

Aus dem Bereich Unfallchirurgie
Klinische Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar

**Zufriedenheitsanalyse von Rettungsdienstteams innerhalb des
TraumaNetzwerks® Saar-(Lor-)Lux-Westpfalz nach Schockraumübergabe in
einem überregionalen Traumazentrum anhand eines standardisierten
Fragebogens**

Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

der Medizinischen Fakultät

der UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

2018

vorgelegt von: Aleksandra Daria Jedrzejewski

geb. am: 17.09.1992 in Olsztyn, Polen

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| 1. Zusammenfassung | 7 |
| 1.1. Deutsche Zusammenfassung | 7 |
| 1.2. Summary | 8 |
| 2. Einleitung, eigene Fragestellung | 9 |
| 2.1. Definition Polytrauma | 11 |
| 2.2. Polytraumaversorgung in Deutschland | 15 |
| 2.2.1. Weißbuch der Schwerverletzten-Versorgung | 17 |
| 2.2.2. Das TraumaRegister® der DGU (TR-DGU®) | 20 |
| 2.2.3. Das Projekt TraumaNetzwerk® der DGU (TNW®) | 23 |
| 2.2.4. TNW® Saar-(Lor-)Lux-Westpfalz | 28 |
| 2.3. Schockraum und Schockraum-Team | 30 |
| 2.4. Polytraumaversorgung nach ATLS®/PHTLS® | 34 |
| 2.4.1. ATLS® Hintergrund | 35 |
| 2.4.2. Überblick ATLS®/PHTLS® | 36 |
| 3. Zielsetzung | 39 |
| 4. Material und Methoden | 39 |
| 4.1. Vorbemerkung | 39 |
| 4.2. Fragebogen | 39 |
| 4.3. Freie Fragen | 40 |
| 4.4. Zeitpunkt der Verteilung der Fragebögen | 40 |
| 4.5. Rettungsdienstteams und Berufsgruppen | 40 |
| 4.5.1. Notarzt | 41 |
| 4.5.2. Rettungsassistent und Notfallsanitäter | 41 |
| 4.5.3. Lehrrettungsassistent | 42 |
| 4.5.4. Rettungssanitäter | 42 |
| 4.6. Standorte | 42 |
| 4.7. Angewandte statistische Verfahren | 46 |
| 5. Ergebnisse | 47 |
| 5.1. Allgemeine Daten | 47 |
| 5.1.1. Berufsgruppen | 47 |

| | |
|--|---------|
| 5.1.2. Standorte | 48 |
| 5.1.3. 1. Willkommensein | 53 |
| 5.1.4. 2. Verfügbarkeit der Ressourcen | 54 |
| 5.1.5. 3. Telefonische Kontaktaufnahme..... | 55 |
| 5.1.6. 4. Der Schockraum war unmittelbar betriebsbereit | 56 |
| 5.1.7. 5. Anwesenheit des Schockraumpersonals | 57 |
| 5.1.8. 6. Achtungsvolle und kollegiale Übernahme | 58 |
| 5.1.9. 7. Behandlungsabläufe scheinen durchgeplant | 59 |
| 5.1.10. 8. Kommunikation zwischen den Kollegen funktioniert | 60 |
| 5.1.11. 9. Betreuung des Patienten nach den ATLS®-Richtlinien | 62 |
| 5.1.12. 10. Klare Hierarchie (Traumaleader) erkennbar | 63 |
| 5.1.13. 11. Behandlungsabläufe sind ruhig | 64 |
| 5.1.14. 12. Behandlungsabläufe sind zügig | 65 |
| 5.1.15. 13. Es erfolgte ein Feedback | 66 |
| 5.1.16. 14. Rettungsteam kann sich nach dem Patienten erkundigen | 67 |
| 5.1.17. 15. Einschätzung gegenüber anderen Kliniken..... | 68 |
| 5.1.18. 16. Was hat Ihnen besonders gut gefallen?..... | 69 |
| 5.1.19. 17. Was sollten wir verbessern? | 69 |
| 5.1.20. 18. Welche zusätzlichen Leistungen wünschen Sie sich? | 70 |
| 5.1.21. 19. Waren Ihnen die Kollegen im Schockraum persönlich bekannt? | 70 |
| 6. Diskussion | 71 |
| 6.1. Diskussion von Material und Methodik | 71 |
| 6.1.1. Diskussion des Studienkonzepts | 72 |
| 6.1.2. Vor- und Nachteile von Fragebogenstudien..... | 73 |
| 6.2. Diskussion der Ergebnisse | 75 |
| 6.2.1. Diskussion der Ergebnisse der Berufsgruppenverteilung | 75 |
| 6.2.2. Diskussion der Ergebnisse der Standortverteilung | 75 |
| 6.2.3. Diskussion der Stärken und Schwächen des Zentrums..... | 76 |
| 6.3. Vergleich mit dem TraumaNetzwerk® Berlin | 77 |
| 6.4. Fazit und Ausblick..... | 80 |
| 7. Anlagen | 82 |
| 8. Literaturverzeichnis | 95 |
| 9. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis..... | 101 |

| | |
|-------------------------|-----|
| 10. Publikationen | 104 |
| 11. Danksagung | 104 |

Abkürzungen

| | |
|--------|---|
| ACLS® | Advanced Cardiac Life Support® |
| AIS | Abbreviated Injury Scale |
| ATLS® | Advanced Trauma Life Support® |
| AUC | Akademie für Unfallchirurgie GmbH |
| DFG | Deutsche Forschungsgemeinschaft |
| DGU | Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie |
| ERC | European Resuscitation Council |
| HNO | Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde |
| ISS | Injury Severity Score |
| I-RTW | Infektionsrettungswagen |
| ITW | Intensivtransportwagen |
| MANV | Massenanfall von Verletzten |
| MKG | Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie |
| n | Größe der Merkmalsausprägung |
| N | Größe der Grundgesamtheit |
| NEF | Notarzteinsatzfahrzeug |
| PHTLS® | Prehospital Trauma Life Support® |
| RISC | Revised Injury Severity Classification |
| RTW | Rettungswagen |
| RW | Rettungswache |
| SHT | Schädel-Hirn-Trauma |
| S-RTW | Schwerlastrettungswagen |
| TKmed® | TeleKooperation® |

| | |
|---------|---|
| TNW® | TraumaNetzwerk® der deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie |
| TR-DGU® | TraumaRegister® der deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie |
| UKS | Universitätsklinikum des Saarlandes |

1.Zusammenfassung

1.1. Deutsche Zusammenfassung

Einleitung

Beim Polytrauma handelt es sich um ein plötzlich eintretendes, lebensbedrohliches Krankheitsbild, welches in der Akutsituation eine große Herausforderung darstellt. Qualitätsmanagement bildet die Grundlage für eine kontinuierliche Verbesserung der Versorgung von schwerverletzten Patienten und ist für jedes Traumazentrum essenziell.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Zufriedenheit von Rettungsdienstteams nach Schockraumübergabe, innerhalb des TraumaNetzwerks® Saar-(Lor-)Lux-Westpfalz in einem überregionalen Traumazentrum zu analysieren und dabei besonderes Augenmerk auf die Schwächen, Stärken und Unterschiede innerhalb der Berufsgruppen zu richten.

Material und Methoden

Über einen Zeitraum von zwei Jahren und sieben Monaten wurde eine retrospektive Studie durchgeführt. Hierfür wurden Daten von 252 Probanden erfasst. Für die Erfassung der Zufriedenheit der Rettungsdienstteams wurde ein Fragebogen, basierend auf dem System einer verbalen Rating-Skala (angelehnt an das Schulnotensystem) erstellt. Zur vergleichenden Betrachtung der Unterschiede innerhalb der Berufsgruppen wurde sich der zwei größten Kollektive („Notarzt“ und „Rettungsassistent“) bedient. Hierzu wurden Kreuztabellen erstellt und der Chi-Quadrat-Test sowie der exakte Test nach Fischer durchgeführt. Als statistisch signifikant wurde ein p-Wert $<0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

Als Stärken des Zentrums manifestierten sich die Verfügbarkeit der Ressourcen, die unmittelbare Bereitschaft des Schockraums, die Anwesenheit des Schockraumpersonals, die achtungsvolle und kollegiale Übernahme sowie die Zügigkeit der Behandlungsabläufe. Bei den genannten Variablen zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied innerhalb der Berufsgruppen. Die Kommunikation wurde ausschließlich von den Notärzten überdurchschnittlich bewertet und das Ergebnis erwies sich als statistisch signifikant. Zu den Schwächen des Zentrums gehörten die Erkennbarkeit des Traumaleaders, das Feedback und die Erkundigungsmöglichkeiten des Rettungsdienstteams.

Schlussfolgerung

In der Studie zeigte sich eine deutliche Überlegenheit der Stärken gegenüber den Schwächen der Klinik. Kritisch muss die Erkennbarkeit des Traumaleaders betrachtet werden, die in den freien Kommentaren mehrmals angemerkt wurde und verbessert werden sollte. Das Merkmal „Feedback“ wurde lediglich von 81 der 252 Teilnehmer evaluiert und das Merkmal „Erkundigung über den Patienten ist möglich“ von lediglich 123 Studienbefragten. Es schien Verständnisprobleme bei den Formulierungen zu geben. Dies führte dazu, dass die Mehrzahl der Probanden auf eine Bewertung dieser Parameter verzichtete. Die Umlagerung vom Spineboard trotz nicht ausgeschlossener Wirbelsäulenverletzung wurde am häufigsten in den freien Kommentaren kritisiert. Weiterhin sollte die Verbesserung der telefonischen Anmeldung und Kommunikation überdacht werden. Die weiteren Verbesserungsvorschläge wurden in weniger als 1,6% der Fälle aufgeführt.

1.2. Summary

Background

A polytrauma is a suddenly occurring and critical condition of a person which is very challenging for medical staff. Quality management is the basis for a continuous improvement of the patient's treatment and essential for every trauma center.

The objective of this dissertation is to analyze the satisfaction of emergency teams after transferring the patient into the resuscitation room of a transregional trauma center from the TraumaNetzwerk® Saar-(Lor-)Lux-Westpfalz focusing on weaknesses, strengths and differences between the professions.

Methods

Over a period of two years and seven months a retrospective study with a database of 252 participants was conducted. A questionnaire was made to capture the satisfaction of the emergency teams based on a verbal rating scale with grades inspired by the school system. The two largest collectives („Notarzt“ and „Rettungsassistent“) were used to compare the intra-professional differences. For this purpose cross tables were made. Furthermore, the Chi-squared test and Fischer's exact test were used. P-value <0,05 was defined as statistically significant.

Results

As the strengths of the trauma center the availability of resources, the immediate preparedness of the emergency-room, the attendance of the emergency-room staff, the respectful and collegial takeover of the patient and the fast treatment turned out. There is no statistically significant intra-professional difference in the mentioned points. Only the group of the emergency physicians („Notärzte“) rated the communication above average and the difference between the professions was statistically significant. The weaknesses of the trauma center were the recognizability of the trauma leader, the feedback and the possibility to inquire about the patient.

Conclusion

This study shows a distinct advantage of strengths against the weaknesses of the clinic. The recognizability of the trauma leader should be seen in a critical light because it was mentioned several times in the free comments and should be improved. The point „feedback“ was rated by only 81 participants and point 14 (possibility to inquire about the patient) was rated by 123 participants. It seems like there were misunderstandings in the phrasing of these points that is why the majority of the participants left these points out. Moving the patient from the spine board without making sure that there is no spinal injury was criticized the most in the free comments. In addition, the improvement of the telephone registration should be reconsidered as well as and the improvement of the communication. Other suggestions were made in less than 1,6% of the cases.

2. Einleitung, eigene Fragestellung

In Deutschland wird jährlich von 32.000 bis 35.000 Schwerverletzten ausgegangen [6][28]. 2015 wurden mehr als 38.000 Schwerverletzte erfasst [4]. Täglich sterben mehr als 16.000 Patienten weltweit an den Verletzungsfolgen [50].

Das statistische Bundesamt erstellt jährliche Auflistungen über die zehn häufigsten Todesursachen in der Bundesrepublik Deutschland. Während die häufigsten Ursachen bei Kinder (1.-15. Lebensjahr) im Jahr 2015 eine bösartige Neubildung des Gehirns (6,1%), direkt gefolgt von intrakraniellen Verletzungen (4,8%) und an vierter Stelle folgend nicht näher bezeichnete, multiple Verletzungen waren (4,0%), verstarben Erwachsene insbesondere an kardialen Grunderkrankungen [59][60]. In Europa gelten insbesondere Verkehrsunfälle als die führende Todesursache bei 5- bis 24-Jährigen [38][54][68]. Der Tod durch Unfall oder multiple Verletzungen qualifizierte sich im Erwachsenenalter nicht für die zehn häufigsten Todesursachen in Deutschland [60]. Diese Daten zeigen, dass das Polytrauma insbesondere in jüngeren Lebensjahren eine häufige Todesursache darstellt. Es verdeutlicht zusätzlich den Handlungsbedarf die Therapiequalität von polytraumatisierten Patienten weiter zu verbessern.

| Todesursache | ICD-10-Code | Anzahl der Gestorbenen | Anteil in Prozent |
|---|-------------|------------------------|-------------------|
| Bösartige Neubildungen des Gehirns | C71 | 63 | 6,10% |
| Intrakranielle Verletzungen | S06 | 50 | 4,80% |
| Sonstige, nicht näher bezeichnete Todesursachen | R99 | 44 | 4,10% |
| Nicht näher bezeichnete, multiple Verletzungen | T07 | 41 | 4,00% |
| Epilepsie | G40 | 38 | 3,70% |
| Schäden durch sonstige, äußere Ursachen | T75 | 36 | 3,50% |
| Lymphatische Erkrankungen | C91 | 34 | 3,30% |
| Erstickung | T71 | 29 | 2,90% |
| Störungen des Sphingolipidstoffwechsels oder sonstige Störungen der Lipidspeicher | E75 | 22 | 2,10% |
| Sonstige, angeborene Fehlbildungen des Gehirns | Q04 | 22 | 2,10% |

Abbildung 1: Die zehn häufigsten Todesursachen bei Kindern (1.-15. Lebensjahr). Sterbefälle insgesamt nach der ICD-10 im Jahr 2015 (ohne Totgeburten und ohne gerichtliche Todeserklärungen). Statistisches Bundesamt (Destatis). [2015].

| Todesursache | ICD-10-Code | Anzahl der Gestorbenen | Anteil in Prozent |
|--|-------------|------------------------|-------------------|
| Chronische ischämische Herzkrankheit | I25 | 76.013 | 8,20% |
| Akuter Myokardinfarkt | I21 | 49.210 | 5,30% |
| Herzinsuffizienz | I50 | 47.414 | 5,10% |
| Lungen- und Bronchialkarzinom | C34 | 45.224 | 4,90% |
| Nicht näher bezeichnete Demenz | F03 | 31.939 | 3,50% |
| Sonstige, chronisch obstruktive Lungenerkrankungen | J44 | 31.073 | 3,40% |
| Hypertensive Herzkrankheit | I11 | 25.365 | 2,70% |
| Pneumonien | J18 | 19.368 | 2,10% |
| Vorhofflimmern/fluttern | I48 | 19.265 | 2,10% |
| Mammakarzinom | C50 | 18.295 | 2,00% |

Abbildung 2: Die zehn häufigsten Todesursachen insgesamt. Sterbefälle insgesamt nach der ICD-10 im Jahr 2015 (ohne Totgeburten und ohne gerichtliche Todeserklärungen). Statistisches Bundesamt (Destatis). [2015].

Ein polytraumatisierter Patient stellt hohe Ansprüche an die strukturellen, personellen und finanziellen Aspekte der deutschen Traumazentren. Aufgrund der notwendigen, steigenden Vorhaltekosten [12][14][25][55], die mit der Versorgung schwerverletzter Patienten assoziiert sind, steigt der Druck auf das Gesundheitssystem und auf die jeweilige Klinik. Es entsteht ein Konflikt zwischen dem Sicherstellen der bestmöglichen Versorgungsqualität und dem stetigem Kostensenkungszwang. Nicht nur durch die finanziellen Aspekte bedingt, sondern auch aufgrund des Wunsches nach steigender Versorgungsqualität, ist die gewissenhafte und bestmögliche Versorgung dieser Patienten entscheidend. Da es sich beim Polytrauma beziehungsweise beim Unfallverletzten um eine plötzlich eintretende Erkrankung handelt, bei der unter Umständen mehrere Organsysteme betroffen sind, stellt es in der Akutversorgung eine große Herausforderung dar. Neben dem interdisziplinären Behandlungsansatz sind die einheitliche Versorgung und ein kontinuierliches Qualitätsmanagement entscheidend für die Prognose des Patienten. Zur Umsetzung dieser Vorstellung wurden insbesondere in den letzten 20 Jahren maßgebliche Veränderungen vorgenommen. Durch die Einführung des TraumaNetzwerks®, des TraumaRegisters® (TR-DGU®) und diverser Leitlinien konnte ein entscheidender Durchbruch in der Versorgung des Polytraumas in Deutschland erreicht werden, der bis heute als internationales Vorbild dient [11].

2.1. Definition Polytrauma

Entsprechend der Definition von Harald Tscherne aus den 60er Jahren bezeichnet ein Polytrauma einen Patienten „mit mindestens zwei schweren Verletzungen am Schädel, Thorax oder Abdomen“ oder einer Verletzung dieser Art „mit mindestens zwei schweren Extremitätenverletzungen“, von denen mindestens eine dieser Verletzungen oder deren Kombination lebensbedrohlich sein muss [65]. Diese ursprüngliche Definition hat sich in den letzten Jahrzehnten einem zunehmenden Wandel unterzogen. Ende der 60er Jahre wurde die Abbreviated Injury Scale (AIS) eingeführt. Den Antrieb hierfür lieferte die steigende Anzahl heterogener Verletzungen bei Kraftfahrzeugkollisionen. Nach der Schwere der Einzelverletzung wurde die Überlebenswahrscheinlichkeit des Patienten mit Hilfe einer ordinal skalierten Rangfolge eingeschätzt. Hierfür konnte ein Wert zwischen 0 und 6 vergeben werden, wobei 0 für „unverletzt“ und 6 für „nicht mit dem Leben vereinbar“ codierte [58]. Des Weiteren wurden Werte zwischen 6 und 9 für letale Ausgänge innerhalb der ersten 24h, unabhängig von ihrer Verletzungsschwere, festgelegt [46].

| | |
|---|--|
| 0 | Keine Verletzungen |
| 1 | Geringe Verletzungen |
| 2 | Moderate Verletzungen |
| 3 | Ernsthafte Verletzungen |
| 4 | Schwerwiegende Verletzungen |
| 5 | Kritische Verletzungen |
| 6 | Gegenwärtig nicht überlebbare Verletzungen |

Abbildung 3: AIS-Code nach States und Viano (ins Deutsche übersetzt, modifiziert). [1990].

In den 70er Jahren konnten Baker et al. durch die Einführung des Injury Severity Score (ISS) den Begriff des Polytraumas weiterentwickeln. Die Skala erstreckte sich von minimal 0 Punkten bis maximal 75 Punkten, wobei man einen Patienten ab einem ISS von 16 Punkten als Polytrauma bezeichnete. Diese Methode ermöglichte die Einschätzung der Überlebenswahrscheinlichkeit durch Summation der Prognosen der Einzelverletzungen von sechs verschiedenen Körperregionen. Entsprechend der AIS wurden Werte zwischen 1 und 5 vergeben, wobei Werte zwischen 6 und 9 bei der Erstbeschreibung des ISS ausgeschlossen wurden, da diese nicht mit der Schwere der Verletzung korrelierten und sich somit nicht für die Bewertung der additiven Verletzungsschwere des Patienten eigneten. Aus dem Quadrat der drei höchsten AIS-Werte errechnete sich der ISS. Hierbei muss jeder der drei höchsten Werte aus einer anderen Körperregion stammen [2]. Im folgenden Beispiel wird die Berechnung des AIS veranschaulicht:

| Körperregion | Verletzung | AIS-Wert | (AIS-Wert) ² |
|--------------|--|-----------|-------------------------|
| Gesicht | Schürfwunde in der Nähe des Auges | 1 | 1 |
| Kopf | Bewusstlosigkeit >15min; keine Frakturen; keine neurologischen Einschränkungen | 2 | 4 |
| Abdomen | Retroperitoneale Blutung | 3 | 9 |
| Extremitäten | Fraktur aller vier Rami pubis | 3 | |
| | Fraktur des rechten Acetabulums | 2 | |
| | Dislozierte Fraktur der rechten Tibia | 3 | |
| | Fraktur der rechten Fibula | 2 | |
| | Dislozierte Fraktur des linken Femurs | 3 | 9 |
| | | ISS-Score | 22 |

Abbildung 4: Beispielhafte Berechnung des ISS bei einem Schwerverletzten mit Verletzungen in vier Körperregionen nach einem Verkehrsunfall nach Stoner et al. (ins Deutsche übersetzt, modifiziert). [1977].

Trotz mehrfacher Anpassungen genügte der ISS nicht den Ansprüchen die jeweilige Prognose ausreichend vorherzusagen, da er wichtige Faktoren wie beispielsweise das Alter, die Komorbiditäten oder immunologische Unterschiede außer Acht ließ [9]. Auch wurde der ISS des Öfteren kritisiert, da er nur die jeweils schwerste Verletzung in einer Körperregion beachtet und insgesamt nur drei Verletzungen in die Berechnung eingehen [47]. Es folgten weitere Scores, die versuchten die physiologischen mit den anatomischen Komponenten zu vereinen. Die Kombination aus dem ISS und dem Trauma Score, genannt TRISS, stellte einen wichtigen Meilenstein dar. Der Trauma Score wurde erstmals 1981 von Champion et al. postuliert und basiert auf der Major Trauma Outcome Study. Diese Studie untersuchte den Outcome von über 26.000 polytraumatisierter Patienten in Kanada und den USA [8][5]. Der Score bedient sich physiologischer Parameter wie dem systolischen Blutdruck, der kapillaren Reperfusionzeit, der Atemfrequenz und Atemanstrengung in Kombination mit der Glasgow-Coma-Scale. Durch diese Entwicklung wurde die Einbeziehung physiologischer Aspekte in die Prognosebestimmung möglich. Hierdurch nährte sich die Definition des Polytraumas weiter an unser derzeitiges Verständnis des Begriffs an [5]. Es folgt eine Übersicht über die Berechnung des Trauma Scores und über die damit einhergehende Überlebenswahrscheinlichkeit:

| | | |
|------------------------------|-------------------------------|------|
| Atemfrequenz | 10-24 | 4 |
| | 25-35 | 3 |
| | >35 | 2 |
| | 0-9 | 1 |
| Atemanstrengung | normal | 1 |
| | flach, einziehend | 0 |
| Systolischer Blutdruck | >90mmHg | 4 |
| | 90-70 | 3 |
| | 70-50 | 2 |
| | <50 | 1 |
| | kein Karotidenpuls tastbar | 0 |
| Kapillare Reperfusionzeit | normal | 2 |
| | verzögert | 1 |
| | ausbleibend | 0 |
| Glasgow-Coma-Scale | 14-15 Punkte | 5 |
| | 11-13 Punkte | 4 |
| | 8-10 Punkte | 3 |
| | 5-7 Punkte | 2 |
| | 3-4 Punkte | 1 |
| | Total Trauma Score | 1-16 |

Abbildung 5: Die Berechnung des Trauma Score nach Boyd et al. (übersetzt ins Deutsche, modifiziert). [1987]

| Trauma Score | Überlebenswahrscheinlichkeit |
|--------------|------------------------------|
| 16 | 99% |
| 15 | 98% |
| 14 | 95% |
| 13 | 91% |
| 12 | 83% |
| 11 | 71% |
| 10 | 55% |
| 9 | 37% |
| 8 | 22% |
| 7 | 12% |
| 6 | 7% |
| 5 | 4% |
| 4 | 2% |
| 3 | 1% |
| 2 | 0% |
| 1 | 0% |

Abbildung 6: Der Trauma Score und die Überlebenswahrscheinlichkeit nach Boyd et al. (ins Deutsche übersetzt, modifiziert). [1987].

Trotz der zahlreichen Entwicklungen blieb die Begriffsdefinition des Polytraumas uneinheitlich und basierte auf niedriger Evidenz. Anhand des in Deutschland und teilweise in anderen Ländern wie Belgien, Finnland, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Schweiz, Slowenien sowie den Vereinigten Arabischen Emiraten bereits sehr gut etablierten TR-DGU® für schwerverletzte Patienten konnte im Jahr 2014 eine datengestützte Neudefinition erstellt werden. Genannt wurde diese Erneuerung „Berliner Definition“. Basierend auf Daten von über 28.000 Patienten wurde der Begriff „Polytrauma“ als eine Verletzungskonstellation definiert, bei der eine relevante Läsion von mindestens zwei Körperregionen (AIS>3) und gleichzeitig mindestens eine Pathologie bestimmter physiologischer Parameter (Blutdruck, Bewusstsein, pH-Wert oder Gerinnung) vorliegt. Des Weiteren wurde das fortgeschrittene Lebensalter von über 70 Jahren als Kriterium in die „Berliner Definition“ aufgenommen [48]. Es folgt eine Übersicht der eingeschlossenen Parameter:

| Parameter | Kriterien |
|------------------|---|
| Alter | ≥70 Jahre |
| Bewusstlosigkeit | GCS ≤8 |
| Hypotension | Systolischer Blutdruck ≤90mmHg, präklinisch oder bei Aufnahme |
| Azidose | Base excess ≤-6.0 |
| Koagulopathie | PTT ≥ 40s oder INR ≥ 1.4 |

Abbildung 7: Parameter der Berliner Definition nach Pape et al. (ins Deutsche übersetzt, modifiziert). [2014].

Pape et al. zeigten, dass bei diesen Pathologien und bei einem erhöhtem Lebensalter die Letalität im Vergleich zur Normalbevölkerung mit dem gleichen AIS-Score auf das Doppelte ansteigt [48]. Somit konnte die Definition des Polytraumas um entscheidende Faktoren ergänzt werden.

2.2. Polytraumaversorgung in Deutschland

Um eine weitere Optimierung der Versorgung von polytraumatisierten Patienten zu erwirken, wurde im Jahr 2002 seitens der deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie die S1-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletztenversorgung“ initiiert. Da die Versorgung dieser Patienten eine fachübergreifende Herausforderung darstellt, wurde 2011 die erste interdisziplinäre Leitlinie erarbeitet an der elf Fachgesellschaften mitwirkten. Da Leitlinien einer stetigen Überwachung und Anpassung unterstehen, wurde 2016 eine evidenz- und konsensbasierte Erneuerung vorgenommen. Diese sogenannte „S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ wurde interdisziplinär von 20 Fachgesellschaften erarbeitet. Ziel ist eine stetige Verbesserung der Versorgung von polytraumatisierten Patienten sowie eine kontinuierliche Steigerung der Prozess- und Strukturqualität in den Kliniken und bei der präklinischen Rettung. Hierdurch soll eine progrediente Steigerung der Lebensqualität und eine sinkende Letalität erreicht werden. Die Inhalte der Leitlinie basieren auf wissenschaftlichen Erkenntnissen und auf Prozessen, die sich klinisch bewährt haben [12]. Die Formulierungen sollen die Entscheidungen im klinischen Alltag erleichtern und übersichtlicher gestalten. Viele Entwicklungen innerhalb der Leitlinie beziehen sich auf den präklinischen Bereich. Es wurden einige lebensbedrohliche Situationen, wie beispielsweise Probleme bei der Atemwegssicherung, der Entlastung eines Spannungspneumothorax oder eine unzureichende Blutungskontrolle herausarbeitet. Die posttraumatische Reanimation unterscheidet sich von den Reanimationsmaßnahmen bei kardialer oder pulmonaler Genese und wurde zusätzlich hervorgehoben. Ein traumatologisch bedingter Herzkreislaufstillstand mündet in einer sehr hohen Mortalität, weist aber bei Erfolg ein besseres, neurologisches Outcome auf als pulmonale oder kardiale Genesen. Die Grundlage des Erfolgs bildet das aktive Vorgehen gegen potenziell reversible Pathologien wie beispielsweise Thorax- und Perikardbelastungen, Beckenfrakturen oder externe Blutungen. Die Reaktionszeit ist hierbei entscheidend und hängt von der eingespielten Rettungskette ab. Die Thoraxkompressionen spielen im Vergleich zu einem Herzkreislaufstillstand anderer Genese eine untergeordnete Bedeutung, da sie beispielweise bei einem Patienten mit Pneumothorax oder Perikardtamponade nur mäßig erfolgreich sind. Der Spannungspneumothorax stellt die häufigste, reversible Ursache eines traumatologisch bedingten Herzkreislaufstillstands dar [12][34]. Das enddiastolische Füllungsvolumen bleibt in diesem Fall trotz korrekter Reanimationsmaßnahmen niedrig. Reversible Ursache können entsprechend des ABCDE-

Algorithmus eingeteilt werden (der ABCDE-Algorithmus wird in den folgenden Kapiteln näher erläutert).

| | |
|-----------|--|
| A-Problem | <ul style="list-style-type: none"> • Hypoxämie durch Atemwegsverlagerung infolge Trauma und/oder Bewusstlosigkeit |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Tubusfehlage |
| B-Problem | <ul style="list-style-type: none"> • Hypoxämie |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Spannungspneumothorax |
| C-Problem | <ul style="list-style-type: none"> • Hypovolämie |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Perikarderguss/-tamponade |

Abbildung 8: Reversible Ursachen des traumatischen Herzkreislaufstillstandes nach der ABCDE-Systematik sind. S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung, aktualisiert 2016. [2011].

Die Empfehlungen für die Versorgung polytraumatisierter Patienten werden trotz der großen Fortschritte regelmäßig überarbeitet und aktualisiert, um eine stetig fortwährende Qualitätssteigerung und –sicherung zu erwirken [12]. Bereits 2016 während der Veröffentlichung der aktuellen Version der S3-Leitlinien wurde eine Empfehlung für die künftige Version abgegeben. Für die nächste Überarbeitung sind bereits neue Kapitel wie Analgesie, „Damage Control Gefäße“ und detaillierte Richtlinien bezüglich der Ausbildung geplant. Bei dem die Ausbildung thematisierenden Kapitel soll insbesondere auf Hard & Soft Skills eingegangen werden [12].

2.2.1. Weißbuch der Schwerverletzten-Versorgung

Obwohl die Traumaletalität in Deutschland bereits stark rückläufig war, zeigte sich in diversen Vergleichen, dass in den Jahren 2004 bis 2007 in bestimmten Zentren eine doppelt so hohe Mortalität auftrat, wie in anderen Einrichtungen [30]. Da das Schicksal eines Schwerverletzten nicht von der Destinationsklinik abhängig sein sollte, wurden die Bemühungen einheitliche Schemata in der Versorgung polytraumatisierter Patienten zu etablieren erneut verstärkt. Um die Versorgung weiter zu optimieren und jedem schwerverletzten Patienten die gleichen Überlebenschancen zu gewährleisten, hat die DGU 2006 das „Weißbuch der Schwerverletztenversorgung“ entwickelt. 2012 wurde das Konzept überarbeitet und die zweite Auflage des Weißbuchs wurde veröffentlicht. Es sollte der Beseitigung von festgestellten Versorgungsengpässen und der Umsetzung der damit einhergehenden Empfehlungen dienen. Durch einen engeren Zusammenschluss mit Hilfe der TraumaNetzwerke®, eine verstärkte Kontrolle und auf dem Weißbuch basierenden, festgelegten Standards, sollte eine strukturierte, flächendeckende und einheitliche Versorgung entstehen [14]. Um dies zu erreichen, wurden in dem Weißbuch Empfehlungen bezüglich der Struktur, der Ausstattung, der Organisation, der Sicherheit und der Versorgungsqualität formuliert. Diese Empfehlungen sind an die Gegebenheiten der Kliniken angepasst. Hieraus ergibt sich die „3-er Gliederung“ der Traumazentren, die die Kliniken nach ihren Voraussetzungen in drei Versorgungsstufen unterteilt. Es wird die Gruppe der lokalen, regionalen oder überregionalen Traumazentren unterschieden. In den folgenden Abschnitten werden die Besonderheiten der jeweiligen Stufe erörtert. Weiterhin bildet das Weißbuch die Grundlage für die Auditierungs- und Zertifizierungsprozesse der Kliniken und der Netzwerke [14]. Diese werden benötigt um den Standard und den Fortschritt der Kliniken zu überwachen und werden in den folgenden Kapiteln näher erläutert.

