

Aus dem Fachbereich Medizin der
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
Klinik für Unfall-, Hand-, und Wiederherstellungschirurgie
Direktor: Prof. Dr. med. I. Marzi

**Rentabilität der Behandlung von Schockraumpatienten eines
Zentrums der Maximalversorgung im Zeitalter der
DRG-Vergütung**

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin des Fachbereichs
Medizin der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

vorgelegt von Oliver Seibert
aus Frankfurt am Main

Frankfurt am Main, 2007

Dekan: Prof. Dr. med. J. Pfeilschifter
Referent: PD Dr. med. F. Walcher
Koreferent: Prof. Dr. med. T. Vogl

Tag der mündlichen Prüfung: 25.10.2007

1 Zusammenfassung	4
2 Summary	6
3 Einleitung	8
3.1 Historische Entwicklung der Letalität polytraumatisierter Patienten	8
3.2 Definition des Traumas und des Polytraumas	8
3.3 Scoringssysteme	9
3.4 Fallzahlen und volkswirtschaftliche Folgen	10
3.5 Schwerverletztenversorgung in Deutschland	11
3.6 Schockraummanagement	12
3.6.1 Organisation und Dokumentation der Schockraumversorgung an der Universitätsklinik Frankfurt am Main	13
3.6.2 ATLS	14
3.7 Operatives Stufenkonzept	16
3.7.1 Phase I	17
3.7.2 Phase II	18
3.7.3 Intermediärphase	18
3.7.4 Phase III	19
3.8 Finanzierung	21
3.8.1 Finanzierung der Akutversorgung über die Bundespflege- satzordnung	21
3.8.2 Entwicklung der DRGs	22
3.8.3 Einführung der DRGs in Deutschland	25
3.9 Initiative Traumanetzwerk	28
4 Fragestellung	30
5 Patienten und Methode	32
5.1 Patientenkollektiv	32
5.2 Datenerfassung	33
5.3 Kostenberechnung	33
5.3.1 Personalkosten	35
5.3.1.1 Personalkosten im Schockraum	36
5.3.1.2 Personalkosten im Operationsbereich	36
5.3.1.3 Personalkalkulation für die Intensivstation	37
5.3.1.4 Personalkalkulation für die Normalstation	39
5.3.2 Sachkosten	41

5.3.2.1 Kosten für Infrastruktur.....	41
5.3.2.2 Medizinischer Bedarf.....	41
5.3.2.3 Sonstige Kosten.....	44
5.4 Erstattungen.....	45
5.4.1 Erstattungen durch Bundespflegesatzordnung.....	45
5.4.2 Erstattungen durch DRG.....	45
5.5 Vorhaltung eines Schockraumteams.....	46
6 Ergebnisse.....	48
6.1 Allgemein.....	48
6.2 Errechnete Kosten.....	48
6.3 Erstattete Kosten.....	51
6.4 Vergleich errechnete/erstattete Kosten.....	51
6.5 Korrelation zwischen ISS und Gesamtkosten.....	53
6.6 Vorhaltung eines zusätzlichen Schockraumteams.....	54
7 Diskussion.....	56
8 Literatur.....	64
9 Danksagung.....	71
10 Anlagen.....	72
11 Lebenslauf.....	75
12 Schriftliche Erklärung.....	78

1 Zusammenfassung

Die Umstellung der Abrechnung unfallchirurgischer Patienten von der Bundespflegesatzordnung (BPfIV) auf die von Diagnosis Related Groups (DRG) abhängige Vergütung stellt die Akutkrankenhäuser, die im Wesentlichen die Versorgung der Schwerstverletzten sicherstellen, vor erhebliche finanzielle Schwierigkeiten. Die Diskrepanz zwischen tatsächlichen Aufwendungen des Krankenhauses an Lohn- und Sachkosten zur Behandlung der Leicht- sowie Schwerverletzten und der Vergütung nach den German Diagnosis Related Groups (G-DRG) wird zur Existenzfrage der unfallchirurgischen Kliniken in Deutschland.

Die vorliegende Arbeit will klären, wie hoch die finanziellen Aufwendungen sind, um in einem Haus der Maximalversorgung Patienten zu behandeln, die im Rahmen ihrer unfallchirurgischen Notfallbehandlung über den Schockraum aufgenommen werden. Es wurde berechnet, ob die ermittelten reellen Kosten sich durch die erhaltenen Erstattungen, bis zum 31.12. 2003 auf Grundlage des Krankenhauspflegesatzes und durch das zum 01.01.2004 eingeführte DRG-Vergütungssystem, decken lassen. Falls dies nicht der Fall ist, gilt darzustellen, in welchem Rahmen sich die Über- bzw. Unterdeckung bewegt und ob ein alternatives Vergütungssystem die entstandenen Kosten besser abbilden könnte. Für die vorliegende Arbeit wurden im Routineablauf des Schockraums der Universitätsklinik Frankfurt/Main im Zeitraum vom 01.09.2002 bis 31.08.2003 420 Erwachsene mit unterschiedlichen Verletzungsmustern prospektiv erfasst. Die Dokumentation erfolgte mittels des PC gestützten Online Dokumentationsprogramms Traumawatch[®].

Aufgrund der Verletzungsmuster wurde bei allen Schockraumpatienten der Injury Severity Score (ISS) bestimmt und 5 Untergruppen gebildet (**Gr.1** ISS <9, **Gr.2** ISS $\geq 9 < 16$, **Gr.3** ISS $\geq 16 < 25$, **Gr.4** ISS $\geq 25 < 41$, **Gr.5** ISS ≥ 41). Stichprobenartig wurden jeder Gruppe 10 Patienten entnommen und der Kostenkalkulation zugeführt.

Zur Ermittlung der gesamten Personal- und Sachkosten, die durch die stationäre Behandlung der 50 Patienten entstanden, wurden Daten des Operativen Controllings der Universitätsklinik Frankfurt verwendet. Diese Berechnungen wurden den Erstattungen durch die BpflV und durch G-DRG gegenüber gestellt.

Es ergab sich für die berechneten Schockraumpatienten bei einem mittleren ISS von 22,6 eine durchschnittliche Vergütung nach G-DRG von 14.557 Euro gegenüber Aufwendungen in Höhe von 19.010 Euro, welches einem Verlust von durchschnittlich 4.453 Euro pro Patient entspräche. Für die Klinik errechnete sich ein Gesamtverlust von ca. 1,5 Millionen Euro im Jahr für die Versorgung von 420 Patienten, die über den Schockraum aufgenommen wurden.

Die Gegenüberstellung der Kosten und der Verletzungsschwere nach ISS-Klassifikation ergab einen Durchschnittswert von 1.300 Euro pro ISS-Punkt mit einer Korrelation von 0,98.

Eine Vergütung in Abhängigkeit des ISS hätte Vorteile gegenüber der starren Einteilung in DRG-Gruppen, insbesondere der „Polytrauma DRGs“. Das bisher notwendige und zum Teil komplexe „Groupen“ der Patienten in eine Haupt- und Nebendiagnose würde entfallen. Als Grundlage der Vergütung wäre die international anerkannte, genau definierte und einfache Erfassung der Verletzungsschwere mittels ISS geeignet.

2 Summary

The conversion of the accounting of emergency surgery patients from the Federal Care Set Order (“Bundespfllegesatzordnung”) to the Diagnosis Related Groups (DRG) dependent payment presents considerable financial difficulties to the emergency hospitals, which essentially assure the care of severely injured patients. The discrepancy between the actual expenditures of the hospitals for salaries and materials for the treatment of lightly and severely injured patients and the payments according to the German Diagnosis Related Groups (G-DGR) is becoming a question of the existence of the emergency hospitals in Germany.

In this study was calculated in which height the additional costs are established.

It was calculated, if the determined real costs are covered through the gotten reimbursements, up to the 31.12. 2003 on basis of the hospital-care-sentence and through from the 01.01.2004 introduced DRG-reimbursement system. If this is not the case, it is necessary to represent, in which high the over- and under-coverage is established and if an alternative reimbursement system could portray the originated costs better.

For the present work 420 adults with different injuries were grasped prospectively in the routine course of the emergency room of the university-hospital Frankfurt/Main in the time period of the 01.09.2002 to 31.08.2003. The documentation took place by the PC online documentation program Traumawatch[®]. On the basis of the injury-patterns, the Injury Severity Score (ISS) was specified and five subgroups were formed (Gr.1 ISS < 9, Gr.2 ISS ≥9 < 16, Gr.3 ISS ≥16 < 25, Gr.4 ISS ≥25 < 41, Gr.5 ISS ≥41). Ten patient cases were taken from each group as a random sample and entered into the calculation.

Data of the operative Controllings of the university-hospital Frankfurt were used for the investigation of the entire salaries and materials, which originated through the stationary treatment of the 50 patients. These calculations were compared with the reimbursements through BPfIV and G-DRG.

For all 420 emergency room patients, with a median ISS of 22,6, there was an average G-DRG payment of 14,557 Euros versus expenditures of 19,010 Euros. This means there was an actual real loss of 4,453 Euros per patient on average and a total loss of over 1,5 million Euros per year for the hospital.

Arithmetically, the expenditures for all patients were calculated in relation to the injury severity score (ISS). This yielded an average value of 1,300 Euros per ISS point with a correlation of 0,98.

A calculation of the payment according to the ISS would have considerable advantages over the rigid distribution in DGR groups. The categorization of patients required so far into a main and secondary diagnosis, e.g. related to the duration of ventilation, would be dropped altogether.

The internationally recognized, exactly defined, and simple registration of the injury severity by means of the ISS would be best suited as the basis for payment.

3 Einleitung

3.1 Historische Entwicklung der Letalität polytraumatisierter Patienten

Mehrfachverletzung bzw. Polytrauma ist ein Begriff, der bereits zur Zeit der Trojanischen Kriege (500 v.Chr.) verwendet wurde. So berichtet Homer in seiner „Ilias“, dass die Prognose für den schwerverletzten Helden schlecht sei und dieser lediglich zum Sterben unter einen Baum gelegt werden könne, um zuletzt auf das schwarze Schiff gebracht zu werden. Nur in Ausnahmefällen konnten damals polytraumatisierte Patienten überleben, die Letalität lag bei weit über 80%.

Eine erhebliche Verbesserung in der Behandlung von Mehrfachverletzten konnte zum Zeitpunkt der Napoleonischen Kriege (1804-1812) erzielt werden. J.D. Larrey, erster Heereschirurg Napoleons, erkannte erstmals die Folgen des traumatischen Schocks und die Bedeutung der Akutversorgung dieser Patienten. Die Letalität war zu diesem Zeitpunkt jedoch weiterhin hoch und lag bei ca. 50%.

Einen grundsätzlichen Wandel hat die Behandlung des schwerverletzten Patienten erst im letzten Jahrhundert erfahren. Das moderne präklinische und klinische Management des polytraumatisierten Patienten zeigt, welche Fortschritte die Medizin in den letzten Jahrzehnten gemacht hat.

3.2 Definition des Traumas und des Polytraumas

Als Trauma bezeichnet man einen durch äußere Einwirkung (mechanisch, thermisch, chemisch oder aktinisch) akut entstandenen körperlichen Schaden mit Gewebeerstörung und entsprechender Funktionsstörung [Nerlich]. Das Polytrauma wird definiert als Syndrom multipler Verletzungen eines bestimmten Ausmaßes (ISS ≥ 16) mit konsekutiven Systemreaktionen, die zu Dysfunktion und

Versagen von primär nicht involvierten Organen und vitalen Systemen führen. Von Polytraumatisierung spricht man also, wenn bei einem Trauma gleichzeitig mehrere Verletzungen in verschiedenen Körperregionen oder Organsystemen entstehen und mindestens eine Verletzung oder die Kombination mehrerer Verletzungen lebensbedrohlich ist [Trentz].

Die am häufigsten verletzten Körperregionen bei polytraumatisierten Patienten sind Thorax (58,0%), Schädel/Hirn (57,9%), Extremitäten (37,5%) und Abdomen (24,9%) [DGU]. Verschiedene Untersuchungen zeigten, dass vor allem schwere Abdominalverletzungen in Kombination mit Beckentraumen Ursache für frühe Klinikletalität sind [Nast-Kolb].

3.3 Scoringsysteme

Die Grundlage des ISS ist der Abbreviated Injury Scale (AIS). Dieser anatomische Score wurde von der *Association for the Advancement of Automotive Medicine* entwickelt und 1971 eingeführt. Der AIS wird für 6 Körperregionen – Kopf/ZNS, Hals, Gesicht, Thorax, Abdomen, Extremitäten und Weichteile – festgelegt und mit Punktwerten von 1 bis 6 erhoben. 1 steht für geringe Verletzungen, 5 für kritische Verletzungen - Überleben unsicher, 6 bedeutet maximale Verletzungen. Den ISS-Punktwert erhält man durch Addition der höchsten drei quadrierten AIS-Werte der drei am schwersten verletzten Regionen.

Körperregion	Verletzungsmuster	AIS	Errechneter ISS
Kopf/Hals	Kopfplatzwunde 5 cm	1	1
Gesicht	keine Verletzung	0	0
Thorax	Lungenkontusion einseitig	3	9
Abdomen	Milzruptur ≤ 3cm tief	2	4
Extremitäten	keine Verletzung	0	0
Weichteile	Schürfungen	1	1
	<u>Gesamt ISS</u>		1+9+4 = 14

Tabelle 1: Beispielrechnung für die ISS-Bestimmung eines Patienten

Der höchste quadrierte Wert pro Region beträgt 25, in der Summe können maximal 75 Punkte vergeben werden. Maximale Verletzungen, die einem AIS von 6 entsprechen, werden automatisch einem ISS von 75 zugeordnet. Der ISS steht in enger Beziehung zur Mortalität und wird weltweit als Score bei Traumapatienten verwendet [Baker].

3.4 Fallzahlen und volkswirtschaftliche Folgen

In der westlichen Welt ist das Trauma als Folge eines Unfalls heute die häufigste Todesursache bei Menschen unter 45 Jahren. Die Unfallforschung des Statistischen Bundesamtes ermittelte für 2002 insgesamt 20.014 tödlich Unfallverletzte, davon 7.012 Opfer von Verkehrsunfällen [Statistisches Bundesamt]. Damit liegt die Bundesrepublik mit der Zahl der im Straßenverkehr getöteten Personen weltweit an sechster Stelle. Die verstorbenen Unfallverletzten waren im Durchschnitt 39,9 Jahre alt [DGU] und damit überwiegend noch im Arbeitsprozess stehend [Bardenheuer]. Die Zahl der Verkehrsoffer mit

bleibenden Behinderungen wird im Vergleich zu den Verkehrstoten auf das Doppelte geschätzt [Bardenheuer].

Die Tatsache, dass hauptsächlich junge Menschen verletzt werden (mehr als 50% der Verunfallten sind jünger als 40 Jahre), bringt neben den erheblichen medizinischen und psychosozialen Herausforderungen (Behinderungen, Integritätskonflikte) auch einen enormen volkswirtschaftlichen Schaden mit sich. Während in der Bundesrepublik durch maligne Erkrankungen jährlich 240.000 Arbeitsjahre der unter 45-Jährigen verloren gehen, beläuft sich der Verlust durch Unfallopfer dieser Altersgruppe auf ca. 310.000 Arbeitsjahre [Oestern]. Die Kosten für einen einzigen Polytraumatisierten liegen heute im Durchschnitt bei 30.000 bis 50.000 Euro [Oestern]. Insgesamt entsteht der Bundesrepublik durch Polytraumen ein jährlicher volkswirtschaftlicher Schaden von ca. 15 Mrd. Euro [Regel].

