

Aus der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie

Direktor der Klinik: Prof. Dr. med. Steffen Ruchholtz

des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg

in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum

Gießen und Marburg GmbH

Standort Marburg

- Das TraumaNetzwerk DGU -
Analyse der flächendeckenden interklinischen
Vernetzung

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten
Humanmedizin

dem Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Florian Debus aus Frankenberg/Eder

Marburg, 2012

Angenommen vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg
am: 15.08.2012

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs.

Dekan: Prof. Dr. med. Matthias Rothmund

Referent: Prof. Dr. med. Steffen Ruchholtz

1. Korreferent: PD Dr. med. Sebastian Hoffmann

Meinen Eltern gewidmet, ohne die dieser Weg nie möglich gewesen wäre.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	7
1.1. Definition Polytrauma.....	7
1.2. Epidemiologie, Letalität und Verletzungsmuster	7
1.3. Versorgungsrealität in der Bundesrepublik Deutschland	9
1.4. Das TraumaNetzwerk der DGU.....	11
1.4.1. Ziele des TraumaNetzwerkes	11
1.4.2. Entstehung des TraumaNetzwerkes.....	11
1.4.3. Organisation des TraumaNetzwerkes.....	12
1.4.4. Qualitätsmanagement im TraumaNetzwerk	14
1.4.5. Entwicklung und aktueller Stand.....	15
1.4.6. Partner im TraumaNetzwerk	17
1.5. Audit und Zertifizierung.....	19
1.5.1. Zertifizierungsverfahren	19
1.5.2. Die Firma DIOCert.....	20
2. Zielsetzung.....	21
3. Material und Methoden	23
3.1. Größe und Zusammensetzung der TraumaNetzwerke.....	23
3.2. Erfolgreich zertifizierte TraumaZentren im Verhältnis zu den ursprünglich angemeldeten Kliniken.....	23
3.3. Erfolgreiche Zertifizierungen innerhalb der einzelnen Versorgungsstufen	24
3.4. Korrelation der ursprünglichen Klinikdichte und der Drop-Out-Rate.....	25
3.5. Dauer des Zertifizierungsprozesses	25

3.6. Korrelation der Anzahl der ursprünglich angemeldeten Kliniken und der Zeitdauer der Zertifizierung	26
3.7. Anzahl der durchgeführten Netzwerktreffen	26
3.8. Korrelation der Anzahl der ursprünglich angemeldeten Kliniken und den durchgeführten Netzwerktreffen	26
3.9. Anzahl der durchgeführten Fortbildungsveranstaltungen	27
3.10. Teilnehmeranzahl der Fortbildungsveranstaltungen	27
4. Ergebnisse.....	28
4.1. Größe und Zusammensetzung der TraumaNetzwerke.....	28
4.2. Erfolgreich zertifizierte TraumaZentren im Verhältnis zu den ursprünglich angemeldeten Klinken.....	32
4.3. Erfolgreiche Zertifizierungen innerhalb der einzelnen Versorgungsstufen	34
4.4. Korrelation der ursprünglichen Klinikdichte und der Drop-Out-Rate.....	36
4.5. Dauer des Zertifizierungsprozesses	40
4.6. Korrelation der Anzahl der ursprünglich angemeldeten Kliniken und der Zeitdauer der Zertifizierung	42
4.7. Anzahl der durchgeführten Netzwerktreffen	44
4.8. Korrelation der Anzahl der ursprünglich angemeldeten Kliniken und den durchgeführten Netzwerktreffen	46
4.9. Anzahl der durchgeführten Fortbildungsveranstaltungen	48
4.10. Teilnehmerzahl der Fortbildungsveranstaltungen.....	50
5. Diskussion.....	52
5.1. Qualität der erhobenen Daten.....	52
5.2. Das TraumaNetzwerk DGU im internationalen Vergleich	53
5.3. Zusammensetzung und Größe der TraumaNetzwerke.....	56
5.4. Bedeutung der Drop-Out-Rate.....	58

5.5. Analyse der Fortbildungsveranstaltungen und der Netzwerktreffen.....	60
Zusammenfassung	63
Summary	65
Literaturverzeichnis	67
Abkürzungen.....	71
Abbildungsverzeichnis	72
Tabellenverzeichnis	73
Curriculum vitae.....	74
Verzeichnis der Akademischen Lehrer	77
Danksagung.....	78
Ehrenwörtliche Erklärung	79

1. Einleitung

1.1. Definition Polytrauma

Das Polytrauma wird allgemein definiert als das Vorliegen von Verletzungen in mehreren Körperregionen oder Organsystemen, wobei mindestens eine oder die Kombination mehrerer Verletzungen lebensbedrohlich ist (Tscherne, 1984).

Diese ursprüngliche Definition durch Tscherne wird heute um das Vorliegen eines Injury Severity Score (ISS) von größer oder gleich 16 ergänzt. Der ISS ordnet die vorliegenden Verletzungen sechs verschiedenen Körperregionen zu. Diese sind Kopf und Nacken, Gesicht, Thorax, Abdomen, Extremitäten und externe Faktoren. Jeder Verletzung wird dann ein Schweregrad auf einer Skala von 1 bis 6 zugeordnet. Die Punkte der drei am schwersten betroffenen Regionen werden quadriert und anschließend addiert. Es ist eine Punktzahl zwischen 0 und 75 zu erwarten. Sollte eine einzelne Körperregion mit vollen 6 Punkten bewertet werden, so liegt der ISS automatisch bei 75 Punkten (Baker, 1974).

1.2. Epidemiologie, Letalität und Verletzungsmuster

Im Jahr 2010 wurden im TraumaRegister DGU insgesamt 15,511 Patienten erfasst. Der durchschnittliche ISS betrug 18,8. Von allen erfassten Patienten erlitten 96,6% ein stumpfes Trauma.

Das durchschnittliche Alter betrug 45,9 Jahre und 70% der Verunfallten waren männlich. Interessant gestaltet sich die Verteilung der Verletzungsmuster über die vergangenen drei Jahre (**Abbildung 1**). Am häufigsten sind mit 61,9% der Thorax und mit 60,7% der Kopf betroffen. Auf Verletzungen dieser beiden Organregionen

folgen mit 34,2% Verletzungen der Wirbelsäule und mit 34,7% Verletzungen der Arme bzw. mit 31,8% der Beine (Sektion NIS der DGU, 2010).

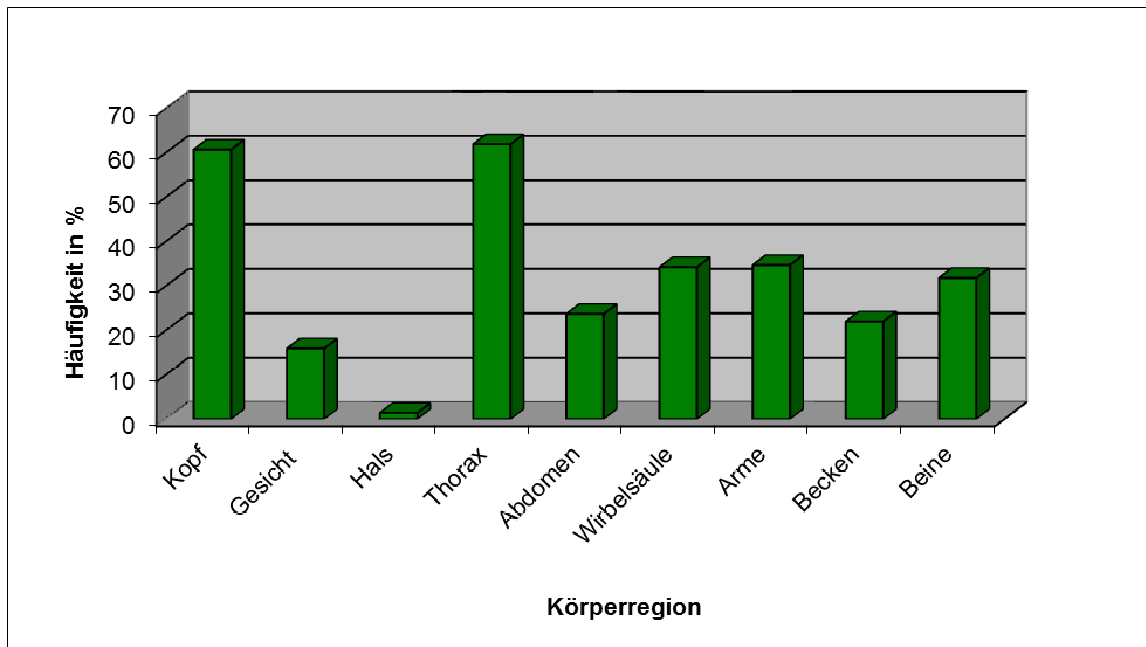


Abb. 1: Häufigkeit der Verletzungen in verschiedenen Körperregionen im TraumaRegister DGU (Mehrfachnennung möglich)

Da bei Weitem noch nicht alle polytraumatisierten Patienten im TraumaRegister erfasst werden, ist die eigentliche Anzahl dieser Patienten aber deutlich höher. In Deutschland liegt nach einer Arbeit von *Haas et al.* die Anzahl der Schwerstverletzten mit einem Injury Severity Score > 16 bei ca. 33,000 bis 35,000 pro Jahr (Haas, 1997). *Liener et al.* zeigten im Jahr 2004 eine Inzidenz von 25 schwer Mehrfachverletzten pro 100,000 Einwohner im Raum Ulm (Liener, 2004). Es sind jedoch weit mehr Patienten, die aufgrund des Unfallmechanismus und der zu erwartenden Verletzungen, primär als Polytrauma über den Schockraum eines Krankenhauses aufgenommen werden (Ruchholtz, 2011). So zeigen die aktuellen Zahlen des Bundesamtes für Statistik, dass sich im Jahr 2010 insgesamt 2,411,271 Verkehrsunfälle ereigneten. Daraus resultierten 308,550 Leichtverletzte und 62,620 Schwerverletzte. Im Jahr 2010 wurden 3,648 Menschen bei einem Verkehrsunfall

getötet (Statistisches Bundesamt, 2011). Insgesamt ist in Deutschland mit einer Zahl von 7-8 Millionen Unfällen pro Jahr zu rechnen (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2010). Die Letalität bei der Behandlung von polytraumatisierten Patienten zeigt sich insgesamt rückläufig und konnte in den Jahren von 1999 bis 2005 von 22,8% auf 15% gesenkt werden (Ruchholtz, 2008). Im Jahresbericht des TraumaRegisters DGU von 2010 betrug die Letalität 11,5%. Nicht zu vergessen ist, dass die gesunkene Letalität eine höhere Anzahl an Überlebenden zurücklässt, welche nach dem Unfall viele Probleme haben. Dazu zählen beispielsweise eine verminderte Lebensqualität und psychische Probleme (Crichlow, 2006; Neugebauer, 2007) oder ein ständiges Vorhandensein von Schmerzen (Gehling, 1999). Weitere soziale Schwierigkeiten wie Konflikte in der Partnerschaft sind ebenfalls nicht zu vernachlässigen (Dittmer, 1987).

1.3. Versorgungsrealität in der Bundesrepublik Deutschland

Die oben genannten Zahlen und Verletzungsmuster machen deutlich, dass die Versorgung von schwerstverletzten Patienten alle Beteiligten der präklinischen und klinischen Versorgung vor eine große Aufgabe stellt. Schon die Primärversorgung am Unfallort verlangt Notärzten und Rettungsdiensten viel ab. Im Weiteren muss ein geeignetes Zielkrankenhaus ausgewählt werden, welches die nötigen strukturellen und personellen Voraussetzungen besitzt, den Patienten entsprechend des Verletzungsmusters zu versorgen. Als nächstes Glied in der Kette der Akutversorgung steht dann der Schockraum, in welchem von den versorgenden Teams ebenfalls außergewöhnliche Leistungen erbracht werden müssen. Während sich Kliniken der Maximalversorgung häufig mit der Versorgung eines Polytraumas und dem Schockraummanagement konfrontiert sehen, kann dies in kleineren Kliniken eine Ausnahme darstellen. Daher ist es nötig, die Struktur der Versorgung und die materielle Ausstattung zu überdenken. Kühne *et al.* konnten bereits 2008 die

Wichtigkeit der Auswahl des richtigen Zielkrankenhauses aufzeigen (Kühne, 2008). Die Prognose für schwerverletzte Patienten ist abhängig von der Versorgungsstufe des behandelnden Krankenhauses. Patienten, die ausschließlich in einem Haus der Grund- und Regelversorgung behandelt wurden zeigten in einer Studie von 2004 eine Letalität von 41%. Die Vergleichsgruppe, welche in Häusern höherer Versorgungsstufe versorgt wurden, wiesen lediglich eine Letalität von 16% auf (Biewener, 2004). *Kühne et al.* konnten im Jahr 2006 belegen, dass die Zahl der tödlichen Verkehrsunfälle innerhalb der einzelnen Bundesländern voneinander abweicht. Verstarben in Mecklenburg-Vorpommern 2,7% aller Unfallverletzten, so waren dies in Nordrhein-Westfalen nur 1,1%. Eine noch niedrigere Versterbensrate war in den drei Stadtstaaten Bremen, Berlin und Hamburg mit je 0,5 bzw. 0,4% zu verzeichnen (Kühne, 2006). An diesen Zahlen ist zu erkennen, dass die Versorgung von Schwerverletzten noch große regionale Unterschiede aufweist. Diese Unterschiede lassen sich über verschiedene Ansätze erklären. *Kühne et al.* zeigten ebenfalls einen erheblichen Unterschied in der Krankenhausdichte in den einzelnen Bundesländern auf, welcher eine Erklärung für die oben genannten Zahlen sein kann. Weitere Unterschiede in der Versorgung resultieren nicht aus geografischen oder infrastrukturellen Bedingungen, sondern sind direkt an die Ausstattung der versorgenden Kliniken geknüpft. *Beck et al.* konnten 2004 darlegen, dass es erhebliche Unterschiede in der personellen und strukturellen Ausstattung der Schockräume gibt. So haben beispielsweise 14% der Kliniken keine Möglichkeit der radiologischen Diagnostik. 23% verfügen nicht über eine Ultraschalldiagnostik (Beck, 2004). Auch international hat sich schon früh gezeigt, dass die Versorgung von polytraumatisierten Patienten durch Einrichtung von festen Behandlungsstandards verbessert werden kann. So zeigten *Wenneker et al.* bereits 1990 eine Reduktion von vermeidbaren Todesfällen um 14% nach Einführung eben dieser Standards (Wenneker, 1990).

1.4. Das TraumaNetzwerk der DGU

1.4.1. Ziele des TraumaNetzwerkes

Die oben beschriebene Situation macht ersichtlich, dass eine Verbesserung der Versorgung von polytraumatisierten Patienten notwendig ist. Bereits die erste Fassung des Weißbuches der DGU definiert mehrere Ziele für die Versorgung von Schwerstverletzten. Hierzu zählt als eines der wichtigsten, dass jeder polytraumatisierte Patient innerhalb der ersten 30 Minuten nach dem Unfall in ein geeignetes Krankenhaus transportiert wird (Siebert, 2006). Geeignet bedeutet, dass das aufnehmende Krankenhaus bezüglich der personellen und strukturellen Ressourcen für die Versorgung der anzunehmenden Verletzungen ausgerüstet ist. Weitere wichtige Ziele, welche durch die Errichtung von TraumaNetzwerken erreicht werden sollen, definieren *Ruchholtz et al.* wie folgt:

- 1. der Erhalt und die Verbesserung der flächendeckenden Versorgungsqualität von Schwerverletzten durch verbesserte Kommunikation, abgestimmte Versorgungsstandards und qualitätsgestützte Kooperation,*
- 2. die Steigerung der Effizienz durch Nutzung vorhandener Ressourcen und bestehender Kooperationen zwischen den Kliniken,*
- 3. interhospitaler Regelung der aufwandsadäquaten Erlös-Aufteilung im DRG-System,*
- 4. die Nutzung von Möglichkeiten zur Einrichtung eines Verbund-Systems zur Fort- und Weiterbildung (Ruchholtz, 2007).*

1.4.2. Entstehung des TraumaNetzwerkes

Um die Versorgung von schwerstverletzten Patienten in Deutschland zu verbessern, wurde von der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) im Jahr 2004 die Initiative TraumaNetzwerk ins Leben gerufen. Hieraus entwickelte sich der

Arbeitskreis zur Umsetzung des Weißbuch/Traumanetzwerk (AKUT), welcher im Jahr 2006 gegründet wurde. Das Weißbuch der DGU wurde ebenfalls im Jahr 2006 herausgegeben (Siebert, 2006). Es enthält Empfehlungen zur Struktur, Organisation und Ausstattung der Akutkliniken mit dem Ziel der Verbesserung der Primärversorgung von polytraumatisierten Patienten. Hier wird erstmals die Einteilung in lokale, regionale und überregionale TraumaZentren vorgeschlagen und das Vorgehen bei Verlegungen zwischen Krankenhäusern verschiedener Versorgungsstufen geregelt. Über die Online-Plattform von AKUT meldeten sich noch im selben Jahr die ersten Kliniken an. Nach der Organisation der ersten Netzwerke und anschließender erfolgreicher Auditierung konnte im September 2009 mit dem TraumaNetzwerk Ostbayern das erste TraumaNetzwerk zertifiziert werden.

1.4.3. Organisation des TraumaNetzwerkes

Eine wichtige Voraussetzung für die Organisation des TraumaNetzwerkes ist die Freiwilligkeit. Alle teilnehmenden Kliniken können selbst bestimmen, auf welcher Versorgungsstufe sie sich anmelden. Die endgültige Einstufung wird dann jedoch im unten beschriebenen Zertifizierungsprozess festgelegt. Hier gelten die Vorgaben des Weißbuches, welche strukturelle und organisatorische Rahmenbedingungen festlegen. Jedes TraumaNetzwerk verfügt über einen Sprecher, der den Kontakt und die Zusammenarbeit mit der Geschäftsstelle des Arbeitskreises zur Umsetzung Weißbuch/TraumaNetzwerk DGU pflegt. Während der Organisationsphase auf dem Weg zur Zertifizierung bestimmen die Kliniken selbst die Größe ihres Netzwerkes und welche Kliniken teilnehmen. In der Regel finden hier mehrere Treffen statt, bei welchen der aktuelle Stand der Entwicklung durch die Vertreter der einzelnen Häuser, zumeist die Chefarzte, besprochen wird. Die Absprachen innerhalb eines Netzwerkes werden in einem Kooperationsvertrag zwischen den Kliniken festgehalten. Hier sind die einzelnen Bestandteile des TraumaNetzwerkes, aufgrund

von Empfehlungen des Weißbuches definiert. *Ruchholtz et al.* fassen wesentliche Bestandteile eines regionalen TraumaNetzwerkes wie folgt zusammen.