2.2.1.1 Lokale Traumazentren

Lokale Traumazentren sind Kliniken der flächendeckenden Grund- und Regelversorgung. Sie stellen die chirurgische Notfallversorgung sicher und sind die primären Anlaufstellen bei den häufigsten Einzelverletzungen oder bei komplexeren Verletzungsmustern, wenn der Transport in ein größeres Zentrum nicht zeitnah stattfinden kann. Dieser Vorgang wird als Aufnahmeverpflichtung der lokalen Kliniken bezeichnet und besteht zu jeder Zeit. Die lokalen Zentren garantieren die Akutbehandlung lebensbedrohlicher Läsionen und stellen die Transportfähigkeit des Patienten vor Verlegung sicher. Weiterhin übernehmen sie in Kooperation mit den regionalen und überregionalen Zentren die Mit- und Weiterbehandlung entsprechend der Verletzungen des Patienten und dem Leistungsspektrum der Klinik. Die Teilnahme an klinischen Studien ist in diesen Zentren fakultativ. Ein wichtiger Bestandteil eines lokalen Traumazentrums ist eine Abteilung für Chirurgie (Unfallchirurgie, Unfallchirurgie und Orthopädie oder eine Klinik für Chirurgie mit orthopädischem/unfallchirurgischem Schwerpunkt). Des Weiteren müssen zu jeder Uhrzeit die Notaufnahme und der Operationsbereich für Notfälle bereitstehen. Eine intensivmedizinische Behandlung eines Schwerverletzten muss vorübergehend ermöglicht werden können [14].

2.2.1.2 Regionale Traumazentren

Die regionalen Traumazentren gehören zu den Einrichtungen der Maximal- oder Schwerpunktversorgung und übernehmen die umfassende und definitive Notfallversorgung polytraumatisierter Patienten. Sie sind 24 Stunden pro Tag verpflichtet Schwerverletzte auch höherer Verletzungsgrade aufzunehmen und beziehen andere Fachdisziplinen wie beispielsweise die Neurochirurgie regulär mit ein. Sie haben ausreichende Intensiv- und Operationskapazitäten und beteiligen sich am Katastrophenschutz. Ein solches Zentrum kann im Gegensatz zu einer überregionalen Einrichtung nur eine eingeschränkte Kapazität und Kompetenz bei besonders komplexen Verletzungen vorweisen. Zusätzlich zu den Voraussetzungen der lokalen Zentren muss in einem regionalen Traumazentrum die neurotraumatologische Kompetenz jederzeit abrufbar sein. In Zentren, die keine eigene neurochirurgische Abteilung vorweisen können, kann die neurotraumatologische Betreuung auf verschiedene Arten gewährleistet werden. Die Versorgung kann über mindestens zwei, in der Neurotraumatologie erfahrene Unfallchirurgen oder durch einen neurochirurgischen Konsiliardienst übernommen werden, sodass der Patient nicht verlegt werden muss. Dies ist allerdings nur möglich, wenn die Versorgung 24-stündig auf Facharztniveau offeriert werden kann und in der Klinik alle notwendigen Ressourcen für eine operative Versorgung und eine intensivmedizinische Betreuung von neurologischen Traumen vorhanden sind. Eine andere Möglichkeit ist die Kooperation mit einer auswärtigen Klinik. Dieses Modell ist nur durchführbar, wenn eine gute telemedizinische Kommunikation und eine genaue

Übereinkunft über Zeitpunkt der Verlegung und Rückverlegung besteht. Es muss ebenfalls garantiert werden, dass die übrigen Verletzungen auch nach Verlegung in eine weiterbehandelnde Klinik fortführend therapiert werden können. Der Ablauf der neurotraumatologischen Kompetenz wird zur Qualitätssicherung durch das Zertifizierungs- und Auditierungsverfahren überprüft. Das regionale Zentrum muss eine 24-stündige Intensivbehandlungskapazität garantieren und beteiligt sich an der präklinischen Notfallrettung mittels Luftrettung oder Notarztwagen. Die Teilnahme an klinischen Studien ist in regionalen Zentren obligatorisch [14].

2.2.1.3 Überregionale Traumazentren

Die überregionalen Traumazentren gehören wie die regionalen Zentren zu den Kliniken der Maximalversorgung. Sie sind verpflichtet die Patienten interdisziplinär zu behandeln und verantwortlich für die Versorgung spezieller und komplexer Verletzungsmuster und deren Folgen. Sie versorgen entweder primär oder sekundär Patienten mit beispielsweise Verbrennungen, Para- oder Tetraplegien und übernehmen deren Weiter- und Mitbehandlung in Kooperation mit den untergeordneten Zentren. Zusätzlich sind sie in den Katastrophenschutz eingebunden und verpflichtet Ressourcen bereitzustellen, um bei einem Massenanfall von Verletzten (MANV-Fall) eine große Anzahl polytraumatisierter Patienten zeitgleich versorgen zu können. Somit eignen sich für diese Art der Patientenversorgung insbesondere Universitätskliniken oder große städtische Krankenhäuser. Alle Zentren der „3-Gliederung“ sind verpflichtet sich an fachspezifischen Aus-, Fort- und Weiterbildungen zu beteiligen. Die Teilnahme an klinischen Studien ist in überregionalen Zentren obligat. Eine besondere Stellung nehmen die spezialisierten Behandlungszentren ein. Diese Einrichtungen sind für die Versorgung einer bestimmten Art von Verletzungsfolgen konzipiert. Dabei handelt es sich beispielsweise um Replantationszentren aber auch um Zentren, die der Versorgung von Schwerbrandverletzten oder Rückenmarksverletzten dienen. Für die Organisation dieser Zentren ist eine genaue Vernetzung notwendig, die erst durch die Berechnungen des TraumaNetzwerks® ermöglicht wurde. Zu den Voraussetzungen eines überregionalen Traumazentrums gehört die 24-stündige Rufbereitschaft eines Facharztes für Neurochirurgie und aller weiteren an der Versorgung beteiligten Fachdisziplinen. Des Weiteren muss in allen überregionalen Zentren 24 Stunden am Tag eine Aufnahme von zwei schwerverletzten Patienten gleichzeitig möglich sein. Additiv stellen diese Zentren entsprechende Intensivkapazitäten für die zeitgleiche Behandlung von mindestens zwei Schwerverletzter zur Verfügung. Die überregionalen Kliniken beteiligen sich maßgeblich an der präklinischen Notfallrettung [14].

2.2.2. Das TraumaRegister® der DGU (TR-DGU®)

Das TR-DGU® wurde erstmalig 1993 als nationale Datenbank zur Dokumentation etabliert. Zu Beginn wurde das Register aus fünf verschiedenen Kliniken gebildet und erfasste Patientendaten zu vier verschiedenen Zeitpunkten (Prälinik, Schockraum, Intensivstation, Entlassung aus der stationären Behandlung) [44]. Vorbild hierfür war die amerikanisch-kanadische Major Trauma Outcome Study [5]. 1993, im ersten Dokumentationsjahr, wurden aus den besagten Kliniken Daten von ungefähr 260 Patienten erhoben, während 2015 bereits 38.000 Patienten aus mehr als 640 Kliniken erfasst wurden [4]. Noch heute ist das TR-DGU® ein entscheidender Bestandteil des derzeitigen Verständnisses der Polytraumadokumentation. Es werden standardisierte Daten zu den Verletzungen, dem Behandlungsprozess und -ergebnis verzeichnet [4]. Dabei ist insbesondere die Datenqualität und -vollständigkeit entscheidend. Garantiert wird diese mit einer klaren Definition der zu erfassenden Variablen und einem kontinuierlichen Feedback an die jeweilige Klinik. Ein Plausibilitätsfilter reduziert zusätzlich Fehleingaben bei der digitalen Dokumentation. Dies hat zur Folge, dass ohne Komplementierung der Pflichtfelder kein Datensatz abgeschickt werden kann [4].

Zu Beginn finanzierte sich das Projekt über Unterstützungen seitens Firmen und mehrerer Universitäten sowie einer sechsjährigen Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). 2009 wurde das Projekt über die Akademie für Unfallchirurgie (AUC GmbH) von der Fachgesellschaft DGU übernommen. Seither finanziert sich das TR® der DGU über die Beiträge der teilnehmenden Kliniken [40].

Verschiedene Autoren konnten bereits zeigen, dass die Datensicherung im Rahmen des TR-DGU® die Kliniken wesentlich bei der externen und internen Qualitätssicherung unterstützt. Versorgungsprobleme werden besser erkannt und können gezielt verbessert werden. Darüber hinaus konnte mit Hilfe des TR-DGU® die risikoangepasste Mortalität über die letzten 20 Jahre weiter gesenkt werden [4]. Weiterhin konnte durch die Dokumentation der Epidemiologie und deren wissenschaftliche Auswertung ein wichtiger Anteil zu der Beantwortung von wesentlichen, medizinischen Fragen beigetragen werden. So hatte die Datenauswertung beispielsweise einen erheblichen Einfluss auf die Indikationsstellung der Intubation von ateminsuffizienten Patienten, die nun kritischer gestellt [4].

Das TR-DGU® schließt nur Schwerverletzte ein, die über den Schockraum aufgenommen werden und intensivmedizinisch versorgt werden müssen oder Patienten, die in der Schockraumphase versterben. Gerade bei dieser Patientengruppe zeigt sich die Versorgungsqualität der Klinik, da die einzelnen Disziplinen schnell und effektiv zusammenarbeiten müssen. Abhängig von der Anzahl der Einzelverletzungen werden pro Unfallopfer über 100 verschiedene Angaben (siehe Anlage 1: TR-DGU® Standardbogen V2015) erfasst. Diese Daten umfassen neben der Unfallart und dem Unfallhergang sowie Angaben zur Person (Alter, Geschlecht, Vorerkrankungen) auch Angaben über den Zustand des Patienten (Labordaten, Vitalparameter, Bewusstsein) und dessen Behandlung. Zur Evaluierung der Prozessqualität wird insbesondere die Zeit zwischen Aufnahme im Krankenhaus und der Einleitung der notwendigen Therapiemaßnahmen gemessen. Die Verletzungen der Patienten werden auf Basis des AIS eingeschätzt und müssen in den Bögen des TR-DGU® dokumentiert werden. In Kliniken der lokalen Versorgungsstufe kann ein geringerer Datensatz pro Fall (Anlage 2: QM-Bogen (TNW) V2015) verwendet werden. Anhand der erfassten Daten kann eine Revised Injury Severity Classification (RISC) berechnet werden, die das prozentuale Risiko des Patienten angibt an den erlittenen Verletzungen zu versterben. Seit 2004 wird dieser Score für interklinische Vergleiche herangezogen [30]. Der mittels des Scores bestimmte Punktwert wird von fünf abgezogen und mit Hilfe einer Funktion in eine Überlebenswahrscheinlichkeit umgerechnet [30]. Es folgt eine Übersicht der in den RISC eingeschlossenen Parameter:

Definition und Punkteverteilung des Prognosescores RISC

- Alter:
 - 1,0 Punkte > 55 Jahren
 - 2,0 Punkte > 65 Jahren
 - 2,3 Punkte > 75 Jahren
- Gesamtverletzungsschwere:
 - Pro ISS-Punkt 0,03 Punkte
- Kopfverletzungen:
 - 0,5 Punkte für AIS-Schweregrad 4
 - 1,8 Punkte für Schweregrad 5/6
- Beckentrauma mit relevantem Blutverlust (AIS 5):
 - 1,0 Punkte
- Bewusstlosigkeit am Unfallort oder Glasgow-Coma-Scale 3 bis 5 Punkte:
 - 0,9 Punkte
- Präklinische Reanimation:
 - 2,5 Punkte
- Basenabweichung (BE, „base excess“):
 - 0,8 Punkte für BE < -9mmol/L;
 - 2,7 Punkte für BE < -20mmol/L
- Gerinnung (partielle Thromboplastinzeit [PTT]):
 - 0,8 Punkte falls PTT 40 - 49s;
 - 1,0 Punkte falls 50 - 79s;
 - 1,2 Punkte > 80s
- Anzahl indirekter Blutungszeichen:
 - systolischer Blutdruck <90 mm Hg, Hämoglobin < 9 mg/dl, massive Bluttransfusionen wurden benötigt
 - bei einem Blutungszeichen verringert sich der Score um 0,4 Punkte
 - bei zwei Blutungszeichen um 0,8 und bei allen drei Zeichen um 1,6 Punkte

Abbildung 9: Definition und Punkteverteilung des Prognosescores RISC nach Hilbert, Lefering und Stuttmann (modifiziert). [2010].

2014 wurde die Definition des RISC mit Zuhilfenahme der Daten von mehr als 30.000 Unfallopfern überarbeitet. Hieraus entstand der sogenannte RISC II. Die zu erfassenden Parameter wurden auf 13 erweitert um die Ermittlung der genauen Prognose weiter zu verbessern. Neu aufgenommen wurde die Pupillengröße und –reaktion, das Geschlecht, die Laborwerte bei Aufnahme sowie die ASA-Klasse (American Society of Anaesthesiologists) vor Trauma [39]. Bei der ASA-Klassifikation handelt es sich um eine Risikostratifizierung, die für gewöhnlich im Rahmen der Prämedikation von dem betreuenden Anästhesisten eruiert wird [10].

Aktuell beteiligen sich über 30 Kliniken aus Österreich, Schweiz, Luxemburg, Niederlande, Belgien, Slowenien, Finnland, Vereinigte Arabische Emirate und China an dem TR-DGU® und die Zahl der teilnehmenden Kliniken steigt kontinuierlich. Da bei der Versorgung schwerverletzter Patienten die eingeschränkte Mitteilungsfähigkeit eine große Schwierigkeit darstellt, sind Register eine entscheidende Grundlage um Behandlungsabläufe zu evaluieren und zu optimieren. Das TR-DGU® wurde etabliert um dies bundesweit zu ermöglichen. Seit seiner Einführung hat das TraumaRegister® hierbei weltweit Maßstäbe für das Qualitätsmanagement von polytraumatisierten Patienten gesetzt [6].

2.2.3. Das Projekt TraumaNetzwerk® der DGU (TNW®)

2004 wurde die Initiative TraumaNetzwerk® (TNW®) ins Leben gerufen, wobei am 01. Dezember 2006 die erste offizielle Version für die Kliniken zugänglich wurde. In den daraufhin folgenden Jahren stieg die Anzahl der teilnehmenden Kliniken stetig an. Während 2007 noch 14 TNW® mit 204 Zentren registriert waren, waren es 2009 bereits 41 TNW® mit 660 Kliniken [37]. Das Projekt dient der Verbesserung der Prozess- und Strukturqualität bei der Versorgung polytraumatisierter Patienten, indem es teilnehmende Krankenhäuser einer Region in einer zertifizierten Vernetzung vereint [37]. Eingebunden werden neben den Zentren, auch Arztpraxen, Rettungsdienste und die speziellen Behandlungszentren. Entsprechend der aktualisierten, zweiten Auflage des Weißbuchs werden zukünftig auch Rehabilitationseinrichtungen und Einrichtungen der ambulanten Weiterbehandlung in das TNW® integriert werden [14].

Die im TNW® aktiven Kliniken müssen ganzjährig und -täglich eine flächendeckende Aufnahme von schwerverletzten Patienten garantieren. Alle polytraumatisierten Patienten werden nach der evidenzbasierten S3-Leitlinie behandelt und die Wahl der Zieldestination muss je nach Verletzungsmuster und Zeitspanne bis zur Erstversorgung des Verletzten erfolgen. Diese sollte idealerweise weniger als 30 Minuten betragen [14]. Aufgrund geographischer Bedingungen ist diese Zeitspanne jedoch insbesondere in ländlichen Regionen nicht immer zu realisieren. Ist dies der Fall sollte eine näher gelegene Klinik angefahren werden, um dort den Patienten primär zu stabilisieren [12]. Unterstützend ermöglicht das Projekt TeleKooperation® (TKmed®) eine flächendeckende Kommunikation und schnelle Übermittlung von Daten innerhalb der Netzwerke [14][53]. Hierbei diente das TraumaNetzwerk® Saar-(Lor-)Lux-Westpfalz und das TNW® Schleswig-Holstein als Pilotregion bis Mitte 2012 eine bundesweite Inbetriebnahme erwirkt wurde [36]. Die Entwicklung dieses Projekts erfolgte in Kooperation mit der deutschen Gesellschaft für Radiologie [72]. Es handelt sich hierbei um eine bundesweite, internetbasierte Plattform für digitale Kommunikation, die allen Kliniken und Praxen, die an der Behandlung beteiligt sind zur Verfügung steht. Radiologische Bilder und Patientendokumente können im TKmed® schnell und datenschutzkonform ausgetauscht werden [51]. Weiterhin sind standortübergreifende Telekonferenzen, unkomplizierte Konsilbearbeitungen sowie die Nutzung des vollen Funktionsumfangs vom heimischen Rechner aus (beispielsweise im Rufdienst) möglich. Diese Vernetzung ist ebenfalls bei Verlegung in der Akutphase oder Konsultationen anderer Fachrichtungen und Befundübermittlung in nachgeordnete Kliniken wie beispielsweise Rehakliniken oder eingebundene Arztpraxen von Vorteil. Hierdurch möchte man zum einen die bestmögliche Versorgung gewährleisten, aber auch überflüssige Untersuchungen einsparen.

Eine wichtige Voraussetzung für die TeleKooperation® ist eine zügige und lückenlose Übermittlung der Daten. Aufgrund dessen erfordert die TKmed® eine technische Qualitätssicherung. Abnahmeprüfungen, kontinuierliche Überwachungen und Wartungen kontrollieren die Verfügbarkeit, Funktionsfähigkeit, Datenaustauschgeschwindigkeit sowie den Erhalt der Befundungsqualität. Um die Organisation zu verbessern muss jede teilnehmende Klinik einen Telekooperationsbeauftragten ernennen. Maßnahmen und Ergebnisse der Qualitätssicherung bilden eine wichtige Grundlage für die Re-Auditierung [14]. Alle im TNW® involvierten Kliniken sind verpflichtet an qualitätssichernden Maßnahmen und dem TR-DGU® teilzunehmen. Die Ärzte und das Pflegepersonal verpflichten sich zu regelmäßigen Weiterbildungen wie beispielsweise zu dem ATLS® („Advanced Trauma Life Support“-Kursformat), welches in einem gesonderten Abschnitt beschrieben wird. Die Traumazentren haben zudem die Pflicht sich hinsichtlich der Kompetenzen und Entwicklungen innerhalb der TraumaNetzwerke® abzustimmen. Dies hat die Benennung spezieller Zentren für bestimmte Erkrankungskonstellationen zur Folge wie beispielsweise Zentren für Schwerbrand- und Rückenmarkverletzte oder Zentren für Replantationen [14].

Bei der Festlegung der Netzwerke werden regionale Besonderheiten berücksichtigt. Es wird auf eine geographisch und politisch sinnvolle sowie ausgewogene Abdeckung geachtet. Eine flächendeckende Überlappung ist hierbei erwünscht. Als Mindestanforderung an die Größe eines Traumanetzwerks® wurde eine Kombination von einem überregionalen Zentrum mit zwei regionalen und drei lokalen Zentren festgelegt. Alternativ können sich zwei regionale und drei lokale Traumazentren mit einem überregionalen Traumazentrum eines anderen TNW® **zusammenschließen**. Es sind ebenfalls Kooperationsverträge mit überregionalen Traumazentren benachbarter TNW® zu treffen, um die Versorgung von Patienten mit komplexen Verletzungsmustern zu gewährleisten und die bestmögliche Ausschöpfung von Ressourcen zu garantieren [14].

Teilnehmende Kliniken müssen einen zweistufigen Auditierungs- und Rezertifizierungsprozess durchlaufen. Während der Auditierung wird die Versorgungsqualität und Sicherheit überprüft. Es soll sichergestellt werden, dass die jeweilige Klinik, entsprechend ihrer Versorgungsstufe, die apparativen, personellen, strukturellen und prozessualen Voraussetzungen erfüllt. Anschließend werden die in dem jeweiligen TNW® festgestellten Versorgungsengpässe analysiert und vorbeugende Maßnahmen getroffen. Nach erfolgreicher Auditierung und Überprüfung wird an das TNW® und an die teilnehmenden Kliniken ein Zertifikat für drei Jahre vergeben. Nach Ablauf der drei Jahre wird eine Re-Auditierung und Re-Zertifizierung eingeleitet, die sich an den Qualitätsvorlagen des Weißbuchs der Schwerverletzten-Versorgung und anderen evidenzbasierten Richtlinien orientiert. Die Auditierungen und Zertifizierungen werden von einem unabhängigen Zertifizierungsunternehmen durchgeführt, welches von der DGU beauftragt wird [37]. Zu Beginn wurden diese Untersuchungen durch Fa. DIOcert, Mainz durchgeführt und wurden im Verlauf von CERT iQ, Fürth abgelöst [71]. Vor Ort wird hierbei stichprobenartig der Datensatz von fünf bis acht zufällig ausgewählten Patientenfällen überprüft, die die Klinik in den letzten drei Jahren in das TNW® der DGU eingegeben hat. Die Überprüfung erfolgt mit Hilfe von standardisierten Kontrollbögen die nach Expertenkonsens festgelegte Parameter enthalten [71].

Das TNW® der DGU hat sich innerhalb der letzten Jahre zu einem festen Bestandteil in der Versorgung schwerverletzter Patienten entwickelt. Mit der Zertifizierung des letzten, ausstehenden TraumaNetzwerks® Brandenburg Nord-West im Oktober 2015 gelang eine vollständige Zertifizierung der gesamten Bundesrepublik [11]. Die Entwicklung dieses Netzwerks hat erwirkt, dass der Rettungsdienst innerhalb von 30 min einen Schockraum anfahren kann, unabhängig davon ob sich der polytraumatisierte Patient in einem Ballungszentrum oder in einem dünn besiedelten Gebiet befindet. Der DGU ist es somit gelungen ein einheitliches Netzwerk zu schaffen, welches jährlich bis zu 18.000 Schwerverletzte nach festgelegten Standards versorgt [11]. Zum aktuellen Zeitpunkt (Stand 01.11.2018) sind insgesamt 677 Kliniken aus Deutschland, Österreich, Schweiz, Niederlande, Belgien und Luxemburg in 53 Netzwerken zertifiziert [15].

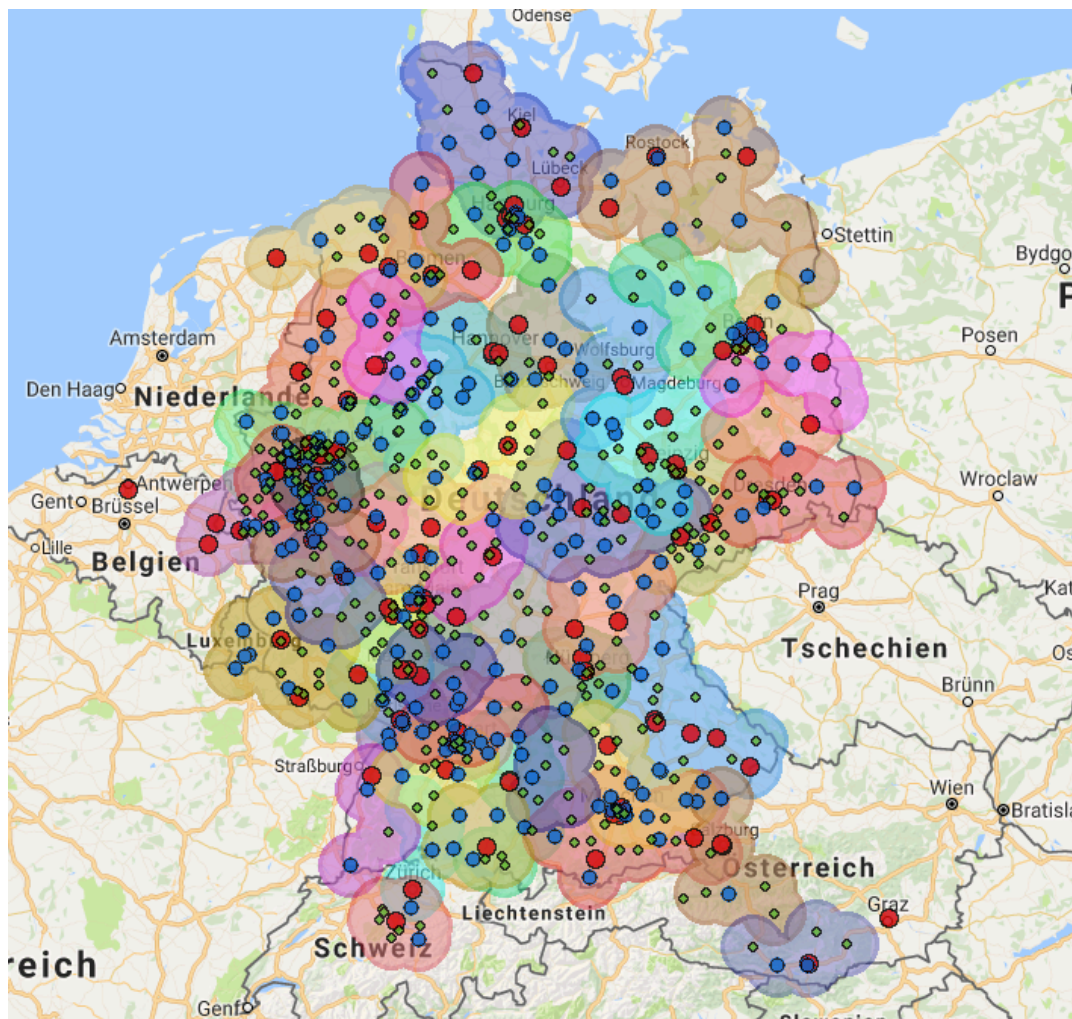


Abbildung 10: Aktuelle Netzwerkkarte des TNW® der DGU. Stand: 17.06.2018.

2.2.4. TNW® Saar-(Lor-)Lux-Westpfalz

Die Großregion Saarland-Lothringen-Luxemburg-Rheinland-Pfalz ist ein Gebiet das durch zahlreiche Grenzpendler definiert ist. Die Behandlung französischer oder luxemburgischer Arbeitnehmer nach Arbeitsunfällen ist eine häufige Situation. Zudem werden regelmäßig schwerverletzte Patienten aus der Region in die Universitätsklinik des Saarlandes transportiert. Aufgrund dessen ist eine enge Kooperation im Grenzgebiet entscheidend. Nach der Initiierung des Weißbuchs der Schwerverletztenversorgung im Herbst 2006 wurde somit ein Anstoß gegeben die Zusammenarbeit zwischen den Bundesländern sowie über die Landesgrenzen hinaus zu verbessern. Im Frühjahr 2007 wurden hierzu alle Krankenhäuser der Region mit einer chirurgischen, unfallchirurgischen oder orthopädischen Klinik genauer inspiziert. 26 Kliniken akzeptierten die Einladung zum Inaugurationstreffen des TNW® „Saar-(Lor-)Lux-Westpfalz“ am 13.06.2007 am Universitätsklinikum des Saarlandes. Am 19.09.2007 fand ein Treffen sämtlicher Leiter der Notarztstandorte im Saarland und der angrenzenden Gebieten von Rheinland-Pfalz sowie der Vertreter des Zweckverbands für Rettungsdienst und Feuerwehralarmierung statt. Bis 2012 fanden bereits 18 Netzwerktreffen mit wechselnden Veranstaltungsorten statt. Der Höhepunkt dieser engen Zusammenarbeit war die Zertifizierung des TNW® „Saar-(Lor-)Lux-Westpfalz“ mit seinen 14 beteiligten Kliniken am 10.05.2011. Hierzu zählten das Universitätsklinikum des Saarlandes, das Winterberg Klinikum Saarbrücken, das St. Elisabeth-Klinikum Saarlouis, das Klinikum Merzig, das städtisches Krankenhaus Pirmasens, die städtische Krankenanstalten Idar-Oberstein, das Caritas-Klinikum Dillingen, die Marienhausklinik Wadern, die Marienhausklinik Bitburg-Neuerburg, das Hôpital Robert Schuman Kirchberg (Luxemburg), das Centre Hospitalier Ettelbruck (Luxemburg), das Caritas-Klinikum Saabrücken, das Marienkrankenhaus St. Wendel und das städtische Diakonie-Klinikum Neunkirchen. Somit setzte sich das TNW® Saar-(Lor-)Lux-Westpfalz bei seiner Gründung aus zwei überregionalen, acht regionalen und vier lokalen Traumazentren zusammen. Bereits zu diesem Zeitpunkt kündigten sechs weitere Kliniken Interesse an [53]. Durch eine Fusion im Juni 2012 entstand aus der St. Elisabeth-Klinik Saarlouis und dem Caritas-Klinikum Dillingen das Marienhaus-Klinikum Saarlouis-Dillingen, welches als regionales Traumazentrum zertifiziert wurde [41]. Weiterhin musste die Marienhausklinik Wadern ihren Betrieb am 30.11.2017 einstellen und ging aufgrund dessen dem TNW® als Mitglied verloren [16]. Als ein weiteres, regionales Traumazentrum wurde das Centre Hospitalier Emile Mayrisch Esch-sur-Alzette (Luxemburg) neu aufgenommen. Zusätzlich wurde die SHG Klinik Püttlingen als lokales Traumazentrum in das TNW® Saar-(Lor-)Lux-Westpfalz integriert. Das übrige TNW® blieb unverändert bestehen [13]

| | | |
|-----------------------|---|---|
| Überregionale Zentren | ● | <ul style="list-style-type: none"> • Klinikum Saarbrücken Winterberg, Saarbrücken • Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg |
| Regionale Zentren | ● | <ul style="list-style-type: none"> • Centre Hospitalier Emile Mayrisch, Esch-sur-Alzette (Luxemburg) • Hôpital Robert Schuman, Kirchberg (Luxemburg) • Centre Hospitalier du Nord, Ettelbruck (Luxemburg) • Marienhaus Klinikum Eifel, Bitburg • Klinikum Idar-Oberstein, Idar-Oberstein • Städtisches Krankenhaus Pirmasens, Pirmasens • Marienhaus Klinikum Saarlouis-Dillingen, Saarlouis |
| Lokale Zentren | ● | <ul style="list-style-type: none"> • Caritas-Klinikum St. Theresia, Saarbrücken • Diakonie Klinikum, Neunkirchen • Klinikum Merzig, Merzig • Marienkrankenhaus, St. Wendel • SHG Klinikum Püttlingen |

Abbildung 11: Auflistung der Traumazentren des TNW® Saar-(Lor-)Lux-Westpfalz. Stand 20.10.2018.

2.3. Schockraum und Schockraum-Team



Abbildung 12: Schockraum in einem überregionalen Traumazentrum am Beispiel des Universitätsklinikums des Saarlandes. Aufgenommen am 25.04.2018 von Aleksandra Jedrzejewski.

Einen entscheidenden Knotenpunkt in der Versorgung schwerverletzter Patienten stellt der Schockraum dar. Die Indikationen für eine Schockraumaufnahme sind in der S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ eindeutig festgelegt, wobei unfallbezogene Kriterien in der Literatur sehr heterogen bezüglich ihrer Voraussagekraft für das Vorliegen eines schweren Traumas bewertet werden [12].

Empfehlungen

Das Schockraumteam sollte bei den folgenden Verletzungen aktiviert werden:

- Systolischer Blutdruck < 90mmHg nach Trauma (altersadaptiert bei Kindern)
- Penetrierenden Verletzungen der Rumpf-Hals-Region
- Schussverletzungen der Rumpf-Hals-Region
- GCS < 9 nach Trauma
- Atemstörungen/Intubationspflicht nach Trauma
- Frakturen von mehr als zwei proximalen Knochen
- Instabiler Thorax
- Beckenfrakturen
- Amputationsverletzungen proximal der Hände/Füße
- Querschnittsverletzungen
- Offene Schädelverletzungen
- Verbrennungen >20% und ≥ Grad 2b

Abbildung 13: Aktivierungskriterien: Schlüsselempfehlung. S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung (modifiziert), aktualisiert 2016. [2011].

