

Aus dem Universitätsklinikum Münster

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin

- Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h. c. H. Van Aken -

Effekt einer intensivmedizinischen Kapazitätserweiterung auf Auslastungsindikatoren

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des doctor medicinae dentium

der Medizinischen Fakultät

der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von Woywod, Thomas Johannes

aus Herdecke

2008

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen
Wilhelms-Universität Münster

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. Volker Arolt

1. Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Prien

2. Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. med. Martin Hausberg

Tag der mündlichen Prüfung: 10.03.2008

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin
Direktor: -Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h. c. H. Van Aken-
Referent: Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Prien
Koreferent: Univ.-Prof. Dr. med. Martin Hausberg

Zusammenfassung

Effekt einer intensivmedizinischen Kapazitätserweiterung auf Auslastungsindikatoren

Woywod, Thomas Johannes

Obwohl Deutschland im internationalen Vergleich mit intensivmedizinischen Betten gut ausgestattet ist, ergeben sich Engpässe in der intensivmedizinischen Versorgung. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob sich die Erweiterung der Intensivbettenkapazität in einer „Entlastung“ der Intensivstationen äußert. Die Daten dreier operativer Intensivstationen des UKM wurden dazu ausgewertet, welche in ihrer Bettenkapazität von 22 auf 26 Betten um 18 % erweitert wurden.

Nach Kapazitätserweiterung sank die durchschnittliche Behandlungsdauer (statistisch nicht signifikant) bei gleich bleibender Krankheitsschwere (SOFA, SAPS II) und bei zunehmendem Alter der Patienten (statistisch nicht signifikant). Der Pflegeaufwand, gemessen am TISS 28-Score, sank leicht, mit statistischer, aber wohl kaum klinischer Signifikanz. Nach der Kapazitätserweiterung wurden mehr „Langlieger“ behandelt als vorher. Die Zahl der „Kurzlieger“ (< 48 h) war vergleichbar, was einem deutlichen Rückgang der Zahl der „Kurzlieger“ an der Gesamtpatientenzahl entspricht. Die Bettenbelegung sank nach der Erweiterung leicht.

Die Daten belegen, dass eine Erweiterung der Intensivkapazitäten nicht zu einer „Entlastung“ führen muss. Daher muss postuliert werden, dass bei der untersuchten Organisationsstruktur der operativen Intensivmedizin das Angebot an intensivmedizinischen Behandlungskapazitäten Nachfrage schafft.

Tag der mündlichen Prüfung: 10.03.2008

1.0	EINLEITUNG	1
1.1	Historische Entwicklung der Intensivmedizin	1
1.1.1	Entwicklung in Münster	4
1.2	Entwicklung und Anwendung der Scores	4
1.2.1	Der SOFA-Score	7
1.2.2	Der SAPS II-Score	7
1.2.3	Der TISS-Score	7
1.3	Aufgaben und Kosten der Intensivmedizin	8
1.4	Intensivmedizin im internationalen Vergleich	10
1.5	Kapazitätsplanung von Intensivbetten	11
1.6	Fragestellung	15
1.7	Nullhypothese	15
2.0	METHODEN	17
2.1	Die Stationen	17
2.1.1	ITS I	17
2.1.2	ITS II	17
2.1.3	PAS	17
2.2	Intervention	17
2.3	Analysezeiträume (vor und nach Intervention)	18
2.4	Auslastungsindikatoren	18
2.5	Erhalt und Bearbeitung des Datenmaterials	18
2.6	Die verwendeten Scoring-Systeme	20
2.6.1	SOFA-Score	20
2.6.2	SAPS II-Score	22
2.6.3	TISS 28-Score	25
2.7	Statistik	31
2.7.1	Analyse der Belegung	31
2.7.2	Analyse der „Kurzlieger“	31
2.7.3	Analyse der „Langlieger“	31
2.8	Graphische Darstellung	33
3.0	ERGEBNISSE	34
3.1	Belegung	34
3.2	„Kurzlieger“	35
3.3	„Langlieger“	36
3.3.1	Auswertung der Patientenstruktur	36
3.3.2	Auswertung SOFA-Score	38
3.3.3	Auswertung SAPS II-Score	39
3.3.4	Auswertung TISS 28-Score	40
4.0	DISKUSSION	46
4.1	Hauptergebnis	46
4.2	Patientenstruktur der „Langlieger“	46
4.2.1	Aufenthaltsdauer	46

4.2.2	Alter	47
4.2.3	Aufnahmestatus	47
4.3	Krankheitsschwere der „Langlieger“	48
4.3.1	SOFA-Score	48
4.3.2	SAPS II-Score	48
4.4	Pflegeaufwand der „Langlieger“	49
4.5	Optimierung vs. Erweiterung	49
4.6	Möglichkeiten und Ansätze	50
4.6.1	Prävention	50
4.6.2	Patienten	50
4.6.3	Entwicklung klinischer Pfade und Leitlinien	51
4.6.4	Struktur der Station	52
4.6.5	Personal	53
5.0	ZUSAMMENFASSUNG	54
6.0	LITERATURVERZEICHNIS	56
7.0	LEBENS LAUF	61
Anhang I:	Pflegebogen Münster (Seite 1)	I
Anhang II:	Pflegebogen Münster (Seite 2)	II
Anhang III:	Pflegebogen Münster (Seite 3)	III

1.0 Einleitung

1.1 Historische Entwicklung der Intensivmedizin

In der griechischen Antike definierte die hippokratische Schrift „Peri Technes“ die Medizin als „Kunst, die Kranken von ihren Leiden ganz zu befreien, die Heftigkeit von Krankheiten zu mildern, sich aber von der Behandlung derjenigen ganz fernzuhalten, die schon von der Krankheit überwältigt sind“.

