

Aus der Klinik für Chirurgie  
der Universität zu Lübeck  
Direktor: Prof. Dr. med. H.-P. Bruch

in Zusammenarbeit mit  
der Berufsgenossenschaftlichen  
Unfallklinik Murnau  
Direktor: Prof. Dr. med. V. Bühren

ERLÖSVERGLEICH 1030 POLYTRAUMATISierter PATIENTEN BEI  
DER ABRECHNUNG NACH BUNDESPFLEGESATZVERORDNUNG  
UND GERMAN DIAGNOSIS – RELATED GROUPS (G-DRG) UNTER  
SPEZIELLEN GESICHTSPUNKTEN

Inauguraldissertation  
zur  
Erlangung der Doktorwürde  
der Universität zu Lübeck  
- Aus der Medizinischen Fakultät -

vorgelegt von

Bryan Ingemar Qvick  
aus München

2009

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Alexander Woltmann
2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Christoph Dodt

Tag der mündlichen Prüfung: 15.01.2010

Zum Druck genehmigt, Lübeck, den 15.01.2010

Gez. Prof. Dr. med. Werner Solbach  
- Dekan der Medizinischen Fakultät -

Meinen geliebten Eltern in Dankbarkeit und Anerkennung gewidmet.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>6</b>
1.1	Das Bundespflegesatzverordnung System	6
1.2	Das DRG System	7
1.2.1	German Diagnosis Related Groups (G-DRG)	7
1.2.2	Ermittlung der Fallgruppe	8
1.2.3	Ermittlung der Erlöse im G-DRG System	8
<b>2</b>	<b>Zielsetzung</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Material und Methoden</b>	<b>12</b>
3.1	Patientenkollektiv und Einschlusskriterien	12
3.2	Datengrundlage	12
3.3	Untersuchungsablauf	13
3.3.1	Bestimmung der Erlöse nach Bundespflegesatzverordnung	13
3.3.2	Bestimmung der Erlöse nach dem G-DRG System	14
3.4	Statistische Analyse	15
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>17</b>
4.1	Patientenkollektiv	17
4.2	Die quantitative Differenz zwischen der Definition eines G-DRG Polytrauma und einem medizinischem Polytrauma	18
4.3	Die Differenz und deren Vergleich unter Betrachtung spezieller Gesichtspunkte zwischen den Erlösen polytraumatisierter Patienten nach dem bisherigem Abrechnungssystem nach Tagessätzen und dem G-DRG System	19
4.3.1	Gesamtkollektiv	20
4.3.2	Patienteneigenschaften (Geschlecht, Alter)	21
4.3.3	Verletzungsarten (ISS,GCS, medizinische Hauptdiagnose, Multiorganversagen, Sepsis)	23

4.3.4	Prozeduren (Krankenhausaufenthaltsdauer, ICU Aufenthaltsdauer, Beatmungsdauer, Entlassungsart, Zuverlegung, Mortalität)	29
<b>5</b>	<b>Diskussion</b>	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>50</b>
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>52</b>
<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>57</b>
<b>9</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>66</b>
<b>10</b>	<b>Danksagungen</b>	<b>67</b>
<b>11</b>	<b>Lebenslauf</b>	<b>68</b>

# 1 Einleitung

Durch den zunehmenden Kostendruck im Gesundheitssystem hat die Bundesregierung mit dem Ziel der Kostenersparnis und Steigerung der Effizienz in der Versorgung von Patienten im Rahmen des KGV Gesundheitsreformgesetzes 2000 vom 22.12.1999 und speziell im § 17b (1) des Krankenhausfinanzierungsgesetzes (KHG), eine drastische Veränderung der bisher gültigen Abrechnungsmodalitäten verabschiedet.

Das bisherige System der Tagespflegesätze wurde hiermit durch ein pauschaliertes Vergütungssystem ersetzt (40). Hierbei erfolgte eine starke Anlehnung an das Australian Refined – Diagnosis Related Groups (AR-DRG) System (32). Die Umstellung auf ein auf Hauptdiagnosen beruhendes pauschales Vergütungssystem birgt insbesondere in komplexen medizinischen Bereichen das Risiko einer nicht realitätstreuen Kostenerstattung. So zeigen zahlreiche internationale Studien, dass mit einem DRG System insbesondere schwerstverletzte Patienten nicht kostendeckend zu versorgen sind (5, 7, 16, 23, 24, 33)

## 1.1 Das Bundespflegesatzverordnung – System

In dem bisherigen dualen Finanzierungssystem der stationären Krankenhausversorgung in Deutschland erfolgte die Finanzierung auf einer Seite durch die Bundesländer, auf der anderen Seite wurden die Betriebskosten durch die Krankenkassen finanziert. Die stationären Leistungen wurden durch Basispflegesätze und Abteilungssätze (Normal – oder Intensivstation) abgerechnet. Hier bestand also eine große Abhängigkeit von der Liegedauer. Die Höhe der Basispflege- und Abteilungssätze richtete sich nach den drei Krankenhaus-kategorien in Deutschland (17): Krankenhaus der Grund- und Regelversorgung, der Schwerpunktversorgung und der Maximalversorgung. Zusätzlich gab es die Möglichkeit besonders aufwändige Leistungen über Sonderentgelte, welche dem Sonderentgeltkatalog zu entnehmen waren, zu vergüten sowie über zusätzliche Fallpauschalen (4). Nach abgeschlossenem Krankenhausaufenthalt erfolgte somit anhand von Tabellen zur

Entgeltabrechnung, ob zusätzlich zu den Basispflegesätzen und Abteilungssätzen noch eine Fallpauschale und / oder ein Sonderentgelt abgerechnet werden konnte (36).

## **1.2 Das DRG System**

Erstmalig wurde 1980 in den USA versucht, über ein Fallschweresystem eine möglichst standardisierte Vergütung für einzelne Patientengruppen zu erreichen. Mit der Einführung des DRG Systems in Australien (AR-DRG) erfolgte erstmalig eine flächendeckende fallpauschalisierte Abrechnung stationärer Krankenhausbehandlungen (16).

Diagnosis Related Groups (DRG) stellen ein fallbezogenes Patientenklassifikationssystem dar und sind heutzutage bereits in vielen weiteren Ländern wie den USA, Frankreich, Skandinavien und auch Deutschland im Einsatz. Im DRG System kann jede Behandlungsperiode genau einer DRG – Fallgruppe zugeordnet werden. Das Ziel der DRG Systematik ist es, Krankheitsfälle, die ähnlich kostenaufwändig sind, anhand von Kriterien wie identische oder ähnliche Diagnosen und / oder Interventionen in eine kostenhomogene Fallgruppe einzuordnen. Mit Hilfe eines Gruppierungsalgorithmus erfolgt dann eine Zuordnung zu einander ausschließenden DRG.

### **1.2.1 German Diagnosis Related Groups (G-DRG)**

Das German Diagnosis Related Groups System wurde in dem Gesundheitsreformgesetzes 2000 verabschiedet. Als Basis wurde das Australian Refined - Diagnosis Related Groups (AR-DRG) verwendet. So stimmte die erste G-DRG Version (1.0) aus dem Jahre 2003 nahezu vollständig mit dem australischen System überein. Das Ziel ist es, durch stufenweise jährliche Anpassung ein G-DRG System zu erschaffen, was den deutschen Anforderungen gerecht wird.

## 1.2.2 Ermittlung der Fallgruppe

Zur Eingruppierung eines Patienten sind neben Alter, Geschlecht, Verweildauer, Anzahl der maschinellen Beatmungsstunden und Entlassungsart die nach ICD – Code (9) verschlüsselten Haupt- wie auch aller relevanter Nebendiagnosen, sowie die nach OPS –Code (10) verschlüsselten Prozeduren notwendig. Die DRG Ermittlung erfolgt über einen vom Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) erstellten Algorithmus. Dieser Algorithmus ist in EDV Programmen, so genannten Groupern implementiert, welche zur täglichen Abrechnung von Patientenaufhalten verwendet werden.

Die DRG werden als eine vierstellige Kombination aus Buchstaben und Ziffern dargestellt. Die erste Stelle des DGR Codes bezeichnet das Kapitel nach Organsystem bzw. der Ursache der Erkrankung. Die zweite und dritte Ziffer bezeichnet die Art der Behandlung, die letzte Stelle den ökonomischen Schweregrad der DRG.

## 1.2.3 Ermittlung der Erlöse im G-DRG System

Bei der Berechnung der DRG Erlöse wird jeder DRG ein so genanntes Relativgewicht (Synonym: Kostengewicht) zugeordnet. Das Relativgewicht entspricht den durchschnittlichen Behandlungskosten eines Modellfalles bezogen auf einen Referenzwert. Als Referenzwert gilt die komplikationslose Geburt mit einem Relativgewicht von 1,0. Das Relativgewicht ist somit ein Parameter, der die Verhältnisse der Erlöse der einzelnen DRG zueinander darstellt.

Zudem wird jedem Krankenhaus je nach Versorgungsstufe offiziell ein so genannter Basisfallwert (Basisrate) zugeordnet. Wird nun dieser Basisfallwert (in Euro) mit dem Relativgewicht der jeweiligen DRG multipliziert, ergibt sich hieraus der Erlös.

Im G-DRG System gibt es für jede DRG eine mittlere Verweildauer, sowie eine obere- und untere Grenzverweildauer. Bei Über- bzw. Unterschreiten der oberen- bzw. unteren Grenzverweildauer erfolgt für jeden überschrittenen Verweiltag ein Zusatzentgelt bzw. bei Entlassung oder Verlegung unter der unteren

Grenzverweildauer ein Abschlag. Da das Relativgewicht im G-DRG System von der Verweildauer abhängt, muss es um die tatsächliche Aufenthaltsdauer korrigiert werden. Diese korrigierte Form des Relativgewichtes wird Effektivgewicht genannt.

## 2 Zielsetzung

Durch den zunehmenden Kostendruck im Gesundheitssystem hat die Bundesregierung mit dem Ziel der Kostenersparnis und Steigerung der Effizienz in der Versorgung von Patienten das Fallpauschalensystem als Abrechnungsmodalität eingeführt.

Zahlreiche Studien zeigten dass mit einem Fallpauschalem System bei besonders komplexen medizinischen Fällen, wie bei schwerstverletzten Patienten keine kostendeckende Erstattung gegeben ist (5, 7, 16, 23, 24, 30,33).

Zur zukünftigen betriebswirtschaftlichen Planung der Erlöse und Aufwendungen für polytraumatisierte Patienten erfolgte für eine berufsgenossenschaftliche Unfallklinik der Vergleich der bisherigen Vergütung nach Bundespflegeverordnung (Tagessätzen) mit dem deutschen Fallpauschalen System (G-DRG).

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, zu untersuchen, inwiefern die Einführung eines pauschalisierten Entgeltsystems (G-DRG) in Deutschland sich auf die Erlösstruktur einer Unfallklinik auswirkt. Des Weiteren sollen Patienten- und Verletzungsstrukturen aufgedeckt werden, welche sich ökonomisch besonders günstig oder ungünstig seit der G-DRG Einführung darstellen und somit einer dringenden Korrektur bedürfen.

Dazu wurden im Rahmen einer Längsschnittstudie anhand eines dokumentierten Patientenkollektiv aus den Jahren 2000, 2001, 2002, 2003 und 2004 für insgesamt 1030 polytraumatisierter Patienten die Klinikerlöse auf der Basis des G-DRG Systems (Version 2004) errechnet. Diese Erlöse wurden mit dem bisherigen Abrechnungssystem nach Tagessätzen verglichen. Es galt hierbei zu untersuchen

- Die quantitative Differenz zwischen der Definition eines G-DRG Polytrauma und einem medizinischem Polytrauma.
- Die Differenz zwischen den Erlösen polytraumatisierter Patienten nach dem bisherigen Abrechnungssystem nach Tagessätzen und dem G-DRG System.
- Die Differenz zwischen den Erlösen polytraumatisierter Patienten nach dem bisherigen Abrechnungssystem nach Tagessätzen und dem G-DRG System unter Betrachtung spezieller Gesichtspunkte.

Diese Arbeit soll durch einen Erlösvergleich Daten liefern, ob im G-DRG System mehrfachverletzte Patienten adäquat berücksichtigt werden, sowie gezielte Aussagen über besonders betroffene Untergruppen treffen, bei denen ein besonders hoher Korrekturbedarf besteht.

## **3 Material und Methoden**

### **3.1 Patientenkollektiv und Einschlusskriterien**

Der zugrunde liegende Datensatz dieser Arbeit besteht aus allen Patienten die in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Murnau im Jahre 2000, 2001, 2002, 2003 und dem ersten Quartal 2004 mit einem Injury Severity Score (ISS) von mindestens 16 aufgenommen und behandelt wurden (37). Dies entspricht auch dem Patientenkollektiv, welches die BGU Murnau dem DGU – Traumaregister zuführt.

In diesem Zeitraum konnten insgesamt 1030 Patienten der BGU Murnau die diese Kriterien erfüllten erfasst und prospektiv dokumentiert werden.

Der Injury Severity Score (ISS) stellt ein Maßstab für den Schweregrad der anatomischen Verletzungen eines Patienten dar (2, 3, 21). Er wird anhand des Abbreviated Injury Scale (AIS) der Association for the Advancement of Automotive Medicine (38) berechnet. Der AIS ist ein anatomisch – pathologisch gewichteter und nach Körperregionen gegliederter Score, der auf einer Skala von 1 (leichte Verletzung) bis 6 (meist tödliche Verletzung) eine detaillierte Beschreibung des Schweregrades einer Verletzung, der Körperregion und anatomischer Struktur ermöglicht (1, 21).

Die Punkte der drei am schwersten betroffenen Regionen werden quadriert und zum ISS addiert. Ein AIS von 6 entspricht einer tödlichen Verletzung und führt automatisch zum ISS Maximalwert von 75. Beim NISS (New Injury Severity Score) (29) werden die drei höchsten AIS Werte unabhängig von der Körperregion herangezogen (2, 3, 21).

### **3.2 Datengrundlage**

Die zur Berechnung der Erlöse nach dem G-DRG System notwendigen Daten sind neben dem Alter und dem Geschlecht die Krankenhausverweildauer, die Anzahl der maschinellen Beatmungstunden, Entlassungsart und die nach ICD – Code (9) verschlüsselten Haupt- wie auch aller relevanter Nebendiagnosen, sowie die nach OPS –Code (10) verschlüsselten Prozeduren. Zudem wurden die

für die weitere Auswertung notwendigen Daten: Glasgow Coma Scale vom Unfallort, Glasgow Coma Scale vom Schockraum, Injury Severity Score (ISS), New Injury Severity Score (NISS), Intensivaufenthaltsdauer, Einweisungsart, Organversagen von Atmung, Gerinnung, Leber, Herzkreislauf, Zentrales Nervensystem (ZNS), Nieren und Multiorganversagen sowie Sepsis, Mortalität und die medizinische Hauptverletzung nach Körperregion (Wirbelsäule, Becken, Thorax, Abdomen, obere- und unter Extremität, Verbrennung) dokumentiert.

Als Datengrundlage galten zum einen die Schwerverletzten – Erhebungsbögen der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, die die Grundlage des Traumaregisters bilden (39). Hierbei werden prospektiv standardisiert präklinische Parameter, Daten aus der initialen klinischen Versorgung (Schockraum) und konsekutiven stationären Intensivtherapie, sowie zum Entlassungszeitpunkt erfasst (siehe Anhang 1).

Da im Traumaregister der Arbeitsgemeinschaft Polytrauma bis Ende 2001 die Dokumentation der Diagnosen nur als Klartext erfolgte und nicht nach ICD-10 Kodierung, wurden alle Haupt- und Nebendiagnosen für die betroffenen 429 Patienten nach ICD-10GM 2004 nachkodiert. Die Prozeduren sind in den Dokumentationsbögen nach ICPM (OPS 301) erfasst (16).

Zum anderen wurde auf die archivierte Patientenakte, sowie erfasste Patientendaten im Krankenhausinformations-System (KIS) zurückgegriffen. Die Erfassung der maschinellen Beatmungstunden erfolgte ab dem Jahre 2002 durch das KIS und konnte hier neben zusätzlichen Diagnosen und Prozeduren entnommen werden. Für die 429 Patienten aus dem Jahre 2000 und 2001 erfolgte die Erhebung der Beatmungstunden und des Intensiv Aufenthaltes durch die Auswertung der archivierten Intensivbögen.

### **3.3 Untersuchungsablauf**

#### **3.3.1 Bestimmung der Erlöse nach Bundespflegesatzverordnung**

Die Erlöse nach dem bisherigem System der Tagessätze aus den Jahren 2001 (nur zum teil) bis 2004 wurden durch die EDV Abteilung der BGU Murnau uns zur Verfügung gestellt. Diese enthielten je nach Behandlung des Patienten den

vollstationären Abteilungs- und Basispflegesatz, den Intensivpflegesatz und Sonderentgelte für Operationen. Für die 226 Patienten aus dem Jahre 2000 und für 98 Patienten aus dem Jahre 2001 wurden die Erlöse dem vorherigen KIS entnommen. Kosten für Krankentransport, Zwei- und Einbett-Zimmer Zuschläge, Telefongebühren, Schreibgebühren und sonstige Barauslagen wurden herausgerechnet.

Die vorgegebenen DM – Beträge wurden in Euro umgerechnet.

### 3.3.2 Bestimmung der Erlöse nach dem G-DRG System

Die Kodierung der diagnosenorientierten Fallpauschalen erfolgte nach den Vorgaben der Deutschen Kodierrichtlinien des Instituts für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) (18, 19). Die Berechnung aller Jahre von 2000 bis 2004 erfolgte nach der G-DRG Kodierversion 2004. Die Kodierung erfolgte mittels der Grouper Software „3M G-DRG Grouper Version 3.2“ nach dem Fallpauschalenkatalog Version 2004, zertifiziert durch das InEK.

Zur Berechnung der G-DRG Erlöse wurde eine hypothetische Baserate von 2.900 Euro festgelegt (16). Dies war die Vorgabe der Abteilung für Medical Controlling der BGU Murnau und deckt sich mit der Vergleichsliteratur (16).

Es erfolgte die Berechnung der Erlöse für das Gesamtkollektiv sowie zum besseren Vergleich der Erlösstruktur für folgende Untergruppen:

- Alter; folgende Untergruppen: ≤24J.; 25-49J.; 50-74J.; ≥75J.
- Geschlecht; folgende Untergruppen: weiblich, männlich.
- Krankenhausaufenthalt in Tagen; folgende Untergruppen: <8, 8-30, 31-60, >60.
- Intensivaufenthalt in Tagen; folgende Untergruppen: <4, 4-10, 11-25, >25.
- Intensivaufenthalt mit/ohne Beatmung in Tagen; folgende Untergruppen: <4, 4-10, 11-25, >25.
- Beatmungsdauer in Stunden; folgende Untergruppen: keine, 1-24, 25-100, 101-240, >240.
- Injury Severity Score (ISS); folgende Untergruppen: 16-19, 20-39, 40-59, ≥60.