1. *Definierte Kriterien zur Aufnahme eines Patienten vom Unfallort in ein TraumaZentrum*
2. *Einführung einheitlicher personeller, struktureller und organisatorischer Voraussetzungen (z.B. Schockraumausstattung) entsprechend dem Weißbuch.*
3. *Formulierung von standardisierten Behandlungsabläufen und Verlegungskriterien für die Frühphase der Schwerverletztenversorgung auf Basis der evidenzbasierten Leitlinien der DGU (S3-Leitlinie der DGU).*
4. *ärztliche Qualifizierung durch verpflichtende Teilnahme an speziellen Ausbildungsprogrammen (z.B. ATLS®)*
5. *Teilnahme an internen und externen qualitätssichernden Maßnahmen und Erfassung der aktuellen Versorgungszahlen und -abläufen auf Basis des TraumaRegisters der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie und weiterer Programme (z.B. Evaluierung notärztlicher präklinischer Tätigkeit; BAND)*
6. *Einrichtung von präklinischen und klinischen Telekommunikationssystemen, die es den Rettungsdiensten und den teilnehmenden Kliniken ermöglichen, bereits an der Unfallstelle oder in der Notaufnahme wesentliche Befunde zu übermitteln, um die notwendigen Konsequenzen für die Einleitung lebenserhaltender Maßnahmen ohne Zeitverzögerung ziehen zu können. (Ruchholtz, 2007)*

Im klinischen Alltag zeigt sich zunehmend die Relevanz der geforderten Maßnahmen. So gewinnt beispielsweise die Ausbildung von Ärzten in Deutschland nach ATLS immer mehr an Bedeutung (Bouillon, 2004; Frink, 2007). *Mand et al.* konnten zeigen, dass seit der Gründung des TraumaNetzwerkes oben genannte Bestandteile Einzug in die Organisation der teilnehmenden Kliniken hielten. So

haben insgesamt 44% aller Kliniken organisatorische Änderungen vorgenommen. 24% haben personelle und 17% strukturelle Veränderungen durchgesetzt (Mand, 2010).

1.4.4. Qualitätsmanagement im TraumaNetzwerk

Ein weiteres wichtiges Instrument innerhalb eines TraumaNetzwerkes sind interne und externe Maßnahmen zur Qualitätssicherung der Versorgung von Schwerstverletzten. Zu diesen Maßnahmen verpflichten sich die teilnehmenden Kliniken mit der Unterzeichnung des Kooperationsvertrages. Zu den internen Maßnahmen zur Qualitätssicherung zählt die Durchführung von Qualitätszirkeln. Diese finden in regelmäßigen Abständen, mindestens jedoch zweimal pro Jahr, statt. In den Qualitätszirkeln kommen die Sprecher der einzelnen Kliniken, Vertreter der Rettungsdienste und andere Interessierte zusammen und diskutieren anhand von Vorträgen und Fallbeispielen aktuelle Fragen. Die beschlossenen Maßnahmen müssen im Anschluss an alle Beteiligten der Patientenversorgung vermittelt werden. *Ruchholtz et al.* belegten, dass die Behandlung polytraumatisierter Patienten durch gezielte Maßnahme auf Grundlage eines interdisziplinären Qualitätsmanagement verbessert werden kann (Ruchholtz, 2002). Dieser Effekt beruht auf einer signifikanten Abnahme der Zeitdauer zwischen den einzelnen diagnostischen und therapeutischen Schritten. *Ernstberger* beschreibt in einer aktuellen Veröffentlichung von 2011 ausführlich die Arbeit und den positiven Nutzen des Qualitätszirkels im TraumaNetzwerk (Ernstberger, 2011). Weitere Arbeiten, welche einen positiven Einfluss durch ein gezieltes Qualitätsmanagement zeigen, stammen von *Nast-Kolb et al.* und *Wurmb et al.* (Nast-Kolb, 2006; Wurmb, 2009).

Eine weitere wichtige Maßnahme zur externen Qualitätssicherung ist die verpflichtende Teilnahme am TraumaRegister DGU. Seit 1993 erfolgt hier die prospektiv, standardisierte Erfassung von polytraumatisierten Patienten in einer zentralen Datenbank. Insgesamt wurden aus den teilnehmenden Kliniken knapp

70,000 Patienten eingeschlossen (Sektion NIS der DGU, 2010). Neben dem Standard-Dokumentationsbogen TraumaRegister DGU wurde speziell für die Dokumentation im TraumaNetzwerk eine vereinfachte Version mit 40 Parametern entwickelt. Alle teilnehmenden Kliniken erhalten einmal jährlich einen Bericht mit allen Daten der von ihnen eingegebenen Patienten. Dies ermöglicht einen Vergleich mit anderen Kliniken inner- oder außerhalb des TraumaNetzwerkes und stellt somit eine gute Möglichkeit der Qualitätskontrolle dar.

1.4.5. Entwicklung und aktueller Stand

Seit der Gründung des TraumaNetzwerkes zeigte sich eine stetig zunehmende Anzahl an teilnehmenden Kliniken. Während im Jahr 2007 noch 18 TraumaNetzwerke mit 204 teilnehmenden Kliniken existierten, waren dies im Jahr 2009 bereits 41 Netzwerke mit 660 Kliniken (Kühne, 2009). Am Ende des Jahres 2011 waren 879 Kliniken angemeldet (**Abbildung 2**), welche sich in insgesamt 54 TraumaNetzwerken organisierten (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, 2011).

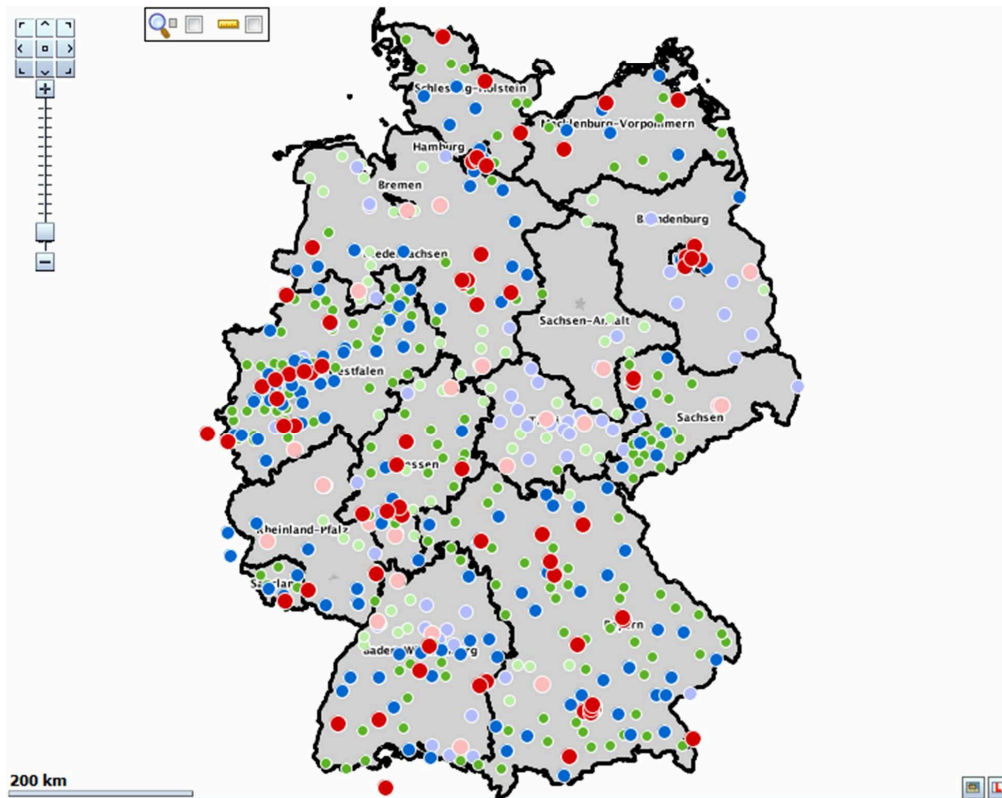


Abb. 2: Deutschlandkarte aller teilnehmenden Kliniken. Rot = Überregionales TZ, Blau = Regionales TZ, Grün = lokales TZ. Die dunklen Farben stellen alle zertifizierten, die hellen Farben alle angemeldeten Kliniken dar. (Stand 31.12.2011)

Es wurden 528 Audits durchgeführt, nach denen bis zum Jahresende 2011 394 Kliniken erfolgreich als TraumaZentrum einer der drei Versorgungsstufen zertifiziert wurden. Insgesamt wurden 29 TraumaNetzwerke erfolgreich zertifiziert (**Abbildung 3**).

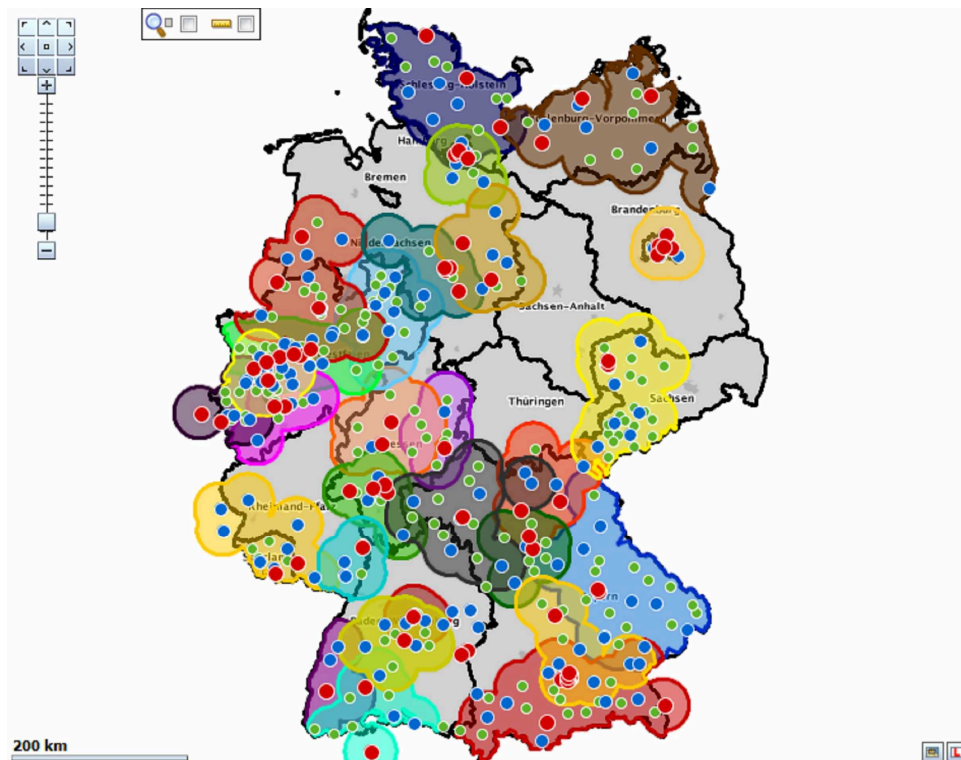


Abb. 3: Darstellung aller zertifizierten TraumaZentren in ihren TraumaNetzwerken
(Stand 31.12.2011)

1.4.6. Partner im TraumaNetzwerk

Eine der grundlegenden Ideen des TraumaNetzwerkes ist die Verbesserung und Koordination der präklinischen Versorgung, der Akutversorgung und der anschließenden Rehabilitationsphase. Aufgrund dieser Tatsache sind verschiedene angegliederte Einrichtungen in das Konzept des TraumaNetzwerkes integriert. Hierzu zählt eine enge Kooperation mit den lokalen Rettungsleitstellen und den jeweiligen leitenden Notärzten. Diese sind nach Möglichkeit schon während des Zertifizierungsprozesses in die Organisation mit eingebunden und nehmen im Anschluss regelmäßig an den Qualitätszirkeln teil. Von besonderer Bedeutung in der Zusammenarbeit mit den Rettungsdiensten sind die bereits erwähnten definierten Kriterien zur Aufnahme eines Patienten in ein TraumaZentrum.

Diese werden in der neuen S3-Leitlinie Polytrauma wie folgt definiert:

Physiologische Parameter

- *Systolischer Blutdruck < 90mmHg*
- *Glascow Coma Scale < 13*
- *Atemwegsstörung oder Intubationspflicht*

Anatomische Verletzungen

- *Frakturen von mehr als zwei proximalen Knochen*
- *Offene Schädelverletzungen*
- *Instabiler Thorax*
- *Beckenfraktur*
- *Proximale Amputationen*
- *Querschnittsverletzungen*
- *Penetrierende Verletzungen, z.B. Schussverletzungen in Rumpf-Hals-Region*
- *Verbrennungen >20% der Körperoberfläche mit Grad >2a*

Unfallmechanismus

- *Sturz > 3m Höhe*
- *Verkehrsunfall mit Frontalaufprall und mehr als 50-75 cm Intrusion*
- *Verkehrsunfall mit Geschwindigkeitsänderung von delta 30km/h*
- *Verkehrsunfall mit Fußgänger/Zweiradkollision*
- *Verkehrsunfall mit aus dem Fahrzeug geschleuderten Patienten oder Tod eines Beifahrers (AWMF, 2011)*

Die physiologischen Parameter und anatomischen Verletzungen sind Evidenzgrad A und entsprechen einer ‚soll‘-Empfehlung. Der Unfallmechanismus stellt mit Evidenzgrad B eine ‚sollte‘-Empfehlung dar.

Von AKUT werden stetig Initiativen vorangetrieben, um die Zusammenarbeit zwischen dem TraumaNetzwerken und den Rettungsdiensten zu verbessern. Ein weiterer wichtiger Partner für die optimale Versorgung von polytraumatisierten Patientin sind die Rehabilitationskliniken, welche sich um die Weiterbehandlung kümmern. Auch hier finden seitens AKUT Bemühungen statt, die Zusammenarbeit zu verbessern. Im Jahr 2012 wird es verschiedene Projekte geben, um dem schwerstverletzten Patienten eine möglichst zeitnahe und zielorientierte Rehabilitation in einer für ihn geeigneten Rehabilitationsklinik zu ermöglichen.

1.5. Audit und Zertifizierung

1.5.1. Zertifizierungsverfahren

Kliniken, die ein TraumaNetzwerk gründen möchten, werden sich in der Regel zu einem ersten Initiierungstreffen zusammenfinden. Im Anschluss erfolgen die Registrierung und die Anmeldung der teilnehmenden Kliniken über die Onlineplattform TraumaNetzwerk DGU. Es erfolgt die Freigabe der Checkliste, welche durch die Kliniken bearbeitet wird. Die Checklisten unterscheiden sich je nach Versorgungsstufe. Ausgefüllt werden muss hier beispielsweise die Selbsteinschätzung der Klinik zum lokalen, regionalen oder überregionalen TraumaZentrum. Ebenfalls müssen die Teilnehmer die Vereinbarung TraumaNetzwerk zwischen den Klinken und der Akademie der Unfallchirurgie (AUC) unterschreiben. Nach einer ersten Prüfung der Checkliste und dem Zahlungseingang der Teilnahmegebühr werden die Unterlagen durch die Firma DIOcert geprüft. Sollten die Voraussetzungen für ein Zertifizierungsverfahren nicht erfüllt sein, erfolgt die Rücksprache mit AKUT. Zusammen mit der betroffenen Klink werden im Vorfeld der Auditierung noch bestehende Probleme beseitigt. Sollten alle Voraussetzungen erfüllt sein, wird durch DIOcert ein geschulter Auditor beauftragt, welcher im Anschluss ein Vor-Ort-Audit plant. In diesem Audit erstellt

der Auditor eine Bewertung und einen Auditbericht. Nachdem auch das Begehungsprogramm, die Checkliste Auditorenbesuch und der Fragebogen Zertifizierung ausgefüllt sind, erfolgt die Einstufung der Klinik als lokales, regionales oder überregionales TraumaZentrum. Die Einstufung wird durch den jeweiligen Bundeslandmoderator und den Sprecher des TraumaZentrums bestätigt. Sollte es Uneinigkeit über die Einstufung geben, so kann durch die betroffene Klinik ein Schlichtungsverfahren eingeleitet werden. Sind nach dem Audit alle Anforderungen erfüllt, wird durch die Firma DIOcert die eine Bescheinigung über die Erfüllung der Anforderungen des Weißbuches ausgestellt. Der letzte Schritt ist die Zertifizierung des TraumaNetzwerkes. Sobald alle teilnehmenden Kliniken erfolgreich auditiert sind, muß noch ein Kooperationsvertrag unterzeichnet werden. Dieser wird im Anschluss durch AKUT geprüft. Sollten hier keine Unstimmigkeiten bestehen, werden von der Firma DIOcert die Zertifikate an die einzelnen Kliniken sowie an das gesamte Netzwerk ausgehändigt. Das Zertifizierungsverfahren wurde bereits in einer Arbeit von *Künzel et al.* ausführlich beschrieben (Künzel, 2010).

1.5.2. Die Firma DIOcert

Wie bereits beschrieben erfolgt die Zertifizierung in Zusammenarbeit mit der Firma DIOcert. DIOcert ist eine unabhängige und unparteiliche Firma mit Sitz in Mainz, die sich mit Zertifizierungen im Gesundheits- und Sozialwesen befasst. Neben der Zertifizierung der TraumaNetzwerke für die DGU werden von DIOcert weitere Projekte wie z.B. Gütesiegel „Medizinische Rehabilitation in geprüfter Qualität“, Qualitätssiegel Geriatrie und das Zertifizierungsverfahren der Deutschen Gesellschaft für medizinische Rehabilitation e.V. betreut.