Vor diesem Hintergrund gewinnt die optimale medizinische Versorgung sowie die adäquate Rehabilitation und Reintegration von Unfallopfern zunehmend an Bedeutung, gerade auch im Hinblick auf die besondere Rehabilitationsfähigkeit junger Menschen nach schwerer Verletzung. So zeigten Regel et al. 1993, dass von insgesamt 104 schwerstverletzten Patienten nach Abschluss der Rehabilitation lediglich 7,9% arbeitslos oder berentet waren [Regel].

3.5 Schwerverletztenversorgung in Deutschland

Das flächendeckende System der Unfallrettung, die Richtlinien der Schockraumdiagnostik sowie die operative Versorgung und Intensivtherapie garantieren in der Bundesrepublik einen international hoch bewerteten

Behandlungsstandard für mehrfach verletzte Unfallpatienten [Schmidt]. Zunehmend konzentriert sich die Versorgung dieser Patienten meist auf unfallchirurgische Zentren mit besonderem Schwerpunkt in der Polytraumabehandlung.

Eine geschätzte Anzahl von 8.000 polytraumatisierten Patienten wird jährlich in deutsche Kliniken aufgenommen [Stürmer]. Die genaue Fallzahl ist schwer zu ermitteln, da es in Deutschland keine Meldepflicht für dieses Verletzungsmuster gibt. Man geht jedoch von jährlich etwa 1.000 Schockraumpatienten je 1 Mio. Einwohner aus, wovon etwa 500 als Schwerstverletzte zu behandeln sind [Nerlich]. Die Krankenhäuser der Maximalversorgung sowie Schwerpunktkrankenhäuser versorgen in Deutschland jeweils ca. 100-200 Polytraumen pro Jahr.

3.6 Schockraummanagement

Die Klinik wird bei Bedarf eines Schockraums von der Rettungsleitstelle über regional unterschiedliche Wege alarmiert, in der Regel ist der Ansprechpartner für die Leitstelle der verantwortliche Unfallchirurg oder Anästhesist.

Nach Aufnahme des Patienten in der Klinik gilt die erste Priorität der Stabilisierung und Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen des Patienten. Außerdem wird umfangreiche, möglichst komplette Diagnostik veranlasst. Schließlich werden lebensrettende Operationen und Behandlungsschritte durchgeführt.

Nach der Erstversorgung wird der Patient meist auf eine Intensivstation verlegt oder für weitere Operationen in den OP-Saal verbracht [Bouillon].

Ein Standardteam des Schockraums sollte aus zwei Chirurgen (einem Fach- oder Oberarzt und einem Assistenzarzt), zwei Anästhesisten (einem Fach- oder Oberarzt und einem Assistenzarzt), einem Radiologen, zwei chirurgischen Pflegekräften sowie einer anästhesiologischen Pflegekraft und einer RTA bestehen. Außerdem müssen sich in einem Haus der Maximalversorgung weitere Fachdisziplinen wie Thorax-, Viszeral-, Mund- Kiefer- Gesichts- und Neurochirurgie sowie Gynäkologie, Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Urologie, Augenheilkunde und Pädiatrie in Bereitschaft befinden und jederzeit angefordert werden können. Dasselbe gilt für Blutbank, Labor, Operationseinheit und Intensivstation [Bardenheuer].

3.6.1 Organisation und Dokumentation der Schockraumversorgung an der Universitätsklinik Frankfurt am Main

Die Universitätsklinik Frankfurt am Main ist ein Haus der Maximalversorgung. Verantwortlicher für das Schockraummanagement ist als zentraler Ansprechpartner der Rettungsleitstelle Frankfurt der diensthabende Unfallchirurg, dessen Piepser bei einer Schockraumanmeldung ausgelöst wird. Dieser informiert dem von der RLST angekündigten Meldebild entsprechend hausintern alle erforderlichen Fachdisziplinen. Somit ist gewährleistet, dass sich vor Eintreffen des Patienten das notwendige Personal im Schockraum eingefunden hat. Durch telefonischen Kontakt zwischen der Rettungsleitstelle und der Klinik können jederzeit Informationen über den Zustand des Patienten und das Verletzungsmuster weitergegeben werden.

In der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie des Universitätsklinikums Frankfurt werden jährlich ca. 400-500 chirurgische Patienten im Schockraum behandelt. Die Dokumentation sämtlicher Informationen wie telefonische Anmeldung durch die Rettungsleitstelle, präklinische Versorgung, physiologische Aufnahmebefunde, therapeutische Maßnahmen, körperliche Untersuchungen, Konsile, bildgebende Diagnostik, Labor sowie Abschlussdiagnosen stellen seit dem 01.09.2002 Doktoranden der Klinik für Unfallchirurgie sicher. Diese sind 365 Tage im Jahr über Mobilfunk in Rufbereitschaft. Seit dem 01.09.2003 wurde im Schockraum mit der Papierversion des Dokumentationssystems Traumawatch® [Helm] gearbeitet, seit dem 01.09.2004 wird mit einem Fujitsu Pen Computer digital dokumentiert. Traumawatch® wurde 2001 von Herrn Dr. med. Martin Kulla vom Bundeswehrkrankenhaus in Ulm entwickelt und ermöglicht die exakte Erfassung oben genannter Daten in real-time. Dadurch wurde eine erhebliche Verbesserung der Datenqualität erreicht.

3.6.2 ATLS

Im Wissen um die so genannte „golden hour“, die erste Stunde nach einem Trauma, in der durch rasche, adäquate Diagnostik und Erstversorgung die Letalität vermindert werden kann, hat das *Comittee on Trauma of the American College of Surgeons* das ATLS® entwickelt (Advanced Trauma Life Support), welches die Versorgung eines Unfallpatienten festgelegt [American College of Surgeons]. Seit dem Jahre 2002 läuft die Behandlung von Schockraumpatienten an der Universitätsklinik Frankfurt am Main gemäß den ATLS®-Richtlinien ab.

ATLS® ist ein weltweites Ausbildungskonzept, das ein standardisiertes, prioritätenorientiertes Schockraummanagement von traumatisierten Patienten lehrt. Ziele sind die schnelle und genaue Einschätzung des Zustandes des Patienten, die prioritätenorientierte Behandlung und die Entscheidung, ob die eigenen Ressourcen zur Behandlung des Patienten ausreichen oder ein Transfer des Patienten zu erwägen ist. Allem voran soll ATLS® dabei helfen, Sekundärschäden zu vermeiden, die Zeit nicht aus den Augen zu verlieren und eine gleichbleibende Qualität der Versorgung zu sichern [Bouillon].

Die Primärbeurteilung beinhaltet dabei zum einen die Erfassung und Sicherung der Vitalfunktionen nach dem ABCDE-Schema (Airway, Breathing, Circulation, Disability, Environment), aber auch das Basis-Monitoring mit kontinuierlicher Registrierung von Hämodynamik und Oxygenierung mittels EKG, Pulsoxymetrie, Blutdruckmessung und Kapnometrie bei Beatmung und Kontrolle der Ausscheidung mittels Blasenkatheder. Ein weiterer Pfeiler der Primärbeurteilung ist die Bildgebung zur Basis-Diagnostik. Diese darf jedoch die Maßnahmen zur Erfassung und Sicherung der vitalen Systemfunktionen nicht beeinträchtigen. Zur Basis-Diagnostik gehören der vier Quadranten-Ultraschall, die konventionelle Thorax-ap Aufnahme und eine Beckenübersicht. Aufnahmen von Extremitäten und Schädel werden in der Sekundärbeurteilung (sec. Survery) bei entsprechender klinischer Verdachtsdiagnostik gezielt durchgeführt. Ebenfalls im Rahmen der Sekundärbeurteilung, das heißt nach der Normalisierung der Vitalfunktionen, erfolgt die erweiterte Diagnostik mittels computertomographischer Bildgebung.

3.7 Operatives Stufenkonzept

Die operative Versorgung schwerverletzter Patienten hat sich in den letzten Jahrzehnten wiederholt verändert, was insgesamt die Inzidenz von Multiorgandysfunktion sowie Multiorganversagen und letztendlich die Letalität reduziert hat. Was heute als operatives Stufenkonzept bezeichnet wird, deckt sich inhaltlich mit dem angloamerikanischen Begriff der „damage-control-surgery.“ Dieser international verwendete Begriff ist der US-Navy entliehen, dort wird mit diesem Begriff ein medizinunabhängiges Management in Kriegs- und Krisenzeiten beschrieben: „The capacity of a ship to absorb damage and maintain mission integrity“ [Dept. of Defense].

Die Anwendung des operativen Stufenkonzeptes bzw. der „damage-control-surgery“ beim schwerverletzten Patienten unterscheidet sich deutlich von der früheren Versorgung. Bis vor etwa zwei Jahrzehnten wurde das Konzept der so genannten „day-one-surgery“ oder „early-total-care“ verfolgt, welches die komplette operative Versorgung des Schwerverletzten innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem erlittenen Trauma forderte [Bone, Goris]. Hintergrund dieser Vorgehensweise war eine Beobachtung aus den 60er und 70er Jahren, wonach eine frühe endgültige Osteosynthese bei Extremitätenverletzungen einen deutlichen Behandlungsvorteil gegenüber einem verzögerten Vorgehen ohne jegliche initiale Stabilisierung von Frakturen brachte.

Nach entsprechend langen OP-Zeiten und invasiven OP-Techniken wurde jedoch bald eine erhöhte Inzidenz von ARDS und Multiorganversagen beobachtet [Johnson]. Retrospektiv ließ sich in einer Reihe von Studien nachweisen, dass u.a. die so genannte „letale Trias“ bestehend aus Hypotonie, Azidose und

Koagulopathie, die sich in der initialen Phase nach Trauma entwickelte, nicht hinreichend beachtet wurde [Shapiro].

Durch eine grundlegende Modifikation der Primärbehandlung und Abkehr von der „day-one-surgery“ konnte auch das Auftreten von Sekundärkomplikationen innerhalb des letzten Jahrzehntes drastisch reduziert werden [Pape].

Im Folgenden werden die einzelnen Phasen des operativen Stufenkonzeptes sowie deren Besonderheiten und Risiken erläutert.

3.7.1 Phase I

Die Phase I des operativen Stufenkonzeptes umfasst die ersten Minuten bis etwa zur ersten Stunde nach Aufnahme des Schwerverletzten in die erstversorgende Klinik. In dieser Phase werden lebenserhaltende operative Eingriffe, wie die Blutungskontrolle bei Verletzungen des Thorax, des Abdomens, des Beckens und stammnaher Amputationsverletzungen oder Verletzungen größerer Gefäße der Extremitäten vorgenommen. Des Weiteren muss bei Vorliegen von epi- oder subduralen Blutungen mit entsprechender Raumforderung und Hirndruck eine Trepanation mit Ausräumung des Hämatoms erfolgen.

Die Reihenfolge der notwendigen Eingriffe muss während der laufenden Diagnostik festgelegt werden und richtet sich nach den jeweiligen Untersuchungsergebnissen.

Sofern sich im Rahmen der initialen Schockraumdiagnostik mittels Sonographie keine freie Flüssigkeit findet und der Patient eine stabile Kreislaufsituation aufzeigt, kann der so genannte Traumascan durchgeführt werden.

Hierbei handelt es sich um eine Computertomographie des Schädels, der Halswirbelsäule, des Thorax, Abdomens und des Beckens mit intravenöser

Kontrastmittelapplikation. Relevante Verletzungen können so erkannt und im Rahmen der ersten Stufe der Versorgung unmittelbar behandelt werden.

3.7.2 Phase II

In der Phase II werden am Unfalltag nach den lebenserhaltenden chirurgischen Maßnahmen weitere operative Interventionen durchgeführt. Hierbei gilt es eine Reihe von Verletzungen soweit zu versorgen, dass der Patient zur Stabilisierung in die intensivmedizinische Betreuung übergeleitet werden kann.

Die Versorgung von Frakturen langer Röhrenknochen gehört zu einer der Hauptaufgaben der II. Phase des operativen Stufenkonzeptes. Offene Frakturen werden ausgiebig debridiert, die Wunden gespült und größere Weichteildefekte mittels Vakuumtherapie temporär versorgt. Kontusionierte und verschmutzte Wunden werden ebenfalls sorgfältig debridiert und im Verlauf der nachfolgenden Tage wiederholt inspiziert, kritische Wundränder nachresiziert und nekrotisches Gewebe entfernt.

Weiterhin müssen in der Phase II instabile Becken- und Wirbelsäulenfrakturen versorgt werden, um weiteren Blutverlust, Gewebetraumatisierung oder Sekundärschäden zu vermeiden. Ebenso werden instabile Wirbelfrakturen, mit oder ohne Neurologie, operativ versorgt. Schließlich sind noch gegebenenfalls im Computertomogramm festgestellte Hohlorganverletzungen des Abdomens im Rahmen einer Laparotomie zu behandeln.

3.7.3 Intermediärphase

Die Intermediärphase reicht in der Regel vom ersten postoperativen bis zum fünften postoperativen Tag. Die zentrale Aufgabe während der Intermediärphase

ist die Wiederherstellung der Gerinnung, Normothermie, Flüssigkeitsbilanz, Hämodynamik und Oxygenierung [Shapiro, Pape]. Es hat sich gezeigt, dass elektive, rekonstruktive Maßnahmen in dieser Phase dringend vermieden werden müssen, da durch ein additives operatives Trauma der Organismus aus seinem labilen Gleichgewicht gebracht werden kann. Daher werden lediglich Operationen durchgeführt, die das Einschwemmen von Toxinen aus ischämischem oder minderperfundiertem Gewebe reduzieren oder drohende Infekte verhindern. Als operative Maßnahmen werden lediglich „second-look“ Eingriffe mit Debridement und Nekrektomie durchgeführt. Weichteildefekte werden, wie bereits beschrieben, mittels Vakuumtherapie temporär verschlossen, um mit Sekundäreingriffen in der Phase III eine Weichteilrekonstruktion durchzuführen. Werden im Rahmen der Intermediärphase größere invasive Maßnahmen oder Operationen durchgeführt, droht eine Verschlechterung des Patienten durch einen so genannten „second hit“ [Shapiro, Pape].

3.7.4 Phase III

Das Stufenkonzept der operativen Versorgung sieht eine abschließende Phase III vor, in der rekonstruktive Eingriffe oder Verfahrenswechsel nach Stabilisierung des Patienten durchgeführt werden. Hierbei wird nach Konsolidierung der Weichteile der Fixateur externe entfernt und ein internes Osteosyntheseverfahren angewendet [Scalea].

Besonderes Augenmerk gilt in der dritten operativen Phase der Weichteilrekonstruktion. Hierbei müssen plastisch-rekonstruktiv tätige

Unfallchirurgen hinzugezogen werden, um ein optimales funktionelles Ergebnis zu erreichen.

Nach Phase III folgt die Rehabilitation, die sich möglichst nahtlos an die Behandlung in dem Akutkrankenhaus anschließt. Bei Vorliegen spezieller Verletzungen, beispielsweise Rückenmarksschädigungen oder Schädel-Hirn-Verletzungen, sollte die Wahl auf Einrichtungen fallen, die eine Frührehabilitation auf diesen Gebieten anbieten können.

3.8 Finanzierung

3.8.1 Finanzierung der Akutversorgung über die Bundespflegesatzordnung

Die Finanzierung der anfallenden Krankenhauskosten wurde bis zum 31.12.2003 von zwei Säulen getragen (duale Finanzierung). Investitionen wurden über staatliche Mittel und Eigenmittel finanziert, laufende Kosten über den Bundespflegesatz der Krankenkassen.

Infolge des 1995 verabschiedeten Gesundheitsstrukturgesetzes wurde die Abrechnung von Fallpauschalen und Sonderentgelten ermöglicht und 1996 verbindlich für alle Krankenhäuser eingeführt.