- Glasgow Coma Scale (GCS-A) am Unfallort; folgende Untergruppen: 3-5, 6-8, 9-11, 12-15.
- Medizinische Hauptdiagnose, definiert als Region der Hauptverletzung; folgende Untergruppen: Wirbelsäulentrauma (WST), Schädelhirntrauma (SHT), Trauma der unteren Extremität (UExT), Trauma der oberen Extremität (OExT), Thoraxtrauma (THT), Beckentrauma (BT), Abdominaltrauma (AT), Verbrennung.
- Auftreten einer Sepsis
- Auftreten eines Multiorganversagens (MOV)

Bei der DRG Berechnung der Gruppen mit Akuter Erkrankung und Verletzung des Rückenmarkes (z.B. B61A, B61B), der Gruppen Polytrauma mit Früh-Rehabilitation (z.B. W01A, W05Z) sowie der Gruppe Operative Eingriffe oder Langzeitbeatmung bei schweren Verbrennungen (z.B. Y01Z ) konnte kein Erlös berechnet werden, da diese DRG über den Fallpauschalenkatalog Version 2004 nicht vergütet werden. Es erfolgt hier eine krankenhausindividuelle Vergütung.

Es wurde für das gesamte Patientenkollektiv, sowie aller Untergruppen der jeweilige Gesamterlös, Maximal- und Minimalerlös, Standardabweichung, Median und Mittelwert berechnet. Zudem erfolgte innerhalb der Untergruppen die Berechnung der Mittelwertdifferenzen in Absolut wie in prozentualem Anteil, sowie der Berechnung der Signifikanz im Vergleich der Untergruppen untereinander.

### **3.4 Statistische Analyse**

Die Arbeiten zur Auswertung des statistischen Materials wurden größtenteils mit dem Programmpaket SPSS durchgeführt. Eine statistische Beratung erfolgte durch das Institut für medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und Epidemiologie (IBE) des Universitätsklinikums Großhadern der LMU München.

Die jeweiligen Gruppierungen richteten sich nach sinnvollen Einteilungen der beobachteten Merkmale, welche insbesondere durch die Erfassung der

Diagnosen und der beschriebenen Patientendaten zu Verfügung standen. Zwischen den entsprechenden Untergruppen erfolgte eine Untersuchung möglicher Unterschiede der absoluten mittleren Erlöse des DRG- und des Tagessatzsystems, sowie der mittleren Differenz beider Systeme. Ferner wurden die identifizierten Ergebnisse mittels verschiedener Testverfahren untermauert. Das zugrunde gelegte Signifikanzniveau betrug 5% ( $p < 0,05$ ).

Im Bezug auf die Testverfahren erfolgte bei mehrkategorialen Variablen zunächst eine allgemeine Beurteilung mittels Kruskal-Wallis-Test. Als weiterführende Detaillierungen wurden jeweils zwei ausgewählte Subkategorien miteinander verglichen. Die Vorgehensweise entspricht dabei der Untersuchung von Variablen mit lediglich zwei Kategorien.

Hierbei war es allerdings notwendig, die Vergleiche der Absolutwerte anders durchzuführen als die der Differenzwerte. Nach der technischen Anpassung in Form einer Logarithmierung konnte nämlich bei den Absolutwerten die Anwendung eines klassischen T-Tests gerechtfertigt werden.

Im Bereich der Differenzwerte war dies nicht möglich, wodurch der Mann-Whitney-Test zum Einsatz kam.

Für die drei letzt genannten Tests wurden p-Werte errechnet. War der p-Wert  $< 0,05$ , wurden die Unterschiede als signifikant bezeichnet und in den Abbildungen mit einem „\*“ gekennzeichnet.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Patientenkollektiv

Erhoben wurden die Daten aller Patienten aus den Jahren 2000 bis 2003 und einem Teil aus dem Jahre 2004 die bei Aufnahme einen Injury Severity Score  $\geq 16$  zeigten. Hierbei wurden insgesamt 1030 Patienten erfasst. Von diesen zeigten 16 Patienten keine ausreichende Dokumentation, so dass diese nicht regelrecht codiert werden konnten und somit aus dem Datensatz zur Berechnung der Erlöse entnommen wurden. Der herangezogenen Datensatz entspricht somit 1014 Patienten (98,5%).

Für alle Fragestellungen ohne Erlösvergleich wurde der vollständige Datensatz als Grundlage herangezogen. Von den 1030 Patienten waren insgesamt 769 männlich (74,7%) und 261 weiblich (25,3%), bei einem Durchschnittsalter von 45,7 Jahren.

Die Patienten die einer im Fallpauschalensystem der Version 2004 nicht vergüteten DRG unterliegen, das heißt der DRG für „Akute Erkrankung und Verletzung des Rückenmarks“, der Gruppe der „Polytraumata mit Frührehabilitation“ sowie der Gruppe „Operative Eingriffe oder Langzeitbeatmung bei schweren Verbrennungen“ wurden wegen nicht möglicher Erlösberechnung für den Vergleich der Erlöse aus dem Datensatz entnommen. Für diese DRG erfolgt eine krankenhausesindividuelle Vergütung. Insgesamt wurden 210 Patienten (20,4%) diesen DRG zugeordnet, somit ergibt sich ein reduzierter Datensatz von 804 Patienten (78,1%). Die genaue Untergliederung ist der folgenden Tabelle (Tabelle 1) zu entnehmen.

Einzelne fehlende Daten, die den Patientensatz für den Vergleich spezieller Untergruppen beeinträchtigen (z.B. GCS) aber nicht für die Erlösberechnung notwendig sind, werden bei den betroffenen Berechnungen erwähnt. Hier erfolgte kein genereller Ausschluss aus dem Datensatz.

<b>Patientenkollektiv</b>			
	DRG Zuordnung	Häufigkeit	Prozent
Fehlend	Fehlende Daten	16	1,5
Krankenhaus individuelle Vergütung	Querschnitt	144	14,0
	Verbrennung	12	1,2
	Frührehabilitation	54	5,2
	Gesamt	210	20,4
Gültig	DRG Erlös	804	78,1
Gesamt		1030	100,0

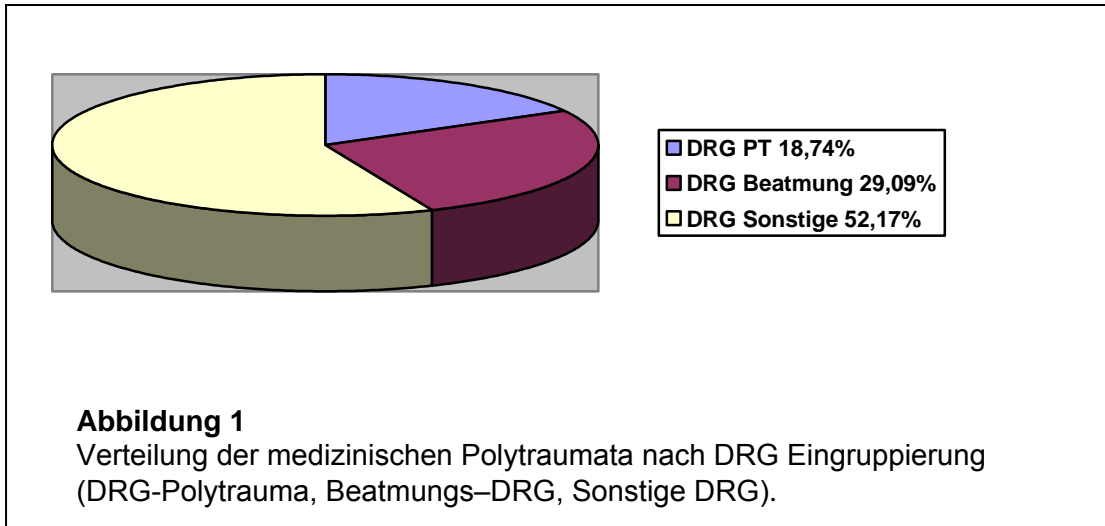
**Tabelle 1**

Untergliederung des Patientenkollektives nach DRG Zuordnung.

## **4.2 Die quantitative Differenz zwischen der Definition eines G-DRG Polytrauma und einem medizinischem Polytrauma**

Zur Berechnung der quantitativen Differenz zwischen der Definition eines G-DRG Polytrauma und einem medizinischem Polytrauma diente der gesamte Datensatz von 1014 Patienten als Grundlage. Da das Einschlusskriterium in dieser Studie die Erfüllung der medizinischen Definition eines Polytrauma mit einem ISS  $\geq 16$  war, wurde dies von allen 1014 Patienten erfüllt (100%).

Dahingegen wurden nach dem DRG System von den 1014 Patienten nur 190 Patienten (18,74%) einer Polytrauma - DRG (z.B. W01Z, W02Z) zugeordnet. 29,09% wurden einer durch die Beatmung getriggerten DRG zugeordnet. Somit wurde nur ca. die Hälfte (47,83%) der Patienten entsprechend der Schwere ihrer Verletzung im DRG - System abgebildet (Abbildung 1).



#### **4.3. Die Differenz und deren Vergleich unter Betrachtung spezieller Gesichtspunkte zwischen den Erlösen polytraumatisierter Patienten nach dem bisherigen Abrechnungssystem nach Tagessätzen und dem G - DRG System**

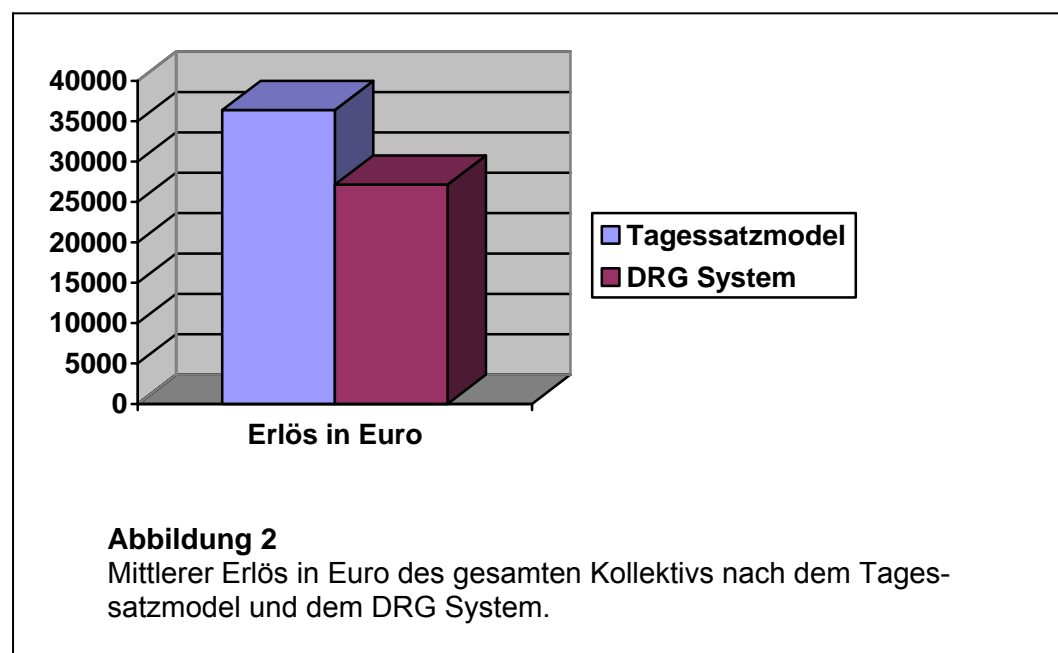
Zur Berechnung der Erlöse nach dem DRG System wurde der reduzierte Datensatz von 804 Patienten herangezogen. Hier erfolgte nun für alle Untergruppen die Berechnung des Gesamterlöses, des Maximal- und Minimalerlöses, der Standardabweichung, des Median und Mittelwertes. Zudem erfolgte innerhalb der Untergruppen die Berechnung der Mittelwertdifferenzen in Absolut wie in prozentualem Anteil, sowie in speziellen Fällen die Berechnung der Signifikanz beim Vergleich der Mittelwerte innerhalb einer Untergruppe (z.B. Altersgruppen). Eurobeträge wurden auf eine volle Summe gerundet.

### 4.3.1 Gesamtkollektiv

Bei der Berechnung der Erlöse für das Gesamtkollektiv nach dem System der Tagessätze konnte auf insgesamt 1014 Patienten zurückgegriffen werden. Hierbei errechnete sich ein Mittelwert der Erstattung pro Patient von 45.413 Euro ( $\pm 50.929$  Euro). Bei der Berechnung der Erlöse für das Gesamtkollektiv mit dem reduzierten Datensatz berechnete sich nach dem Tagessatzmodell ein mittlerer Erlös von 36.387 ( $\pm 41.218$  Euro).

Bei der Berechnung der Erlöse für das Gesamtkollektiv nach dem DRG System wurde auf den reduzierten Datensatz von 804 Patienten zurückgegriffen. Hierbei berechnete sich ein Mittelwert der Erlöse von 27.157 Euro ( $\pm 36.543$  Euro), welches im Vergleich zum Tagessatzmodell 74,63% darstellt.

Für jeden Patienten wurde nun der Erlös nach dem DRG System von dem Erlös nach dem Tagessatzmodell abgezogen, wodurch sich eine neue Variable des Differenz-Erlöses ergibt. Im Vergleich des Gesamtkollektives berechnet sich eine Mittelwertdifferenz der Erlöse zwischen Tagessatzmodell und DRG System von 9230 Euro (Abbildung 2).



### 4.3.2 Patienteneigenschaften (Geschlecht, Alter)

Bei der Berechnung der Erlöse für die Untergruppe „Geschlecht“ und „Alter“ diente der reduzierte Datensatz von 804 Patienten als Grundlage. Hierbei waren 214 Patienten weiblich (26,62%), welche nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 29.443 Euro ( $\pm 28.604$  Euro) erbrachten. Nach dem DRG System erbrachten die weiblichen Patienten einen Erlös im Mittelwert von 21.191 Euro ( $\pm 28.818$  Euro), welches im Vergleich 71,97% sind. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 8252 Euro.

Die 590 männlichen Patienten (73,38%) zeigten nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 38.920 Euro ( $\pm 44.007$  Euro) und nach dem DRG System von 29.331 Euro ( $\pm 38.773$ ). Dies sind im Vergleich 75,36%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 9589 Euro. Der Vergleich der mittleren Erlösdifferenz zwischen der weiblichen und männlichen Patientengruppe zeigt im Mann-Whitney Test keinen signifikanten Unterschied ( $p=0,799$ ).

Für den Vergleich beider Systeme unter Betracht des Alters wurden insgesamt vier Altersgruppen gebildet: 0 bis 24 Jahre, 25 bis 49 Jahre, 50 bis 74 Jahre und  $\geq 75$  Jahre.

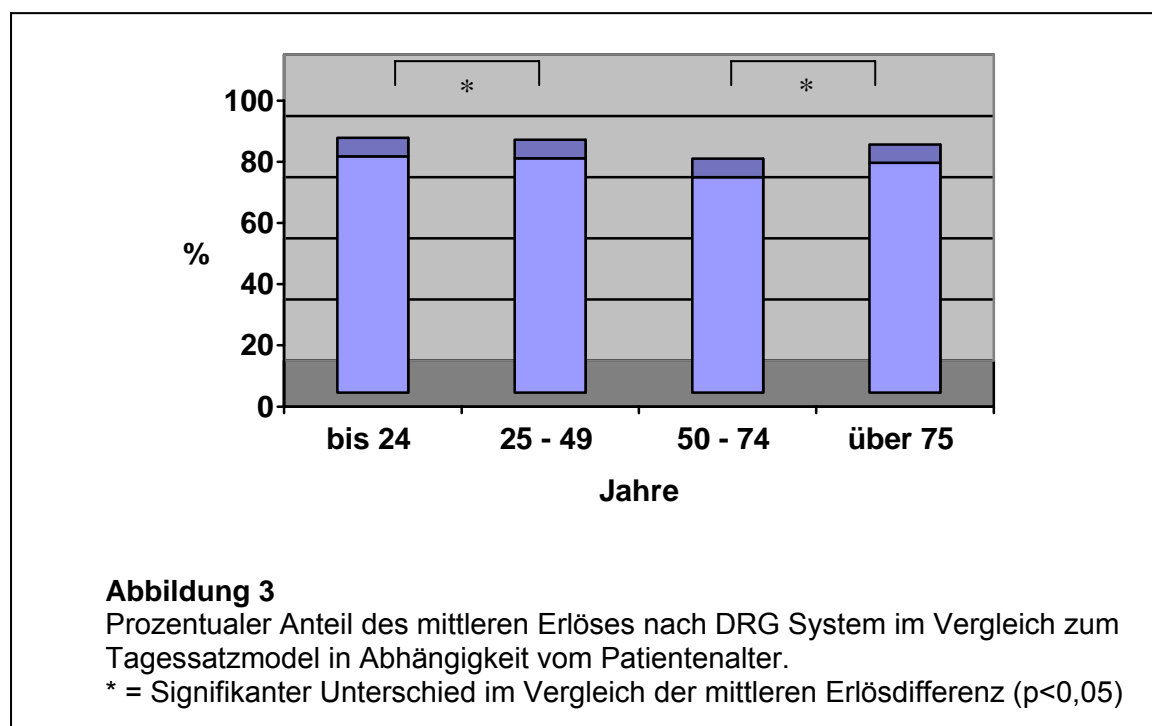
In die Altersgruppe bis 24 Jahre fielen insgesamt 160 Patienten (19,90%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 31.738 Euro ( $\pm 36.108$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 24.535 Euro ( $\pm 32.124$  Euro). Dies sind im Vergleich 77,3%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 7203 Euro.

In die Altersgruppe 25 bis 49 Jahre fielen insgesamt 296 Patienten (36,82%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 40.292 Euro ( $\pm 44.485$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 30.928 Euro ( $\pm 42.048$  Euro). Dies sind im Vergleich 76,76%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 9364 Euro.

In die Altersgruppe 50 bis 74 Jahre fielen insgesamt 255 Patienten (31,72%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 38.989 Euro ( $\pm 40.182$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 27.507 Euro ( $\pm 33.864$  Euro).

Dies sind im Vergleich 70,55%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 11.482 Euro.

In die Altersgruppe über 75 Jahre fielen insgesamt 93 Patienten (11,57%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 24.905 Euro ( $\pm 29.776$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 18.740 Euro ( $\pm 30.169$  Euro). Dies sind im Vergleich 75,25%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 6165 Euro (Abbildung 3).



