisierung von Hand-Trauma-Zentren an. Hiermit ist bereits ein entscheidender Schritt in der Versorgungsqualität getätigt worden. Leider sind in Deutschland keine genauen Zahlen verfügbar, da noch keine vergleichbare Studie hierzulande durchgeführt wurde. Die amerikanischen Zahlen entsprechen jedoch unserem Eindruck aus dem Alltag. Mit dem Hand-Trauma-Register der DGH soll in Zukunft eine nationale Datenbank entstehen.

Ein Beispiel für eine funktionierende Triage ist die Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin. Deutschlandweit ist zu jeder Tages- und Nachtzeit bekannt wo und wie viele Betten in Verbrennungszentren frei sind. In einigen Bundesländern gibt es das IVENA System, welches im weiteren Verlauf noch genauer beschrieben wird. Damit besteht bereits die Grundlage für eine schnelle und sichere Zuweisung zu den spezialisierten Zentren. Der Einsatz des Systems führt gemeinhin zu einer besseren Nutzung von Ressourcen. Flächendeckend kann dies jedoch nur funktionieren, wenn das System auch bundesweit zum Einsatz kommt. Derzeit ist der Einsatz jedoch auf die Bundesländer und Regionen: Brandenburg, Hessen, München und Niedersachsen beschränkt.

Eisenschenk et al. haben 2012 einen Erfassungsbogen für Handverletzungen erstellt mit dem folgende Aspekte untersucht und beschrieben werden sollten: der Schweregrad und die Komplexität von Handverletzungen anhand des HISS [63]. Die Autoren haben ein ähnliches Konzept zur Darstellung der Verletzungshäufigkeit genutzt wie wir in unserem Hand-Trauma-Dokumentationsbogen. Im Gegensatz zu uns stellen die Autoren in ihrer Dokumentationsform jedoch zusätzlich den postoperativen Befund dar. Die

Erfassung beschränkt sich hier auf schwere Handverletzungen. Die Darstellung des Verletzungsausmaßes wird auch anhand einer Zeichnung durch den Untersucher erfasst. Der durch unseren Ansatz ermöglichte Informationsgewinn ist jedoch dank der Heatmap umfassender, da alle in einer chirurgischen Notaufnahme vorkommenden Handverletzungen visualisiert werden. Weitere bereits getestete Dokumentationsformen wurden bereits beschrieben (siehe oben). Es gibt bereits ähnliche Skizzen, die das Vorkommen an Händen darstellen, jedoch ist keine annähernd so präzise wie unsere (Abbildung 42 und Abbildung 43).

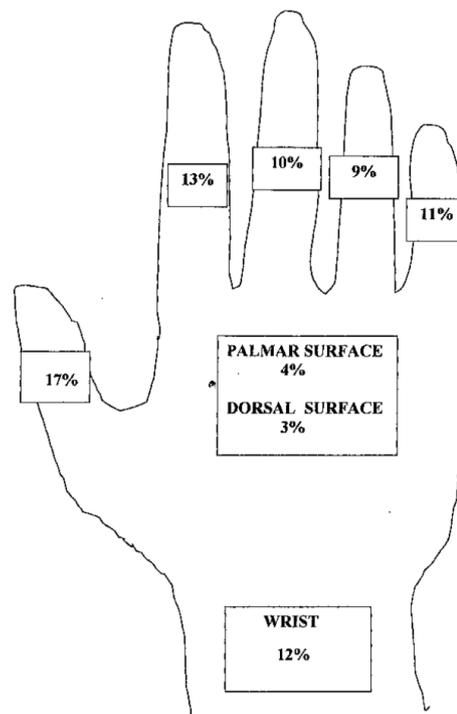


Abbildung 42: Darstellung der Häufigkeit von Verletzungen, entnommen aus der Publikation von Hill et al. [4].

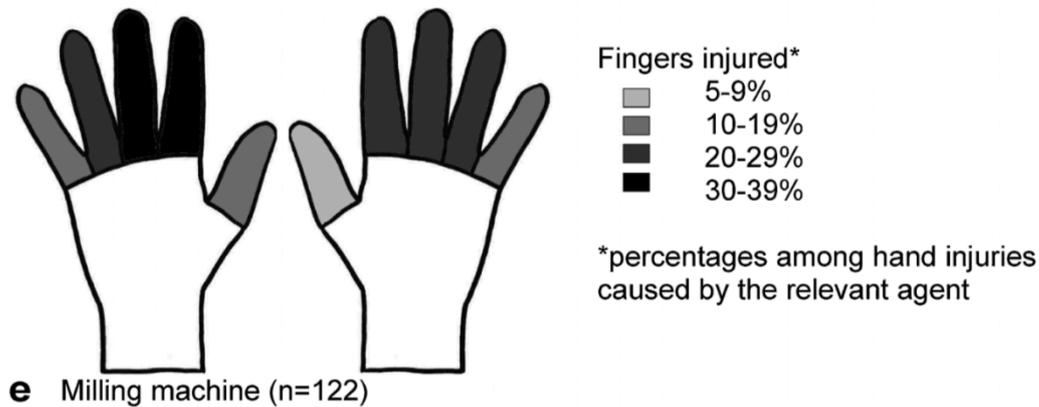


Abbildung 43: Darstellung der Häufigkeit von Verletzungen, entnommen aus der Publikation von DavasAksan et al. [53].

In der Altersverteilung sind die von uns behandelten Patienten mit einem Mittelwert von 40,3 Jahren im Vergleich zum Beispiel zu Nordirland mit 29,6 Jahren [4] älter. Im Vergleich zu einer deutschen Population mit 39 Jahren [47] besteht kein signifikanter Unterschied. Auch die amerikanischen Patienten, mit Verletzungen an der oberen Extremität sind in der Mehrheit unter 44 Jahren [46]. Vergleicht man Arbeiten aus asiatischen Ländern, liegt der Mittelwert deutlich unter unserem. Hier am Beispiel aus den Vereinigten Arabischen Emiraten (29,2 Jahre) oder Indien mit 27,4 Jahren [33, 35]. Dies ist wahrscheinlich auch auf die unterschiedliche Alterspyramide zurückzuführen.

In der Literatur gibt es eine Arbeit aus Deutschland zu epidemiologischen Daten von Handverletzungen bei Kindern [64]. Interessanterweise ist bereits im Kindesalter von null bis sechs Jahren die Verletzung der Hand die zweithäufigste Verletzungslokalisation nach den Kopfverletzungen. Bei den etwas älteren Kindern ist es auch die zweithäufigste Verletzung, allerdings nach einer Verletzung des Unterarms. Insgesamt machen Handverletzungen auch in dieser Altersgruppe 20% aller Verletzungen aus. Der Anteil an Frakturen, welche die Hand betreffen, machen auch hier bis zu 25% aller Frakturen aus. Gleichermäßen kommen Handverletzungen bei Kindern auch in der Mehrheit mit 61% bei dem männlichen Geschlecht vor. In 75% kam es hier zu leichten Verletzungen.

Das Vorkommen von Sehnen- und Nervenverletzung ist im Vergleich zu Frakturen relativ selten. Unsere Daten zeigten eine Häufigkeit von 4 bzw. 7 Prozent. Im internationalen Vergleich wird eine Häufigkeit von 0,6 bis 6% angegeben [61].

71% der Verletzten der von uns erfassten Handverletzungen waren gesetzlich versichert, 11% Prozent waren privat versichert und bei 19% war der Versicherungsstatus ungeklärt und sie wurden als Selbstzahler deklariert. Der Anteil der Privatversicherten stimmt mit anderen Literaturdaten überein. In einer Auswertung der Daten aus der Chirurgischen Notaufnahme der Kinderklinik der LMU München, am selben Standort wie unserem, wurde der Anteil der privatversicherten Kinder mit 8,4% angegeben. Der Anteil der gesetzlich versicherten Patienten lag bei 91,6% [65].