Empfehlungen

Das Schockraumteam sollte bei diesen zusätzlichen Faktoren aktiviert werden:

- Sturz >3 Metern Höhe
- Verkehrsunfall (VU) mit
 - Frontalaufprall mit Intrusion > 50-75 cm
 - Einer Geschwindigkeitsveränderung von Delta >30km/h
 - Fußgänger-/Zweiradkollision
 - Tod oder Ejektion eines Insassen

Abbildung 14: Aktivierungskriterien: Schlüsselempfehlung. S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung (modifiziert). [2011].

Die Patienten werden in die Klinik transportiert, sobald der Notarzt sich je nach Verletzungsgrad und Länge der Transportzeit für ein weiterbehandelndes Zentrum entschieden hat. Im Schockraum wird der Patient mehrfach gründlich untersucht, lebenserhaltende Maßnahmen werden eingeleitet und es wird über das weitere Procedere entschieden. Es findet zum einen die Übergabe des Rettungsdienstteams statt und zum anderen die Einbeziehung verschiedener Fachabteilungen oder eine Verlegung in ein übergeordnetes Traumazentrum. Personell und räumlich wurden in dem Weißbuch der Schwerverletztenversorgung Richtlinien konstatiert, um die Standards innerhalb der Schockräume der einzelnen Versorgungsstufen festzulegen.

Das Basisteam eines lokalen Traumazentrums besteht aus einem Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie und einem Facharzt für Anästhesiologie oder deren Weiterbildungsassistenten mit Facharztstandard. Zusätzlich besteht es aus zwei chirurgischen sowie einer anästhesiologischen Pflegekraft und einer medizinisch-technischen Radiologiefachkraft. Das erweiterte Team bezeichnet das Schockraumteam, das innerhalb von 20 Minuten vor Ort eintreffen sollte. Dabei handelt es sich um einen Oberarzt der Orthopädie/Unfallchirurgie, der Allgemein- oder Viszeralchirurgie, der Radiologie und der Anästhesiologie und um zwei OP-Pflegekräfte. Der Schockraum sollte in jedem Zentrum der „3er-Gliederung“ getrennt beheizt werden. Es müssen bildgebende Methoden wie Röntgen und Ultraschall oder CT verfügbar sein. Bei Neu- oder Umbauten muss in Zentren jeder Stufe eine Computertomographieeinrichtung in unmittelbarer Nähe des Schockraums geplant werden. Auf kurze Wege innerhalb der Klinik, insbesondere vom Schockraum in die Operationsabteilung, muss geachtet werden. In zentralen interdisziplinären Notaufnahmen müssen gemeinsam erstellte Protokolle bezüglich der Versorgung von schwerverletzten Patienten und der Aufgabenverteilung vorliegen [14].

Das regionale Traumazentrum muss die oben genannten Anforderungen erfüllen und weiterhin einen 24-stündig verfügbaren Facharzt für Radiologie oder deren Weiterbildungsassistenten im Schockraum vorweisen können. Ein zusätzlicher Weiterbildungsassistent der Orthopädie/Unfallchirurgie oder der Allgemein- und Viszeralchirurgie muss ebenfalls 24 Stunden bereitstehen. Das erweiterte Team besteht in diesem Fall aus einem Facharzt für Neurochirurgie und einem Facharzt für Gefäßchirurgie. Fakultativ können, je nach Gegebenheiten der Klinik und Verletzungsmuster des Patienten, Fachärzte anderer Disziplinen wie beispielsweise Augenheilkunde, Gynäkologie, HNO, Urologie oder Thoraxchirurgie hinzugezogen werden. Räumlich sollten die Schockräume in regionalen Traumazentren eine Fläche von 25-40m² vorweisen können. Die Bildgebung im Schockraum wird auf Ultraschall- und Röntgenbasis oder durch die Computertomographie gewährleistet. Notfalleingriffe müssen in unmittelbarer Nähe kurzfristig durchführbar sein. Ein

separates Narkosegerät und OP-Siebe der einzelnen Fachdisziplinen zur Durchführung von Noteingriffen sollten vorhanden sein. Alle Materialien und Instrumente müssen auch in kinderspezifischen Größen bereitstehen. In regionalen und überregionalen Zentren ist die Möglichkeit zur dauerhaften intensivmedizinischen Betreuung, einschließlich des Neuromonitorings, Voraussetzung für die Zertifizierung [14].

In den Traumazentren der überregionalen Versorgungsstufe wird die Notaufnahme gemeinsam durch die verschiedenen chirurgischen Disziplinen betrieben. Des Weiteren sollte die Raumfläche des Schockraums mindestens 50m² betragen. Alternativ können zwei voneinander getrennte Schockräume vorhanden sein. Wesentlich ist in einer überregionalen Klinik die Gewährleistung der Möglichkeit einer zeitgleichen Versorgung von mindestens zwei schwerverletzten Patienten. Zusätzlich zu einem Röntgengerät und Ultraschallgerät oder einem CT im Schockraum muss ein überregionales Traumazentrum eine interventionelle Angiographieeinheit vorweisen. Auch in diesem Zentrum müssen alle erforderlichen Materialien und Instrumente in kinderspezifischen Größen sowie OP-Siebe und ein separates Narkosegerät vorliegen. In einem überregionalen Zentrum müssen Operationssäle für die gleichzeitige Versorgung von mindestens zwei schwerverletzten Patienten vorhanden sein. In einem Zentrum dieser Art unterscheidet sich das Basisteam des Schockraums von dem Team der regionalen Zentren nur in der zusätzlichen Anwesenheit des Transportpersonals. Das erweiterte Team hingegen beinhaltet einen Oberarzt für Neurochirurgie, HNO, MKG, Herz- und Thoraxchirurgie, Augenheilkunde und Urologie. Es müssen weitere Rufdienste zur gleichzeitigen Versorgung mehrerer Schwerverletzter eingerichtet werden. Die resultierenden Vorhaltekosten sind durch die gegebenen, komplexen Aufgabenstellungen und den hohen Personalbedarf unvermeidlich hoch, müssen jedoch aufgebracht werden, um im Notfall die notwendige Versorgung gewährleisten zu können [14].

In regionalen und überregionalen Traumazentren muss additional eine dauerhafte intensivmedizinische Betreuung möglich sein. Mindestens ein Facharzt der Intensivmedizin und ein Weiterbildungsassistent müssen 24-stündig verfügbar sein. Bei steigender Patientenzahl müssen zusätzliche Weiterbildungsassistenten herangezogen werden. Pflegerisch wird für je zwei Behandlungsplätze eine Pflegekraft eingeteilt. Allerdings wird bei besonderen Situationen, wie schweren Verbrennungen oder extrakorporalen Lungenersatzverfahren je eine Pflegekraft pro Behandlungsplatz eingesetzt. Die physiotherapeutische und fachspezifische, psychologische Betreuung muss auf den Intensivstationen abgedeckt werden [14].

Der Schockraum ist ein integraler Bestandteil der Traumaversorgung, der einen zentralen Knotenpunkt aller Fachdisziplinen darstellt. Der Patient wird mehrfach gründlich untersucht, lebenserhaltende Maßnahmen werden eingeleitet und es wird über das weitere Procedere entschieden. Es findet zum einen die Übergabe des Rettungsdienstteams statt und zum anderen die Einbeziehung diverser Abteilungen oder sogar eine Verlegung in ein übergeordnetes Traumazentrum. Somit sind die Entscheidungen, die im Schockraum getroffen werden entscheidend für den Outcome des Patienten [14].

2.4. Polytraumaversorgung nach ATLS®/PHTLS®

Die Behandlung des Patienten im Schockraum orientiert sich an dem „Advanced Trauma Life Support“ Kursformat. Dieses weltweit anerkannte und umgesetzte Format ermöglicht die standardisierte Versorgung von Patienten anhand einer einheitlichen "Trauma-Sprache". Seit seiner Einführung hat sich das ATLS® weltweit zu einem wichtigen Bestandteil der derzeitigen Unfallversorgung entwickelt und wird aktuell in mehr als 60 Ländern unterrichtet [63][3][56]. In der Notfallrettung wird das präklinische Äquivalent des ATLS®, das PHTLS® (Prehospital Trauma Life Support®) angewendet. Heutzutage ist das ATLS® ein Ausbildungsprogramm, welches ein standardisiertes, prioritätenorientiertes Schockraummanagement unterrichtet. Grundlegende Ziele sind zügig zu arbeiten, Sekundärschaden zu vermeiden und eine gleichbleibende Qualität unabhängig von Team oder Zielklinik zu gewährleisten [56]. Der Zustand des Traumapatienten soll möglichst genau und zeitnah eingeschätzt werden, wodurch sich eine schwerpunktbasierte Behandlungsreihenfolge ergibt. Der Kurs vermittelt zusätzlich Wissen, Techniken und Fertigkeiten in Diagnostik und Therapie. Gerichtet sind die Kurse an jegliche Fachabteilungen, die an der Traumaversorgung im Schockraum beteiligt sind [63]. Für die Schockraumversorgung sind dieser Kurs oder ähnliche Kursformate unverzichtbar. Laut dem Weißbuch sind die behandelnden Ärzte der Traumazentren zu Fort- und Weiterbildungen, wie beispielsweise dem ATLS® verpflichtet, um Behandlungsfehler zu vermeiden und um eine klinikunabhängige Versorgungsqualität zu gewährleisten [14].

2.4.1. ATLS® Hintergrund

Die Grundpfeiler des ATLS®-Konzepts entstanden 1976 bei dem Absturz des Privatflugzeugs des Chirurgen Dr. James Styner, bei dem seine vier Kinder schwer verletzt wurden und seine Frau tödlich verunglückte. Zehn Stunden versuchte Styner seine Familie selbstständig zu versorgen, bis die Familie in eine Klinik verlegt werden konnte. Im Bewusstsein über die unzureichende Erstversorgung, die er und seine Familie erfahren haben, begann er sich dafür einzusetzen ein systematisches Vorgehen für das Traumamangement zu entwickeln [69][56]. Zur gleichen Zeit wurde ein Konzept namens Advanced Cardiac Life Support (ACLS®) ins Leben gerufen, das insbesondere die Erstversorgung bei Reanimation oder Herzrhythmusstörungen verbessern sollte. Styner nutzte dieses Projekt um sich mit weiteren Ärzten, denen das Konzept vertraut war, an der Entwicklung eines vergleichbaren Algorithmus für das Traumamangement zu versuchen. Sein Ziel war es, eine strukturierte Erstversorgung insbesondere innerhalb der ersten Stunde („golden hour“) zu erreichen [69]. Der Verlauf der ersten Stunde beeinflusst in der Traumaversorgung maßgeblich das Überleben eines schwerverletzten Patienten [20]. Die Entwicklung zum Verständnis der „golden hour“ bereitete bereits der Chirurg Dr. R. Adam Cowley in den 70er Jahren. In der Versorgung von polytraumatisierten Patienten war der Begriff seitdem ein integraler Bestandteil und diente Styner als Orientierung für die Entwicklung des Konzeptes des ATLS® [56][69]. Innerhalb des gleichen Jahres, in dem das ACLS®-Konzept entwickelt wurde, entwickelte Styner mit dem American College of Surgeons mit Hilfe der Lincoln Medical Education Foundation und der Southeast Nebraska Medical Services das erste Trauma-Trainingsprogramm. Das ATLS®-Konzept war geboren. Das Konzept definiert eindeutige, diagnostische und therapeutische Prioritäten in der frühen klinischen Phase und versucht somit die Prozesse im Schockraum zu strukturieren, um damit den Outcome und das Überleben der Patienten zu optimieren. Entscheidend ist dabei, dass die Vitalfunktionen möglichst schnell eingeschätzt werden und die lebensbedrohlichste Verletzung zuerst behandelt wird („treat first what kills first) [67]. Das „ABCDE“- und ATLS®/PHTLS®-Konzept haben den Weg für ein modernes Traumamangement bereitet und nehmen noch heute eine zentrale Rolle in den Schockräumen weltweit ein [23].

2.4.2. Überblick ATLS®/PHTLS®

Das Ziel der Anwendung des ATLS® oder des PHTLS® (Advanced Trauma Life Support®/Prehospital Trauma Life Support®) am schwerverletzten Patienten ist das oben beschriebene Konzept „treat first what kills first“. Durch den Kurs soll das behandelnde Personal die schwerwiegendste Störung zuerst erfassen. Im Falle eines Herzkreislaufstillstandes wird die sofortige Reanimation begonnen. Wenn keine Reanimation notwendig ist, beginnt der erste diagnostische und therapeutische Block, der „primary survey“. Dieser folgt einem festen Algorithmus, dem „ABCDE“-Schema. Nach dem Abschluss des ersten Blocks findet der „secondary survey“ statt, in den auch bildgebende Verfahren wie Röntgen oder CT miteinbezogen werden.

| | |
|---|---|
| A | Atemwege mit Kontrolle/Schutz der HWS |
| B | Atmung |
| C | Kreislauf, Kontrolle äußerer Blutungen |
| D | Beeinträchtigung oder neurologischer Status |
| E | Exposition (Entkleidung) und Umgebung (Temperaturkontrolle) |

Abbildung 15: ABCDE-Algorithmus nach Bouillon et al (ins Deutsche übersetzt, modifiziert). [2004].

Das „A“ steht für „Airway“ und bezieht sich auf die freien Atemwege. Die Sauerstoffaufnahme kann verbessert werden, indem man die Ursache der Störung behebt oder die Atmung durch Intubation sichert. Ist eine endotracheale Intubation nicht möglich, muss man einen chirurgischen Atemweg, wie beispielsweise eine Notfallkoniotomie, in Betracht ziehen. Halswirbelerkrankungen müssen durch eine Zervikalstütze stabilisiert werden. Das „B“ steht für „Breathing“ und bedeutet „Atmung“. Klinisch wird diese durch Auskultation und Atemfrequenz beurteilt. Die Pulsoxymetrie kann bei der Beurteilung zusätzlich wichtige Informationen liefern. Ein Spannungspneumothorax muss sofort durch eine Kanüle entlastet und anschließend durch eine Thoraxdrainage versorgt werden. Der nächste Buchstabe „C“ steht für „Circulation“. Eine stabile Kreislauftsituation ist aufgrund des hohen Blutverlusts bei vielen polytraumatisierten Patienten nicht vorhanden und stellt eine häufige Ursache für das Versterben nach einem Trauma dar [3]. Stellt man eine lebensbedrohliche Blutung fest, weicht man von dem ABCDE-Algorithmus ab und leitet getreu dem Leitsatz „treat first what kills first“ sofort die therapeutischen Konsequenzen zur Blutstillung ein. Dies kann beispielsweise mit der Anlegung eines Druckverbandes oder eines Tourniquets erfolgen. Das „D“ steht für „Disability“ und verfolgt das Ziel neurologische Defizite aufzudecken. Der Patient wird neurologisch untersucht und man versucht eine intrakranielle Blutung auszuschließen. In diesem ersten Untersuchungszyklus kann man bereits, falls es der Zustand des Patienten erlaubt, die Glasgow-Coma-Scale erheben. Sollte dies nicht möglich sein, folgt dessen Bestimmung im „secondary survey“. Die Glasgow-Coma-Scale dient der Einschätzung des Bewusstseinsstatus und ermöglicht indirekt Rückschlüsse auf die Schwere

einer Hirnfunktionsstörung. Seit seiner Einführung 1974 hat sich die Glasgow-Coma-Scale als klinischer Score für die Bewertung eines akuten Hirntraumas etabliert und wird international genutzt [22]. Zur Bestimmung wird die Fähigkeit des Patienten die Augen zu öffnen sowie die verbale und motorische Reaktion bewertet. Es werden Punktwerte zwischen eins und sechs vergeben, wobei sechs Punkte für die bestmögliche Ausführung codieren. Das Öffnen der Augen kann maximal vier Punkte erreichen und die verbale Kommunikation fünf Punkte [62].

| Punkte | Augen öffnen | Verbale Kommunikation | Motorische Reaktion |
|----------|----------------------|-----------------------|--|
| 6 Punkte | - | - | befolgt Aufforderungen |
| 5 Punkte | - | orientiert | gezielte Abwehrbewegungen |
| 4 Punkte | spontan | verwirrt | regelrechte Flexion (Zurückziehen der Extremität) |
| 3 Punkte | nach Aufforderung | Wörter | abnormale Flexion |
| 2 Punkte | auf Schmerzreiz | Laute | Extension |
| 1 Punkt | keine Reaktion | keine Reaktion | keine Reaktion |

Abbildung 16: Glasgow Coma Scale (ins Deutsche übersetzt, modifiziert). Teasdale et al. [2014].

Bei einem Punktwert von 13 bis 15 Punkten spricht man von einem leichten Schädel-Hirn-Trauma. Neun bis zwölf Punkte werden einem mittelschweren SHT zugeordnet und ein Punktwert unter neun Punkten einem schwerem SHT [62].

Der letzte Buchstabe „E“ kodiert für „Exposure“ oder „Environment“ und erfordert, dass der Patient vollständig entkleidet wird, um Verletzung nicht zu übersehen. Ohne dieses Vorgehen können beispielsweise Verletzungen der Röhrenknochen, die zu einem massiven Blutverlust führen nicht erkannt werden. Nach diesem Zyklus ist der „primary survey“ abgeschlossen und die Vitalfunktionen des Patienten stabilisiert. Eine Veränderung des Bewusstseinszustands sollte zu einer sofortigen Reevaluation nach dem „ABCDE-Konzept“ führen. Lebensrettende Maßnahmen werden immer eingeleitet sobald das Problem erkannt wird und nicht nach dem Abschluss des kompletten „ABCDE“-Algorithmus. Im zweiten Zyklus wird nach dem Entfernen der Kleidung eine ausführliche, körperliche Untersuchung durchgeführt. Zur Abwendung der Hypothermie sollte der Patient eine erwärmte Infusion erhalten und zugedeckt werden. Der Unfallmechanismus, die Anamnese und relevante Vorerkrankungen werden in das weitere Vorgehen einbezogen. Die Vitalfunktionen des Patienten werden reevaluiert und die notwendige Diagnostik, wie Labortests oder radiologische Untersuchungen (Röntgen, CT) angeordnet. Zum Ausschluss einer Blutungsquelle wird eine FAST-Sonographie durchgeführt (Focus Assessment with Sonography for Trauma) [57]. Die erhobenen Befunde werden bewertet und ein Therapiekonzept wird erstellt. Sollte sich der Zustand des Patienten verändern, muss nach „ABCDE“ reevaluiert werden, um eine mögliche Ursache sofort zu erkennen. Sollten notwendige Therapieschritte in dem jeweiligen Traumazentrum nicht durchführbar sein, wird der Transfer des Patienten angestrebt. Da ATLS® keine feste Struktur oder Rollenverteilung vorgibt, sollte es keine bestehenden Schockraumprotokolle ersetzen, sondern als ein übergeordneter Leitfaden angesehen werden [3].

3. Zielsetzung

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Zufriedenheit von Rettungsdienstteams nach Schockraumübergabe zu analysieren. Diese Studie wurde innerhalb des TraumaNetzwerks® Saar-(Lor-)Lux-Westpfalz in dem überregionalen Traumazentrum, dem Universitätsklinikum des Saarlandes in Homburg, durchgeführt. Dabei sollen folgende Fragen beantwortet werden:

1. Wo liegen die Stärken und die Schwächen des Zentrums?
2. Welche Möglichkeiten bieten sich um die Qualität der Versorgung zu optimieren?
3. Bestehen Unterschiede in der Zufriedenheit einzelner Berufsgruppen?

4. Material und Methoden

4.1. Vorbemerkung

Die im Folgenden vorgestellten Daten wurden in der Zeit vom 07.01.2014 bis zum 11.08.2016 am Universitätsklinikum des Saarlandes in Homburg erhoben.

4.2. Fragebogen

Für die Erfassung der Zufriedenheit der Rettungsdienstteams wurde ein Fragebogen, basierend auf dem System einer verbalen Rating-Skala angelehnt an das Schulnotensystem, erstellt. Zur Bewertung der Variablen wurden sechs Werte von sehr gut bis ungenügend festgelegt (1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = befriedigend, 4 = ausreichend, 5 = mangelhaft, 6 = ungenügend). 16 Variablen wurden unter Zuhilfenahme dieser Rating-Skala untersucht. Bewertet wurden unter anderem das Willkommensein, die Verfügbarkeit der Ressourcen im Schockraum sowie die Qualität und Geschwindigkeit der telefonischen Kontaktaufnahme am Unfallort. Additiv wurden in den Fragebögen die Betriebsbereitschaft des Schockraums, die Anwesenheit des Personals und die Übernahme des Patienten als zu bewertende Merkmale formuliert. Es wurde die Kommunikation zwischen den Kollegen und die Betreuung des Patienten nach den ATLS®-Richtlinien evaluiert sowie die Behandlungsabläufe in ihrer Planung, ihrer Ruhe und ihrer Zügigkeit bewertet. In die Fragebögen wurde ebenfalls die „klare Erkennbarkeit des Traumaleaders“ als zu bewertendes Item aufgenommen. Weiterhin wurde nach dem Erhalt von Feedback (beispielsweise nach einem Arztbrief) gefragt und nach dessen Bewertung. Ein weiterer von den Probanden zu bewertender Punkt war, ob sich das Rettungsdienstteam nach dem Verlauf des Patienten erkundigen konnte. Erfragt wurde zusätzlich die Einschätzung der Qualität der Prozesse gegenüber anderen Kliniken. Hierfür wurde eine Bewertungsmöglichkeit mittels dreier Nominale festgelegt: „besser“, „gleich“ und „schlechter“. Es wurden Textfelder für freie Kommentare eingearbeitet, um mehr Raum für detaillierte Formulierungen von Lob, Kritik und Verbesserungsvorschlägen zu bieten. Die Rettungsdienstteams wurden auch nach Bekanntschaften mit den Kollegen im Schockraum

befragt. Diese Variable konnte mit „ja“ oder „nein“ bewertet werden. Weiterhin gaben die Probanden ihren zugehörigen Standort und die Berufsbezeichnung an. Erstellt wurde dieser Fragebogen im April 2013 von Dr. Philipp Mörsdorf (Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie) in Kooperation mit Dr. Werner Armbruster (Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie). Der genaue Aufbau des Fragebogens wird als Anlage aufgeführt (siehe Anlage 3: Fragebogen Evaluationsstudie Schockraumbetreuung Uniklinik Homburg. 2013).

4.3. Freie Fragen

Es wurden freie Textfelder eingefügt, um mehr Raum für Lob, Kritik oder Anregungen zu bieten. Unter Punkt 16 hatten die Befragten die Möglichkeit Sachverhalte, die ihnen besonders positiv aufgefallen sind, anzumerken. Verbesserungsvorschläge und Kritik konnten unter Punkt 17 formuliert werden. Punkt 18 räumte die Frage nach zusätzlich gewünschten Leistungen ein.

4.4. Zeitpunkt der Verteilung der Fragebögen

Die Fragebögen wurden mit der Bitte um Vervollständigung unmittelbar nach Schockraumübergabe des Patienten an die Rettungsdienstteams ausgeteilt.

4.5. Rettungsdienstteams und Berufsgruppen

Das Rettungsdienstteam bezeichnet einen Zusammenschluss von Rettungsfachpersonal, das zur präklinischen Notfallrettung ausrückt. Das Rettungsfachpersonal stellt einen Sammelbegriff für das in der Notfallrettung und im qualifizierten Krankentransport eingesetzte nichtärztliche Personal dar [27][26]. Die Zusammensetzung des Rettungsdienstteams variiert je nach Art des Rettungsmittels (RTW, NEF, Luftrettung) und ist im Landesrettungsdienstgesetz des jeweiligen Bundeslandes festgehalten. Die folgenden Beschreibungen beziehen sich ausschließlich auf das deutsche System. Die Belegschaft eines Rettungswagens setzt sich aus mindestens zwei Mitarbeitern¹ zusammen. Bei der Notfallrettung muss mindestens ein Rettungsassistent anwesend sein. Der Krankentransport hingegen muss von mindestens einem Rettungssanitäter begleitet werden. Als Fahrer kann eine Person eingesetzt werden, die eine abgeschlossene Sanitätsausbildung besitzt. Diese Angaben beziehen sich auf die im saarländischen Rettungsdienstgesetz verankerten Regelungen [42]. Die Aufgabe des Rettungstransportwagens ist die Beförderung von Notfallpatienten. Notwendiges Material für die Herstellung, Überwachung und Sicherung der Vitalparameter muss vorhanden sein. Als drittes Besatzungsmitglied wird des Öfteren ein Auszubildender eingesetzt. Die Notarzteinsetzwagen sind neben dem Notarzt mit einem Fahrzeugführer besetzt. Bei diesem Fahrzeugführer handelt es sich im Saarland um einen

¹ Im Folgenden wird aus Gründen der besseren Leserlichkeit ausschließlich die männliche Form benutzt. Es können dabei sowohl männliche als auch weibliche Personen gemeint sein.

Rettungsassistenten. Das Notarzteinsetzfahrzeug hat die Funktion den Notarzt unabhängig vom Rettungstransportwagen zum Einsatzort zu befördern. Bezeichnet wird diese Form der getrennten Transporte als Rendez-Vous-System. Bei diesem Vorgehen werden zwei verschiedene Einheiten zum selben Einsatzort geschickt, um dort gemeinsam Hilfe zu leisten. Dieses Verfahren wurde erstmalig 1964 von einem Heidelberger Chirurgen namens Dr. Eberhard Gögler umgesetzt und ist inzwischen weit verbreitet [31]. Zusätzlich zu der Ausstattung des Rettungswagens enthält ein Notarzteinsetzfahrzeug zusätzliche Medikamente sowie besondere Materialien und Geräte wie beispielsweise ein Respirator mit komplexeren Beatmungsmodi. Rettungshubschrauber müssen neben dem Piloten mit einem Rettungsassistenten mit Zusatzausbildung (Luftrettungsassistent) und einem Notarzt besetzt sein. Diese Form der Notfallrettung ermöglicht einen schonenden und schnellen Transport über größere Distanzen [27][42].

Die Studienteilnehmer wurden in der vorliegenden Dissertation nach ihrer Berufsbezeichnung befragt und konnten zwischen den Rettungsfachpersonalbezeichnungen (Notfallsanitäter, Rettungsassistent, Lehrrettungsassistent, Rettungssanitäter) und der Bezeichnung „Notarzt“ wählen. Im Folgenden werden die einzelnen Berufsbezeichnungen als Berufsgruppen fortgeführt.

4.5.1 Notarzt

Der Notarzt übernimmt die Aufgabe der ärztlichen Erstversorgung bei lebensbedrohlichen Notfällen und wird dabei von dem Rettungsfachpersonal unterstützt. Die Einsatzindikationen der Notärzte sind länderspezifisch geregelt. Mit dem Indikationskatalog für den Notarzteininsatz der Bundesärztekammer liegt eine bundesweite Richtlinie vor, an der sich die einzelnen Bundesländer orientieren können. Der Notarzt ist laut diesem Katalog einzusetzen, wenn der Verdacht auf fehlende oder deutlich beeinträchtigte Vitalfunktionen besteht. Fälle bei denen das notärztliche Personal einbezogen werden muss, können auch von notfallbezogenen Indikationen wie der Art des Unfalls abhängig gemacht werden. Dabei handelt es sich beispielsweise um schwere Verkehrsunfälle mit Hinweis auf Personenschäden, Explosionsunfälle oder Verschüttungen [27].

4.5.2. Rettungsassistent und Notfallsanitäter

Die Bezeichnung „Notfallsanitäter“ wurde in Deutschland am 01. Januar 2014 eingeführt und erweiterte die bisherige Berufsausbildung zum Rettungsassistenten. Das ehemalige Rettungsassistentengesetz trat Ende 2014 außer Kraft, um eine Übergangsphase zu ermöglichen. Bei der Bezeichnung „Notfallsanitäter“ handelt es sich um die höchste nichtärztliche Qualifikation im Rettungsdienst. Die Ausbildung zum Notfallsanitäter unterscheidet sich von der Rettungsassistentenausbildung in ihrer Dauer. Während sie bei den Anwärtern zum Rettungsassistenten durch eine zweijährige Ausbildungsdauer

charakterisiert war, beträgt sie im Falle der Notfallsanitäter drei Jahre [7]. Der Rettungsassistent oder Notfallsanitäter hat die Funktion der Leitung des Rettungstransportwagens. Diese Funktion ist bundesweit einheitlich geregelt. Bis zum Eintreffen des Notarztes am Unfallort ist er verpflichtet die erforderlichen, lebenserhaltenden Maßnahmen durchzuführen. Weitere Aufgaben des Rettungsassistenten sind die Herstellung der Transportfähigkeit von Notfallpatienten sowie die Aufrechterhaltung der Körperfunktionen während des Transportes [27].

4.5.3. Lehrrettungsassistent

Die Gruppe der Lehrrettungsassistenten bezeichnet die Rettungsassistenten mit Lehrauftrag. Die Lehrrettungsassistenten üben somit durch eine zusätzliche Qualifikation im Bereich Didaktik und Methodik, eine Dozenten- und Lehrfunktion aus. Diese Berufsgruppe ist verantwortlich für die Fort- und Ausbildungen auf den Rettungswachen [52].

4.5.4. Rettungssanitäter

Die Ausbildung der Rettungssanitäter ist länderspezifisch verschieden geregelt. Seine Aufgabe ist die Teamführung im Bereich des Krankentransportes. In der Notfallrettung kann er als Fahrer des Rettungstransportwagens eingesetzt werden. Die Gesamtdauer der Ausbildung beträgt im Saarland 520 Stunden und entspricht 13 Wochen [27].