Die Fallpauschalen vergüteten alle allgemeinen Krankenhausleistungen eines Behandlungsfalls, unabhängig von der Verweildauer und den tatsächlich entstandenen Kosten. Sie waren zu einem Großteil chirurgischen und geburtshilflichen Maßnahmen vorbehalten. Damit die Kosten für die Liegedauer des Patienten kontrolliert werden konnten, wurden so genannte Grenzverweildauern eingeführt. Lag die Dauer des Krankenhausaufenthaltes über der jeweils festgesetzten Grenzverweildauer, wurden die zusätzlichen Behandlungstage über die Abteilungspflegesätze abgerechnet. So sollte das wirtschaftliche Risiko für die Krankenhäuser durch Komplikationen oder überdurchschnittlich schwere Fälle eingeschränkt und eine Patientenselektion verhindert werden.

Im Gegensatz zu den Fallpauschalen dienten die Sonderentgelte der pauschalen Vergütung definierter Leistungskomplexe gemäß § 15 Abs. 1 Nr.1 oder § 16 Abs. 2 Bundespflegesatzordnung (BPfIV). Sie betrafen überwiegend bestimmte

Operationsleistungen, aufwändige diagnostische Maßnahmen und die Behandlung komplexer Krankheitsbilder.

Die Höhe der Fallpauschalen und Sonderentgelte wurde zur Einführung 1996 unter Berücksichtigung bundeseinheitlicher Bewertungsrelationen neu kalkuliert. Bis zum 31.12.2003 wurden sie zwischen den Verbänden der Krankenkassen und den Landeskrankenhausgesellschaften auf Grundlage empirisch ermittelter Durchschnittskosten regelmäßig neu ausgehandelt und erweitert. Schließlich existierten etwa 70 Fallpauschalen und 160 Sonderentgelte, im Krankenhaus setzten sich jedoch nur etwa 20% der Leistungen aus pauschalierten Entgeltsystemen zusammen. Die jeweilige Erlöshöhe errechnete sich aus dem Produkt der Punktzahl einer Leistung und dem Punktwert. Die Punktzahlen stellten die wirtschaftlichen Bewertungsrelationen zwischen den Pauschalen dar. Der Punktwert war eine landeseinheitliche Größe und spiegelte das Preisniveau wider.

Um dem Grundsatz der Beitragssatzstabilität Rechnung zu tragen, waren die Krankenhausbudgets seit 1993 gedeckelt. Mit dieser Budgetdeckelung sollten das Selbstkostendeckungsprinzip abgeschafft und die Krankenhäuser zu einer effizienteren Leistungserbringung angehalten werden.

3.8.2 Entwicklung der DRGs

Die so genannten Fallbetrachtungen entstanden in den sechziger Jahren, als ein Team aus Wissenschaftlern der amerikanischen Yale-Universität den Auftrag erhielt, ein Patientenklassifikationssystem für eine, sowohl diagnose- als auch aufwandsbezogene durchschnittliche Fallbetrachtung zur besseren

Qualitätssicherung und Ressourcenverteilung in der stationären Krankenversorgung zu entwickeln. Gefordert war ein Gruppierungssystem, das anhand der routinemäßig vorliegenden Informationen alle Krankenhausfälle in eine überschaubare Anzahl von Fallgruppen einteilte. Behandlungsfälle mit vergleichbarer Morbidität und vergleichbarem Behandlungsaufwand sollten sich in derselben Fallgruppe wiederfinden. Das System musste in der Lage sein, das insgesamt heterogene Patientengut eines Krankenhauses durch die Bildung von medizinisch und kostenmäßig homogenen Fallgruppen zu erfassen.

So entstand 1975 das erste DRG-System, die sog. Yale-DRGs. Anhand von Diagnosen und Prozeduren wurde das gesamte Spektrum der stationären Fälle in 317 Fallgruppen kategorisiert. Bereits hier wird deutlich, dass DRGs nicht rein diagnoseorientiert sind, wie der Name vermuten ließe, sondern gleichfalls operative Leistungen berücksichtigen.

Aufgrund der adäquaten Berücksichtigung medizinischer und ökonomischer Zusammengehörigkeit verbreiteten sich die DRGs schnell und wurden, neben ihrer Anwendung zur Qualitätssicherung, bald auch als Instrument zur Vergütung von Krankenhausleistungen interessant. DRG-Systeme sind so genannte Fallklassifikationssysteme. Sie dienen der Bildung von Patientenkategorien, die sowohl klinisch, als auch ökonomisch untereinander vergleichbare Fälle enthalten. Im Gegensatz zur Abrechnung über BPfIV, bei dem Preise und Behandlungszahlen individuell verhandelt wurden, sollte das DRG-System eine Vereinfachung darstellen. Da die Kosten über Fallpauschalen abgerechnet werden, müssen keine Preisverhandlungen mehr geführt werden, lediglich die Behandlungszahlen sind verhandelbar.

Die Zuordnung der Behandlungsfälle zu den Patientenkategorien erfolgt in der Regel anhand der relevanten Diagnose- und Prozedurenschlüssel. Die Orientierung an diesen Schlüsseln stellt den Anreiz für die Krankenhäuser dar, möglichst wenig finanzielle Mittel zu verbrauchen und kostendeckender zu arbeiten. Mittlerweile stellen sie das am meisten genutzte Patientenklassifikationsmodell dar.

Jeder Behandlungsfall wird als einheitlicher Prozess, von der Aufnahme bis zur Entlassung, genau einer DRG zugeordnet. In der ersten Stufe erfolgt hierzu eine rein medizinische Einteilung entsprechend der Hauptdiagnose (bzw. der Hauptprozedur bei operativer Versorgung) in eine sog. Major Diagnostic Category (MDC). Die MDCs stellen umfangreiche, überwiegend nach Organsystemen gegliederte Auflistungen von verschiedenen Erkrankungen dar. In der MDC „Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems“ ist beispielsweise der Herzinfarkt ebenso zu finden, wie Herzrhythmusstörungen oder Bluthochdruck. In den meisten Abrechnungssystemen stehen 25 MDCs zur Verfügung. Sie schließen meist auch eine unterschiedliche Anzahl an Sonder-MDCs für Spezialfälle wie HIV-Infektionen, Langzeitbeatmungen oder Polytraumata ein. Fälle, die aufgrund nicht plausibler oder fehlerhafter Verschlüsselungen nicht zuzuordnen sind, werden in ein oder mehrere sog. Fehler-DRGs aussortiert und können nicht abgerechnet werden. Dementsprechend ist die korrekte Dokumentation von enormer Bedeutung.

Im weiteren Zuordnungsprozess werden die Behandlungsfälle in operative und nicht-operative Fallgruppen eingeteilt. Anschließend erfolgt eine weitere Differenzierung unter Berücksichtigung von Komplikationen und

Begleiterkrankungen. Dies hat zum Ziel, durch eine Schweregradeinteilung der unterschiedlichen Komplexität der Behandlungsfälle Rechnung zu tragen und die ökonomische und medizinische Homogenität der DRGs sicherzustellen.

Die DRGs wurden in den letzten zwanzig Jahren entscheidend weiterentwickelt und in zahlreichen Gesundheitssystemen zu unterschiedlichsten Zwecken eingeführt. Eingebettet in Vergütungssysteme dienen sie vor allem der Abrechnung von Krankenhausleistungen und der Budgetermittlung. Darüber hinaus kommen die DRGs hauptsächlich als Instrument zur Qualitätssicherung, Verweildauer- und Leistungssteuerung, sowie zum Benchmarking (Krankenhausvergleich) zum Einsatz. Neben der Zweckbestimmung richtet sich die Ausgestaltung jedes Systems nach historischen Gegebenheiten, nationalen Besonderheiten und der Struktur des Gesundheitssystems. Mittlerweile ist eine DRG-Familie mit vier Generationen entstanden, die sich hauptsächlich durch ihren Differenzierungsgrad und die unterschiedliche Berücksichtigung von Schweregraden unterscheiden.

Maßgebliche Vertreter der ersten Generation sind nach wie vor die DRGs der *Health Care Finance Administration* (HCFA-DRGs). In der Weiterentwicklung wurden den ursprünglich 470 Fallgruppen weitere DRGs für Entbindungen und Kinderkrankheiten hinzugefügt, so dass das gesamte Spektrum stationärer Behandlungsfälle abgedeckt wird.

3.8.3 Einführung der DRGs in Deutschland

Fristgerecht zum 30.6.2000 einigten sich die Partner der Selbstverwaltungsebene, sog. „German DRGs“ (G-DRGs) durch Übertragung des australischen AR-DRG-

Systems (Version 4.1) auf die in Deutschland angewandten Diagnose- und Prozedurenklassifikationen (ICD-10-SGB V bzw. OPS-301) zu entwickeln. Nach umfangreicher Überarbeitung und Anpassung der AR-DRGs lagen im September 2002 die G-DRGs in der Version 1.0 vor, mittlerweile wird die mehrfach nachgebesserte Version 4.0 verwendet.

Für die G-DRGs wurde zunächst der australische Fallpauschalenkatalog auf deutsche Bewertungsmaßstäbe übertragen. Die hierzu erforderliche Kalkulation wurde auf Grundlage der Daten und Ist-Kosten des I. Quartals 2002 einer repräsentativen Auswahl deutscher Krankenhäuser durchgeführt (sog. freiwillige Frühumsteigerhäuser). Die Konkretisierung der ersten echten G-DRGs durch eine gezielte Anpassung und Differenzierung der australischen DRG-Systematik auf die Bedingungen und Eigenschaften des hiesigen Gesundheitssystems und Krankenhaussektors wird von den Selbstverwaltungspartnern seit 2004 realisiert. Das deutsche System beinhaltet momentan ca. 1000 G-DRGs.

Deutschland hat sich mit der Einführung des Vergütungssystems auf Grundlage der G-DRGs für einen bislang einmaligen Weg entschieden. Zum einen wurde in noch keinem anderen Gesundheitssystem in derart kurzer Zeit ein DRG-System entwickelt und umgesetzt. Zum anderen ist das deutsche Entgeltsystem das erste, das annähernd 100 Prozent der stationären Krankenhausleistungen über DRGs vergütet.

Die Einführung des DRG-Systems erfolgte nach einem von den Selbstverwaltungspartnern erarbeiteten Optionsmodell. Hiernach konnten die deutschen Krankenhäuser zu Beginn des Jahres 2003 freiwillig auf die DRG-Vergütung umsteigen. Zum 01.01.2004 wurde die Umstellung für alle zwingend.

Die Einführung des Entgeltsystems sollte sich in den ersten beiden Jahren nicht auf die Finanzsituation der Krankenhäuser auswirken, sondern erfolgte budgetneutral (Einführungsphase). Somit gab es zunächst für jedes Krankenhaus einen individuellen Basisfallwert auf Grundlage des jeweilig ausgehandelten Budgets. Eine Anpassung der krankenhausesindividuellen Budgets und Preise an landeseinheitliche Basisfallpreise ist seit Beginn des Jahres 2005 bis zum Jahre 2007 (Konvergenzphase) vorgesehen. In der Zeit bis zur vollen Wirksamkeit der DRG-Vergütung soll den Krankenhäusern ermöglicht werden, das neue Entgeltsystem kennen zu lernen und den für eine erfolgreiche Umsetzung erforderlichen Handlungsbedarf zu erkennen.

Ab 2007 werden gleiche Leistungen mit bundesweit gleichen Preisen vergütet. Im Mittelpunkt der Ausgabensteuerung der Krankenhäuser stehen dann nicht mehr ausgehandelte Budgetabschlüsse, sondern die jährliche Anpassung der Basisfallpreise und Relativgewichte der G-DRGs auf Basis deutscher Fallkostendaten. Die Verhandlungen zwischen den Leistungs- und Kostenträgern sollen sich dann lediglich auf die Leistungsmengen und die Leistungsstrukturentwicklung konzentrieren. Die Budgets sind trotzdem nach wie vor erforderlich, da auch in Zukunft ein Ausgleich von Erlösabweichungen vorgesehen ist. Die Partner der Selbstverwaltung beabsichtigen jedoch, die derzeitige gedeckelte Budgetierung zu überwinden. Hierzu wirkt sich seit 2005 die Grundlohnsteigerungsrate nicht mehr limitierend auf die Budgethöhe, sondern lediglich auf die Weiterentwicklung der Basisfallwerte aus.

Das G-DRG-Entgeltsystem enthält weitere umfangreiche Regelungen. Sie betreffen die Vergütung von Patienten, die die Liegezeit überschreiten,

Verlegungsfälle, die Aufnahme von Begleitpersonen sowie Zusatzentgelte für Bluter und Dialysepatienten.

Zusätzlich werden auch im deutschen Fallpauschalensystem strukturbezogene Entgeltkomponenten berücksichtigt, die neben den DRG-Erlösen die letztendliche Fallvergütung bestimmen. Die hierzu vorgesehenen Zu- und Abschlagsregelungen ähneln denen der bisherigen Fallpauschalen und Sonderentgelte und berücksichtigen insbesondere folgende Sachverhalte:

- Innovationen im Krankenhaus
- Notfallversorgung
- Leistungsvorhaltung zur Sicherstellung der Versorgung (z.B. Krankenhäuser in ländlichen Gebieten oder Spezialeinrichtungen wie Verbrennungszentren)
- Qualitätssicherung
- Finanzierung von Ausbildungsstätten und -vergütungen (vor allem Universitätskliniken)

3.9 Initiative Traumanetzwerk

Die Qualität der Polytraumaversorgung in Deutschland ist sehr inhomogen. Derzeit sind etwa 118 Krankenhäuser der Maximal-, 219 Krankenhäuser der Schwerpunkt- und 439 Krankenhäuser der Grund- und Regelversorgung in die Schwerverletztenbetreuung eingebunden [Sturm]. Numerisch sind somit zwar ausreichend Krankenhäuser zur Polytraumaversorgung vorhanden, allerdings bestehen erhebliche regionale Unterschiede, sowohl in der Vorhaltung ausreichend ausgestatteter Traumazentren, als auch in den infrastrukturellen

Gegebenheiten. Um eine optimale Polytraumaversorgung in Deutschland zu gewährleisten, sollte die Versorgungsstruktur an regionale Bedürfnisse angepasst und die strukturellen und personellen Voraussetzungen in der Versorgung schwerverletzter Patienten weitestgehend standardisiert werden. Die Initiative Traumanetzwerk der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie [DGU – Initiative Traumanetzwerk] hat zum Ziel, die Qualität der Polytraumaversorgung durch die Empfehlung von strukturellen und organisatorischen Voraussetzungen, speziellen Ausbildungsprogrammen für Ärzte (ATLS) und Qualitätsmanagementprogrammen (Traumaregister der DGU) deutschlandweit auf ein einheitliches und flächendeckend hohes Niveau zu bringen. Durch die Initiierung von lokalen Traumanetzwerkstrukturen zwischen überregionalen und regionalen Traumazentren soll sichergestellt werden, dass jeder polytraumatisierte Patient innerhalb von etwa 30 min vom Unfallort in den Schockraum eines geeigneten bzw. zertifizierten Krankenhauses transportiert werden kann [Sturm].

Vor dem Hintergrund des zunehmenden Kostendrucks muss eine Reduzierung der Kosten für Schockraumpatienten durch Veränderungen im organisatorischen Bereich angestrebt werden. Es ist zu prüfen, ob die Konzentration von Schockraumpatienten auf wenige spezialisierte Traumazentren Kosteneinsparungen mit sich bringen würde. Damit verbunden wäre eine bessere Effizienz und Reduktion der Vorhaltekosten bei optimaler Auslastung durch Bildung von Zentren.

4 Fragestellung

Die Einführung des DRG-Abrechnungssystems in der Bundesrepublik Deutschland hat eine Diskussion über ökonomische Aspekte bei der Versorgung traumatisierter Patienten hervorgerufen. Die Frage, ob das G-DRG-System eine rentable Versorgung traumatisierter Patienten ermöglicht, konnte bisher nicht ausreichend beantwortet werden. Zahlreiche internationale Studien zeigen jedoch, dass mit dem DRG-System insbesondere schwerverletzte Patienten nicht kostendeckend zu behandeln sind [Edna, Jacobs, Kreis, Pape].