Im Gegensatz zu dieser antiken Haltung macht das Christentum die Sorge um die Schwer- und Todkranken zur Pflicht der Nächstenliebe. Aufgrund der mangelnden Therapiemöglichkeiten war der Zweck der Überwachung jedoch eher im tröstenden Beistand für die Kranken und in der priesterlichen Betreuung der Sterbenden zu sehen: Wenn der Priester kommt, geht der Arzt.

Mit der Entwicklung der Medizin wurden die diagnostischen wie auch die therapeutischen Möglichkeiten der Ärzte erweitert, wie zum Beispiel durch Galen um die Palpation des Pulses und die Harnschau, die regelmäßige Fiebermessung mit dem Maximalthermometer durch Wunderlich (Mitte 19. Jh.) und die Blutdruckmessung durch Riva-Rocci (1896). In kaum einem Bereich der Medizin hat in den letzten Jahrzehnten eine so rapide Entwicklung stattgefunden wie in der Intensivmedizin. Durch die Entwicklung intensivmedizinischer Verfahren und Strukturen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden die Grenzen der kurativen Medizin enorm erweitert. Durch die Möglichkeiten zur Überbrückung gestörter Vitalfunktionen bis hin zum Ersatz von Organsystemen ist es möglich geworden, Patienten, welche früher als unheilbar schwer erkrankt oder verletzt galten, am Leben zu erhalten und erfolgreich zu behandeln.

Erste Ansätze entstanden bereits vor dem zweiten Weltkrieg, als die Chirurgen Kirschner und Sauerbruch Wachstationen in ihren Kliniken einrichteten,

um die Überwachung frisch operierter Patienten zu zentralisieren. In der Nachkriegszeit ergab sich die weitere strukturelle Entwicklung vor allem in der Zeit der Polioepidemien, beginnend in Skandinavien. Es entstand die Notwendigkeit, Gruppen ateminsuffizienter Patienten in Behandlungseinheiten zusammenzufassen und einheitlich zu therapieren, um die limitierten apparativen und personellen Ressourcen möglichst optimal zu nutzen (Lawin 1998).

Ein besonders schwerwiegender Fall der Polioepidemie trat zwischen dem 24.7.1952 und dem 3.9.1952 in Kopenhagen auf. 2.722 an Polio erkrankte Patienten wurden in das Hospital For Communicable Diseases eingewiesen, 866 davon mit Lähmungserscheinungen, 316 mit respiratorischer Insuffizienz. Das Krankenhaus, das nur über eine einzige eiserne Lunge und sechs Cuirass-Respiratoren verfügte, war vollständig überlastet (Gilbertson 1995).

Lassen (1953) schrieb dazu:

„To my knowledge, nothing comparable has ever been seen in Europe ... in these few months we have been in a state of war ... we were not nearly adequately equipped to meet an emergency of such vast proportions.“

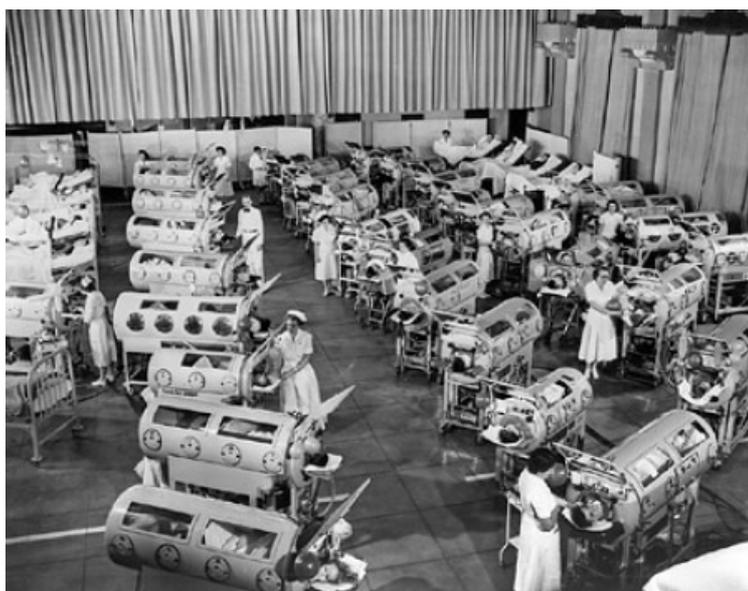


Abb. 1 Emerson Tank-respiratoren in der "Drinker Polio Ward" im Los Angeles Country Hospital während der Polioepidemie 1952

Aus der Not heraus wurden die Patienten intubiert und von 200 Medizinstudenten per Hand mit Atemanbeuteln beatmet.