Zunächst erfolgte für den Vergleich der mittleren Erlösdifferenz eine allgemeine Beurteilung mittels Kruskal-Wallis-Test. Hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied ( $p \approx 0,00$ ). Als weiterführende Detaillierung erfolgte der Vergleich der Altersgruppen 1 („bis 24 Jahre“) mit der Gruppe 2 („25 bis 49 Jahre“), sowie der Gruppe 2 mit der Gruppe 3 („50 bis 74 Jahre“) und der Gruppe 3 mit der Gruppe 4 („über 75 Jahre“) mittels Mann-Whitney-Test. Hier zeigt sich im Vergleich der Gruppe 1 und 2 ( $p = 0,006$ ) und der Gruppe 3 und 4 ( $p = 0,007$ ) ein signifikanter Unterschied, wobei sich zwischen den Gruppen 2 und 3 kein signifikanter Unterschied ergab. Zudem erfolgte der Vergleich der mittleren Differenzen der gleichen Gruppen innerhalb des Tagessatzmodells und des DRG Systems (Anhang, Tabelle 2).

### 4.3.3 Verletzungsarten (ISS, GCS, medizinische Hauptdiagnose, Multiorganversagen, Sepsis)

Bei der Berechnung der Erlöse für die Untergruppen ISS, NISS, GCS A und den medizinischen Hauptdiagnosen diente der reduzierte Datensatz von 804 Patienten als Grundlage.

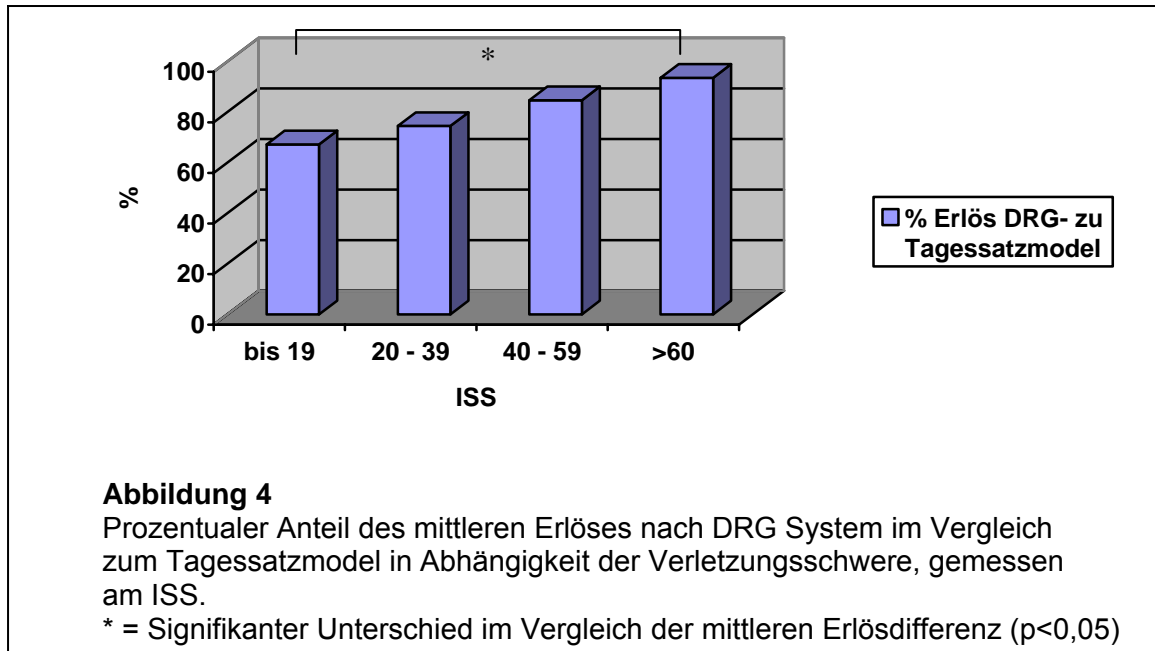
Für den Vergleich beider Systeme unter Anbetracht des Injury Severity Scores (ISS) wurden insgesamt vier Untergruppen gebildet: ISS bis 19, 20 bis 39, 40 bis 59 und ein  $ISS \geq 60$ . Der mittlere ISS lag insgesamt bei 26,37.

In die ISS - Gruppe 1 mit einem ISS bis 19 fielen insgesamt 267 Patienten (33,21%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 22.854 Euro ( $\pm 21.522$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 15.378 Euro ( $\pm 20.984$  Euro). Dies sind im Vergleich 67,29%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 7476 Euro.

In die ISS - Gruppe 2 mit einem ISS von 20 bis 39 fielen insgesamt 445 Patienten (55,35%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 40.588 Euro ( $\pm 47.307$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 30.258 Euro ( $\pm 38.383$  Euro). Dies sind im Vergleich 74,55%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 10.397 Euro.

In die ISS - Gruppe 3 mit einem ISS von 40 bis 59 fielen insgesamt 82 Patienten (10,20%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 53.869 Euro ( $\pm 50.117$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 45.658 Euro ( $\pm 43.143$  Euro). Dies sind im Vergleich 84,76%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 8211 Euro.

In die ISS - Gruppe 4 mit einem  $ISS \geq 60$  fielen insgesamt 10 Patienten (1,24%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 59.491 Euro ( $\pm 93.481$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 55.700 Euro ( $\pm 91.674$  Euro). Dies sind im Vergleich 93,63%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 3791 Euro (Abbildung 4).



Zunächst erfolgte für den Vergleich der mittleren Erlösdifferenz eine allgemeine Beurteilung mittels Kruskal-Wallis-Test. Hier zeigte sich keine Signifikanz ( $p=0,201$ ). Als weiterführende Detaillierung erfolgte der Vergleich der ISS-Gruppe 1 mit der Gruppe 2, sowie der Gruppe 2 mit der Gruppe 3 und der Gruppe 3 mit der Gruppe 4 mittels Mann-Whitney-Test. Hier zeigt sich in keinem Vergleich ein signifikanter Unterschied ( $p > 0,05$ ). Im Vergleich der Gruppe 1 und 4 zeigt sich ein signifikanter Unterschied ( $p=0,017$ ). Zudem erfolgte der Vergleich der mittleren Differenzen der gleichen Gruppen innerhalb des Tagessatzmodells und des DRG Systems (Anhang, Tabelle 2).

Für den Vergleich beider Systeme unter Anbetracht des Glasgow Coma Scale A (GCS A), d.h. des GCS am Unfallort lagen insgesamt die Daten von 692 Patienten vor. Diese wurden in vier Untergruppen untergliedert: GCS bis 5 (Gruppe 1), 6 bis 8 (Gruppe 2), 9 bis 11 (Gruppe 3) und ein GCS von 12 bis 15 (Gruppe 4). Der mittlere GCS A lag insgesamt bei 11,21.

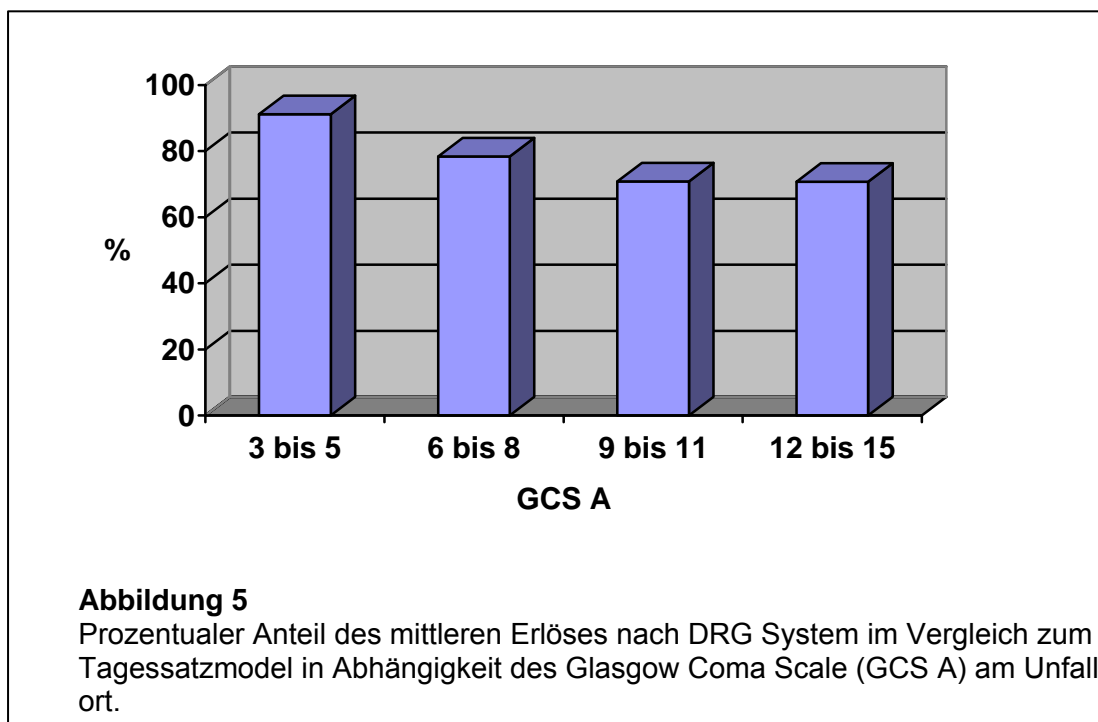
In die GCS A - Gruppe 1 mit einem GCS von 3 bis 5 fielen insgesamt 149 Patienten (21,53%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 37.088 Euro ( $\pm 47.227$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 33.831 Euro ( $\pm 47.653$  Euro). Dies sind im Vergleich 91,22%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 3257 Euro.

In die GCS A - Gruppe 2 mit einem GCS von 6 bis 8 fielen insgesamt 63 Patienten (9,10%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 52.553 Euro ( $\pm 70.624$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 41.203 Euro ( $\pm 57.845$  Euro). Dies sind im Vergleich 78,40%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 11.350 Euro.

In die GCS A - Gruppe 3 mit einem GCS von 9 bis 11 fielen insgesamt 60 Patienten (8,67%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 46.649 Euro ( $\pm 67.086$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 33.056 Euro ( $\pm 49.557$  Euro). Dies sind im Vergleich 70,86%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 13.593 Euro.

In die GCS A - Gruppe 4 mit einem GCS von 12 bis 15 fielen insgesamt 420 Patienten (60,69%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 31.359 Euro ( $\pm 29.869$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 22.174 Euro ( $\pm 24.424$  Euro). Dies sind im Vergleich 70,71%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 9190 Euro (Abbildung 5).

Bei der allgemeinen Beurteilung mittels Kruskal-Wallis-Test, sowie bei der weiteren Detaillierung im Vergleich der Untergruppen mittels Mann-Whitney-Test zeigten sich keine signifikanten Unterschiede (Anhang, Tabelle 2).



Für den Vergleich beider Systeme unter Anbetracht der medizinischen Hauptdiagnosen, d.h. nach der Region der schwersten Verletzung lagen insgesamt 804 Datensätze vor. Nach Art der Verletzung wurden insgesamt acht Untergruppen gebildet: Schädelhirntrauma (SHT), Wirbelsäulentrauma (WST), Thoraxtrauma (THT), Abdominaltrauma (AT), Beckentrauma (BT), Trauma der oberen Extremität (OExT), Trauma der unteren Extremität (UExT) und Verbrennung.

In die Gruppe 1 Schädelhirntrauma fielen insgesamt 354 Patienten (44,03%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 32.967 Euro ( $\pm 46.374$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 24.085 Euro ( $\pm 36.276$  Euro). Dies sind im Vergleich 73,06%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 8882 Euro.

In die Gruppe 2 Wirbelsäulentrauma fielen insgesamt 105 Patienten (13,06%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 43.534 Euro ( $\pm 51.445$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 30.137 Euro ( $\pm 46.738$  Euro). Dies sind im Vergleich 69,23%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 13.387 Euro.

In die Gruppe 3 Thoraxtrauma fielen insgesamt 76 Patienten (9,45%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 34.780 Euro ( $\pm 33.146$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 28.194 Euro ( $\pm 32.017$  Euro). Dies sind im Vergleich 81,06%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 6584 Euro.

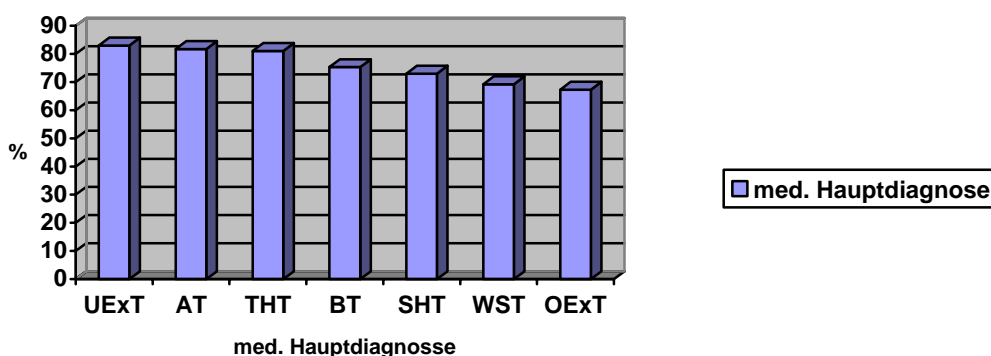
In die Gruppe 4 Abdominaltrauma fielen insgesamt 55 Patienten (6,84%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 32.569 Euro ( $\pm 31.047$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 26.634 Euro ( $\pm 25.632$  Euro). Dies sind im Vergleich 81,78%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 5934 Euro.

In die Gruppe 5 Beckentrauma fielen insgesamt 60 Patienten (7,46%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 39.826 Euro ( $\pm 32.078$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 30.021 Euro ( $\pm 30.067$  Euro). Dies sind im Vergleich 75,34%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 9805 Euro.

In die Gruppe 6 Trauma der oberen Extremität fielen insgesamt 37 Patienten (4,60%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 29.309 Euro ( $\pm 23.260$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 19.718 Euro ( $\pm 22.565$  Euro). Dies sind im Vergleich 67,28%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 9591 Euro.

In die Gruppe 7 Trauma der unteren Extremität fielen insgesamt 106 Patienten (13,18%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 44.469 Euro ( $\pm 41.443$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 36.896 Euro ( $\pm 40.807$  Euro). Dies sind im Vergleich 82,97%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 7576 Euro (Abbildung 6).

In die Gruppe 8 Verbrennungen fielen insgesamt 11 Patienten (1,37%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 39.397 Euro ( $\pm 65.225$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 16.688 Euro ( $\pm 29.286$  Euro). Dies sind im Vergleich 42,36%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 22.708 Euro.



**Abbildung 6**

Prozentualer Anteil des mittleren Erlöses nach DRG System im Vergleich zum Tagessatzmodell in Abhängigkeit der medizinischen Hauptdiagnose (Region der schwerwiegendsten Verletzung).

(SHT = Schädelhirntrauma, WST = Wirbelsäulentrauma, THT = Thoraxtrauma, AT = Abdominaltrauma, BT = Beckentrauma, OExT = Verletzung obere Extremität, UExT = Verletzung untere Extremität)

Nun erfolgte für den Vergleich der mittleren Erlösdifferenz eine allgemeine Beurteilung mittels Kruskal-Wallis-Test. Hier zeigte sich eine Signifikanz ( $p=0,006$ ). Beim Vergleich der Mittelwerte der gleichen Gruppen innerhalb des Tagessatzmodells und innerhalb des DRG Systems ergaben sich ähnliche Signifikanzen (Anhang, Tabelle 2).

Für den Vergleich beider Systeme unter Betracht eines aufgetretenen Multiorganversagens (Einschlusskriterien siehe Anhang 1) lagen insgesamt die Daten von 804 Patienten vor. Es wurden zwei Untergruppen gebildet: Aufgetretenes Multiorganversagen (Gruppe 1) und nicht aufgetretenes Multiorganversagen (Gruppe 2).

In der Patientengruppe 1 mit Multiorganversagen sind insgesamt 69 Patienten (8,58%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 54.348 Euro ( $\pm 48.607$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 45.557 Euro ( $\pm 39.335$  Euro). Dies sind im Vergleich 83,82%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 8791 Euro.

In der Patientengruppe 2 ohne Multiorganversagen sind insgesamt 734 Patienten (91,29%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 34.560 Euro ( $\pm 42.153$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 25.432 Euro ( $\pm 35.904$  Euro). Dies sind im Vergleich 73,59%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 9128 Euro (Abbildung 7).

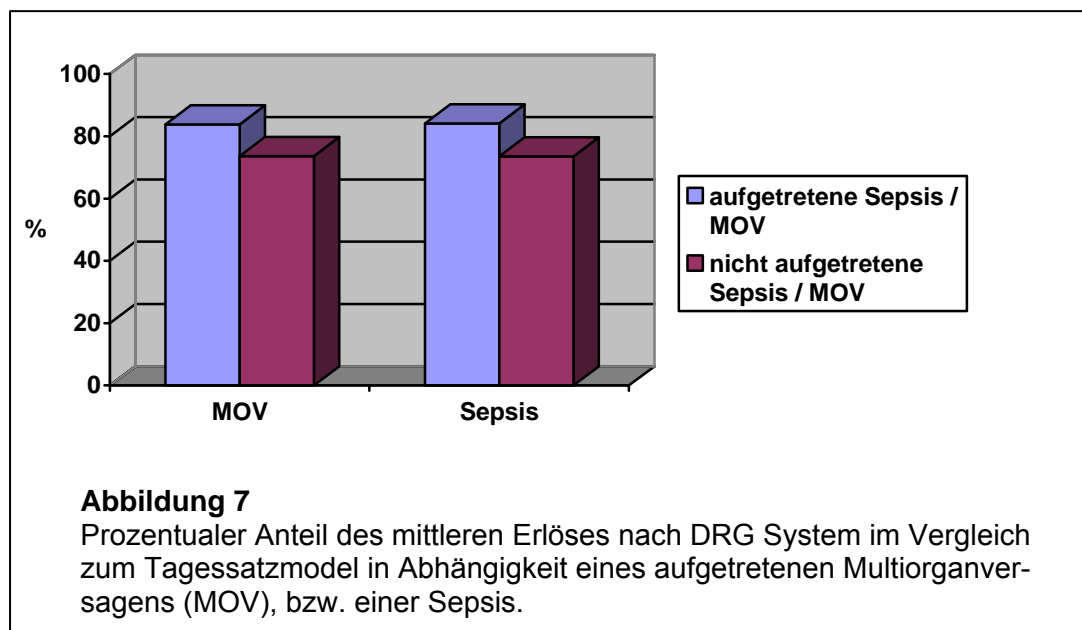
Der Vergleich beider Gruppen mittels Mann-Whitney Test zeigt keinen signifikanten Unterschied ( $p=0,371$ ).

Für den Vergleich beider Systeme unter Betracht einer aufgetretenen Sepsis (Einschlusskriterien siehe Anhang 1) lagen insgesamt die Daten von 804 Patienten vor. Es wurden zwei Untergruppen gebildet: Aufgetretene Sepsis (Gruppe 1) und nicht aufgetretene Sepsis (Gruppe 2).