Die vorliegende Arbeit will klären, wie hoch die finanziellen Aufwendungen sind, um in einem Haus der Maximalversorgung Patienten zu behandeln, die im Rahmen ihrer unfallchirurgischen Notfallbehandlung über den Schockraum aufgenommen werden. Es wurde berechnet, ob die ermittelten realen Kosten sich durch die erhaltenen Erstattungen, bis zum 31.12. 2003 auf Grundlage des Krankenhauspflegesatzes und andererseits durch das zum 01.01.2004 eingeführte DRG-Vergütungssystem, decken lassen. Falls dies nicht der Fall ist, gilt darzustellen, in welchem Rahmen sich die Über- bzw. Unterdeckung bewegt.

Weiterhin sind folgende Fragen zu beantworten:

- Ist die errechnete Über- oder Unterdeckung abhängig von der Verletzungsschwere?
- Lässt sich ein alternatives, der Verletzungsschwere angepasstes Vergütungssystem etablieren, um die Finanzierung der Schwerverletztenbehandlung ökonomisch zu verbessern?
- Ist die Schaffung von Zentren sinnvoll, um die Behandlung Schwerverletzter rentabler zu gestalten?

- Wie hoch sind die personellen Vorhaltekosten eines solchen Zentrums?
- Ist die Vernetzung von verschiedenen Häusern, die an der Behandlung von Schockraumpatienten beteiligt sind, sinnvoll?

5 Patienten und Methode

5.1 Patientenkollektiv

Für die vorliegende Arbeit wurden im Routineablauf des Schockraums 420 Erwachsene mit unterschiedlichen Verletzungsmustern, die primär über den Schockraum der Universitätsklinik aufgenommen und behandelt wurden, prospektiv erfasst. Anschließend wurde aus den Datensätzen ein Patientenkollektiv von 50 Erwachsenen stichprobenartig ausgewählt. Auswahlkriterien waren die unfallchirurgische Behandlung im Schockraum in der Zeit vom 01.09.2002 bis zum 31.08.2003, die Vollendung des 18. Lebensjahres und die Verlegung des Patienten nach Schockraum- oder Operationsphase auf die chirurgische Intensiv- oder Normalpflegestation der Universitätsklinik.

Ausschlusskriterien waren Primärversorgung in einem anderen Krankenhaus, Verlegung während der akutstationären Therapie sowie Versterben während des Transportes oder im Schockraum.

Eine Unterteilung des Patientenkollektivs erfolgte anhand der Verletzungsschwere in fünf Untergruppen. Die Schwere der Verletzungen wurde anhand des Injury Severity Score Systems (ISS) [Baker] bestimmt.

Aufgrund ihrer Verletzungsschwere wurden alle 420 dokumentierten Patienten in folgende 5 Untergruppen eingeteilt: Gr. 1 ISS <9, Gr. 2 ISS $\geq 9 < 16$, Gr. 3 ISS $\geq 16 < 25$, Gr. 4 ISS $\geq 25 < 41$, Gr. 5 ISS ≥ 41 . Aus jeder Gruppe wurden je 10 Patienten per Zufallsprinzip entnommen ($5 \times 10 = 50$) und die Daten der Kostenkalkulation zugeführt.

5.2 Datenerfassung

Das im Rahmen einer Dissertation im Jahre 2001 entwickelte papierbasierte Dokumentationskonzept Traumawatch[®] erfüllt die Anforderungen im Bereich der innerklinischen Dokumentation der Notfallversorgung Schwer- und Schwerverletzter [Helm]. Nach Durchführung einer Vorstudie wurde es innerhalb eines 25-monatigen Untersuchungszeitraumes vom 01.01.1998 bis 31.01.2000 an einem für den deutschsprachigen Raum repräsentativen Kollektiv aller Schockraumpatienten (n=468) des Bundeswehrkrankenhauses Ulm getestet und evaluiert [Helm]. In Zusammenarbeit mit dem Bundeswehrkrankenhaus Ulm wurde Traumawatch[®] 1998 den Bedingungen der Universitätsklinik Frankfurt am Main angepasst und für die Dokumentation im Schockraum und der weiteren stationären Behandlung übernommen.

5.3 Kostenberechnung

Zur Kostenermittlung der Schwerverletztenbehandlung von Aufnahme bis Entlassung wurden Daten des Operativen Controllings (Dezernat 1) der Universitätsklinik Frankfurt verwendet. Durch Kostenanalysen, Einsicht in Einkaufslisten und Verbrauchsanalysen konnten exakte Zahlen für Materialkosten, Behandlungskosten der jeweiligen Funktionsbereiche und Liegekosten ermittelt werden. Die Gesamtsumme der reellen Kosten wurde anhand des Personal- und Sachkostenbedarfes der einzelnen Funktionsbereiche errechnet: Schockraum, Operationseinheit, Intensivstation und Normalstation. Anhand von Schockraumprotokollen, OP-Berichten und Krankenakten wurden die tatsächlichen Verweil- und Behandlungszeiten der Patienten in den jeweiligen

Funktionsbereichen ermittelt und von Tagen oder Stunden in Behandlungsminuten umgerechnet.

Zur besseren Transparenz und Kalkulation der Kosten wurde ein Kalkulationsschema im Modulsystem für einzelne Bereiche mit der Microsoft Office Software Excel entwickelt.

Kalkuliert wurde mit folgenden Kostenpunkten:

- Personalkosten
- Sachkosten
- Sonstige Kosten

Folgende Kosten waren zum Zeitpunkt der Erhebung nicht kalkulierbar und wurden daher nicht in die Analyse mit einbezogen:

- Investitionskosten für Gebäude, Großgeräte, Einrichtungen der Intensivstation
- Infrastrukturkosten für Technikpersonal, Instandhaltung, Wartung, Reinigung, Strom, Wasser, Heizung und Sauerstoff
- Kosten für Klinikdirektion
- Klinikinterne Kosten des eigenen Fuhrparks

Die Kosten für das Rettungswesen und die an den Klinikaufenthalt angeschlossene Rehabilitation liegen außerhalb der stationären Behandlung der Universitätsklinik und wurden daher in der Kostenberechnung ebenfalls nicht berücksichtigt.

5.3.1 Personalkosten

Die Personalkosten unterteilen sich in Ärztlichen Dienst, Pflegedienst, Medizinisch-technischer Dienst und Funktionsdienst (OP, Labor, Krankengymnastik).

Als Grundlage für die Berechnung dienen die Tarifgruppen der jeweiligen behandelnden ärztlichen (BAT IIa für Assistenzarzt und BAT Ib für Ober- oder Facharzt) sowie nichtärztlichen Mitarbeiter (KR V und VI). Dabei wurde angenommen, dass ohne Dienste in jedem Funktionsbereich nach BAT 38,5 Stunden (= 2.310 min) pro Woche gearbeitet wurde. Dies ergibt eine Jahresarbeitszeit von 120.120 Minuten. Das Jahreseinkommen wurde ebenso in Betrag pro Minute umgerechnet, um die genaue Berechnung und Bewertung der einzelnen Behandlungsschritte zu ermöglichen. Nach dieser Methode wurden alle Personalkosten ermittelt und dem Kalkulationsschema zugeführt. Betriebszugehörigkeit, Urlaub und Krankheit, Lebensalter oder Familienstand wurden bei der Kalkulation nicht berücksichtigt.

Funktion	Jahresbrutto [€]	Jahresarbeitsminuten	Kosten/ Minute [€/min]
Oberarzt/ Facharzt	105.000	120.120	0,87 Euro
Assistenzarzt	77.000	120.120	0,64 Euro
Fachpfleger	56.000	120.120	0,47 Euro
RTA/MTA	56.000	120.120	0,47 Euro

Tabelle 2: Personalkostenberechnung

5.3.1.1 Personalkosten im Schockraum

Die Anzahl der im Schockraum tätigen Mitarbeiter und die genauen Behandlungszeiten wurden im Schockraumprotokoll dokumentiert. Diese Zeiten bildeten die Grundlage, um die exakten Personalkosten für den Schockraum zu errechnen und in das Kalkulationsschema zu übernehmen.

Mindestpersonal im Schockraum:

- 2 Unfallchirurgen (ein Fach- oder Oberarzt und ein Assistenzarzt)
- 2 Anästhesisten (ein Fach- oder Oberarzt und ein Assistenzarzt)
- 1 Radiologe (Fach- oder Oberarzt)
- 2 unfallchirurgische Pflegekräfte
- 1 anästhesiologische Pflegekraft
- 1 medizinisch-radiologisch-technische (r) Assistent(in)

Medizinische Konsile wurden durch den Schockraumleiter angefordert und die genauen Eintreff-, Warte- und Behandlungszeiten ebenfalls im Schockraumprotokoll dokumentiert.

Die Behandlungszeit des Patienten im Schockraum endete mit Umlagerung des Patienten und Verbringung in den OP, auf die Intensivstation oder auf eine allgemeine Pflegestation.

5.3.1.2 Personalkosten im Operationsbereich

Die Personalkosten im Operationsbereich wurden retrospektiv anhand von Operations- und Anästhesieprotokollen erfasst. Der Personalbedarf für eine Operation bestand in der Regel aus einem Ober- und einem Assistenzarzt der Unfallchirurgie sowie einer instrumentierenden OP-Schwester oder -Pfleger und

einem OP-Springer. Für Vorbereitung und Lagerung wurden zusätzlich zur Operationszeit 15 min addiert, ebenso wurden 15 min für die Nachbereitung und Dokumentation veranschlagt. Für die Anästhesie wurde die Zeit von der Umlagerung des Patienten bis zum Ende der Narkoseausleitung und der Transport auf die Intensivstation bzw. den Aufwachraum bis zur Übergabe als Berechnungsgrundlage genommen und der Kostenfaktor pro Minute ebenfalls wie oben beschrieben errechnet.

5.3.1.3 Personalkalkulation für die Intensivstation

Aufgrund von unterschiedlichen personellen Besetzungen in den ärztlichen und pflegerischen Bereichen war eine differenzierte Personalkalkulation für die Intensivstation notwendig. Die Arbeitszeiten und die wechselnden personellen Besetzungssituationen wurden aus Stellenbeschreibungen und durch Befragung des ärztlichen und pflegerischen Personals ermittelt.

Die Oberärzte der Abteilung Unfallchirurgie beschäftigen sich täglich ca. 4 Stunden mit 5 Patienten. Diese Zeit addiert sich aus den jeweiligen Visiten der Oberärzte (im Durchschnitt 4 OÄ) am Morgen (15min.) und am Nachmittag (30min.) und der Zeit für Dokumentationen, Verbandswechsel, Briefe diktieren/schreiben, Konsile und sonstige Fallbearbeitung (3 ¼ Stunden/Tag). In der Summe ergibt sich oben genannter Zeitaufwand von 4 Stunden. Umgerechnet bedeutet dies einen zeitlichen Aufwand von 48 min pro Patient in 24 Stunden. Die Assistenzärzte betreuen durchschnittlich ebenfalls 5 Betten, was bei einer Arbeitszeit von 8 Stunden am Tag eine Betreuungszeit von 96 Minuten pro Patient bedeutet. Da die Intensivstation von der Abteilung Anästhesiologie und Intensivmedizin geleitet wird, sind für 24 Stunden am Tag drei Assistenzärzte

präsent. Zur Vereinfachung haben wir bei der Kalkulation angenommen, dass sich ein Assistent nur mit den unfallchirurgischen Patienten beschäftigt. Somit entfallen auf jeden Patienten pro Intensivtag nochmals 96 Minuten Zeitaufwand. Nach den gleichen Maßstäben wurde der zeitliche Aufwand für die Oberärzte der Anästhesie kalkuliert mit dem Unterschied, dass dieser ebenfalls mit einem Gesamtaufwand von 4 Stunden berücksichtigt wurde, jedoch 15 Betten betreut.

Die Intensivstation ist 24 Stunden lang von Pflegekräften besetzt. Durchschnittlich betreut jede Pflegekraft 2 Betten, bei 5 unfallchirurgischen Betten errechnet sich somit eine Betreuungszeit von 12 Stunden pro Patient. Diese Zeit beinhaltet nicht nur die reine Pflege am Patienten, sondern auch alle Aufwendungen wie Vorbereitungen, Dokumentationen und Übergaben.

Zur Vereinfachung wurde kalkuliert, dass die dokumentierten Konsile je 30 Minuten pro Patient in Anspruch nahmen und die Krankengymnastik mit je 25 Minuten pro Tag und Patient zu veranschlagen war.

FUNKTION	GESAMTER ZEITBEDARF	UNFALLCHIRURGISCHE BETTEN	ZEIT PRO PATIENT IN 24 STUNDEN
Oberarzt Unfallchirurgie	4 Std.	5 Betten	48 Min.
Oberarzt Anästhesie	4 Std.	15 Betten	16 Min.
Assistent Unfallchirurgie	8 Std.	5 Betten	96 Min.
Assistent Anästhesie	8 Std.	5 Betten	96 Min.
Intensivpflege	24 Std.	2 Betten	720 Min.

Tabelle 3: Personalkalkulation für die Intensivstation

5.3.1.4 Personalkalkulation für die Normalstation

Die personelle Besetzung der unfallchirurgischen Normalstationen sieht für einen Patienten folgende Behandlungszeiten vor:

Der Oberarzt betreut in seiner durchschnittlichen Anwesenheit auf der Normalstation pro Tag 25 Betten. Dies ergibt einen täglichen Zeitaufwand von 4,8 min pro Patient.

Ein Fach- oder Assistenzarzt beschäftigt sich durchschnittlich 8 Stunden pro Tag mit den Patienten, er betreut ebenfalls 25 Betten. Morgens stehen für ca. 40 Minuten 3 Assistenzärzte während der Visite zur Verfügung, somit ergibt sich eine Gesamtbetreuungszeit von 10 Stunden pro Tag (8 Std. + 2 Std.) bzw. 24 min pro Patient.

Das Pflegepersonal ist im Früh- und Spätdienst mit 3 Mitarbeitern besetzt, im Nachtdienst mit 2, diese betreuen 25 Betten. Zur Vereinfachung wurde angenommen, dass Früh-, Spät- und Nachtdienst jeweils 8 Stunden arbeiten. Jede der 3 Pflegekräfte betreut innerhalb der 8-stündigen Arbeitszeit rechnerisch 8,3 Betten. Auf jeden Patienten entfällt daher eine Betreuungszeit von ca. 1 Stunde. Für den Nachtdienst mit 2 Pflegekräften ergibt sich nach obiger Rechnung eine Betreuungszeit von 0,6 Stunden pro Patient. In Summe wird ein Patient 2,6 Stunden (=156 min) von der Pflegekraft rechnerisch versorgt (Früh = 1 h, Spät = 1 h, Nacht = 0,6 h).

STELLENBEZEICHNUNG	GESAMTZEIT AUF STATION	BETTEN	ZEIT/PATIENT IN MINUTEN
Oberarzt	2 Std./Tag	25	4,8 min pro Patient
Fach-, Assistenzarzt	10 Std./Tag	25	24 min pro Patient
Pflegepersonal 3 x Frühdienst 3 x Spätdienst 2 x Nachtdienst	8 Std. Früh 8 Std. Spät 8 Std. Nacht	25	156 min pro Patient

Tabelle 4: Personalkosten für die Normalstation

Die berechneten Zeiten umfassen die Behandlung des Patienten am Krankenbett, sowie die zeitlichen Aufwendungen für Dokumentationen, Telefonate, Übergaben etc.