2. Zielsetzung

In der vorliegenden Arbeit soll der Aufwand, welche die einzelnen Kliniken auf dem Weg der Zertifizierung als TraumaZentrum betreiben müssen, genauer untersucht werden. Dazu wurden Informationen von den jeweiligen Netzwerksprechern gesammelt und die Anzahl der Fortbildungsveranstaltungen sowie der stattgefundenen Netzwerktreffen genauer untersucht. Es ist davon auszugehen, dass das Projekt TraumaNetzwerk und somit die Zertifizierung ein sehr komplexes System ist, welches den einzelnen Kliniken viel Arbeit abverlangt. Die Kliniken müssen ihr eigenes Interesse und das des gesamten Netzwerkes untereinander vereinbaren und sich dabei strikt an die Vorgaben der DGU halten. Dies ist nötig um den verlangten Standard für die Versorgung von Schwerstverletzten zu gewährleisten. Es soll gezeigt werden, ob die Anzahl der Netzwerktreffen, welche für die Organisation nötig waren, abhängig von der Anzahl der teilnehmenden Kliniken ist. Zudem wird die Zeitdauer des gesamten Zertifizierungsprozesses aufgezeigt. Da der Fortbildungsgedanke ein wichtiger Bestandteil des TraumaNetzwerkes ist, wird hier ebenfalls untersucht, ob diesem ausreichend Rechnung getragen wird.

Weil es von der DGU keine Vorgaben zur Organisation und Zusammensetzung der einzelnen Netzwerke gibt, unterscheiden sich diese in ihrer Struktur erheblich. In einem weiteren Teil der Arbeit wird analysiert, wie sich die TraumaNetzwerke mit ihren TraumaZentren in den einzelnen Versorgungsstufen zusammensetzen. Zudem wird die Größe der Netzwerke aufgezeigt.

Ein weiterer wichtiger Aspekt dieser Arbeit ist eine Aussage über die Drop-Out-Rate während der Zertifizierung. Zum einen muss gewährleistet sein, dass sich genügend Kliniken erfolgreich zertifizieren, um eine flächendeckende Versorgung darzustellen. Zum anderen soll gezeigt werden, dass die Anforderungen an die Kliniken jedoch so gestellt sind, dass sie nicht von jedem erfüllt werden können. Dies ist wichtig um eine ausreichende Qualität der Traumaversorgung zu sichern.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich ebenfalls mit der Drop-Out-Rate für die einzelnen Versorgungsstufen.

Zusammenfassend sind all dies wichtige Informationen, von welchen die noch zu zertifizierenden Netzwerke während ihres Zertifizierungsprozesses profitieren können.

3. Material und Methoden

3.1. Größe und Zusammensetzung der TraumaNetzwerke

Alle Daten in der folgenden Auswertung beziehen sich auf den Zeitpunkt der Zertifizierung eines einzelnen Netzwerkes. Dementsprechend ist es möglich, dass sich beispielsweise die Größe oder die Zusammensetzung der TraumaNetzwerke im Verlauf verändert, da zunehmend mehr Kliniken erfolgreich als TraumaZentrum zertifiziert werden. Der gesamte Prozess der Auditierung und Zertifizierung wird kontinuierlich über eine eigens entwickelte Software dokumentiert. Zur Analyse der Größe der einzelnen TraumaNetzwerke wurde auf diese Datenbank zugegriffen. Hier dient die offizielle Homepage der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (www.dgu-traumanetzwerk.de) als Grundlage. Im internen Bereich unter der Rubrik „Verwalten TNW / TZ“ kann für jedes angemeldete TraumNetzwerk der aktuelle Stand des Zertifizierungsprozesses nachvollzogen werden. In die Erhebung gehen alle Kliniken der bis Ende 2011 zertifizierten TraumaNetzwerke ein. Es werden für diese TraumaNetzwerke die Anzahl der teilnehmenden zertifizierten Kliniken herausgesucht. Zudem erfolgt eine Aufstellung über die Zusammensetzung der TraumaNetzwerke. Hier wird gezeigt, aus wie vielen lokalen, regionalen und überregionalen TraumaZentren die jeweiligen Netzwerke zum Zeitpunkt der Zertifizierung des Netzwerkes bestehen. Anschließend werden die Daten graphisch aufgearbeitet.

3.2. Erfolgreich zertifizierte TraumaZentren im Verhältnis zu den ursprünglich angemeldeten Kliniken

In einem zweiten Schritt wird die oben beschriebene Zusammensetzung der TraumaNetzwerke mit den ursprünglich angemeldeten Kliniken verglichen.

Grundlage für diese Auswertung ist ebenfalls der interne Bereich der Homepage www.dgu-traumanetzwerk.de. Es wird aufgezeigt, wieviele der ursprünglich angemeldeten Kliniken den Weg zur erfolgreichen Zertifizierung hinter sich gebracht haben. Für die Kliniken, die nicht erfolgreich zertifiziert werden konnten, wird dargestellt, an welchem Punkt des Zertifizierungsprozesses sie stehen geblieben sind. Zum Einen besteht die Möglichkeit, dass angemeldete Kliniken letztlich keinerlei Aktivität im Zertifizierungsprozess zeigten. Diese Kliniken haben dementsprechend keine Checkliste ausgefüllt und können keiner Versorgungsstufe zugeordnet werden. Zum Anderen gibt es Kliniken, die im laufenden Zertifizierungsprozess noch kein Ergebnis erzielen konnten. Im Anschluss erfolgt die prozentuale Auswertung dieser Drop-Out-Rate und die graphische Darstellung.

3.3. Erfolgreiche Zertifizierungen innerhalb der einzelnen Versorgungsstufen

In diesem Teil der Auswertung wird der Unterschied der Dropout-Rate in Bezug auf die einzelnen Versorgungsstufen gezeigt. In die Auswertung können nicht alle Kliniken aufgenommen werden. Die Kliniken, welche keine Aktivität im Zertifizierungsprozess gezeigt haben, können keiner Versorgungsstufe zugeordnet werden. Dementsprechend werden diese Kliniken nicht berücksichtigt. Für die restlichen Kliniken wird jeweils die Anzahl der ursprünglich angemeldeten und im Anschluss die der letztendlich erfolgreich zertifizierten Kliniken herausgesucht. Aus der Differenz wird die Dropout-Rate für die jeweilige Versorgungsstufe errechnet.

3.4. Korrelation der ursprünglichen Klinikdichte und der Drop-Out-Rate

Um die Korrelation der Klinikdichte und der Drop-Out-Rate darzustellen, wurde erneut auf vorhandene Daten aus dem internen Bereich der Homepage www.dgu-traumanetzwerk.de zugegriffen. Hier ist für alle zertifizierten TraumaNetzwerke die Größe in km² verzeichnet. Diese Größe der jeweiligen Netzwerke definiert sich über eine Erreichbarkeit der einzelnen TraumaZentren in einer Entfernung von 30km. Wie bereits erwähnt, ist die Anzahl der ursprünglich angemeldeten Kliniken ebenfalls bekannt. Mit den vorhandenen Informationen kann die Anzahl der Kliniken auf einer Fläche von jeweils 1000km² für jedes Netzwerk errechnet werden. Im Anschluss wird die Korrelation zwischen dieser Klinikdichte und der bereits bekannten Drop-Out-Rate ermittelt. Hierzu wird der Korrelationskoeffizient nach Pearson für lineare Zusammenhänge bestimmt. Die Ergebnisse werden dann graphisch dargestellt.

3.5. Dauer des Zertifizierungsprozesses

Die Auswertung der Dauer des Zertifizierungsprozesses erfolgt ebenfalls anhand der Daten der oben genannten Homepage. Es lässt sich in der Rubrik „Verwalten TNW / TZ“ das Datum des ersten Treffens nachvollziehen. Mit dem bekannten Datum des Tages der endgültigen Zertifizierung wird die Dauer des Zertifizierungsprozesses in Monaten berechnet. Auch hier erfolgt eine graphische Darstellung.

3.6. Korrelation der Anzahl der ursprünglich angemeldeten Kliniken und der Zeitdauer der Zertifizierung

Die Überprüfung der Abhängigkeit der Anzahl der ursprünglich angemeldeten Kliniken und der Zeitdauer der Zertifizierung erfolgt mittels des Korrelationskoeffizienten nach Pearson für lineare Zusammenhänge. Die erhobenen Daten werden dementsprechend geprüft, um den Korrelationskoeffizienten zu erhalten. Im Anschluss erfolgt die grafische Darstellung der Korrelation.

3.7. Anzahl der durchgeführten Netzwerktreffen

Im Folgenden soll aufgezeigt werden, wieviele Netzwerktreffen die einzelnen TraumaNetzwerke auf dem Weg zur erfolgreichen Zertifizierung veranstaltet haben. Grundlage für diese Auswertung ist ein Fragebogen, der für diese Arbeit zusammen mit der AKUT-Geschäftsstelle gestaltet wurde. Hier tragen die jeweiligen Sprecher der einzelnen TraumaNetzwerke alle durchgeführten Netzwerktreffen ein, welche vom Zeitpunkt der Anmeldung bis zur Zertifizierung stattgefunden haben. Ebenfalls werden hier die Teilnehmerzahlen eingetragen. Der Fragebogen wurde mittlerweile von der AKUT-Geschäftsstelle an die Firma DIOCert geleitet und ist als verpflichtender Bestandteil in den Zertifizierungsprozess aufgenommen.

3.8. Korrelation der Anzahl der ursprünglich angemeldeten Kliniken und den durchgeführten Netzwerktreffen

Wie bereits in der vorangegangenen Auswertung, erfolgt die Überprüfung der Abhängigkeit mittels Korrelation nach Pearson für lineare Zusammenhänge. Die aus dem Fragebogen gewonnenen Daten werden geprüft, um den

Korrelationskoeffizienten zu erhalten. Auch hier erfolgt eine grafische Darstellung des Ergebnisses.

3.9. Anzahl der durchgeführten Fortbildungsveranstaltungen

Der zweite Teil des Fragebogens besteht aus der Erfassung der stattgehabten Fortbildungsveranstaltungen. Hier wird aufgezeigt, wieviele Fortbildungsveranstaltungen in den jeweiligen TraumaNetzwerken stattgefunden haben. Entsprechend der Auswertung der Netzwerktreffen, beruhen diese Zahlen ebenfalls auf den Angaben der Netzwerksprecher der jeweiligen TraumaNetzwerke. Die Anzahl und der Inhalt der Fortbildungsveranstaltungen konnte ebenfalls in den Zertifizierungsunterlagen, welche die Netzwerke vorlegen mussten, kontrolliert werden. Hier wurden teilweise Flyer oder Unterlagen zu den Fortbildungsveranstaltungen mit eingereicht.

3.10. Teilnehmeranzahl der Fortbildungsveranstaltungen

Analog zu der Anzahl der durchgeführten Fortbildungsveranstaltungen wurde auf dem Fragebogen ebenfalls die Anzahl der Teilnehmer erfasst.

4. Ergebnisse

4.1. Größe und Zusammensetzung der TraumaNetzwerke

In die folgende Auswertung konnten alle 29 TraumaNetzwerke, die bis Ende des Jahres 2011 zertifiziert wurden, eingeschlossen werden. Wie alle Ergebnisse dieser Arbeit, beziehen sich die Zahlen auf den Zeitpunkt der Zertifizierung des Netzwerkes. In der folgenden Tabelle ist die Gesamtzahl der teilnehmenden TraumaZentren, welche nochmals in die drei Versorgungsstufen lokal, regional und überregional differenziert werden, abgebildet (**Tabelle 1**).

4. Ergebnisse

TraumaNetzwerk	Lokale TZs	Regionale TZs	Überregionale TZs	Gesamtzahl der teilnehmenden Kliniken
Schleswig-Holstein	7	6	4	17
Düsseldorf	4	8	2	14
Ostwestfalen	13	6	1	20
Mittelhessen	6	2	2	10
Osthessen	5	1	1	7
Südhessen	6	7	6	19
Oberfranken	4	3	2	9
Mittelfranken	7	2	2	11
Ostbayern	13	10	2	25
Oberrhein	2	2	1	5
Schwarzwald-Bodensee	3	3	1	7
München Oberbayern-Süd	13	9	4	26
Ruhrgebiet	16	7	5	28
Berlin	0	3	5	8
Saar-(Lor)-Lux-Westpfalz	4	8	2	14
Region Köln	4	5	2	11
Vorderpfalz	2	3	1	6
Nordbayern-Würzburg	10	6	1	17
Hannover	2	3	4	9
Aachen	5	3	2	10
NordWest	12	10	4	26
Hamburg	3	5	4	12
Mecklenburg-Vorpommern	6	6	3	15
Region Stuttgart	2	3	1	6
München Oberbayern-Nord	3	4	4	11
Südwestfalen	5	4	1	10
Nordost-Niedersachsen	2	3	2	7
Westfalen	20	7	2	29
Ulm	4	4	2	10

Tab. 1: Anzahl der teilnehmenden Kliniken unterschieden in die einzelnen Versorgungsstufen.

Anhand der Tabelle lässt sich erkennen, dass es eine große Spannweite zwischen der Gesamtzahl der teilnehmenden Kliniken innerhalb eines TraumaNetzwerkes gibt. So

stellt zum Zeitpunkt der Zertifizierung das TraumaNetzwerk Oberrhein mit 5 teilnehmenden Kliniken das kleinste Netzwerk dar. Das größte Netzwerk mit insgesamt 29 Kliniken ist das TraumaNetzwerk Westsachsen. Im Durchschnitt besteht ein Netzwerk aus 13,7 Kliniken (**Abbildung 4**).

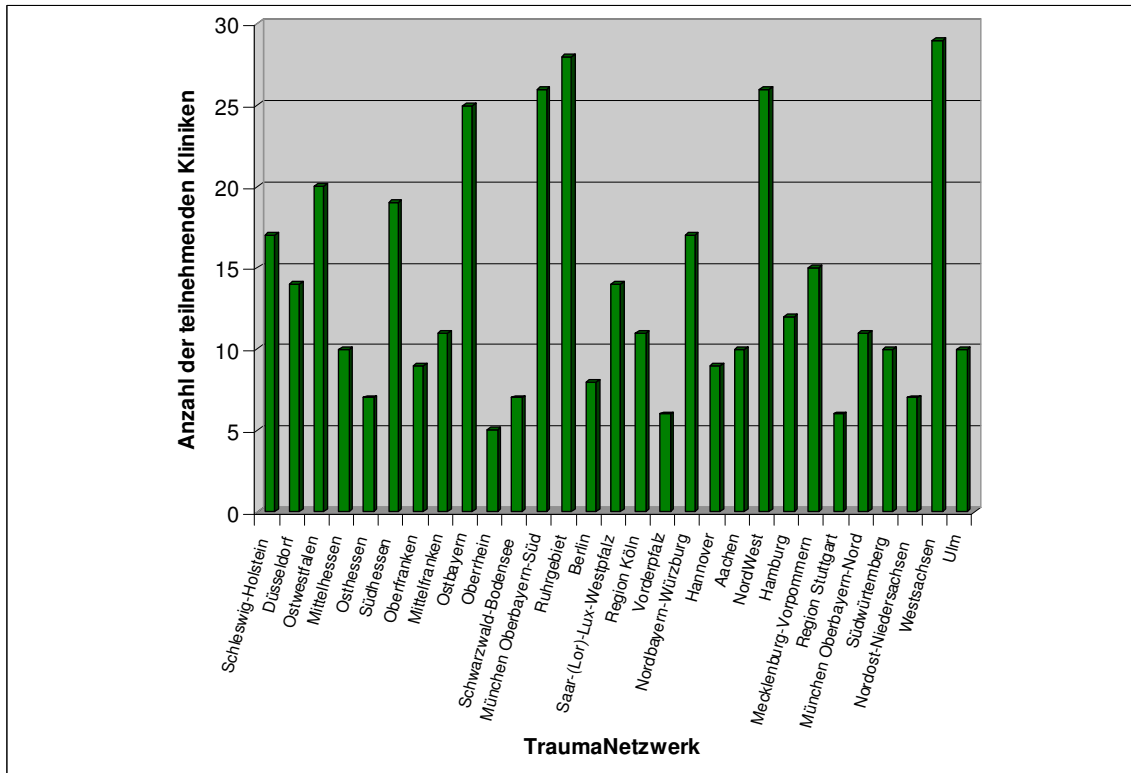


Abb. 4: Anzahl der teilnehmenden Kliniken im jeweiligen TraumaNetzwerk zum Zeitpunkt der Zertifizierung des Netzwerkes.

Auch die Verteilung der TraumaZentren in die verschiedenen Versorgungsstufen fällt in den einzelnen Netzwerken sehr unterschiedlich aus. Gibt es in Berlin kein lokales TZ, so sind im TraumaNetzwerk Westsachsen 20 Kliniken dieser Versorgungsstufe zugeordnet. Im Durchschnitt besteht ein TraumaNetzwerke aus 6,3 lokalen TraumaZentren. Regionale TraumaZentren gibt es innerhalb einer Spannweite von 2 in beispielsweise Mittelfranken und 10 in Ostbayern und im TraumaNetzwerk NordWest. Die durchschnittliche Anzahl an beträgt 4,9. Gemäß dem Weißbuch muss jedes TraumaNetzwerk über mindestens ein überregionales TZ

verfügen. Dies ist zum Beispiel in Südwürttemberg der Fall. Mit 6 überregionalen TraumaZentren verfügt das TNW Südhessen über die meisten überregionalen TZs. Im Durchschnitt besteht ein TraumaNetzwerk aus 2,5 überregionalen TraumaZentren. Die folgende Abbildung zeigt zusammenfassend die Zusammensetzung des Durchschnittsnetzwerkes zum Zeitpunkt der Zertifizierung (**Abbildung 5**).

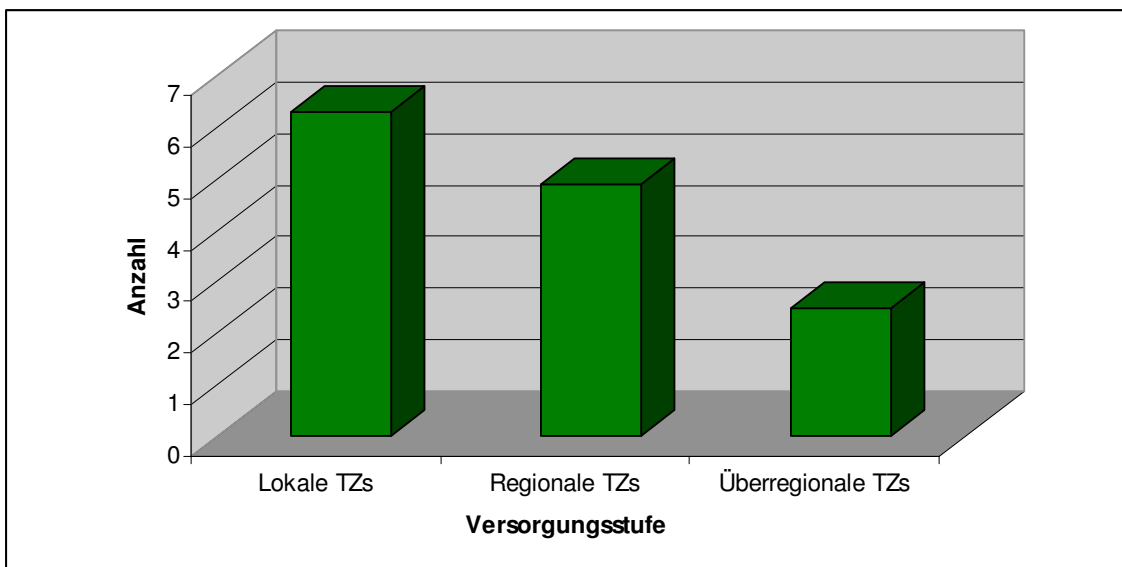


Abb. 5: Durchschnittliche Zusammensetzung eines TNW in die verschiedenen Versorgungsstufen. 6,3 lokale TZs, 4,9 regionale TZs und 2,5 überregionale TZs.