In der Patientengruppe 1 mit Sepsis sind insgesamt 42 Patienten (5,22%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 93.533 Euro ( $\pm 69.781$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 78.689 Euro ( $\pm 67.251$  Euro). Dies sind im Vergleich 84,13%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 14.844 Euro.

In der Patientengruppe 2 ohne Sepsis sind insgesamt 762 Patienten (94,78%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 33.350 Euro ( $\pm 39.118$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 24.525 Euro ( $\pm 32.269$  Euro). Dies sind im Vergleich 73,54%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 8825 Euro (Abbildung 7, Anhang, Tabelle 2).

Der Vergleich beider Gruppen mittels Mann-Whitney Test zeigt keinen signifikanten Unterschied ( $p=0,639$ ).



#### 4.3.4 Prozeduren ( Krankenhausaufenthalt, ICU Aufenthalt, Beatmungsdauer, Entlassungsart, Zuverlegung, Mortalität)

Bei der Berechnung der Erlöse für die Untergruppen Krankenhausaufenthalt, Intensiv- (ICU) Aufenthalt, Beatmungsdauer, Entlassungsart und Mortalität diente der reduzierte Datensatz von 804 Patienten als Grundlage.

Für den Vergleich beider Systeme unter Anbetracht der Krankenhausaufenthaltsdauer lagen insgesamt die Daten von 804 Patienten vor. Für die Krankenhausaufenthaltsdauer wurden vier Untergruppen gebildet: bis 7 Tage

(Gruppe 1), 8 bis 30 Tage (Gruppe 2), 31 bis 60 (Gruppe 3) und eine Krankenhausaufenthaltsdauer über 60 Tage (Gruppe 4). Die mittlere Liegedauer lag insgesamt bei 48,68 Tagen.

In die Gruppe 1 mit einer Aufenthaltsdauer bis 7 Tagen fielen insgesamt 166 Patienten (20,65%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 4910 Euro ( $\pm 4560$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 4385 Euro ( $\pm 4193$  Euro). Dies sind im Vergleich 89,23%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 525 Euro.

In die Gruppe 2 mit einer Aufenthaltsdauer von 8 bis 30 Tagen fielen insgesamt 319 Patienten (39,68%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 21.621 Euro ( $\pm 13.963$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 15.720 Euro ( $\pm 12.428$  Euro). Dies sind im Vergleich 72,71%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 5902 Euro.

In die Gruppe 3 mit einer Aufenthaltsdauer von 31 bis 60 Tagen fielen insgesamt 173 Patienten (21,52%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 43.983 Euro ( $\pm 22.694$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 29.874 Euro ( $\pm 20.691$  Euro). Dies sind im Vergleich 67,92%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 14.109 Euro.

In die Gruppe 4 mit einer Aufenthaltsdauer von über 60 Tagen fielen insgesamt 146 Patienten (18,16%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 94.741 Euro ( $\pm 63.835$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 74.794 Euro ( $\pm 57.981$  Euro). Dies sind im Vergleich 78,95%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 19.946 Euro (Abbildung 9).

Zunächst erfolgte für den Vergleich der mittleren Erlösdifferenz eine allgemeine Beurteilung mittels Kruskal-Wallis-Test. Hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied ( $p \approx 0,00$ ). Als weiterführende Detaillierung erfolgte der Vergleich der Gruppen 1 („bis 7 Tage“) mit der Gruppe 2 („8 bis 30 Tage“), sowie der Gruppe 2 mit der Gruppe 3 („31 bis 60 Tage“) und der Gruppe 3 mit der Gruppe 4 („über 60 Tage“) mittels Mann-Whitney-Test. Hier zeigt sich im Vergleich der Gruppe 1 und 2 und der Gruppe 2 und 3 ein signifikanter Unterschied ( $p \approx 0,00$ ), und zwischen den Gruppen 3 und 4 ein signifikanter Unterschied mit  $p = 0,019$ . Beim Vergleich der Mittelwerte der gleichen Gruppen innerhalb des Tagessatzmodells und innerhalb des DRG Systems ergaben sich ähnliche Signifikanzen (Anhang, Tabelle 2).

Für den Vergleich beider Systeme unter Anbetracht der Intensiv- (ICU) Aufenthaltsdauer lagen insgesamt die Daten von 795 Patienten vor. Hierbei wurde zusätzlich unterschieden in Patienten mit ICU-Aufenthalt ohne maschineller Beatmung und Patienten mit ICU-Aufenthalt mit maschineller Beatmung. Alle drei Gruppen wurden nun nach ihrer Aufenthaltsdauer in weitere vier Untergruppen untergliedert: ICU Aufenthalt bis 3 Tage (Gruppe 1), 4 bis 10 Tage (Gruppe 2), 11 bis 25 Tage (Gruppe 3) und eine ICU-Aufenthaltsdauer von über 25 Tagen (Gruppe 4). Die mittlere Liegedauer lag insgesamt bei 14,98 Tagen.

In die Gruppe der allgemeinen Intensivaufenthaltsdauer fielen insgesamt 795 Patienten. In deren weiteren Untergliederung fielen in die Gruppe 1 mit einer Aufenthaltsdauer bis 3 Tagen insgesamt 207 Patienten (26,04%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 10.196 Euro ( $\pm 13.786$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 6190 Euro ( $\pm 5446$  Euro). Dies sind im Vergleich 60,71%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 4007 Euro.

In die Gruppe 2 mit einer Aufenthaltsdauer von 4 bis 10 Tagen fielen insgesamt 246 Patienten (30,94%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 21.584 Euro ( $\pm 24.284$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 12.773 Euro ( $\pm 19.909$  Euro). Dies sind im Vergleich 59,17%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 8811 Euro.

In die Gruppe 3 mit einer Aufenthaltsdauer von 11 bis 25 Tagen fielen insgesamt 204 Patienten (25,66%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 45.910 Euro ( $\pm 32.979$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 36.123 Euro ( $\pm 30.683$  Euro). Dies sind im Vergleich 78,68%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 9787 Euro.

In die Gruppe 4 mit einer Aufenthaltsdauer von über 25 Tagen fielen insgesamt 138 Patienten (17,35%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 88.337 Euro ( $\pm 59.304$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 72.157 Euro ( $\pm 49.599$  Euro). Dies sind im Vergleich 81,68%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 16.720 Euro (Abbildung 8).

Zunächst erfolgte für den Vergleich der mittleren Erlösdifferenz eine allgemeine Beurteilung mittels Kruskal-Wallis-Test. Hier zeigte sich ein signifikanter

Unterschied ( $p \approx 0,00$ ). Als weiterführende Detaillierung erfolgte der Vergleich der mittleren Erlösdifferenz der Gruppen 1 („bis 3 Tage“) mit der Gruppe 2 („4 bis 10 Tage“), sowie der Gruppe 2 mit der Gruppe 3 („11 bis 25 Tage“) und der Gruppe 3 mit der Gruppe 4 („über 25 Tage“) mittels Mann-Whitney-Test. Hier zeigt sich im Vergleich der Gruppe 1 und 2 und der Gruppe 3 und 4 ein hochsignifikanter Unterschied ( $p \approx 0,00$ ). Keine Signifikanz zeigte sich im Vergleich der Gruppe 2 und 3. Beim Vergleich der Mittelwerte der gleichen Gruppen innerhalb des Tagessatzmodells zeigten sich in allen Vergleichen signifikante Unterschiede, ebenso innerhalb des DRG Systems (Anlage, Tabelle 2).

In die Gruppe der nicht maschinell beatmeten Patienten fielen insgesamt 225 Patienten. In deren weiteren Untergliederung fielen in die Gruppe 1 mit einer Aufenthaltsdauer bis 3 Tagen insgesamt 101 Patienten (44,89% der maschinell nicht beatmeten Patienten) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 11.872 Euro ( $\pm 9794$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 6564 Euro ( $\pm 4664$  Euro). Dies sind im Vergleich 55,29%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 5308 Euro.

In die Gruppe 2 mit einer Aufenthaltsdauer von 4 bis 10 Tagen fielen insgesamt 104 Patienten (46,22%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 19.658 Euro ( $\pm 19.768$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 8393 Euro ( $\pm 7987$  Euro). Dies sind im Vergleich 42,69%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 11.293 Euro.

In die Gruppe 3 mit einer Aufenthaltsdauer von 11 bis 25 Tagen fielen insgesamt 18 Patienten (8,0%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 31.482 Euro ( $\pm 13.983$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 9241 Euro ( $\pm 6004$  Euro). Dies sind im Vergleich 29,35%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 22.240 Euro.

In die Gruppe 4 mit einer Aufenthaltsdauer von über 25 Tagen ohne maschinelle Beatmung fiel insgesamt 1 Patient (0,44%) der nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 35.975 Euro erwirtschaftete und nach dem DRG System von 9993 Euro. Dies sind im Vergleich 27,78%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 25.982 Euro (Abbildung 8).

Zunächst erfolgte für den Vergleich der mittleren Erlösdifferenz eine allgemeine Beurteilung mittels Kruskal-Wallis-Test. Hier zeigte sich ein signifikanter

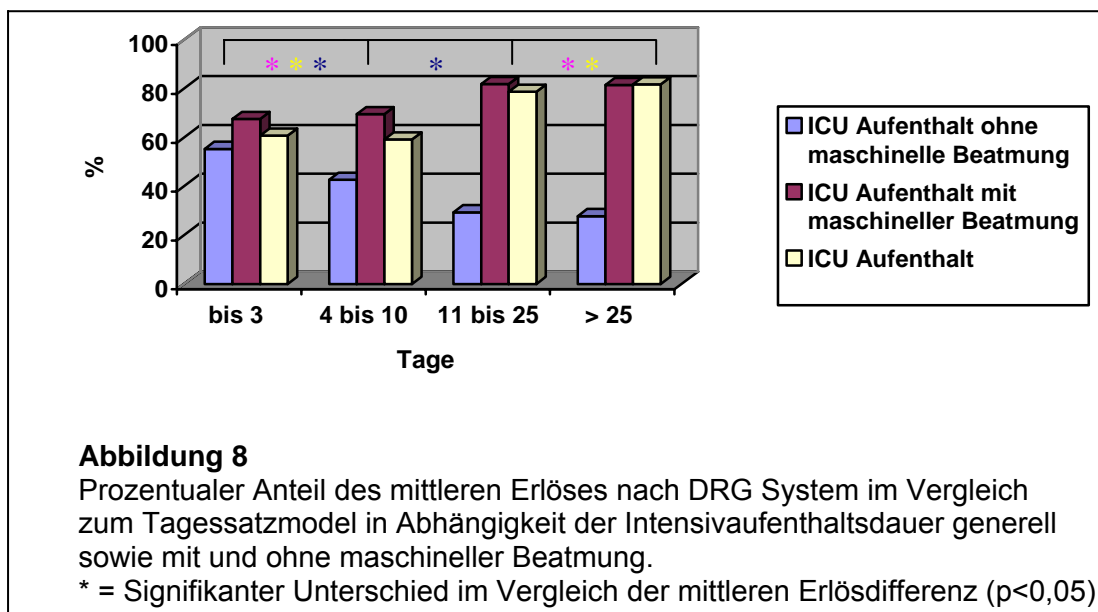
Unterschied ( $p \approx 0,00$ ). Als weiterführende Detaillierung erfolgte der Vergleich der Gruppen 1 („bis 3 Tage“) mit der Gruppe 2 („4 bis 10 Tage“), sowie der Gruppe 2 mit der Gruppe 3 („11 bis 25 Tage“) mittels Mann-Whitney-Test. Ein Vergleich mit Gruppe 4 entfiel bei zu kleiner Fallzahl. Hier zeigt sich im Vergleich der Gruppe 1 und 2 und der Gruppe 2 und 3 ein signifikanter Unterschied ( $p \approx 0,00$ ). Beim Vergleich der Mittelwerte der gleichen Gruppen innerhalb des Tagessatzmodells zeigten sich ähnliche signifikante Unterschiede, innerhalb des DRG Systems ergaben sich keine Signifikanzen (Anhang, Tabelle2).

In die Gruppe der maschinell beatmeten Patienten fielen insgesamt 570 Patienten. In deren weiteren Untergliederung fielen in die Gruppe 1 mit einer Aufenthaltsdauer bis 3 Tagen insgesamt 105 Patienten (18,42% der maschinell beatmeten Patienten) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 8573 Euro ( $\pm 16.697$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 5792 Euro ( $\pm 6113$  Euro). Dies sind im Vergleich 67,56%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 2781 Euro.

In die Gruppe 2 mit einer Aufenthaltsdauer von 4 bis 10 Tagen fielen insgesamt 142 Patienten (24,91%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 22.976 Euro ( $\pm 27.104$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 15.982 Euro ( $\pm 24.851$  Euro). Dies sind im Vergleich 69,56%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 6994 Euro.

In die Gruppe 3 mit einer Aufenthaltsdauer von 11 bis 25 Tagen fielen insgesamt 186 Patienten (32,63%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 47.307 Euro ( $\pm 33.960$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 38.725 Euro ( $\pm 30.865$  Euro). Dies sind im Vergleich 81,86%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 8582 Euro.

In die Gruppe 4 mit einer Aufenthaltsdauer von über 25 Tagen mit maschineller Beatmung fiel insgesamt 137 Patienten (24,03%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 89.102 Euro ( $\pm 59.334$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 72.611 Euro ( $\pm 49.493$  Euro). Dies sind im Vergleich 81,49%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 16.491 Euro (Abbildung 8).



Zunächst erfolgte für den Vergleich der mittleren Erlösdifferenz eine allgemeine Beurteilung mittels Kruskal-Wallis-Test. Hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied ( $p \approx 0,00$ ). Als weiterführende Detaillierung erfolgte der Vergleich der Gruppen 1 („bis 3 Tage“) mit der Gruppe 2 („4 bis 10 Tage“), sowie der Gruppe 2 mit der Gruppe 3 („11 bis 25 Tage“) und der Gruppe 3 mit der Gruppe 4 („über 25 Tage“) mittels Mann-Whitney-Test. Hier zeigt sich im Vergleich der Gruppe 1 und 2 und der Gruppe 3 und 4 ein signifikanter Unterschied ( $p \approx 0,00$ ).

Zwischen der Gruppe 2 und 3 zeigte sich keine Signifikanz. Der Vergleich der Mittelwerte der gleichen Gruppen innerhalb des Tagessatzmodells und innerhalb des DRG Systems siehe Anhang, Tabelle 2.

Für den Vergleich beider Systeme unter Anbetracht der maschinellen Beatmungsdauer lagen insgesamt die Daten von 804 Patienten vor. Für die Beatmungsdauer wurden fünf Untergruppen gebildet: ohne Beatmung (Gruppe 1), bis 24 Stunden (Gruppe 2), 25 bis 100 Stunden (Gruppe 3), 101 bis 240 Stunden (Gruppe 4) und eine Beatmungsdauer von über 240 Stunden (Gruppe 5). Die mittlere Beatmungsdauer der beatmeten Patienten lag insgesamt bei 323,28 Stunden.

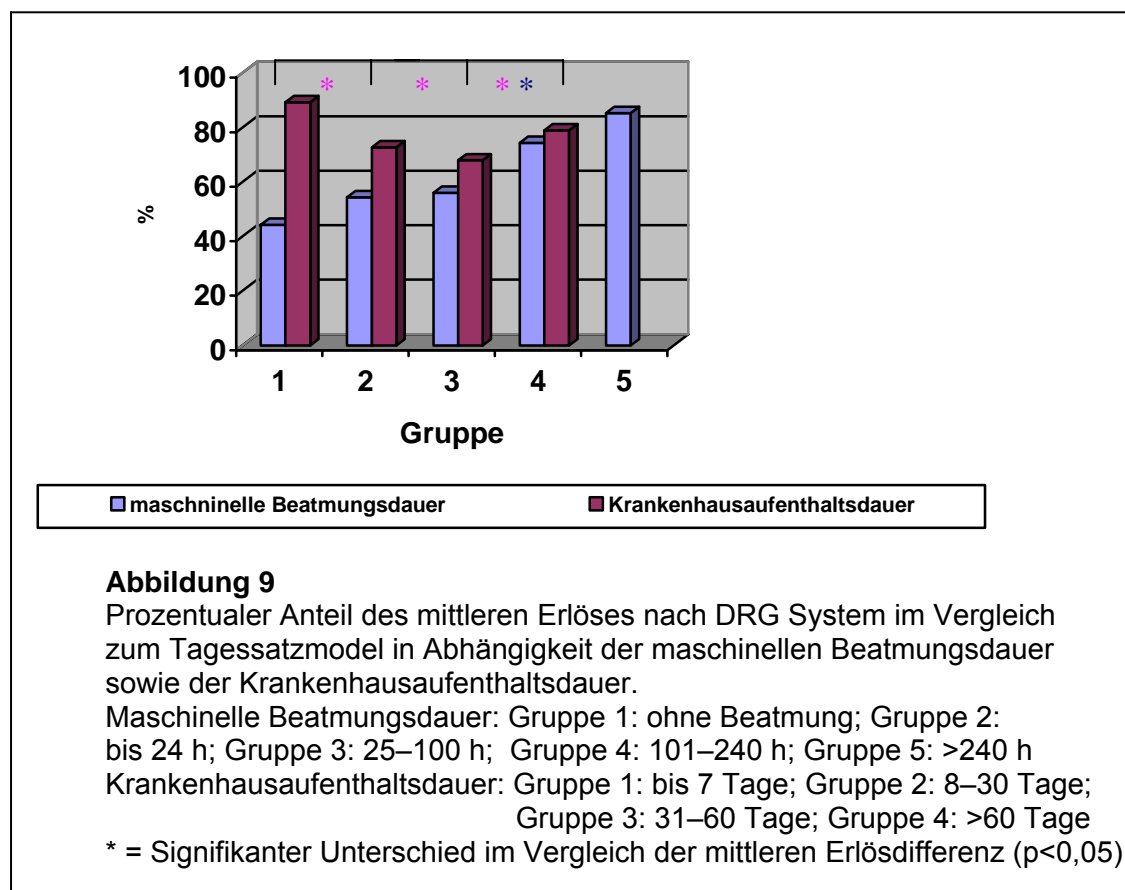
In die Gruppe 1 ohne Beatmung fielen insgesamt 228 Patienten (28,36%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 17.190 Euro ( $\pm 16.556$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 7607 Euro ( $\pm 6521$  Euro). Dies

sind im Vergleich 44,25%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 9598 Euro.

In die Gruppe 2 mit einer Beatmungsdauer bis 24 Stunden fielen insgesamt 126 Patienten (15,67%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 12.829 Euro ( $\pm 17.416$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 6972 Euro ( $\pm 6788$  Euro). Dies sind im Vergleich 54,35%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 5857 Euro.

In die Gruppe 3 mit einer Beatmungsdauer von 25 bis 100 Stunden fielen insgesamt 102 Patienten (12,69%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 17.896 Euro ( $\pm 19.366$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 10.031 Euro ( $\pm 8815$  Euro). Dies sind im Vergleich 56,05%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 7865 Euro.