5.3.2 Sachkosten

5.3.2.1 Kosten für Infrastruktur

Um auch die Kosten für die Infrastruktur zu berücksichtigen, wurde auf sämtliche Kosten für Personal und Sachmittel ein Zuschlag von 30% addiert. Dieser Prozentsatz wurde von der Abteilung Operatives Controlling der Universitätsklinik Frankfurt am Main ermittelt. Darin enthalten sind die Kosten für zentrale Einrichtungen (z.B. Verwaltung, Sozialdienst, Gebäude) und Versorgungseinrichtungen (z.B. Klinikrechenzentrum, Zentralsterilisation).

5.3.2.2 Medizinischer Bedarf

Die Berechnungen des Materialsverbrauchs basieren auf Schockraumaufnahmebögen, Anästhesieprotokollen, dokumentierten Laborleistungen, sowie auf Operationsberichten und den Eintragungen im Intensivbehandlungsprotokoll. Die Kosten für Sachmittel ließen sich ebenfalls aus den Angaben der Abteilung Operatives Controlling der Universitätsklinik Frankfurt am Main über die Gesamtkosten in den beteiligten Kostenstellen und die Anzahl der verbrauchten Einheiten berechnen. Kostenintensive Materialien (z.B. Blutprodukte, s.unten) wurden den Patienten einzeln zugerechnet, Einwegartikel und Verbrauchsmaterial zur Vereinfachung als Tagessatz pauschaliert.

Die Gesamtsumme der Aufwendungen für den medizinischen Bedarf (Verbandsmaterial, Einwegspritzen, Einwegkatheder, Laborbedarf, Desinfektionsmittel und Verbrauchsmaterial an medizinischen Instrumenten etc.) aller 1.777 stationären unfallchirurgischen Patienten betrug im Jahre 2002

300.939 Euro. Umgerechnet auf den einzelnen Patienten ergibt dies einen pauschalen Tagessatz von 169 Euro pro Patient.

- **Blutprodukte**

Die Kosten für Erythrozyten- und Thrombozytenkonzentrationen sowie Blutplasma wurden vom Blutspendedienst Hessen berechnet. Es wurde bei den Blutkonserven mit folgenden Zahlen kalkuliert:

- Erythrozytenkonzentrate: 75 Euro/Beutel (275 - 370ml)
- Thrombozytenkonzentrate: 355 Euro/Beutel (220 - 400ml)
- Antithrombin III: 167 Euro/500 internationale Einheiten (i.E.)

- **Radiologie**

Die Gesamtkosten für alle radiologischen Untersuchungen eines Patienten (Röntgen, CT, MRT, Angiografie) wurden vom Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie ermittelt. Da die Kosten für die unterschiedlichen radiologischen Untersuchungen sehr komplex sind und von Tages- oder Nachtzeit, Untersuchungsort (Institut, Station, ICU) und Aufwand der Untersuchung abhängen, wird an dieser Stelle auf die detaillierte Aufschlüsselung der Kosten der einzelnen Untersuchungen verzichtet. Die gesamten Aufwendungen aller während des stationären Aufenthaltes durchgeführten Leistungen der Radiologie wurden jedem einzelnen Patienten exakt zugeordnet.

- **Arzneimittel**

Die Arzneimittelkosten (Stand 2002) wurden von der Zentralapotheke der Universitätsklinik zur Verfügung gestellt. Anhand der Patientenakten wurde der Verbrauch der einzelnen Patienten erhoben und berechnet. Die untenstehende Auflistung gibt einen Überblick über die Kosten der am häufigsten verwendeten Medikamente.

<u>Medikament</u>	<u>Stückpreis in Euro</u>
Mucosolvan 15mg	1,20
Ranitin 50mg	1,18
Ulcogant 1g	4,26
Claforan 1g	4,38
Fraxiparin 0,3	3,95
Clont 0,5	4,56
Novalgin 1g/2ml	1,15
Vomex 100mg/2ml	2,04
MCP 2ml/10mg	3,16
Lasix 20mg/2ml	3,06
Erythromycin 500mg	6,38

<u>Infusionen</u>	
Ringer 1000ml	2,17
Haes 6% 500ml	6,48
Normofundin 1000ml	8,21
KCL 26,1% 100ml	3,93
Aminoplasma Hepa 10% 500ml	47,44
Lipofundin 20% 100ml	37,96
Glucose 20% 500ml	5,06
Vitamin B1/612 2ml	6,43
TPE 1800 GX 1000ml	13,81
Konaktion 10mg/1ml	9,70

<u>Perfusoren</u>	
Dopamin 500mg	17,33
Heparin 10000 IE	5,56

Tabelle 5: Beispielkosten ausgewählter Medikamente

- **Implantate**

Die Aufwendungen für Implantate ließen sich ebenfalls aus den Angaben der Abteilung Operatives Controlling der Universitätsklinik Frankfurt am Main über die Gesamtaufwendungen in den beteiligten Kostenstellen und die Anzahl der verbrauchten Einheiten berechnen und die entsprechenden Beträge wurden dem jeweiligen Patienten zugeordnet.

Anbei einige Preisbeispiele von häufig eingesetzten Implantaten pro Stück

- T2-Femurnagel	404 Euro
- Halofixateur	2500 Euro
- 8-Loch-Platte	381 Euro
- Spongiosaschraube	30 Euro
- Fixateur intern	2455 Euro

5.3.2.3 Sonstige Kosten

Darüber hinaus anfallende Kosten wurden von der Abteilung Rechnungswesen der Universitätsklinik zur Verfügung ermittelt. Darin enthalten sind:

- Reinigung/Desinfektion
- Wäschebeschaffung
- Geschirr
- Büromaterial
- Instandhaltung/Wartung
- Miete

Durch Verteilung der Gesamtkosten von 428.156 Euro auf insgesamt 14.764 stationäre Patienten des gesamten Klinikums im Jahre 2002 entfallen demnach

unter Berücksichtigung der jeweiligen Liegedauer auf jeden einzelnen Patienten 29 Euro/Behandlungstag.

5.4 Erstattungen

5.4.1 Erstattungen durch Bundespflegesatzordnung

Die Erstattungsbeträge für jeden einzelnen Patienten des Jahres 2002 über die BPfIV wurden vom Operativen Controlling (Dezernat 1) zur Verfügung gestellt. Es wurden alle Vergütungen berücksichtigt, die mit den Kostenträgern abgerechnet wurden. So konnte jedem Patient der jeweils erstattete Betrag exakt zugeordnet werden.

5.4.2 Erstattungen durch DRG

Da die Universitätsklinik Frankfurt zum Zeitpunkt der Datenerhebung noch nicht vollständig auf DRG-Abrechnung umgestellt war, wurden in den DRG-Online Fallpauschalengrouper 2005 [G-DRG Grouper] sämtliche relevanten Patientendaten wie Haupt- und Nebendiagnose, Liegedauer und Beatmungszeit etc. eingegeben. So konnte jedem Patienten der exakte Betrag zugeordnet werden, der bei vollständiger Umstellung erstattet worden wäre.

5.5 Vorhaltung eines Schockraumteams

Während die räumlichen und apparativen Voraussetzungen in den Häusern der Maximalversorgung in der Regel ausreichen, müsste das Personal entsprechend aufgestockt werden, um ein Mehraufkommen von Schockraumpatienten bewältigen zu können. Daher wurde die Überlegung angestellt, ob ein zusätzliches Schockraumteam sinnvoll wäre, das ständig in Rufbereitschaft ist. Dieses Team sollte wie bereits oben beschrieben aus zwei Chirurgen, davon einem Fach- oder Oberarzt und einem Assistenzarzt, zwei Anästhesisten, davon einem Fach- oder Oberarzt und einem Assistenzarzt, einem Facharzt der Radiologie, zwei chirurgischen Pflegekräften sowie einer anästhesiologischen Pflegekraft und einer(m) medizinisch-technische(n) Assistenten(in) bestehen. Hinzu kommen OP-Pflegekräfte, Springer und Instrumentierer, die bei einer operativen Versorgung in Bereitschaft sein müssen.

Während die Uniklinik Frankfurt im Jahr 2002 420 Schockraumpatienten versorgte, also durchschnittlich 1,2 Schockraumbehandlungen pro Tag, würde ein auf 1000 Patienten pro 1 Mio. Einwohner [Nerlich] konzipiertes „Level I Trauma Zentrum“ ein zusätzliches Schockraumteam benötigen.

Zur besseren Kalkulation wurde angenommen, dass dieses zusätzliche Schockraumteam am Tag zu 1,5 Schockraumeinsätzen gerufen wird. Aus den Auswertungen der Schockraumprotokolle ergab sich, dass das ärztliche Personal einen Patienten im Durchschnitt 4 Stunden versorgt, das pflegerische Ambulanzpersonal einen zeitlichen Aufwand von 2 Stunden pro Patient hat.

Gesamter Aufwand beim ärztlichen Personal beträgt bei 1,5 Schockräumen pro Tag demnach 6 Stunden, beim nichtärztlichen Personal 3 Stunden.

Die Zeit, in der das Team nicht im Einsatz wäre (beim ärztlichen Dienst 18 Stunden und beim pflegerischen Dienst 21 Stunden), würde als Rufbereitschaft mit 15% des Stundenlohns vergütet. Dieser Prozentsatz ist eine Information des Rechnungswesens der Universitätsklinikums und auch der häufigste in der Literatur beschriebene Vergütungssatz für Rufbereitschaftszeit [Obertacke].

Die errechneten Tageskosten für das Schockraumteam wurden schließlich auf ein Jahr kalkuliert.

6 Ergebnisse

6.1 Allgemein

Die Einschlusskriterien (die Vollendung des 18. Lebensjahres und die Verlegung des Patienten nach Schockraum- oder Operationsphase auf die chirurgische Intensiv- oder Normalpflegestation der Universitätsklinik) wurden bei allen 50 zufällig ausgewählten Patienten erfüllt. Davon waren 82% männlichen und 18% weiblichen Geschlechts. Der Altersdurchschnitt lag bei 41 ± 17 Jahren.

55% der Patienten waren Opfer eines Unfalls im Straßenverkehr, bei 20% war ein Sturz/Sprung ursächlich, 10% fügten sich Verletzungen in suizidaler Absicht zu, bei 15% waren sonstige Ursachen Auslöser für das Trauma.

Der mittlere ISS lag bei $22,6\pm 16,5$, die durchschnittliche Dauer des Krankenhausaufenthalts betrug $23,0\pm 20,3$ Tage.

Intensivpflichtigkeit bestand bei 8 Patienten im Schnitt für $11,4\pm 15,0$ Tage; 94% der Intensivpatienten wurden beatmet. Die mittlere Beatmungszeit lag bei $7,3\pm 11,5$ Tage.

6.2 Errechnete Kosten

Die Aufwendungen der Erstversorgung im Schockraum lagen bei durchschnittlich 2.920 ± 1.980 Euro pro Patient. Dabei betragen die Personalkosten 1.140 ± 1.000 Euro, der medizinische Bedarf 1.530 ± 2.370 Euro und die sonstigen Kosten 250 ± 170 Euro.

In der Operationseinheit entstanden durchschnittliche Kosten von 4.120 ± 6.760 Euro pro Patient. Dabei beliefen sich die Personalkosten auf 1.370 ± 2.680 Euro,

der medizinische Bedarf auf 2.350 ± 1.880 Euro und die sonstigen Kosten lagen bei 400 ± 470 Euro.

Auf der Intensivstation entstanden durchschnittliche Kosten von 10.130 ± 14.790 Euro, davon 5.320 ± 7.570 Euro Personalkosten, 3.100 ± 3.540 Euro für medizinischen Bedarf und 1.710 ± 1.560 Euro sonstige Kosten.

Auf der Normalstation konnten Kosten von insgesamt 1.950 ± 2.440 Euro festgestellt werden, davon 1.240 ± 1.340 Euro für Personal, 530 ± 680 Euro für medizinischen Bedarf und 170 ± 250 Euro für Sonstiges.

Die durchschnittlichen Gesamtkosten betragen 19.010 ± 21.340 Euro pro Patient. Hiervon entfielen 47% auf Personalkosten, 40% auf den medizinischen Bedarf und 13% auf sonstige Kosten. Im Folgenden sind die Kalkulationen nochmals kumulativ aufgeführt:

Die Gesamtsumme der Personalkosten im Zusammenhang mit der Schockraumbehandlung, der operativen und intensivmedizinischen Versorgung betrug im Jahre 2002: 2.132.000 Euro.

FUNKTIONSBEREICH	KOSTEN PRO PATIENT	PROZENTUALE VER- TEILUNG
SCHOCKRAUM	[Euro]	[%]
Durchschnittl. Kosten	2.920 Euro	100%
Personalkosten	1.140 Euro	40%
Medizinischer Bedarf	1.530 Euro	52%
Sonstige Kosten	250 Euro	8%
OP EINHEIT		
Durchschnittl. Kosten	4.120 Euro	100%
Personalkosten	1.370 Euro	33%
Medizinischer Bedarf	2.350 Euro	57%
Sonstige Kosten	400 Euro	10%
INTENSIVSTATION		
Durchschnittl. Kosten	10.130 Euro	100%
Personalkosten	5.320 Euro	52%
Medizinischer Bedarf	3.100 Euro	31%
Sonstige Kosten	1.710 Euro	17%
NORMALSTATION		
Durchschnittl. Kosten	1.950 Euro	100%
Personalkosten	1.240 Euro	63%
Medizinischer Bedarf	530 Euro	28%
Sonstige Kosten	170 Euro	9%
ALLE BEREICHE		
Gesamtkosten	19.010 Euro	100%
Personalkosten	8.970 Euro	47%
Medizinischer Bedarf	7.500 Euro	40%
Sonstige Kosten	2.540 Euro	13%

Tabelle 6: Personalkosten pro Patient

6.3 Erstattete Kosten

Der im Mittel über den Bundespflegesatz rückerstattete Betrag pro Patient lag bei 15.140±15.760 EUR.

Der über den DRG-Online-Groupier errechnete durchschnittliche Betrag, der im Falle einer DRG-Abrechnung von den Kassen rückerstattet worden wäre, lag bei 14.557±12.450 EUR.

6.4 Vergleich errechnete/erstattete Kosten

Beim direkten Vergleich der 50 Patienten zwischen errechneten und rückerstatteten Kosten ergibt sich im Falle der Erstattung durch die BPfIV ein Defizit von 3.470±4.050 Euro und bei der Berechnung durch DRG-Erstattungen 2003 ein Defizit von 4.453±10.200 Euro pro Patient.

Betrachtet man nur die Patienten, die definitionsgemäß kein Polytrauma erlitten haben und daher in den Gruppen mit einem ISS <16 eingestuft wurden, ergibt sich eine derzeitige DRG-Vergütung von 5.435 Euro pro Patient, bei durchschnittlichen Aufwendungen 7.048 Euro pro Patient. Dies entspricht einem durchschnittlichen Defizit von 1.613 Euro bzw. einer Deckung von 76% pro Patient.

Die Betrachtung polytraumatisierter Patienten mit einem ISS ≥16 ergibt bei einem mittleren ISS von 29 eine derzeitige Vergütung von 20.638 Euro bei durchschnittlichen Aufwendungen von 26.985 Euro, welche einem Defizit von 6.347 Euro pro Patient bzw. einer Deckung von 73% entspricht.