Um die Ergebnisse dieser Auswertung mit den aktuellsten Zahlen aus dem TraumaNetzwerk vergleichen zu können, wurde abschließend geprüft, wie viele Kliniken sich in dem Zeitraum nach der Zertifizierung des Netzwerkes noch zusätzlich erfolgreich zertifizieren konnten. Hier wurde dementsprechend analysiert, wie viele Kliniken bis zum 31.03.2012 noch als Nachrücker in ihr jeweiliges Netzwerk aufgenommen wurden.

Es zeigt sich, dass sich nach der Zertifizierung des Netzwerkes nur noch geringe Veränderungen ergeben. In 22 der 29 zertifizierten TraumaNetzwerken konnten bis zu diesem Datum keine weiteren TraumaZentren zertifiziert werden. 7 Netzwerke

hatten jeweils eine Klinik, welche erfolgreich nachrückte. Im TraumaNetzwerk Mecklenburg-Vorpommern konnte nach der Zertifizierung des Netzwerkes die Zahl der Kliniken vom 15 auf 17 erhöht werden. Durchschnittlich wurden im definierten Zeitraum 0,3 Kliniken nach der Zertifizierung des Netzwerkes noch als TraumaZentrum in eine der drei Versorgungsstufen zertifiziert.

4.2. Erfolgreich zertifizierte TraumaZentren im Verhältnis zu den ursprünglich angemeldeten Kliniken

Die folgende Auswertung soll zeigen, wieviele der ursprünglich in den TraumaNetzwerken angemeldeten Kliniken auch tatsächlich zum Zeitpunkt der Zertifizierung des TNWs als TraumaZentrum einer der drei Versorgungsstufen zertifiziert wurden. Auch hier ist es möglich, dass mittlerweile weitaus mehr Kliniken die Zertifizierung erfolgreich hinter sich gebracht haben. Es konnten die Daten aus allen 29, bis Ende 2011 zertifizierten, TraumaNetzwerken in die Auswertung eingeschlossen werden. In allen 29 Netzwerken haben sich insgesamt 593 Kliniken angemeldet. Davon wurden 394 erfolgreich zertifiziert. Dies entspricht 66,4% aller Kliniken. Interessanterweise gibt es TNWs wie beispielsweise Nordbayern-Würzburg, in denen mit 17 von 17 Kliniken alle angemeldeten Krankenhäuser erfolgreich zertifiziert werden konnten. Im TraumaNetzwerk Hannover waren 28 angemeldete Kliniken zu verzeichnen. Hier konnten mit 9 Kliniken 32,1% erfolgreich zertifizieren werden (**Tabelle 2**).

4. Ergebnisse

TraumaNetzwerk	ursprünglich angemeldete Kliniken	erfolgreich zertifizierte Kliniken	Prozent
Schleswig- Holstein	26	17	65,4
Düsseldorf	18	14	77,8
Ostwestfalen	24	20	83,4
Mittelhessen	14	10	71,4
Osthessen	7	7	100
Südhessen	29	11	37,9
Oberfranken	12	9	75
Mittelfranken	11	11	100
Ostbayern	27	25	92,6
Oberrhein	5	5	100
Schwarzwald- Bodensee	8	7	87,5
München Oberbayern-Süd	30	26	86,7
Ruhrgebiet	63	28	44,5
Berlin	20	8	40
Saar-(Lor)-Lux- Westpfalz	19	14	73,7
Region Köln	33	10	30,3
Vorderpfalz	8	6	75
Nordbayern- Würzburg	17	17	100
Hannover	28	9	32,1
Aachen	16	14	87,5
NordWest	39	26	66,7
Hamburg	16	12	75
Mecklenburg- Vorpommern	22	15	68,2
Region Stuttgart	12	6	50
München Oberbayern-Nord	20	11	55
Südwestfalen	10	10	100
Nordost- Niedersachsen	8	7	87,5
Westfalen	31	29	93,5
Ulm	20	10	50

Tab. 2: Prozentualer Anteil der erfolgreich zertifizierten Kliniken.

Wie folgende Tabelle zeigt gibt es für die Kliniken mehrere mögliche Ergebnisse im Verlauf des Zertifizierungsprozesses (**Tabelle 3**). Anhand der Informationen der Homepage des TraumaNetzwerkes lässt sich sehen, ob die angemeldeten Kliniken überhaupt erste Schritte unternommen haben. Sind wie oben bereits erwähnt 394 Kliniken (66,4%) erfolgreich als TZs zertifiziert wurden, so konnten dementsprechend 199 Kliniken den Prozess nicht erfolgreich abschließen. Bei 83 dieser Kliniken (14%) konnte im Verlauf keinerlei Aktivität im Zertifizierungsprozess und in Folge keine Selbsteinschätzung in eine der Versorgungsstufen erfolgen. 116 Kliniken (19,6%) haben Aktivitäten gezeigt und sind erst im weiteren Verlauf des Zertifizierungsprozesses stehen geblieben.

Ergebnis	Anzahl Kliniken	in Prozent (%)
erfolgreich zertifiziert	394	66,4
keine Selbsteinschätzung nach Anmeldung oder sonstige Aktivität	83	14
im laufenden Zertifizierungsprozess noch kein Ergebnis	116	19,6

Tab. 3: Ergebnis im Zertifizierungsprozess

4.3. Erfolgreiche Zertifizierungen innerhalb der einzelnen Versorgungsstufen

Betrachtet man die einzelnen Versorgungsstufen getrennt voneinander, so kann man deutliche Unterschiede im Hinblick auf das Ergebnis des Zertifizierungsprozesses sehen. In diese Auswertung gehen nicht alle der 593 ursprünglich angemeldeten Kliniken ein. 83 Kliniken, welche keine Aktivität zeigten und somit keiner Versorgungsstufe zugeordnet werden können, werden nicht berücksichtigt. Es

werden dementsprechend 510 Kliniken in die Auswertung eingeschlossen (**Tabelle 4**).

Versorgungsstufe	ursprünglich angemeldet	erfolgreich zertifiziert
Lokale TZs	235	182
Regionale TZs	198	141
Überregionale TZs	77	71

Tab. 4: Erfolg im Zertifizierungsprozess, aufgegliedert in die verschiedenen Versorgungsstufen.

Ingesamt meldeten sich 235 Kliniken als lokales TraumaZentrum. Es konnten bis zur Zertifizierung des jeweiligen TraumaNetzwerkes 182 Kliniken erfolgreich zertifiziert werden. Dies entspricht 77,5% der Kliniken. Ein ähnliches Ergebnis zeigt sich bei den regionalen TZs. Hier konnten mit 141 von 198 Kliniken insgesamt 71,2% erfolgreich zertifiziert werden. Ein deutlich besseres Ergebnis wird von den überregionalen TraumaZentren erzielt. Es konnten 92,2% der Kliniken den Zertifizierungsprozess erfolgreich abschließen. In absoluten Zahlen sind dies 71 von ursprünglich 77 angemeldeten Kliniken (**Abbildung 6**).

Eine Besonderheit stellen 18 Kliniken dar, welche nicht als Drop-Out zu zählen sind, sondern einen Shift in der Versorgungsstufe durchgemacht haben. So waren 14 Kliniken ursprünglich als regionale TraumaZentren angemeldet und wurden am Ende als lokale TraumaZentren zertifiziert. 4 Kliniken, welche als überregionale TZs angemeldet waren, wurden als regionale TraumaZentren zertifiziert.

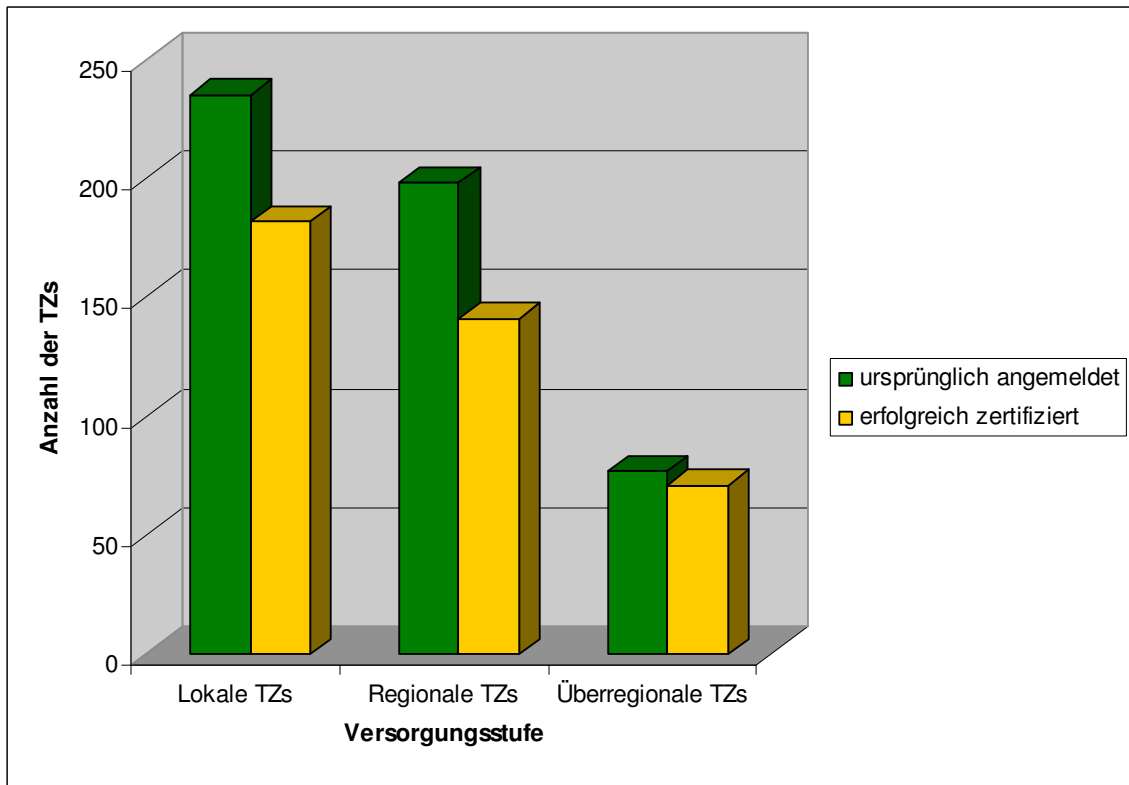


Abb. 6: Ursprünglich angemeldete und erfolgreich zertifizierte Kliniken, aufgeteilt in die einzelnen Versorgungsstufen.

4.4. Korrelation der ursprünglichen Klinikdichte und der Drop-Out-Rate

In dieser Auswertung sollen interessante Zusammenhänge zwischen der ursprünglichen Klinikdichte innerhalb der einzelnen TraumaNetzwerke und der Drop-Out-Rate gezeigt werden. In die Auswertung gehen alle 29 zertifizierten TraumaNetzwerke ein. Zuerst sollen die Flächen der TraumaNetzwerke in km² betrachtet werden. Hier zeigt sich eine Große Spannweite. Das flächenmäßig kleinste TNW stellt das TraumaNetzwerk Region Stuttgart mit 4056 km² dar. Das größte Netzwerk ist mit 24445 km² das TraumaNetzwerk Ostbayern. Im Durchschnitt ergibt sich für alle 29 Netzwerke eine Größe von 12564 km².

In der bereits vorausgegangenen Auswertung wurde die Anzahl der ursprünglich angemeldeten Kliniken für die einzelnen TraumaNetzwerke gezeigt. Hieraus kann problemlos die Anzahl der Kliniken auf 1000 km² und somit eine Klinikdichte ermittelt werden. Mittels Korrelation nach Pearson wird dann der Zusammenhang zwischen dieser Klinikdichte und der bereits errechneten Drop-Out-Rate dargestellt (**Tabelle 5**). Diese Daten stellen sich wie folgt dar.

TraumaNetzwerk	Kliniken pro 1000 km²	Drop-Out-Rate (in Prozent)
Schleswig-Holstein	1,54	34,6
Düsseldorf	2,32	22,2
Ostwestfalen	1,73	16,6
Mittelhessen	1,11	28,6
Osthessen	0,85	0
Südhessen	3,21	62,1
Oberfranken	0,95	25
Mittelfranken	1,22	0
Ostbayern	1,1	7,4
Oberrhein	0,71	0
Schwarzwald-Bodensee	0,75	12,5
München Oberbayern-Süd	1,37	13,3
Ruhrgebiet	4,45	55,5
Berlin	3,71	60
Saar-(Lor)-Lux-Westpfalz	1,39	26,3
Region Köln	3,72	69,7
Vorderpfalz	1,34	25
Nordbayern-Würzburg	0,85	0
Hannover	2,61	67,9
Aachen	2,01	12,5
NordWest	1,89	33,3
Hamburg	2,23	25
Mecklenburg-Vorpommern	0,93	31,8
Region Stuttgart	2,96	50
München Oberbayern-Nord	1,49	45
Südwestfalen	0,98	0
Nordost-Niedersachsen	0,66	12,5
Westfalen	1,81	6,5
Ulm	1,3	50

Tab. 5: Klinikdichte pro 1000km² und Drop-Out-Rate.

In der Auswertung der Klinikdichte zeigt sich, dass sich diese Daten für die einzelnen TraumaNetzwerke erneut deutlich unterscheiden. In Regionen mit großer Bevölkerungsdichte zeigen sich erwartungsgemäß TraumaNetzwerke mit einer großen Dichte an Kliniken. So kommen im TraumaNetzwerk Ruhrgebiet auf 14156 km² insgesamt 63 angemeldete Kliniken. Dies bedeutet eine Klinikdichte von 4,45 Kliniken pro 1000 km² in diesem Netzwerk. Auch in der Region Köln gestaltet sich die Situation ähnlich. Hier kommen 33 Kliniken auf 8882 km². Dementsprechend zeichnet sich hier eine Klinikdichte von 3,72 Kliniken pro 1000 km² ab. Die geringste Klinikdichte bezogen auf die ursprünglich angemeldeten Kliniken zeigt sich im TraumaNetzwerk Nordost-Niedersachsen. Hier lässt sich eine Dichte von 0,66 Kliniken auf 1000 km² nachweisen. Auch in den großflächigen TraumaNetzwerken wie beispielsweise Mecklenburg-Vorpommern zeigt sich mit 0,93 Kliniken pro 1000 km² eine geringe Dichte an Kliniken. Interessant gestaltet sich der lineare Zusammenhang zwischen der Klinikdichte und der Drop-Out-Rate. Hier lässt sich in TraumaNetzwerken mit einer hohen Klinikdichte, eine hohe Drop-Out-Rate nachweisen. Dies sind beispielsweise die TraumaNetzwerke Südhessen, Köln und Hannover. In diesen Netzwerken kann jeweils eine Drop-Out-Rate von über 60% nachgewiesen werden. Andererseits kann für TraumaNetzwerke mit einer geringen Klinikdichte ein geringer Drop-Out gezeigt werden. In den TraumaNetzwerken Nordost-Niedersachsen und Schwarzwald-Bodensee zeigt sich in der Auswertung eine Drop-Out-Rate von jeweils 12,5%.

Im Folgenden wird der Zusammenhang zwischen der Klinikdichte und der Drop-Out-Rate mittels Korrelation nach Pearson überprüft (**Tabelle 6**).

		Drop-Out-Rate
Klinikdichte	Korrelation nach Pearson	0,76
	Signifikanz (2- seitig)	0,001
	N	29

Tab.6: Lineare Korrelation zwischen der Klinikdichte und der Drop-Out-Rate.

Es kann eine deutliche positive Korrelation mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,76 nachgewiesen werden. Die Korrelation zeigt sich auf einem Niveau von $p=0,01$ signifikant. Zum Abschluss dieser Auswertung erfolgt die graphische Darstellung (**Abbildung 7**). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass TraumaNetzwerke, in welchen ursprünglich eine hohe Dichte an Kliniken besteht, eine hohe Drop-Out-Rate haben.