In einer aktuellen Analyse der Daten aus der Charité in Berlin waren 89% der Patienten gesetzlich versichert [66]. Ein Vergleich mit den USA ist nur mit Einschränkung möglich aufgrund der unterschiedlichen Versicherungssysteme, da ein extrem hoher Anteil (15%) der Patienten in der Arbeit von Maroukis als „uninsured“ erfasst wurden [59]. Der Anteil der PKV Versicherten betrug in Deutschland 2016 8,8 Millionen und damit 10,7% von 82.500 Millionen. Der Versichertenstatus hat somit offensichtlich keinen Einfluss auf das Verletzungsrisiko.

Die Einweisung der handverletzten Patienten erfolgte mit 73% und somit führend aus eigenem Anlass, 20% wurden mit dem Rettungsdienst eingeliefert, 4% kamen aufgrund einer Überweisung des Hausarztes und weitere 4% Patienten wurden innerhalb der Klinik als Konsil vorgestellt. Dass der typische „Handpatient“ selbstständig die Notaufnahme aufsucht, stimmt mit den internationalen Daten überein [36]. Die Tatsache, dass Patienten mit Handverletzungen zu 71% primär eigenständig die Notaufnahme aufsuchen, bietet beste Voraussetzungen für eine standardisierte optimale Versorgung.

Unsere Auswertung zeigte, dass die Händigkeit des Patienten nicht zwangsläufig mit der Seite der verletzten Hand assoziiert war. In der Studienpopulation waren rechte und linke Hand gleich häufig verletzt, obwohl 95% der Befragten angaben Rechtshänder zu sein. Daten von Davas Aksan et al. bestätigen das nahezu gleiche Vorkommen von rechten und linken Handverletzungen [53]. Eine weitere Erkenntnis war, dass Anpralltraumata und Schnittverletzungen fast drei Viertel aller Verletzungen ausmachten, auch diese Beobachtung ist mit anderen Arbeiten aus der Literatur vergleichbar. Butala et al. berichteten zum Beispiel über ein 31,7-prozentiges Vorkommen von oberflächlichen, offenen Wunden, die keine Sehnenverletzung oder Verletzung anderer wichtige Strukturen vorwiesen [45]. Andere Verletzungen wie Stiche oder Verbrennungen scheinen im klinischen Alltag eine untergeordnete Rolle zu spielen.

Die Verteilung des Verletzungsmechanismus zeigt auch im internationalen Vergleich mit Studien aus den USA und der Türkei, dass die Schnittverletzung (48,9%) an oberster Stelle steht. Unsere Daten ergaben eine Häufigkeit von 47%, Eberlin et al. [36] berichteten über eine Häufigkeit von 48,5%, Davas Aksan über eine Häufigkeit von 46,3% [53]. Als zweithäufigster Mechanismus folgen in der Arbeit von Eberlin et al. die geschlossenen Frakturen (19,8%). Diese Zahlen gleichen auch unseren Ergebnissen (17%) [36]. Somit können unsere Ergebnisse als repräsentative Werte angesehen werden.

Handgrafik

In den Bildern wurden die Häufigkeiten der betroffenen Bereiche durch Farbkodierung für bestimmte Patientengruppen (Patienten mit Anpralltraumata, Schnittwunden, Berufs- und Freizeit-/Sportverletzungen) visualisiert. Diese Handgrafiken mit Palmar-, Dorsal- und Skelettdarstellung zeigten Trends zu häufig verletzten Bereichen. Zum Beispiel erschienen bei allen palmaren Abbildungen der dargestellten Bilder der Thenar und der proximale Anteil des Daumens in dunkleren Rottönen. Die Skelettabbildungen zeigten, dass vor allem

die Karpal- und Metakarpalstrukturen ein hohes Risiko haben, geschädigt zu werden.

Notfalloperationen

Im Vergleich der Daten von Hill et al. mussten 5% notfallversorgt werden [4]. In einer weiteren Studie aus Nordamerika wurden 7% stationär aufgenommen, hierbei geht nicht hervor ob es zu einer Operation kam oder nicht [46]. Unsere Daten weichen mit 30% bzw. 33% Notfalloperationen und 3% bzw. 6% stationäre Aufnahmen davon ab.

Vision und Ausblick

Das Bestreben nach einer exakten Analyse von Handverletzungen besteht weltweit. Zahlreiche Studien berichten über den unzufriedenstellenden Zustand des nationalen Managements. Zudem steigen allgemein die Zahlen der Notaufnahmenbesuche [67]. Ein erster Schritt ist die flächendeckende Darstellung der Häufigkeit von Handverletzungen hinsichtlich des Status quo. Aufgrund der Datenanalysen und der Fehlererkennung in der Diagnostik und Versorgung sollten dann Veränderungen hinsichtlich des nationalen Managements von Handverletzungen getätigt werden. Mit der Einführung des Hand-Trauma-Registers der DGH ab 2018 ist nun ein wichtiger Grundstein gelegt. Das Ziel ist eine flächendeckende Teilnahme aller Hand-Trauma-Zentren in Deutschland. Mit der Einführung dieses Registers wäre Deutschland das erste Land weltweit und wird einen enormen Schritt hinsichtlich der Verbesserung der Erstversorgung schwerer Handverletzungen leisten können. Unser Hand-Trauma-Dokumentationsbogen enthält die wesentlichen Basisdaten, die in das Hand-Trauma-Register (HTR) der DGH einfließen können.

Zusätzlich könnten Strukturen wie Telemedizin die Versorgungssituation hinsichtlich einer besseren Diagnosestellung in ländlichen Gebieten optimieren.

Hand Trauma Allianz

In Anlehnung an das bereits seit Jahrzehnten bewährte französische Netzwerk der Handversorgung „SOS MAIN“ wurde in München im Jahr 2013 im Sinne eines Pilotprojekts eine „Hand Trauma Allianz“ gegründet. Diese hat es sich zur Aufgabe gemacht die Akutversorgung schwerer Handverletzung zu optimieren. Das Projekt wird von den Vertretern der DGUV und der Rettungsleitstelle München unterstützt. Ziel ist es einen direkten Ansprechpartner für Handchirurgische Notfälle erreichen zu können. Hierzu wurde eine einheitliche Rufnummer generiert, die den Rettungsleitstellen vorliegt, so dass der direkte Kontakt hergestellt werden kann. Es beteiligten sich zunächst zwei Münchener Kliniken an dem Projekt, zum einen die Handchirurgie, Plastische Chirurgie und Ästhetische Chirurgie des Klinikums der LMU München und zum anderen die Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie der Schön Klinik München Harlaching. Im weiteren Verlauf wurde das Projekt und die dazugehörige Website www.hand-trauma-alliance.de auf den Tagungen der Deutschen Gesellschaft für Handchirurgie vorgestellt und mittlerweile haben sich elf große Kliniken und Hand-Trauma-Zentren aus der gesamten Bundesrepublik der Hand Trauma Allianz angeschlossen [68].

Die Website verfügt neben der Darstellung der beteiligten Kliniken auch über eine Postleitzahlsuche, welche die Distanz des nächstliegenden Hand-Trauma-Zentrums berechnet.

Gleichzeitig wird neben PLZ-Suche auch Aufklärung betrieben, mit dem Ziel das Bewusstsein der Bevölkerung dadurch zu schärfen. Auf einer weiteren Seite wird über die wichtigsten Erste-Hilfe-Maßnahmen aufgeklärt und diese mit Bildern schematisch erklärt.

Die primären Ziele der Hand Trauma Allianz sind eine Verkürzung der Kommunikationszeit zum Handchirurgen und die Verbesserung der Qualität durch eine Versorgung in einem Zentrum.

Die sekundären Ziele sind der Aufbau einer nationalen Struktur zur Gewährleistung, dass eine schwere Handverletzung ausschließlich von einem Handchirurgen behandelt wird. Durch Benchmarking soll eine Versorgungsverbesserung erreicht werden im Sinne der Patienten und Versicherungsträger.