4.6. Standorte

Zur Standortbestimmung wurde sich der Ortsbezeichnung, der Ortskürzel oder der Kennziffern der einzelnen Rettungswachen und ihrer Fahrzeugnummer bedient. Insgesamt ergaben sich 60 verschiedene Standorte für die Herkunft der Teilnehmer. Der Krankentransport wurde bei der Datenerhebung ausgeschlossen. Unter dem Standort Kaiserslautern wurde die Rettungswache des DRK und die Rettungswache des ASB zusammengefasst. Die Standorte Zweibrücken und Pirmasens wurden auf die gleiche Art und Weise zusammengefasst. Eine weitere wichtige Gruppierung stellen die Rettungshubschrauber dar. Die gesamte Auflistung aller Standorte zum Zeitpunkt der Studie ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Rettungsdienstbereich Saarland

| | |
|------------------------------------|------------|
| RW Saarbrücken-Heesenweg | NEF 1121 |
| | RTW 1131 |
| | RTW 1133 |
| | RTW 1134 |
| | ITW 1111 |
| RW Saarbrücken-Burbach | RTW 1132 |
| | I-RTW 1139 |
| RW Völklingen | NEF 1221 |
| | RTW 1231 |
| | RTW 1232 |
| RW Ludweiler | RTW 1331 |
| RW Heusweiler | RTW 1431 |
| | RTW 1432 |
| RW Sulzbach | RTW 1531 |
| RW Dudweiler | NEF 1521 |
| | RTW 1532 |
| RW Saarbrücken- Brebach | NEF 1621 |
| | RTW 1631 |
| RW Kleinblittersdorf | RTW 1632 |
| RW Saarbrücken-Malstatt | RTW 1731 |
| RW Saarbrücken-Innenstadt | RTW 1831 |
| Notarztwache Saarbrücken-Rastpfuhl | NEF 1921 |
| RW Saarlouis | NEF 3121 |
| | RTW 3131 |
| | RTW 3132 |
| | RTW 3133 |
| RW Dillingen | RTW 3231 |
| | RTW 3232 |
| | S-RTW 3239 |
| RW Lebach | NEF 3321 |
| | RTW 3331 |
| | RTW 3332 |
| RW Merzig | NEF 4121 |
| | RTW 4131 |
| | RTW 4132 |
| RW Mettlach | RTW 4231 |
| RW Losheim | RTW 4331 |
| RW Wadern | NEF 4421 |
| | RTW 4431 |
| RW Perl | RTW 4931 |
| RW Neunkirchen | NEF 5121 |
| | RTW 5131 |

| | |
|------------------|----------|
| | RTW 5831 |
| | RTW 5832 |
| RW Illingen | RTW 5231 |
| | RTW 5232 |
| RW Ottweiler | NEF 5321 |
| | RTW 5331 |
| | RTW 5332 |
| RW St.Wendel | NEF 6121 |
| | RTW 6131 |
| | RTW 6232 |
| RW Tholey | RTW 6231 |
| RW Nonnweiler | RTW 6331 |
| RW Türkismühle | RTW 6831 |
| RW Freisen | RTW 6931 |
| RW Homburg | NEF 7121 |
| | RTW 7131 |
| | RTW 7132 |
| RW St.Ingbert | NEF 7221 |
| | RTW 7231 |
| | RTW 7232 |
| RW Blieskastel | RTW 7331 |
| RW Bexbach | RTW 7431 |
| RW Mandelbachtal | RTW 7531 |
| RW Gersheim | RTW 7931 |

Rettungsdienstbereich Westpfalz

| | |
|--------------------------|-------------------------|
| RW Kaiserslautern | RW Kaiserslautern (DRK) |
| | NEF 1-82-1 |
| | NEF 1-82-2 |
| | RTW 1-83-1 |
| | RTW 1-83-2 |
| | RTW 1-83-5 |
| | RW Kaiserslautern (ASB) |
| | NEF 2-82-1 |
| | RTW 2-83-1 |
| | RTW 2-83-2 |
| RW Otterbach | RTW 3-83-1 |
| RW Landstuhl | NEF 5-82-1 |
| | RTW 5-83-1 |
| | RTW 5-83-2 |
| RW Kusel | NEF 6-82-1 |
| | RTW 6-83-1 |
| RW Schönenberg-Kübelberg | RTW 7-83-1 |

Rettungsdienstbereich Rheinhessen-Nahe

| | |
|---------------|-------------|
| RW Baumholder | RTW 16-83-1 |
| RW Birkenfeld | NEF 14-82-1 |
| | RTW 14-83-1 |

Rettungsdienstbereich Trier

| | |
|---------------|-------------|
| RW Hermeskeil | NEF 12-82-1 |
| | RTW 12-83-1 |
| RW Zerf | RTW 13-83-1 |
| RW Saarburg | NEF 15-82-1 |
| | RTW 15-83-1 |

Rettungsdienstbereich Südpfalz

| | |
|----------------|----------------------|
| RW Zweibrücken | RW Zweibrücken (DRK) |
| | NEF 1-82-1 |
| | RTW 1-83-1 |
| | RTW 1-83-2 |
| | RW Zweibrücken (ASB) |
| | RTW 9-83-1 |
| RW Pirmasens | RW Pirmasens (DRK) |
| | NEF 2-82-1 |
| | RTW 2-83-1 |
| | RW Pirmasens (ASB) |
| | NEF 5-82-1 |
| | RTW 5-83-1 |
| RW Rodalben | NEF 4-82-1 |
| | RTW 4-83-1 |
| RW Weselberg | RTW 7-83-1 |
| RW Dahn | NEF 3-82-1 |
| RW Bundenthal | RTW 3-83-1 |
| RW Hauenstein | RTW 6-83-1 |

Luftrettungszentren

| | |
|----------------------------------|------------------|
| Luftrettung Saarbrücken | Christoph 16 |
| Luftrettungszentrum Ludwigshafen | Christoph 5 |
| Luftrettungszentrum Wittlich | Christoph 10 |
| Luftrettungszentrum Koblenz | Christoph 23 |
| Luftrettungszentrum Mainz | Christoph 77 |
| Luftrettungszentrum Reichelsheim | Christoph Hessen |
| Luftrettungszentrum Luxemburg | LAR Air Rescue 3 |
| Luftrettungszentrum Karlsruhe | Christoph 43 |
| Luftrettungszentrum Mannheim | Christoph 53 |

Abbildung 17: Kennziffern der Einsatzfahrzeuge der Rettungswachen und der Luftrettung zum Zeitpunkt der Studie. [2014].

4.7. Angewandte statistische Verfahren

Die statistische Auswertung erfolgte mit Excel und IBM SPSS Version 24. Für die Darstellung der deskriptiven Statistik wurden die relativen und absoluten Häufigkeiten verwendet. Die errechneten Werte wurden für die Anwendung in den Grafiken gerundet. Durch den Rundungsfehler ergab sich bei der Addition der Einzelwerte nur abgerundet ein Wert von 100%. Beim statistischen Vergleich sollte überprüft werden, ob zwischen den Berufsgruppen signifikante Unterschiede in der Bewertung vorliegen. Zur vergleichenden Betrachtung der Unterschiede wurde sich der zwei größten Kollektive („Notarzt“ und „Rettungsassistent“) bedient. Hierzu wurden Kreuztabellen erstellt und der Chi-Quadrat-Test sowie der exakte Test nach Fischer durchgeführt. Die Ergebnisse des exakten Tests nach Fischer werden in den folgenden Beschreibungen der Ergebnisse aufgeführt. Als Diagramme wurden Balkendiagramme gewählt, da es sich um qualitative (kategoriale) Variablen handelt. Als statistisch signifikant wurde ein p-Wert $<0,05$ festgelegt (zweiseitige Tests).

5. Ergebnisse

5.1. Allgemeine Daten

Im Zeitraum vom 07.01.2014 bis zum 11.08.2016 wurden retrospektiv Daten von 252 Studienteilnehmern am Universitätsklinikum des Saarlandes erhoben und ausgewertet.

5.1.1. Berufsgruppen

128 (50,8%) der 252 Befragten gehörten der Berufsgruppe „Notarzt“ an. Der Gruppe „Notfallsanitäter“ waren elf Teilnehmer (4,4%) zugehörig. 63 weitere Studienteilnehmer (25,0%) gaben als Berufsbezeichnung „Rettungsassistent“ an und zwölf Befragte (4,8%) gehörten zu den „Lehrrettungsassistenten“. Sieben Personen (2,8%) waren der Gruppe der „Rettungssanitätern“ zugehörig. Ein Befragter (0,4%) gab als Berufsgruppe den Begriff „Rettungsdienst“, ohne nähere Spezifizierung an und 30 Teilnehmer (11,9%) trafen keine Aussage zu ihrer Berufsbezeichnung.

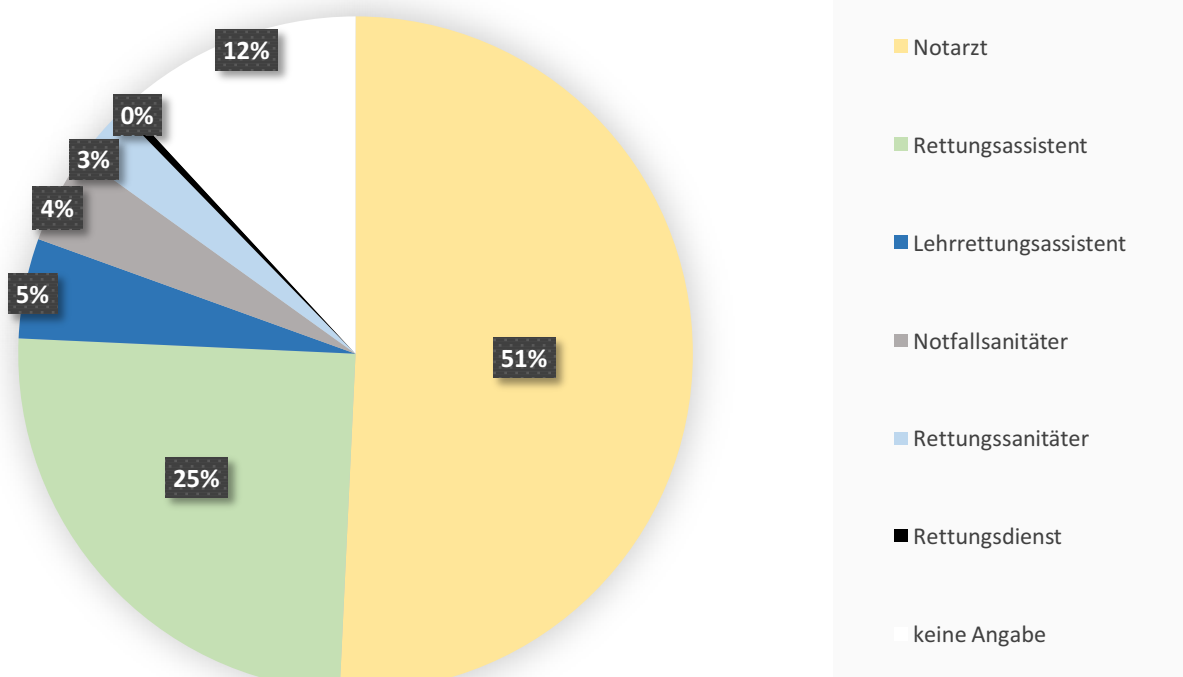


Abbildung 18: Berufsgruppe Kreisdiagramm.

5.1.2. Standorte

Die von den Studienteilnehmern am häufigsten angegebenen Standorte waren insbesondere Homburg (34 Teilnehmer, 13,49%), Neunkirchen (24 Teilnehmer, 9,52%), die Luftrettung Saarbrücken (19 Teilnehmer, 7,54%), St. Ingbert (18 Teilnehmer, 7,14%) und Zweibrücken (15 Teilnehmer, 5,95%). 9,92 % der Befragten (25 Teilnehmer) gaben einen nicht zuordnungsfähigen oder keinen Standort an. Weitere angegebene Standorte waren Blieskastel (zehn Teilnehmer, 3,97%), Landstuhl (zehn Teilnehmer, 3,97%), Kusel (neun Teilnehmer, 3,57%), Dudweiler (acht Teilnehmer, 3,18%), St. Wendel (acht Teilnehmer, 3,18%), die Luftrettung Karlsruhe (sieben Teilnehmer, 2,78%), Ottweiler (sieben Teilnehmer, 2,78%) und Saarbrücken (fünf Teilnehmer der RW Saarbrücken-Brebach, ein Teilnehmer der RW Saarbrücken-Heesenweg und vier Teilnehmer aus Saarbrücken ohne nähere Spezifizierung). Die übrigen Standorte wurden in weniger als 2,5% der Fälle angegeben. Bei Betrachtung der zwei größten Berufsgruppen (Notarzt und Rettungsassistent) zeigte sich ein signifikanter Unterschied ($p=7,229e^{-5}$ bzw. $p<0,001$) innerhalb der Standortverteilung. Im Folgenden werden Werte mit einer Differenz $>3\%$ zwischen den beiden Berufsgruppen aufgeführt. Der Standort Blieskastel wurde von 1,6% der Notärzte und von 4,8% der Rettungsassistenten angegeben. 4,7% der Notärzte konnten der Rettungswache Dudweiler zugeordnet werden, während keiner der Rettungsassistenten dieser Rettungswache zugehörig war. 3,1% der Notärzte und 7,9% der Rettungsassistenten konnten dem Standort Kusel zugeordnet werden. Ein Rettungsassistent (1,6%) war der Luftrettung Karlsruhe zugehörig, während fünf Notärzte (3,9%) diesem Standort zugeordnet wurden. Der Luftrettung Luxemburg konnten ausschließlich Notärzte (3,9%) zugeordnet werden. Bei dem Standort „Luftrettung Saarbrücken“ zeigte sich, dass ihm 10,9% der Notärzte zugehörig waren und keiner der Rettungsassistenten. Zu dem Standort Schönenberg-Kübelberg gehörten 0,8% der Notärzte und 6,3% der Rettungsassistenten. Der Standort St. Ingbert verzeichnete 5,5% der Notärzte und 9,5% der Rettungsassistenten. Zu der Rettungswache Zweibrücken gehörten 4,7% der Notärzte und 7,9% der Rettungsassistenten. Im Folgenden wird die Verteilung für alle Standorte berufsgruppenunabhängig und –abhängig aufgelistet. Die aufgeführten Beispiele wurden in der berufsgruppenabhängigen Tabelle grau unterlegt.

| Standort | Absolute Häufigkeit | Relative Häufigkeit | Prozent |
|--------------------------|---------------------|---------------------|---------|
| Baumholder | 3 | 0,0119 | 1,19% |
| Bexbach | 2 | 0,00794 | 0,79% |
| Birkenfeld | 1 | 0,00397 | 0,40% |
| Blieskastel | 10 | 0,03968 | 3,97% |
| Bundenthal | 1 | 0,00397 | 0,40% |
| Dahn | 1 | 0,00397 | 0,40% |
| Dillingen | 0 | 0 | 0,00% |
| Dudweiler | 8 | 0,03175 | 3,18% |
| Freisen | 0 | 0 | 0,00% |
| Gersheim | 2 | 0,00794 | 0,79% |
| Hauenstein | 0 | 0 | 0,00% |
| Hermeskeil | 0 | 0 | 0,00% |
| Heusweiler | 1 | 0,00397 | 0,40% |
| Homburg | 34 | 0,13492 | 13,49% |
| Illingen | 1 | 0,00397 | 0,40% |
| Kaiserlautern | 3 | 0,0119 | 1,19% |
| Kleinblittersdorf | 0 | 0 | 0,00% |
| Kusel | 9 | 0,03571 | 3,57% |
| Landstuhl | 10 | 0,03968 | 3,97% |
| Lebach | 4 | 0,01587 | 1,59% |
| Losheim | 0 | 0 | 0,00% |
| Ludweiler | 0 | 0 | 0,00% |
| Luftrettung Karlsruhe | 7 | 0,02778 | 2,78% |
| Luftrettung Koblenz | 0 | 0 | 0,00% |
| Luftrettung Ludwigshafen | 1 | 0,00379 | 0,40% |
| Luftrettung Luxemburg | 5 | 0,01984 | 1,98% |
| Luftrettung Mainz | 1 | 0,00379 | 0,40% |
| Luftrettung Mannheim | 0 | 0 | 0,00% |
| Luftrettung Reichelsheim | 0 | 0 | 0,00% |
| Luftrettung Saarbrücken | 19 | 0,0754 | 7,54% |
| Luftrettung Wittlich | 0 | 0 | 0,00% |
| Mandelbachtal | 1 | 0,00397 | 0,40% |
| Merzig | 0 | 0 | 0,00% |
| Mettlach | 0 | 0 | 0,00% |
| Neunkirchen | 24 | 0,09524 | 9,52% |
| Nonnweiler | 1 | 0,00379 | 0,40% |
| Otterbach | 0 | 0 | 0,00% |
| Ottweiler | 7 | 0,02778 | 2,78% |
| Perl | 0 | 0 | 0,00% |
| Pirmasens | 4 | 0,01587 | 1,59% |
| Rodalben | 0 | 0 | 0,00% |
| Saarbrücken | 10 | 0,03968 | 3,97% |
| Saarburg | 0 | 0 | 0,00% |

| | | | |
|-----------------------|------------|----------|-------------|
| Saarlouis | 4 | 0,01587 | 1,59% |
| Schönenberg-Kübelberg | 5 | 0,01984 | 1,98% |
| St.Ingbert | 18 | 0,07143 | 7,14% |
| St.Wendel | 8 | 0,03175 | 3,18% |
| Sulzbach | 2 | 0,00794 | 0,79% |
| Tholey | 0 | 0 | 0% |
| Türkismühle | 0 | 0 | 0% |
| Unbekannt | 25 | 0,09921 | 9,92% |
| Völklingen | 4 | 0,01587 | 1,59% |
| Wadern | 1 | 0,00397 | 0,40% |
| Weselberg | 0 | 0 | 0% |
| Zerf | 0 | 0 | 0% |
| Zweibrücken | 15 | 0,05952 | 5,95% |
| Gesamt | 252 | 1 | 100% |

Abbildung 19: Berufsgruppenunabhängige Standortverteilung.

| Standorte | Verteilung der Standorte innerhalb der Berufsgruppe der "Notärzte" | Verteilung der Standorte innerhalb der Berufsgruppe "Rettungsassistenten" |
|--------------------------|--|---|
| Baumholder | 0,80% | 1,60% |
| Bexbach | 0% | 1,60% |
| Birkenfeld | 0,80% | 0% |
| Blieskastel | 1,60% | 4,80% |
| Bundenthal | 0,80% | 0% |
| Dahn | 0,80% | 0% |
| Dillingen | 0% | 0% |
| Dudweiler | 4,70% | 0% |
| Freisen | 0% | 0% |
| Gersheim | 0% | 1,60% |
| Hauenstein | 0% | 0% |
| Hermeskeil | 0% | 0% |
| Heusweiler | 0% | 0% |
| Homburg | 15,60% | 16% |
| Illingen | 0,80% | 0% |
| Kaiserlautern | 1,60% | 1,60% |
| Kleinblittersdorf | 0% | 0% |
| Kusel | 3,10% | 7,90% |
| Landstuhl | 2,30% | 3,20% |
| Lebach | 1,60% | 0% |
| Losheim | 0% | 0% |
| Ludweiler | 0% | 0% |
| Luftrettung Karlsruhe | 3,90% | 1,60% |
| Luftrettung Koblenz | 0% | 0% |
| Luftrettung Ludwigshafen | 0,80% | 0% |
| Luftrettung Luxemburg | 3,90% | 0% |
| Luftrettung Mainz | 0% | 1,60% |
| Luftrettung Mannheim | 0% | 0% |
| Luftrettung Reichelsheim | 0% | 0% |
| Luftrettung Saarbrücken | 10,90% | 0% |
| Luftrettung Wittlich | 0% | 0% |
| Mandelbachtal | 0% | 1,60% |
| Merzig | 0% | 0% |
| Mettlach | 0% | 0% |
| Neunkirchen | 10,90% | 12,70% |
| Nonnweiler | 0% | 1,60% |
| Otterbach | 0% | 0% |
| Ottweiler | 3,90% | 1,60% |
| Perl | 0% | 0% |
| Pirmasens | 1,60% | 1,60% |
| Rodalben | 0% | 0% |
| Saarbrücken | 3,20% | 1,60% |

| | | |
|------------------------|--------|-------|
| Saarburg | 0% | 0% |
| Saarlouis | 0,80% | 1,60% |
| Schönenberg-Kübelberg | 0,80% | 6,30% |
| St.Ingbert | 5,50% | 9,50% |
| St.Wendel | 2,30% | 0% |
| Sulzbach | 0% | 0% |
| Tholey | 0% | 0% |
| Türkismühle | 0% | 0% |
| unbekannt/keine Angabe | 10,20% | 9,60% |
| Völklingen | 1,60% | 3,20% |
| Wadern | 0,80% | 0% |
| Weselberg | 0% | 0% |
| Zerf | 0% | 0% |
| Zweibrücken | 4,70% | 7,90% |
| Gesamt | 100% | 100% |

Abbildung 20: Standortverteilung der Berufsgruppen „Notarzt“ und „Rettungsassistent“.

5.1.3. 1. Willkommensein

148 (58,7%) der Befragten empfanden das Willkommensein als „sehr gut“. Bei 89 Teilnehmern (35,3%) ließ sich „gut“ in der Auswertung festhalten, während 13 (5,2%) das Willkommensein im Schockraum als „befriedigend“ einstufen. Eine Person (0,4%) empfand das Willkommensein als „ausreichend“ und ein Befragter (0,4%) hinterließ zu dieser Variable keine Angabe. Der Mittelwert lag bei $1,47 \pm 0,615$ unter Ausschluss der Fragebögen ohne Angabe (N=251). Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Vergleichsgruppen ($p=0,082$ nach exaktem Test nach Fischer).

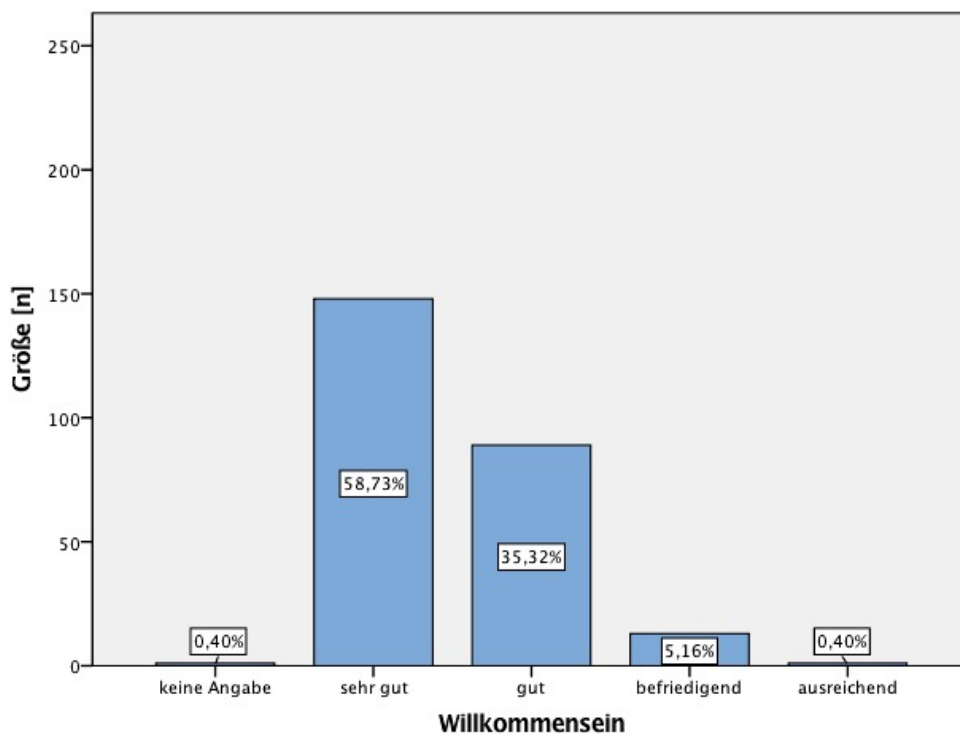


Abbildung 21: 1. Willkommensein Balkendiagramm.

5.1.4. 2. Verfügbarkeit der Ressourcen

Die Verfügbarkeit der Ressourcen im Schockraum wurde von 188 Studienteilnehmern (74,6%) als „sehr gut“ eingeschätzt. 49 (19,4%) empfanden die Verfügbarkeit als „gut“ und vier Befragte (1,6%) als „befriedigend“. Eine Person (0,4%) bewertete diese Variable mit „ausreichend“ und eine weitere Person (0,4%) mit „mangelhaft“. Neun Befragte (3,6%) trafen zu diesem Merkmal keine Aussage. Der Mittelwert betrug $1,26 \pm 0,550$ (N=243). Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied bei dem Vergleich der Berufsgruppen der Notärzte und Rettungsassistenten ($p=0,409$).

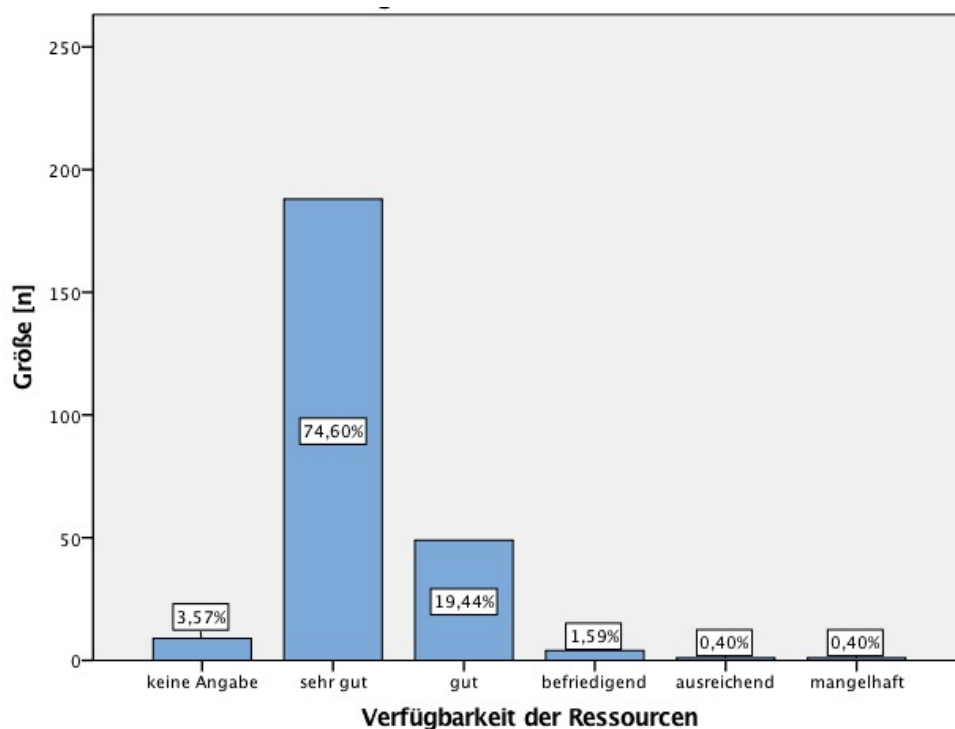


Abbildung 22: 2. Verfügbarkeit der Ressourcen Balkendiagramm.

5.1.5. 3. Telefonische Kontaktaufnahme

Die folgende Variable war die telefonische Kontaktaufnahme am Unfallort. Die Befragten sollten bewerten, ob diese schnell von statten ging und ob sie sich mit einem fachkompetenten Kollegen verbunden fühlten. 138 (54,8%) bewerteten die telefonische Kontaktaufnahme als „sehr gut“. 49 (19,4%) empfanden sie als „gut“ und zehn (4,0%) als „befriedigend“. Zwei Personen (0,8%) bewerteten diese Kategorie mit „ausreichend“ und fünf Befragte mit „mangelhaft“. 48 (19,1%) gaben keine Wertung ab. Nach Erstellen der Kreuztabellen konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Vergleichsgruppen festgestellt werden ($p=0,253$). Der Mittelwert betrug $1,47 \pm 0,839$ ($N=204$).

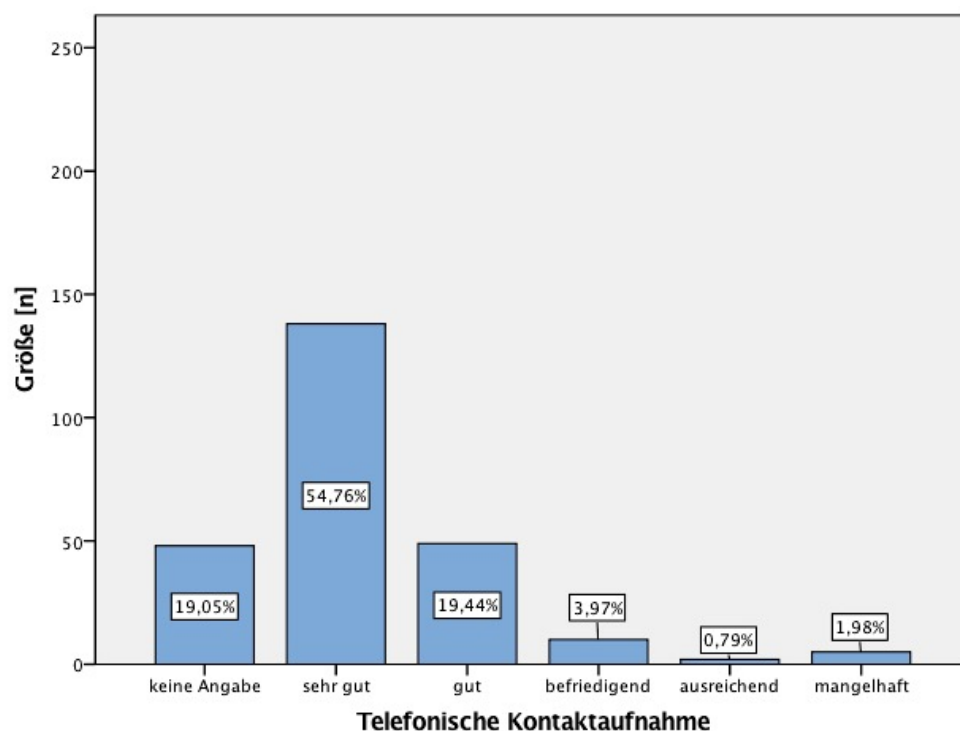


Abbildung 23: 3. Telefonische Kontaktaufnahme Balkendiagramm.

5.1.6. 4. Der Schockraum war unmittelbar betriebsbereit

227 (90,1%) bewerteten diese Variable mit „sehr gut“. 18 Befragte (7,1%) gaben bei der Betriebsbereitschaft des Schockraums „gut“ an und zwei Teilnehmer (0,8%) bewerteten diesen Punkt mit „befriedigend“. Eine Person empfand die Betriebsbereitschaft als „ungenügend“ und vier weitere (1,6%) trafen keine Aussage. Es ließ sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Vergleichsgruppen feststellen ($p=0,885$ nach dem exakten Test nach Fischer). Der Mittelwert betrug $1,11 \pm 0,441$ ($N=248$).

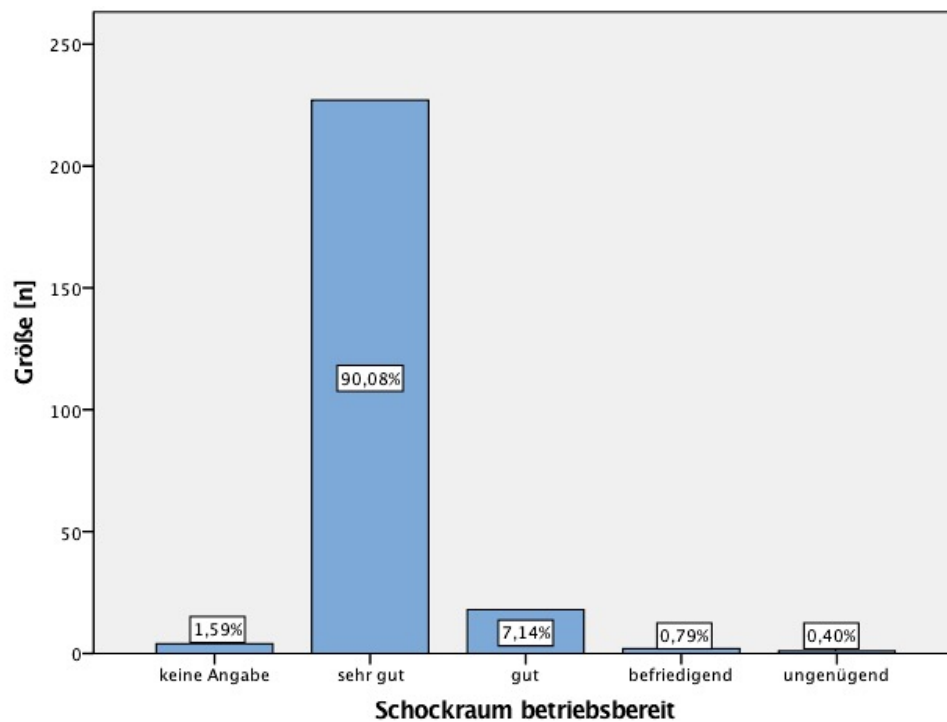


Abbildung 24: 4. Schockraum betriebsbereit Balkendiagramm.

5.1.7. 5. Anwesenheit des Schockraumpersonals

Das fünfte Item des Fragebogens prüfte die Bewertung der Anwesenheit des gesamten pflegerischen und ärztlichen Schockraumpersonals. 205 Befragte (81,4%) bewerteten die Anwesenheit mit „sehr gut“. 26 Personen (10,3%) empfanden die Anwesenheit des Personals als „gut“ und elf (4,4%) stufen sie als „befriedigend“ ein. Als „ausreichend“ wurde diese Variable von acht Teilnehmern (3,2%) bewertet und ein Befragter (0,4%) empfand die Anwesenheit als „ungenügend“. Eine Person (0,4%) gab keine Bewertung zu dieser Variable ab. Es ließ sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Vergleichsgruppen feststellen ($p=0,372$). Der Mittelwert betrug $1,31 \pm 0,757$ ($N=251$).