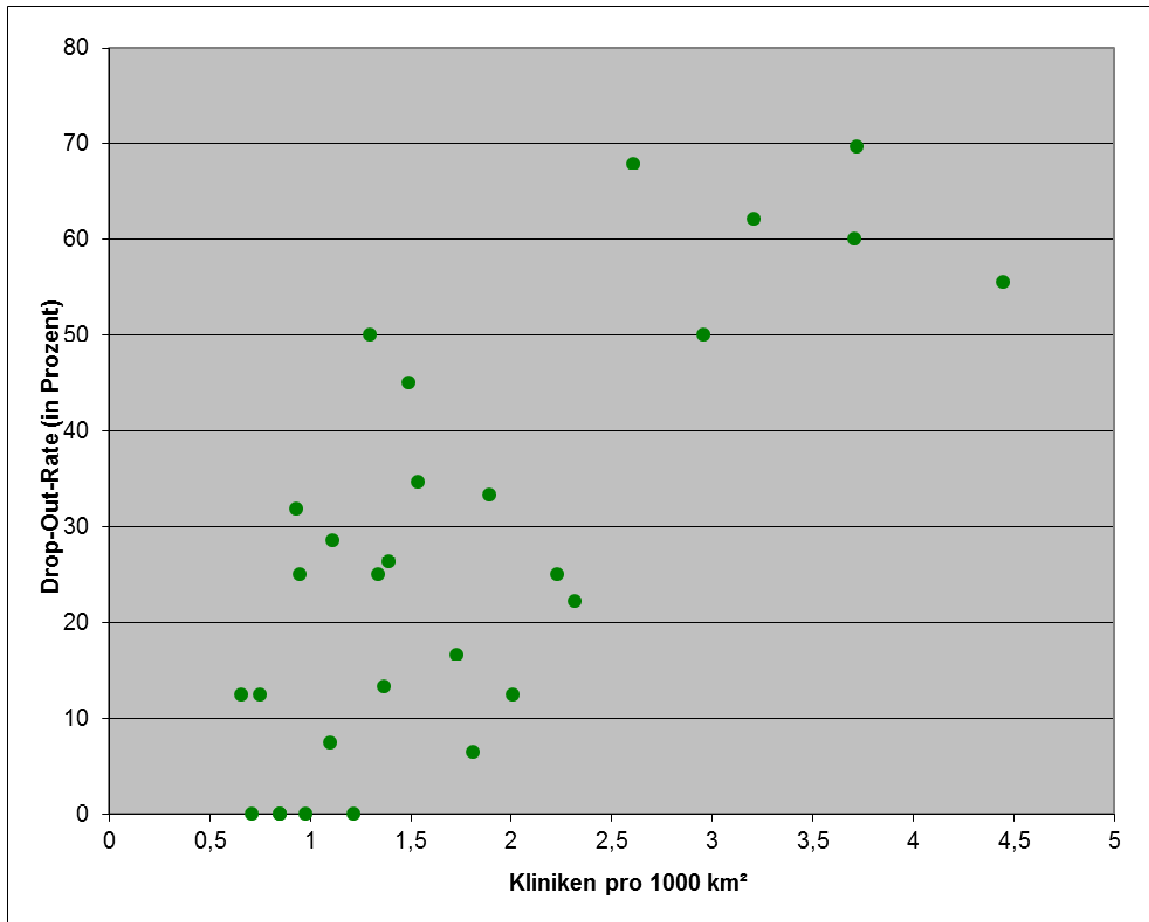


Abb. 7: Korrelation zwischen der Klinkdichte und der Drop-Out-Rate.

4.5. Dauer des Zertifizierungsprozesses

Im Folgenden wird die Zeitdauer des Zertifizierungsprozesses ausgewertet. Hier können ebenfalls alle 29 bis zum Ende des Jahres 2011 zertifizierten Kliniken berücksichtigt werden. Die Zeitdauer erfasst den Zeitraum vom ersten Treffen der Kliniken des TNWs, welche auf der Homepage TraumaNetzwerk hinterlegt ist, und der erfolgreichen Zertifizierung des Netzwerkes. Die Dauer wurde auf volle Monate gerundet (**Tabelle 7**).

TraumaNetzwerk	Zeitdauer (in Monaten)
Schleswig-Holstein	44
Düsseldorf	48
Ostwestfalen	21
Mittelhessen	23
Osthessen	19
Südhessen	26
Oberfranken	30
Mittelfranken	45
Ostbayern	27
Oberrhein	40
Schwarzwald-Bodensee	40
München Oberbayern-Süd	38
Ruhrgebiet	38
Berlin	24
Saar-(Lor)-Lux-Westpfalz	47
Region Köln	44
Vorderpfalz	48
Nordbayern-Würzburg	51
Hannover	54
Aachen	41
NordWest	51
Hamburg	30
Mecklenburg-Vorpommern	50
Region Stuttgart	53
München Oberbayern-Nord	49
Südwestfalen	53
Nordost-Niedersachsen	46
Westfalen	52
Ulm	53

Tab. 7: Zeitdauer bis zur erfolgreichen Zertifizierung in Monaten.

Wie aus oben stehender Tabelle zu entnehmen ist, variiert die Zeitdauer der Zertifizierung stark. Die schnellste Zertifizierung gelang in Osthessen. Hier dauerte es vom ersten Treffen bis zur erfolgreichen Zertifizierung 19 Monate. Mit insgesamt 54 Monaten erstreckte sich der Zertifizierungsprozess im TraumaNetzwerk Hannover über einen doppelt so langen Zeitraum (**Abbildung 8**). Die durchschnittliche Dauer des Zertifizierungsprozesses beträgt 40,9 Monate.

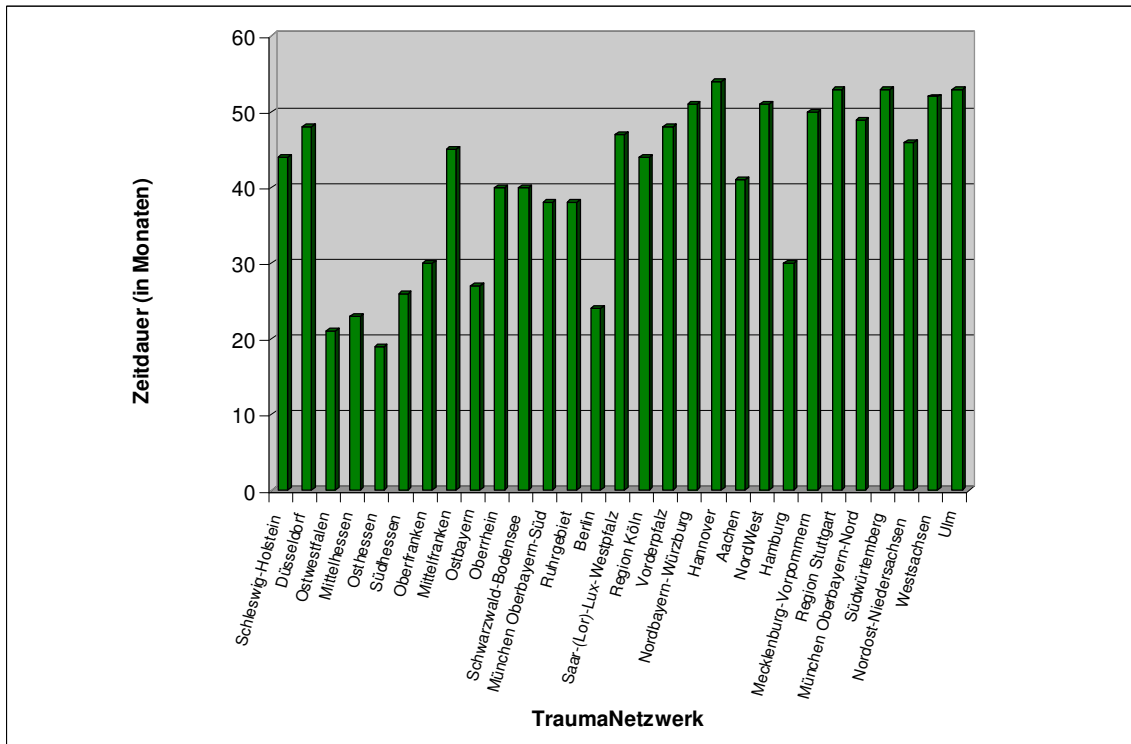


Abb. 8: Graphische Darstellung der Zeitdauer des Zertifizierungsprozesses innerhalb der einzelnen TNWs.

4.6. Korrelation der Anzahl der ursprünglich angemeldeten Kliniken und der Zeitdauer der Zertifizierung

Wie bereits gezeigt unterscheidet sich die Zeitdauer des Zertifizierungsprozesses zwischen den einzelnen Netzwerken deutlich. Im Folgenden wird mittels der Korrelation nach Pearson für lineare Zusammenhänge geprüft, ob ein Zusammenhang zwischen der Größe der TraumaNetzwerke, in welchen die einzelnen TraumaZentren ihre Interessen vereinbaren müssen, und der Zeitdauer des Zertifizierungsprozesses besteht (**Tabelle 8**). In diese Auswertung wurden erneut alle 29 zertifizierten TNWs aufgenommen.

		Monate bis zur Zertifizierung
Anzahl Kliniken	Korrelation nach Pearson	0,034
	Signifikanz (2- seitig)	0,861
	N	29

Tab.8: Lineare Korrelation zwischen der Anzahl der teilnehmenden Kliniken und der Dauer bis zur erfolgreichen Zertifizierung.

Nach der Auswertung der vorliegenden Daten zeigen sich ein Korrelationskoeffizient nach Pearson von 0,034 und eine Signifikanz von 0,861. Somit kann für die Dauer des Zertifizierungsprozesses keine Abhängigkeit von der Anzahl der ursprünglich angemeldeten Kliniken nachgewiesen werden. In folgender Grafik wird die Korrelation dargestellt (**Abbildung 9**).

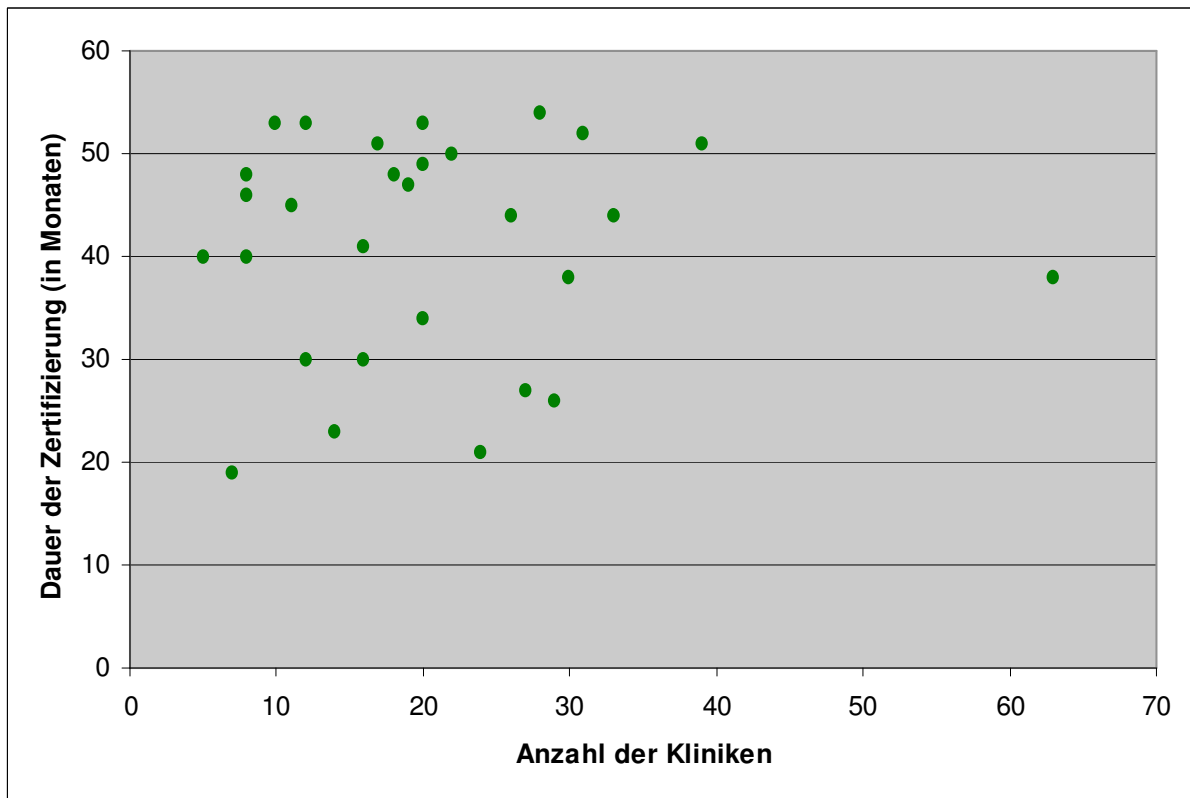


Abb. 9: Korrelation nach Pearson zwischen der Anzahl der teilnehmenden Kliniken und der Dauer bis zur erfolgreichen Zertifizierung.

4.7. Anzahl der durchgeführten Netzwerktreffen

Die Auswertung des Fragebogens gibt Aufschluss über die durchgeführten Netzwerktreffen innerhalb der einzelnen TraumaNetzwerke. Die Netzwerktreffen, welche während des Zertifizierungsprozesses stattfinden, dienen der Organisation der TraumaZentren in den Netzwerken.

Es liegen für die Auswertung der Netzwerktreffen Zahlen aus insgesamt 28 der 29 zertifizierten TraumaNetzwerken vor. Die Anzahl der durchgeführten Netzwerktreffen schwankt zwischen den einzelnen TraumaNetzwerken stark (**Tabelle 9**).

TraumaNetzwerk	Anzahl der Netzwerktreffen
Schleswig-Holstein	5
Düsseldorf	5
Ostwestfalen	6
Mittelhessen	5
Osthessen	4
Südhessen	5
Oberfranken	11
Mittelfranken	7
Ostbayern	9
Oberrhein	6
Schwarzwald-Bodensee	9
München Oberbayern-Süd	11
Ruhrgebiet	9
Berlin	7
Saar-(Lor)-Lux-Westpfalz	14
Region Köln	5
Vorderpfalz	8
Nordbayern-Würzburg	11
Hannover	9
Aachen	3
NordWest	3
Hamburg	6
Mecklenburg-Vorpommern	9
Region Stuttgart	6
München Oberbayern-Nord	4
Nordost-Niedersachsen	13
Westsachsen	10
Ulm	7

Tab. 9: Anzahl der durchgeführten Netzwerktreffen in den einzelnen TraumaNetzwerken.

Mit 3 Netzwerktreffen wurden in den TraumaNetzwerken Aachen und NordWest die wenigsten Netzwerktreffen durchgeführt. Im TraumaNetzwerk Saar-(Lor)-Lux-Westpfalz fanden 14 Netzwerktreffen statt (**Abbildung 10**). Im Durchschnitt wurden in den 28 Netzwerken 7,4 Treffen während des Zertifizierungsprozesses durchgeführt.

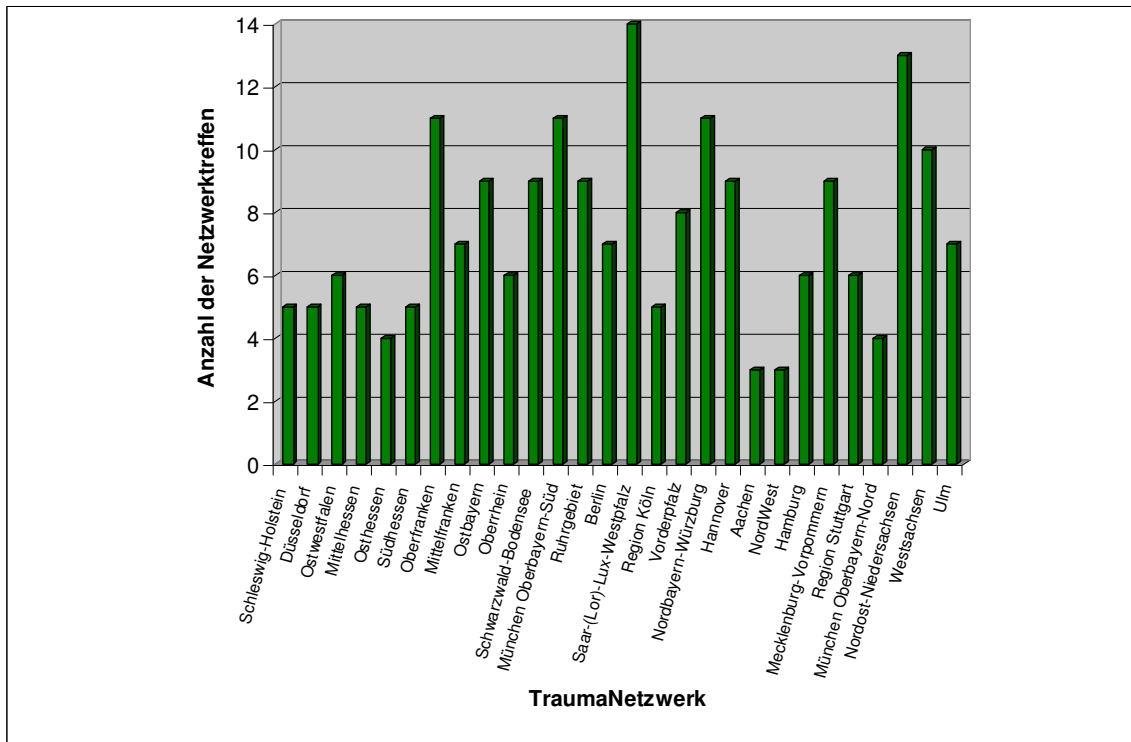


Abb. 10: Graphische Darstellung der Anzahl der durchgeführten Netzwerktreffen.

4.8. Korrelation der Anzahl der ursprünglich angemeldeten Kliniken und den durchgeführten Netzwerktreffen

Im Folgenden wird der Zusammenhang zwischen der Anzahl der ursprünglich angemeldeten Kliniken und den durchgeführten Netzwerktreffen untersucht. Eine größere Anzahl an Kliniken könnte bedeuten, dass mehr Netzwerktreffen zur Organisation der verschiedenen Interessen nötig sind als in kleineren TNWs. Alle 28 TraumaNetzwerke, über welche Daten zur Anzahl der Netzwerktreffen vorliegen, wurden in die Auswertung aufgenommen (**Tabelle 10**).

		Anzahl der Netzwerktreffen
Anzahl Kliniken	Korrelation nach Pearson	-0,014
	Signifikanz (2- seitig)	0,945
	N	28

Tab. 10: Lineare Korrelation zwischen der Anzahl der teilnehmenden Kliniken und der durchgeführten Netzwerktreffen.

Betrachtet man die vorliegenden Zahlen, so lässt sich auch für die Anzahl der durchgeführten Netzwerktreffen kein linearer Zusammenhang zur Anzahl der ursprünglich teilnehmenden Kliniken nachweisen (**Abbildung 11**). Der Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt -0,014 mit einer Signifikanz von 0,945.