In die Gruppe 4 mit einer Beatmungsdauer von 101 bis 240 Stunden fielen insgesamt 89 Patienten (11,07%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 41.135 Euro ( $\pm 31.346$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 30.580 Euro ( $\pm 22.899$  Euro). Dies sind im Vergleich 74,34%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 10.555 Euro.



In die Gruppe 5 mit einer Beatmungsdauer von über 240 Stunden fielen insgesamt 259 Patienten (32,21%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 70.246 Euro ( $\pm 54.774$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 59.921 Euro ( $\pm 46.460$  Euro). Dies sind im Vergleich 85,30%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 10.324 Euro (Abbildung 9).

Es erfolgte für den Vergleich der mittleren Erlösdifferenz eine allgemeine Beurteilung mittels Kruskal-Wallis-Test. Hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied ( $p \approx 0,00$ ). Als weiterführende Detaillierung erfolgte der Vergleich der Gruppen 2 („bis 24 Stunden“) mit der Gruppe 3 („25 bis 100 Stunden“), sowie der Gruppe 2 mit der Gruppe 3 („101 bis 240 Stunden“) und der Gruppe 3 mit der Gruppe 4 („über 240 Stunden“) mittels Mann-Whitney-Test. Hier zeigt sich im Vergleich der Gruppe 2 und 3 und der Gruppe 4 und 5 kein signifikanter Unterschied. Zwischen der Gruppe 3 und 4 zeigte sich ein signifikanter Unterschied ( $p = 0,012$ ). Der Vergleich der Mittelwerte der gleichen Gruppen innerhalb des Tagessatzmodells und innerhalb des DRG Systems siehe Anhang, Tabelle 2.

Für den Vergleich beider Systeme unter Anbetracht der Entlassungsart lagen insgesamt die Daten von 804 Patienten vor. Für die Entlassungsart wurden vier Untergruppen gebildet: Reguläre Entlassung in die häusliche Versorgung (Gruppe 1), Verlegung in eine Rehabilitation (Gruppe 2), Verlegung in ein anderes Krankenhaus (Gruppe 3) und Verstorben (Gruppe 4). Zudem liegen 8 Entlassungen sonstiger Art vor (z.B. gegen ärztlichen Rat), die für die weiteren Berechnungen aus dem Datensatz entnommen wurden.

In der Gruppe 1 mit regulärer Entlassung sind insgesamt 293 Patienten (36,81%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 43.513 Euro ( $\pm 52.838$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 31.650 Euro ( $\pm 44.168$  Euro). Dies sind im Vergleich 72,74%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 11.879 Euro.

In der Gruppe 2 Verlegung in eine Rehabilitation sind insgesamt 224 Patienten (28,14%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 41.594 Euro ( $\pm 35.162$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 31.244 Euro

(±31.644 Euro). Dies sind im Vergleich 75,12%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 10.350 Euro.

In der Gruppe 3 Verlegung in ein anderes Krankenhaus sind insgesamt 136 Patienten (17,09%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 29.234 Euro (±31.349 Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 18.562 Euro (±24.853 Euro). Dies sind im Vergleich 63,49%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 10.671 Euro.

In der Gruppe 4 Verstorbene sind insgesamt 143 Patienten (17,96%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 18.668 Euro (±33.042 Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 18.479 Euro (±27.355 Euro). Dies sind im Vergleich 98,99%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 189 Euro (Abbildung 10).

Es erfolgte für den Vergleich der mittleren Erlösdifferenz eine allgemeine Beurteilung mittels Kruskal-Wallis-Test. Hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied ( $p \approx 0,00$ ). Der Vergleich der Mittelwerte der gleichen Gruppen innerhalb des Tagessatzmodells und innerhalb des DRG Systems siehe Anhang, Tabelle 2.

Für den Vergleich beider Systeme unter Betracht einer Patientenzuverlegung lagen insgesamt die Daten von 804 Patienten vor. Es wurden zwei Untergruppen gebildet: Zuverlegt (Gruppe 1), nicht zuverlegt (Gruppe 2),

In der zuverlegten Patientengruppe 1 sind insgesamt 290 Patienten (36,07%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 31.013 Euro (±31.691 Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 21.425 Euro (±24.876 Euro). Dies sind im Vergleich 69,08%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 9588 Euro.

In der nicht zuverlegten Patientengruppe 2 sind insgesamt 514 Patienten (63,93%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 39.238 Euro (±48.016 Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 30.417 Euro (±41.413 Euro). Dies sind im Vergleich 77,52%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 8821 Euro.

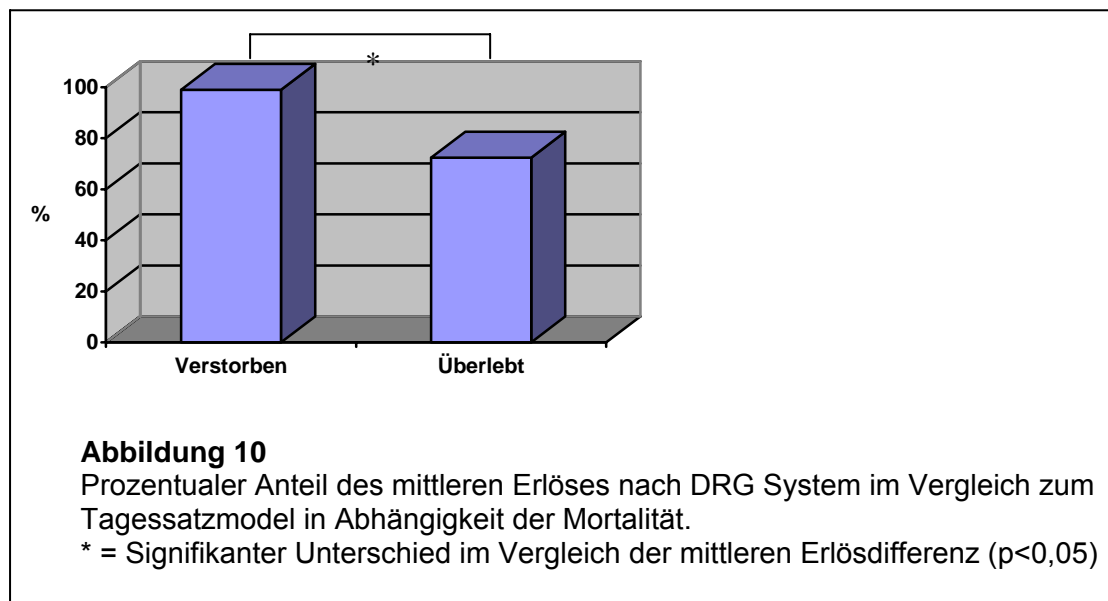
Der Vergleich beider Gruppen mittels Mann-Whitney Test zeigt keinen signifikanten Unterschied ( $p=0,371$ ).

Für den Vergleich beider Systeme unter Anbetracht der Mortalität lagen insgesamt die Daten von 804 Patienten vor. Es wurden zwei Untergruppen gebildet: Verstorben (Gruppe 1), nicht verstorben (Gruppe 2).

In der verstorbenen Patientengruppe 1 sind insgesamt 143 Patienten (17,77%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 18.668 Euro ( $\pm 33.042$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 18.479 Euro ( $\pm 27.355$  Euro). Dies sind im Vergleich 98,99%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 189 Euro.

In der nicht verstorbenen Patientengruppe 2 sind insgesamt 660 Patienten (82,09%) die nach dem Tagessatzmodell einen mittleren Erlös von 40.121 Euro ( $\pm 44.001$  Euro) erwirtschafteten und nach dem DRG System von 29.067 Euro ( $\pm 38.039$  Euro). Dies sind im Vergleich 72,45%. Der Mittelwert der Erlösdifferenz beider Systeme beträgt 11.054 Euro (Abbildung 10).

Der Vergleich beider Gruppen mittels Mann-Whitney Test zeigt einen signifikanten Unterschied ( $p \approx 0,00$ ).



## 5 Diskussion

Schwerstverletzte Patienten stellen einen relevanten Kostenfaktor im unfallchirurgischen Versorgungsauftrag insbesondere in Zentren der Polytraumaversorgung dar. Zahlreiche Studien zeigen dass mit einem Fallpauschalem System diese spezielle Patientengruppe nicht kostendeckend erstattet wird (7, 16, 23, 24, 30, 33).

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, zu untersuchen, inwiefern die Einführung eines pauschalisierten Entgeltsystems (G-DRG) in Deutschland sich auf die Erlösstruktur einer Unfallklinik auswirkt. Des Weiteren sollen Patienten- und Verletzungsstrukturen aufgedeckt werden, welche sich ökonomisch besonders günstig oder ungünstig seit der G-DRG Einführung darstellen und somit einer dringenden Korrektur bedürfen. Der Vergleich erfolgte zwischen der Erstattung nach dem bisherigem System der Tagessätze und dem G-DRG System. Ein Vergleich mit Realkosten wurde nicht durchgeführt. Schmelz et al. (2002) zeigten jedoch dass bereits auch schon die Erstattung nach Tagessätzen für die Versorgung schwerstverletzter Patienten nicht kostendeckend ist (35). Bei den durch Schmelz et al. berechneten mittleren Behandlungskosten von 21.866 EUR wurden von den Krankenkassen nur 16.863 EUR erstattet, dies entspricht einem Defizit von fast 5000 EUR pro Patient (35). Somit ist bei den hier vorliegenden Daten ein noch größeres Defizit im Vergleich zu den realen Behandlungskosten anzunehmen.

### **Medizinisches Polytrauma vs. „G-DRG – Polytrauma“**

Seit der Einführung der Patientenabrechnung nach „diagnosis related groups“ (G-DRG) wird die Schwierigkeit einer adäquaten Abbildung dieser heterogenen Patientengruppe „Polytrauma“ im DRG System deutlich (31). Die Problematik liegt in einer zum einen fehlenden einheitlichen Definition eines medizinischen Polytraumas, auch wenn sich die gängigen Definitionen weitestgehend decken, indem gleichzeitige Verletzungen mehrerer Körperregionen vorliegen, die einzeln oder in ihrer Gesamtheit lebensbedrohlich sind, bzw. ein ISS  $\geq 16$  vorliegt (26,28,41). Im DRG System erfolgt die Zuordnung zu einer Haupt-

diagnosengruppe „Polytrauma“ durch die Kombination verschiedener Diagnosen aus verschiedenen organspezifischen Tabellen. Damit deckt sich das Polytrauma des DRG Systems teilweise mit der medizinischen Definition. Jedoch erfolgt nur eine bedingte Berücksichtigung des Schweregrades der Verletzung wie auch der Komplexität vieler, und häufig mehrerer Operationen in diesem Patientenkollektiv. Hierbei sind Polytraumapatienten mit vielen Operationen besonders teuer (33), ebenso steigen die Kosten mit dem Schweregrad der Verletzungen (16, 33). So zeigten Flohe et al. (2007) dass in ihrem Kollektiv trotz der erheblichen Verletzungsschwere 29% der medizinischen Polytraumata nicht entsprechend einer Polytrauma - DRG oder einer durch die Beatmung getriggerten DRG vergütet wurden (13). Die vorliegende Arbeit zeigt dass von den 1014 polytraumatisierten Patienten nur 18,74% einer Polytrauma - DRG und 29,09% einer durch die Beatmung getriggerten DRG zugeordnet wurden. Somit wurde nur ca. die Hälfte (47,83%) der Patienten entsprechend der Schwere ihrer Verletzung im DRG System abgebildet. Flohe et al.(2007) zeigten zudem einen hochsignifikant niedrigeren DRG Erlös bei schwerstverletzten Patienten die nicht in eine „Polytrauma - DRG“ eingruppiert wurden, obwohl sie einen mittleren ISS von 22,3 hatten (13). Auch unsere Studie zeigte einen signifikanten Unterschied der Erlöse von DRG - Polytraumata und nicht als DRG Polytraumata eingestuft Patienten sowohl im Vergleich der Absolutwerte der DRG - Erlöse, wie auch im Vergleich der mittleren Erlöse nach G-DRG vs. Tagessatzmodel (mittlere Erlösdifferenz 6448 EUR).

### **Gesamtkollektiv**

Schon 1987 zeigten Kreis et al. (1987) bei auf einer Intensivstation behandelten Traumapatienten in den USA, dass sich beim Einsatz des DRG Systems ein mittlerer realer Verlust von 24.968EUR ergibt (22). Jacobs et al. (1992) fanden beim Einsatz der im Jahr 1991 vorgestellten „multiple significant trauma“ (MST) DRG, dass die Vergütung nur bei 65,5 % der tatsächlichen Kosten lag (20). Weitere internationale Studien bestätigen diesen Sachverhalt (11, 15, 30). Flohe et al. (2007) zeigten eine DRG -Vergütung nach dem DRG Katalog 2004 im Mittel von 20.312,52 EUR / Patient (13). Schwermann et al. (2004) errechneten

die mittleren Behandlungskosten polytraumatisierter Patienten mit einem mittlerem ISS von 30,6 auf 32.166 EUR (37).

Rösch et al. (2000) berechneten die Behandlungskosten eines schwer verletzten Patientenkollektivs auf durchschnittlich 36.000 EUR pro Patient (33). Ebenfalls wird ein signifikanter Zusammenhang zwischen Behandlungskosten und der Verletzungsschwere, gemessen am ISS aufgezeigt. Ruchholtz et al. (1995) zeigten Behandlungskosten von 30.000 EUR bei einem mittlerem ISS von 38 an 100 Polytraumapatienten auf (34). Obertacke et al. (1997) berechneten für 20 Patienten mit einem mittlerer ISS 32 die Behandlungskosten im Mittel auf 50.000 EUR (27). Jedoch wurden hier sehr restriktive Vorgaben gewählt, wie ein ISS zwischen 30 und 40. Dadurch ergaben sich 20 sehr kostenintensive Patienten. Grotz et al. (2004) berechneten für 103 Patienten mittlere Behandlungskosten von 34.274 Euro bei einem mittlerer ISS 29,5 (16). Grotz et al. stellten die im DRG System vergüteten Kosten den berechneten Realkosten gegenüber und berechnete ein betriebswirtschaftliches Defizit von über 12.893 Euro (DRG - Erlös im Vergleich zu den entstehenden Kosten von 64,4%) pro Patient (16). Schmelz et al. (2002) errechneten bei einem mittlerem ISS 23, Behandlungskosten im Mittel von 21.866 Euro – somit etwas niedriger wie die anderen Studien, welches sich jedoch durch den geringeren Verletzungsgrad des ausgewählten Patientenkollektivs erklären lässt (35).

Die vorliegende Studie berechnete an 804 Patienten mit einem mittleren ISS von 26,4 einen mittleren Erlös nach dem Tagessatzmodell von 36.387 Euro vs. 27.157 Euro nach dem G-DRG - System, welches im Vergleich nur 74,6% sind. Dieser Vergleich stellt die wirtschaftliche Problematik bei der Versorgung schwerstverletzter Patienten dar, insbesondere da der mittlere Erlös nach dem DRG System auch im Vergleich zu den berechneten Realkosten der meisten anderen vergleichbaren Studien diese deutlich unterschreitet, wie auch im Vergleich zu dem bisherigem System nach Tagessätzen. Diese so zeigten Schmelz et al. (2002) waren bereits auch nicht kostendeckend (35).

Diese Untersuchung stellt somit eine Diskussionsgrundlage für weitere, unabdingbare Verhandlungen von DRG - Gewichtungen mit den Leistungsträgern hin zu einer gerechten Entlohnung für die Behandlung Schwerstverletzter dar. Im Weiteren sollen diesbezüglich Bereiche aufgezeigt werden, welche sich besonders wirtschaftlich günstig bzw. ungünstig auswirken.

### **Alter und Geschlecht**

Betrachtet man zunächst nicht variable Patienteneigenschaften, so konnte diese Arbeit keinen signifikanten Unterschied zwischen den mittleren Erlösdifferenzen beider Abrechnungssysteme bezüglich des Geschlechtes darstellen. Jedoch zeigte sich jeweils innerhalb des gleichen Systems ein signifikanter Unterschied zwischen den männlichen und weiblichen Patienten, wobei die männlichen Patienten einen höheren Erlös erbrachten. Dies könnte sich durch den schwereren Verletzungsgrad des männlichen Patientenguts erklären.

Betrachtet man das Alter, so zeigt sich im Vergleich innerhalb des G-DRG Systems insbesondere in der Altersgruppe „>74 Jahre“ ein signifikant geringerer Erlös (im Mittel von 18.740 Euro). Der maximale mittlere Erlös lag in der Altersgruppe „25 bis 49 Jahre“ im Mittel bei 30.927 Euro. Dieses wirtschaftliche Defizit verdeutlicht sich noch mehr unter Berücksichtigung dass Schwermann et al.(2004) mit steigendem Alter auch steigende Kosten aufzeigten (37). Im Vergleich zum Tagessatzmodell zeigte sich im Vergleich der Altersgruppen „bis 24 Jahre“ mit der Gruppe „25 bis 49 Jahre“, sowie der Gruppe „50 bis 74 Jahre“ mit der Gruppe „> 74 Jahre“ ein signifikant geringerer Erlös nach dem G-DRG System.

### **Verletzungsart ( ISS, GCS, medizinische Hauptdiagnosen, Multiorganversagen, Sepsis)**

Als Maß für die Verletzungsschwere wurde der ISS herangezogen. Rösch et al. (2000) beschreiben einen signifikanten Zusammenhang zwischen Behandlungskosten und der Verletzungsschwere, gemessen am ISS (33). Auch Schwermann et al. (2004) zeigten steigende Kosten bei zunehmendem Alter und Verletzungsschweregrad (37). Edna et al. (1992) beobachteten, dass gerade die am schwersten verletzten Patienten besonders hohe Kosten verursachen und nach der DRG - Gruppierung unterschätzt werden (11).

Diese Arbeit zeigt mit steigender Verletzungsschwere, gemessen am ISS nach dem DRG - System einen steigenden Erlös. So betrug der Erlös im Mittel in der Gruppe 1 mit einem ISS <20 15.379 Euro, in der Gruppe 2 (ISS ≤20<40) 30.258 Euro, der Gruppe 3 (≤40<60) 45.658 Euro und in der Gruppe 4 (≤60) 55.700

Euro. Im Vergleich der mittleren Erlöse der 4 Gruppen innerhalb des G-DRG - System zeigte sich ein signifikant steigender Erlös mit dem Schweregrad zwischen den Gruppen 1 und 2, 2 und 3. Im Vergleich der mittleren Erlöse beider Abrechnungssysteme untereinander konnte zwischen den Gruppen kein signifikanter Unterschied aufgezeigt werden. Ähnliche Ergebnisse zeigten auch Grotz et al. (2004) (16). Sie zeigten dass die Vergütung nach G-DRG wie auch die Krankenhauskosten mit der Verletzungsschwere anstieg, dieser Anstieg war in der ISS Gruppe „ $\geq 36$ “ besonders deutlich im Vergleich zur Gruppe „ $>16$  u.  $< 25$ “ und der Gruppe „ $\geq 25$  u  $< 36$ “. Der betriebswirtschaftliche Verlust stieg ebenfalls mit der Verletzungsschwere signifikant an und betrug in der Gruppe ISS „ $\geq 36$ “ 21.125 Euro. Im Vergleich zu der Gruppe 1 zeigte sich ein hochsignifikanter, zur Gruppe 2 signifikanter Unterschied (16).