„At this point we consulted our anaesthetist colleague, Dr. B. Ibsen, and on August 27th the first patient was treated with the method which soon became our method of choice in patients with impairment of swallowing and reduced ventilation – namely, tracheotomy just below the larynx, with insertion of a rubber-cuff tube into the trachea, and manual positive-pressure ventilation from a rubber bag (bag ventilation)” (Lassen 1953).

Die aus der Not entstandene Methode erwies sich jedoch als außerordentlich wirkungsvoll, die Mortalität konnte nach der Einführung der neuen Methode von 80 % auf 40 % gesenkt werden (Gilbertson 1995).

Zentrale Intensivbehandlungseinheiten im heutigen Sinne wurden zuerst durch die Anästhesisten Safar in Baltimore (1958) und in Pittsburg (1961) sowie durch Poulsen in Aarhus (1965) geschaffen. Deutschland lag zu dieser Zeit aufgrund der schweren Kriegsschäden und der durch das dritte Reich bedingten Isolation weit zurück (Lawin 1998).

Deutschlands erste Intensivtherapiestation entstand 1957 an der I. Medizinischen Klinik im Westend-Krankenhaus der Freien Universität Berlin, genannt „Reanimationszentrum“, durch Umbau eines Bettenhauses. 1962 wurde P. Lawin zum Chefarzt der neu gegründeten Anästhesieabteilung am allgemeinen Krankenhaus Altona in Hamburg gewählt und schuf dort die neue Organisationsform „Anästhesieabteilung mit Wachstation“. Sie wurde in Deutschland die erste interdisziplinäre operative Intensivstation, welche einer selbstständigen Anästhesieabteilung angegliedert war, und erhielt Modellcharakter (Lawin 1999 a).

1.1.1 Entwicklung in Münster

1976 übernahm P. Lawin den neu geschaffenen Lehrstuhl für Anästhesiologie der Universität Münster. Nach seiner Intention wurde die organisatorische Trennung von Intensivüberwachung und Intensivbehandlung akzeptiert. Durch die ausschließliche Zuständigkeit für die operative Intensivbehandlung und Bereitstellung von Intensivbehandlungsbetten erhielt sie erstmals an einer deutschen Universität die Bezeichnung „Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin“.

Durch den Bezug eines Neubaus kamen 1983 zwei weitere Intensivbehandlungsstationen hinzu, die chirurgische Klinik verfügte über eine Intensivüberwachungseinheit. 1984 erfolgte durch die neu hinzugekommene ambulante Schmerztherapie die Umbenennung in „Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin“. Mit der Emeritierung Lawins 1995 verfügte seine Klinik über drei Intensivtherapiestationen mit insgesamt 25 Betten.

H. Van Aken übernahm am 1.8.1995 das Amt von P. Lawin. Dieser wandelte die kleinere der drei Intensivstationen, welche sich in unmittelbarer OP-Nähe befand, in eine rund um die Uhr betriebene „Perioperative Anästhesiestation“ (PAS) um und realisierte damit ein Zwischenglied zwischen Aufwachraum und Intensivbehandlungsstation (Lawin 1999 b).

1.2 Entwicklung und Anwendung der Scores

Nach der Entwicklung der Intensivmedizin in den 60er Jahren wurden besonders in den 80er Jahren, ausgehend von den USA, Klassifizierungssysteme entwickelt, mit deren Hilfe die Informationen mehrerer gemessener Parameter in einem einzigen repräsentativen Score-Wert vereinigt werden konnte. Sie sind einfach zu interpretieren, finden heutzutage auf den meisten Intensivstationen Anwendung und gehören zur täglichen Routine. Die Entwicklung der Scores zielte auf zwei Anwendungsgebiete:

1. Als Risiko-Scores Einschätzung der Überlebenswahrscheinlichkeit, der Inzidenz von Komplikationen oder der Mortalität von Patienten. Einfache und greifbare Darstellung komplizierter physiologischer Zusammenhänge.
2. Erfassung und Auswertung intensivmedizinischer Leistungen zu wissenschaftlichen Analysen oder zur Leistungsabrechnung.

Es ergeben sich damit viele mögliche Anwendungsgebiete:

(nach Timm 1988)

1. Entscheidungsunterstützung
2. Qualitätsmanagement
3. Klinische Studien
4. Schweregradklassifikationen
5. Therapiekontrolle
6. Verlaufsbeurteilung
7. Prognose des Therapieerfolges
8. Kostenabschätzung

Scoring-Systeme gelten nur für die Patientengruppen und unter den Bedingungen, für die sie entwickelt und evaluiert worden sind. Es empfiehlt sich daher, die anzuwendenden Scoring-Systeme vor ihrer Anwendung am Patientengut zu testen. Zwei statistische Methoden finden dafür Anwendung:

- Diskrimination: beschreibt, wie gut das Modell zwischen Überlebenden und Nichtüberlebenden unterscheiden kann.
- Kalibration: untersucht den Zusammenhang zwischen vorhergesagter und tatsächlicher Letalität.