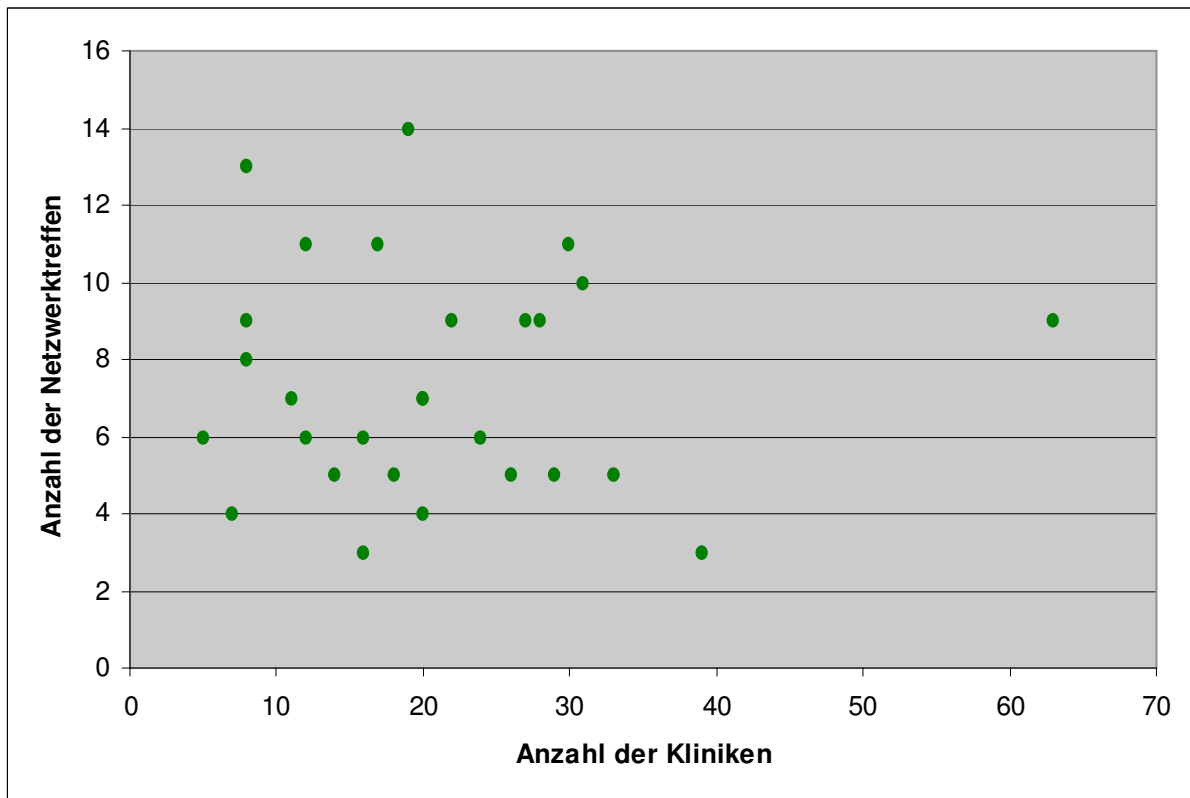


Abb. 11: Graphische Darstellung der Korrelation nach Pearson zwischen der Anzahl der teilnehmenden Kliniken und der Anzahl der durchgeführten Netzwerktreffen.

4.9. Anzahl der durchgeführten Fortbildungsveranstaltungen

Die Auswertung der durchgeführten Fortbildungsveranstaltungen während des Zertifizierungsprozesses beruht ebenfalls auf den Fragebögen, welche von den jeweiligen Netzwerksprechern ausgefüllt wurden. Hier kam es in insgesamt 3 TNWs zu widersprüchlichen bzw. fehlenden Angaben, so dass in diese Auswertung 26 der 29 zertifizierten TraumaNetzwerke aufgenommen wurden (**Tabelle 11**). Die Zahlen beziehen sich auf den Zeitraum zwischen der Anmeldung und der erfolgreichen Zertifizierung.

TraumaNetzwerk	Anzahl der Fortbildungsveranstaltungen
Schleswig-Holstein	2
Düsseldorf	3
Ostwestfalen	3
Mittelhessen	4
Osthessen	1
Südhessen	6
Oberfranken	11
Mittelfranken	4
Ostbayern	2
Schwarzwald-Bodensee	2
München Oberbayern-Süd	13
Ruhrgebiet	5
Saar-(Lor)-Lux-Westpfalz	13
Region Köln	5
Vorderpfalz	32
Nordbayern-Würzburg	14
Hannover	6
Aachen	8
NordWest	17
Hamburg	4
Mecklenburg-Vorpommern	3
Region Stuttgart	2
München Oberbayern-Nord	2
Nordost-Niedersachsen	8
West Sachsen	7
Ulm	5

Tab. 11: Anzahl der Fortbildungsveranstaltungen in den einzelnen TraumaNetzwerken.

Auch bei den durchgeführten Fortbildungsveranstaltungen ergab sich ein erheblicher Unterschied zwischen den einzelnen TraumaNetzwerken. Im TraumaNetzwerk Osthessen wurde für den gesamten Zertifizierungsprozess nur eine Fortbildung dokumentiert. Mit 32 Fortbildungsveranstaltungen wurden im TraumaNetzwerk Vorderpfalz die meisten Treffen durchgeführt (**Abbildung 12**). Im Durchschnitt fanden in den 26 TraumaNetzwerken genau 7 Fortbildungsveranstaltungen statt.

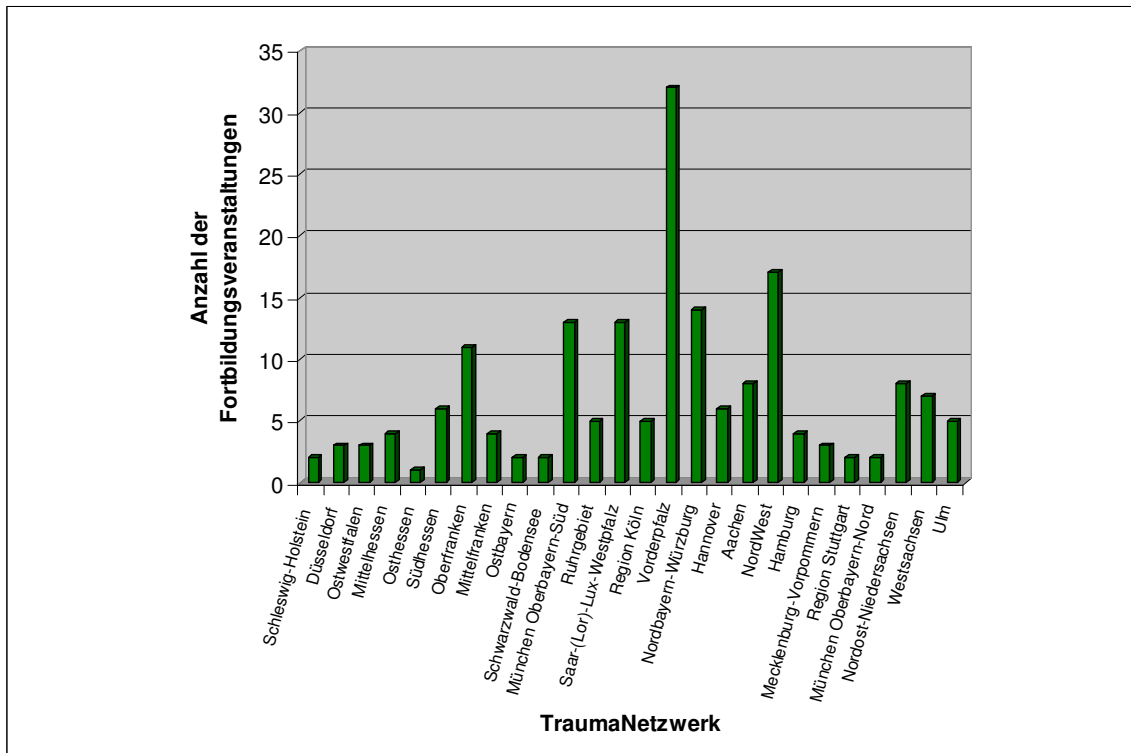


Abb. 12: Graphische Darstellung der durchgeführten Fortbildungsveranstaltungen.

4.10. Teilnehmerzahl der Fortbildungsveranstaltungen

In dem ausgewerteten Fragebogen konnten von den Netzwerksprechern fakultativ Angaben über die Teilnehmerzahl der jeweiligen Fortbildungsveranstaltungen gemacht werden. Insgesamt liegen nach der Datenauswertung Informationen aus 16 TraumaNetzwerken vor (**Tabelle 12**).

TraumaNetzwerk	Durchschnittliche Teilnehmerzahl pro Fortbildungsveranstaltung
Düsseldorf	41,6
Mittelhessen	141,3
Osthessen	70
Südhessen	25
Mittelfranken	27,5
Ostbayern	200
Schwarzwald-Bodensee	15,5
München Oberbayern-Süd	21,6
Nordbayern-Würzburg	95,7
Hannover	25,5
Aachen	35,4
NordWest	31,6
Hamburg	140
Region Stuttgart	28,5
West Sachsen	29,3
Ulm	23,2

Tab. 12: Durchschnittliche Teilnehmerzahl pro Fortbildungsveranstaltung innerhalb der einzelnen TNWs.

Es ist zu erwähnen, dass sich die Konzepte der Fortbildungsveranstaltungen in den einzelnen TraumaNetzwerken unterschieden. Waren im TraumaNetzwerk Schwarzwald-Bodensee im Rahmen kleinerer Veranstaltungen durchschnittlich 15,5 Teilnehmer pro Fortbildungsveranstaltung anwesend, so wurden beispielsweise im TraumaNetzwerk Ostbayern größere Veranstaltungen organisiert. Hier waren im Durchschnitt 200 Teilnehmer zu verzeichnen. Für alle 16 ausgewertete Netzwerke ergibt sich eine durchschnittliche Teilnehmerzahl von 59,5 pro Fortbildungsveranstaltung.

5. Diskussion

5.1. Qualität der erhobenen Daten

Im ersten Teil der Diskussion soll die Qualität der erhobenen Daten kritisch betrachtet werden. Hierbei ist es wichtig festzuhalten, dass die Daten prinzipiell aus zwei verschiedenen Quellen erhoben wurden. Die Auswertungen im Hinblick auf die Größe und Zusammensetzung der TraumaNetzwerke, der Drop-Out-Rate und der Zeitdauer der Zertifizierung wurden alle der Homepage des TraumaNetzwerkes der DGU entnommen. Diese Zahlen stellen den Großteil der Daten dar. Die zweite Auswertung bezüglich der durchgeführten Netzwerktreffen und Fortbildungsveranstaltungen erfolgte aus den extra für diese Arbeit angefertigten Fragebögen, welche von den jeweiligen Netzwerksprechern ausgefüllt wurden. Die genauere Betrachtung der Datenqualität der Homepage lässt auf einen sehr strukturierten Prozess von hoher Qualität deuten. Die Homepage und die gesamte Software für die Erfassung dieser enormen Datenmenge, die aus über 800 Kliniken deutschlandweit anfällt, wurde speziell für den Zertifizierungsprozess geschaffen. Die teilnehmenden Kliniken melden sich freiwillig für das gesamte Projekt an und können ihren Status innerhalb der Versorgungsstufen selbst wählen. Aufgrund dieser Tatsache, ist davon auszugehen, dass von den Kliniken selbst ein hohes Eigeninteresse an der Qualität der erhobenen Daten und deren korrekter Eingabe besteht. Als weiteres wichtiges Kriterium ist zu nennen, dass alle eingegebenen Daten bezüglich der strukturellen, apparativen und personellen Voraussetzungen und somit auch der Zuordnung in die verschiedenen Versorgungsstufen durch die Firma DIOcert bei einem Audit vor Ort geprüft werden. DIOcert kann auf eine langjährige Erfahrung im Bereich der Zertifizierungen in der Medizin zurückblicken und arbeitet bei den Audits mit geschulten Auditoren zusammen. All dies zeigt zusammenfassend, dass die vorliegende Arbeit über valide Daten von hoher Qualität verfügt. Die Daten, welche zur Analyse der durchgeführten Netzwerktreffen und

Fortbildungsveranstaltungen vorliegen, wurden nach ihrer Erhebung nicht durch die Auditoren geprüft. Die Fragebögen wurden nach dem Ausfüllen über die Firma DIOcert an die AKUT-Geschäftsstelle weitergeleitet. Auch hier ist von einem Eigeninteresse der jeweiligen Netzwerksprecher auszugehen, korrekte Daten im Rahmen des Zertifizierungsprozesses vorzulegen. Da es Empfehlungen gibt, wie viele Netzwerktreffen und Fortbildungsveranstaltungen pro Jahr durchgeführt werden sollen, wurden den Zertifizierungsunterlagen oftmals verfügbare Flyer und Teilnehmerlisten angefügt. Somit ist auch hier eine Überprüfung der angegebenen Daten bedingt möglich gewesen.

5.2. Das TraumaNetzwerk DGU im internationalen Vergleich

Das TraumaNetzwerk DGU ist ein weltweit einzigartiges Projekt, welches in den letzten Jahren eine rasante Entwicklung durchlebt hat. Bei genauerer Betrachtung des gesamten Zertifizierungsprozesses, insbesondere der Zertifizierungen im Sinne eines Netzwerkes, zeigt sich, dass es im Moment noch keine vergleichbaren Projekte gibt. In verschiedensten Ländern sind jedoch aktuell Bemühungen zu erkennen, die Traumaversorgung neu zu organisieren. Hier sind vor allem England, Kanada und die USA zu nennen. Aber auch in weiteren europäischen Ländern wie beispielsweise Norwegen, gibt es Empfehlungen, die Versorgung in zertifizierten Traumazentren und Traumanetzwerken zu organisieren. In Kanada wurde im Juni 2011 die vierte Revision der „Accreditation Guidelines“ der Trauma Association of Canada (TAC) herausgegeben (Simons, 2002; Trauma Association of Canada, 2011). Hier gibt es im Vergleich zum TraumaNetzwerk der DGU insgesamt fünf Versorgungsstufen (Trauma Centre Level I-V). Des Weiteren werden dort bereits spezielle Traumazentren für Kinder (Level I und II) zertifiziert. Für diese Zentren besteht die Möglichkeit sich in verschiedenen Netzwerken zu organisieren. Dieses sind sogenannte „regional trauma systems“ und „provincial trauma systems“. Hier findet

sich ebenfalls ein Unterschied zum deutschen TraumaNetzwerk, in dem es keine Vorgaben zur Organisation der einzelnen Netzwerke gibt. Wiederum analog wird auch in Kanada ein Zertifizierungsprozess in den Guidelines festgehalten. Nach der Einstufung der Kliniken in eine der Versorgungsstufen, findet auch hier ein Audit statt. Die Einstufung erfolgt wie im TraumaNetzwerk der DGU anhand von verschiedenen personellen, apparativen und strukturellen Ausstattungen. Auch wenn der oben beschriebene Prozess und die Idee deutlich an das TraumaNetzwerk DGU erinnert, zeigt sich, dass die Umsetzung nicht mit der Entwicklung in Deutschland zu vergleichen ist. In einer aktuellen Publikation von *Hameed et al.* konnten für gesamt Kanada die Versorgung durch 32 zertifizierte TraumaZentren gezeigt werden. Jeweils 16 Kliniken wurden dem Level I bzw. II zugeordnet. Traumanetzwerke haben sich noch nicht gebildet. Aufgrund der Größe des Landes und der daraus resultierenden Krankenhausdichte, ergibt sich eine andere Ausgangssituation als in Deutschland. Fast ein Viertel aller Einwohner muß mehr als eine Stunde Anfahrtsweg in ein entsprechendes TraumaZentrum in Kauf nehmen (Hameed, 2010). Im TraumaNetzwerk der DGU wird eine Versorgung innerhalb von 30 Minuten gefordert und eingehalten.

Ebenfalls ähnlich gestaltet sich die Situation in England. Dort wurden im September 2010 Empfehlungen des National Health Service (NHS) veröffentlicht (Clinical Advisory Group, 2010), in denen die Einrichtung von regionalen TraumaNetzwerken für gesamt England gefordert werden. Die Organisation mit drei verschiedenen Versorgungsstufen erinnert ebenfalls an die Struktur des TraumaNetzwerkes der DGU. In England bildet das „Major trauma centre“ das Herzstück der einzelnen Netzwerke. Als weitere Versorgungsstufen werden „trauma units“ und „local emergency hospitals“ genannt. Bislang sind hier allerdings ebenfalls keine Netzwerke zertifiziert.

Auch in Norwegen wurden bisher keine TraumaZentren oder TraumaNetzwerke zertifiziert. Jedoch gibt es auch hier aktuelle Empfehlungen zur Organisation der Traumaversorgung (Working Group Regional Health Authorities of Norway, 2007).

Eine aktuelle Auswertung aus dem Jahr 2012 zeigt, dass die Kliniken bei Weitem nicht alle der ausgesprochenen Empfehlungen erfüllen (Kristiansen, 2012).

Die ersten Erfahrungen mit regionalen TraumaNetzwerken in der Traumaversorgung wurden in den USA gesammelt. Dementsprechend liegen hier Daten über den Einfluss auf das Outcome von polytraumatisierten Patienten vor. Es gelang, in verschiedenen Untersuchungen eine deutliche Reduktion der Mortalität nach der Einführung von regionalen TraumaNetzwerken zu belegen. Bereits 1984 zeigten *Chales et al.* erste positive Effekte nach der Einführung einer Netzwerkstruktur. Dies wurde nachfolgend durch viele weitere Publikationen bestätigt (Cales 1984; Kane, 1992; Mullins, 1996; Mann, 2005). Auch in Kanada konnte bereits im Jahr 1999 in einer Arbeit von *Sampalis et al.* eine Reduktion der Mortalität gezeigt werden (Sampalis, 1999). All diese Arbeiten belegen die beschriebene Reduktion jedoch immer nur für eine bestimmte Region und nicht für das gesamte Land.

Will man das TraumaNetzwerk der DGU in einen internationalen Vergleich setzten, so muss man wie anfangs beschrieben von einem weltweit einzigartigen Projekt sprechen. Die oben genannten Arbeiten und aktuellen Empfehlungen der jeweiligen nationalen Fachgesellschaften verdeutlichen, dass die Organisation der Traumaversorgung international ein viel diskutiertes Thema ist, welches von großer medizinischer Bedeutung ist. Bis auf wenige Unterschiede ähneln sich die Empfehlungen der einzelnen Länder doch weitestgehend. Zusammenfassend ist jedoch herauszustellen, dass die Entwicklung des Netzwerkes in Deutschland mit Abstand am weitesten vorangeschritten ist. Auch wenn in anderen Ländern, wie beispielsweise Kanada, Kliniken mittlerweile auch als Traumazentren zertifiziert werden, ist die Dichte des Netzwerkes und somit die Flächenabdeckung des gesamten Landes nicht mit Deutschland zu vergleichen. Auch wenn diese Entwicklung des TraumaNetzwerkes der DGU als sehr positiv zu werten ist, so muss bedacht werden, dass bisher noch kein Effekt auf das Outcome von polytraumatisierten Patienten nachgewiesen werden konnte. Wie bereits erwähnt, gelang es, für Kanada und die USA in bestimmten Regionen eine Reduktion der

Mortalität zu belegen. Dieser Nachweis steht für Deutschland noch aus. Die Schwierigkeit dieses Nachweises liegt darin, dass vor der Zeit der Einführung des TraumaNetzwerkes und des TraumaRegisters kaum detaillierte Zahlen über die polytraumatisierten Patienten aus den einzelnen Regionen vorliegen. Aktuell gibt es jedoch Bemühungen und laufende Projekt, auch für das TraumaNetzwerk der DGU einen positiven Effekt im Sinne einer Senkung der Mortalität aufzuzeigen.