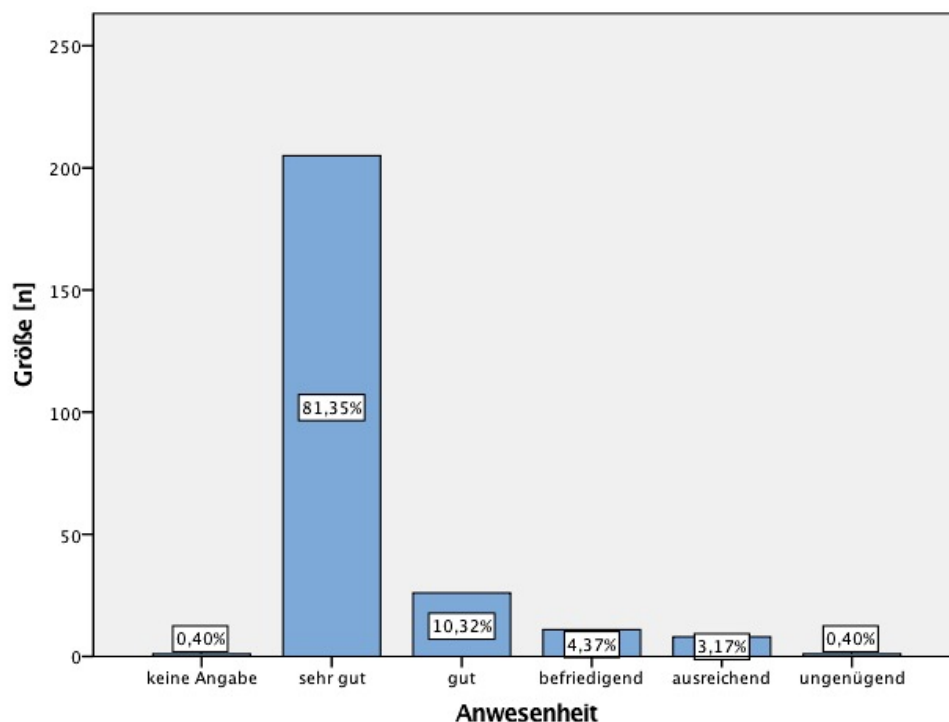


Abbildung 25: 5. Anwesenheit Balkendiagramm.

5.1.8. 6. Achtungsvolle und kollegiale Übernahme

180 (71,4%) Befragte stufen die Übernahme als „sehr gut“ ein. 22,2% der Studienteilnehmer (56 Personen) bewerteten die Übernahme mit „gut“ und 15 Befragte (6,0%) gaben „befriedigend“ an. Ein Teilnehmer empfand sie als „ausreichend“. Nach Erstellen der Kreuztabellen ließ sich kein statisch signifikanter Unterschied feststellen ($p=0,156$). Der Mittelwert betrug $1,35 \pm 0,611$ ($N=252$). Alle Fragebögen konnten bei der Mittelwertberechnung einbezogen werden, da bei diesem Merkmal keine Bögen ohne Angabe vorhanden waren.

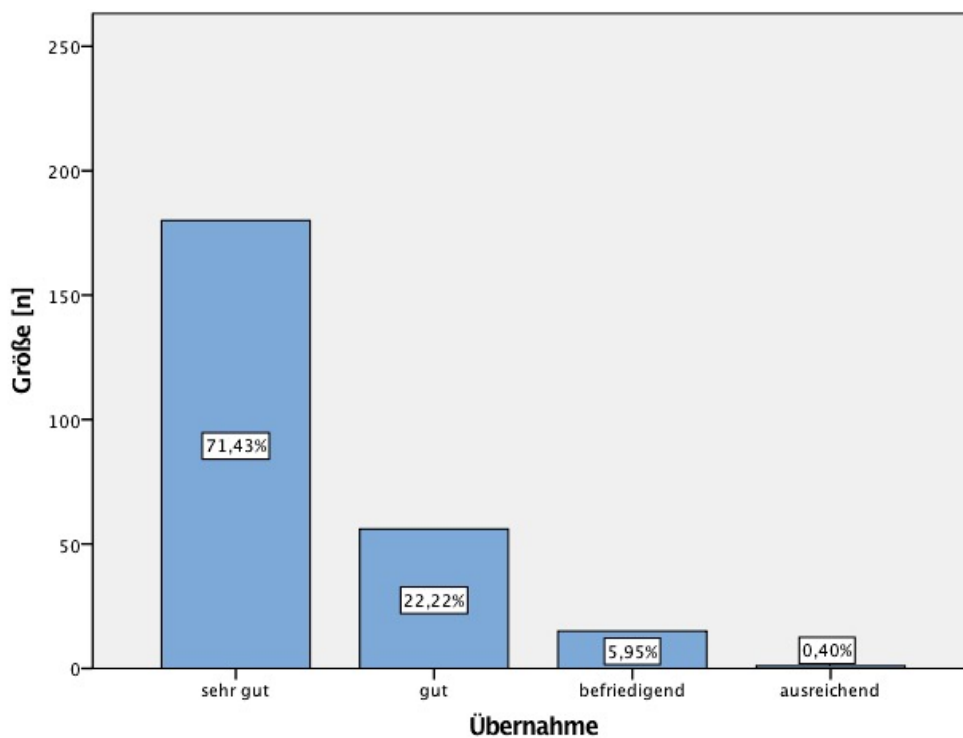


Abbildung 26: 6. Übernahme Balkendiagramm.

5.1.9. 7. Behandlungsabläufe scheinen durchgeplant

170 Befragte (67,5%) bewerteten das Kriterium mit „sehr gut“. 64 Studienteilnehmer (25,4%) empfanden die Planung der Behandlungsabläufe als „gut“ und 14 (5,6%) stufen sie als „befriedigend“ ein. Eine Person bewertete die Prozesse mit „ausreichend“ (0,4%) und ein weiterer Teilnehmer stufte die Planung der Behandlungsabläufe als „mangelhaft“ ein. Zwei Befragte (0,8%) trafen zu dieser Variable keine Aussage. Es ließ sich kein statistisch signifikanter Unterschied feststellen ($p=0,091$). Der Mittelwert betrug $1,40 \pm 0,652$ ($N=250$).

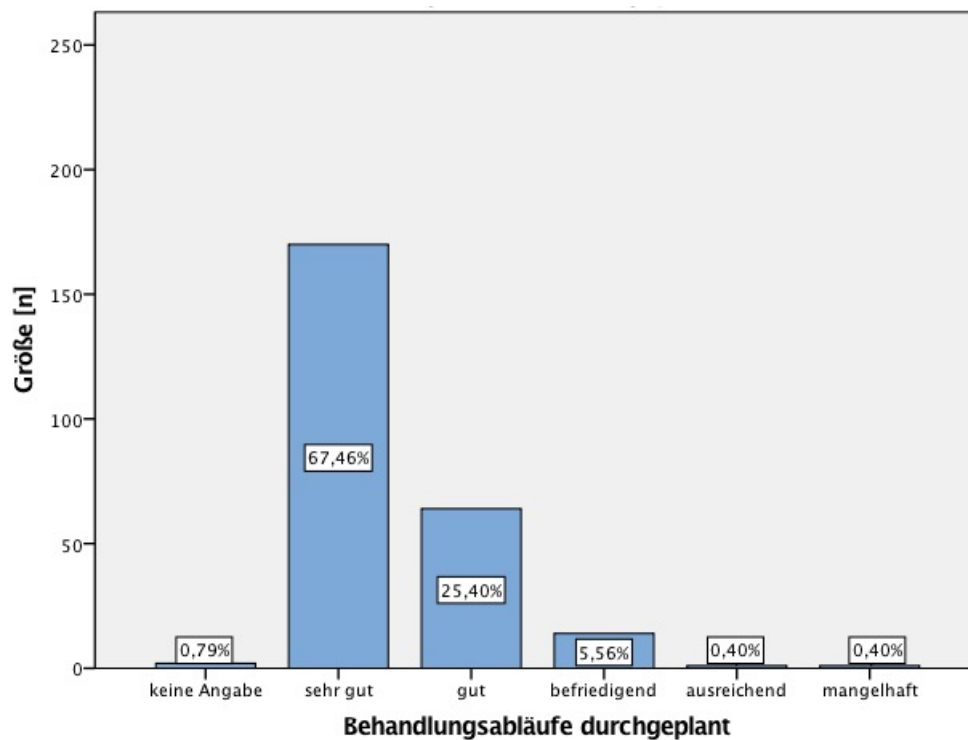


Abbildung 27: 7. Behandlungsabläufe durchgeplant Balkendiagramm.

5.1.10. 8. Kommunikation zwischen den Kollegen funktioniert

161 der Befragten (63,9%) empfanden die Kommunikation zwischen den Kollegen als „sehr gut“. 68 (27,0%) bewerten das Kriterium mit „gut“ und 14 (5,6%) mit „befriedigend“. Ein Befragter (0,4%) stufte die Kommunikation als „ausreichend“ ein und zwei weitere (0,8%) als „mangelhaft“. Sechs Personen (2,4%) gaben bei dem genannten Item keine Bewertung ab. Der Mittelwert betrug $1,43 \pm 0,695$ (N=246). Bei diesem Merkmal zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied ($p=0,003$) innerhalb der beiden Vergleichsgruppen. Hierfür wurde mit Hilfe von SPSS eine Kreuztabelle der beiden Berufsgruppen „Notarzt“ und „Rettungsassistent“ erstellt. In den Vergleichsgruppen der Notärzte und der Rettungsassistenten konnten die im Folgenden beschriebenen Unterschiede festgestellt werden. 71,9% der Notärzte, jedoch nur 57,1% der Rettungsassistenten, empfanden die Kommunikation als „sehr gut“. 33,3% der Rettungsassistenten und 18,0% der Notärzte bewerteten die Prozesse mit „gut“. Der Mittelwert der Bewertung durch Notärzte lag bei $1,328 \pm 0,604$ (N=125). Bei der Berufsgruppe der Rettungsassistenten lag er bei $1,54 \pm 0,841$ (N=61). Die Werte werden in den folgenden Abbildungen berufsgruppenunabhängig und -abhängig aufgeführt.

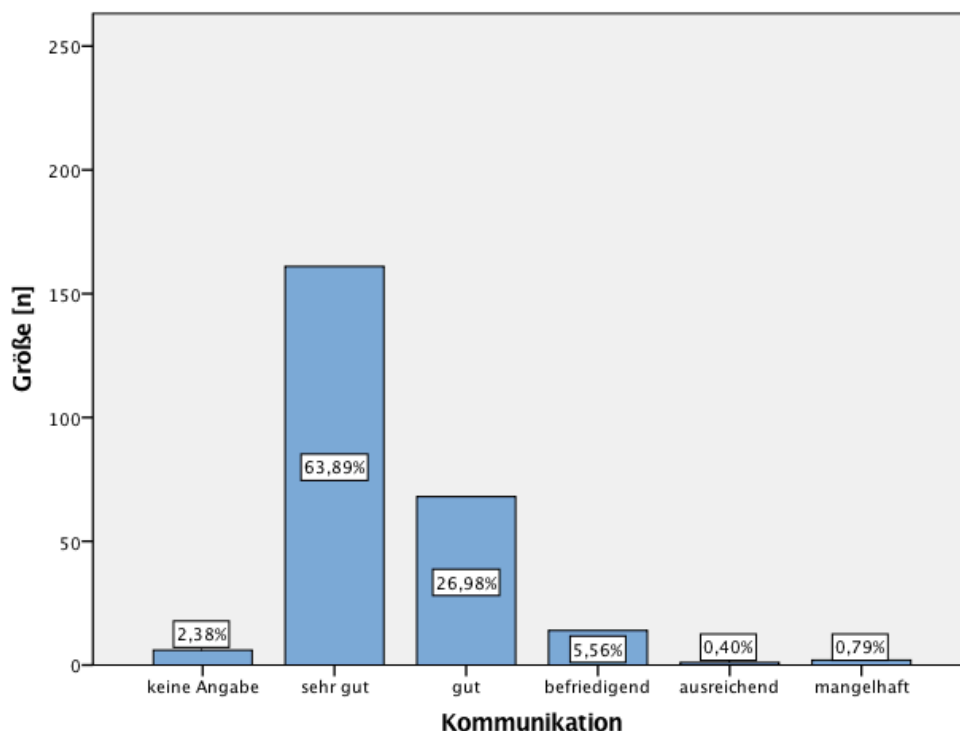


Abbildung 28: 8. Kommunikation Balkendiagramm (berufsgruppenunabhängig).

| | Notärzte | | Rettungsassistenten | |
|--------------|----------|---------|---------------------|---------|
| | Anzahl | Prozent | Anzahl | Prozent |
| sehr gut | 92 | 71,90% | 36 | 57,10% |
| gut | 23 | 18,00% | 21 | 33,30% |
| befriedigend | 9 | 7,00% | 2 | 3,20% |
| ausreichend | 1 | 0,80% | 0 | 0% |
| mangelhaft | 0 | 0% | 2 | 3,20% |
| ungenügend | 0 | 0% | 0 | 0,00% |
| keine Angabe | 3 | 2,30% | 2 | 3,20% |
| Gesamt | 128 | 100% | 63 | 100% |

Abbildung 29: Kommunikationsbewertung innerhalb der Vergleichsgruppen.

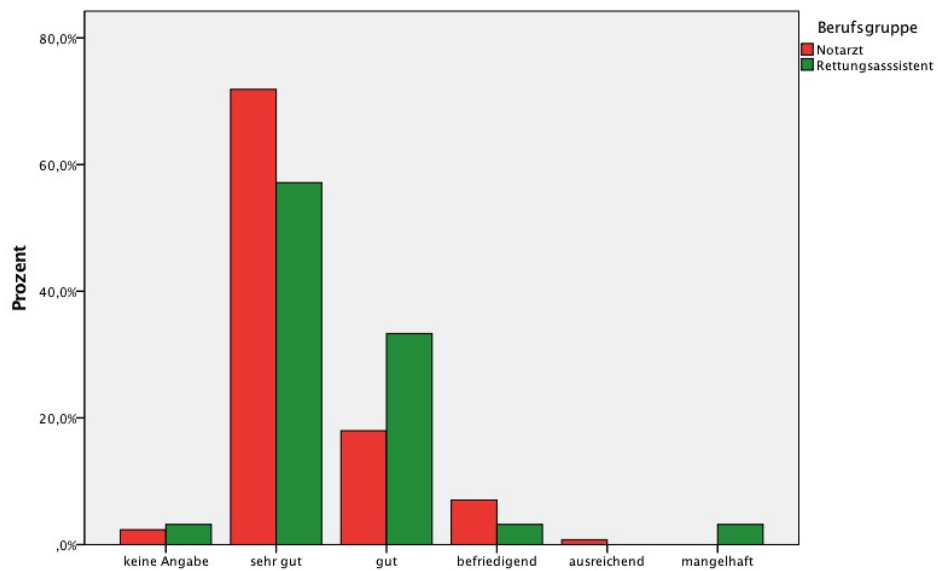


Abbildung 30: Kommunikationsbewertung innerhalb der Vergleichsgruppen Balkendiagramm.

5.1.11. 9. Betreuung des Patienten nach den ATLS®-Richtlinien

146 (57,9%) Befragte bewerteten die Betreuung des Patienten nach den ATLS®-Richtlinien mit „sehr gut“. 62 (24,6%) stufen das Vorgehen nach den Richtlinien als „gut“ ein und 16 Probanden (6,4%) als „befriedigend“. Zwei Personen (0,8%) empfanden die Betreuung als „ausreichend“ und drei (1,2%) als „mangelhaft“. Ein Studienteilnehmer (0,4%) bewertete die Prozesse als zwischen „sehr gut“ und „gut“ liegend. 22 (8,7%) Personen gaben keine Bewertung ab. Nach Erstellung der Kreuztabellen ließ sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Vergleichsgruppen feststellen ($p=0,127$). Der Mittelwert lag bei $1,49 \pm 0,772$ ($N=230$).

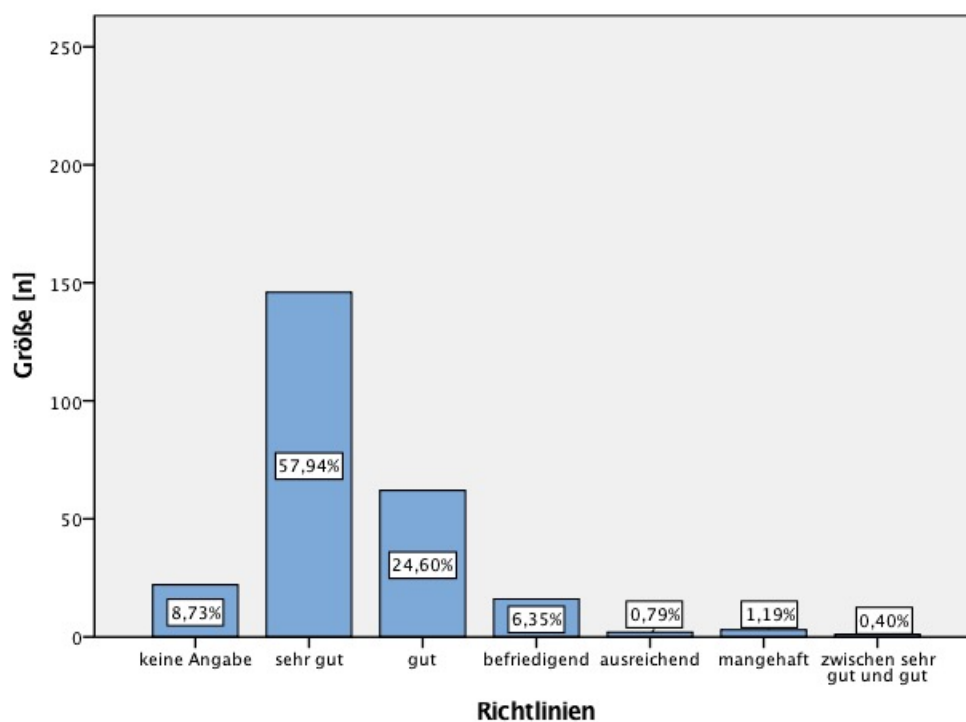


Abbildung 31: 9. Betreuung der Patienten nach ATLS®-Richtlinien Balkendiagramm.

5.1.12. 10. Klare Hierarchie (Traumaleader) erkennbar

72 Probanden (28,6%) bewerteten die Erkennbarkeit der Hierarchie als „sehr gut“. 80 der Befragten (31,8%) empfanden sie als „gut“ und 66 (26,2%) als „befriedigend“. 15 Studienteilnehmer (6,0%) bewerteten die Prozesse mit „ausreichend“ und sechs (2,4%) mit „mangelhaft“. Vier weitere Teilnehmer (1,6%) bewerteten das genannte Merkmal mit „ungenügend“. Eine Person (0,4%) stufte die Hierarchie als zwischen „gut“ und „befriedigend“ liegend ein. Acht der Befragten (3,2%) trafen keine Aussage zu dieser Variable. Es zeigte sich keine statistische Signifikanz zwischen den Vergleichsgruppen ($p=0,293$). Der Mittelwert betrug $2,24 \pm 1,113$ ($N=244$).

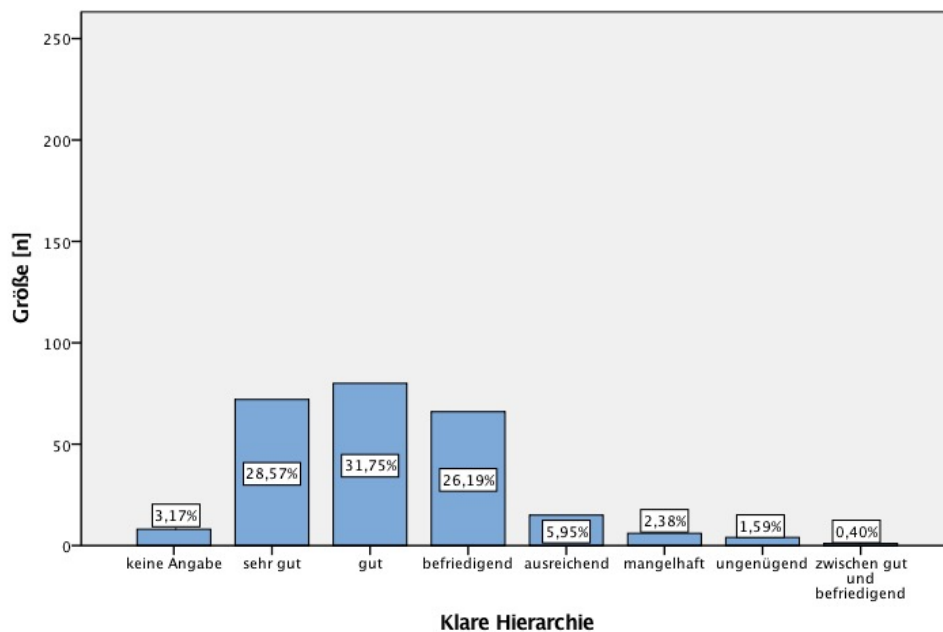


Abbildung 32: 10. Klare Hierarchie erkennbar Balkendiagramm.

5.1.13. 11. Behandlungsabläufe sind ruhig

164 (65,1%) bewerteten die Ruhe der Behandlungsabläufe mit „sehr gut“. 72 (28,6%) Personen stuften sie als „gut“ ein und neun Befragte (3,6%) als „befriedigend“. Zwei Studienteilnehmer (0,8%) bewerteten die Variable mit „ausreichend“ und zwei (0,8%) mit „mangelhaft“. Drei Befragte (1,2%) trafen keine Aussage zu der Bewertung der Behandlungsabläufe. Es ließ sich keine statistische Signifikanz zwischen der Berufsgruppe der „Notärzte“ und der „Rettungsassistenten“ feststellen ($p=0,728$). Der Mittelwert lag bei $1,42 \pm 0,68$ ($N=249$).

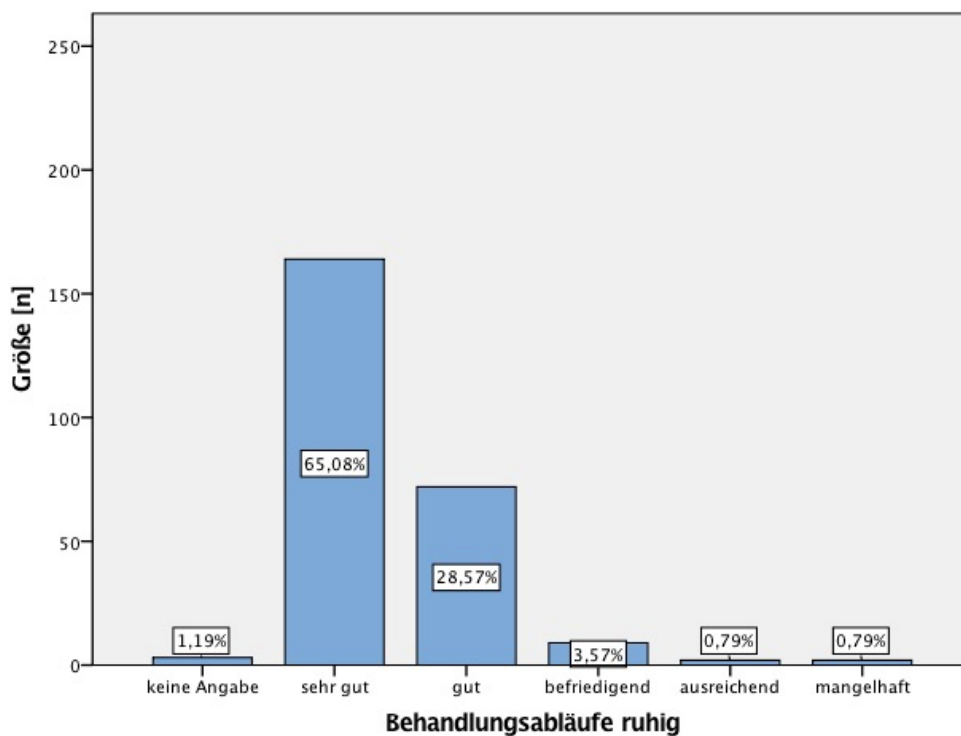


Abbildung 33: 11. Behandlungsabläufe ruhig Balkendiagramm.

5.1.14. 12. Behandlungsabläufe sind zügig

163 (64,7%) Befragte bewerteten die Zügigkeit der Behandlungsabläufe als „sehr gut“ und 78 (31,0%) als „gut“. Fünf Personen (2,0%) stuften die Zügigkeit als „befriedigend“ ein und ein Studienteilnehmer (0,4%) als „ausreichend“. Fünf (2,0%) der Fragebögen blieben ohne Angabe. Der Mittelwert betrug $1,37 \pm 0,547$ (N=247). Es ließ sich keine statistische Signifikanz innerhalb der Berufsgruppe „Notarzt“ und „Rettungsassistent“ feststellen ($p=0,558$).

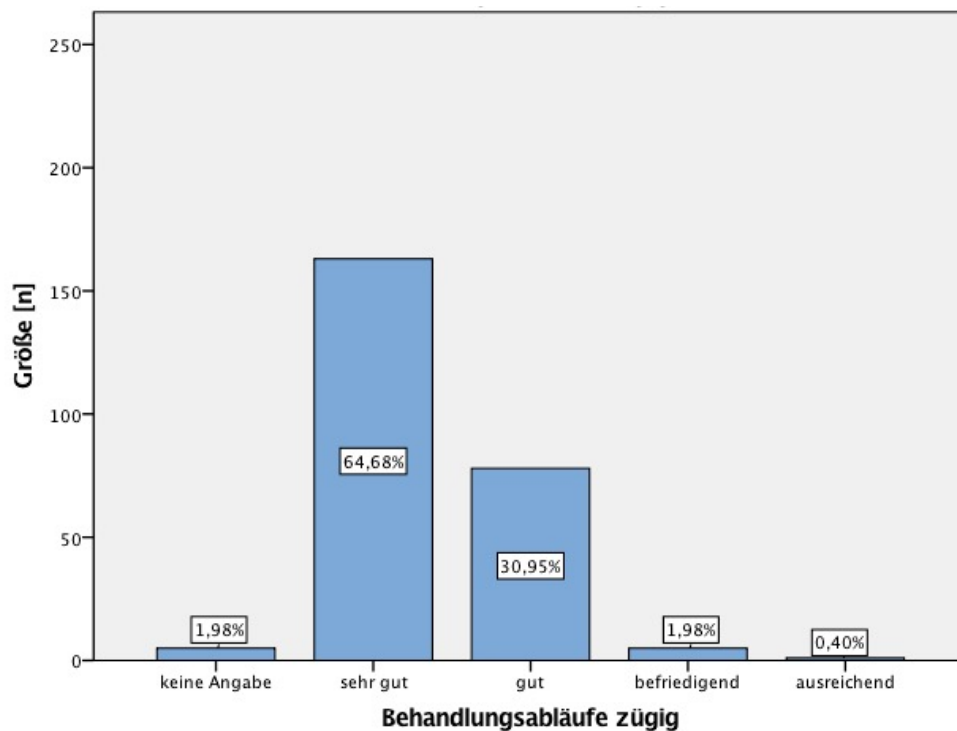


Abbildung 34: 12. Behandlungsabläufe zügig Balkendiagramm.

5.1.15. 13. Es erfolgte ein Feedback

Das folgende Item prüfte, ob ein Feedback (beispielsweise ein Arztbrief) erfolgte. 28 Personen (11,1%) bewerteten dieses Merkmal mit „sehr gut“. 20 Befragte (7,9%) stuften das Feedback als „gut“ ein und neun (3,6%) als „befriedigend“. Acht Studienteilnehmer (3,2%) bewerteten die Variable mit „ausreichend“ und sieben weitere (2,8%) mit „mangelhaft“. Neun Versuchspersonen (3,6%) bewerteten die Prozesse mit „ungenügend“. 171 Probanden (67,9%) trafen keine Aussage zu diesem Merkmal. Es ließ sich keine statistische Signifikanz zwischen den Vergleichsgruppen feststellen ($p = 0,537$). Der Mittelwert betrug $2,67 \pm 1,732$ ($N=81$).

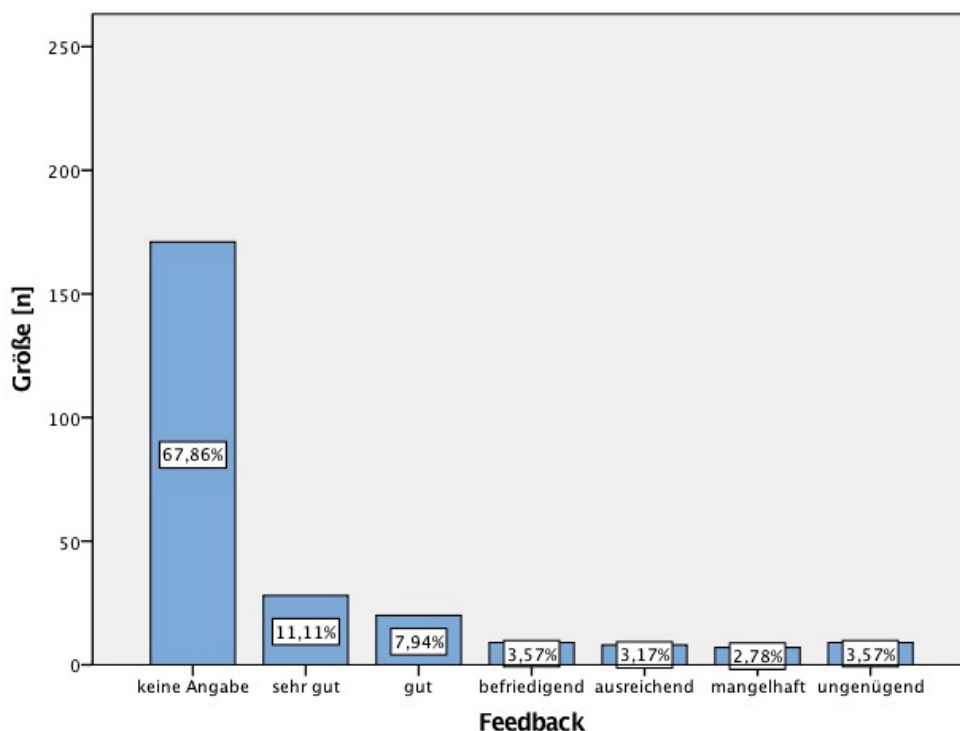


Abbildung 35: 13. Feedback Balkendiagramm.

5.1.16. 14. Rettungsteam kann sich nach dem Patienten erkundigen

Die folgende Variable wurde von 63 Befragten (25,0%) mit „sehr gut“ und 34 (13,5%) mit „gut“ bewertet. Zwölf Studienteilnehmer (4,8%) bewerteten die Erkundigungsmöglichkeiten des Rettungsdienstteams mit „befriedigend“. Drei weitere (1,2%) stufen die Möglichkeiten als „ausreichend“ ein und acht Rettungsfachkräfte (3,2%) bewerteten die Variable mit „mangelhaft“. Drei Teilnehmer (1,2%) gaben „ungenügend“ als Bewertung an. 129 (51,2%) Studienteilnehmer trafen zu dieser Variable keine Aussage. Bei dem untersuchten Merkmal ließ sich keine statistische Signifikanz zwischen den Berufsgruppen „Notarzt“ und „Rettungsassistent“ feststellen ($p=0,801$). Der Mittelwert lag bei $1,93 \pm 1,301$ ($N=123$).