Den durch die Scores gewonnenen statistischen Modellen sind jedoch auch Grenzen gesetzt:

- Spezielle Patientenpopulationen: um die Scoring-Systeme auch auf spezielle Patientenpopulationen (z. B. Sepsispatienten) anwenden zu können, müssen sie einer entsprechenden Fragestellung angepasst werden. Für einige Patientenpopulationen (Verbrennungspatienten, Coronary-care-Patienten) ist der SAPS wie auch der APACHE nicht evaluiert worden.
- Probleme der Datenerfassung: Nicht alle erfassten Parameter sind eindeutig. Schwierigkeiten ergeben sich beispielsweise bei dem Aufnahmezustand sowie bei der Glasgow Coma Scale, welche nicht immer eindeutig zu bestimmen sind.
- Vorbehandlung: Die Qualität der Behandlung vor der Aufnahme auf die Intensivstation spiegelt sich auch in dem erst auf der Station bestimmten Score wider. Ein gut funktionierendes Notarzt- und Notaufnahmesystem führt so zu niedrigeren Score-Werten.
- Individuelle Prognose: Da die Scores je nach Validierung einen recht genauen Überblick über den Krankheitszustand des Patienten geben, wurde auch versucht, die Systeme für die Triage von Patienten einzusetzen. Die Scores wurden allerdings nicht validiert, um ein individuelles Risiko für einen Patienten anzugeben, sondern für die Schweregradschätzung von Gruppen. Im Zuge einer Rationierung der Medizin im Zusammenhang mit den in Zukunft steigenden Kosten aufgrund der demographischen Entwicklung wäre ein erneutes Aufkommen dieses ethisch hoch brisanten Themas jedoch denkbar.

1.2.1 Der SOFA-Score

Der SOFA-Score „Sequential-Organ-Failure-Assessment“ wurde 1994 von der Arbeitsgruppe „Sepsis-related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine“ besonders zur Beurteilung des Sepsis-induzierten Multiorgan-Dysfunktions-Syndrom entwickelt (Moreno et al. 1999). Er setzt sich aus Subscores für sechs Organsysteme zusammen: Herz-Kreislauf, Nieren, Nervensystem, Leber, Atemwege, Gerinnung. Je nach Schweregrad werden für die einzelnen Organsysteme Scores von 0 bis 4 vergeben. Bei einem Score von 2 bis 3 Punkten spricht man von einer Dysfunktion, bei vier Punkten vom Versagen des Organs. Der SOFA-Score kann demnach Werte zwischen 0 und 24 annehmen. Die Integration der Glasgow Coma Scale (Nervensystem), wie auch beim APACHE II-Score oder SAPS II-Score, macht die nicht modifizierte Anwendung bei sedierten und narkotisierten Patienten problematisch.

1.2.2 Der SAPS II-Score

Der SAPS II-Score „Simplified Acute Physiology Score“ entwickelte sich aus dem 1984 erstmals validierten SAPS I-Score. Er beinhaltet 12 physiologische Parameter: Alter, Aufnahmezustand und drei Variablen, welche bestehende Grunderkrankungen erfassen. Entwickelt wurde er 1993 in einer Multicenterstudie (Le Gall et al. 1993). Die Integration der Glasgow Coma Scale führt zu dem oben beschriebenen Problem. Neben dem APACHE II-Score, welcher im angelsächsischen Raum häufiger Verwendung findet, ist er ein oft verwendeter und breit validierter Score zur Beurteilung der Krankheitsschwere von Intensivpatienten.

1.2.3 Der TISS-Score

Der TISS-Score „Therapeutic Intervention Scoring System“ wurde erstmals 1974 vorgeschlagen (Cullen et al. 1974) und basierte in seiner ursprünglichen Fassung auf 76 Maßnahmen (Items). Bei dem TISS-Score erfolgt die Bestimmung des Schweregrads der Erkrankung und des damit verbundenen Pflegeaufwands durch die Gewichtung der durchgeführten Interventionen

und Therapien. 1983 wurden die Therapien der aktuellen Technik angepasst (Keene und Cullen 1983). Es folgte die Entwicklung und Validierung eines komplett neuen Risiko-Scores, welcher auf 28 verschiedenen Items basiert und übersichtlicher in der Handhabung ist. Er beinhaltet 23 pflegetechnische Leistungen, von denen 5 nach ihrer Intensität weiter unterteilt sind (ein Medikament / zwei oder mehr). Die Leistungen werden mit Punktzahlen bis 8 bewertet und addieren sich zu dem Gesamt-Score. Wegen seiner detaillierten Dokumentation pflegetechnischer Leistungen wird er zunehmend nicht nur als Risiko-Score eingesetzt, sondern auch zur Bestimmung des Pflegeaufwandes und zur Kosten- und Personalplanung.