5.3. Zusammensetzung und Größe der TraumaNetzwerke

Betrachtet man die Zusammensetzung und die Größe der einzelnen TraumaNetzwerke, so fallen hier deutliche Unterschiede auf. Wie die erhobenen Daten zeigen, gibt es in der Größe der TraumaNetzwerke eine Spannweite von 5 bis 29 TraumaZentren. Auch die Zusammensetzung der einzelnen Versorgungsstufen weist deutliche Unterschiede auf. So gibt es beispielsweise TraumaNetzwerke ganz ohne lokale TraumaZentren und dann wiederum solche, in denen 20 lokale TraumaZentren zertifiziert sind. Diese großen Unterschiede lassen sich gut durch eine der Grundideen des Projektes TraumaNetzwerk der DGU erklären. Es handelt sich bei der Organisation der gesamten Strukturen um ein Kombination aus einem Bottom up / Top down Prinzip (Ruchholtz, 2011). Als Top down ist zu verstehen, dass die DGU mit der Herausgabe des Weißbuches zur Schwerstverletztenversorgung (Siebert, 2006) die Rahmenbedingungen und Mindestanforderungen für den gesamten Prozess geschaffen hat. Hieran müssen sich alle teilnehmenden Kliniken orientieren und beispielsweise die Voraussetzungen für die Einstufung in eine der drei Versorgungsstufen erfüllen. Die oben beschriebene Vielfältigkeit der einzelnen TraumaNetzwerke ist dem Bottom up Ansatz zuzuschreiben. Die Teilnahme am Projekt ist für jede Klinik freiwillig und die einzelnen interessierten Kliniken können, je nach Ausstattung und Anspruch, frei über die Zuordnung in die Versorgungsstufe entscheiden. Auch der weiteren

Organisation der einzelnen Kliniken zum TraumaNetzwerk sind kaum Grenzen gesetzt. So lässt sich erklären, dass es hier in der Zusammensetzung und in der Größe der einzelnen TraumaNetzwerke solch deutliche Unterschiede gibt. Diese Unterschiede sind dann im Einzelnen auf die bereits vorhandenen Strukturen zurückzuführen. Hier ist besonders die bestehende Infrastruktur und die Krankenhausdichte in den einzelnen Gebieten zu nennen. Daraus erklärt sich, dass beispielsweise in einem Stadtstaat wie Berlin mit einer hohen Dichte an Krankenhäusern der Maximalversorgung, eine große Anzahl an überregionalen TraumaZentren zu finden ist. In ländlicheren Gegenden wie beispielsweise Mecklenburg-Vorpommern oder auch in Westsachsen sind dementsprechend viele kleinere Krankenhäuser als lokale TraumaZentren in den TraumaNetzwerken organisiert. Obwohl es also keine Vorgaben der DGU zur Organisation der Netzwerke gibt, zeigt sich, dass sich in den verschiedensten Regionen TraumaNetzwerke erfolgreich zertifizieren. Es ist also durchaus als Erfolg zu werten, dass auch in strukturschwächeren Regionen eine flächendeckende Versorgung von Schwerstverletzten durch dieses Prinzip zu organisieren ist. Zusammenfassend lassen sich verschieden organisierte TraumaNetzwerk identifizieren. Am häufigsten organisieren sich die Netzwerke auf regionaler Ebene innerhalb von verschiedenen Gebieten, wie beispielsweise im Ruhrgebiet oder auch in den drei hessischen Netzwerken. Zudem gibt es die Organisation innerhalb städtischer Ballungsgebiete wie in Hamburg und in Berlin. Als weitere Form zeigt sich aber auch, dass sich mit den TraumaNetzwerken Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein auch große Bundesländer im Gesamten als ein TraumaNetzwerk organisieren.

5.4. Bedeutung der Drop-Out-Rate

Ebenfalls sehr interessant ist es, die Drop-Out-Rate genauer zu betrachten. Wie oben gezeigt, wurden mit 394 von 593 Kliniken insgesamt 66,4% erfolgreich zertifiziert. Die Quote, bei der ca. 1/3 aller angemeldeten Kliniken den Zertifizierungprozess nicht erfolgreich beenden können, ist keinesfalls ein Hinweis auf eine Schwäche im System. Im Gegenteil zeigt sich, dass nicht alle Kliniken die hohen Anforderungen der DGU erfüllen um sich erfolgreich als TraumaZentrum zu zertifizieren. Hierauf begründet am Ende eine hohe Qualität in der Versorgung von schwerstverletzten Patienten. Wichtig zu erwähnen ist, dass trotz dieser Drop-Out-Rate auch in strukturschwächeren Regionen eine flächendeckende Versorgung und Zertifizierung möglich ist. Dieser Effekt ist besonders gut an der Korrelation der Klinikdichte mit der Drop-Out-Rate zu erkennen. Die Regionen mit einer von Beginn an geringen Klinikdichte haben ebenfalls geringe Drop-Out-Raten. Hier scheint es, als ob diese Kliniken einen Weg finden, trotz ihrer geringen Anzahl den Anforderungen gerecht zu werden. Im Gegensatz dazu weisen die Regionen, in welchen es schon vor der Einführung des TraumaNetzwerkes eine hohe Klinikdichte gab, im Vergleich eine deutlich höhere Drop-Out-Rate auf. Hierfür könnte es mehrere Gründe geben. Es könnte für die einzelnen Kliniken in einem solchen Netzwerk durchaus schwieriger sein, diese hohe Klinikdichte aufrecht zu erhalten und die einzelnen Interessen untereinander zu vereinbaren. Sicher ist jedoch, dass hier nicht die Notwendigkeit besteht, die Drop-Out-Rate zu senken. Aufgrund der ursprünglich sehr hohen Klinikdichte, kann in diesen Netzwerken trotz der hohen Drop-Out-Rate eine flächendeckende Versorgung gewährleistet werden. Dass in dieser Arbeit keine genaueren Aussagen über den Grund des Ausscheidens aus dem Zertifizierungsprozess gemacht werden kann, ist ein möglicher Schwachpunkt der Untersuchung. Im Hinblick auf die noch ausstehenden Zertifizierungen wäre es durchaus interessant, mehr über die Gründe eines Ausscheidens zu erfahren, so dass sich hier noch weitere Untersuchungen anschließen könnten. Aufgrund der erhobenen Daten kann aktuell nur die Aussage getroffen werden, dass 83 Kliniken

(14%) nach initialer Anmeldung keinerlei weitere Aktivität im gesamten Zertifizierungsprozess aufgewiesen haben und sich nicht einmal in eine der drei Versorgungsstufen eingeordnet haben. Hier ist also davon auszugehen, dass das Interesse am Projekt TraumaNetzwerk schnell abgeklungen ist. Eventuell ist der zu erwartende organisatorische Aufwand für diese Kliniken ein Grund, den Weg nicht bis zum Ende zu gehen. Andere Gründe werden die 116 Kliniken (19,6%) haben, welche den Zertifizierungsprozess auf einer anderen Stufe noch nicht erfolgreich abgeschlossen haben. Diese Kliniken haben schließlich bereits Zeit und Arbeit in die Zertifizierung investiert und haben im Gegensatz zu den anderen Kliniken auch die Gebühren bezahlt. Auch hier kann über die Gründe keine genaue Aussage getroffen werden. Vorstellbar ist, dass diese Kliniken schlichtweg nicht die an sie gestellten Anforderungen für eine erfolgreiche Zertifizierung erfüllen konnten. Dies kann an strukturellen, apparativen oder personellen Mängeln gelegen haben. Ebenfalls könnten diese Kliniken eventuell die Zertifizierung innerhalb einer gesetzten Frist für das gesamte Netzwerk nicht eingehalten haben, so dass sie die Chance haben, sich im Verlauf noch zu zertifizieren. Diskutiert man über die Gründe des Ausscheidens aus dem Projekt TraumaNetzwerk, so ist es auch interessant die Beweggründe für die Teilnahme genauer zu betrachten. Hier konnten *Hildebrand et al.* zeigen, dass der gemeinsame Gedankenaustausch, eine schnelle und gesicherte Übernahme von Patienten und eine schnelle und vereinfachte Kommunikation im Vordergrund stehen (Hildebrand, Lill et al. 2009).

Betrachtet man die Drop-Out-Rate im Bezug auf die einzelnen Versorgungsstufen, so zeigen sich hier erhebliche Unterschiede. Nach initialer Zuordnung in eine dieser drei Stufen konnten sich von den lokalen TZs 77,5% und von den regionalen TZs 71,2% erfolgreich zertifizieren. Bei den überregionalen TZs lag die Quote mit 94,2% deutlich höher, so dass diese im Zertifizierungsprozess erfolgreicher waren. Eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen könnte sein, dass die überregionalen TraumaZentren bereits vor der Zertifizierung über eine bessere und strukturiertere personelle, strukturelle und apparative Ausstattung verfügen. Viele dieser teils

universitären Kliniken hatten bereits im Vorfeld definierte Behandlungsabläufe und somit während des gesamten Zertifizierungsprozesses deutlich weniger Schwierigkeiten, die Anforderungen des Weißbuches der DGU zu erfüllen. Dementsprechend fällt ein viel geringeres Maß an Aufwand an, den die kleineren Kliniken eventuell sowohl personell, als auch finanziell teilweise nicht stemmen können. So zeigten *Mand et al.* im Jahr 2010, dass erfolgreich zertifizierte überregionale TraumaZentren beispielsweise lediglich in 29% der Fälle organisatorische Änderungen vornehmen mussten, um die gestellten Anforderungen zu erfüllen. Bei den lokalen und den regionalen TraumaZentren mussten hingegen 44 bzw. 55% aller Kliniken Änderungen vornehmen (Mand, 2010).

5.5. Analyse der Fortbildungsveranstaltungen und der Netzwerktreffen

Obwohl nur wenig Literatur zum Thema Zertifizierung und Fortbildung zur Verfügung steht, zeigt sich, dass das Thema Fortbildung einen großen Stellenwert innerhalb des TraumaNetzwerkes einnimmt. So beschreibt *Mutschler* in einer Arbeit von 2010 ausführlich die Fortbildungen im TraumaNetzwerk am Beispiel des TNW München-Oberbayern Süd (Mutschler, 2010). Auch in der bereits erwähnten Arbeit von *Hildebrand et al.* stellen insgesamt 43,8% der Kliniken die Fortbildung und die gemeinsame Kommunikation als Anforderung an ein TraumaNetzwerk. Interessanterweise fällt hier ein signifikanter Unterschied innerhalb der einzelnen Versorgungsstufen auf. Wüssten sich 100% der überregionalen TZs diese gemeinsamen Veranstaltung, so wurde dies nur in 16,7% der lokalen TZs gewünscht (Hildebrand, 2009). Auch die in der vorliegenden Arbeit erhobenen Daten zum Thema Fortbildungsveranstaltungen offenbaren einen deutlichen Unterschied zwischen den einzelnen TraumaNetzwerken. Es fanden zwischen 1 und 32 Fortbildungsveranstaltungen in den einzelnen Netzwerken statt. Diese doch

erheblichen Unterschiede lassen sich am ehesten auf bereits vor der Einführung des TraumaNetzwerkes bestehende Strukturen zurückführen. So besteht beispielsweise in der BG Klinik Ludwigshafen ein fest etabliertes System aus Fortbildungen, welches auch durch umliegende Kliniken genutzt werden kann. All diese Veranstaltungen flossen mit in die Auswertung ein und können somit den großen Unterschied zu den Netzwerken erklären, in welchen kein solch etabliertes Fortbildungssystem besteht. Insgesamt zeigt sich jedoch mit durchschnittlich 7 Fortbildungsveranstaltungen, dass hier einem der Grundgedanken ausreichend Rechnung getragen wird. Im Ergebnissteil dieser Arbeit wurde auch die Teilnehmerzahl der einzelnen Fortbildungsveranstaltungen analysiert. Durchschnittlich waren 59,5 Teilnehmer pro Veranstaltung zu verzeichnen. Auch hier gilt, dass die starken Schwankungen bezüglich der Teilnehmerzahl auf den unterschiedlichen Konzepten und Ausrichtungen der Fortbildungsveranstaltungen beruhen, welche meist schon vor Etablierung des TraumaNetzwerkes bestanden. Insgesamt ist festzuhalten, dass von vielen Veranstaltungen die Teilnehmerzahlen nur lückenhaft dokumentiert sind, so dass nur eine geringe Anzahl der Netzwerke in diese Auswertung einbezogen werden konnte.

Betrachtet man die durchgeführten Netzwerktreffen, so fällt auch hier eine große Spannweite zwischen den einzelnen TraumaNetzwerken auf. Es haben im Durchschnitt 7,4 Treffen stattgefunden (zwischen 3 und 14 Treffen). Hier tritt wieder der bereits beschriebene Effekt des Bottom up Prinzips zu Tage. Allen TraumaZentren ist es völlig selbst überlassen, wie sie sich innerhalb der Netzwerke organisieren. So haben manche Netzwerke den Weg mit regelmäßigen Treffen zur Besprechung von organisatorischen Maßnahmen gewählt, wohingegen andere Netzwerke sich eventuell individuell organisiert haben und nur vereinzelte Treffen zur Vereinbarung brauchten.

In der Auswertung konnte die interessante Frage beantwortet werden, ob die Zeitdauer der Zertifizierung bzw. die Anzahl der benötigten Netzwerktreffen mit der Anzahl der ursprünglich angemeldeten Kliniken korreliert. Dem hätte die Theorie zu

Grunde gelegen, dass es in Netzwerken mit einer großen Anzahl an Kliniken mehr Zeit und organisatorischen Aufwand braucht, um die Interessen der einzelnen Kliniken miteinander zu vereinbaren. Diese Theorie hat sie jedoch nicht bestätigt und in der Auswertung zeigte sich keine lineare Abhängigkeit.

Dies bedeutet, dass der Zertifizierungsprozess ein gewisses Mindestmass an Zeit und Organisation bedeutet und dass sich die Kliniken dabei nicht gegenseitig behindern, sondern sich auf dem Weg der Zertifizierung eher gegenseitig unterstützen.

Zusammenfassung

Hintergrund:

Jährlich ereignen sich ca. 7-8 Mio. Unfällen, bei denen zwischen 33,000 und 35,000 Menschen ein Polytrauma mit einem ISS von > 16 erleiden. Zur Verbesserung der Versorgung von diesen polytraumatisierten Patienten wurde von der DGU im Jahr 2004 das Projekt TraumaNetzwerk gegründet. Hier werden einzelne Kliniken als TraumaZentren nach entsprechenden Standards in drei verschiedenen Versorgungsstufen zertifiziert und organisieren sich dann in TraumaNetzwerken. Hierdurch soll eine strukturierte und flächendeckende Traumaversorgung entsprechend den Anforderungen des Weißbuches der DGU sichergestellt werden. Die vorliegende Studie analysiert die Zusammensetzung aller bereits zertifizierten Netzwerke und gibt eine Übersicht über den organisatorischen Aufwand und den zeitlichen Rahmen des gesamten Zertifizierungsprozesses.

Material und Methoden:

Daten über die Größe und Zusammensetzung der TraumaNetzwerke wurden der Homepage www.dgu-traumanetzwerk.de entnommen, auf welcher in einer speziell entwickelten Datenbank alle aktuellen Zahlen vorliegen. Hieraus wurde ebenfalls die Drop-Out-Rate berechnet. Für die Anzahl der durchgeführten Netzwerktreffen und Fortbildungsveranstaltungen wurde ein Fragebogen entwickelt, welcher durch die Netzwerksprecher ausgefüllt wurde. Lineare Zusammenhänge zwischen Größe der Netzwerke und dem Aufwand wurden mittels Korrelation nach Pearson bestimmt.

Ergebnisse:

Insgesamt wurden alle 29 bis Ende 2011 zertifizierten Netzwerke in die Auswertung aufgenommen. Ein durchschnittliches Netzwerk besteht aus 13,7 Kliniken. Davon sind 6,3 lokale TZs, 4,9 regionale TZs und 2,5 überregionale TZs. Die Zeitdauer

des Zertifizierungsprozess lag im Durchschnitt bei 40,9 Monaten. Insgesamt konnten 66,4% aller angemeldeten Kliniken erfolgreich zertifiziert werden. Die Drop-Out-Rate unterscheidet sich innerhalb der Versorgungsstufen deutlich. TraumaNetzwerke, welche initial über eine hohe Klinikdichte verfügen, zeigen im Verlauf eine signifikant höhere Drop-Out-Rate, als Netzwerke mit einer geringen Klinikdichte. Im Schnitt fanden 7,4 Netzwerktreffen und 7 Fortbildungsveranstaltungen unabhängig von der Größe der Netzwerke statt.

Schlussfolgerung:

Im internationalen Vergleich ist das TraumaNetzwerk der DGU ein einzigartiges Projekt. Die Drop-Out-Rate zeigt, dass nicht alle Kliniken den Anforderungen des Weißbuches gerecht werden und somit eine qualitativ hochwertige Traumaversorgung gewährleistet wird. Trotz des Drop-Outs ist es gelungen auch in strukturschwächeren Regionen eine flächendeckende Versorgung zu etablieren. Die Zeitdauer und die Anzahl der Netzwerktreffen zeigen einen akzeptablen Aufwand, welcher von den Kliniken auf dem Weg zur Zertifizierung betrieben werden muss.

Summary

Background:

Every year there are 7-8 million accidents in which 33.000-35.000 suffer a multiple trauma with an ISS > 16. To improve the care of these patients the DGU founded the project trauma network in the year 2004. In this project hospitals get certified as trauma centers accordingly to the standards of the DGU. After certification the trauma centres organize themselves in different trauma networks. The aim of the project is to assure a countrywide structured trauma care in accordance to the requirements of the DGU. The present study analyzes the structure of these networks and provides an overview of the organizational effort and the time frame of the certification process.