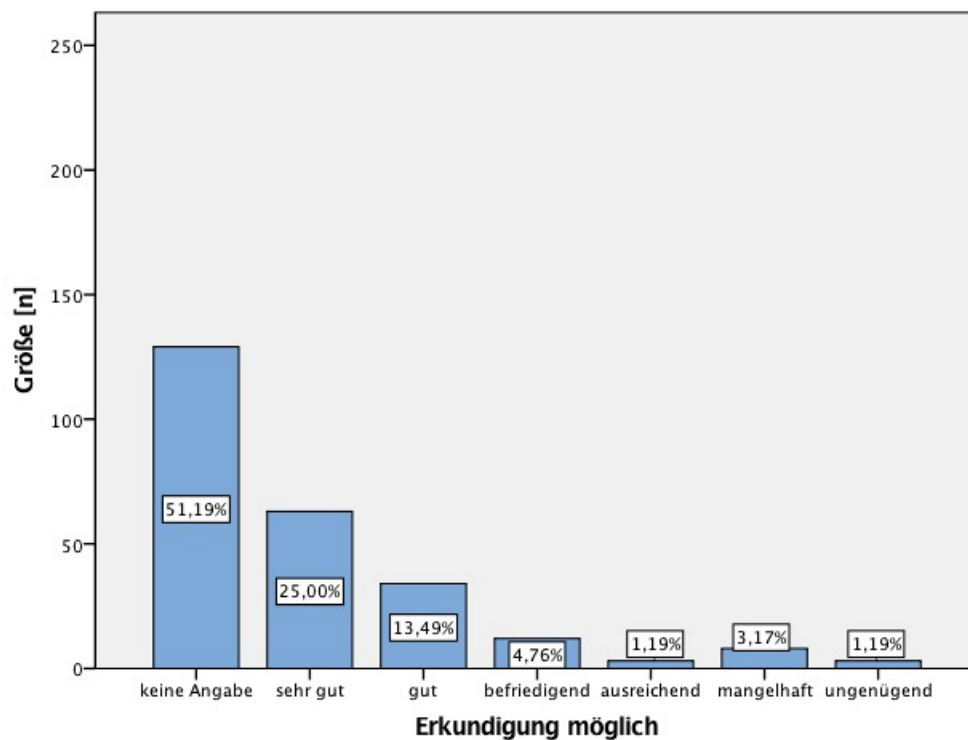


Abbildung 36: 14. Erkundigung möglich Balkendiagramm.

5.1.17. 15. Einschätzung gegenüber anderen Kliniken

129 Studienteilnehmer (51,2%) stufen den Schockraum des Universitätsklinikums des Saarlandes „besser“ ein als den Schockraum anderer Kliniken. 78 Personen (31,0%) schätzten die Kliniken „gleich“ ein und sechs Teilnehmer (2,4%) „schlechter“. Bei 39 Befragten (15,5%) blieb die Bewertung dieser Variable aus. Bei dem zu untersuchenden Merkmal zeigte sich keine statistische Signifikanz zwischen den Vergleichsgruppen ($p=0,693$). Der Mittelwert ließ sich mit $1,42 \pm 0,549$ ($N=213$) bestimmen. Bei diesem Parameter codierte 1 für „besser“, 2 für „gleich“ und 3 für „schlechter“.

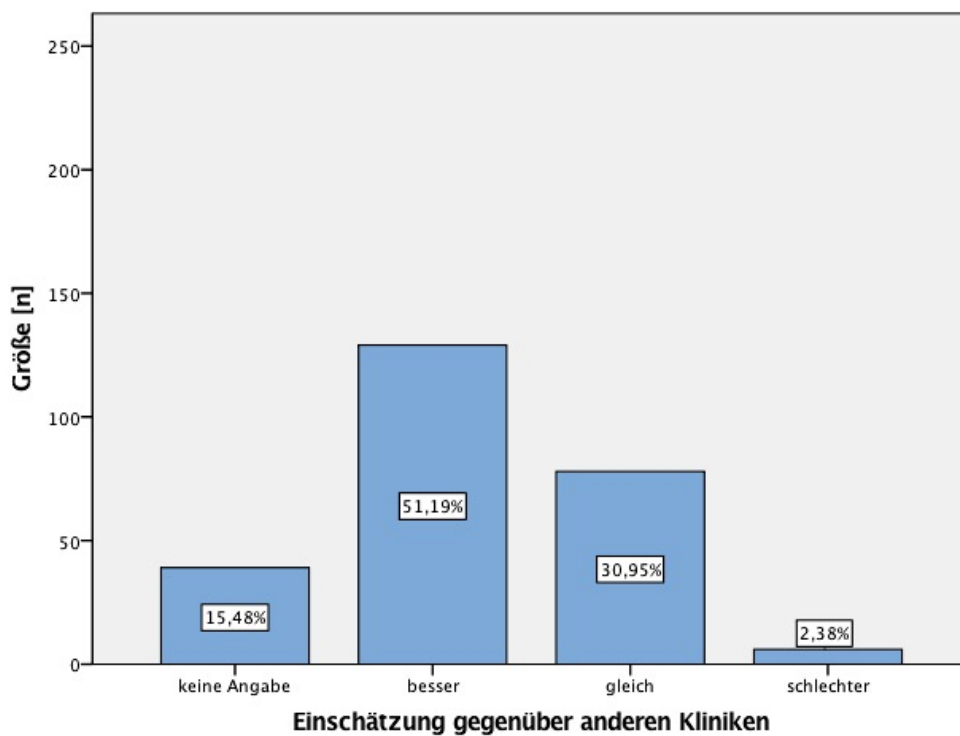


Abbildung 37: 15. Einschätzung gegenüber anderen Kliniken Balkendiagramm.

5.1.18. 16. Was hat Ihnen besonders gut gefallen?

141 der Befragten (55,6%) formulierten keine zusätzlichen Kommentare. 22

Studienteilnehmer (8,7%) hoben die klare und ruhige Kommunikation positiv hervor. Elf weitere Studienteilnehmer (4,4%) lobten insbesondere die Stille und Aufmerksamkeit bei der Übergabe. Das Personal wurde neunmal (3,6%) als besonders freundlich und kompetent beschrieben. Weiterhin wurde die Anwesenheit des gesamten Teams positiv hervorgehoben (neun Fälle, 3,6%) und die kollegiale Atmosphäre gelobt (sieben Fälle, 2,8%). Der Ablauf wurde in 2,4% der Fälle positiv hervorgehoben, während 2,4% der Befragten „alles“ als „positiv“ erachteten. Weitere fünf Personen (2,0%) gaben an, dass alle Ressourcen zeitnah verfügbar gewesen seien und die Bereitschaft des Personals positiv aufgefallen wäre. Die unmittelbare Patientenaufnahme wurde in drei Fällen (1,2%) hervorgehoben und laut drei weiteren Befragten sei eine Verbesserung seit Studienbeginn sichtbar. Der hohe Respekt gegenüber dem Patienten wurde dreimal positiv vermerkt. Zwei Personen (0,8%) empfanden das „Anpacken“ von allen Beteiligten als lobenswert. In jeweils einem Fall (0,4%) wurde das strukturierte Vorgehen im Vergleich zum Winterbergklinikum Saarbrücken und die kurzen Wege im Universitätsklinikum des Saarlandes gelobt. Laut eines Studienteilnehmers gab es Vorteile in der Versorgung, aufgrund der Bekanntschaften im Schockraum. Eine Person hob die Organisation und Hierarchie positiv hervor, während eine weitere die Traumahandyanmeldung lobte. In einem Fall fiel das Einspringen des Unfallchirurgen bei geringen Kapazitäten in der Neurochirurgie auf.

5.1.19. 17. Was sollten wir verbessern?

14 Rettungsfachkräfte (5,6%) gaben an, dass der Patient trotz nicht ausgeschlossener Wirbelsäulenverletzung vom Spineboard umgelagert wurde. 4,8% der Befragten (zwölf Fälle) verlangten eine Verbesserung der Kennzeichnung des Traumaleaders beziehungsweise der Deutlichkeit der Hierarchie. In zehn Fällen (4,0%) wurde eine Verbesserung der telefonischen Anmeldung und Kommunikation gefordert. Die Teilnehmer kritisierten Funklöcher und die unzureichende Klärung der Zieldestination. Sechs Befragte (2,4%) kritisierten ein geringes Feedback beziehungsweise das Fehlen eines Ansprechpartners. In den Schockräumen waren in vier Fällen (1,6%) nicht genügend Röntgenschutzutensilien für alle Beteiligten vorhanden. Das Fehlen eines vollständigen Teams wurde viermal (1,6%) angemerkt. 0,8% forderten eine Verbesserung der Freundlichkeit und Achtung. Zwei weitere Personen (0,8%) wünschten sich, dass die Tür zum Schockraum geöffnet bleiben sollte. In zwei Fällen (0,8%) wurde ein schnellerer Wechsel von dem „ABCDE“ in den ERC-Algorithmus der Reanimation gewünscht. Das Stattfinden des Röntgen in Abwesenheit des Rettungsdienstpersonals wurde einmalig kritisiert (0,4%). Ebenfalls in einem Fall (0,4%) wurde ein Manipulieren an der Rettungsdienstausrüstung angemerkt, näher wurde diese Kritik nicht spezifiziert. Ein Befragter wünschte sich eine Angehörigenbetreuung vor dem

Schockraum und ein Weiterer forderte, dass das mitgebrachte Labor bei der Diagnostik stärker einbezogen werden sollte. Der Main-Kinzig-Kreis wurde, im Vergleich zum Universitätsklinikum des Saarlandes, von einem Befragten bevorzugt. In einem Fall wurde eine Verbesserung der Kommunikation unter den Kollegen gefordert.

5.1.20. 18. Welche zusätzlichen Leistungen wünschen Sie sich?

Von 3,8% der Studienteilnehmer wurde sich eine Verpflegung (Getränke, Kuchen) vor dem Schockraum gewünscht. In einem Fall (0,4%) wurde die Einführung eines Schreibtischs für den Rettungsdienst gefordert.

5.1.21. 19. Waren Ihnen die Kollegen im Schockraum persönlich bekannt?

112 Studienteilnehmern (44,4%) waren die Kollegen im Schockraum persönlich bekannt. 130 Personen (51,6%) verneinten Bekanntschaften innerhalb des Schockraums und zehn weitere (4,0%) trafen keine Aussage zu diesem Item. Es zeigte sich keine statistische Signifikanz bezüglich der Vergleichsgruppen „Notarzt“ und „Rettungsassistent“ ($p=0,730$). Der Mittelwert betrug $1,54 \pm 0,50$ ($N=242$).

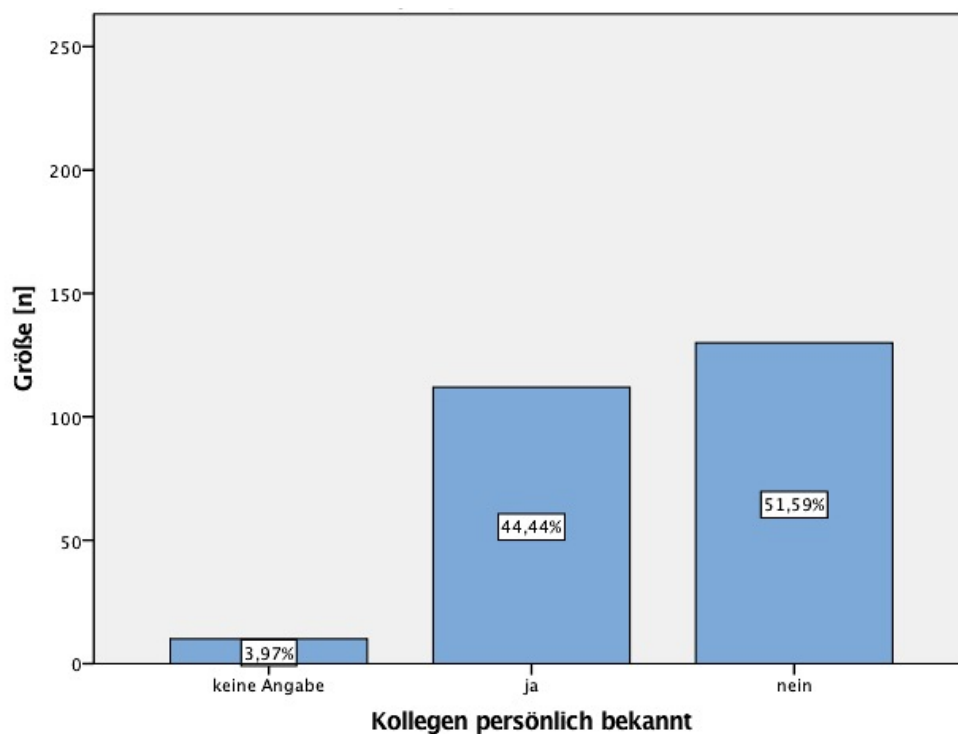


Abbildung 38: 19. Kollegen persönlich bekannt Balkendiagramm.

6. Diskussion

Unfälle sind eine der häufigsten Todesursachen bei Kindern und jungen Erwachsenen [60]. Die Versorgung von polytraumatisierten Patienten stellt sich aufgrund des plötzlichen Auftretens und der heterogenen Genese als eine große Herausforderung dar. Eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Rettungsdienst, dem Schockraumteam und den einzelnen Fachdisziplinen sowie ein kontinuierliches Qualitätsmanagement sind unerlässlich [43]. In der vorliegenden Dissertation wurde die Bewertung der Prozess-, Struktur- und Personalqualität während der Schockraumbehandlung an dem Universitätsklinikum des Saarlandes evaluiert und statistisch ausgewertet.

Im Gegensatz zu Studien, die den generellen Erfolg der Fortschritte d.h. den Outcome mittels Letalität, in der Versorgung von polytraumatisierten Patienten evaluieren oder Zentren verschiedener Versorgungsstufen miteinander vergleichen [35], untersucht diese Studie die Prozesse an einem bestimmten, überregionalen Traumazentrum innerhalb des TraumaNetzwerks® der DGU. Die Schnittstelle zwischen der präklinischen Rettung und der Klinik war bisher nur Gegenstand weniger Untersuchungen [61][70][32]. Folglich erwies sich ein Vergleich mit der aktuellen Literatur als schwierig. In der vorliegenden Arbeit wurde erstmalig auf Studiengrundlage der Versuch unternommen Stärken und Schwächen am Universitätsklinikum des Saarlandes aufzudecken, um die Versorgungsstrukturen zu stärken und weiter zu verbessern. Hierzu wurden im Zeitraum vom 07.01.2014 bis zum 11.08.2016 retrospektiv Daten von 252 Studienteilnehmern erhoben und ausgewertet.

6.1. Diskussion von Material und Methodik

Die Verteilung der Fragebögen erfolgte unmittelbar nach der Schockraumübergabe. Es wurde ein Briefkasten eingerichtet, in den die ausgefüllten Fragebögen anonym eingeworfen werden konnten. Die Ergebnisse erheben keinen Anspruch auf eine Gültigkeit für das Allgemeinkollektiv, da nicht alle Mitglieder des Rettungsdienstteams Fragebögen ausgefüllt oder in den vorgesehenen Briefkasten eingeworfen haben.

6.1.1. Diskussion des Studienkonzepts

Für die Erfassung der Zufriedenheit der Rettungsdienstteams wurde ein Fragebogen, basierend auf dem System einer verbalen Rating-Skala, angelehnt an das Schulnotensystem, erstellt. Die Details des Fragebogaufbaus sind in dem vorhergehenden Abschnitt „Material und Methodik“ erläutert. Zu den Stärken der durchgeführten Studie zählt die Länge des Beobachtungszeitraums von zwei Jahren und sieben Monaten, in dem 252 Fragebögen ausgewertet wurden. In diesem Zeitraum wurden insgesamt 421 Patienten über den Schockraum aufgenommen, die die Definition zur Aufnahme in das TraumaRegister® der DGU erfüllten. Wenn man davon ausgeht, dass ein Mitglied des Rettungsdienstteams repräsentativ für das gesamte Team einen Fragebogen ausgefüllt hat, ergibt sich eine Rücklaufquote von 59,9%. Retrospektiv kann nicht zugeordnet werden welchem Rettungsdienstteam die Befragten angehörten. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass mehrere Mitglieder eines Rettungsdienstteams einen Fragebogen ausgefüllt haben und wiederum andere Rettungsdienstteams keinerlei ausgefüllte Fragebögen eingeworfen haben. Eine fehlende Beteiligung ließe sich zum einen durch den großen Zeitdruck sowie die hohe Arbeitsbelastung in der Notfallmedizin erklären [21][33]. Des Weiteren könnte auch das Desinteresse oder Nichtwissen der potenziellen Teilnehmer über die laufende Studie ursächlich sein. In diversen Fällen wurde ein Austeilen der Fragebögen nach Schockraumübergabe verpasst oder einige Kollegen mussten sich bereits anderen Aufgaben widmen. Folglich spiegelt diese Studie nur eine zufällige Stichprobe wieder.

Die Länge des Beobachtungszeitraums sollte kritisch betrachtet werden, da sich die Antworten der Studienteilnehmer im Verlauf ändern könnten oder die gleichen Kollegen im Laufe des gesamten Beobachtungszeitraums mehrere Fragebögen zu unterschiedlichen Zeitpunkten ausgefüllt haben könnten. Es wäre von Vorteil gewesen sich auf einen kürzeren Zeitraum zu beschränken und dafür zwei zeitlich verschiedene Stichproben zu vergleichen, um eine mögliche Tendenzänderung der Bewertungen zu erfassen. Dies ist im Rahmen dieser Untersuchung retrospektiv nicht möglich, da nicht alle Studienteilnehmer das Datumfeld vervollständigt haben.

6.1.2. Vor- und Nachteile von Fragebogenstudien

Bei einer wissenschaftlichen Fragebogenmethode handelt es sich um eine „zielgerichtete, systematische und regelgeleitete Generierung und Erfassung von verbalen und numerischen Selbstauskünften von Befragungspersonen“ [17]. In dieser Studienkonstellation wurden die Fragebögen selbstadministrativ ausgefüllt („self-administered questionnaire“) [18]. Zu den drei zentralen Elementen der schriftlichen Befragung zählen die Befragungsperson (in diesem Fall: die Mitglieder der präklinischen Rettungsdienstteams), der Fragebogen und die Situation, in der der Fragebogen vervollständigt wird (nach Schockraumübergabe). Einer Fragebogenstudie kann man verschiedene Vor- und Nachteile zuschreiben. Zu den Vorteilen zählt beispielsweise die Effizienz. Da für diese Studienart keine persönlichen Gespräche notwendig sind, ist in kurzer Zeit kostengünstig und mit geringem personellem Aufwand die Erhebung eines großen Datensatzes möglich. Sie sind weniger anfällig für einen Informationsbias und für weitere untersucherbasierende Beeinflussungen [18]. In diesem Punkt hebt sich die beschriebene Studienart von der interviewbasierten Studie ab. Weiterhin ist ein Fragebogen diskreter und anonym als ein Interview. Möglicherweise wird bei einem Studienmodell dieser Art eher Kritik geäußert, die in einem Gespräch nicht hervorgebracht worden wären. Neben den Vorteilen lassen sich einer Fragebogenbasierten Studie diverse Nachteile zuschreiben. Wesentlich ist hierbei, dass weder beim Ausfüllen noch bei der Auswertung Rückfragen möglich sind. Hieraus können sich zum einen Verständnisprobleme bezüglich der Fragen entwickeln und zum anderen Probleme bei der Auswertung entstehen, die ein Nichtausfüllen der Bögen zur Folge haben [19]. In der durchgeführten Studie am Universitätsklinikum des Saarlandes manifestierte sich diese Problematik bei Item 13 (es erfolgte ein Feedback) und 14 (Erkundigung über den Patienten ist möglich). Um dieser Problematik entgegen zu wirken wurden bereits vorab die E-Mail-Adressen der Ansprechpartner (Dr. P. Mörsdorf und Dr. W. Armbruster) auf den Fragebögen vermerkt (siehe Anlage 3: Fragebogen Evaluationsstudie Schockraumbetreuung Uniklinik Homburg). Die Probanden konnten sich im Fall von Verständnisproblemen oder Anmerkungen an die angegebenen Adressen wenden. Leider wurde von diesem Angebot nur in wenigen Fällen Gebrauch gemacht, sodass bei der 13. Variable 171 Bögen und bei dem 14. Item 129 Bögen ohne Angaben blieben.

Weitere Schwierigkeiten, die sich bei einer fragebogenbasierten Studie zeigen können sind: unklare Formulierungen, unvollständige Antworten, doppeltes Ankreuzen, unleserliche Handschrift oder unverständliche Abkürzungen. Bei der Auswertung lagen einige Fragebögen vor, die von zwei Probanden gleichzeitig ausgefüllt wurden (Fragebogenkennziffer 3, 4, 25, 26). Dadurch zeigte sich eine Zuordnungsschwierigkeit, wenn die Teilnehmer verschiedene Standorte mit unterschiedlichen Berufsgruppen kombinierten. Für diese Fragebögen ergab sich keine Zuordnungsmöglichkeit des Standorts zu der angegebenen Berufsgruppe. Wenn diese Problematik auftrat, wurde für den Standort „keine Angabe“ als Bewertung angenommen. Diese Konstellation fiel allerdings nur bei vier Bögen auf, wodurch sich bei einer Grundgesamtheit von 252 weiterhin genügend Datenmaterial für die Auswertung bot.

Weiterhin ist diese Art der Datenerhebung weniger transparent und nicht zu kontrollieren. So wäre es möglich, dass ein Befragter mehrmals hintereinander einen identisch ausgefüllten Fragebogen abgibt und den Datensatz verfälscht. Ein weiteres Hindernis ist die fehlende Möglichkeit komplexe oder umfangreiche Antworten darzulegen. Diese könnte man in einem persönlichen Gespräch ausführlicher formulieren, während eine fragebogenbasierten Studie nur wenige Zeilen für Anmerkungen und Kommentare bietet [45]. Weiterhin ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten, dass die Einschätzung der Prozesse durch den individuellen Ausbildungsstand des Teilnehmers beeinflusst werden kann. Trotz der beschriebenen Nachteile bei fragebogenbasierten Studienmodellen wurde sich bei Überwiegen der Vorteile und der Einfachheit der Durchführung für dieses Studienmodell entschieden.

6.2. Diskussion der Ergebnisse

6.2.1. Diskussion der Ergebnisse der Berufsgruppenverteilung

Bei der Auswertung zeigte sich, dass die Berufsgruppe der „Notärzte“ doppelt so groß wie die Vergleichsgruppe der „Rettungsassistenten“ war. Die weiteren Gruppen waren zu gering, um statistisch signifikante Ergebnisse zu eruieren und wurden deswegen nicht als Vergleichsgruppen für Unterschiede zwischen den Berufsgruppen herangezogen. Eine eindeutige Erklärung für den Überschuss an Notärzten ließ sich nicht finden. Möglicherweise sind die Notärzte interessierter an den Prozessen im Schockraum und deren Evaluation, da sie je nach ihrer Fachdisziplin, verstärkt mit der Arbeit im Schockraum konfrontiert werden. Durch die Erfahrungen und Fähigkeiten, die sich die Ärzte im Schockraum aneignen, könnte es sein, dass sich eher ein Sinn für die Notwendigkeit der kontinuierlichen Evaluierung ausbildet. Eine weitere Erklärung für das Überwiegen der Berufsgruppe der „Notärzte“ könnte die Verantwortung sein, die der Notarzt als Teamführer in der präklinischen Notfallrettung übernimmt [24]. Möglicherweise vervollständigt er den Fragebogen in seiner Position als Teamführer nach Rücksprache stellvertretend für das gesamte Rettungsdienstteam. Zusätzlich darf nicht außer Acht gelassen werden, dass die übrigen Mitglieder des präklinischen Rettungsteams häufig damit beschäftigt sind den Einsatzstatus des Rettungsfahrzeugs wiederherzustellen. Dementsprechend ist ein Übertragen der Durchführung der Evaluation an den Notarzt, welcher in der Regel nach der Übergabe sein Protokoll anfertigt, durchaus praxisrelevant und verständlich. Eine Einlieferung von Patienten ohne begleitenden Notarzt in den Schockraum eines überregionalen Traumazentrums ist zwar durchaus möglich, wird jedoch in der Praxis kaum umgesetzt.

6.2.2. Diskussion der Ergebnisse der Standortverteilung

Die Standortverteilung der beiden Vergleichsgruppen zeigte einen statistisch signifikanten Unterschied. Die detaillierte Auflistung kann Tabelle 19 und 20 entnommen werden. Als Ursache für diese ungleiche Verteilung der Standortzugehörigkeit kann man das deutsche Rendezvous-System heranziehen [31]. Durch den vom Rettungstransportwagen unabhängigen Transport der Notärzte zum Einsatzort, ist es naheliegend, dass die einzelnen Berufsgruppen nicht dem gleichen Standort zugehörig sind.

6.2.3. Diskussion der Stärken und Schwächen des Zentrums

Als Stärken des Zentrums wurden Variablen mit einem Mittelwert von $<1,4$ festgelegt. Ein Merkmal, das sich als Stärke des Zentrums manifestierte war die Verfügbarkeit der Ressourcen. Eine weitere Variable die positiv auffiel, war die unmittelbare Bereitschaft des Schockraums. Mit einem Mittelwert von 1,11 war dieses Item das am besten bewertete Merkmal. Die Anwesenheit des Schockraumpersonals gehörte ebenfalls zu den Stärken des Zentrums sowie die achtungsvolle und kollegiale Übernahme. Die Zügigkeit der Behandlungsabläufe wurde gleichermaßen überdurchschnittlich bewertet. Bei den genannten Variablen ließ sich kein statistisch signifikanter Unterschied feststellen. Allerdings zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied in der Bewertung des achten Merkmals, der Kommunikation. Während die Notärzte die Kommunikation im Durchschnitt besser bewerteten ($M=1,33$), wurde diese Variable von den Rettungsassistenten schlechter bewertet ($M=1,54$). Es stellte sich die Frage nach der Ursache dieses Unterschieds in der Kommunikationsbewertung. In den meisten Fällen erfolgte die Übergabe durch den Notarzt, da die Patienten in der Regel schwer verletzt und somit notärztlich begleitet im Schockraum eintrafen. Da der Notarzt präklinisch die Position des Teamleiters einnimmt und somit auch für die Übergabe verantwortlich ist, könnte bei den Notärzten ein besserer Eindruck bezüglich der Kommunikation entstanden sein als bei den Rettungsassistenten. Als Schwächen des Zentrums wurden Variablen mit einem Mittelwert $>1,6$ betrachtet. Zu den Schwächen des Zentrums gehörten die Erkennbarkeit des Traumaleaders (Merkmal 10), erfolgtes Feedback (Merkmal 13) und die Erkundigungsmöglichkeiten des Rettungsdienstteams (Merkmal 14). Hierbei ist zu beachten, dass 1,6 anhand des Schulnotensystems betrachtet weiterhin eine gute Bewertung darstellt. Weiterhin wurde Merkmal 13 und 14 nur von einem geringem Anteil der Befragten bewertet, sodass kein repräsentativer Wert vorlag. In der Studie zeigte sich eine deutliche Überlegenheit der Stärken gegenüber den Schwächen der Klinik. Kritisch muss die Erkennbarkeit des Traumaleaders betrachtet werden, die ebenfalls in den freien Kommentaren mehrmals angemerkt wurde und verbessert werden sollte. Auffällig war in der Auswertung der freien Kommentare die mehrfache Erwähnung der frühzeitigen Umlagerung des Patienten vom Spineboard trotz nicht ausgeschlossener Wirbelsäulenverletzung. Dieser Kritikpunkt wurde am häufigsten in den freien Kommentaren formuliert (5,6%). Weiterhin sollte die Verbesserung der telefonischen Anmeldung und Kommunikation überdacht werden. Die weiteren Verbesserungsvorschläge betrafen weniger als 1,6% der Fälle.

6.3. Vergleich mit dem TraumaNetzwerk® Berlin

Im Juni 2015 wurde eine vergleichbare, qualitätsprüfende Studie des TraumaNetzwerks® Berlin publiziert [49]. Die Arbeit kritisiert die mangelnde Anzahl der gezielten Untersuchungen der Schnittstelle zwischen der präklinischen Rettung und der Übernahme in der Klinik. Die meisten Kliniken und Rettungsdienste würden nur interne Projekte zur Qualitätssicherung betreiben und sich nicht auf die Übergänge konzentrieren [49]. Ungleich hierzu zielt die von uns durchgeführte Studie am Universitätsklinikum des Saarlandes auf eine Qualitätsbewertung der „Schnittstelle“ ab, indem die präklinischen Rettungsdienstteams nach ihrer Zufriedenheit bezüglich der Schockraumübergabe befragt wurden. In der „Berliner Studie“ wurde sowohl die Zufriedenheit des Rettungsdienstteams als auch die Zufriedenheit des annehmenden, klinischen Mitarbeiters eruiert.

Die beschriebene Studie des TraumaNetzwerks® Berlin sollte, ebenso wie das in dieser Dissertation vorgestellte Studienmodell, die Übergabeprozesse von schwerverletzten Patienten in den, an der Studie partizipierenden Kliniken beschreiben und Missverhältnisse in der Zusammenarbeit zwischen dem Personal der Rettungsdienstteams und der Kliniken aufdecken. Hierfür analysierten das TraumaNetzwerk® Berlin sowie die Berliner Feuerwehr gemeinsam die „Schnittstelle“, um verbesserungswürdige Punkte aufzudecken [49]. Im Unterschied zu der am Universitätsklinikum des Saarlandes durchgeführten Studie, wurde in Berlin eine Auswertung des gesamten TraumaNetzwerks® und nicht nur von einem überregionalen Zentrum vorgenommen. Nach Erhebung der Daten wurden die Bögen von den Befragten in eine dafür vorgesehene, verschlossene Box eingeworfen und bis zur Auswertung unter Verschluss gesammelt. Dieses Vorgehen entspricht dem am UKS durchgeführten Studienmodell. Die zu bewertenden Parameter orientierten sich an dem bereits beschriebenen ABCDE-Schema nach ATLS®/PHTLS® sowie an den Vorgaben der S3-Leitlinie und basierten auf der gleichen Grundlage wie am Universitätsklinikum des Saarlandes. Die Rettungsdienste bewerteten die Zufahrt zur Klinik, die Wartezeit auf die Schockraumübernahme durch ärztliche Kollegen und die allgemeine Kooperation der klinischen Teams [49]. Die Mitarbeiter der partizipierenden Kliniken bewerteten wiederum die präklinische Versorgung durch die Rettungsdienstteams. Zusätzlich zu diesen Informationen wurde die Behandlung anhand des ABCDE-Schemas in ihre Unterpunkte aufgeteilt. Bewertet wurde beispielsweise die Versorgungsqualität bei einer Problematik der Atemwege oder das Kreislaufmanagement [49]. Hierauf verzichteten wir im Rahmen der Homburger Evaluationsstudie. Die Behandlungsqualität nach ABCDE-Schema wurde im Allgemeinen bewertet und erfolgte ohne Aufteilung in die einzelnen Unterpunkte (Item 9: Betreuung des Patienten nach Richtlinien: ATLS®, Traumamanagement, ABCDE).

Von August 2013 bis Juni 2014 konnten in Berlin insgesamt 360 Bögen (105 paarige Bögen, 188 „Rettungsdienstteambögen“, 67 „Klinikbögen“) aus acht verschiedenen, teilnehmenden Kliniken (fünf überregionale, zwei regionale Traumazentren und ein lokales Traumazentrum) in die Studie eingeschlossen werden. Teilt man die vervollständigten Bögen durch die acht teilnehmenden Zentren ergibt sich pro Klinik ein deutlich geringerer Datensatz ($N=38,25$) als in der Homburger Evaluationsstudie ($N=252$). In der „Berliner Studie“ zeigte sich ebenfalls die für fragebogenbasierte Umfragen typische Problematik. Einige Bögen wurden unvollständig ausgefüllt oder es ergaben sich Verständnisschwierigkeiten bei der Auswertung [49].