1.3 Aufgaben und Kosten der Intensivmedizin

Aufgabe der Intensivmedizin ist die Versorgung von Patienten mit lebensbedrohlichen, aber potentiell reversiblen Erkrankungen. Neben der Senkung der Mortalität steht die Heilung der Patienten und eine Reduktion von Folgeerkrankungen im Vordergrund. Zusammen mit anderen Bereichen der Krankenhausdienstleistung steht auch die Intensivmedizin, gerade im universitären Klinikbereich, wo sie häufig einen substantiellen Teil des Budgets der Klinik beansprucht, unter einem zunehmenden Kostendruck. Sowohl die demographische Entwicklung, die zunehmenden Einsparungen im medizinischen Sektor, ausgefeiltere medizinische Eingriffe, die steigenden Kosten für immer aufwändigere technische Einrichtungen als auch die Einsicht, dass die frühzeitige Aufnahme auf die Intensivstation häufig schwere Schäden verhindern kann, werden diesen Zustand in Zukunft immer weiter problematisieren.

Im Jahr 2000 gab es in Deutschland 23.115 Intensivbetten, 2004 noch 22.961. Im Jahr 2000 entstanden im Intensivpflegebereich Gesamtkosten in Höhe von 4.781 Mio. €. Die Auslastung der Intensivbetten stieg von 2000 bis 2004 von 77,3 % auf 78,4 % an (Statistisches Bundesamt 2007).

Ein Tag auf einer anästhesiologisch geleiteten Intensivstation verursachte bereits im Jahr 1999 Kosten um die 900 € (Prien et al. 2002). Bedenkt man,

dass die Zahl der Intensivbetten im Mittel 5 - 7 % der Betten eines Krankenhauses beträgt, sie jedoch 10 - 20 % der Gesamtkosten innerhalb der Klinik ausmachen, wird deutlich, wie kostenintensiv dieser Bereich der Medizin ist. Einen wesentlichen Anteil an diesen Kosten stellen die Personalkosten dar, die je nach Studie mit bis zu über 50 % der Gesamtkosten angegeben werden. Diese Kosten sind auf den hohen Betreuungsaufwand von Intensivstation zurückzuführen. Ist auf normalen Stationen eine Pflegekraft für zwanzig Patienten zuständig, so betreut sie auf der Intensivstation zwei Patienten. Des Weiteren ist die Errichtung einer Intensivstation mit so hohen Bau- und Ausstattungskosten verbunden, dass es sich auch in diesem Bereich in Zukunft nicht mehr vermeiden lassen wird, nach der Ökonomie der Institutionen zu fragen.

Fix - Kosten (51,5 %)	Variable Kosten (48,5 %)
Technologien / Ausstattung 5,5 %	Blutprodukte 4,8 %
Personal 46 %	Klinische Leistungen 14,5 %
Pflegekräfte 27,8 %	Labor 6,9 %
anderes Personal 18,2 %	Radiologie 3,3 %
	Rest 4,3 %
	Nicht-klinische Leistungen 7,5 %
	Pharmazeutika 15,4 %
	Med. Verbrauchsmaterialien 6,6 %

Tab. 1 Durchschnittliche Kostenanteile von europäischen Intensivstationen (EURICUS III 2001).

Gerade im Bereich der Intensivmedizin ist von der optimalen Therapie aber das Überleben des Patienten abhängig. Deutlich wird dies zum Beispiel in der Studie: „Reduction in mortality after inappropriate early discharge from ICU“. Bei dieser Studie wurden zwei Risikopatientengruppen verglichen. Erstere verblieb zwei weitere Tage auf der Intensivstation, die zweite Gruppe wurde auf andere Stationen transferiert. Bei der ersten Gruppe ergab sich

eine um 39 % geringere Sterblichkeit der Patienten (Daly et al. 2001). Auch wenn diese Studie in ihrer Aussagekraft sicherlich anfechtbar ist, zeigt sie jedoch, dass Einsparungen, die im Bereich der Intensivmedizin vorgenommen werden, nicht zu Lasten der Patienten fallen dürfen.

Wie kaum ein anderes medizinisches Gebiet ist die Intensivmedizin ein Brennpunkt ethischer Fragestellungen. Zielsetzung einer ökonomischen Planung und Gestaltung kann somit nur eine effektivere Nutzung der vorhandenen Ressourcen und Optimierung von Arbeitsabläufen sein, nicht unreflektierte Sparmaßnahmen und Verkleinerungen der Kapazitäten, welche das Wohl des Patienten gefährden.

1.4 Intensivmedizin im internationalen Vergleich

Sieht man die Anzahl der Intensivbetten Deutschlands im internationalen Vergleich, so zeigt sich, dass Deutschland mit 28,6 Betten eine hohe Versorgungsdichte aufweist: Großbritannien: 8,6 / Italien: 9,4 / Spanien: 14,8 / USA: 30,5 (Angus et. al. 1997).