Die vorliegende Studie zeigte mit steigender Verletzungsschwere, gemessen am ISS eine steigende Vergütung nach dem G-DRG System, ebenso wie mit zunehmender Verletzungsschwere eine Abnahme der mittleren Erlösdifferenz im Vergleich beider Abrechnungssysteme. So lag die Erstattung nach DRG System im Verhältnis zum Tagessatzmodel in der Gruppe ISS „bis 19“ bei nur 67,3%, in der ISS Gruppe „20-39“ bereits bei 74,6%, in der Gruppe ISS „40-59“ bei 84,8% und bei einem ISS  $\geq 60$  bei 93,6%.

Zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit eines schwerstverletzten Patienten anhand eines frühen Indikators, wurden die Daten bezogen auf den GCS verglichen. Im Vergleich der mittleren Erlöse der verschiedenen Untergruppen konnten keine signifikanten Unterschiede gezeigt werden. Jedoch zeigte der prozentuale Anteil des mittleren Erlöses nach DRG System im Vergleich zum Tagessatzmodel mit steigendem GCS eine zunehmende Verringerung.

Ebenso zeigte das Auftreten einer Sepsis und/oder eines Multiorganversagens im Erlösvergleich beider Systeme keinen signifikanten Unterschied, wenn auch das Auftreten eines bzw. beider Merkmale im Vergleich innerhalb des gleichen Abrechnungssystems zu einem signifikant höheren Erlös führt. Dies wäre durch den komplizierteren Krankheitsverlauf, längerer Beatmungs- und Intensivaufenthaltsdauer zu erklären. Im Vergleich beider Systeme stellten sie jedoch kein Merkmal für eine wirtschaftliche Verschlechterung nach G-DRG Einführung dar.

Schwermann et al. (2004) zeigten dass vor allem Extremitätenverletzungen sich besonders kostenintensiv darstellen (37). Unsere Arbeit zeigte dass vor allem Verletzungen der unteren Extremität zu einem hohen Erlös innerhalb des G-DRG Systems führe (im Mittel 36.896 Euro), diese jedoch noch deutlich unter dem Erlös nach dem Tagessatzmodell liegen (44.469 Euro). Alle Verletzungsregionen (obere / untere Extremität, Abdominaltrauma, Beckentrauma, Thoraxtrauma, Schädelhirntrauma, Wirbelsäulentrauma sowie Verbrennungen) zeigten nach dem G-DRG- System im Vergleich zum Tagessatzmodell eine schlechtere Vergütung. Besonders verschlechtert hat sich die Vergütung bei den Verletzungen der oberen Extremität (mittlere Erlösdifferenz von 9591 Euro, welches nach dem G-DRG System nur 67,3% im Vergleich zum Tagessatzmodell darstellt), sowie der Wirbelsäulenverletzungen ohne Rückenmarksbeteiligung (mittlere Erlösdifferenz 13.387 Euro, 69,2% G-DRG Erlös im Vergleich zum Tagessatzmodell), gefolgt von SHT 73%, BT 75,3%, THT 81,0%, AT 81,2%, UExT 82,9%. Es lagen nur 11 Patienten mit der Diagnose „Verbrennung“ vor, welche nicht einer Verbrennungs – DRG zugeführt wurden. Hier zeigte sich die Differenz mit nur 42,4% besonders vergütungsschwach. In Anbetracht der durch Schwermann et al. belegten besonders hohen Kosten bei Verletzungen der Extremitäten und der in unserer Arbeit gezeigten besonders schlechten Vergütung bei Verletzungen vor allem der oberen Extremität, sollte dies einen Diskussionsgrund zur Verbesserung der DRG - Gewichtung geben.

### **Prozeduren (Krankenhausaufenthalt, ICU Aufenthalt, Beatmungsdauer, Entlassungsart, Zuverlegung, Mortalität)**

Grotz et al. (2004) zeigten dass vor allem langliegende überlebende Patienten ein schlechtes betriebswirtschaftliches Ergebnis aufweisen (16). Ähnliche Ergebnisse wurden auch 1987 von Kreis et al. (1987) an einem Patientengut intensivpflichtiger Traumapatienten berichtet, hier war der Verlust bei Patienten die >10 Tage hospitalisiert waren, ca. 3,2 mal so hoch als bei Patienten, die innerhalb von 10 Tagen entlassen werden konnten (22).

Auch unsere Arbeit zeigte ähnliche Ergebnisse. So kam es zu signifikant steigenden Erlösen mit steigender Krankenhausaufenthaltsdauer in beiden Abrechnungssystemen. Jedoch zeigte der Vergleich der mittleren Erstattungsdifferenz zwischen beiden Systemen in allen Vergleichen der 4

Untergruppen nach der Berechnung des G-DRG Systems einen signifikant niedrigeren Erlös, sowie mit steigender Krankenhausaufenthaltsdauer eine zunehmende Erstattungsdifferenz. So lag diese in der Gruppe „bis 7 Tagen“ nur bei 525 Euro, in der Gruppe „8 bis 30 Tagen“ bei 5902 Euro, der Gruppe „31 bis 60“ Tagen bei 14.109 Euro und in der Gruppe „ab 61 Tagen“ Krankenhausaufenthaltsdauer bei 19.946 Euro. D.h., dass vor allem langliegende Patienten sich nach Einführung des G-DRG Systems besonders wirtschaftlich negativ auswirken. Dies verdeutlicht einen der Ansatzpunkte bei dem Ziel eine kostendeckende Behandlung zu erreichen die Krankenhausaufenthaltsdauer soweit möglich zu reduzieren. Das war auch eines der gesundheitspolitischen Ziele bei der Einführung eines Fallpauschalensystems.

Bei Betrachtung der Intensivaufenthaltsdauer zeigen sich ähnliche Ergebnisse. Auch hier kommt es bei beiden Abrechnungssystem mit steigender Aufenthaltsdauer zu einer signifikant steigenden Vergütung. Die Erstattungsdifferenz lag in der Gruppe 1 (bis 3 Tage) bei 4006 Euro, in der Gruppe 2 (4bis 10 Tage) bei 8811 Euro, in der Gruppe 3 (11 bis 25 Tage) bei 9787 Euro und in der Gruppe 4 (ab 26 Tage) bei 16.721 Euro. Im Vergleich der Gruppen 1 und 2, sowie 3 und 4 zeigte sich ein signifikanter Unterschied. Zusätzlich wurde nun nach maschinell beatmeten Patienten und ICU Aufenthalt ohne maschinelle Beatmung differenziert. Hier zeigte sich mit steigender ICU Aufenthaltsdauer ohne maschinelle Beatmung eine stark zunehmende Verschlechterung der Vergütung nach Einführung des G-DRG Systems. So liegt im Vergleich beider Systeme die Vergütung durch das G-DRG System in der Gruppe 3 „ICU – Aufenthalt ohne maschinelle Beatmung von 11 bis 25 Tagen“ nur bei 29,4% und in der Gruppe 4 „länger als 25 Tage“ nur noch bei 27,8%. Betrachtet man die maschinell beatmeten Patienten, so zeigt sich mit zunehmender Beatmungsdauer im Vergleich beider Systeme eine Verringerung der Erstattungsdifferenz. So zeigt der prozentuale Erstattungsanteil des DRG Systems am Tagessatzmodell in der Gruppe 2 69,6% und in der Gruppe 3 81,9%. D.h. aus betriebswirtschaftlicher Sicht sind nicht maschinell beatmete Patienten auf einer Intensivstation besonders ungünstig. Da die Kostenerstattung im DRG System stark an die Beatmungszeit gekoppelt ist, wirken sich medizinisch notwendige langfristige Intensivaufenthalte ohne Beatmung stark gewinnmindernd aus. Hier ist zu

überlegen, ob nicht neben der maschinellen Beatmung eine zusätzliche DRG - Gewichtung für einen Intensivaufenthalt erfolgen sollte.

Betrachtet man die Erstattung nach beiden Systemen unter dem Gesichtspunkt der maschinellen Beatmungsdauer im Patientengut mit einer mittleren Beatmungsdauer aller beatmeten Patienten von 323 Stunden, so zeigt sich mit steigender Beatmungsdauer in beiden Abrechnungssystemen eine steigende Erstattung. Betrachtet man die Erstattungsdifferenz so zeigte sich im Vergleich der nicht beatmeten und der bis 24 Stunden beatmeten Patienten kein signifikanter Unterschied. Bei der Beatmungsdauer über 24 Stunden zeigt sich mit zunehmender Beatmungsdauer eine zunehmende Angleichung der DRG - Erlöse an die Erlöse nach dem Tagessatzmodell. In Prozent zeigt die Gruppe „25 bis 100 Stunden“ Beatmungsdauer eine 56,1% Erstattung nach dem DRG System im Vergleich zum Tagessatzmodell. In der Gruppe „101 bis 240 Stunden“ lag diese bei 74,3% und in der Gruppe „über 240 Stunden“ Beatmungszeit bereits bei 85,3%.

Grotz et al. (2004) beschreiben dass eine Langzeitbeatmung > 11 Tage sich besonders negativ auf das betriebswirtschaftliche Ergebnis auswirkt (16). Zumindest im Vergleich zu dem bisherigen Abrechnungssystem nach Tagessätzen kann unsere Arbeit dies nicht bestätigen, da hier mit zunehmender Beatmungszeit sich die Erstattungen beider Abrechnungssysteme angleichen.

Besonders hohe Kosten entstehen nach einer Untersuchung von Clancy et al. (2001) durch sekundär zuverlegte Patienten (6). In unserer Arbeit lag der Mittelwert der Erstattungsdifferenz bei den zuverlegten Patienten bei 9588 Euro, bei den nicht sekundär zuverlegten bei 8821 Euro. Hier ergab sich kein signifikanter Unterschied. Betrachtet man nur die Vergütung innerhalb des DRG Systems, so ist die Erstattung der sekundär zuverlegten Patienten signifikant schlechter. Unter Anbetracht der durch Clancy et al. (2001) beschriebenen besonders hohen Kosten dieser Patientengruppe muss sich diese aus wirtschaftlicher Sicht nach Einführung des G-DRG Systems besonders ungünstig auf die betriebswirtschaftliche Bilanz auswirken.

Pape et al. (2003) zeigten, dass Patienten die in ein anderes Krankenhaus verlegt werden einen deutlich höheren Verlust aufweisen als die nicht verlegten schwerstverletzten Patienten (30). Ähnliche Ergebnisse zeigt auch diese Studie im Vergleich beider Abrechnungssysteme. So lag die prozentuale Vergütung

nach G-DRG System im Vergleich zum Abrechnungsmodell nach Tagessätzen in der Gruppe der regulär nach Hause entlassenen Patienten bei 72,7%. In der Gruppe der in eine Rehabilitation entlassenen Patienten lag sie bei 75,1%, der in ein anderes Krankenhaus verlegten Patienten dagegen nur bei 63,5%.

Grotz et al. (2004) beschreiben dass die G-DRG Vergütung keinen signifikanten Unterschied zwischen verstorbenen und überlebenden Patienten macht (16). Die Krankenhauskosten waren bei den überlebenden signifikant höher als bei den verstorbenen Patienten. Daraus ergab sich für die überlebenden Patienten mit 14.426 Euro ein signifikant höherer betriebswirtschaftlicher Verlust im Vergleich zu den Verstorbenen (5.140 Euro). Vor allem Überlebende mit langem Krankenhausaufenthalt wirkten sich negativ auf das betriebswirtschaftliche Ergebnis aus. Bei Patienten, die später als 1 Woche nach Trauma verstarben war der betriebswirtschaftliche Verlust 7-mal höher im Vergleich zu derer, die innerhalb einer Woche verstarben (16). In unserer Arbeit zeigte sich jedoch innerhalb des G-DRG Systems ein signifikanter Unterschied zwischen den mittleren Erlösen verstorbener (18.668 Euro) und überlebender Patienten (40.121 Euro). Unter Betrachtung der Erstattungsdifferenz beider Systeme zeigt die DRG – Erstattung bei den verstorbenen eine nahezu gleiche Erstattung wie nach dem Tagessatzmodell (99%). Im Vergleich liegt der prozentuale Anteil bei den Überlebenden bei nur 72,5%. Ruchholtz et al. (1995) aus dem Jahre 1995 zeigten dass die Krankenhauskosten bei innerhalb von 24h verstorbener Patienten etwa 12-mal niedriger waren als bei nach 24h verstorbener (34). Auch Schwermann et al. (2004) beschreiben, dass überlebende Patienten höhere Kosten aufweisen als Patienten die nach 24h verstorben sind. Ebenso zeigen die <24 h verstorbenen Patienten deutlich geringe Kosten auf (37). So zeigt auch hier der Vergleich mit anderen Studien, dass nach Einführung des G-DRG Systems vor allem die überlebenden Patienten, welche höhere Kosten verursachen auch im Vergleich zum bisherigem Vergütungssystem betriebswirtschaftlich ungünstig sind. An dieser Tatsache sieht man nicht nur die betriebswirtschaftliche Problematik, sondern auch ganz deutlich die problematische medizinisch - ethische Komponente, die häufig, wie auch hier Kontrovers zur Betriebswirtschaftlichkeit steht.

Um eine kostendeckende Behandlung schwerstverletzter zu erreichen ergeben sich aus den beschriebenen Daten verschiedene Ansätze:

- Eine verbesserte Dokumentation durch geschultes, speziell hierfür ausgebildetes Personal verbessert das betriebswirtschaftliche Ergebnis (8, 12, 25).
- Eine Reduktion der laufenden Kosten ist bezüglich Personal, Material, Medikamente nur bedingt möglich. Jedoch kommt es bei einer verbesserten Auslastung zu einer wirtschaftlicheren Rentabilität der Vorhaltekosten (Schockraum, Blutbank etc.). Hierzu sind Fallzahlen von >300 bis 400 polytraumatisierter Patienten sinnvoll (17). Dies führt zwangsläufig zu der Diskussion, inwieweit eine Bündelung der Behandlung schwerstverletzter nicht nur aus medizinischer, sondern auch aus wirtschaftlicher Sicht in Unfallchirurgische Zentren notwendig ist (42).
- Die Reduktion der Liegezeit stellt sicherlich eines der größten Einsparungspotentiale dar.
- Verbesserung der G-DRG – Gewichtungen und Einführung weiterer Splitkriterien. Diesbezüglich zeigt diese Arbeit folgende sich besonders negativ auf das betriebswirtschaftliche Ergebnis auswirkende Faktoren auf:
  1. Alter
  2. geringe Verletzungsschwere
  3. Intensivaufenthalt ohne maschinelle Beatmung
  4. Überleben
  5. Zuverlegung, wie auch Verlegung in ein anderes Krankenhaus
  6. Kurze Beatmungsdauer
  7. Lange Krankenhausaufenthaltsdauer (bis 60 Tage)
  8. Verletzung insbesondere der oberen Extremität
  9. Hoher Glasgow Coma Scale
  10. Nicht Einstufung in eine Polytrauma DRG, trotz medizinischem Polytrauma

Im Jahre 2006 hat daher das InEK als weiteres Splitkriterium „Eingriffe an mehreren Lokalisationen“ eingeführt, zudem wurden für die MDC 08 „Bewegungsorgane“ 7 neue DRG zur Abbildung hochaufwendiger Fälle

eingeführt. Inwieweit dies zu einer Verbesserung führte ist noch offen, hierzu liegen noch keine Studien vor.

Auch eine Überarbeitung der Definition eines Polytraumas nach DRG Kriterien mit dem Ziel mehr polytraumatisierte Fälle einer Polytrauma – DRG zuzuführen ist zu diskutieren (14).

Diese Untersuchung gibt somit Diskussionsgrundlage für weitere notwendige Veränderungen der G-DRG - Gewichtungen, mit dem Ziel, dass eine gerechte Entlohnung für die Behandlung polytraumatisierter Patienten gewährleistet ist. Sollte dies nicht geschehen, besteht die Gefahr einer Selektion des Patientengutes unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten. Dies gilt sich bereits aus ethischen Gründen zu verhindern.

## 6 Zusammenfassung

Zur zukünftigen betriebswirtschaftlichen Planung der Erlöse und Aufwendungen für polytraumatisierte Patienten erfolgte für eine berufsgenossenschaftliche Unfallklinik der Vergleich der bisherigen Vergütung nach Bundespflegeverordnung mit dem deutschen Fallpauschalen System (G-DRG). Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, zu untersuchen, inwiefern die Einführung eines pauschalisierten Entgeltsystems (G-DRG) in Deutschland sich auf die Erlösstruktur einer Unfallklinik auswirkt. Des Weiteren sollen Patienten- und Verletzungsstrukturen aufgedeckt werden, welche sich ökonomisch besonders günstig bzw. ungünstig darstellen und somit einer dringenden Korrektur bedürfen. Es wurden insgesamt die Daten von 1030 polytraumatisierter Patienten ( $ISS \geq 16$ ) aus dem Jahre 2000 bis 2004 der BGU Murnau erfasst. Erhoben wurde neben den persönlichen Daten die Krankenhausaufenthaltsdauer, die Intensiv-aufenthaltsdauer, die maschinelle Beatmungsdauer, der ISS, GCS, Einweisungsart, Multiorganversagen, Sepsis, Mortalität, Entlassungsart sowie die Hauptverletzung nach Körperregion. Die Erlöse nach der bisherigen Bundespflege-satzverordnung wurden durch die EDV Abteilung der BGU Murnau zur Verfügung gestellt. Die Kodierung der diagnosenorientierten Fallpauschalen erfolgte nach dem Fallpauschalenkatalog Version 2004. Ein Basisfallwert von 2.900 Euro wurde angesetzt. Die vorliegende Arbeit zeigt, dass nur 19% der schwerstverletzten Patienten auch einer Polytrauma - DRG und nur 29% einer durch die Beatmung getriggerten DRG zugeordnet werden. Somit wird nur ca. die Hälfte (48%) der Patienten entsprechend der Schwere ihrer Verletzung im DRG - System abgebildet. Zudem zeigte sich ein signifikanter Unterschied der Erlöse von DRG - Polytraumata und nicht als DRG Polytraumata eingestufte Patienten. Die Berechnung für das Gesamtkollektiv mit einem mittleren ISS von 26,4 zeigte einen mittleren Erlös nach dem Tagessatzmodell von 36.387 Euro vs. 27.157 Euro nach dem G-DRG - System, welches im Vergleich nur 75% sind. In allen Berechnungen zeigte die Vergütung nach dem G-DRG System einen geringeren Erlös wie nach dem bisherigem System nach Tagessätzen. Bei der Betrachtung der verschiedenen Untergruppen zeigte sich in dieser Arbeit dass sich besonders negativ auf das betriebswirtschaftliche Ergebnis folgende Faktoren auswirken: zunehmendes Alter, geringe Verletzungsschwere, hoher GCS, Intensiv-aufenthalt ohne maschinelle Beatmung, Überleben, Zuerlegung, wie auch Verlegung in ein

anderes Krankenhaus, kurze Beatmungsdauer, Verletzung insbesondere der oberen Extremität sowie eine Nichteinstufung in eine Polytrauma DRG, trotz medizinischem Polytrauma. Diese Untersuchung gibt somit Diskussionsgrundlage für weitere notwendige Veränderungen der G-DRG - Gewichtungen, mit dem Ziel, dass eine gerechte Entlohnung für die Behandlung polytraumatisierter Patienten gewährleistet ist. Sollte dies nicht geschehen, besteht die Gefahr einer Selektion des Patientengutes unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten. Dies gilt es bereits aus ethischen Gründen zu verhindern.