Insgesamt war im untersuchten TraumaNetzwerk® Berlin in 95,7 % ($n=278$) eine Arztanwesenheit bei Schockraumübergabe gegeben. Nach Datenauswertung wurden die Traumazentren verschiedener Versorgungsstufen miteinander verglichen. Für die überregionalen Traumazentren betrug sie 96,4 % ($n=243$) und für die regionalen Traumazentren ergab sich eine etwas geringere Arztanwesenheit von 92,1 % ($n=235$). Für die lokalen Zentren lagen keine Daten vor. Die Bewertung der Anwesenheit des pflegerischen und ärztlichen Schockraumpersonals lag in der am UKS durchgeführten Evaluationsstudie als fünftes, zu bewertendes Item vor. Allerdings wurde im Rahmen unserer Untersuchung nach der gesamten Teamanwesenheit gefragt, während bei der Studiendurchführung im TraumaNetzwerk® Berlin nach einer generellen Arztanwesenheit gefragt wurde. An dem Universitätsklinikum des Saarlandes empfand nur ein Befragter (0,4%) die Anwesenheit als „ungenügend“. Eine weitere Person (0,4%) gab keine Bewertung zu dieser Variable ab, sodass immer noch 99,2% der Befragten mit einer generellen Arztanwesenheit empfangen wurden und die Ergebnisse somit der Arztanwesenheit im TraumaNetzwerk® Berlin überlegen waren. Die Übergabe wurde in Berlin im Median mit 10 bewertet. „10“ kodierte hierbei für eine sehr gute Bewertung. Je niedriger die Zahl, umso schlechter die abgegebene Bewertung. „1“ entsprach bei diesem Studienmodell der schlechtesten Bewertung [49]. Die Untersucher entschieden sich bewusst für die Angabe eines Medians, da keine Normalverteilung vorlag. Hierdurch fehlte eine Aussage über die absoluten Häufigkeiten der einzelnen Items und ließ sich nicht mit der am UKS durchgeführten Studie vergleichen. Bei der Auswertung der Klinikbögen zeigten sich ähnliche Werte. Somit ließ sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den präklinischen und klinischen Berufsgruppe feststellen.

Eine Problematik die sich in unserer Studie zeigte war die frühzeitige Umlagerung des Patienten vom Spineboard. In Berlin erfolgte bei 7,4 % (n = 11) keine Anlage einer Zervikalstütze, obwohl sie als indiziert empfunden wurde. Im Rahmen unserer Untersuchung wurde die Problematik in 5,6% der Fälle angemerkt. Hierbei ist zu beachten, dass eine verfrühte Umlagerung angemerkt wurde, jedoch nicht das fehlendes Anlegen eines spinalen Schutzes.

Die Versorgungsqualität sollte nicht davon abhängig sein, in welches Zentrum der Patient eingeliefert wird und auch nicht davon welcher Versorgungsstufe dieses angehört. Aufgrund dessen wurden bereits verschiedene Bögen entworfen, um den Übergabeprozess weiter zu verbessern. Hierzu zählen beispielsweise das in den USA verwendete SOAP („subjective, objective, assessment and plan“) und das in Großbritannien und Südafrika verwendete MIST („mechanism of injury, injuries, signs and treatment“). In Deutschland gibt es aktuell zahlreiche Bestrebungen die Übergabeprotokolle in der Notaufnahme zu verbessern und zu vereinheitlichen [49]. Die „Deutsche Gesellschaft für Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin (DGINA)“ hat hierfür ein Konzept erarbeitet, welches sich bereits in der klinischen Erprobung befindet [49].

6.4. Fazit und Ausblick

Die Versorgung schwerverletzter Patienten bedarf eines bestmöglich abgestimmten Netzwerks aus Rettungsdiensten und Kliniken, welches kontinuierlich evaluiert werden muss und stetig verbessert werden sollte [6][43][44]. Das Ziel dieser Studie war es daher Diskrepanzen zwischen der Wahrnehmung des Rettungsdienstes und des ärztlichen Personals aufzudecken. Hieraus können wichtige Ansatzpunkte für mögliche Verbesserungen identifiziert werden. Dennoch sind für eindeutige Aussagen deutlich größere Fallzahlen notwendig. Die vorliegende Studie erhebt keinen Anspruch auf eine Aussage über das Allgemeinkollektiv, sondern repräsentiert vielmehr eine zufällige Stichprobe. Auch kann die stattgehabte Evaluation aufgrund der unmittelbaren Durchführung nach der Patientenversorgung durch Stress-Faktoren beeinflusst sein und somit ein gewisses Bias aufweisen. Zusammenfassend erlaubt das vorgestellte Studienmodell keine abschließende Analyse der Versorgung von polytraumatisierten Patienten am UKS, kann aber zur Hilfe genommen werden um im Rahmen der Qualitätssicherung potenzielle Schwachstellen zu detektieren. Weiterhin könnte der entwickelte Fragebogen zur Erfolgskontrolle herangezogen werden und somit die Effekte der durchgeführten, qualitätssichernden Maßnahmen nachweisbar machen.

Seit dem Beginn der Studie wurden im Rahmen der Treffen des TraumaNetzwerks® Saar-(Lor-)-Lux-Westpfalz gemeinsam mit den Rettungsdienstteams zahlreiche Fortbildungen organisiert. Es wurden Unterrichtseinheiten an den Rettungsdienstschulen sowie im Rahmen der Aus- und Weiterbildung zum Notfallsanitäter durchgeführt. In diesen wurde beispielsweise der Grund für das mehrfach negativ angemerkte, frühzeitige Umlagern vom Spineboard erläutert. Dieses musste entfernt werden, da es zu viele Artefakte in den projektionsradiographischen und computertomographischen Untersuchungen verursachte. Es wurden bereits neue Spineboards angefordert, die eine artefaktarme Untersuchungsdurchführung ermöglichen.


Weiterhin wurde mit Hilfe der Studienergebnisse der Schockraum-Leitfaden des Universitätsklinikums des Saarlandes überarbeitet, um eine weitere Steigerung der Versorgungsqualität von polytraumatisierten Patienten zu erwirken.

Im Verlauf sollte diskutiert werden, ob ein Konzept für die Verbesserung der Erkennbarkeit des Traumaleaders erarbeitet werden sollte. Allerdings steht diesem Ansatz die aktuelle Studienlage entgegen. Es zeigte sich, dass das Verzichten auf den Einsatz eines Traumaleaders keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Versorgungsqualität liefert [66]. Weiterhin wird in der Literatur sogar eine Abnahme der Letalität und Morbidität bei polytraumatisierten Patienten unter dem interdisziplinären Ansatz postuliert [1]. Die durch einen Traumaleader induzierte Kommunikation kann einen Benefit für die Behandlung des polytraumatisierten Patienten erwirken, kann aber ebenfalls durch vermehrte Ansagen oder Ausrufe zu einer Überkommunikation und somit zur Verwirrung führen [29]. Aufgrund dieser Ergebnisse wird der „TEAM-Approach“ als Fortbildungsformat im Rahmen des „European Trauma Course“ angeboten und bietet sich insbesondere für das, an die Teamarbeit gewöhnte Personal als Alternative zu dem klassischen ATLS®-Konzept an [64]. Am UKS wurde sich für den interdisziplinären Ansatz als grundlegendes Vorgehen entschieden. Um den Traumaleader trotz dieses Ansatzes weiterhin deutlich zu kennzeichnen, wurden für die ab Dezember 2018 eröffnende, neue Notaufnahme am UKS spezielle, sich farblich abhebende Röntgenschürzen für die Traumaleader bestellt.

Weitere Kritikpunkte ergaben sich bei der Auswertung der telefonischen Anmeldung und der Möglichkeit der Rückfrage. Diese sind über das Traumahandy jederzeit möglich. Die Mängel in der praxisnahen Umsetzung konnten auf eine Unwissenheit in Bezug auf die Rufnummer zurückgeführt werden. Seit Durchführung der Studie wurde das präklinische Rettungsdienstteam vermehrt auf die bestehende Möglichkeit der Rückfrage und das Existieren eines Traumahandys hingewiesen.

Aktuell werden am Universitätsklinikum des Saarlandes weitere Studien ins Leben gerufen um die, durch die vorliegende Dissertation erworbenen Informationen zu vertiefen. Die kontinuierliche Evaluation und Optimierung der Prozesse im Schockraum bleibt weiterhin integrales Ziel, um die Versorgung von polytraumatisierten Patienten stetig zu optimieren.

7. Anlagen

|  TraumaRegister DGU® DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR UNFALLCHIRURGIE | | Standardbogen V2015 (01/16) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|-------------|----------------|------------------|----------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| S: Stammdaten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Patienten-Code: _____ | | Interne Bemerkung: _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Patientenalter am Unfalltag Geburtsdatum _____ Geburtsdatum unbekannt <input type="radio"/> geschätztes Alter _____ Jahre | | Gesundheitszustand vor Unfall <u>ASA vor Unfall</u> <input type="radio"/> 1 – gesund <input type="radio"/> 2 – leichte Einschränkungen <input type="radio"/> 3 – schwere systemische Erkrankung <input type="radio"/> 4 – lebensbedrohliche Allgemeinerkrankung <u>Antikoagulation?</u> <input type="radio"/> unbekannt <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja Wenn ja, welche? <input type="radio"/> Thrombozytenaggregationshemmer <input type="radio"/> NOAK <input type="radio"/> Vitamin K-Antagonisten <input type="radio"/> Heparine und andere | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Geschlecht <input type="radio"/> männlich <input type="radio"/> weiblich Wenn weiblich, bestand eine Schwangerschaft? <input type="radio"/> unbekannt <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Unfall-Anamnese <u>Unfallzeitpunkt</u> Datum _____, 20____ Uhrzeit _____:____ Uhr <u>Ursache</u> <input type="radio"/> Unfall <input type="radio"/> Verdacht auf Gewaltverbrechen <input type="radio"/> Verdacht auf Suizid <u>Unfallmechanismus</u> <input type="radio"/> stumpf <input type="radio"/> penetrierend | | Unfallart <u>Verkehr</u> <input type="radio"/> PKW-/LKW-Insasse <input type="radio"/> über 3 m Höhe <input type="radio"/> Motorradfahrer <input type="radio"/> unter 3 m Höhe <input type="radio"/> Fahrradfahrer <input type="radio"/> Fußgänger angefahren <input type="radio"/> Andere (Zug, Schiff, ...) _____ <u>Sonstige</u> <input type="radio"/> Schlag (Gegenstand, Ast, ...) _____ <input type="radio"/> Schuss _____ <input type="radio"/> Stich _____ <input type="radio"/> Andere (Explosion, Verpuffung, ...) _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zuverlegt <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja (bitte Klinik angeben) _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A: Präklinik | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rettungszeiten Alarmierung _____:____ Uhr Ankunft Notarzt (NA) Unfallstelle _____:____ Uhr Abfahrt Unfallstelle _____:____ Uhr Transport: <input type="radio"/> bodengebunden mit NA <input type="radio"/> bodengebunden ohne NA <input type="radio"/> RTH <input type="radio"/> privat / selbst | | Verletzungen <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>keine</th> <th>leicht</th> <th>mittel</th> <th>schwer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Schädel-Hirn</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Gesicht</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Thorax</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Abdomen</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Wirbelsäule</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Becken</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Obere Extremitäten</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Untere Extremitäten</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Weichteile</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </tbody> </table> | | | keine | leicht | mittel | schwer | Schädel-Hirn | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Gesicht | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Thorax | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Abdomen | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Wirbelsäule | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Becken | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Obere Extremitäten | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Untere Extremitäten | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Weichteile | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | keine | leicht | mittel | schwer | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Schädel-Hirn | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesicht | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Thorax | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Abdomen | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wirbelsäule | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Becken | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obere Extremitäten | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Untere Extremitäten | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weichteile | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vitalzeichen Blutdruck (systolisch) _____ mmHg Puls _____ /min Atemfrequenz (spontan) _____ /min Sauerstoffsättigung (SpO ₂) _____ % Kapnometrie durchgeführt? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | | Volumengabe Kristalloide _____ ml Kolloide _____ ml | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Glasgow Coma Scale <table border="1"> <thead> <tr> <th>Augenöffnen</th> <th>Verbale Antwort</th> <th>Motorische Antwort</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>spontan (4)</td> <td>orientiert (5)</td> <td>Aufforderung (6)</td> </tr> <tr> <td>auf Aufforderung (3)</td> <td>verwirrt (4)</td> <td>gezielt (Schmerz) (5)</td> </tr> <tr> <td>auf Schmerzreiz (2)</td> <td>inadäquat (3)</td> <td>ungezielt (Schmerz) (4)</td> </tr> <tr> <td>keine (1)</td> <td>unverständlich (2)</td> <td>Beugekrämpfe (3)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>keine (1)</td> <td>Streckkrämpfe (2)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>keine (1)</td> </tr> </tbody> </table> _____ + _____ + _____ = GCS-Wert _____ | | Augenöffnen | Verbale Antwort | Motorische Antwort | spontan (4) | orientiert (5) | Aufforderung (6) | auf Aufforderung (3) | verwirrt (4) | gezielt (Schmerz) (5) | auf Schmerzreiz (2) | inadäquat (3) | ungezielt (Schmerz) (4) | keine (1) | unverständlich (2) | Beugekrämpfe (3) | | keine (1) | Streckkrämpfe (2) | | | keine (1) | Therapie <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>nein</th> <th>ja</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Endotracheale Intubation</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Alternative Atemwegssicherung</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Analgesiedierung</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Herzdruckmassage</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Katecholamine</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Thoraxdrainage</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Tranexamsäure</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> <tr><td>Beckengurt</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </tbody> </table> | | | nein | ja | Endotracheale Intubation | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Alternative Atemwegssicherung | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Analgesiedierung | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Herzdruckmassage | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Katecholamine | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Thoraxdrainage | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Tranexamsäure | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Beckengurt | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | |
| Augenöffnen | Verbale Antwort | Motorische Antwort | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| spontan (4) | orientiert (5) | Aufforderung (6) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| auf Aufforderung (3) | verwirrt (4) | gezielt (Schmerz) (5) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| auf Schmerzreiz (2) | inadäquat (3) | ungezielt (Schmerz) (4) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| keine (1) | unverständlich (2) | Beugekrämpfe (3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | keine (1) | Streckkrämpfe (2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | keine (1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | nein | ja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Endotracheale Intubation | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alternative Atemwegssicherung | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Analgesiedierung | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Herzdruckmassage | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Katecholamine | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Thoraxdrainage | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tranexamsäure | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Beckengurt | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pupillenweite normal (0) Anisokorie (1) beidseits weit (2) | | Lichtreaktion spontan (0) verzögert (1) lichtstarr (3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NACA-Index (I) (II) (III) (IV) (V) (VI) (VII) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



B1: SR-/OP-Phase

Patienten-Code: _____

Aufnahme

Datum _____. _____. 20____ Uhrzeit ____:____ Uhr

Vitalzeichen

Blutdruck (systolisch) _____ mmHg

Puls _____ /min

Atemfrequenz (spontan) _____ /min

Sauerstoffsättigung (SpO₂) _____ %

Temperatur _____ °C

Atmung

Bereits bei Ankunft beatmet? ☐ nein ☐ ja

Wenn ja:

FIO₂ _____ % oder Dezimalwert*

PaO₂ _____ mmHg oder kPa*

Glasgow Coma Scale

| Augenöffnen | Verbale Antwort | Motorische Antwort |
|----------------------|--------------------|-------------------------|
| spontan (4) | orientiert (5) | Aufforderung (6) |
| auf Aufforderung (3) | verwirrt (4) | gezielt (Schmerz) (5) |
| auf Schmerzreiz (2) | inadäquat (3) | ungezielt (Schmerz) (4) |
| keine (1) | unverständlich (2) | Beugekrämpfe (3) |
| | keine (1) | Streckkrämpfe (2) |
| | | keine (1) |

_____ + _____ + _____
GCS-Wert _____

Pupillenweite

| Lichtreaktion |
|-----------------------------------|
| normal (0) spontan (0) |
| Anisokorie (1) verzögert (1) |
| beidseits weit (2) lichtstarr (3) |

Labor

Hämoglobin _____ g/dl oder mmol/l*

Thrombozytenzahl _____ / μ l oder gpt/l*

TPZ (Quick) _____ %

PTT _____ sek

INR _____ [ohne Einheit]

Base Excess (-/+) _____ mmol/l

Ca (ionisiert) _____ mmol/l oder mg/dl*

Ethanol (Plasma) _____ μ mol/l oder mg/dl*

Fibrinogen _____ μ mol/l oder g/dl*

Diagnostik

| | nein | ja | Uhrzeit |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| Sono Abdomen (FAST) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| Freie Flüssigkeit bei Sono Abdomen? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| Röntgen Thorax | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| Röntgen Becken | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| Röntgen Wirbelsäule | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| cCT (isoliert) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| Ganzkörper-CT (inkl. cCT) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| MRT | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| ROTEM® | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| EXTEM-CT | | | ____ sek |
| EXTEM-MCF | | | ____ mm |
| FIBTEM-A10 | | | ____ mm |

Wurde Teleradiologie genutzt? nein ☐ ja ☐

Volumengabe

| | |
|--------------|----------|
| Kristalloide | _____ ml |
| Kolloide | _____ ml |

Therapie Schockraum

| | nein | ja |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Endotracheale Intubation | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Herzdruckmassage | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Katecholamine (Erst-/Weitergabe) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Thoraxdrainage | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Beckengurt | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Operative Notfallmaßnahmen bis Aufnahme ICU / IMC

| | nein | ja | Schnittzeit |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| Operative Hirndruckentlastung | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| Laminektomie | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| Thorakotomie | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| Laparotomie | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| Revaskularisation | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| Embolisation | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| Stabilisierung Becken | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |
| Stabilisierung Extremitäten | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | ____:____ Uhr |

* Bitte die in Ihrem Haus verwendeten Einheiten unterstreichen (diese können in der Online-Eingabe vom TR-Klinikadministrator unter „Festlegung Einheiten“ ausgewählt werden)



B2: SR-/OP-Phase

Patienten-Code: _____

Hämostase-Therapie

Zeit erste EK Gabe

Bluttransfusion (EK) _____ Einheiten _____ : _____ Uhr

Frischplasma (FPP) _____ Einheiten oder ml*

Thrombozytenkonzentrat _____ Einheiten oder ml*

Medikamentöse Gerinnungstherapie

nein ja

Zeitpunkt Beginn:

Tranexamsäure ☐ ☐ _____ : _____ Uhr

Fibrinogen ☐ ☐

PPSB ☐ ☐

Kalzium ☐ ☐

Faktor XIII ☐ ☐

Weiterversorgung

Weiterverlegung Uhrzeit: _____ : _____ Uhr

☐ OP

☐ ICU/IMC

☐ Tod im Schockraum

☐ anderes Krankenhaus

☐ Sonstiges _____

C: Intensivstation

Aufnahme

Datum: _____, 20____ Uhrzeit: _____ : _____ Uhr

Labor / Vitalwerte

Hämoglobin _____ g/dl oder mmol/l*

Thrombozytenzahl _____ / μ l oder gpt/l*

TPZ (Quick) _____ %

PTT _____ sek

INR _____ [ohne Einheit]

Base Excess (-/+) _____ mmol/l

Ca (ionisiert) _____ mmol/l oder mg/dl*

Ethanol (Plasma) _____ μ mol/l oder mg/dl*

Fibrinogen _____ μ mol/l oder g/dl*

Temperatur _____ °C

ROTEM®

EXTEM-CT _____ sek

EXTEM-MCF _____ mm

FIBTEM-A10 _____ mm

Hämostase-Therapie

(innerhalb der ersten 48 Stunden nach Aufnahme auf die ICU)

Bluttransfusion (EK) _____ Einheiten

Frischplasma (FPP) _____ Einheiten oder ml*

Medikamentöse Gerinnungstherapie

nein ja

Tranexamsäure ☐ ☐

Fibrinogen ☐ ☐

PPSB ☐ ☐

Kalzium ☐ ☐

Faktor XIII ☐ ☐

Aufenthaltsdauer/ Beatmungstherapie

nein ja

Dauer in Stunden
oder Tagen*

Intensivtherapie (ohne IMC) ☐ ☐ _____

Mechanische Beatmung ☐ ☐ _____

Therapie

nein ja

Nierenersatzverfahren ☐ ☐

ECMO (Extrakorporaler Lungensupport) ☐ ☐

Organversagen (SOFA-Score > 2)

nein ja

Atmung ☐ ☐

Koagulation ☐ ☐

Leber ☐ ☐

Herz-Kreislauf ☐ ☐

ZNS ☐ ☐

Niere ☐ ☐

MOV ☐ ☐

Sepsis ☐ ☐

Wenn ja: Fokus?

☐ Katheter

☐ Lunge

☐ Wunden

☐ Urosepsis

☐ Abdomen

☐ Andere _____

* Bitte die in Ihrem Haus verwendeten Einheiten unterstreichen (diese können in der Online-Eingabe vom TR-Klinikadministrator unter „Festlegung Einheiten“ ausgewählt werden)



D1: Abschluss

Patienten-Code: _____

Entlassungs-/Todesdatum

Datum: _____._____.20____

Uhrzeit: ____:____ Uhr

(Pflicht bei Weiterverlegung innerhalb 48 Stunden)

Outcome

- ☐ gut erholt ☐ mäßig behindert
☐ schwer behindert ☐ nicht ansprechbar
☐ tot

Entlassung/Verlegung

- ☐ Entlassung nach Hause
☐ Verlegung in Reha-Klinik
☐ Verlegung in ein anderes Krankenhaus (siehe unten)
☐ Sonstige
☐ Tod
Therapiebegrenzender Patientenwille: ☐ nein ☐ ja

Todesursache

- ☐ SHT ☐ Hämorrhagie ☐ Organversagen ☐ Sonstige

Klinikrelevante thromboembolische Ereignisse?

- ☐ keine
☐ Lungenembolie ☐ Tiefe Beinvenenthrombose
☐ Apoplex ☐ Herzinfarkt
☐ Andere thromboembolische Ereignisse

Wenn ja:

Bestand Thromboseprophylaxe? ☐ nein ☐ ja

Verlegung in anderes Krankenhaus

- ☐ nein
☐ ja (bitte Klinik angeben) _____

D2: Diagnosen

Verletzung: _____

AIS-Code: _____ Fraktur offen? ☐ nein ☐ ja

Operationen

1. _____
2. _____

Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? ☐ nein ☐ ja

Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme ☐ nein ☐ ja

Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____

OPS 301 _____ Datum: _____._____.20____

OPS 301 _____ Datum: _____._____.20____

Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____

Verletzung: _____

AIS-Code: _____ Fraktur offen? ☐ nein ☐ ja

Operationen:

1. _____
2. _____

Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? ☐ nein ☐ ja

Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme ☐ nein ☐ ja

Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____

OPS 301 _____ Datum: _____._____.20____

OPS 301 _____ Datum: _____._____.20____

Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____

Verletzung: _____

AIS-Code: _____ Fraktur offen? ☐ nein ☐ ja

Operationen:

1. _____
2. _____

Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? ☐ nein ☐ ja

Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme ☐ nein ☐ ja

Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____

OPS 301 _____ Datum: _____._____.20____

OPS 301 _____ Datum: _____._____.20____

Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____



D3: Diagnosen

Patienten-Code: _____

| | |
|---|---|
| Verletzung: _____ | Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja |
| AIS-Code: _____ Fraktur offen? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____ |
| Operationen: | OPS 301 _____ Datum _____ |
| 1. _____ | _____, _____.20 |
| 2. _____ | _____, _____.20 |
| Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____ |
| <hr/> | |
| Verletzung: _____ | Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja |
| AIS-Code: _____ Fraktur offen? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____ |
| Operationen: | OPS 301 _____ Datum _____ |
| 1. _____ | _____, _____.20 |
| 2. _____ | _____, _____.20 |
| Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____ |
| <hr/> | |
| Verletzung: _____ | Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja |
| AIS-Code: _____ Fraktur offen? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____ |
| Operationen: | OPS 301 _____ Datum _____ |
| 1. _____ | _____, _____.20 |
| 2. _____ | _____, _____.20 |
| Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____ |
| <hr/> | |
| Verletzung: _____ | Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja |
| AIS-Code: _____ Fraktur offen? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____ |
| Operationen: | OPS 301 _____ Datum _____ |
| 1. _____ | _____, _____.20 |
| 2. _____ | _____, _____.20 |
| Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____ |
| <hr/> | |
| Verletzung: _____ | Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja |
| AIS-Code: _____ Fraktur offen? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____ |
| Operationen: | OPS 301 _____ Datum _____ |
| 1. _____ | _____, _____.20 |
| 2. _____ | _____, _____.20 |
| Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____ |
| <hr/> | |
| Verletzung: _____ | Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja |
| AIS-Code: _____ Fraktur offen? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____ |
| Operationen: | OPS 301 _____ Datum _____ |
| 1. _____ | _____, _____.20 |
| 2. _____ | _____, _____.20 |
| Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____ |

Um weitere Diagnosen schriftlich festhalten zu können, kopieren Sie bitte diese Seite in benötigter Anzahl.



S: Stammdaten

Patienten-Code: _____ Interne Bemerkung: _____

Patientenalter am Unfalltag

Geburtsdatum _____
Geburtsdatum unbekannt ☐
geschätztes Alter _____ Jahre

Geschlecht

☐ männlich ☐ weiblich
Wenn weiblich, bestand eine Schwangerschaft?
☐ unbekannt ☐ nein ☐ ja

Unfall-Anamnese

Unfallzeitpunkt Datum _____, 20____
Uhrzeit _____:____ Uhr

Ursache

☐ Unfall
☐ Verdacht auf Gewaltverbrechen
☐ Verdacht auf Suizid

Unfallmechanismus

☐ stumpf
☐ penetrierend

Zuverlegt

☐ nein ☐ ja (bitte Klinik angeben) _____

Gesundheitszustand vor Unfall

ASA vor Unfall

☐ 1 – gesund
☐ 2 – leichte Einschränkungen
☐ 3 – schwere systemische Erkrankung
☐ 4 – lebensbedrohliche Allgemeinerkrankung

Antikoagulation? ☐ unbekannt ☐ nein ☐ ja

Wenn ja, welche?

☐ Thrombozytenaggregationshemmer ☐ NOAK
☐ Vitamin K-Antagonisten ☐ Heparine und andere

Unfallart

Verkehr

☐ PKW-/LKW-Insasse
☐ Motorradfahrer
☐ Fahrradfahrer
☐ Fußgänger angefahren
☐ Andere (Zug, Schiff, ...) _____

Sturz

☐ über 3 m Höhe
☐ unter 3 m Höhe

Sonstige

☐ Schlag (Gegenstand, Ast, ...)
☐ Schuss
☐ Stich
☐ Andere (Explosion, Verpuffung, ...) _____

A: Präklinik

Rettungszeiten Alarmierung _____ Uhr

Ankunft Notarzt (NA) Unfallstelle _____ Uhr

Abfahrt Unfallstelle _____ Uhr

Transport: ☐ bodengebunden mit NA ☐ bodengebunden ohne NA
☐ RTH ☐ privat / selbst

Vitalzeichen

Blutdruck (systolisch) _____ mmHg

Puls _____ /min

Atemfrequenz (spontan) _____ /min

Sauerstoffsättigung (SpO₂) _____ %

Kapnometrie durchgeführt? ☐ nein ☐ ja

Glasgow Coma Scale

Augenöffnen

| | | | | | |
|------------------|-----|----------------|-----|---------------------|-----|
| spontan | (4) | orientiert | (5) | Aufforderung | (6) |
| auf Aufforderung | (3) | verwirrt | (4) | gezielt (Schmerz) | (5) |
| auf Schmerzreiz | (2) | inadäquat | (3) | ungezielt (Schmerz) | (4) |
| keine | (1) | unverständlich | (2) | Beugekrämpfe | (3) |
| | | keine | (1) | Streckkrämpfe | (2) |
| | | | | keine | (1) |

Verbale Antwort

Motorische Antwort

_____ + _____ + _____
GCS-Wert _____

Pupillenweite

normal (0) spontan (0)
Anisokorie (1) verzögert (1)
beidseits weit (2) lichtstarr (3)

Lichtreaktion

Verletzungen

| | keine | leicht | mittel | schwer |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Schädel-Hirn | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Gesicht | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Thorax | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Abdomen | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Wirbelsäule | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Becken | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Obere Extremitäten | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Untere Extremitäten | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Weichteile | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Volumengabe

Kristalloide _____ ml
Kolloide _____ ml

Therapie

| | nein | ja |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Endotracheale Intubation | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Alternative Atemwegssicherung | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Analgesiedierung | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Herzdruckmassage | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Katecholamine | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Thoraxdrainage | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tranexamsäure | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Beckengurt | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

NACA-Index (I) (II) (III) (IV) (V) (VI) (VII)



B1: SR-/OP-Phase

Patienten-Code: _____

Aufnahme

Datum _____._____.20____ Uhrzeit ____:____ Uhr

Vitalzeichen

Blutdruck (systolisch) _____ mmHg

Puls _____ /min

Atemfrequenz (spontan) _____ /min

Sauerstoffsättigung (SpO₂) _____ %

Temperatur _____ °C

Atmung

Bereits bei Ankunft beatmet? ☐ nein ☐ ja

Wenn ja:

FiO₂ _____ %

PaO₂ _____ mmHg oder kPa*

Glasgow Coma Scale

| Augenöffnen | Verbale Antwort | Motorische Antwort |
|------------------|---|-----------------------------|
| spontan | (4) orientiert | (5) Aufforderung (6) |
| auf Aufforderung | (3) verwirrt | (4) gezielt (Schmerz) (5) |
| auf Schmerzreiz | (2) inadäquat | (3) ungezielt (Schmerz) (4) |
| keine | (1) unverständlich (2) Beugekrämpfe (3) | (1) Streckkrämpfe (2) |
| | keine | keine (1) |

_____ + _____ + _____
GCS-Wert _____

Pupillenweite

| | spontan | lichtreaktion |
|----------------|---------|----------------|
| normal | (0) | (0) |
| Anisokorie | (1) | verzögert (1) |
| beidseits weit | (2) | lichtstarr (3) |

Labor

Hämoglobin _____ g/dl oder mmol/l*

Thrombozytenzahl _____ / μ l oder gpt/l*

TPZ (Quick) _____ %

PTT _____ sek

INR _____ [ohne Einheit]

Base Excess (-/+) _____ mmol/l

Ca (ionisiert) _____ mmol/l oder mg/dl*

Ethanol (Plasma) _____ μ mol/l oder mg/dl*

Fibrinogen _____ μ mol/l oder g/dl*

Diagnostik

nein ja Uhrzeit

Sono Abdomen (FAST) ☐ ☐ ____:____ Uhr

Freie Flüssigkeit bei Sono Abdomen? ☐ ☐

Röntgen Thorax ☐ ☐ ____:____ Uhr

Röntgen Becken ☐ ☐ ____:____ Uhr

Röntgen Wirbelsäule ☐ ☐ ____:____ Uhr

cCT (isoliert) ☐ ☐ ____:____ Uhr

Ganzkörper-CT (inkl. cCT) ☐ ☐ ____:____ Uhr

MRT ☐ ☐ ____:____ Uhr

ROTEM® ☐ ☐ ____:____ Uhr

EXTEM-CT _____ sek

EXTEM-MCF _____ mm

FIBTEM-A10 _____ mm

Wurde Teleradiologie genutzt? nein ☐ ja ☐

Volumengabe

Kristalloide _____ ml

Kolloide _____ ml

Therapie Schockraum

nein ja

Endotracheale Intubation ☐ ☐

Herzdruckmassage ☐ ☐

Katecholamine (Erst-/Weitergabe) ☐ ☐

Thoraxdrainage ☐ ☐

Beckengurt ☐ ☐

Operative Notfalleingriffe bis Aufnahme ICU / IMC

nein ja Schnittzeit

Operative Hirndruckentlastung ☐ ☐ ____:____ Uhr

Laminektomie ☐ ☐ ____:____ Uhr

Thorakotomie ☐ ☐ ____:____ Uhr

Laparotomie ☐ ☐ ____:____ Uhr

Revaskularisation ☐ ☐ ____:____ Uhr

Embolisation ☐ ☐ ____:____ Uhr

Stabilisierung Becken ☐ ☐ ____:____ Uhr

Stabilisierung Extremitäten ☐ ☐ ____:____ Uhr

* Bitte die in Ihrem Haus verwendeten Einheiten unterstreichen (diese können in der Online-Eingabe vom TR-Klinikadministrator unter „Festlegung Einheiten“ ausgewählt werden)



B2: SR-/OP-Phase

Patienten-Code: _____

Hämostase-Therapie

Zeit erste EK-Gabe

Bluttransfusion (EK) _____ Einheiten _____ : _____ Uhr

Frischplasma (FPP) _____ Einheiten oder ml*

Thrombozytenkonzentrat _____ Einheiten

Medikamentöse

Gerinnungstherapie

nein ja

Zeitpunkt Beginn:

Tranexamsäure ☐ ☐ _____ : _____ Uhr

Fibrinogen ☐ ☐

PPSB ☐ ☐

Kalzium ☐ ☐

Faktor XIII ☐ ☐

Weiterversorgung

Weiterverlegung Uhrzeit: _____ : _____ Uhr

☐ OP

☐ ICU/IMC

☐ Tod im Schockraum

☐ anderes Krankenhaus

☐ Sonstiges _____

C: Intensivstation

Aufnahme

Datum: _____ . _____ . 20 _____ Uhrzeit: _____ : _____ Uhr

Labor / Vitalwerte

Hämoglobin _____ g/dl oder mmol/l*

Thrombozytenzahl _____ / μ l oder gpt/l*

TPZ (Quick) _____ %

PTT _____ sek

INR _____ [ohne Einheit]

Base Excess (-/+) _____ mmol/l

Ca (ionisiert) _____ mmol/l oder mg/dl*

Ethanol (Plasma) _____ μ mol/l oder mg/dl*

Fibrinogen _____ μ mol/l oder g/dl*

Temperatur _____ °C

ROTEM®

EXTEM-CT _____ sek

EXTEM-MCF _____ mm

FIBTEM-A10 _____ mm

Hämostase-Therapie

(innerhalb der ersten 48 Stunden nach Aufnahme auf die ICU)

Bluttransfusion (EK) _____ Einheiten

Frischplasma (FPP) _____ Einheiten oder ml*

Medikamentöse Gerinnungstherapie

nein ja

Tranexamsäure ☐ ☐

Fibrinogen ☐ ☐

PPSB ☐ ☐

Kalzium ☐ ☐

Faktor XIII ☐ ☐

**Aufenthaltsdauer/
Beatmungstherapie**

nein ja

Dauer in Stunden
oder Tagen*

Intensivtherapie (ohne IMC) ☐ ☐ _____

Mechanische Beatmung ☐ ☐ _____

Therapie

nein ja

Nierenersatzverfahren ☐ ☐

ECMO (Extrakorporaler Lungensupport) ☐ ☐

Organversagen (SOFA-Score > 2)

nein ja

Atmung ☐ ☐

Koagulation ☐ ☐

Leber ☐ ☐

Herz-Kreislauf ☐ ☐

ZNS ☐ ☐

Niere ☐ ☐

MOV ☐ ☐

Sepsis ☐ ☐

Wenn ja: Fokus

☐ Katheter

☐ Lunge

☐ Wunden

☐ Urosepsis

☐ Abdomen

☐ Andere _____

* Bitte die in Ihrem Haus verwendeten Einheiten unterstreichen (diese können in der Online-Eingabe vom TR-Klinikadministrator unter „Festlegung Einheiten“ ausgewählt werden)



D1: Abschluss

Patienten-Code: _____

Entlassungs-/Todesdatum

Datum: _____. _____. 20____

Uhrzeit: ____: ____ Uhr

(Pflicht bei Weiterverlegung innerhalb 48 Stunden)

Outcome

- ☐ gut erholt ☐ mäßig behindert
☐ schwer behindert ☐ nicht ansprechbar
☐ tot

Entlassung/Verlegung

- ☐ Entlassung nach Hause
☐ Verlegung in Reha-Klinik
☐ Verlegung in ein anderes Krankenhaus (siehe unten)
☐ Sonstige
☐ Tod
Therapiebegrenzender Patientenwille: ☐ nein ☐ ja

Todesursache

- ☐ SHT ☐ Hämorrhagie ☐ Organversagen ☐ Sonstige

Klinikrelevante thromboembolische Ereignisse?