Allgemein ergibt sich für Europa - von Norden nach Süden - ein Gefälle der Versorgungsdichte, von dem Großbritannien jedoch durch seine geringe Intensivbettenzahl abweicht. Insgesamt ist der Schweregrad der Erkrankungen in den südlichen Ländern höher, die ICUs sind kleiner, und die Patienten verbleiben länger (Vincent et al. 1997). Diese starke Abweichung macht deutlich, dass hier Zahlen nicht unbedingt vergleichbar sind. Die Intensivmedizin ist auch Teil der Medizinkultur eines Landes. Werden in Großbritannien zum Beispiel auch auf anderen Stationen Behandlungen erbracht, die in Deutschland der Intensivstation vorbehalten sind, so findet die intensivmedizinische Betreuung in den USA oftmals früher statt als in anderen Ländern.

Das Problem der internationalen Vergleichbarkeit intensivmedizinischer Leistungen wird auch in einer Studie deutlich, die die durchschnittlichen Kosten eines Patiententages auf den Intensivstationen in vier europäischen Ländern

(Großbritannien, Frankreich, Deutschland, Ungarn) vergleicht. Die Autoren machen deutlich, dass die stark differierenden Kosten zu einem großen Teil auf die unterschiedlichen Definitionen einer Intensivstation und ihrer Aufgabenbereiche an sich zurückzuführen sind (Negrini et al. 2006).

Trotz der eingeschränkten Vergleichbarkeit kann man von einer hohen Versorgungsdichte in Deutschland sprechen. Ansatzpunkte zur Verbesserung der Behandlung der Patienten sollten daher in einer Optimierung der vorhandenen Behandlungsmöglichkeiten gesucht werden.

1.5 Kapazitätsplanung von Intensivbetten

Krankenhausplan NRW 2001:

„Der Bedarf an Intensivpflegebetten zeigt große Abhängigkeiten von der Größe und Aufgabenstellung sowie dem Disziplinspektrum des jeweiligen Krankenhauses. Versuche, den Bedarf abstrakt zu bestimmen, haben bisher nicht zu befriedigenden Ergebnissen geführt. Es ist zwar bekannt, dass Versorgungsangebote bestehen, die üblicherweise mit einem höheren Intensivpflege- oder Intensivüberwachungsbedarf verknüpft sind. Die Definition eines festen prozentualen Anteils ist gleichwohl schwierig, weil die Unterschiede zwischen einzelnen Angeboten in den Abteilungen groß sind. Im Übrigen besteht dann auch der Nachteil zu großer Abhängigkeiten von der Gesamtbettenzahl. Daher war es bisher üblich und wird auch in Zukunft so praktiziert werden, dass die Zahl der Intensivbetten konkret am nachweisbaren Bedarf der Krankenhäuser ausgerichtet wird.“

Dieser Auszug zeigt, dass die Planung der Intensivbettenzahl nicht festen Vorgaben folgt. Eine Anhaltzahl von 5 % der Krankenhausbetten (empfohlen von DIVI 1985 in Anlehnung an die Richtlinien der DKG 1974) gilt als überholt.

Eine konkrete Berechnung der benötigten Intensivbettenzahl ist durch die analytische Bettenbedarfsformel, Hill-Burton Formel genannt, möglich:

$$\text{Bettenbedarf} = \text{Einwohner} * \text{Krankenhaushäufigkeit} * \text{Mittlere Verweildauer} / 365 * \text{Auslastung}$$

Diese Formel kann durch unterschiedliche Patienten- und Leistungsgruppen detailliert und erweitert werden. Der konkrete Bedarf einer Region nach Intensivbetten richtet sich nach der Einwohnerzahl, der Krankenhaushäufigkeit, der Verweildauer und der Auslastung. Die Krankenhaushäufigkeit wird zu meist aus historischen Werten modifiziert mit der demographischen Entwicklung und aktuellen medizinischen Fortschritten errechnet. Die Verweildauer kann mit Hilfe von Scoring-Systemen wie zum Beispiel dem TISS 28-Score oder dem SAPS II-Score bestimmt werden.

Auf Ebene des Krankenhauses sind zur Berechnung des Bedarfs andere Planungsparameter relevant (Cronin et al. 2000):

- Bettenzahl im Einzugsbereich oder im Krankenhaus
- Art der Akutbetten
- bisherige Auslastung von ICU, IMCU und Normalstation
- bisherige Inanspruchnahme
- Abweisungsstatistiken
- regionale Nähe zu anderen Intensiveinheiten
- Zahl der OP
- Fachabteilungsmix und Casemix
- regionalisierte oder zentralisierte Versorgung im Haus
- geplante Leistungsänderungen
- Notaufnahme
- Transportmöglichkeiten
- Besondere Bereiche im Umfeld des Krankenhauses, die Auswirkungen auf die Fallzahlen haben können (z. B. Autobahnen,

Fremdenverkehrseinrichtungen, Verkehrsknoten wie Flughäfen oder große Bahnhöfe)