Materials and Methods:

Data about the size and structure has been gained from the homepage www.dgu-traumanetzwerk.de. This homepage provides all current data in a specially designed database. The dropout rate was also calculated from this database. For the number of performed network meetings and further education a questionnaire was developed, which was answered by the network spokesman. Linear correlations between the size of the networks and the effort in terms of certification process were determined by Pearson correlation.

Results:

29 networks, which were certified until the end of 2011, are included in these analysis. An average network consists of 13.7 clinics. There are 6.3 local TZs , 4.9 regional TZs and 2.5 supraregional TZs. The duration of the certification process averaged 40.9 months. Overall, 66.4% of all registered hospitals were certified. This rate, however, differs in the single levels of care. Networks with an high concentration of clinics show a significant higher drop-out-rate than network where

are less clinics per acreage. On average, 7.4 network meetings and 7 training events took place, independently of the size of the networks.

Conclusion:

By international standards, the trauma network of the DGU is a unique project. The drop-out rate shows that not all hospitals are able to achieve the requirements of the DGU and thus a high-quality trauma care is provided. Despite the drop-outs there is a good coverage of trauma care in structurally weak regions. The duration of certification process and the number of network meetings show an acceptable effort for the hospitals on their way to successful certification.

Literaturverzeichnis

AWMF. (2011). "S3 Leitlinie Polytrauma." from <http://www.awmf.org/leitlinien>.

Baker, S. P., B. O'Neill, et al. (1974). "The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care." *J Trauma* 14(3): 187-96.

Beck, A., M. Bischoff, et al. (2004). "Diagnostic apparatus in the shock trauma room." *Unfallchirurg* 107(10): 862-70.

Biewener, A., U. Aschenbrenner, et al. (2004). "Impact of helicopter transport and hospital level on mortality of polytrauma patients." *J Trauma* 56(1): 94-8.

Bouillon, B., K. G. Kanz, et al. (2004). "The importance of Advanced Trauma Life Support (ATLS) in the emergency room." *Unfallchirurg* 107(10): 844-50.

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. (2010). "Unfallstatistik - Unfalltote und Unfallverletzte 2008 in Deutschland." from <http://www.baua.de>.

Cales, R. H. (1984). "Trauma mortality in Orange County: the effect of implementation of a regional trauma system." *Ann Emerg Med* 13(1): 1-10.

Clinical Advisory Group. (2010). "NHS Clinical Advisory Group: Regional Networks for Major Trauma." from <http://www.excellence.eastmidlands.nhs.uk/EasysiteWeb/getresource.axd?AssetID=36224&type=full&servicetype=Attachment>

Crichlow, R. J., P. L. Andres, et al. (2006). "Depression in orthopaedic trauma patients. Prevalence and severity." *J Bone Joint Surg Am* 88(9): 1927-33.

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie. (2011). "TraumaNetzwerk der DGU." from <http://www.dgu-traumanetzwerk.de>.

Dittmer, H. and F. E. d. p. Bauer, "Sozialen und somatischen Rehabilitation nach Polytrauma unter besonderer Berücksichtigung der Motorradfahrer." *Z Unfallchir Versicherungsmed Berufskrankh* 80: 84–88 (1987).

Ernstberger, A., M. Koller, et al. (2011). "Quality circle in a trauma network of the German Association for Trauma Surgery. Upgrading patient care." *Unfallchirurg* 114(2): 172-81.

- Frink, M., C. Probst, et al. (2007). "Clinical management of polytraumatized patients in the emergency room--duty and assignment of the trauma surgeon." *Zentralbl Chir* 132(1): 49-53.
- Gehling, M., C. Scheidt, et al. (1999). "Persistent pain after elektiv trauma surgery." *Acute Pain* 2(110-114).
- Haas, N. P., C. von Fournier, et al. (1997). "Trauma center 2000. How many and which trauma centers does Europe need around the year 2000?" *Unfallchirurg* 100(11): 852-8.
- Hameed, S. M., N. Schuurman, et al. (2010). "Access to trauma systems in Canada." *J Trauma* 69(6): 1350-61; discussion 1361.
- Hildebrand, F., H. Lill, et al. (2009). "Requirements of trauma networks in Lower Saxony." *Unfallchirurg* 112(2): 211-6.
- Kane, G., N. C. Wheeler, et al. (1992). "Impact of the Los Angeles County Trauma System on the survival of seriously injured patients." *J Trauma* 32(5): 576-83.
- Kristiansen, T., K. G. Ringdal, et al. (2012). "Implementation of recommended trauma system criteria in south-eastern Norway: a cross-sectional hospital survey." *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 20(1): 5.
- Kühne, C., R. Zettl, et al. (2008). "Auswahl des zielkrankenhauses bei Trauma." *NotfallRettungsmed* 11: 381-385.
- Kühne, C. A., C. Mand, et al. (2009). "The Trauma Network of the German Society for Trauma 2009." *Unfallchirurg* 112(10): 878-84.
- Kühne, C. A., S. Ruchholtz, et al. (2006). "Trauma centers in Germany. Status report." *Unfallchirurg* 109(5): 357-66.
- Künzel, A., K. Bothorn, et al. (2010). "Das Zertifizierungsverfahren im TraumaNetzwerk DGU." *Trauma Berufskrankheit* 13: 64-56.
- Liener, U. C., U. Rapp, et al. (2004). "Incidence of severe injuries. Results of a population-based analysis." *Unfallchirurg* 107(6): 483-90.
- Mand, C., T. Muller, et al. (2010). "Organizational, personnel and structural alterations due to participation in TraumaNetwork(D) DGU : The first stocktaking." *Unfallchirurg*.

Mann, N. C., E. Mackenzie, et al. (2005). "Trauma system structure and viability in the current healthcare environment: a state-by-state assessment." *J Trauma* 58(1): 136-47.

Mullins, R. J., J. Veum-Stone, et al. (1996). "Influence of a statewide trauma system on location of hospitalization and outcome of injured patients." *J Trauma* 40(4): 536-45; discussion 545-6.

Mutschler, W. (2010). "Fortbildung im TraumaNetzwerk DGU." *Trauma Berufskrankheit* 13: 57-60.

Nast-Kolb, D., S. Ruchholtz, et al. (2006). "Management of polytrauma." *Chirurg* 77(9): 861-72; quiz 873.

Neugebauer E.A.M, T. T. (2007). "Lebensqualität nach Schwerstverletzung." *Trauma Berufskrankheit* online 02. Dezember 2007.

Ruchholtz, S. (2008). "Rückgang der Traumaletalität." *Deutsches Ärzteblatt* 105: 225-231.

Ruchholtz, S., C. A. Kuhne, et al. (2007). "Trauma network of the German Association of Trauma Surgery (DGU). Establishment, organization, and quality assurance of a regional trauma network of the DGU." *Unfallchirurg* 110(4): 373-9.

Ruchholtz S, M. C., Lewan U, Debus F, Dankowski C, AKUT Steering Committee, Kühne C, Siebert H. (2011). "Regionalisation of trauma care in Germany: the "TraumaNetwork DGU-Project"." *Eur J Trauma Emerg Surg* published online 20. December 2011.

Ruchholtz, S., C. Waydhas, et al. (2002). "A multidisciplinary quality management system for the early treatment of severely injured patients: implementation and results in two trauma centers." *Intensive Care Med* 28(10): 1395-404.

Sampalis, J. S., R. Denis, et al. (1999). "Trauma care regionalization: a process-outcome evaluation." *J Trauma* 46(4): 565-79; discussion 579-81.

Sektion NIS der DGU (2010). "Jahresbericht." from <http://www.traumaregister.de>.

Siebert, H. (2006). "White book of severely injured - care of the DGU. Recommendations on structure, organization and provision of hospital equipment for care of severely injured in the Federal Republic of Germany." *Unfallchirurg* 109(9): 815-20.

Simons, R. and A. Kirkpatrick (2002). "Assuring optimal trauma care: the role of trauma centre accreditation." *Can J Surg* 45(4): 288-95.

Statistisches Bundesamt. (2011). "Unfälle und Verunglückte im Straßenverkehr." from <http://www.destatis.de>.

Trauma Association of Canada. (2011). "Trauma Association of Canada. Trauma System Accreditation Guidelines." Fourth Revision.

Tscherne, H., H. J. Oestern, et al. (1984). "Stress tolerance of patients with multiple injuries and its significance for operative care." *Langenbecks Arch Chir* 364: 71-7.

Wenneker, W. W., D. H. Murray, Jr., et al. (1990). "Improved trauma care in a rural hospital after establishing a level II trauma center." *Am J Surg* 160(6): 655-7; discussion 657-8.

Working Group Regional Health Authorities of Norway (2007). Report on organization of treatment of seriously injured patients – Trauma system.

Wurmb, T., H. Balling, et al. (2009). "Polytrauma management in a period of change: time analysis of new strategies for emergency room treatment." *Unfallchirurg* 112(4): 390-9.

Abkürzungen

ATLS:	Advanced Trauma Life Support
AUC:	Akademie der Unfallchirurgie
BAND:	Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaft der Notärzte Deutschlands e.V.
DGU:	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
DRG:	Diagnosis Related Groups
GSC:	Glasgow Coma Scale
ISS:	Injury Severity Score
NHS:	National Health Service
NIS:	Sektion Notfall-, Intensivmedizin und Schwerverletztenversorgung
QM:	Qualitätsmanagement
TAC:	Trauma Association of Canada
TNW:	Traumanetzwerk
TZ:	Traumazentrum

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Häufigkeit der Verletzungen in verschiedenen Körperregionen im TraumaRegister DGU.....	8
Abb. 2: Deutschlandkarte aller teilnehmenden Kliniken.....	16
Abb. 3: Darstellung aller zertifizierten TraumaZentren in ihren TraumaNetzwerken.....	17
Abb. 4: Anzahl der teilnehmenden Kliniken im jeweiligen TraumaNetzwerk zum Zeitpunkt der Zertifizierung des Netzwerkes.....	30
Abb. 5: Durchschnittliche Zusammensetzung eines TNW in die verschiedenen Versorgungsstufen.....	31
Abb. 6: Ursprünglich angemeldete und erfolgreich zertifizierte Klinken, aufgeteilt in die einzelnen Versorgungsstufen.....	36
Abb. 7: Korrelation zwischen der Klinkdichte und der Drop-Out-Rate.....	40
Abb. 8: Graphische Darstellung der Zeitdauer des Zertifizierungsprozesses innerhalb der einzelnen TNWs.....	42
Abb. 9: Korrelation nach Pearson zwischen der Anzahl der teilnehmenden Kliniken und der Dauer bis zur erfolgreichen Zertifizierung.....	44
Abb. 10: Graphische Darstellung der Anzahl der durchgeführten Netzwerktreffen.....	46
Abb. 11: Graphische Darstellung der Korrelation nach Pearson zwischen der Anzahl der teilnehmenden Kliniken und der Anzahl der durchgeführten Netzwerktreffen.....	48
Abb. 12: Graphische Darstellung der durchgeführten Fortbildungsveranstaltungen.....	50

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Anzahl der teilnehmenden Kliniken unterschieden in die einzelnen Versorgungsstufen.....	29
Tab. 2: Prozentualer Anteil der erfolgreich zertifizierten Kliniken.....	33
Tab. 3: Ergebnis im Zertifizierungsprozess.....	34
Tab. 4: Erfolg im Zertifizierungsprozess, aufgegliedert in die verschiedenen Versorgungsstufen.....	35
Tab. 5: Klinikdichte pro 1000km ² und Drop-Out-Rate.....	37
Tab. 6: Lineare Korrelation zwischen der Klinikdichte und der Drop-Out-Rate....	39
Tab. 7: Zeitdauer bis zur erfolgreichen Zertifizierung in Monaten.....	41
Tab. 8: Lineare Korrelation zwischen der Anzahl der teilnehmenden Kliniken und der Dauer bis zur erfolgreichen Zertifizierung.....	43
Tab. 9: Anzahl der durchgeführten Netzwerktreffen in den einzelnen TraumaNetzwerken.....	45
Tab. 10: Lineare Korrelation zwischen der Anzahl der teilnehmenden Kliniken und der durchgeführten Netzwerktreffen.....	47
Tab. 11: Anzahl der Fortbildungsveranstaltungen in den einzelnen TraumaNetzwerken.....	49
Tab. 12: Durchschnittliche Teilnehmerzahl pro Fortbildungsveranstaltung innerhalb der einzelnen TNWs.....	51

Curriculum vitae

Florian Debus • Fliederstraße 5 • 35041 Marburg

Name: Florian Debus

Geburtsdatum: 05.08.1982

Geburtsort: Frankenberg/Eder

Eltern: Klaus-Dieter Debus, Beamter a.D
Ingrid Debus, geb. Zipprich, Hauswirtschaftsgehilfin

Geschwister: Christina Hartmann, geb. Debus

Derzeitige Anstellung: Assistenzarzt der Klinik für Unfall-, Hand und
Wiederherstellungschirurgie
Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Marburg

Schulbildung:

1989 bis 1993: Wigand-Gerstenberg-Grundschule in Frankenberg/Eder

1993 bis 2002: Edertalschule in Frankenberg/Eder

Hochschulstudium

2003 bis 2005: Studium der Humanmedizin, vorklinischer Abschnitt, an der
Georg-August-Universität in Göttingen

August 2005: Ärztliche Vorprüfung

2005 bis 2009: Studium der Humanmedizin, klinischer Abschnitt, an der
Otto-von-Guericke-Universität in Magdeburg

November 2009: Staatsexamen im Fach Humanmedizin

Praktisches Jahr:

- August 2008 bis
Dezember 2008: Erstes PJ-Tertial in der Klinik Sonnehof, Sportorthopädie
Bern, Schweiz (Chefarzt: Dr. med. O. Gorschewsky)
- Dezember 2008
bis März 2009: Zweites PJ-Tertial in den Pfeiffersches Stiftungen
Magdeburg, (Chefarzt: Dr. med. J. Molling)
- März 2009
bis Juli 2009: Drittes PJ-Tertial im Spital Zimmerberg, Horgen, Schweiz
(Chefarzt: Dr. med. Peter Guyer)

Beruflicher Werdegang:

- Dezember 2009 bis
Januar 2011: Assistenzarzt im Spital Wattwil, Klinik für
Allgemeinchirurgie und Traumatologie, Wattwil, Schweiz
(Chefarzt: Dr. med. C. Eberle)
- seit Februar 2011: Assistenzarzt am Universitätsklinikum Gießen und Marburg,
Standort Marburg, Klinik für Unfall-, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie
(Chefarzt: Prof. Dr. med. Steffen Ruchholtz)

sonstige Anstellungen und Praktika:

- 2002 bis 2003: Zivildienst im Norddeutschen Epilepsiezentrum für Kinder
und Jugendliche in Kiel/Raisdorf
- 2005: Tutor im Kurs Anatomie Georg-August-Universität
Göttingen
- 2007 bis 2009: Angestellt als Nachtwache im Schlaflabor Magdeburg

Fortbildungen:

- April 2010: Grundkurs Sonographie der SGUM, Einsiedeln
- Oktober 2010: ATLS-Kurs, Ludwigshafen
- März 2011: Grundkurs Strahlenschutz, Marburg
- September 2011: 80h-Kurs Notfallmedizin, Allgemeine und spezielle Notfallbehandlung, Sylt
- April 2012: AO Kurs Trauma I, Düsseldorf

Verzeichnis der Akademischen Lehrer

In Göttingen die Damen und Herren:

Burckhardt, Hellige, Herken, Hustert, Jung, Krieglstein, Pieler, Richter, Rizzi, Schu, Stumpner, Viebahn, von Steinbüchel, Zeeck, Zimmermann

In Magdeburg die Damen und Herren:

Bernarding, Bogerts, Brinkschulte, Costa, Ebmeyer, Gardemann, Gollnick, Graßhoff, Hachenberg, Heim, Herrmann, Höllt, Isermann, Jorch, König, Lichte, Lippert, Malferteiner, Molling, Neumann, Pfister, Robra, Roessner, Schraven, Siemen, Szibor, Wallesch, Zenker

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen Personen danken, die mich während der Zeit meiner Dissertation unterstützt haben.

An erster Stelle möchte ich hier Herrn Prof. Dr. med. Steffen Ruchholtz nennen. Als Direktor der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie und Leiter der Arbeitsgruppe „TraumaNetzwerk und TraumaRegister“ hat er mir freundlicherweise das Thema für diese Dissertation überlassen. Als mein direkter Betreuer hat er mir jeder Zeit bei inhaltlichen Fragen und organisatorischen Problemen geholfen. Diese Hilfe war stets schnell und unkompliziert. Herr Prof. Ruchholtz hat mich mit seiner Erfahrung an das wissenschaftliche Arbeiten herangeführt.

Ebenfalls gilt den Herren PD Dr. med. Christian Kühne und Dr. med. Carsten Mand ein herzliches Dank. Beide haben mich sofort in die Arbeitsgruppe aufgenommen und standen mir bei Problemen jeder Zeit mit Rat und Tat beiseite. Frau Catrin Dankowski aus der AKUT-Geschäftsstelle möchte ich an dieser Stelle für die organisatorische Unterstützung danken.

Auch möchte ich den Menschen danken, die außerhalb der Arbeit für mich da sind. Hier möchte ich besonders meine Eltern, Klaus-Dieter und Ingrid Debus nennen, ohne deren Unterstützung mein Studium und somit auch diese Arbeit nie möglich gewesen wären. Ein weiterer Dank geht an Familie Hartmann. Insbesondere an Amina-Leonie und Eric, welche immer wieder viel Spaß und Abwechslung in den Alltag bringen.

Der größte Dank geht jedoch an Frau Natascha Haag, die mich während der gesamten Zeit unterstützt hat. Ohne sie wäre die Zeit außerhalb der Klinik nicht halb so viel wert, wie sie es mit ihr zusammen ist.

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich ehrenwörtlich, dass ich die dem Fachbereich Medizin Marburg zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel

**„- Das TraumaNetzwerk DGU -
Analyse der flächendeckenden interklinischen Vernetzung“**

in der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie unter der Leitung und der Betreuung von Herrn Prof. Dr. med. Steffen Ruchholtz ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe. Teile der vorliegenden Arbeit wurden im „European Journal of Trauma and Emergency Surgery“ veröffentlicht. Ich habe bisher an keinem in- oder ausländischen medizinischen Fachbereich ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende oder eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Marburg, den 26.04.2012

Florian Debus