Prävention

Die Darstellung unserer Daten dient insbesondere unserem sekundären Ziel, nämlich durch Öffentlichkeitsarbeit – vor allem im Freizeitbereich – vor Handverletzungen zu warnen. Der typische Patient, der eine isolierte Verletzung an einer Hand aufweist, ist männlich und zwischen 25 und 35 Jahren. Er kommt selbstständig in die Notaufnahme und ist gesetzlich versichert. Er erleidet in seiner Freizeit entweder eine Schnittverletzung oder ein Anpralltrauma. In vielen Sportarten und vor allem auch beim Heimwerken gibt es einen großen Bedarf an Präventionsmaßnahmen zum Schutz der Hände, zum Beispiel das Tragen von Handschuhen bei der Gartenarbeit oder das Tragen von Handgelenksschonern beim Inlineskaten und Snowboarden.

Darstellung der Notwendigkeit spezialisierter handchirurgischer Untersuchung

In einer allgemeinchirurgischen Notaufnahme arbeiten Chirurgen aus verschiedenen Fachrichtungen. Der Hauptansprechpartner ist ein Assistenzarzt im Common Trunk, d.h. innerhalb der ersten zwei Jahre seiner klinischen Ausbildung. Aufgrund dieser Besetzung innerhalb der Notaufnahmen ist es wichtig die weniger erfahrenen Ärzte frühzeitig zu sensibilisieren, welche Strukturen bei welchen Unfallmechanismen größerer Aufmerksamkeit bedürfen. Hier gibt es bereits mehrere Arbeiten, die anhand von Arbeitsunfällen belegen, dass eine initiale korrekte Diagnosestellung und Einleitung der richtigen Therapie von großer Bedeutung für das langfristige Ergebnis sind [62].

Hand-Trauma-Zentrum

Mit der Errichtung von Hand-Trauma-Zentren ist bereits ein großer Schritt in die Richtung eines verbesserten Hand-Trauma-Managements gemacht worden. Trotz der mittlerweile 64 existierenden Zentren in Deutschland gibt es noch keine nationale Vorgabe, wie die Triage von schweren Handverletzungen abzulaufen hat. Da es keinen „Fahrplan“ für die Rettungsdienste gibt, kommt es regelmäßig zu Verzögerungen in der Erstversorgung, da die Auswahl des Krankenhauses noch immer eine individuelle Entscheidung der Rettungsleitstelle ist. Im Jahre 2013 wurde in München das „IVENA eHealth – interdisziplinärer Versorgungsnachweis“ eingeführt, ein IT System welches die aktuelle Versorgungsmöglichkeit in der jeweiligen Region digital wiedergibt. Dieses System soll im Raum München die Darstellung der Zuständigkeiten für die ambulante und stationäre Notfallversorgung angeben. Man kann hier z. B. sehen welche Klinik derzeit eine Replantation leisten könnte. Diese Leistung kann jeder über die Internetseite www.ivena.de bzw. für die entsprechende Region (www.ivena-muenchen.de) abfragen. In der Theorie stimmt diese Verfügbarkeit auch, denn die jeweiligen Kliniken müssten bei „Nicht-Verfügbarkeit“ sich selbst aktiv von dem System abmelden. Genau in diesem Punkt könnte die Problematik liegen, denn trotz einer „grünen Leuchte“ bedarf es zusätzlich zum „Ok“ des Notarztes auch stets der persönlichen telefonischen „Erlaubnis“ des diensthabenden Arztes, damit der Patient auch wirklich übernommen wird. Hier müsste eine offizielle Regel definiert werden, die je nach geschätztem Verletzungsmuster eine gewisse Auswahl an Krankenhäusern sofort verfügbar macht. Noch immer kommt es vor, dass von einem peripheren Krankenhaus der Arzt selbst, in Beisein des Verunfallten, verschiedene größerer Häuser abtelefonieren muss, um eine geeignete Klinik zu finden, die bereit ist die Versorgung akut zu übernehmen. Die Polytraumaversorgung in Deutschland ist hier hingegen ein Vorbild. Hier besteht eine klare Zuordnung, welche Verletzung welchem Traumazentrum zugeteilt wird. Dass IVENA aber prinzipiell eine

elementare Rolle einnehmen kann, wurde mit der Vergabe des Innovationspreises der Deutschen Wirtschaft 2012/13 honoriert.

Unsere Auswertung soll hier den Status quo der Patienten mit einer Handverletzung in einem Haus der Maximalversorgung aufzeigen. Somit soll die Notwendigkeit einer Triage aufgrund der Häufigkeit verdeutlicht und die Relevanz einer optimalen Versorgung unterstrichen werden.

Implementierung eines deutschlandweiten Registers in Zusammenarbeit mit der DGH

Strukturen können nur verändert werden, wenn harte Daten und Fakten einen Mangel definieren. Die Implementierung eines Hand-Trauma-Dokumentationsbogens in unserer Klinik versucht einen lokalen Überblick über den Status quo zu gewinnen. Das sekundäre Ziel dieses Pilotprojektes ist es, in ganz Deutschland einen einheitlichen Bogen zu generieren, so dass hier Basisdaten national erfasst, ausgewertet und Versorgungsstrukturen optimiert werden können. Der erste Einsatz unseres Bogens war im Jahre 2013. Im Februar 2014 wurde auf der Klausurtagung des erweiterten Vorstands der Deutschen Gesellschaft für Handchirurgie das Thema „Hand-Trauma-Zentren und Vernetzung“ als Schwerpunkt diskutiert [69]. Es wurde vom Vorstand mit auf die Initiative der Abteilung für Handchirurgie, Plastische Chirurgie und Ästhetische Chirurgie der LMU München beschlossen, dass das Thema Hand-Trauma in den kommenden Jahren als neues Projekt bearbeitet wird [70]. Außerdem wurde beschlossen, dass auf der bestehenden Vorlage des Hand-Trauma-Netzwerkes unserer Klinik eine Website entstehen soll [68]. Somit wurde auch von nationaler Seite aus die Relevanz dieses Themas unterstrichen. Am 21.12.2016 wurde dann die Pressemitteilung herausgegeben, dass der Vertrag zwischen der Akademie für Unfallchirurgie (AUC) und der DGH unterzeichnet wurde und somit die Implementierung eines nationalen Hand-Trauma-Registers festgelegt wurde⁷.

⁷ <http://www.dgu-online.de/news-detailansicht/handtraumaregister-dgh-und-auc-unterzeichnen-vertrag.html>

Somit können nun pseudomisierte Behandlungsdaten schwerer Handverletzungen in der Zukunft erfasst und ausgewertet werden.

Weitere Analysen hinsichtlich zeitlichen Versorgungsmanagements/Optimierungsmöglichkeiten

Ein weiterer wichtiger Aspekt, der in jedem Fall noch Optimierungsbedarf in ganz Deutschland hat, ist die verstrichene Zeit zwischen Unfallereignis bis Erstkontakt mit der Handchirurgie zu verkürzen. Hier wurden bereits in anderen Fachrichtungen große Bestrebungen angestellt, wie z.B. in der Schlaganfallversorgung, wo die „door-to-needle“ Time (Zeitpunkt von Eintreffen im Krankenhaus bis zur Lysetherapie) von 54 auf 33 Minuten verkürzt werden konnte. Dies war ausschließlich aufgrund von arbeitsorganisatorischen Veränderungen möglich, die letztendlich zu einer signifikanten Verbesserung der medizinischen Versorgung führten. Durch die Implementierung eines nationalen Registers soll durch Analysen des „Ist-Zustandes“ eine leistungsstarke, flächendeckende, qualitativ-hochwertige Versorgung von Handverletzten lückenlos rund um die Uhr entstehen.