Die Gesellschaft für Systemberatung im Gesundheitswesen (GSbG) geht in ihrem Buch „Krankenhausplanung für Wettbewerbsysteme“ ebenfalls auf die Planung der Intensivbettenzahl ein. Sie empfiehlt die Einteilung der Patienten in fünf Indikationsgruppen:

1. Traumapatienten
2. geplante postoperative Überwachung / Therapie
3. postoperative Überwachung nach nicht geplanten Operationen
4. akute Erkrankung eines Organsystems
5. Multiorganversagen

Anschließend soll nach der Analyse der Ist-Situation der einzelnen Indikationsgruppen abgeschätzt werden, inwieweit sie sich in Zukunft verändern. Als Anleitung zur Zukunftsprognose dient eine Hilfsliste, die verschiedene Fragestellungen enthält - unter anderem:

1. verändert sich das operative Spektrum?
2. werden in Zukunft mehr oder weniger Operationen durchgeführt?
3. Veränderungen im Umfeld des Krankenhauses
4. Veränderungen in der Struktur des Krankenhauses

(Rüschmann et al. 2000)

In der Arbeit „Wie viele Intensivbetten sind notwendig“ (Van Essen et al. 2000) wird der Bedarf von Intensivbetten für fünf große Spitäler in Hessen bestimmt. Es wurde der TISS 76-Score verwendet, um die Patienten nach TISS-Punkten in die Kategorien Normaltherapie, Intensivüberwachung, Intensivtherapie - stabil und Intensivtherapie - instabil, einzuteilen. Die Korrektheit wurde anschließend durch Stichproben geprüft und der Bettenbedarf durch ein mathematisches Modell bestimmt:

$$B = X \cdot 100 / NG \cdot N / 100$$

B = Anzahl der notwendigen Betten

X = Anzahl der tatsächlich belegten Betten um 0:00 Uhr

NG = angenommener Soll-Nutzungsgrad in %

N = Anteile der Belegungstage mit TISS \geq 10

Bei einem Sollnutzungsgrad von 85 % ergab sich ein Bettenbedarf von 6,1 % der Gesamtbettenzahl. Die Autoren berichten von einer hohen Akzeptanz bei den Kliniken wie auch bei den Kostenträgern.

Es lässt sich festhalten, dass es keine allgemein akzeptierten Statistiken für den Intensivbettenbedarf existieren und nur sehr grob gehaltene Empfehlungen vorliegen. Mathematische Modelle stoßen aufgrund der schlechten Planbarkeit an ihre Grenzen:

- Notfälle kommen zufällig
- Wochentägliche / saisonale Schwankungen
- Häufigkeitsgipfel bei „Kurzliegern“, Blockadeeffekt von „Langliegern“
- Unterschiedliche Patientengruppen mit unterschiedlichen Verweildauern
- Trennung Therapie / Observation nicht möglich

Der Bedarf muss von den Krankenhäusern individuell festgelegt werden, Publikationen sowie mathematische Modelle zu diesem Thema sind noch rar und zum Teil wenig ausgereift. Der Bedarf an Intensivbetten orientiert sich an den vorhandenen Fachabteilungen und am Versorgungsauftrag. Hierdurch wird wiederum die Individualität dieser Frage deutlich, sie unterliegt sowohl regionalen Unterschieden als auch der Krankenhausstruktur.

Im Rahmen der ökonomischen Nutzung einer Intensivstation steht jedoch neben der Bestimmung des Bedarfs und der eventuellen Erweiterung die

optimale Nutzung der Station und die Verbesserung des outcomes im Vordergrund.

1.6 Fragestellung

Intensivmedizinische Behandlungskapazitäten werden regelhaft als ungenügend empfunden. Dies gilt auch in Deutschland, obwohl Deutschland im internationalen Vergleich über relativ viele Intensivbetten verfügt. Tatsächlich melden sich auch in Deutschland Krankenhäuser bei den Rettungsdiensten als „nicht aufnahmefähig“, und da keine Intensivbetten zur Verfügung stehen, müssen geplante Operationen verschoben werden.

Es wurde die Vermutung geäußert, dass die Zahl der benötigten Intensivbetten immer ungenügend sein wird, weil in diesem Bereich das Angebot die Nachfrage regelt. Mit anderen Worten: Je mehr Intensivbetten zur Verfügung gestellt werden, desto höher ist die Nachfrage nach Intensivbetten, zumindest im operativen Bereich.

Wenn diese Vermutung richtig ist, dann würde eine deutliche Erhöhung der verfügbaren Intensivbetten nicht zu einer sichtbaren „Entlastung“ führen.

Analysiert werden soll, ob eine Erweiterung der intensivmedizinischen Behandlungskapazitäten um 18 % zu einer – an geeigneten Indikatoren sichtbaren – „Entlastung“ führt.

1.7 Nullhypothese

Die Erweiterung der intensivmedizinischen Behandlungskapazitäten führt zu einer „Entlastung“ der Intensivstationen.