## 7 Literaturverzeichnis

- (1) American Medical Association Committee on the Medical Aspect of Automotive Safety. Rating the severity of tissue damage: I. The abbreviated scale. JAMA 1971; 215(2):277-80.
- (2) Baker S.P., O'Neill B. The Injury Severity Score: an update. J Trauma 1976; 16((11)):882-885.
- (3) Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Jr., Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J Trauma 1974; 14(3):187-196.
- (4) Bartkowski R., Raskop A.M., Diekmann F., Lindemann A., Ollesch A. Fallpauschalen und Sonderentgelte / Praxistabellen zur Entgeltabrechnung. ID Verlag, Berlin 2000.
- (5) Billing A. Die Behandlung von Schwerstkranken ist ein Zuschussgeschäft. F&W 2005; 472-477.
- (6) Clancy TV, Gary MJ, Covington DL, Brinker CC, Blackman D. A statewide analysis of level I and II trauma centers for patients with major injuries. J Trauma 2001; 51(2):346-351.
- (7) Commonwealth Department of Health and Aged Care. National Hospital Cost Data Collection combined cost weights for AR-DRG Version 4.1 1998/99 - Final All Hospitals - Public Sector.
- (8) Curtis K, Bollard L, Dickson C. Coding errors and the trauma patient--is nursing case management the solution? Aust Health Rev 2002; 25(4):73-80.

- (9) Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information DiAdBfG. ICD-10-GM Systematisches Verzeichnis Version 2004. Internationale Statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme. 2008.
- (10) Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information iAdBfG. Operationsschlüssel nach § 301 SGB Stand 2004. V. Internationale Klassifikation der Prozeduren in der Medizin ( OPS-301). 2008.
- (11) Edna TH, Bjerkeset T, Skreden K. [Diagnosis-related groups and injuries. Is multiple trauma underrated?]. Tidsskr Nor Laegeforen 1992; 112(9):1196-1198.
- (12) Falcone RE, Wanamaker SR, Monk J, Carey LC, Valenziano C. Physician review improves hospital DRG reimbursement in injury. J Trauma 1992; 33(3):370-373.
- (13) Flohe S, Buschmann C, Nabring J, Merguet P, Luetkes P, Lefering R et al. [Definition of polytrauma in the German DRG system 2006. Up to 30% "incorrect classifications"]. Unfallchirurg 2007; 110(7):651-658.
- (14) Franz D. [Quality of assigning polytraumatized patients in the German DRG system]. Unfallchirurg 2007; 110(7):659-660.
- (15) Ganzoni D, Zellweger R, Trentz O. [Cost analysis of acute therapy of polytrauma patients]. Swiss Surg 2003; 9(6):268-274.
- (16) Grotz M, Schwermann T, Lefering R, Ruchholtz S, Schulenburg JM, Krettek C et al. [DRG reimbursement for multiple trauma patients -- a comparison with the comprehensive hospital costs using the German trauma registry]. Unfallchirurg 2004; 107(1):68-75.
- (17) Haas NP, von FC, Tempka A, Sudkamp NP. [Trauma center 2000. How many and which trauma centers does Europe need around the year 2000?]. Unfallchirurg 1997; 100(11):852-858.

- (18) InEK. [www.g-drg.de](http://www.g-drg.de); Deutsche Kodierrichtlinien Version. 2004.  
Tag des Zugriffes: 02.03.2007
- (19) InEK. [www.g-drg.de](http://www.g-drg.de); G-DRG Fallpauschalkatalog 2003 Version. 2004.  
Tag des Zugriffes: 02.03.2007
- (20) Jacobs BB, Jacobs LM, Jr. The effect of the new trauma DRGs on reimbursement. *J Trauma* 1992; 33(4):495-502.
- (21) Kanz KG, Linsenmaier U, Pfeifer KJ, Mutschler W. [Standardized evaluation of trauma patients: requirements for diagnostic imaging]. *Radiologe* 2002; 42(7):515-521.
- (22) Kreis DJ, Jr., Augenstein D, Civetta JM, Gomez GA, Vopal JJ, Byers PM. Diagnosis related groups and the critically injured. *Surg Gynecol Obstet* 1987; 165(4):317-322.
- (23) Kuhne CA, Ruchholtz S, Sauerland S, Waydhas C, Nast-Kolb D. [Personnel and structural requirements for the shock trauma room management of multiple trauma. A systematic review of the literature]. *Unfallchirurg* 2004; 107(10):851-861.
- (24) MacKenzie EJ, Morris JA, Jr., Smith GS, Fahey M. Acute hospital costs of trauma in the United States: implications for regionalized systems of care. *J Trauma* 1990; 30(9):1096-1101.
- (25) Mieth M, Wolkener F, Schmidt J, Gluck E, Klar E, Kraus T. [Documentation of surgical performance--does more really help more? Comparison of the effects of maximum and limited documentation depth of clinical patient data on theoretical revenue volume of a surgical clinic after introduction of the DRG-based reimbursement system]. *Chirurg* 2002; 73(5):492-499.
- (26) Mittlmeier TH, Khodadadyan C, Haas NP. Grundsätze der Akutversorgung. In: Mutschler W, Haas NP, editors. *Praxis der Unfallchirurgie*. Stuttgart, New York: Thieme; 1999. 85.

- (27) Obertacke U, Neudeck F, Wihs HJ, Schmit-Neuerburg KP. [Cost analysis of primary care and intensive care treatment of multiple trauma patients]. Unfallchirurg 1997; 100(1):44-49.
- (28) Oestern H.J., Düring M. Polytrauma. In: Henne-Bruns D, Düring M., Kremer B., editors. Chirurgie. Stuttgart New York: Thieme; 2001. 1241.
- (29) Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. J Trauma 1997; 43(6):922-925.
- (30) Pape HC, Mahlke L, Schaefer O, Krettek C. [Thoughts on the economic aspects of management of severely injured patients with reference to "diagnostic related groups" (DRG). An initiative of the Specialized Committee of the German Health Care System]. Unfallchirurg 2003; 106(10):869-73, discussion.
- (31) Reith HB. [What consequences will have the introduction of German Diagnosis Related Groups (G-DRGs) in surgical departments?]. Zentralbl Chir 2002; 127(8):651-655.
- (32) Rochell, Roeder B., Henke N., Schmidt M, Meurer M. Einigung auf Australisch - Die Selbstverwaltung entscheidet sich für das AR-DRG-System. 8/2000, 605-610. Das Krankenhaus.
- (33) Rosch M, Klose T, Leidl R, Gebhard F, Kinzl L, Ebinger T. [Cost analysis of the treatment of patients with multiple trauma]. Unfallchirurg 2000; 103(8):632-639.
- (34) Ruchholtz S, Nast-Kolb D, Waydhas C, Stuber R, Lewan U, Schweiberer L. [Cost analysis of clinical treatment of polytrauma patients]. Chirurg 1995; 66(7):684-692.
- (35) Schmelz A, Ziegler D, Beck A, Kinzl L, Gebhard F. [Costs for acute, stationary treatment of polytrauma patients]. Unfallchirurg 2002; 105(11):1043-1048.

- (36) Schum A. Erlösvergleich bei Schockraumpatienten bei der Abrechnung nach Bundespflegeverordnung, Australian Refined - Diagnosis - Related Groups (AR-DRG) und German Diagnosis-Related Groups (G-DRG) einer Klinik der Maximalversorgung. Med. Diss., München 2008
- (37) Schwermann T, Grotz M, Blanke M, Ruchholtz S, Lefering R, Schulenburg JM et al. [Evaluation of costs incurred for patients with multiple trauma particularly from the perspective of the hospital]. Unfallchirurg 2004; 107(7):563-574.
- (38) Stürmer K.M., Dressing K., Blauth M., Bonnaire F., Braun W., Meenen M. et al. Leitlinien Kommission der DGU Leitlinien Polytrauma. Akt Traumatol 2001; 31:44-54.
- (39) Traumaregister of the German Society of Trauma Surgery. "Scoring" study committee of the German Society of Trauma Surgery. Unfallchirurg 1994; 97(4):230-237.
- (40) van LT, Egbers HJ, Hinck-Kneip C. [Introduction of DRGs. Coding in trauma surgery--finger in the wound]. Unfallchirurg 2001; 104(12):1189-1196.
- (41) Wanner G.A., Trentz O. Klinische Akutversorgung des Polytraumatisierten. In: Rüter A., Trentz O., Wagner M., editors. Unfallchirurgie. München Jena: Urban & Fischer; 2003. 71.
- (42) Wilke MH, Hoherl E, Scherer J, Janke L. [Introduction of the new DRG-based reimbursement system in German hospitals--a difficult operation? Experiences and possible solutions from the viewpoint of trauma surgery]. Unfallchirurg 2001; 104(5):372-379.

# 8 Anhang

## Anhang 1.

### Schwerverletzten – Erhebungsboden der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie



### Leitfaden zur Ausfüllung des Traumaregister – Erhebungsbogens

Der Erhebungsbogen besteht aus 6 Seiten, die zu 4 festgelegten Zeitpunkten ausgefüllt werden.  
 Eingeschlossen werden alle Patienten, die über den Schockraum aufgenommen werden und potentiell intensivpflichtig sind.  
 Weitere Einzelheiten können auch dem Manual über das Traumaregister bzw. unter [www.TRAUMAREGISTER.DE](http://www.TRAUMAREGISTER.DE) entnommen werden.

#### **Zeitpunkt S: Stammdaten** (Stammdaten, Unfall-Anamnese)

Diese Daten sind, mit Ausnahme der klinikerneben Zusatz-ID, für ALLE Patienten verpflichtend.

#### **Zeitpunkt A: Präklinik** (Erstbefund, Therapie)

Der Bogen sollte für alle primär aufgenommenen Patienten ausgefüllt werden. Die AG Polytrauma empfiehlt die Verwendung des Notarzteinsetzprotokolls nach den Empfehlungen der DIVI ab Version 4.0.

**Index:** Der Index besteht aus zwei Zahlengruppen. Die vorangestellte 5-stellige Zahlengruppe für die Postleitzahl Ihrer Klinik und die nachgestellte 5-stellige Zahlengruppe für eine klinikerneben, eindeutige Dokumentationsnummer, die Sie selbst vergeben (z.B. 00105 für Patient 001 im Jahr 2005).

**Vitalparameter:** Es sollten die von der Therapie unbeeinflussten Werte bei Eintreffen des Notarztes erfasst werden.

**Therapie:** Thoraxdrainage erfasst jede Form der Pleuraentlastung.  
 Analgosedierung erfasst Analgetika, Sedativa oder Narkotika.

**NACA-Index:** I=geringfügige Störung, II=ambulante Abklärung, III=station. Behandlung, IV=akute Lebensgefahr  
 nicht auszuschließen, V=akute Lebensgefahr, VI=Reanimation, VII=Tod

#### **Zeitpunkt B: Notaufnahme** (Aufnahmebefund, Primärdiagnostik, Therapie)

**Weiterversorgung:** Wurde Ihr klinikeigenes Schockraum-Protokoll regulär beendet oder musste die Diagnostik vorzeitig abgebrochen werden? Wenn die Diagnostik vorzeitig abgebrochen wurde, sollten Sie angeben, ob die fehlende Diagnostik vor Aufnahme auf die Intensivstation komplettiert wurde.

**Therapie:** Alle Angaben beziehen sich auf den Zeitraum von Schockraum bis Intensivstation, ggf. einschließlich Operation. Die präklinische Phase wird nicht berücksichtigt. Eine **akute externe Frakturstabilisierung** umfasst alle während der Schockraumphase *außerhalb des OP* durchgeführten Frakturstabilisierungen, wie Beckenfixateur, Beckenzwinge, Halo-Fixateur und jede sonstige Fraktur-Fixation.

#### **Zeitpunkt C: Intensivstation** (Aufnahmebefund, Verlauf)

**SAPS II:** Grundlage für den SAPS II-Score sind die schlechtesten Werte der ersten 24 Std. nach Aufnahme auf die ICU. Wegen der unsicheren Bestimmung sollen dabei KEINE Punkte für die Bewusstseinslage (GCS) vergeben werden (entspricht den Aufwandspunkten für die intensivmedizinische Komplexbehandlung).

**Organversagen:** Der **SOFA-Score** (Vincent et al (1996), *Intensive Care Med.* 22: 707-710) bewertet die Organdysfunktion bzw. -versagen von 6 Organen in jeweils 4 Schweregradstufen. Im Rahmen der Traumaregister-Dokumentation soll ein Schweregrad > 2 dokumentiert werden:

Organsystem	Parameter	SOFA-Score > 2 Punkte
1. Atmung (Lunge)	Pa O <sub>2</sub> /Fi O <sub>2</sub> (mit Beatmung)	< 200 mm Hg
2. Koagulation	Thrombozyten	< 50.000 / mm <sup>3</sup>
3. Leber	Bilirubin	≥ 6,0 mg/dL
4. Herz-Kreislauf	Katecholaminosis	Dopamin > 5 µg/kg·min oder jegliche Adrenalin- / Noradrenalin-Gabe
5. ZNS	Glasgow Coma Scale (GCS)	< 9 Punkte
6. Niere	Kreatinin oder Ausfuhrmenge pro Tag	≥ 3,5 mg/dL oder < 500 ml/Tag

**Sepsis:** Nach den Kriterien von Bone et al (1991), *Critical Care Med.* 19: 973-976: Klinischer Beweis einer Infektion mit Tachypnoe >20/min oder Beatmung >10l/min, Tachykardie >90/min, Hyper- bzw. Hypothermie >38,0° bzw. <35,5° C.

**Beatmungstherapie:** Intubation endet mit endotrachealer Extubation bzw. Dekanülierung bei Tracheotomie.

#### **Zeitpunkt D: Abschluss** (D1: Outcome D2/D3: Diagnosen, Operationen)

**D2 und D3:** D3 entspricht D2 und dient lediglich dazu, weitere Diagnosen erfassen zu können.

**Diagnose:** Es sind nur **Traumadiagnosen** relevant, ein **ALS** ist für jede Diagnose verpflichtend. Der ICD entfällt.

**Operation:** Zu jeder OP wird nur noch das Datum dokumentiert (Bogen D2/D3). Einzig von der ersten Operation nach dem Schockraum wird auf Bogen D1 Datum und Uhrzeit (Schnitt) erfasst. Zu jeder Diagnose sollen unter 1. und 2. die beiden führenden Operationen aufgeführt werden (z.B. 1. Fixateur externe, 2. Plattenosteosynthese). Alle weiteren Operationen für diese Diagnose werden allein in ihrer Anzahl erfasst.

**Im Zweifel sollte für alle Bögen immer das ausführliche Manual zu Rate gezogen werden.**



<b>S: Stammdaten, Unfall-Anamnese</b> <i>(Pflichtdokumentation für alle Patienten)</i>	Index _____	M <input type="checkbox"/>
	Geburtsdatum _____.____.____	W <input type="checkbox"/>

Unfall-Anamnese	
Unfalldatum _____.____.20__	Unfallzeit ____:____ Uhr
<b>Ursache:</b> Unfall <input type="checkbox"/> V. a. Gewaltverbrechen <input type="checkbox"/> V. a. Suizid <input type="checkbox"/> Andere _____ <input type="checkbox"/>	<b>Hergang:</b> <u>Verkehr:</u> PKW/LKW-Insasse <input type="checkbox"/> Motorradfahrer <input type="checkbox"/> Fahrradfahrer <input type="checkbox"/> Fußgänger angef. <input type="checkbox"/> <u>Sturz:</u> > 3m Höhe <input type="checkbox"/> < 3m Höhe <input type="checkbox"/> <u>Sonstiges:</u> _____ <input type="checkbox"/>
<b>Trauma:</b> stumpf <input type="checkbox"/> penetrierend <input type="checkbox"/>	

Optionale klinikinterne Zusatz-ID: _____
Zuverlegung aus anderem KH    nein <input type="checkbox"/> → Zeitpunkt A    ja <input type="checkbox"/> → Zeitpunkt B

**Zeitpunkt A: Präklinik**  
(Erstbefund, Therapie)

Vitalparameter	
RR systolisch _____ mm Hg	
Puls _____ /min	
Atemfrequenz _____ /min	
Sauerstoffsättigung (Sp O <sub>2</sub> ) _____ %	

Eintreffen des Notarztes _____ Uhr
Abfahrt vom Unfallort _____ Uhr
Transportmittel    RTW <input type="checkbox"/> NAW/NEF <input type="checkbox"/> RTH <input type="checkbox"/>

Glasgow Coma Scale		
<b>Augenöffnung</b> <input type="checkbox"/> spontan <input type="checkbox"/> Aufforderung <input checked="" type="checkbox"/> Schmerz <input type="checkbox"/> keine	<b>Verbale Antwort</b> <input type="checkbox"/> orientiert <input type="checkbox"/> verwirrt <input type="checkbox"/> inadäquat <input type="checkbox"/> unverständlich <input type="checkbox"/> keine	<b>Motorische Antwort</b> <input type="checkbox"/> Aufforderung <input type="checkbox"/> gezielt (Schmerz) <input type="checkbox"/> ungezielt (Schmerz) <input type="checkbox"/> Beugekrämpfe <input type="checkbox"/> Streckkrämpfe <input type="checkbox"/> keine
Summe aus: _____ + _____ + _____ = GCS _____		

Verletzungen (Verdachtsdiagnosen Notarzt)				
	keine	leicht	mittel	schwer
Schädel-Hirn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesicht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thorax	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abdomen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wirbelsäule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Becken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obere Extremitäten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Untere Extremitäten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weichteile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pupillengröße		Lichtreaktion	
	rechts    links		rechts    links
eng	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	prompt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
mittel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	träge	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
weit	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	keine	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Therapie bis zur Klinikaufnahme			
Kristalloide _____ ml	Intubation	nein <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Kolloide _____ ml	Analosedierung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
hyperonkotische / hyperosmolare Lösungen _____ ml	Herzmassage	nein <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
	Katecholamine	nein <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
	Thoraxdrainage	nein <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>