Eine Studie aus Großbritannien von Miranda et al. hat es sich zur Aufgabe gemacht die intraoperativen Befunde mit denen der präoperativen Verdachtsdiagnose zu vergleichen. Die Operationsindikation erfolgte über die angegliederte handchirurgische Abteilung. Demnach war es nicht verwunderlich, dass im Mittel die korrekte Verdachtsdiagnose nach ausführlicher klinischer Untersuchung durch einen Spezialisten bei 92,5% lag. Eine einzige Ausnahme waren hier Beugesehnenverletzungen. Hier wurde in 43,7% noch eine zusätzliche verletzte Struktur intraoperativ gefunden [71]. Im Vergleich zu unseren Daten aus der Analyse der notfallversorgen Patienten bestätigt Miranda et al. unsere Ergebnisse, dass sofern eine präzise klinische Untersuchung von einem Spezialisten für Handchirurgie stattgefunden hat, zu 94% eine korrekte Diagnosestellung erfolgen kann. Eine Studie aus dem Iran von Dehghani et al. berichtet hingegen über eine Fehlerquote von 26,9% im Vergleich von prä- und

intraoperativen Befund, nachdem die Untersuchung von einem Assistenzarzt für Orthopädie stattgefunden hat [72]. Ebenso berichtet Gibson et al. über einen Prozentsatz von 33% von übersehenen Diagnosen nach der Untersuchung durch einen Allgemeinmediziner der im zweiten oder dritten Ausbildungsjahr ist [73]. Diese Beispiele und unsere Analyse bestätigen die These, dass ein Handchirurg bei der Diagnostik einer Handverletzung unersetzlich ist. Deshalb geht der Appell an alle Mitarbeiter und Verantwortlichen von allgemeinen Notaufnahmen die Bereitschaftsdienste von Handchirurgen innerhalb des eigenen Klinikums oder über die Leitstellenzuweisung in Anspruch zu nehmen, da durch die korrekte Diagnose von Verletzungen immense Folgeschäden vermieden werden können.

Limitationen

Wir haben lediglich jene Patienten eingeschlossen, die über die CNA vorstellig wurden. Patienten die erstmalig mit frischen Verletzungen in der Sprechstunde unserer Abteilung gesehen wurden, wurden nicht einbezogen. Außerdem wurde die Gesamtzahl der Patienten pro Tag anhand des SAP-Systems übernommen. Bei einigen dieser Patienten kann es sein, dass diese eigentlich einer Spezialsprechstunde zugeordnet waren, aber zusätzlich als Notaufnahmepatienten geführt wurden, womit sich der Anteil der Handpatienten an der Gesamtheit der Notaufnahmepatienten rechnerisch reduzierte.

Da die Fragebögen von den Mitarbeitern der CNA ausgefüllt wurden, konnten wir diese nicht auf Vollständigkeit überprüfen und somit wurden einige Abschnitte des Bogens teilweise aus Zeitmangel ausgespart. Ein Beispiel ist die Beantwortung der geschlossenen Frage, die zwischen einer ambulanten und stationären Behandlung entschied. Diese Frage wurde direkt nur bei 22% (n=49) der Patienten beantwortet. Bei sechs Patienten wurde das Feld „stationär“ angekreuzt. Bei der Analyse der schriftlichen Ausführung des „weiteren Prozedere“, welche in 93% der Fälle dokumentiert wurde, konnten zehn stationäre Aufnahmen statt nur sechs gezählt werden. Das bedeutet, dass es hier zu einer deutlich höheren Anzahl an stationären Aufnahmen kam, als die Auswertung der

isolierten Frage hergibt. Somit lässt sich mutmaßen, dass unsere Zahlen eher noch unter den reellen Werten liegen.

6. Zusammenfassung

Unseres Wissens nach existiert in der Literatur keine Arbeit, welche die Muster von Handverletzungen anhand von routinemäßig erhobenen Daten aus einer Notaufnahme in Deutschland beschreibt. Die klinische Diagnostik erfolgte standardisiert mit Hilfe des Hand-Trauma-Dokumentationsbogens. Zusätzlich konnten wir mit unserem Bogen eine neue Methode entwickeln, welche die Häufigkeit von Handverletzungen visualisiert. Ziel war es, Verletzungsmuster und die verletzte Zonen der Hand mittels farbkodierter Frequenzen (Heatmap) in einem Programm in Java zu identifizieren.

Mit Hilfe eines im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Hand-Trauma-Dokumentationsbogens erfassten wir in der Chirurgischen Notaufnahme in zwei Untersuchungsabschnitten in den Jahren 2014/2015 und 2016 435 Patienten mit Handverletzungen von 7514 chirurgischen Notfällen, im Mittel 9% der chirurgischen Notfälle. An einzelnen Tagen erreichten die Zahlen bis zu 17 %. Im Mittel ist jeder 11. Patient ein Handverletzter und in 81,5 Prozent erfolgte eine Selbsteinweisung.

Die Auswertung zeigte folgende Patientencharakteristika:

1. Der typische Handverletzte ist 39,4 Jahre, männlich (67%) und gesetzlich versichert. Der Median liegt bei 35,5 Jahren. Der Anteil der Privatversicherten lag mit 10% im erwarteten Bereich.
2. Freizeitverletzungen stehen mit 62% im Vordergrund, nur 34% sind Arbeitsunfälle.
3. Die häufigste Verletzungsursache war das Anpralltrauma mit 39% und die zweithäufigste Ursache war eine Schnittverletzung mit 36%.
4. Die häufigsten Diagnosen nach ICD-10 waren mit 37,5% die Schnittverletzungen (S61.x) und Frakturen (S62; S60.2, S52.50) mit 36,5%. Sehnenverletzungen (S66.0) waren mit 5% relativ selten.

5. Am häufigsten waren die Phalangen betroffen (45,5%), als zweithäufigste Lokalisation die Mittelhandknochen (20,5%) betroffen. Der isolierte Daumen war in 18,5% betroffen.

6. In 62% wurde ein Röntgenbild bzw. eine Computertomographie durchgeführt.

7. 58% erhielten einen Verband bzw. eine Schiene. 30 % (Gruppe A) bzw. 33% (Gruppe B) benötigten eine aseptische Wundversorgung.

8. In 33% der Fälle erschien eine Weiterbehandlung beim Hausarzt ausreichend, aber 50% wurden in der Abteilung für Handchirurgie, Plastische Chirurgie und Ästhetische Chirurgie der LMU weiterbehandelt und nur 4% wurden stationär aufgenommen.

9. Die Analyse von 174 handchirurgischen Notfalloperationen, die in Vollnarkose oder Plexusanästhesie durchgeführt wurden, ergab, dass in 94% eine korrekte präoperative Diagnose gestellt worden war.

Unsere Daten konnten zeigen, dass Handverletzungen einen bedeutenden Teil mit bis zu 18%, im Mittel 9%, einer allgemeinchirurgischen Notaufnahme ausmachen. Demnach hat nahezu jeder 11. Patient eine Verletzung an der Hand. Weiterhin konnten wir bestätigen, dass zwei Drittel der Verletzungen in der Freizeit passieren.

Unsere Daten konnten belegen, dass in nahezu der Hälfte der Fälle spätestens der zweite Kontakt der hier vorgestellten Handverletzten bei einem Handchirurgen erfolgte. Mit 44% wurden die Patienten unseres Kollektivs aufgrund der initial gestellten Diagnose an die Abteilung für Handchirurgie, Plastische Chirurgie und Ästhetische Chirurgie der LMU zur Fortführung der Therapie weitergeleitet. Diese elementare Entscheidung für das Behandlungsergebnis traf der behandelnde Kollege der Viszeral- oder Unfallchirurgie. Dies spiegelt die geschulte Wahrnehmung der Mitarbeiter der Nothilfe wider. Durch die Einführung eines speziell für die Hand entwickelten Anamnese- und Untersuchungsbogen (Hand-Trauma-Dokumentationsbogen)

wurde die Aufmerksamkeit der Mitarbeiter gegenüber potentiell verletzten Strukturen geschärft und die Untersuchung dadurch lückenloser durchgeführt, da alle entscheidenden Parameter im Bogen abgefragt werden.