Gruppen	Anzahl	Kosten/Patient [€]	Erstattung nach DRG	Über-/ Unterdeckung	Deckung
ISS < 9	10	5.070 Euro	3.595 Euro	-1.475 Euro	71 %
ISS ≥ 9 <16	10	9.025 Euro	7.275 Euro	-1.750 Euro	81 %
ISS ≥ 16 <25	10	12.125 Euro	9.244 Euro	-2.881 Euro	76 %
ISS ≥ 25 <41	10	24.736 Euro	14.516 Euro	- 10.220 Euro	57 %
ISS ≥ 41 <75	10	44.094 Euro	38.154 Euro	- 5.940 Euro	86 %
Mittelwert		19.010 Euro	14.557 Euro	- 4.453 Euro	74 %

Tabelle 7: Vergleich Kosten und Erstattungen mit DRG-Vergütung bei n =50 Patienten

Betrachtet man alle Schockraumpatienten des Zeitraumes von einem Jahr mit einem durchschnittlichen ISS von 18,1 wird deutlich, dass nicht wie in der Berechnung ausgewiesen immer gleich viele Patienten pro Gruppe aufgenommen werden. Aufgrund dieser unterschiedlichen Aufteilung in die ISS-Untergruppen ergeben sich differenziertere Werte. Die durchschnittliche Vergütung aller Patienten nach G-DRG liegt bei 13.508 Euro. Bei einer durchschnittlichen Aufwendung in Höhe von 9.911 Euro pro Patient entspricht dies einer Kostendeckung von 73%. Auf das gesamte Schockraum - Patientenaufkommen von 420 in dem beobachteten Zeitraum ergibt sich somit ein Verlust von ca. 1,5 Mio. Euro.

Gruppen	Anzahl	%	Gesamtkosten/Jahr	Erstattung/Jahr	Differenz
ISS < 9	160	38	811.200 Euro	575.200 Euro	-236.000 Euro
ISS ≥ 9<16	88	21	794.200 Euro	640.200 Euro	-154.000 Euro
ISS ≥ 16<25	67	16	812.375 Euro	619.348 Euro	-193.027 Euro
ISS ≥ 25<41	71	17	1.756.256 Euro	1.030.636 Euro	-725.620 Euro
ISS ≥ 41<75	34	8	1.499.196 Euro	1.297.236 Euro	-627.198 Euro
Gesamt	420	100	5.673.227 Euro	4.162.620 Euro	-1.510.607 Euro
Mittelwert			13.508 Euro	9.911 Euro	3.597 Euro

Tabelle 8: Vergleich Kosten und Erstattungen mit DRG-Vergütung auf ein Jahr berechnet bei n=420 Patienten

6.5 Korrelation zwischen ISS und Gesamtkosten

Als weiterer Punkt in der vorliegenden Arbeit galt es zu erklären, ob eine Korrelation zwischen dem ISS und den Gesamtkosten besteht, die Kosten sich also linear zu der Verletzungsschwere verändern. Hierzu wurden die Gesamtkosten eines jeden einzelnen Patienten aus dem berechneten Kollektiv von 50 Patienten ins Verhältnis mit den bestimmten ISS Punkten dieser Patienten gesetzt. Unten aufgeführte Grafik zeigt, dass ein Korrelationskoeffizient von 0,98 besteht.

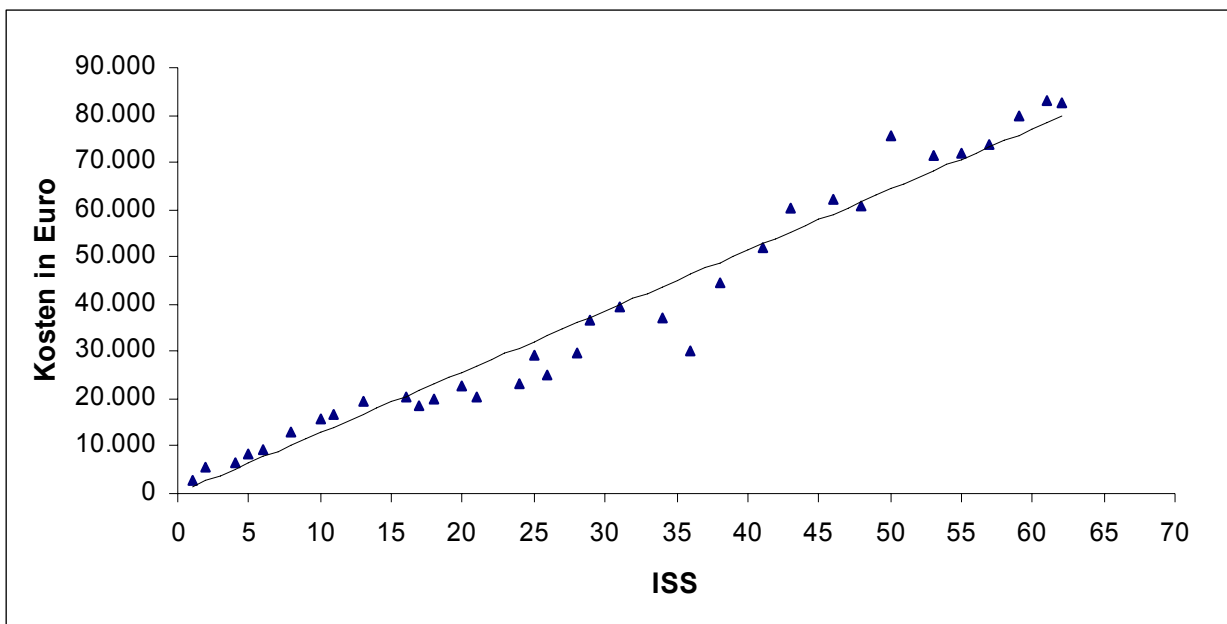


Abb. 1 Korrelation zwischen ISS und Gesamtkosten bei 50 Patienten

Als nächster Schritt wurde durch Berechnungen ermittelt in welcher Höhe sich ein Euro Wert pro ISS Punkt bewegt, um Kostendeckung zu erreichen. In dieser Studie wurde ein Betrag von 1.300 Euro pro ISS Punkt errechnet. Berücksichtigt wurden dabei die Gesamtkosten, die Patientenzahl in den einzelnen Gruppen und der durchschnittliche ISS der jeweiligen Gruppe.

Als Beispiel sei ein Patient mit einem ISS von 50 aufgeführt. Die Behandlung verursacht Kosten von 65.526 Euro bei einer Erstattung von 55.697 Euro entspricht dies einem Defizit von 9.829 Euro. Multipliziert man nun den „ISS Euro-Betrag“ von 1.300 Euro mit dem ISS (50), so ergibt sich eine Erstattung von 65.000 Euro, was einer Kostendeckung entspricht.

6.6 Vorhaltung eines zusätzlichen Schockraumteams

Bei der Berechnung eines zusätzlichen Schockraumteams wurden dieselben Zahlen als Grundlage verwendet wie bei der allgemeinen Berechnung der Personalkosten. Die bei den Oberärzten nach BAT berechneten Kosten von 0,87 Euro pro Minute wurden auf 60 Minuten hochgerechnet, so errechnet sich ein Betrag von 52,20 Euro/Stunde. Bei einer kalkulierten Arbeitszeit von 6 Stunden pro Tag (rechnerisch: 1,5 Schockraumpatienten, 4 Stunden Zeitaufwand/Patient) und 18 Stunden Bereitschaftsdienst (hier mit 15% des Stundenlohnes kalkuliert) resultiert ein Tagessatz von 454,14 Euro (6 Stunden à 52,20 Euro + 18 Stunden à 52,20 Euro x 15%).

Kalkuliert man dies für alle Mitarbeiter eines Schockraumteams, ergeben sich folgende Zahlen:

Kosten pro Stunde:

- Oberarzt/Facharzt 52,20 Euro (Kosten/Minute = 0,87Euro)
- Assistenzärzte 38,40 Euro (Kosten/Minute = 0,64Euro)
- Fachpflege 28,20 Euro (Kosten/Minute = 0,47Euro)

Kosten Arbeitszeit bei Anwesenheit:

- Oberarzt/Facharzt 313,20 Euro (6 Stunden/Behandlung)
- Assistenzärzte 230,40 Euro (6 Stunden/Behandlung)
- Fachpflege 84,60 Euro (3 Stunden/Behandlung)

Kosten Rufbereitschaft (15% der Kosten pro Stunde)

- Oberarzt/Facharzt 140,94 Euro (18 Stunden Rufbereitschaft)
- Assistenzärzte 103,68 Euro (18 Stunden Rufbereitschaft)
- Fachpflege 88,83 Euro (21 Stunden Rufbereitschaft)

Gesamtkosten Arbeitszeit und Rufbereitschaft pro Tag

- Oberärzte/Fachärzte 454,14 Euro
- Assistenzärzte 334,08 Euro
- Fachpflege 173,43 Euro

Gesamtkosten des Schockraumteams pro Tag:

- Oberarzt Unfallchirurgie 454,14 Euro
- Oberarzt Anästhesie 454,14 Euro
- Oberarzt Radiologie 454,14 Euro
- Assistent Unfallchirurgie 334,08 Euro
- Assistent Anästhesie 334,08 Euro
- Fachpflege 1 Chirurgie 173,43 Euro
- Fachpflege 2 Chirurgie 173,43 Euro
- Fachpfleger Anästhesie 173,43 Euro
- RTA 173,43 Euro

Gesamtsumme pro Tag 2.724,30 Euro

Aus diesen Zahlen ergibt sich ein Jahresaufwand für ein Schockraumteam von ca. 994.260 Euro. (2.724 Euro x 365 Tage).

7 Diskussion

Kosten

Nachdem Mitte der 1990er Jahre begonnen wurde, die Krankenversorgung über Fallpauschalen und Sonderentgelte zu finanzieren, entwickelten insbesondere die Schwerpunktkliniken in Deutschland Kostenberechnungen zur Schockraum- und Polytraumaversorgung [Obertacke, Ruchholtz, Varney]. Zu diesem Zeitpunkt bestand das wesentliche Ziel der Bemühungen darin, die tatsächlichen Behandlungskosten für Schwerverletzte abzuschätzen und herauszufinden, ob die Schockraumversorgung nach Einführung der Fallpauschalen noch rentabel ist. Darüber hinaus wurden Anstrengungen unternommen, eine individuelle Kostenanalyse schwerstverletzter Patienten zu bewirken [Rösch, Ruchholtz, Pape].

Anfang des Jahres 2004 stand mit der verpflichtenden DRG-Einführung wieder eine einschneidende Veränderung für stationär zu behandelnde Patienten unmittelbar bevor. Zahlreiche internationale Studien zeigen jedoch, dass durch Abrechnung über das DRG-System dieses Patientengut nicht kostendeckend zu behandeln ist [Edna, Jacobs, Kreis, Pape].

Mit Hilfe des oben genannten Kalkulationsschemas lassen sich die Aufwendungen eines traumatologischen Zentrums darstellen, die in direktem Zusammenhang mit der Behandlung von Schockraumpatienten stehen. Deutlich wird die unzureichende Erstattung der erbrachten Leistungen. Eine kostendeckende Behandlung ist nicht gewährleistet, wenn durchschnittlich nur 73% der Kosten vergütet werden. Die DRG-abhängige Vergütung schwerverletzter Patienten stellt die Krankenhäuser, die im Wesentlichen die

Versorgung polytraumatisierter Patienten sicherstellen, vor erhebliche finanzielle Schwierigkeiten.

Die Diskrepanz zwischen den tatsächlichen Aufwendungen des Krankenhauses an Lohn- und Sachkosten zur Behandlung der Schwerverletzten und der Vergütung nach G-DRG wird zur Existenzfrage der unfallchirurgischen Kliniken in Deutschland. Eine Klärung des Missverhältnisses ist überfällig, da sich zahlreiche Krankenhäuser in Zeiten der Budgetierung und drastischen Sparmaßnahmen die Versorgung von Schockraumpatienten „nicht mehr leisten können“. Auch in den Krankenhäusern der Maximalversorgung ist es trotz größerer finanzieller Ressourcen nicht möglich, die Mehraufwendungen auszugleichen. Als ein Lösungsansatz wurde wiederholt die Erweiterung der G-DRG-Gruppen vorgeschlagen, obgleich dann ebenfalls keine exakte Abrechnung in Abhängigkeit von der Verletzungsschwere erfolgen kann.

Hervorzuheben ist, dass der ISS in der vorliegenden Studie niedriger ist als bei bisher in der Literatur veröffentlichten Kalkulationen [Obertacke, Rösch, Ruchholtz], da alle Schockraumpatienten mit in die Berechnung einfließen und nicht nur polytraumatisierte Patienten mit schweren und schwersten Verletzungen, also mit einem ISS >16. Bei einer permanenten Schockraumbereitschaft werden jedoch nicht nur diese im Schockraum behandelt, sondern auch diejenigen Patienten, die aufgrund der präklinischen Einschätzung über den Schockraum aufgenommen werden müssen, jedoch keine schweren Verletzungen haben. Nach der personell aufwändigen und teuren Schockraumdiagnostik bedürfen sie nur kurzzeitiger Behandlung und werden dementsprechend auch nach DRG nur geringfügig vergütet. Die Versorgung

dieses Patientenguts ist zwar im Vergleich zu den schwerverletzten Patienten deutlich günstiger und daher das finanzielle Defizit pro Patient entsprechend geringer, aufgrund der größeren Anzahl stellen diese jedoch auch einen nicht unerheblichen Kostenfaktor für das Krankenhaus dar.

ISS-abhängige Vergütung

Eine Berechnung der Vergütung in Anlehnung an den ISS oder auf Basis eines anderen Scoringsystems hätte erhebliche Vorteile gegenüber der bisher starren Einteilung in die DRG-Gruppen. Die Notwendigkeit einer Eingruppierung der Patienten in eine Haupt- und Nebendiagnose, in Abhängigkeit beispielsweise von der Beatmungsdauer, würde gänzlich entfallen. Ein Missbrauch der Therapieoption in Bezug auf die intensivmedizinische Therapie kann durch ein ISS-abhängiges Vergütungssystem minimiert werden. Die Grundlage der Vergütung wäre eine international anerkannte, genau definierte und einfache Erfassung der Verletzungsschwere.

Oben beschriebene Berechnungen haben ergeben, dass ab einer Erstattung von 1.300 Euro pro ISS-Punkt kostendeckend gearbeitet werden könnte. Da in unserem Fall eine deutliche Korrelation von 0,98 zwischen ISS und Gesamtkosten besteht, wäre die ISS abhängige Vergütung eine gute Alternative zu dem bestehendem Vergütungssystem.

Dabei könnte der ISS als alleiniges Abrechnungsmittel dienen oder als so genannter „Add-On“, als variabler Betrag, bei bestehendem Basisbetrag für die Schockraumvergütung eingesetzt werden.

Traumazentren

Eine weitere Verbesserung könnte die Zentralisierung der unfallchirurgischen Leistungen auf große Traumazentren mit gesonderter Budgetierung bringen. So würde die Versorgung von Schockraumpatienten konzentriert und kostenintensive Ressourcen und Vorhaltungen optimaler genutzt werden. Die zunehmende Limitierung der Ressourcen im Gesundheitswesen und der damit verstärkte Kostendruck ergeben konsequenterweise die Schaffung von solchen spezialisierten Traumazentren. Ein großes Traumazentrum pro 1 Million Einwohner würde die Versorgung der ca. 1000 Schockraumpatienten pro Jahr gewährleisten [Nerlich]. Die Überlegenheit solcher Zentren gegenüber kleineren Häusern resultiert einerseits aus einer Patientenversorgung auf qualitativ und apparativ höchstem Niveau, andererseits ergeben sich dadurch auch beträchtliche wirtschaftliche Vorteile. So konnten Swiontkowski und Chapman 1995 in einer amerikanischen Untersuchung zeigen, dass komplexe Verletzungen in spezialisierten Zentren kostengünstiger versorgt werden können, zudem werden Sekundärverlegungen vermieden [Swiontkowski]. Eine größere räumliche Entfernung dieser Zentren vom Unfallort sollte dabei in Anbetracht der heute gut ausgebauten luft- und bodengebundenen Transportkapazitäten nur mehr ein untergeordnetes Problem darstellen, bedenkt man, dass ein Hubschrauber in der Primärrettung ca. 8. 000 Km² abdeckt und einen raschen und schonenden Transport in ein geeignetes Traumazentrum ermöglicht [Haas].