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

**WWW.TRAUMAREGISTER.DE**



Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie  
Schwerverletzten-Erhebungsbogen

© DGU 11/2005

**Zeitpunkt B: Notaufnahme**  
(Aufnahmebefund, Primärdiagnostik, Therapie)

Index \_\_\_\_\_ **M**   
Geburtsdatum \_\_\_\_\_ **W**

**Eintreffen** Datum \_\_\_\_\_.\_\_\_\_.20\_\_\_ Uhrzeit \_\_\_\_:\_\_\_ Uhr

**Vitalparameter + Atmung**

RR systolisch \_\_\_\_\_ mm Hg  
Puls \_\_\_\_\_ /min  
Atemfrequenz (spontan) \_\_\_\_\_ /min  
Sauerstoffsättigung (Sp O<sub>2</sub>) \_\_\_\_\_ %  
Bereits bei Ankunft intubiert? nein  ja   
- wenn ja FiO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_  
PaO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ mm Hg

**Diagnostik** bis zur Aufnahme auf die (Intensiv-) Station

	durchgeführt	Uhrzeit
Sono-Abd.	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>	____:____ Uhr
Rö.-Thorax	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>	____:____ Uhr
Rö.-Becken	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>	____:____ Uhr
Rö.-WS	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>	____:____ Uhr
Rö.-Extremitäten	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>	____:____ Uhr
CCT	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>	____:____ Uhr
CT-Ganzkörper	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>	____:____ Uhr
CT-Thorax	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>	____:____ Uhr
CT-Abdomen	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>	____:____ Uhr
CT-Becken	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>	____:____ Uhr
CT-Wirbelsäule	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>	____:____ Uhr

**Glasgow Coma Scale**

Augenöffnung	Verbale Antwort	Motorische Antwort
<input type="checkbox"/> spontan	<input type="checkbox"/> orientiert	<input type="checkbox"/> Aufforderung
<input type="checkbox"/> Aufforderung	<input type="checkbox"/> verwirrt	<input type="checkbox"/> gezielt (Schmerz)
<input type="checkbox"/> Schmerz	<input type="checkbox"/> inadäquat	<input type="checkbox"/> ungezielt (Schmerz)
<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> unverständlich	<input type="checkbox"/> Beugekrämpfe
	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Streckkrämpfe
		<input type="checkbox"/> keine

Summe aus: \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ = GCS \_\_\_\_\_

**Labor** bei Aufnahme

Hb	_____ g/dl	pH	_____
Thrombozyten	_____ / $\mu$ l	BE [+/-]	[ ] _____ mmol/l
TPZ (Quick)	_____ %	Laktat	_____ mmol/l
PTT	_____ sec	Temperatur	_____ °C
CK	_____ U/l		

**Pupillengröße**

	rechts	links	Lichtreaktion	rechts	links
eng	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	prompt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	träge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
weit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Verlauf** bis zur Aufnahme auf die (Intensiv-) Station

schlechtester Hb	_____ g/dl
schlechteste TPZ (Quick)	_____ %
schlechtester BE [+/-]	[ ] _____ mmol/l

**Weiterversorgung**

SR-Diagnostik regulär beendet? nein  ja

- wenn ja:  
Weiterverlegung: Früh-OP   
ICU   
andere(s)   
Uhrzeit: \_\_\_\_:\_\_\_\_ Uhr

- wenn nein:  
Abbruch wegen: Not-OP   
sonstiges   
Uhrzeit: \_\_\_\_:\_\_\_\_ Uhr  
Kompletterierung der Diagnostik vor ICU? nein  ja

**Therapie** bis zur Aufnahme auf die (Intensiv-) Station

Kristalloide	_____ ml
Kolloide	_____ ml
Hyperonk. / Hyperosmol. Lösung	_____ ml
Blut	_____ EKs
FFP / Frischplasma	_____ Einheiten
Thrombozyten	_____ Einheiten
Intubation	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>
Herzmassage	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>
Katecholamine	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>
Thoraxdrainage	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>
Embolisation	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>
Akute externe Frakturstabilisierung (außerhalb des OP)	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>

**Hämostase – Therapie**

Gabe von rFVIIa? nein  ja

ja → Anzahl der Gaben \_\_\_\_\_  
Gesamtdosis \_\_\_\_\_ mg  
Anzahl EK vor Gabe \_\_\_\_\_  
Datum / Uhrzeit der ersten Gabe  
\_\_\_\_.\_\_\_\_.20\_\_\_ um \_\_\_\_:\_\_\_\_ Uhr

PPSB	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>
Antifibrinolytika	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>
Fibrinogen	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>
andere hämost. Medikamente	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>



Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie  
Schwerverletzten-Erhebungsbogen

© DGU 11/2005

<b>Zeitpunkt C: Intensivstation</b> (Aufnahmebefund, Verlauf)		Index _____ <b>M</b> <input type="checkbox"/>
		Geburtsdatum _____ <b>W</b> <input type="checkbox"/>
<b>Eintreffen</b> Datum _____.____.20____ Uhrzeit ____:____ Uhr		
<b>SAPS II – Score</b> (1. Tag) ____ Punkte		<b>Labor</b> bei Aufnahme
<b>Organversagen</b> (SOFA-Score > 2)		Hb _____ g/dl pH _____
1. Atmung nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> ____ Tage		Thrombozyten _____ / $\mu$ l BE [+/-] [ ] _____ mmol/l
2. Koagulation nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> ____ Tage		TPZ (Quick) _____ % Laktat _____ mmol/l
3. Leber nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> ____ Tage		PTT _____ sec Temperatur _____ °C
4. Herz-Kreislauf nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> ____ Tage		CK _____ U/l
5. ZNS nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> ____ Tage		<b>Therapie</b>
6. Niere nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> ____ Tage		FFP ____ Einheiten in den ersten 48h nach ICU-Aufnahme
<b>MOV</b> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> ____ Tage (mind. 2 Organe, mind. 2 Tage gleichzeitig)		Eks ____ Einheiten in den ersten 48h nach ICU-Aufnahme
<b>Sepsis</b> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>		Dialyse / Hämofiltration nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> ____ Tage
		<b>Aufenthaltsdauer + Beatmungstherapie</b>
		Intensivtage nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> ____ Tage
		Intubationstage nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> ____ Tage
<b>Patienten-ID der IAG Qualitätssicherung in der Intensivmedizin der DIVI:</b> _____		
<b>Hämostase – Therapie</b>		
Gabe von rFVIIa? nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>		PPSB nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>
<b>ja</b> → Anzahl der Gaben _____		Antifibrinolytika nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>
Gesamtdosis _____ mg		Fibrinogen nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>
Anzahl EK vor Gabe _____		andere hämost. Medikamente nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>
Datum / Uhrzeit der ersten Gabe _____.____.20____ um ____:____ Uhr		





Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie  
Schwerverletzten-Erhebungsbogen

© DGU 11/2005

**Zeitpunkt D: Abschluss (2)**  
(Diagnosen, Operationen, Therapieschema)

Index \_\_\_\_\_ **M**   
Geburtsdatum \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_ **W**

Traumadiagnose: \_\_\_\_\_ Diagnosestellung nach ICU-Aufnahme? nein  ja   
AIS: \_\_\_\_\_ offen  Grad (I-IV): \_\_\_\_  
Operation: \_\_\_\_\_ OPS 301 Datum \_\_\_\_\_  
1. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
Initiales Therapiekonzept: konservativ  operativ sofort  operativ sekundär  Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen): n =

Traumadiagnose: \_\_\_\_\_ Diagnosestellung nach ICU-Aufnahme? nein  ja   
AIS: \_\_\_\_\_ offen  Grad (I-IV): \_\_\_\_  
Operation: \_\_\_\_\_ OPS 301 Datum \_\_\_\_\_  
1. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
Initiales Therapiekonzept: konservativ  operativ sofort  operativ sekundär  Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen): n =

Traumadiagnose: \_\_\_\_\_ Diagnosestellung nach ICU-Aufnahme? nein  ja   
AIS: \_\_\_\_\_ offen  Grad (I-IV): \_\_\_\_  
Operation: \_\_\_\_\_ OPS 301 Datum \_\_\_\_\_  
1. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
Initiales Therapiekonzept: konservativ  operativ sofort  operativ sekundär  Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen): n =

Traumadiagnose: \_\_\_\_\_ Diagnosestellung nach ICU-Aufnahme? nein  ja   
AIS: \_\_\_\_\_ offen  Grad (I-IV): \_\_\_\_  
Operation: \_\_\_\_\_ OPS 301 Datum \_\_\_\_\_  
1. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
Initiales Therapiekonzept: konservativ  operativ sofort  operativ sekundär  Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen): n =

Traumadiagnose: \_\_\_\_\_ Diagnosestellung nach ICU-Aufnahme? nein  ja   
AIS: \_\_\_\_\_ offen  Grad (I-IV): \_\_\_\_  
Operation: \_\_\_\_\_ OPS 301 Datum \_\_\_\_\_  
1. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
Initiales Therapiekonzept: konservativ  operativ sofort  operativ sekundär  Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen): n =

Traumadiagnose: \_\_\_\_\_ Diagnosestellung nach ICU-Aufnahme? nein  ja   
AIS: \_\_\_\_\_ offen  Grad (I-IV): \_\_\_\_  
Operation: \_\_\_\_\_ OPS 301 Datum \_\_\_\_\_  
1. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
Initiales Therapiekonzept: konservativ  operativ sofort  operativ sekundär  Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen): n =

Traumadiagnose: \_\_\_\_\_ Diagnosestellung nach ICU-Aufnahme? nein  ja   
AIS: \_\_\_\_\_ offen  Grad (I-IV): \_\_\_\_  
Operation: \_\_\_\_\_ OPS 301 Datum \_\_\_\_\_  
1. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
Initiales Therapiekonzept: konservativ  operativ sofort  operativ sekundär  Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen): n =



Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie  
Schwerverletzten-Erhebungsbogen

© DGU 11/2005

**Zeitpunkt D: Abschluss (3)**  
(Diagnosen, Operationen, Therapieschema)

Index \_\_\_\_\_ **M**   
Geburtsdatum \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_ **W**

Traumadiagnose: \_\_\_\_\_ Diagnosestellung nach ICU-Aufnahme? nein  ja   
AIS: \_\_\_\_\_ offen  Grad (I-IV): \_\_\_\_  
Operation: OPS 301 Datum  
1. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
Initiales Therapiekonzept: konservativ  operativ sofort  operativ sekundär  Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen): n =

Traumadiagnose: \_\_\_\_\_ Diagnosestellung nach ICU-Aufnahme? nein  ja   
AIS: \_\_\_\_\_ offen  Grad (I-IV): \_\_\_\_  
Operation: OPS 301 Datum  
1. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
Initiales Therapiekonzept: konservativ  operativ sofort  operativ sekundär  Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen): n =

Traumadiagnose: \_\_\_\_\_ Diagnosestellung nach ICU-Aufnahme? nein  ja   
AIS: \_\_\_\_\_ offen  Grad (I-IV): \_\_\_\_  
Operation: OPS 301 Datum  
1. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
Initiales Therapiekonzept: konservativ  operativ sofort  operativ sekundär  Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen): n =

Traumadiagnose: \_\_\_\_\_ Diagnosestellung nach ICU-Aufnahme? nein  ja   
AIS: \_\_\_\_\_ offen  Grad (I-IV): \_\_\_\_  
Operation: OPS 301 Datum  
1. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
Initiales Therapiekonzept: konservativ  operativ sofort  operativ sekundär  Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen): n =

Traumadiagnose: \_\_\_\_\_ Diagnosestellung nach ICU-Aufnahme? nein  ja   
AIS: \_\_\_\_\_ offen  Grad (I-IV): \_\_\_\_  
Operation: OPS 301 Datum  
1. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
Initiales Therapiekonzept: konservativ  operativ sofort  operativ sekundär  Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen): n =

Traumadiagnose: \_\_\_\_\_ Diagnosestellung nach ICU-Aufnahme? nein  ja   
AIS: \_\_\_\_\_ offen  Grad (I-IV): \_\_\_\_  
Operation: OPS 301 Datum  
1. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
Initiales Therapiekonzept: konservativ  operativ sofort  operativ sekundär  Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen): n =

Traumadiagnose: \_\_\_\_\_ Diagnosestellung nach ICU-Aufnahme? nein  ja   
AIS: \_\_\_\_\_ offen  Grad (I-IV): \_\_\_\_  
Operation: OPS 301 Datum  
1. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ -.-.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
Initiales Therapiekonzept: konservativ  operativ sofort  operativ sekundär  Anzahl weiterer OPs (z.B. Revisionen): n =

**Tabelle 2**

Übersicht der Signifikanzen im Vergleich der Erlöse aller Untergruppen zwischen dem Abrechnungssystem nach G-DRG und Tagessätzen. Signifikanter Unterschied mit „+“ gekennzeichnet ( $p < 0,05$ ). Nicht signifikanter Unterschied mit „n.s.“ gekennzeichnet ( $p \geq 0,05$ ). Der Vergleich der Übergruppen (z.B. ISS, GCS) erfolgte mittels Kruskal-Wallis Test. Der der Untergruppen im Bereich der mittleren Absolutwerte mit dem T-Test, der der mittleren Differenzwerte mittels Mann-Whitney Test.

<b>Merkmal</b>	<b>Mittelwert DRG System absolut</b>	<b>Mittelwert Tagessatz- model absolut</b>	<b>Mittelwert Differenz beider Systeme</b>
<b>Altersgruppen (Jahre)</b>	+	+	+
≤24 und 25-49	n.s.	+	+
25-49 und 50-74	n.s.	n.s.	n.s.
50-74 und ≥75	+	+	+
<b>Geschlecht (w/m)</b>	+	+	n.s.
<b>ISS</b>	+	+	n.s.
≤19 und 20-39	+	+	n.s.
20-39 und 40-59	+	n.s.	n.s.
40-59 und ≥60	n.s.	n.s.	n.s.
≤19 und ≥60	+	+	+
<b>GCS A</b>	n.s.	n.s.	n.s.
≤5 und 6-8	n.s.	+	n.s.
6-8 und 9-11	n.s.	n.s.	n.s.
9-11 und 12-15	n.s.	n.s.	n.s.
<b>Beatmungsdauer (h)</b>	+	+	+
≤24 und 25-100	+	+	n.s.
25-100 und 101-240	+	+	+
101-240 und >240	+	+	+
<b>ICU Aufenthalt (Tage)</b>	+	+	+
≤3 und 4-10	+	+	n.s.
4-10 und 11-25	+	+	+
11-25 und ≥26	+	+	n.s.
<b>ICU mit Beatmung (Tage)</b>	+	+	+
≤3 und 4-10	+	+	+
4-10 und 11-25	+	+	n.s.
11-25 und ≥26	+	+	+
<b>ICU ohne Beatmung (Tage)</b>	n.s.	+	+
≤3 und 4-10	n.s.	+	+
4-10 und 11-25	n.s.	+	+
11-25 und ≥26	n.s.	n.s.	n.s.

<b>Krankenhausaufenthalt (Tage)</b>	+	+	+
≤7 und 8-30	+	+	+
8-30 und 31-60	+	+	+
31-60 und >60	+	+	+
<b>Mortalität (j/n)</b>	+	+	+
<b>Multiorganversagen (j/n)</b>	+	+	n.s.
<b>Sepsis (j/n)</b>	+	+	n.s.
<b>medizinische Hauptdiagnose</b>	+	+	+
<b>Zuverlegung (j/n)</b>	+	n.s.	n.s.
<b>Entlassungsart</b>	+	+	+
<b>DRG Polytrauma (j/n)</b>	+	n.s.	+

## 9 Abkürzungsverzeichnis

AIS	Abbreviated Injury Scale
AR-DRG	Australian – Refined Diagnosis Related Groups
AT	Abdominaltrauma
BT	Beckentrauma
DGU	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
DM	Deutsche Mark
DRG	Diagnosis Related Groups
GCS	Glasgow Coma Scale
GCS-A	Glasgow Coma Scale am Unfallort
GCS-B	Glasgow Coma Scale bei Klinikaufnahme (Schockraum)
G-DRG	German Diagnosis Related Groups
ICD	International Classification of Diseases
ICPM	Internationale Klassifikation von Prozeduren in der Medizin
ICU	Intensive Care Unit
InEK	Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus
ISS	Injury Severity Score
KHK	Krankenhausfinanzierungsgesetz
KIS	Krankenhausinformationssystem
NISS	New Injury Severity Score
OExT	Trauma der oberen Extremität
OPS	Operationsschlüssel
SHT	Schädelhirntrauma
THT	Thorxtrauma
UExT	Trauma der unteren Extremität
WST	Wirbelsäulentrauma

## Danksagung

Mein ausdrücklicher Dank gilt meinem Betreuer und Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. A. Woltmann für die freundliche Überlassung des Themas dieser Arbeit und die beharrliche, motivierende und geduldige Förderung dieser Dissertation. Die konstruktive Kritik und Analyse trugen wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit bei. Weiterhin möchte ich dem Personal des Archivs und dem Medical Controlling der BGU Murnau für ihre ausdauernde Unterstützung danken

Zuletzt möchte ich meiner Familie, insbesondere meinen Eltern, meiner Frau und Tochter für Ihr Verständnis, ihre Geduld und Unterstützung während der Durchführung dieser Arbeit ganz herzlich danken.

## Lebenslauf



Name: Bryan Ingemar Qvick

Geboren: 24 Januar 1977 in München

Konfession: evangelisch

Familienstand: verheiratet, Christine Qvick

Staatsangehörigkeit: schwedisch / deutsch

Eltern: Erna Maria und Lars Ingemar Qvick, Dr. med.

Geschwister: Pia Birgitta Braumiller  
Lars Mikael Qvick, Dr. med.

Kinder: Marielies Sophie Qvick

Schulbildung: 1983 – 87 Grundschule Umkirch  
1987 – 2006 Johannes Kepler Gymnasium Freiburg

Studium: 1998 – 2005 Studium der Humanmedizin  
Ludwig – Maximilians Universität München

darunter: Orthopädie, Universität Norrköping, Schweden  
Unfallchirurgie, Universitätsspital Zürich, Schweiz  
Chirurgie, BGH, New York State University, USA  
Dermatologie, Universität Örebro, Schweden  
Urologie, Klinikum Grosshadern, LMU München  
Innere Medizin, Universitätsspital Zürich, Schweiz  
Chirurgie, Klinikum Innenstadt, LMU München

Ärztliche Prüfung: 21.11.2005 LMU München

Approbation: 22.12.2005 Ärztliche Approbation

Facharztweiterbildung: seit 01.01.2006, Urologische Klinik des Klinikums  
Garmisch - Partenkirchen