Ein weiteres Anliegen der systematischen Erfassung von Handverletzungen ist die Verringerung schwerer Handverletzungen – insbesondere von Freizeitverletzungen – durch Aufzeigen des Bedarfs an Präventionsmaßnahmen und durch konsequente Öffentlichkeitsarbeit.

Im Bereich der Freizeitunfälle sind Aufklärungskampagnen damit dringend notwendig, während im Bereich der Arbeitsunfälle in den letzten Jahren durch Präventionsmaßnahmen generell die Zahl an Handverletzungen zurückgegangen ist.

Ohne epidemiologische Daten können keine Missstände aufgezeigt und somit keine Maßnahmen ergriffen werden. Der Verletzungskreislauf zeigt auf, warum Datenakquise unerlässlich ist (Abbildung 44).

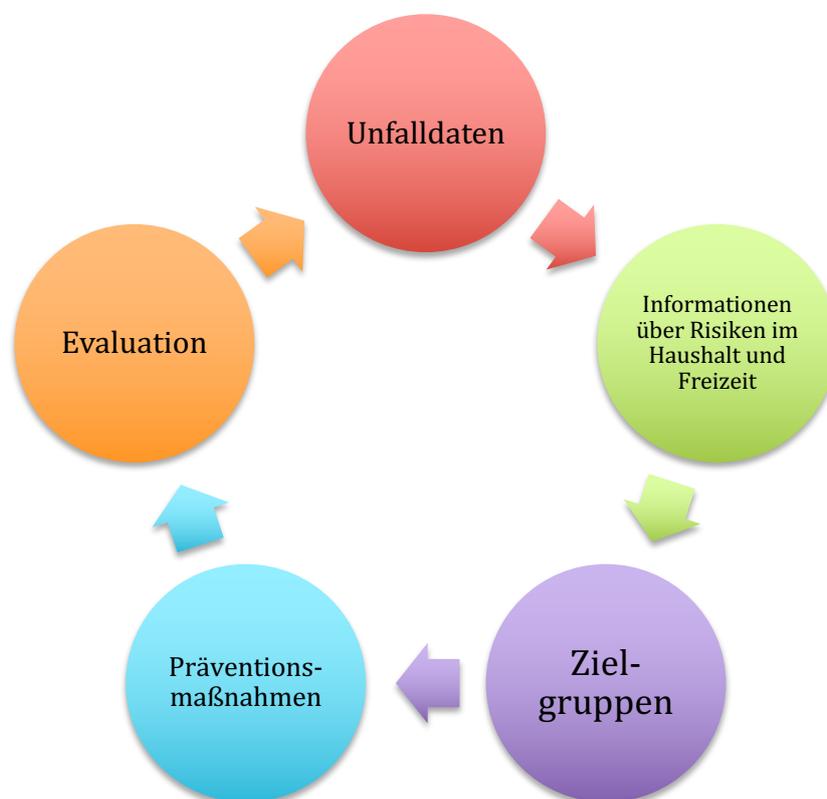


Abbildung 44: Flussdiagramm zur Vermeidung von Handverletzungen

Für die Zukunft ist zu hoffen, dass flächendeckend Hand-Trauma-Dokumentationsbögen mit dem Ziel der Datengewinnung für das Hand-Trauma-Register etabliert werden. Nur mit Erfassung der Versorgungsrealität kann die Versorgungsqualität verbessert werden.

7. Bisher veröffentlichte Teilaspekte dieser Arbeit

Veronika Ehegartner (2015). *Epidemiology of hand injuries: Ways of presenting data routinely collected in a primary care setting*. Masterarbeit im Studiengang Public Health der Ludwig-Maximilians-Universität München; unveröffentlichtes Manuskript.

8. Literaturverzeichnis

1. Lobenhoffer, P. and H. Tscherne, *Definition of complex trauma and general management principles*. Orthopade, 1997. **26**(12): p. 1014-1019.
2. Ruchholtz, S., et al., [*The trauma register of the 'Polytrauma' Committee of the German Society of Trauma Surgery as the basis for quality management in the management of severely injured patients*]. Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd, 1997. **114**: p. 1265-7.
3. Hossein Towfigh, R.H., Martin Langer, Reinhard Friedel, *Handchirurgie*. 2011, Berlin, Heidelberg: Springer.
4. Hill, C., et al., *A regional audit of hand and wrist injuries. A study of 4873 injuries*. J Hand Surg Br, 1998. **23**(2): p. 196-200.
5. Packer, G.J. and M.A. Shaheen, *Patterns of hand fractures and dislocations in a district general hospital*. J Hand Surg Br, 1993. **18**(4): p. 511-4.
6. Bellemere, P. and J.C. Guimberteau, *Experience of a national campaign for hand trauma prevention in France*. Handchir Mikrochir Plast Chir, 2013. **45**(6): p. 335-8.
7. Dubert, T. and M. Merle, *The French initiated FESUM - historical development, experience and perspectives*. Handchir Mikrochir Plast Chir, 2013. **45**(6): p. 323-5.
8. Dubert, T., et al., *A new committee dedicated to understanding and helping hand trauma management in Europe: The FESSH Hand Trauma Committee*. J Hand Surg Eur Vol, 2010. **35**(4): p. 330-3.
9. Urbaniak, J.R., *Hand Surgery Worldwide*. 2011, Greece: Konstantaras Medical Publications.
10. Pajardi, G.E. and P.D. Cortese, *The Italian CUMI*. Handchir Mikrochir Plast Chir, 2013. **45**(6): p. 332-4.
11. Hagert, C.G., *The history of hand surgery in Sweden*. J Hand Surg Br, 2001. **26**(1): p. 78-83.
12. Ruchholtz, S., et al., [*Quality management in early clinical polytrauma management. II. Optimizing therapy by treatment guidelines*]. Unfallchirurg, 1997. **100**(11): p. 859-66.
13. Zintl, B., et al., [*Quality management in early clinical multiple trauma care. Documentation of treatment and evaluation of critical care quality*]. Unfallchirurg, 1997. **100**(10): p. 811-9.
14. Nast-Kolb, D., S. Ruchholtz, and C. Waydhas, [*Evaluation and quality management in multiple trauma care*]. Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd, 1997. **114**: p. 330-6.
15. Speirs, J., et al., *Dog bites to the upper extremity in children*. J Paediatr Child Health, 2015. **51**(12): p. 1172-4.

16. Dukas, A.G. and J.M. Wolf, *Management of complications of periarticular fractures of the distal interphalangeal, proximal interphalangeal, metacarpophalangeal, and carpometacarpal joints*. *Hand Clin*, 2015. **31**(2): p. 179-92.
17. Brants, A. and I.J. MA, *A pilot study to identify clinical predictors for wrist fractures in adult patients with acute wrist injury*. *Int J Emerg Med*, 2015. **8**: p. 2.
18. Logan, A.J., et al., *Acute hand and wrist injuries in experienced rock climbers*. *Br J Sports Med*, 2004. **38**(5): p. 545-8.
19. Hanna, W.A. and P. Laier, *[Hand injuries from combat sports]*. *Unfallchirurg*, 2015. **118**(6): p. 507-14.
20. Rettig, A.C., *Athletic injuries of the wrist and hand. Part I: traumatic injuries of the wrist*. *Am J Sports Med*, 2003. **31**(6): p. 1038-48.
21. Choi, S.D., *Aging Workers and Trade-Related Injuries in the US Construction Industry*. *Saf Health Work*, 2015. **6**(2): p. 151-5.
22. Jansson, V., A. Steinbruck, and J. Hassenpflug, *[Erratum to: What can we learn in future from the data of the German Arthroplasty Registry (EPRD) in comparison to other registries?]*. *Unfallchirurg*, 2016. **119**(8): p. 697.
23. Grube, M.M., et al., *Association between socioeconomic status and functional impairment 3 months after ischemic stroke: the Berlin Stroke Register*. *Stroke*, 2012. **43**(12): p. 3325-30.
24. Gumbinger, C., et al., *A consecutive and prospective stroke database covers the state of Baden-Wuerttemberg with 10.8 million inhabitants in Germany*. *Neuroepidemiology*, 2013. **41**(3-4): p. 161-8.
25. Wiedmann, S., et al., *Variations in acute hospital stroke care and factors influencing adherence to quality indicators in 6 European audits*. *Stroke*, 2015. **46**(2): p. 579-81.
26. Schrodi, S., et al., *[Changes in therapy for breast cancer patients as a result of mammography screening. An analysis of Bavarian cancer registry data from 2000 to 2008]*. *Gesundheitswesen*, 2013. **75**(10): p. 632-42.
27. Nennecke, A., et al., *[Data quality or differences in oncological care? - standards of reporting for cancer survival analyses based on registry data]*. *Gesundheitswesen*, 2013. **75**(2): p. 94-8.
28. Maier, B., et al., *Antithrombotic therapy in patients with atrial fibrillation and acute coronary syndrome in the real world: Data from the Berlin AFibACS Registry*. *Cardiol J*, 2014. **21**(5): p. 465-73.
29. Ebbinghaus, J., et al., *Routine early invasive strategy and in-hospital mortality in women with non-ST-elevation myocardial infarction: results from the Berlin Myocardial Infarction Registry (BMIR)*. *Int J Cardiol*, 2012. **158**(1): p. 78-82.