Es ist zu überlegen, ob solche Traumazentren zur Bewältigung des höheren Aufkommens an Schockraumpatienten ein gesondertes Traumatteam in Rufbereitschaft bereithalten. Die zusätzlichen Kosten von ca. 1 Mio. Euro wurden

bereits oben dargestellt. Dadurch könnten kleinere Häuser ihre Vorhaltungen deutlich reduzieren und die bestehenden Ressourcen der Häuser der Maximalversorgung optimaler einsetzen.

Aufgrund der insgesamt hohen Kosten bei der Behandlung von Schwerverletzten sollte daher sorgfältig geprüft werden, ob eine Verlagerung von Patienten aus kleinen Häusern in grosse Zentren außerdem nicht eine sinnvolle Einsparung für das gesamte Gesundheitssystem bedeutet. Die Rate an verhinderbaren Todesfällen in der Behandlung schwerverletzter Patienten konnte in den Vereinigten Staaten durch die Einführung regionalisierter Traumazentren auf 1-2% reduziert werden [Davis, Hoyt, Kreis, Shakford, West]. Seit Beginn der 90er Jahre ist die Rate konstant geblieben [Copes, Davis, Hoyt].

Initiative Traumanetzwerk

Durch Deckelung finanzieller Ressourcen und der damit verbundenen Schließung von Krankenhäusern sowie einer sinkenden Bereitschaft, Schwerverletzte aufgrund geringer Deckung zu behandeln, werden sich Probleme bei der Schwerverletztenversorgung in Zukunft weiter zuspitzen.

Die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) hat in Form eines Arbeitskreises der AG Notfallmedizin die Initiative ergriffen, Strukturen zu schaffen, um eine adäquate Patientenversorgung zu koordinieren. Ein erster Schritt ist die Erfassung aller im Bundesgebiet vorhandenen Kliniken, die eine Chirurgische und Unfallchirurgische Abteilung betreiben und eine 24-Stunden-Operations-Bereitschaft aufweisen [Sturm]. Dies umfasst Häuser der Grund- und Regelversorgung, ebenso wie Häuser der Schwerpunkt- und auch

Maximalversorgung. Diese Klinikliste gibt Auskunft über das Leistungsspektrum und die Versorgungsstufe jeder einzelnen Klinik [Sturm]. Der nächste Schritt ist die Vernetzung dieser Kliniken auf regionaler und überregionaler Ebene auf der Grundlage von „Kooperationsverträgen“ [Sturm]. Ziel dieses Projektes ist langfristig der Zusammenschluss von Kliniken unterschiedlicher Versorgungsstufen zu einem Netzwerk, das jedem Unfallpatienten die optimale Behandlung entsprechend seinem Verletzungsmuster garantiert. Die Initiative „Traumanetzwerk“ der DGU hat das Ziel, die Qualität der Polytraumaversorgung durch die Empfehlung von medizinischen, strukturellen und organisatorischen Maßnahmen, speziellen Ausbildungsprogrammen für Ärzte (z.B. ATLS ®) und externen und internen Qualitätsmanagementprogrammen (z.B. Traumaregister der DGU) deutschlandweit auf ein einheitliches und flächendeckend hohes Niveau zu bringen. Durch die Initiierung von lokalen Netzwerkstrukturen zwischen regionalen und überregionalen Traumazentren soll sichergestellt werden, dass jeder polytraumatisierte Patient innerhalb von 30 Minuten vom Unfallort in den Schockraum eines geeigneten Krankenhauses transportiert werden kann [Sturm]. Analysen aus den Vereinigten Staaten zur Qualität der klinischen Versorgung schwerverletzter Patienten zeigten, dass durch die Einführung „regionalisierter“ Traumasysteme die Rate vermeidbarer Todesfälle bei der Behandlung schwerverletzter Patienten um 50% und die Letalität um 15-20% reduziert werden kann [Cales, Shakford, Champion, Mullins, Wenneker].

Aus Deutschland gibt es diesbezüglich bisher wenige vergleichbare Analysen. Biewener et al. führten in der Region um Dresden eine Analyse zur Qualität der Schwerverletztenversorgung in Abhängigkeit von der Versorgungsstufe des

definitiven Zielkrankenhauses durch [Biewener]. Hierbei zeigte sich ein signifikanter Anstieg der Letalität nach schwerem Trauma (bei gleicher Verletzungsschwere) für die Patienten, die ausschließlich in einem Krankenhaus der Grund- und Regelversorgung behandelt wurden.

Aber auch in universitären Traumazentren lassen sich Varianzen in der Behandlungsqualität mit Einfluss auf die Letalität nachweisen [Ruchholtz].

Ausgehend von obigen Erkenntnissen lassen sich folgende dringliche Veränderungen in der Struktur der Schockraumbehandlung festhalten:

- Entwicklung eines besseren Vergütungssystems für die Schockraumversorgung, das die entstandenen Kosten zumindest annähernd deckt. Wie in dieser Arbeit beschrieben, wäre eine Möglichkeit, ein verletzungsabhängiges (z.B. ISS) Vergütungssystem zu etablieren, welches die Kosten in Anlehnung an die Verletzungsschwere adäquat abbildet.
- Konzentration der Versorgung auf wenige Traumazentren, da durch den wirtschaftlichen Druck nach Einführung des DRG-Systems kostendeckende Leistungserbringung nur durch höhere Fallzahlen möglich sein wird. Dies würde sich auch positiv auf das Qualitätsmanagement auswirken. Traumazentren, die mit eingespielten und routinierten Teams die Traumaversorgung gewährleisten, hätten wahrscheinlich auch ein deutlich besseres Outcome, als Häuser, die nur selten Patienten im Schockraum versorgen. Das Traumazentrum würde dann eine Vorhaltepauschale von ca. 1 Mio. Euro erhalten (siehe

Berechnung eines zusätzlichen Schockraum Teams), müsste aber im Jahr zwischen 800 und 1200 Patienten im Schockraum behandeln.

- Ausbau eines Traumanetzwerkes und Optimierung der präklinischen Versorgung durch den Aufbau von effizienteren Rettungsketten, die eine zeitnahe Zuführung der Patienten zu den entsprechenden Zentren gewährleisten.
- Ausbau des innerklinischen Ressourcen-Managements mit zeitlich optimierten Behandlungsabläufen.
- Vereinheitlichung der Ausbildung der klinischen Versorgungsteams, beispielsweise durch international standardisierte Programme wie ATLS (Advanced Trauma Life Support). Eine solche von außen zertifizierte Ausbildung sollte dabei von allen Zentren, die an der Schwerverletztenversorgung teilnehmen, verbindlich gemacht werden.
- Überprüfung der Versorgungsqualität durch externe Qualitätssicherungssysteme. Hierzu eignet sich das „Traumaregister“ der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, das mittlerweile das größte Register schwerverletzter Patienten weltweit darstellt.

8 Literatur

1. American College of Surgeons (2004) Committee on trauma: Advanced trauma life support course manual. American College of Surgeons, Chicago
2. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB (1974) The injury severity score; a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J Trauma 14: 187-196
3. Bardenheuer M (2000) Epidemiologie des Schwerverletzten: Eine prospektive Erfassung der präklinischen und klinischen Versorgung. Unfallchirurg 103: 355-363
4. Biewener A, Aschenbrenner U, Rammelt S, Grass R, Zwipp H (2004) Impact of Helicopter Transport and Hospital Level on Mortality of Polytrauma Patients. J Trauma 56(1):94-98
5. Bone L, Johnson K, Weigelt J, Scheinberg R (1989) Early versus delayed stabilization of molar fractures. A prospective randomised study. J Bone Joint Surg Am: 336-340
6. Bouillon B, Kanz KG, Lackner C, Mutschler W, Sturm J (2004) Die Bedeutung des Advanced Trauma Life Support ® (ATLS ®) im Schockraum. Unfallchirurg 107: 844-850
7. Cales RH, Ehrlich F, Sacra J, Cross R Jr, Ervin ME (1987) Trauma care system guidelines: improving quality through the systems approach. Ann Emerg Med 16: 464-467
8. Champion H, Sacco W, Copes W (1992) Improvement in outcome from trauma center care. Arch Surg 127: 333-338

9. Copes WS, Forrester Staz C, Konvolinka CW, Sacca WJ (1995) American College of Surgeons audit filters: Associations with Patient Outcome and Resource Utilization. J Trauma 38: 432-438
10. Davis JW, Hoyt DB, McArdle MS et al. (1992) An analysis of error causing morbidity and mortality in a trauma system: a guide for quality improvement. J Trauma 32:660-667
11. Department of Defense: Surface Ship Survivability. Washington DC: U.S. Government Printing Office, 1996, 3-20
12. DGU – Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Jahresbericht des Traumaregisters der Gesellschaft für Unfallchirurgie 2003
13. DGU – Initiative Traumanetzwerk
<http://www.dgu-online.de/de/traumanetzwerk/index.jsp>
14. Edna TH, Bjerkeset T, Skreden K (1992) Diagnosis-related groups and injuries. Is multiple trauma underrated. Tidsskr Nor Laegeforen 112: 1196-1198
15. G-DRG Grouper
www.gdrg.de/GrouperCGI/OnlineGrouper.exe
16. Goris RJ, Gimbrere JS, van Niekerk JL, Schoots F, Booy L (1982) Early osteosynthesis and prophylactic mechanical ventilation in the multitrauma patient. J Trauma 22: 895-903
17. Haas NP, von Fournier C, Tempka A, Südkamp NP (1997) Traumazentrum 2000. Wieviele und welche Traumazentren braucht Europa um das Jahr 2000? Unfallchirurg 100: 852-858

18. Helm M, Kulla M, Fischer S, Lampl L (2004) "TraumaWatch - Ein modulares Konzept zur innerklinischen Traumadokumentation". Notfall und Rettungsmedizin 5: 328-335
19. Hoyt DB, Hollingsworth-Fridlund P, Winchell RJ, Simons RK, Holbrook T, Fortlage D (1994) Analysis of recurrent process errors leading to provider-related complications on an organized trauma service: directions for care improvement. J Trauma 36: 377-384
20. Jacobs BB, Jacobs LM Jr (1992) The effect of the new trauma DRGs on reimbursement. J Trauma 33: 495-502
21. Johnson J, Cadami A, Seibert G (1985) Incidence of ARDS in patients with multiple musculoskeletal injuries: effect of early operative stabilization of fractures. J Trauma: 375-384
22. Kreis DJ, Plascencia G, Augenstein D et al. (1986) Preventable trauma deaths: Dade county Florida. J Trauma 26:649-654
23. Kreis DJ, Augenstein D, Civetta JM, Gomez GA, Vopal JJ, Byers PM (1987) Diagnosis related groups and the critically injured. Surg Gynecol Obstet 165: 317-322
24. Mullins R, Mann N. (1999) Population based research assessing the effectiveness of trauma systems. J Trauma 47: 59-66
25. Nast-Kolb D, Ruchholtz S (1999) Qualitätsmanagement in der präklinischen Behandlung von polytraumatisierten Patienten. Unfallchirurg 102: 338-346
26. Nerlich ML, Tscherne H (1987) Trauma-Algorithmus – Entscheidungshilfe bei der Erstversorgung Schwerverletzter. Zent BI Chir 112: 1465-1472

27. Obertacke U, Neudeck F, Wihs HJ, Schmit-Neuerburg KP (1997) Kostenanalyse der Primärversorgung und intensivmedizinischen Behandlung polytraumatisierter Patienten. Unfallchirurg 100: 44-49
28. Oestern HJ (1999) Versorgung Polytraumatisierter im internationalen Vergleich. Der Unfallchirurg 102: 80-91
29. Pape H, Hildebrand F, Pertschy S, Zelle B, Garapati R, Grimme K, Krettek C (2002) Changes in the management of femoral shaft fractures in polytrauma patients: from early total care to damage control orthopaedic surgery. J Trauma 53: 452-461
30. Pape H, Krettek C (2003) Frakturversorgung des Schwerverletzten – Einfluss des Prinzips der “verletzungsadaptierten Behandlungsstrategie“. Unfallchirurg 106: 87-96
31. Pape HC, Grotz M, Schwermann T et al. (2003) Entwicklung eines Modells zur Berechnung der Kosten der Versorgung Schwerstverletzter. Unfallchirurg 106: 348-357
32. Regel G, Schmidt U, Tscherne H (1997) Allgemeine Aspekte. In: Tscherne H (Hrsg.), Regel G (Hrsg.): Tscherne Unfallchirurgie-Trauma Management. Springer, Berlin Heidelberg New York, 3-4
33. Regel G, Lobenhofer P, Lehmann U (1993) Ergebnisse in der Behandlung Polytraumatisierter. Eine vergleichende Analyse von 3406 Fällen zwischen 1972-1991. Unfallchirurg 96: 350-362
34. Rösch M, Klose T, Leidl R, Gebhard F, Kinzl L, Ebinger T (2000) Kostenanalyse der Behandlung polytraumatisierter Patienten. Unfallchirurg 103: 632-639

35. Ruchholtz S, Nast-Kolb D, Waydhas C, Stuber R, Lewan U, Schweiberer L (1995) Kostenanalyse der klinischen Behandlung polytraumatisierter Patienten. Chirurg 66: 684-692
36. Ruchholtz S, AG-Polytrauma (2000) Das Traumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie als Grundlage des interklinischen Qualitätsmanagements in der Schwerverletztenversorgung. Unfallchirurg 103: 30-37
37. Scalea T, Boswell S, Scott J, Mitchell K, Kramer M, Pollak A (2000) External fixation as a bridge to intramedullary nailing for patients with multiple injuries and with femur fractures: damage control orthopedics. J Trauma 48: 613-623
38. Schmidt U, Frame SB, Nerlich ML, Rowe DW, Enderson BL, Maull KI, Tscherne H (1992) On-scene helicopter transport of patients with multiple injuries – comparison of a German and an American system. J Trauma 33: 548-553
39. Schweiberer L, Nast-Kolb D, Waydhas C (1991) Management beim Polytrauma. In: Bünthe H JT (Hrsg) Jahrbuch der Chirurgie 1991. Biermann Verlag, 19-32
40. Shakford SR, Mackersie RC, Hoyt DB, Baxt WG, Eastman AB, Hammill FN, Knotts FB, Virgilio RW (1987) Impact of trauma system on outcome of severely injured patients. Arch Surg. 122: 523-7
41. Shakford SR, Hollingsworth-Fridlund P, McArdle M, Eastman AB (1987) Assuring quality in a trauma system – the medical audit committee: composition, costs and results. J Trauma 27: 866-871

42. Shapiro M, Jenkins D, Schwab M, Rotondo M (2000) Damage Control: Collective Review. J Trauma 49: 969-978
43. Statistisches Bundesamt Wiesbaden (2004), Straßenverkehrsunfälle in Deutschland, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
44. Stürmer (2001) Polytrauma – Leitlinien für die unfallchirurgische Diagnostik und Therapie. Unfallchirurg 104: 902-912
45. Sturm J, Kühne CA (et al.) (2006) Initiative Traumanetzwerk. Trauma und Berufskrankheit 8: 58-64
46. Swiontkowski MF, Chapman JR (1995) Cost and effectiveness issues in care of injured patients. Clin Orthop Relat Res. 318: 17-24.
47. Tinkoff G, O'Connor R (2002) Validation of new trauma triage rules for trauma attending response to the emergency department. J Trauma 52: 1153-1159
48. Trentz O, Oestern HJ, Hempelmann G, et al. (1978) Kriterien für die Operabilität von Polytraumatisierten. Unfallheilkunde 81: 451-458
49. Varney M, Röher HD (1994) Therapiekostenermittlung bei polytraumatisierten Patienten während der erststationären Behandlung zur Vereinbarung eines Sonderentgeltes. Effektivität und Ökonomie chirurgischen Handelns. Thieme Stuttgart
50. Wenneker W, Murray D, Ledwich T (1990) Improved trauma care in a rural hospital after establishing a Level II trauma center. Am J Surg 160: 655-658

51. West JG, Trunkey DD, Lim RC (1979) Systems of trauma care: a study of two counties. Arch Surg 114:45

9 Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei meinem Doktorvater Herrn PD Dr.med. Felix Walcher für die Überlassung dieses wichtigen und zukunftsweisenden Themas bedanken. Ohne sein unermüdliches Engagement, seine Anregungen und Kritiken wäre diese Arbeit nicht realisierbar gewesen. Ganz besonders danke ich ihm für die über den Rahmen der Dissertation hinausgehende Unterstützung meines Studiums und die Förderung meines Interesses an der Notfallmedizin.