- ☐ keine
☐ Lungenembolie ☐ Tiefe Beinvenenthrombose
☐ Apoplex ☐ Herzinfarkt
☐ Andere thromboembolische Ereignisse

Wenn ja:

Bestand Thromboseprophylaxe? ☐ nein ☐ ja

Verlegung in anderes Krankenhaus

- ☐ nein
☐ ja (bitte Klinik angeben) _____

D2: Diagnosen

Verletzung: _____

AIS-Code: _____ Fraktur offen? ☐ nein ☐ ja

Operationen: Wurden OPs durchgeführt? ☐ nein ☐ ja

1. _____

2. _____

Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? ☐ nein ☐ ja

Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme ☐ nein ☐ ja

Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____

OPS 301 _____ Datum: _____. _____. 20____

Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____

Verletzung: _____

AIS-Code: _____ Fraktur offen? ☐ nein ☐ ja

Operationen: Wurden OPs durchgeführt? ☐ nein ☐ ja

1. _____

2. _____

Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? ☐ nein ☐ ja

Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme ☐ nein ☐ ja

Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____

OPS 301 _____ Datum: _____. _____. 20____

Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____

Verletzung: _____

AIS-Code: _____ Fraktur offen? ☐ nein ☐ ja

Operationen: Wurden OPs durchgeführt? ☐ nein ☐ ja

1. _____

2. _____

Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? ☐ nein ☐ ja

Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme ☐ nein ☐ ja

Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____

OPS 301 _____ Datum: _____. _____. 20____

Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____



D3: Diagnosen

Patienten-Code: _____

| | |
|---|---|
| Verletzung: _____ | Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja |
| AIS-Code: _____ Fraktur offen? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____ |
| Operationen: Wurden OPs durchgeführt? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | OPS 301 _____ Datum _____ |
| 1. _____ | _____,20 |
| 2. _____ | _____,20 |
| Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____ |
| <hr/> | |
| Verletzung: _____ | Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja |
| AIS-Code: _____ Fraktur offen? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____ |
| Operationen: Wurden OPs durchgeführt? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | OPS 301 _____ Datum _____ |
| 1. _____ | _____,20 |
| 2. _____ | _____,20 |
| Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____ |
| <hr/> | |
| Verletzung: _____ | Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja |
| AIS-Code: _____ Fraktur offen? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____ |
| Operationen: Wurden OPs durchgeführt? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | OPS 301 _____ Datum _____ |
| 1. _____ | _____,20 |
| 2. _____ | _____,20 |
| Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____ |
| <hr/> | |
| Verletzung: _____ | Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja |
| AIS-Code: _____ Fraktur offen? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____ |
| Operationen: Wurden OPs durchgeführt? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | OPS 301 _____ Datum _____ |
| 1. _____ | _____,20 |
| 2. _____ | _____,20 |
| Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____ |
| <hr/> | |
| Verletzung: _____ | Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja |
| AIS-Code: _____ Fraktur offen? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____ |
| Operationen: Wurden OPs durchgeführt? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | OPS 301 _____ Datum _____ |
| 1. _____ | _____,20 |
| 2. _____ | _____,20 |
| Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____ |
| <hr/> | |
| Verletzung: _____ | Diagnosestellung nach Intensiv-Aufnahme <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja |
| AIS-Code: _____ Fraktur offen? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Grad der Weichteilverletzung (I-IV) _____ |
| Operationen: Wurden OPs durchgeführt? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | OPS 301 _____ Datum _____ |
| 1. _____ | _____,20 |
| 2. _____ | _____,20 |
| Initiales Therapiekonzept: Damage Control-OP? <input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja | Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen) _____ |

Um weitere Diagnosen schriftlich festhalten zu können, kopieren Sie bitte diese Seite in benötigter Anzahl.

Evaluationsstudie Schockraumbetreuung am Uniklinikum des Saarlandes, Homburg

Fragebogen zur Behandlungsqualität/Zufriedenheit für Notärzte und Rettungspersonal bei Schockraumversorgung von schwerverletzten Patienten

Bitte helfen Sie uns besser zu werden. Beurteilen Sie unsere Leistungen anhand der folgenden Fragen. Für Ihre Bemühungen bedanken wir uns im Voraus.

Standort RTW/NEF: _____

Datum: _____

Berufsgruppe:

| | | | | |
|---------|------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| Notarzt | Notfallsanitäter | Rettungsassistent | Lehrrettungsassistent | Rettungssanitäter |
|---------|------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|

Fragebogen:

| Kriterien | 1 (sehr gut) | 2 (gut) | 3 (befriedigend) | 4 (ausreichend) | 5 (mangelhaft) | 6 (ungenügend) |
|---|--------------|---------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1. Willkommensein | | | | | | |
| 2. Verfügbarkeit der Ressourcen | | | | | | |
| 3. Telefonische Kontaktaufnahme vom Unfallort: verlief schnell und mit einem fachkompetenten Kollegen | | | | | | |
| 4. Der Schockraum war unmittelbar betriebsbereit | | | | | | |
| 5. Das gesamte ärztliche und pflegerische Personal war von Anfang an anwesend | | | | | | |
| 6. Es findet eine achtungsvolle und | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| kollegiale Übernahme statt | | | | | | |
| 7. Die Behandlungsabläufe scheinen durchgeplant | | | | | | |
| 8. Die Kommunikation zwischen den Kollegen funktioniert | | | | | | |
| 9. Soweit beurteilbar: Betreuung des Patienten nach Richtlinien: ATLS®, Traumamangement, ABCDE etc. | | | | | | |
| 10. Klare Hierarchie erkennbar (Wer ist der Traumaleader?) | | | | | | |
| 11. Die Behandlungsabläufe sind ruhig | | | | | | |
| 12. Die Behandlungsabläufe sind zügig | | | | | | |
| 13. Es erfolgte ein Feedback (Arztbrief) | | | | | | |
| 14. Rettungsdienstteam kann sich nach dem Patienten erkundigen (feste Telefonnummer) | | | | | | |

15. Einschätzung gegenüber anderen Kliniken: besser ☐ gleich ☐ schlechter ☐

16. Was hat Ihnen besonders gut gefallen?

.....

.....

.....

.....

17. Was sollten wir verbessern?

.....

.....

.....

.....

18. Welche zusätzlichen Leistungen wünschen Sie sich?

.....

.....

.....

.....

19. Waren Ihnen die Kollegen im Schockraum persönlich bekannt (z.B. durch Notarztdienst etc.)?

Ja ☐ Nein ☐

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit! Bei Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit per Mail unter wernen.armbruster@uks.eu oder philipp.moersdorf@uks.eu zur Verfügung.

8. Literaturverzeichnis

1. Bach J, Leskovan J, Scharschmidt T, Boulger C, Papadimos T, Russell S, Bahner D, Stawicki SA (2017) The right team at the right time – Multidisciplinary approach to multi-trauma patient with orthopedic injuries. *International Journal of Critical Illness and Injury Science* 7:32
2. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB (1974) The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *The Journal of Trauma* 14:187–196
3. Bouillon B, Kanz KG, Lackner CK, Mutschler W, Sturm J (2004) Die Bedeutung des Advanced Trauma Life Support® (ATLS®) im Schockraum. *Der Unfallchirurg* 107:844–850
4. Bouillon B, Lefering R, Paffrath T, Sturm J, Hoffmann R (2016) Versorgung Schwerverletzter in Deutschland. *Der Unfallchirurg* 119:469–474
5. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS (1987) Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *The Journal of Trauma* 27:370–378
6. Brodauf L, Heßing K, Hoffmann R, Friemert B (2015) Current state of medical care of polytrauma and mass casualty incidents in Germany. Are we well-prepared? *Der Unfallchirurg* 118:890–900
7. Bundestag (2014) Bundesgesetztesblatt: Gesetz über den Beruf der Notfallsanitäterin und des Notfallsanitäters sowie zur Änderung weiterer Vorschriften.
8. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME (1989) A revision of the Trauma Score. *The Journal of Trauma* 29:623–629
9. Chawda MN, Hildebrand F, Pape HC, Giannoudis PV (2004) Predicting outcome after multiple trauma: which scoring system? *Injury* 35:347–358
10. Daabiss M (2011) American Society of Anaesthesiologists physical status classification. *Indian Journal of Anaesthesia* 55:111
11. Debus F, Hoffmann R, Sturm J, Krause U, Ruchholtz S (2016) Flächendeckende Zertifizierung im TraumaNetzwerk® DGU. *Der Unfallchirurg* 119:74–77
12. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (2016) S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung AWMF.
13. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (2018) Netzwerkkarte des TraumaNetzwerks®. Zugriff am 01.11.2018 unter URL: <http://map.telekooperation-tnw.de>
14. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (2012) Weißbuch der Schwerverletztenversorgung. Empfehlungen zur Struktur, Organisation, Ausstattung sowie Förderung von Qualität und Sicherheit in der Schwerverletzten-Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland, 2. erweiterte Auflage.

15. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (2018) Aktuelle Zahlen. TraumaNetzwerk® DGU. Zugriff am 01.11.2018 unter URL: http://www.traumanetzwerk-dgu.de/de/startseite_tnw.html
16. Direktorium Marienhausklinik (2017) Ab 1. Dezember 2017: Marienhausklinik St. Josef Losheim am See – ein Krankenhaus mit zwei starken Hauptfachabteilungen. Zugriff am 01.11.2018 unter URL: <https://www.marienhauskliniken.de>
17. Döring N, Bortz J (eds) (2015) Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften, 5. Auflage. Springer, Berlin Heidelberg
18. Edwards P (2010) Questionnaires in clinical trials: guidelines for optimal design and administration. *Trials* 11:
19. Emily White, Bruce K Armstrong, Rodolfo Saracci (2008) Principles of Exposures Measurement in Epidemiology. Collecting, evaluating and improving measures of disease risk factors. Oxford University Press
20. Estilita J, Dias C, Costa-Pereira A, Granja C, Arago I, Orwelius L (2014) Is the Golden hour important? Looking at disability and health-related quality of life in a Portuguese trauma registry. *Critical Care* 18:P63
21. Estry-Behar M, Doppia M-A, Guetarni K, Fry C, Machet G, Pelloux P, Aune I, Muster D, Lassauniere J-M, Prudhomme C (2011) Emergency physicians accumulate more stress factors than other physicians-results from the French SESMAT study. *Emergency Medicine Journal* 28:397–410
22. Firsching E, Rickels U, Mauer UM, Sakowitz OW (2015) Leitlinie Schädel-Hirn-Trauma im Erwachsenenalter. Update 2015.
23. Frink M, Lechler P, Debus F, Ruchholtz S (2017) Multiple Trauma and Emergency Room Management. *Deutsches Ärzteblatt Online*. doi: 10.3238/arztebl.2017.0497
24. Frink M, Probst C, Krettek C, Pape H (2007) Klinisches Polytrauma-Management im Schockraum - Was muss und kann der Unfallchirurg leisten? *Zentralblatt für Chirurgie* 132:49–53
25. Ganzoni D, Zellweger R, Trentz O (2003) Cost analysis of acute therapy of polytrauma patients. *Swiss Surgery = Schweizer Chirurgie = Chirurgie Suisse = Chirurgia Svizzera* 9:268–274
26. Gorgaß B (ed) (2007) Das Rettungsdienst-Lehrbuch, 8., vollst. aktualisierte Aufl. Springer, Heidelberg Berlin
27. Grönheim M (ed) (2009) Sanitätsdienst: vom Ersthelfer zum Notfallhelfer. Elsevier, Urban & Fischer, München
28. Haas NP, von Fournier C, Tempka A, Südkamp NP (1997) Traumazentrum 2000. *Der Unfallchirurg* 100:852–858

29. Härgestam M, Lindkvist M, Jacobsson M, Brulin C, Hultin M (2016) Trauma teams and time to early management during in situ trauma team training. *BMJ Open* 6:e009911
30. Hilbert P, Lefering R, Stuttmann R (2010) Trauma Care in Germany: Major Differences in Case Fatality Rates Between Centers. *Deutsches Ärzteblatt Online*. doi: 10.3238/arztebl.2010.0463
31. Ingeborg Bördlein (2014) Das "Rendezvous-System" erobert die Welt. *Ärztezeitung*. Zugriff am 26.06.2017 unter URL: <https://www.aerztezeitung.de/panorama/article/871758/50-jahre-rettungswagen-rendezvous-system-erobert-welt.html>
32. Jenkin A, Abelson-Mitchell N, Cooper S (2007) Patient handover: Time for a change? *Accident and Emergency Nursing* 15:141–147
33. Johnston A, Abraham L, Greenslade J, Thom O, Carlstrom E, Wallis M, Crilly J (2016) Review article: Staff perception of the emergency department working environment: Integrative review of the literature: ED Staff Perception of Working Environment. *Emergency Medicine Australasia* 28:7–26
34. Kleber C, Giesecke MT, Tsokos M, Haas NP, Buschmann CT (2013) Trauma-related Preventable Deaths in Berlin 2010: Need to Change Prehospital Management Strategies and Trauma Management Education. *World Journal of Surgery* 37:1154–1161
35. Koller M, Ernstberger A, Zeman F, Loss J, Nerlich M, Trauma Network Eastern Bavaria (TNO) (2016) Outcome after polytrauma in a certified trauma network: comparing standard vs. maximum care facilities concept of the study and study protocol (POLYQUALY). *BMC health services research* 16:242
36. Krüger-Brandt H (2012) Telekooperation: Bundesweite Plattform für Traumatologen. *Deutsches Ärzteblatt* 11:19–20
37. Kühne CA, Mand C, Sturm J, Lackner CK, Künzel A, Siebert H, Arbeitskreis Umsetzung Weissbuch/Traumanetzwerk in der DGU - AKUT, Ruchholtz S (2009) Das TraumaNetzwerk® DGU 2009. *Der Unfallchirurg* 112:878–884
38. Kyu HH, Stein CE, Boschi Pinto C, Rakovac I, Weber MW, Dannemann Purnat T, Amuah JE, Glenn SD, Cercy K, Biryukov S, Gold AL, Chew A, Mooney MD, O'Rourke KF, Sligar A, Murray CJL, Mokdad AH, Naghavi M (2018) Causes of death among children aged 5–14 years in the WHO European Region: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet Child & Adolescent Health* 2:321–337

39. Lefering R, Huber-Wagner S, Nienaber U, Maegele M, Bouillon B (2014) Update of the trauma risk adjustment model of the TraumaRegister DGU™: the Revised Injury Severity Classification, version II. *Critical Care*. doi: 10.1186/s13054-014-0476-2
40. Lefering R, Paffrath T, Nienaber U (2014) Das TraumaRegister® DGU als Datenquelle für das Monitoring schwerer Unfallverletzungen. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 57:660–665
41. Ministerium für Gesundheit und Verbraucherschutz (2011) Krankenhausplan für das Saarland 2011-2015. Zugriff am 01.11.2018 unter URL: https://www.saarland.de/dokumente/res_gesundheit/Krankenhausplan.pdf
42. Ministerium fürs Inneres und Sport (2011) Bekanntmachung der Neufassung des Saarländischen Rettungsdienstgesetzes (SRettG). Zugriff am 03.11.2017 unter URL: https://www.saarland.de/dokumente/dienststelle_LFWS/3_1_saarlaendisches_rettungsdienstgesetz.pdf
43. Nast-Kolb D, Ruchholtz S, Waydhas C, Taeger G (2006) Management des Polytraumas. *Der Chirurg* 77:861–873
44. Nienaber U, Paffrath T, Lefering R (2014) 20 years TraumaRegister DGU®: Development, aims and structure. *Injury* 45:S6–S13
45. Nieuwenhuijsen MJ (2005) Design of exposure questionnaires for epidemiological studies. *Occupational and Environmental Medicine* 62:272–280
46. O'Neill B, Zador P, Baker SP (1979) Indexes of severity: underlying concepts--a reply. *Health Services Research* 14:68–76
47. Osler T, Baker SP, Long W (1997) A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *The Journal of Trauma* 43:922-925-926
48. Pape H-C, Lefering R, Butcher N, Peitzman A, Leenen L, Marzi I, Lichte P, Josten C, Bouillon B, Schmucker U, Stahel P, Giannoudis P, Balogh Z (2014) The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new "Berlin definition." *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 77:780–786
49. Paul AO, Güthoff C, Richter M, Ekkernkamp A, Matthes G (2015) Schnittstelle präklinische/klinische Traumaversorgung: Analyse der Abläufe in einem TraumaNetzwerk®. *Der Unfallchirurg* 118:657–665
50. Payal P, Sonu G, Anil GK, Prachi V (2013) Management of polytrauma patients in emergency department: An experience of a tertiary care health institution of northern India. *World Journal of Emergency Medicine* 4:15–19
51. Pfannstiel M, Da-Cruz P, Mehlich H (2017) Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen II. Impulse für das Management. Springer Gabler, Wiesbaden

52. Pluntke S (ed) (2013) Lehrrettungsassistent und Dozent im Rettungsdienst: für die Aus- und Weiterbildung. Springer, Heidelberg Berlin
53. Prof. Dr. Pohlemann (2012) 40 Jahre Unfallchirurgie Homburg - Ein Zwischenbericht. Zugriff am 02.11.2018 unter URL: http://www.uniklinikum-saarland.de/fileadmin/UKS/Einrichtungen/Kliniken_und_Institute/Chirurgie/Unfallchirurgie/Wir_ueber_uns/Taetigkeitsberichte/40-Jahresbericht_Unfallchirurgie_web.pdf
54. Sethi D, Racioppi F, Bertollini R (2007) Preventing the leading cause of death in young people in Europe. *Journal of Epidemiology & Community Health* 61:842–843
55. Sikand M, Williams K, White C, Moran CG (2005) The financial cost of treating polytrauma: Implications for tertiary referral centres in the United Kingdom. *Injury* 36:733–737
56. Søreide K (2008) Three decades (1978–2008) of Advanced Trauma Life Support (ATLS™) practice revised and evidence revisited. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 16:19
57. Spahn DR, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E, Gordini G, Stahel PF, Hunt BJ, Komadina R, Neugebauer E, Ozier Y, Riddez L, Schultz A, Vincent J-L, Rossaint R (2007) Management of bleeding following major trauma: a European guideline. *Critical Care* 11:R17
58. States JD, Viano DC (1990) Injury impairment and disability scales to assess the permanent consequences of trauma. *Accident; Analysis and Prevention* 22:151–160
59. Statistisches Bundesamt (Destatis) (2015) Die 10 häufigsten Todesursachen bei Kindern. Zugriff am 14.10.2018 unter URL: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Todesursachen/Tabellen/SterbefaelleKindern.html>
60. Statistisches Bundesamt (Destatis) (2015) Die 10 häufigsten Todesursachen insgesamt. Zugriff am 14.10.2018 unter URL: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Todesursachen/Tabellen/HaeufigsteTodesursachen.html>
61. Talbot R, Bleetman A (2007) Retention of information by emergency department staff at ambulance handover: do standardised approaches work? *Emergency Medicine Journal* 24:539–542
62. Teasdale G, Maas A, Lecky F, Manley G, Stocchetti N, Murray G (2014) The Glasgow Coma Scale at 40 years: standing the test of time. *The Lancet Neurology* 13:844–854

63. The ATLS Subcommittee, American College of Surgeons' Committee on Trauma, and the International ATLS working group (2013) Advanced trauma life support (ATLS®): The ninth edition. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 74:1363–1366
64. Thies K, Gwinnutt C, Driscoll P, Carneiro A, Gomes E, Araújo R, Cassar MR, Davis M (2007) The European Trauma Course—From concept to course. *Resuscitation* 74:135–141
65. Tscherne H (1966) The treatment of the seriously injured at an emergency station. *Der Chirurg; Zeitschrift Fur Alle Gebiete Der Operativen Medizin* 37:249–252
66. Wilson WC, Grande CM, Hoyt DB (eds) (2007) *Trauma: Critical Care*, 2. Auflage. CRC Press, Boca Raton Florida
67. Wölfl CG, Bouillon B, Lackner CK, Wentzensen A, Gliwitzky B, Gross B, Brokmann J, Hauer T (2008) Prehospital Trauma Life Support (PHTLS): Ein interdisziplinäres Ausbildungskonzept für die präklinische Traumaversorgung. *Der Unfallchirurg* 111:688–694
68. World Health Organization (2015) Health in 2015 from MDGs to SDGs. Zugriff am 08.10.2018 unter URL:
http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/200009/9789241565110_eng.pdf;jsessionid=D29D6F314360F95419C1B29193EB284F?sequence=1
69. Wyen H, Lefering R, Maegele M, Brockamp T, Wafaisade A, Wutzler S, Walcher F, Marzi I, TraumaRegister DGU (2013) The golden hour of shock - how time is running out: prehospital time intervals in Germany--a multivariate analysis of 15, 103 patients from the TraumaRegister DGU(R). *Emergency medicine journal: EMJ* 30:1048–1055
70. Yong G, Dent AW, Weiland TJ (2008) Handover from paramedics: Observations and emergency department clinician perceptions. *Emergency Medicine Australasia* 20:149–155
71. Ziprian T, Laue F, Ramadanov N, Nienaber U, Volland R, Lefering R, Matthes G (2018) Datengüte des TraumaRegister DGU®: Ergebnisse einer Stichprobenkontrolle. *Der Unfallchirurg* 121:802–809
72. Pressekonferenz TeleKooperation TNW® im TraumaNetzwerk DGU® (2012) Röntgen - Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren 184:383–383

9. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

1. Die zehn häufigsten Todesursachen bei Kindern (1-15. Lebensjahr). Sterbefälle insgesamt nach der ICD-10 im Jahr 2015 (ohne Totgeburten und ohne gerichtliche Todeserklärungen). Statistisches Bundesamt (Destatis). [2015]. Zugriff am 09.02.2018. URL:
<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Todesursachen/Tabellen/SterbefaelleKindern.html>
2. Die zehn häufigsten Todesursachen insgesamt. Sterbefälle insgesamt nach der ICD-10 im Jahr 2015 (ohne Totgeburten und ohne gerichtliche Todeserklärungen). Statistisches Bundesamt (Destatis). [2015]. Zugriff am 09.02.2018. URL:
<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Todesursachen/Tabellen/HaeufigsteTodesursachen.html>
3. AIS-Code nach States: States JD, Viano DC (1990) Injury impairment and disability scales to assess the permanent consequences of trauma. Accident; Analysis and Prevention 22: 151-160
4. Beispielhafte Berechnung des ISS bei einem Schwerverletzten mit Verletzungen in vier Körperregionen nach einem Verkehrsunfall nach Stoner et al.: Stoner HB, Barton RN, Little RA, Yates DW (1977) Measuring the severity of injury. British Medical Journal 2: 1247-1249
5. Die Berechnung des Trauma Score nach Boyd et al.: Boyd CR, Tolson MA, Copes WS (1987) Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. The Journal of Trauma 27: 370-378
6. Der Trauma Score und die Überlebenswahrscheinlichkeit nach Boyd et al.: Boyd CR, Tolson MA, Copes WS (1987) Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. The Journal of Trauma 27: 370-378
7. Parameter der Berliner Definition nach Pape et al.: Pape et al. (2014) The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin Definition'. The Journal of Trauma and Acute Care Surgery 77: 780-786
8. Reversible Ursachen des traumatischen Herzkreislaufstillstandes nach der ABCDE-Systematik. S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung, aktualisiert 2016. [2011]. Zugriff am 24.06.2018. URL:
https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012-019l_S3_Polytrauma_Schwerverletzten-Behandlung_2017-08.pdf
9. Definition und Punkteverteilung des Prognosescores RISC: Hilbert P, Lefering R, Stuttmann R (2010) Traumaversorgung in Deutschland: Erhebliche Letalitätsunterschiede zwischen den Zentren (modifiziert). Deutsches Ärzteblatt online. Zugriff am 15.03.2017. URL: <https://www.aerzteblatt.de/pdf/107/26/m463.pdf>

10. Aktuelle Netzwerkkarte Stand: 17.06.2018. TraumaNetzwerk® DGU. Zugriff am 17.06.2018. URL: <http://www.dgu-online.de/qualitaet-sicherheit/schwerverletzte/traumanetzwerk-dgur.html>
11. Auflistung der Traumazentren des TNW® Saar-(Lor-)Lux-Westpfalz. Zugriff am 18.06.2018. URL: <http://map.telekooperation-tnw.de>
12. Schockraum in einem überregionalen Traumazentrum am Beispiel des Universitätsklinikum des Saarlandes. Aufgenommen in Homburg. Aufgenommen am 25.04.2018 von Aleksandra Jedrzejewski
13. Aktivierungskriterien: Schlüsselempfehlung, aktualisiert 2016. S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung (2011). Zugriff am 26.02.1018. URL: http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012-019I_S3_Polytrauma_Schwerverletzten-Behandlung_2017-08.pdf
14. Aktivierungskriterien: Schlüsselempfehlungen. S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung (2011). Zugriff am 26.02.1018. URL: http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012-019I_S3_Polytrauma_Schwerverletzten-Behandlung_2017-08.pdf
15. ABCDE-Algorithmus nach Bouillon et al.: Bouillon B, Lackner CK, Mutschler W (2004) The Importance of Advanced Trauma Life Support (ATLS) in the emergency room. Der Unfallchirurg 107: 844-850
16. Glasgow Coma Scale (ins Deutsche übersetzt, modifiziert). Teasdale G, Maas A, Lecky F, Manley G, Stocchetti N, Murray G (2014) The Glasgow Coma Scale at 40 years: standing the test of time. The Lancet Neurology 13:844–854
17. Kennziffern der Einsatzfahrzeuge der Rettungswachen und der Luftrettung zum Zeitpunkt der Studie. Erstellt mit Excel Version 15.11.2. am 07.03.2014.
18. Berufsgruppe Kreisdiagramm. Erstellt mit Excel Version 15.11.2. am 03.11.2018.
19. Berufsgruppenunabhängige Standortverteilung. Erstellt mit Excel Version 15.11.2. am 14.10.2018.
20. Standortverteilung der Berufsgruppen „Notarzt“ und „Rettungsassistent“. Erstellt mit Excel Version 15.11.2. am 14.10.12018.
21. 1. Willkommensein Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 08.03.2017.
22. 2. Verfügbarkeit der Ressourcen Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 08.03.2017.
23. 3. Telefonische Kontaktaufnahme Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 08.03.2017.
24. 4. Schockraum betriebsbereit Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 08.03.2017.

25. 5. Anwesenheit Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 08.03.2017.
26. 6. Übernahme Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 08.03.2017.
27. 7. Behandlungsabläufe durchgeplant Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 08.03.2017.
28. 8. Kommunikation Balkendiagramm (berufsgruppenunabhängig). Erstellt mit SPSS Version 24 am 08.03.2017.
29. Kommunikationsbewertung innerhalb der Vergleichsgruppen. Erstellt mit Excel Version 15.11.2. am 17.06.2018.
30. Kommunikationsbewertung innerhalb der Vergleichsgruppen Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 11.03.2017.
31. 9. Betreuung der Patienten nach ATLS®-Richtlinien Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 10.03.2017.
32. 10. Klare Hierarchie erkennbar Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 10.03.2017.
33. 11. Behandlungsabläufe ruhig Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 08.03.2017.
34. 12. Behandlungsabläufe zügig Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 08.03.2017.
35. 13. Feedback Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 08.03.2017.
36. 14. Erkundigung möglich Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 08.03.2017.
37. 15. Einschätzung gegenüber anderer Kliniken Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 08.03.2017.
38. 19. Kollegen persönlich bekannt Balkendiagramm. Erstellt mit SPSS Version 24 am 08.03.2017.

10. Publikationen

Eine Publikation der Dissertation ist in Arbeit.

11. Danksagung

Herr Prof. Dr. Pohlemann danke ich für die Ermöglichung einer Dissertation in der unfallchirurgischen Abteilung und für die freundliche Übernahme der Begutachtung.

Mein ganz besonderer Dank gilt Dr. Philipp Mörsdorf und Dr. Werner Armbruster für die engagierte Betreuung, motivierenden Worte und konstruktive Kritik während der Erstellung dieser Arbeit.

Herrn Schöpe vom Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik danke ich vielmals für die freundliche und kompetente Hilfestellung bezüglich der statistischen Aspekte.

Danken möchte ich an dieser Stelle auch meinen Kommilitonen und Freunden, die mich während der gesamten Arbeit ermutigt haben.

Nicht zuletzt danke ich meiner Familie, die mich im Studium kontinuierlich bestärkt hat.