30. Maier, B., et al., *Improved therapy and outcome for patients with acute myocardial infarction--data of the Berlin Myocardial Infarction Registry from 1999 to 2004*. Int J Cardiol, 2008. **130**(2): p. 211-9.
31. Campbell, D.A. and S.P. Kay, *The Hand Injury Severity Scoring System*. J Hand Surg Br, 1996. **21**(3): p. 295-8.
32. Weinzweig, J. and N. Weinzweig, *The "Tic-Tac-Toe" classification system for mutilating injuries of the hand*. Plast Reconstr Surg, 1997. **100**(5): p. 1200-11.
33. Ghiya, M.N., et al., *A descriptive study of hand injuries presenting to the adult emergency department of a tertiary care center in urban India*. J Emerg Trauma Shock, 2017. **10**(1): p. 19-25.
34. Whipple, L.A., et al., *The Crisis of Deficiency in Emergency Coverage for Hand and Facial Trauma: Exploring the Discrepancy Between Availability of Elective and Emergency Surgical Coverage*. Ann Plast Surg, 2017. **79**(4): p. 354-358.
35. Grivna, M., H.O. Eid, and F.M. Abu-Zidan, *Epidemiology of isolated hand injuries in the United Arab Emirates*. World J Orthop, 2016. **7**(9): p. 570-6.
36. Eberlin, K.R., et al., *Patients transferred for emergency upper extremity evaluation: does insurance status matter?* Plast Reconstr Surg, 2013. **131**(3): p. 593-600.
37. Ehegartner, V., *Epidemiology of hand injuries: Ways of presenting data routinely collected in a primary care setting*. 2015.
38. Graubner, B., *ICD-10-GM 2018 Systematisches Verzeichnis*. 2017, Köln: Deutscher Ärzte Verlag.
39. McCaig, L.F., C.W. Burt, and B.J. Stussman, *A comparison of work-related injury visits and other injury visits to emergency departments in the United States, 1995-1996*. J Occup Environ Med, 1998. **40**(10): p. 870-5.
40. Arbeitsmedizin, B.f.r.A.u., *Unfalltote und Unfallverletzte 2015 in Deutschland in Unfallstatistik 2015*. 2015, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA).
41. Kuratorium für Verkehrssicherheit, I.A., *Unfallbilanz in Österreich 2016*. 2016.
42. loegd, D.o.H.I.W.G.I., *IPP 1040 Final Report. Transformation of EHLASS Data for 1997-1999 and for Latecomers for 1986-1996*. 2001.
43. *Evaluierungsstudie über das EHLASS-System*. 1997.
44. Rogmans, W., *Injuries in the European Union. Summary of injury statistics for the years 2008-2010*. European Association for Injury Prevention and Safety Promotion (EuroSafe) Rijswijkstraat 2, 1059 GK Amsterdam, The Netherlands, 2013.

45. Butala, P., et al., *Factors associated with transfer of hand injuries to a level 1 trauma center: a descriptive analysis of 1147 cases*. *Plast Reconstr Surg*, 2014. **133**(4): p. 842-8.
46. Wenzinger, E., et al., *Trends in Upper Extremity Injuries Presenting to US Emergency Departments*. *Hand (N Y)*, 2017: p. 1558944717735943.
47. Frick, J., et al., *[Questionnaire for the utilization of the Emergency Department : Implications for the patient survey]*. *Med Klin Intensivmed Notfmed*, 2017.
48. Bush, K., S. Meredith, and D. Demsey, *Acute hand and wrist injuries sustained during recreational mountain biking: a prospective study*. *Hand (N Y)*, 2013. **8**(4): p. 397-400.
49. Ghosh, S., et al., *A study of hand injury and emergency management in a developing country*. *Int J Crit Illn Inj Sci*, 2013. **3**(4): p. 229-34.
50. de Jong, J.P., et al., *The incidence of acute traumatic tendon injuries in the hand and wrist: a 10-year population-based study*. *Clin Orthop Surg*, 2014. **6**(2): p. 196-202.
51. Leixnering, M., et al., *[Prevention of hand injuries - current situation in Europe]*. *Handchir Mikrochir Plast Chir*, 2013. **45**(6): p. 339-43.
52. de Putter, C.E., et al., *Economic impact of hand and wrist injuries: health-care costs and productivity costs in a population-based study*. *J Bone Joint Surg Am*, 2012. **94**(9): p. e56.
53. DavasAksan, A., et al., *Risk factors for occupational hand injuries: relationship between agency and finger*. *Am J Ind Med*, 2012. **55**(5): p. 465-73.
54. Liang, H.W., et al., *Work-related upper limb amputations in Taiwan, 1999-2001*. *Am J Ind Med*, 2004. **46**(6): p. 649-55.
55. *Meldepflichtige und tödliche Arbeitsunfälle 1991-2014* D.G. Unfallversicherung, Editor. 2016.
56. Garner, L., *Guide to hand protection, 2005*. *Occup Health Saf*, 2005. **74**(6): p. 112, 114-6, 144-5.
57. (DGUV), D.G.U., *Referat Statistik - Makrodaten, Arbeits- und Schülerunfälle*, D.G.U. (DGUV), Editor.
58. Atroshi, I. and H.E. Rosberg, *Epidemiology of amputations and severe injuries of the hand*. *Hand Clin*, 2001. **17**(3): p. 343-50, vii.
59. Maroukis, B.L., et al., *Hand Trauma Care in the United States: A Literature Review*. *Plast Reconstr Surg*, 2016. **137**(1): p. 100e-111e.
60. Angermann, P. and M. Lohmann, *Injuries to the hand and wrist. A study of 50,272 injuries*. *J Hand Surg Br*, 1993. **18**(5): p. 642-4.
61. Clark, D.P., R.N. Scott, and I.W. Anderson, *Hand problems in an accident and emergency department*. *J Hand Surg Br*, 1985. **10**(3): p. 297-9.