Mein besonderer Dank geht an den Klinikdirektor Herrn Prof. Dr. med. Marzi, der die Idee des Themas entwickelte und die gesamte Infrastruktur der Dokumentation ermöglichte.

Meiner Familie, meinen Freunden und meiner Verlobten danke ich ganz herzlich für ihr Verständnis, die jahrelange Unterstützung sowie den Mut und die Kraft, die sie mir geben.

Ohne die Mithilfe meiner Mitdoktoranden und des gesamten Schockraumteams der Universitätsklinik Frankfurt am Main wäre diese Arbeit ebenfalls nicht durchführbar gewesen. Ein ganz besonderer Dank geht an Herrn Ingo Fölsing vom Rechnungswesen der Uniklinik, der mir mit viel Zeit und Geduld jederzeit zur Verfügung stand.

10 Anlagen

Abb. 10.1 Gesamtkalkulationsschema

2	Kalkulationsschema Schockraum										
3	Grundlage SAP 01 - 12 2002										
4	Rumpf, Marcus										
5	02.03.1970	27.03.2003	03.04.2003	7	Tage						
6		ISS	17	DRG	W61Z						
7	ICD										
15	ICPM										
24				Schock- raum	Kosten	OP	Kosten	Station Intensiv	4	Pflege Station	3
25									Kosten		Kosten
26	Personalkosten			Min/St.	Gesamt	Min	Gesamt	Min	Gesamt	Min	Gesamt
88	Summe - Personalkosten				2.959,41						
89	Kosten aus IBL (1.777 stationäre Patienten)										
92	Summe -sonstige Kosten				800,56						
93	sonstige Kosten (14.764 Gesamtpatienten)				Anteil Patient						
108	Summe -sonstige Kosten				225,05						
109	Med. Bedarf		Anzahl	E-Preis	Gesamt						
127	Med. Bedarf				2.518,60						
128	Gesamtkosten				6.503,62						
129	Erlöse										
132	Gesamtergebnis BPfY				-1.261,88						
133	Gesamtergebnis DRG				-1.776,62						

Abb. 10.2 ICDs und ICPMs

1	2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	Kalkulationsschema Schockraum										
3	Grundlage SAP 01 - 12 2002										
4	Rumpf, Marcus										
5	02.03.1970	27.03.2003	03.04.2003	7	Tage						
6		ISS	17	DRG	W61Z						
7	ICD										
8	J93.9										
9	S36.08										
10	S36.82										
11	S36.20										
12	S72.10										
13	S72.3										
14	S82.40										
15	ICPM										
16	5413.1										
17	5347.1										
18	5546.1										
19	5529.ny										
20	5893.1e										
21	5922.n										
22	5780.5g										
23	5893.1e										
24				Schock- raum	Kosten	OP	Kosten	Station Intensiv	4	Pflege Station	3
25									Kosten		Kosten
26	Personalkosten			Min/St.	Gesamt	Min	Gesamt	Min	Gesamt	Min	Gesamt
88	Summe - Personalkosten				2.959,41						
89	Kosten aus IBL (1.777 stationäre Patienten)										
92	Summe -sonstige Kosten				800,56						
93	sonstige Kosten (14.764 Gesamtpatienten)				Anteil Patient						
108	Summe -sonstige Kosten				225,05						
109	Med. Bedarf		Anzahl	E-Preis	Gesamt						
127	Med. Bedarf				2.518,60						
128	Gesamtkosten				6.503,62						
129	Erlöse										
132	Gesamtergebnis BPfY				-1.261,88						
133	Gesamtergebnis DRG				-1.776,62						

Abb. 10.3 Kalkulationsschema zur Berechnung der Personalkosten

Kalkulationsschema Schockraum									
Grundlage SAP 01 - 12 2002									
Rumpf, Marcus									
02.03.1970									
27.03.2003 03.04.2003 7 Tage									
ISS 17 DRG W61Z									
ICD									
ICPM									
Schockraum OP Station 4 Pflege 3									
Personalkosten Min/St. Kosten Min Kosten Min Kosten Min Kosten									
Vartezeit Schockraum									
OA/FA Trauma 11 6,19									
Assistent Trauma 11 4,54									
OA/FA Anästhesie 11 6,19									
Assistent Anästhesie 11 4,54									
Fachpfleger I 11 3,30									
Fachpfleger II 11 3,30									
Anästhesiepfleger 11 3,30									
Ärztlicher Dienst									
OA/FA Trauma 48 27,00									
Assistent Trauma 48 19,80									
OA/FA Anästhesie 48 27,00									
Assistent Anästhesie 48 19,80									
OA Radiologie 24 13,50									
FA/AA Radiologie 48 19,80									
Sonstige Fakultäten 24 13,50									
Operateur I 120 67,51									
Operateur II 120 49,50									
Operateur III 120 49,50									
Operateur IV 0 0,00									
Anästhesie OA 90 50,63									
Anästhesie AA 180 74,26									
OA Trauma 84 47,25									
Assistent Trauma 320 132,01									
Assistent Anästhesie 320 132,01									
Konsilärzte 60 24,75									
Assistenten Trauma 115 47,52									
Konsilärzte 30 12,38									
Pflegedienst									
Fachpfleger I 48 14,40									
Fachpfleger II 48 14,40									
Anästhesiepfleger 48 14,40									
Intensivpflege I 2880 864,09									
Intensivpflege II									
Bereichspflege 3,33 Pflegedienst 1728 777,68									
Stationssekretärin 92 36,21									
Med.-tech.- Dienst									
Labor 1 4,50									
MTA / RTA 48 14,40									
Labor 4 18,00									
MTA / RTA 60 18,00									
Labor 3 13,50									
MTA / RTA 0 0,00									
Funktionsdienst									
Instrumentierer 180 54,01									
Saaldienst I 180 54,01									
Saaldienst II 180 54,01									
Anästhesiepflege I 180 54,01									
Krankengymnastik 100 39,36 120 47,23									
Bereiche									
Schockraum OP Intensiv Normal									
Addition der Einzelsummen 233,87 507,43 1.275,48 942,63									
Summe - Personalkosten 2.959,41									
Kosten aus IBL (1.777 stationäre Patienten)									
Summe -sonstige Kosten 800,56									
sonstige Kosten (14.764 Gesamtpatienten) Anteil Patient									
Summe -sonstige Kosten 225,05									
Med. Bedarf Anzahl E-Preis Gesamt									
Med. Bedarf 2.518,60									
Gesamtkosten 6.503,62									
Erlöse									
Gesamtergebnis BPFV -1.261,88									
Gesamtergebnis DRG -1.776,62									

Abb. 10.4 Sonstige Kosten/Medizinischer Bedarf

		Schock-		OP		Station	4	Pflege	3
		raum	Kosten	Kosten		Intensiv	Kosten	Station	Kosten
		Min/St.	Gesamt	Min	Gesamt	Min	Gesamt	Min	Gesamt
24									
25									
26	Personalkosten								
88	Summe - Personalkosten		2.959,41						
89	Kosten aus IBL (1.777 stationäre Patienten)								
92	Summe -sonstige Kosten		800,56						
93	sonstige Kosten (14.764 Gesamtpatienten)		Anteil Patient						
94	Lebensmittelverbrauch		14,20						
95	Reinigung / Desinfektion		27,40						
96	Wäschebeschaffung		13,12						
97	Geschirr		3,65						
98	Fremdreinigung		7,99						
99	Wäschereinigung fremd		3,76						
100	Büromaterial		2,39						
101	Personalbeschaffung		23,20						
102	Instandhaltung Gebäude		17,00						
103	Instandhaltung med. Geräte		20,50						
104	Instandhaltung Röntgen		34,90						
105	Wartung med. Geräte		32,00						
106	Wartung Geräte		12,76						
107	Miete Geräte		12,28						
108	Summe -sonstige Kosten		225,05						
109	Med. Bedarf	Anzahl	E-Preis	Gesamt					
110	Untersuchung Fremdinstitute (z.B. Friedrichsheim)	0		1,05					
111	Erg-Konz. (75l/Stück)	2	75	150,00					
112	TK (355 l -gepoolt, 4Stück)	0	355	0,00					
113	Verbandsmittel		12	87,36					
114	Verbrauchsmaterial / Instrumente		20	140,00					
115	Anlagegut: 5l Euro		1	7,63					
116	Narkose & OP Bedarf		29	205,73					
117	Nahtmaterial		4	25,83					
118	Sauerstoff		0	1,33					
119	Kosten für Röntgen und CT lt. Radiologie			357,12					
120	Arzneimittel laut Berechnung			1.440,00					
121	EKG, Sono, EEG		5	31,50					
122	Bedarf Physik., Therapie		3	22,40					
123	Desinfektionsmaterial		2	15,33					
124	Implantate		0	0,00					
125	Krankentransport		2	11,20					
126	Sonst. Med. Bedarf		3	22,12					
127	Med. Bedarf			2.518,60					
128	Gesamtkosten			6.503,62					
129	Erlöse								
132	Gesamtergebnis BPfV			-1.261,88					
133	Gesamtergebnis DRG			-1.776,62					
134									

Abb. 10.5 Gesamtkosten, Erlöse und Endergebnis

2	Kalkulationsschema Schockraum								
3	Grundlage SAP 01 - 12 2002								
4	Rumpf_Marcus								
5	02.03.1970	27.03.2003	03.04.2003	7	Tage				
6	ISS	17	DRG	W61Z					
7	ICD								
15	ICPM								
24			Schock-		OP		Station	4	Pflege
25			raum	Kosten	Kosten		Intensiv	Kosten	Station
26	Personalkosten		Min/St.	Gesamt	Min	Gesamt	Min	Gesamt	Min
88	Summe - Personalkosten			2.959,41					
89	Kosten aus IBL (1.777 stationäre Patienten)								
92	Summe -sonstige Kosten			800,56					
93	sonstige Kosten (14.764 Gesamtpatienten)			Anteil Patient					
108	Summe -sonstige Kosten			225,05					
109	Med. Bedarf	Anzahl	E-Preis	Gesamt					
127	Med. Bedarf			2.518,60					
128	Gesamtkosten			6.503,62					
129	Erlöse								
130	Erlöse nach BPfV (APS & BPS)			5.241,74					
131	Erlöse nach A-DRG			4.727,00					
132	Gesamtergebnis BPfV			-1.261,88					
133	Gesamtergebnis DRG			-1.776,62					

OLIVER SEIBERT

PERSÖNLICHE ANGABEN:

- Anschrift: Deutschherrnufer 45,
60594 Frankfurt am Main
- Tel: 069/96200325
- Mobil: 0178/2181553
- E-Mail: oseibert@gmx.de
- Geburtsdatum: 7. Januar 1974
- Geburtsort: Frankfurt am Main
- Familienstand: ledig
- Staatsangehörigkeit: deutsch

SCHULISCHE AUSBILDUNG:

- 1980 – 1984 Grundschule Bad Homburg
- 1984 – 1991 Gymnasium Bad Homburg
- 1991 – 1995 Wirtschaftsgymnasium Oberursel
- 1995 Allgemeine Hochschulreife

BERUFLICHE AUSBILDUNG:

- 1995 – 1997 Ausbildung zum Industriekaufmann,
ITT Automotive Europe GmbH, Frankfurt

UNIVERSITÄRE AUSBILDUNG:

- 1998 – 2005 Studium der Medizin, Johann -Wolfgang -
Goethe Universität Frankfurt
- März 2002 Ärztliche Vorprüfung
- März 2003 1. Teil Ärztliche Prüfung
- März 2005 2. Teil Ärztliche Prüfung
- Mai 2006 Approbation

KLINISCHER WERDEGANG:

- Juli 2002 4 wöch. Famulatur Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Frankfurt, Prof. Dr. I. Marzi
- September 2002 4 wöch. Famulatur Orthopädie, Praxis Dr. M. Krause, Facharzt für Orthopädie und Sportmedizin, Bad Homburg
- September 2003 4 wöch. Famulatur Gynäkologie, Stadtkrankenhaus Offenbach, Prof. Dr. H.-J. Klitschke
- März 2004 4 wöch. Famulatur Unfallchirurgie, Unfallkrankenhaus Berlin, Marzahn, Prof. A. Ekkernkamp
- April 2005 bis April 2006 Praktisches Jahr
 1. Terial Innere Medizin
Kantonsspital Glarus (Schweiz)
 2. Terial Anästhesie
Heilig Geist Krankenhaus Frankfurt
 3. Terial Chirurgie
G.F. Jooste hospital Kapstadt (Südafrika)
- Mai 2006 3. Staatsexamen Hospital zum heiligen Geist
- seit 1. August 2006 Assistenzarzt Klinikum Offenbach, Unfallchirurgie
Direktor: Prof.Dr.R.Hoffmann

DISSERTATION:

- seit 2002 Klinische Arbeit in der unfallchirurgischen Abteilung der Universitätsklinik bei Prof. Dr. I. Marzi, Thema: „Rentabilität der Behandlung von Schockraumpatienten eines Zentrums der Maximalversorgung im Zeitalter der DRG-Vergütung“.

WEITERE TÄTIGKEITEN:

- seit 2003 bis 2006 Aushilfe beim Ärztlichen Notdienst der Kassenärztlichen Vereinigung Hessen, Frankfurt
- seit 2003 Betreuung von Doktoranden bei der Schockraumdokumentation und Pflege der Daten beim Traumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)

MITGLIEDSCHAFTEN:

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)

AG Polytrauma der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)

Sportärzteverband Hessen

SPRACHKENNTNISSE:

Englisch, Französisch

INTERESSEN UND INTERESSANTES:

Inlineskaten, Mountainbiken, Skifahren, Fitnessstudio, Volleyball

Sehr gute Kenntnisse in MS – Office

ca. 100 Std. Mitfahrten auf dem Notarzteinsatzfahrzeug der Uniklinik FFM

ca. 30 Std. Mitflüge auf dem RTH Christoph Hessen in Reichelsheim

Teilnahme an Seminaren zum Thema Notfallmedizin und Rettungsdienst

Schriftliche Erklärung

Ich erkläre, dass ich die dem Fachbereich Medizin der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main zur Promotionsprüfung eingereichte Dissertation mit dem Titel:

„Rentabilität der Behandlung von Schockraumpatienten eines Zentrums der Maximalversorgung im Zeitalter der DRG-Vergütung.“

in der Klinik für Unfall-, Hand-, und Wiederherstellungschirurgie Frankfurt am Main unter Betreuung und Anleitung von PD Dr. med. F. Walcher ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation ausgeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keiner in- oder ausländischen Universität ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht.

Die vorliegende Arbeit wurde bisher nicht als Dissertation eingereicht.

Die vorliegende Arbeit wird in folgendem Publikationsorgan veröffentlicht:
Fachzeitschrift: „Der Unfallchirurg“ (geplant Mitte 2007)

Frankfurt, den 28.03.2007

Oliver Seibert