62. Trybus, M. and P. Guzik, [*Occupational hand injuries*]. Med Pr, 2004. **55**(4): p. 341-4.
63. Eisenschenk, A., et al., *A new pathway to classification of complex hand injuries: a clinical pilot testing using a new method of assessment*. Arch Orthop Trauma Surg, 2012. **132**(9): p. 1343-51.
64. Voth, M., et al., [*Pediatric finger and hand injuries : An epidemiological study*]. Chirurg, 2017. **88**(10): p. 871-878.
65. Siering, L., *Epidemiologische Untersuchung am Patientengut der Notaufnahme des Dr. von Haunerschen Kinderspitals, in Kinderklinik und Kinderpoliklinik im Dr, von Haunerschen Kinderspital der LMU München*. 2013, LMU Munich. p. 88.
66. Frick, J., et al., *Suitability of current definitions of ambulatory care sensitive conditions for research in emergency department patients: a secondary health data analysis*. BMJ Open, 2017. **7**(10): p. e016109.
67. Christ, M., et al., [*Presence and future of emergency medicine in Germany*]. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther, 2010. **45**(10): p. 666-71.
68. Haas, E.M., et al., [*Optimising care structures for severe hand trauma and replantation and chances of launching a national network*]. Handchir Mikrochir Plast Chir, 2013. **45**(6): p. 318-22.
69. Giunta, R.E. and M. Sauerbier, [*Report of the DGH Retreat in Dusseldorf*]. Handchir Mikrochir Plast Chir, 2014. **46**(2): p. 134.
70. Giunta, R.E., [*"Chances of a National Hand Trauma Center network"*]. Handchir Mikrochir Plast Chir, 2013. **45**(6): p. 315-7.
71. Miranda, B.H., et al., *Hand trauma: A prospective observational study reporting diagnostic concordance in emergency hand trauma which supports centralised service improvements*. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2016. **69**(10): p. 1397-402.
72. Dehghani, M., et al., *Diagnostic accuracy of preoperative clinical examination in upper limb injuries*. J Emerg Trauma Shock, 2011. **4**(4): p. 461-4.
73. Gibson, T.W., et al., *Accuracy of the preoperative examination in Zone 5 wrist lacerations*. Clin Orthop Relat Res, 1999(365): p. 104-10.

9. Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: ERSTER ABSCHNITT DES HAND-TRAUMA-DOKUMENTATIONSBOGEN - ALLGEMEINE DATEN.	15
ABBILDUNG 2: ANAMNESE ZU PERSON UND UNFALLHERGANG.	16
ABBILDUNG 3: HAND-TRAUMA-DOKUMENTATIONSBOGEN: VERLETZUNGSTYP.	17
ABBILDUNG 4: HAND-TRAUMA-DOKUMENTATIONSBOGEN: KLINISCHE UNTERSUCHUNG.	17
ABBILDUNG 5: HAND-TRAUMA-DOKUMENTATIONSBOGEN: HANDSKIZZEN.	18
ABBILDUNG 6: METHODE DER ERSTELLUNG VON HANDGRAFIKEN ENTNOMMEN AUS [37].	20
ABBILDUNG 7: HÄUFIGKEITSDARSTELLUNG DER ALTERSVERTEILUNG GRUPPE A; N= GESAMT 211.	22
ABBILDUNG 8: PATIENTEN NACH ALTERSGRUPPEN UND GESCHLECHT DER GRUPPE A; N=GESAMT 211.	23
ABBILDUNG 9: HÄUFIGKEITSDARSTELLUNG DER ALTERSVERTEILUNG GRUPPE B; N=GESAMT 224.	24
ABBILDUNG 10: PATIENTEN NACH ALTERSGRUPPEN UND GESCHLECHT DER GRUPPE B; N=GESAMT 224.	25
ABBILDUNG 11: ZUWEISUNGSSCHARAKTERISTIK DER PATIENTEN MIT HANDVERLETZUNGEN (RD: RETTUNGSDIENST; RTH: RETTUNGSHUBSCHRAUBER), GRUPPE A, N=86.	26
ABBILDUNG 12: UNFALLART GRUPPE A (N=211).	27
ABBILDUNG 13: ZUWEISUNGSSCHARAKTERISTIK GRUPPE B (N=51).	29
ABBILDUNG 14: UNFALLART GRUPPE B (N=77).	29
ABBILDUNG 15: GESAMTES PATIENTENGUT GRUPPE A (N=21) (ENTNOMMEN AUS [37]).	30
ABBILDUNG 16: GESAMTES PATIENTENGUT GRUPPE B (N=209).	30
ABBILDUNG 17: FRAKTUREN GRUPPE A (N=35) (ENTNOMMEN AUS [37]).	31
ABBILDUNG 18 FREIZEITUNFÄLLE GRUPPE A (N=132) (ENTNOMMEN AUS [37]).	32
ABBILDUNG 19: ANPRALLTRAUMA GRUPPE A (N=84)(ENTNOMMEN AUS [37]).	33
ABBILDUNG 20: GRUPPE B. FREIZEITUNFÄLLE (N=172).	34
ABBILDUNG 21: GRUPPE B. ANPRALLTRAUMA (N=37).	34
ABBILDUNG 22: VERLETZUNGSLOKALISATION GRUPPE A (N=205).	35
ABBILDUNG 23: VERLETZUNGSLOKALISATION GRUPPE B (N=182).	36
ABBILDUNG 24: SCHNITTVERLETZUNGEN GRUPPE A (N=74) (ENTNOMMEN AUS [37]).	37
ABBILDUNG 25: SCHNITTVERLETZUNGEN GRUPPE B (N=78).	38
ABBILDUNG 26: VERLETZUNGSMECHANISMUS GRUPPE A (N=211)	41
ABBILDUNG 27: VERLETZUNGSMECHANISMUS GRUPPE B (N=196).	42
ABBILDUNG 28: WEITERVERSORGUNG DER PATIENTEN GRUPPE A (N=133).	46
ABBILDUNG 29: WEITERVERSORGUNG DER PATIENTEN GRUPPE B (N=162).	47
ABBILDUNG 30: AMBULANZBESUCHE DER PATIENTEN UND HANDPATIENTEN INNERHALB DES UNTERSUCHUNGSZEITRAUMS DER GRUPPE A.	48
ABBILDUNG 31: AMBULANZBESUCHE DER PATIENTEN UND HANDPATIENTEN INNERHALB DES UNTERSUCHUNGSZEITRAUMS DER GRUPPE B.	48
ABBILDUNG 32: SAP- MASKE ZUR AUSWERTUNG VON OPERIERTEN NOTFÄLLEN.	49
ABBILDUNG 33: ANTEIL NOTFALLVERSORGTER PATIENTEN NACH GESCHLECHT.	50
ABBILDUNG 34: VERLETZUNGSMECHANISMUS VON OP-INDIKATIONEN.	51
ABBILDUNG 35: VERLETZUNGSTYP DER OPERIERTEN NOTFÄLLE (N=174).	52
ABBILDUNG 36: ANTEILE DER SOFORT OPERIERTEN NOTFÄLLE; DRINGLICHKEIT N2 (N=85) AUS ABBILDUNG 32.	52
ABBILDUNG 37: ZEITFENSTER ZWISCHEN ERSTVORSTELLUNG UND OP-BEGINN.	53
ABBILDUNG 38: DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG (DGUV); BERICHTSJAHR 2015; BUNDESLAND = BAYERN; MELDEPFLICHTIGE ARBEITSUNFÄLLE INSGESAMT. ENTNOMMEN AUS [57].	61
ABBILDUNG 39: DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG (DGUV); BERICHTSJAHR 2015; BUNDESLAND = BAYERN; MELDEPFLICHTIGE ARBEITSUNFÄLLE; HIER: HANDVERLETZUNGEN. ENTNOMMEN AUS [57]. ...	61
ABBILDUNG 40: ARBEITSUNFÄLLE (N=71) GRUPPE A, ENTNOMMEN AUS [37].	62
ABBILDUNG 41: DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG (DGUV); BERICHTSJAHR 2015; BUNDESLAND = BAYERN; MELDEPFLICHTIGE ARBEITSUNFÄLLE: HIER: HANDVERLETZUNGEN. ENTNOMMEN AUS [57]. ..	62
ABBILDUNG 42: DARSTELLUNG DER HÄUFIGKEIT VON VERLETZUNGEN, ENTNOMMEN AUS DER PUBLIKATION VON HILL ET AL. [4].	65
ABBILDUNG 43: DARSTELLUNG DER HÄUFIGKEIT VON VERLETZUNGEN, ENTNOMMEN AUS DER PUBLIKATION VON DAVASAKSAN ET AL. [53].	66
ABBILDUNG 44: FLUSSDIAGRAMM ZUR VERMEIDUNG VON HANDVERLETZUNGEN.	79

10. Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: ICD-10 CODES DER GRUPPE A.	40
TABELLE 2: ICD-10 CODES DER GRUPPE B.	44
TABELLE 3: GESCHLECHTERVERTEILUNG IN ÄHNLICHEN STUDIEN.	58

11. Anhang

Hand-Trauma-Dokumentationsbogen



KLINIKUM
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

KLINIK FÜR ALLGEMEINE, UNFALL-,
HAND- UND PLASTISCHE CHIRURGIE
CAMPUS GROSSHADERN · CAMPUS INNENSTADT



Hand-Trauma-Dokumentationsbogen

Standort GH INN

♂ ♀ Alter privat SZ GKV

Aufnahmetag Aufnahmezeitpunkt

Patientenetikett

Nadelstich- / Skalpellverletzung? ja nein
 MRSA-Screening notwendig? ja nein
 Isolation, z.B. MRSA, erforderlich? ja nein
 Infektion (z.B. Hepatitis, HIV)? ja nein
 Allergien? ja nein
 Penicillin Kontrastmittel
 Antikoagulation/ Thrombozytenhemmung? ja nein
 Schrittmacher? ja nein
 Diabetes? ja nein
 Schwangerschaft möglich? ja nein

Zuweisung
 RTH/ITH
 Notarzt
 RD
 innerh. LMU
 ausw. Klinik
 Pflegeheim
 Hausarzt
 selbst

Schmerz
 nicht erhebbar 0 5 10

Patient

Beruf Rechtshänder Linkshänder

Hobbies **Tetanusschutz bei Verletzungen?** ja nein

Unfallhergang

Unfalldatum Unfallzeitpunkt Arbeitsunfall (D13) Sportunfall Freizeitunfall

V.a. Gewalteinwirkung V.a. suizidale Absicht

Anamnese

Verletzungstyp

Verletzungsart	<input type="checkbox"/> Injektionsverletzung	Beteiligung von	Begleitverletzungen
<input type="checkbox"/> Anpralltrauma	Art	<input type="checkbox"/> Knochen	<input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Amputation	<input type="checkbox"/> Bissverletzung <input type="checkbox"/> Tier <input type="checkbox"/> Mensch	<input type="checkbox"/> Beugesehnen	<input type="checkbox"/> ja
<input type="checkbox"/> Schnittwunde	<input type="checkbox"/> thermische Verletzung	<input type="checkbox"/> Strecksehnen	
<input type="checkbox"/> Quetschwunde	<input type="checkbox"/> Verbrennung	<input type="checkbox"/> Gefäßen	
<input type="checkbox"/> Avulsion	<input type="checkbox"/> Verbrühung	<input type="checkbox"/> Nerven	
<input type="checkbox"/> Kreissäge	<input type="checkbox"/> Erfrierung	<input type="checkbox"/> Gelenken	
	<input type="checkbox"/> Infektion	<input type="checkbox"/> Muskeln	
	<input type="checkbox"/> sonstiges	<input type="checkbox"/> oberflächliche Wunde	

Klinische Untersuchung

Hand	Lokalisation	Rekapillarisierungszeit	Hautfarbe	Hautdefekt	Sensibilität
<input type="checkbox"/> links	<input type="checkbox"/> Daumen	<input type="checkbox"/> normal (< 2s)	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> keiner	<input type="checkbox"/> ungestört
<input type="checkbox"/> rechts	<input type="checkbox"/> Finger	<input type="checkbox"/> verzögert (> 2s)	<input type="checkbox"/> blass	<input type="checkbox"/>cm	<input type="checkbox"/> reduziert
<input type="checkbox"/> beidseits	<input type="checkbox"/> Mittelhand		<input type="checkbox"/> livide	<input type="checkbox"/> großflächig	<input type="checkbox"/> fraglich
	<input type="checkbox"/> Handgelenk	Sehnen			<input type="checkbox"/> asensibel
	<input type="checkbox"/> Unterarm	<input type="checkbox"/> Flexionsdefizit			
		<input type="checkbox"/> Extensionsdefizit	Ausfall (Finger angeben) <input type="checkbox"/> FPL <input type="checkbox"/> EPL <input type="checkbox"/> FDS <input type="checkbox"/> FDP		

Befund



Ergebnis Bildgebung

Verfahren Rx CT Uhrzeit :

Fraktur ja nein Art geschlossen offen stabil instabil
 quer schräg intraartikulär Trümmer

V.a. Scaphoidfraktur ja nein Verdacht auf SL-Bandruptur ja nein

Therapie

Operation

ja nein
 LA regional ITN

Operateur

stationär ambulant

Notfall-OP

ja nein
 spät primäre OP am

Diagnose

.....

 ICD-10

Procedere

.....

Stempel/Unterschrift Arzt

Unterschrift/Name Pflege

Bei Beschwerdezunahme sofortige Wiedervorstellung empfohlen!

Behandlung

Tetanol i.m. gluteal rechts links
 s.c.

Tetagam i.m. gluteal rechts links
 s.c.

- Versorgung kleine Wunde
- kleine Wunde mit Naht
- große Wunde (> 4cm² Fläche) oder tiefgehend
- große Wunde mit Naht/Umschneidung
- Infiltrationsanästhesie kleiner Bezirke
- Infiltrationsanästhesie großer Bezirke
- Leitungsanästhesie
- Blutsperr
- Folienokklusivverband
- Schienenverband
- Kunststoffgipsverband
- Stack'sche Schiene
- Schiene intrinsic plus

- Verbände allgemein:
- trocken
- Alkohol
- elastisch
- sonstiges:
- Informationsbogen ausgehändigt
- Rezept Krankengymnastik

Antibiose

Aufnahme Station:

Thromboembolieprophylaxe
 1x3000 IE/d Mono-Embolex s.c.

Patientenaufklärung erfolgt:

- chirurgisch anästhesiologisch
- Privatvereinbarung erstellt

AU erstellt bis

Checkliste Präop. Vorbereitung angelegt

Weiterbehandl. niedergelassener Arzt

Wiedervorstellung in Notaufnahme
 Nußbaumstr. 20 am
 zwischen 8.00 und 10.00 Uhr

Weiterversorgung Handchirurgie
 Poliklinik, Pettenkoferstr. 8a
 Terminvereinbarung unter 089/4400-52697

Weiterversorgung Chirurgische Poliklinik A,
 Marchioninistraße 15
 Terminvereinbarung unter 089/4400-73577

12. Danksagung

Einen außerordentlichen Dank schulde ich Herrn Prof. Dr. Riccardo Giunta für die Motivation und die Überlassung des Themas dieser Arbeit, für die Förderung und Unterstützung während der ganzen Zeit.

Sehr große Dankbarkeit gebührt meinem ehemaligen Oberarzt PD Dr. Elias Volkmer, der mich über die ersten 5 Jahren meiner klinischen und wissenschaftlichen Ausbildung mit Rat, Zeit und seinem Erfahrungsschatz begleitet und mit entscheidenden Personen in Verbindung gebracht hat.

Genauso möchte ich mich bei meinem jetzigen Oberarzt PD Dr. Thilo Schenck bedanken, der immer ein offenes Ohr für mich hat, meine aktuellen Vorhaben tatkräftig unterstützt und durch seine Ideen und Mitwirkung meine Tätigkeiten vorantreibt.

Mein ganz besonderer Dank gilt dem Lehrstuhl für Public Health und Versorgungsforschung unter der Leitung von Frau Dr. Michaela Coenen und Veronika Ehegartner, die mir bei der statistischen Datenauswertung und Erstellung der Handskizzen maßgeblich geholfen haben.

Ebenso möchte ich Orlin Malouchev danken, der mir eine große Unterstützung bei der Auswertung der Fragebögen war und Gabriele Illes, die mir bei der Auswertung der Operationen im SAPs geholfen hat.

Weiterhin möchte ich mich ganz herzlich bei Karin Berchtold und Ihrem Team der chirurgischen Notaufnahme München Innenstadt bedanken, die mir bei der Datengewinnung geholfen haben.