Da erfahrungsgemäß davon auszugehen ist, dass alle zur Verfügung stehenden Intensivbetten auch genutzt werden, müsste eine „Entlastung“ entweder in einer längeren Verweildauer oder in einer Abnahme der durchschnittlichen Krankheitsschwere resultieren. Die längere Verweildauer erklärt

sich daraus, dass die Patienten nicht frühzeitig verlegt werden müssten, um Platz für kränkere Patienten zu schaffen. Die Abnahme der Krankheitsschwere würde aus einer „Überversorgung“ resultieren, die es ermöglicht, die Betten auch mit weniger kranken Patienten zu belegen.

2.0 Methoden

2.1 Die Stationen

2.1.1 ITS I

Intensivtherapiestation I der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin des UKM (19 A Ost)

Auf dieser Station werden intensivtherapiepflichtige kardiochirurgische und neurochirurgische sowie urologische, orthopädische und mundkiefersichts- schirurgische Patienten behandelt.

2.1.2 ITS II

Intensivtherapiestation II der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin des UKM (im Gebäude der Chirurgischen Klinik)

Auf dieser Station werden überwiegend intensivtherapiepflichtige, allgemein- und unfallchirurgische Patienten sowie Patienten der HNO behandelt.

2.1.3 PAS

Perioperative Anästhesiestation der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin des UKM (im Bereich der zentralen Operationsabteilung)

Auf dieser Station werden überwiegend kardiochirurgische Patienten unmittelbar postoperativ behandelt. Die Verweildauer liegt in der Regel unter 24 h, dann erfolgt der Transfer zu einer Intermediate Care Einheit.

2.2 Intervention

Im Juli 2004 wurde die Kapazität der ITS I von 10 auf 12 Betten erhöht, die Kapazität der ITS II im Mai 2004 von 6 auf 8 Betten. Die Kapazität der PAS lag in beiden untersuchten Zeiträumen bei 6 Betten.

Die Gesamtbettenzahl aller drei Stationen wurde damit von 22 auf 26 erhöht, was einer Steigerung um ca. 18 % entspricht.

2.3 Analysezeiträume (vor und nach Intervention)

Als Stichproben-Zeitraum vor der Intervention wurden die sechs Monate unmittelbar vor der Kapazitätserweiterung, also der Zeitraum vom 01.08.03 bis zum 31.01.04, gewählt (Gruppe 1).

Als Stichproben-Zeitraum nach der Intervention wurden die sechs Monate vom 01.08.04 bis zum 31.01.05 gewählt (Gruppe 2). Bewusst wurde die erste Zeit nach der Kapazitätserweiterung nicht in die Analyse einbezogen, um Überlappungseffekte zu vermeiden und um eine gewisse Stabilisierung nach der Umstellung zuzulassen.

2.4 Auslastungsindikatoren

Folgende Parameter dienen als Indikatoren für die Auslastung:

- Anzahl der behandelten Patienten,
- Behandlungsdauer,
- Bettenbelegung,
- Erkrankungsschwere (anhand von SAPS II-Score und SOFA-Score) und
- Pflegeaufwand (anhand vom TISS 28-Score).

2.5 Erhalt und Bearbeitung des Datenmaterials

Die für die Dissertation erforderlichen Daten wurden aus dem QS-System der Universitätsklinik Münster, Centricity Critical Care der Firma GE Medical Systems, extrahiert. Zunächst wurden alle Patienten ermittelt, die in den beiden Intervallen der Studie auf den drei untersuchten Intensivstationen behandelt worden waren. Anschließend wurde die Auswahl auf jene Patienten beschränkt, welche einen Stationsaufenthalt von 48 Stunden oder länger hatten („Langlieger“). Separiert werden sollten damit jene Patienten, die nur einen kurzen Stationsaufenthalt hatten („Kurzlieger“). Darunter fallen zwei extreme

Patientenkollektive: Zum einen die Patienten, die nur kurzzeitig auf der Intensivstation (z. B. postoperativ) überwacht werden und sich schnell regenerieren, zum anderen Patienten, die aufgrund der extremen Schwere ihrer Erkrankung innerhalb der ersten 48 Stunden auf der Station versterben. Neben der detaillierten Analyse der „Langlieger“ erfolgte die getrennte Betrachtung der als „Kurzlieger“ klassifizierten Patienten bezüglich ihrer Aufenthaltsdauer und ihrem Anteil an der gesamten Patientenpopulation.

Für die „Langlieger“ wurden die Daten der Parameter extrahiert, die zur Berechnung des SAPS II-Scores, des SOFA-Scores und des TISS 10-Scores erforderlich waren, sowie weitere Parameter zur Berechnung des TISS 28-Scores aus dem TISS 10-Score, da der TISS 28-Score nicht vom QS-System erfasst wird. Die Daten wurden aus Centricity Critical Care in Form eines Textdokuments exportiert und konnten anschließend in dieser Form in Microsoft Access importiert werden. Durch ein Makro für Microsoft Access konnten die Daten in eine anschauliche Tabellenform überführt werden, welche die Spalten „Patientennummer“, „Tag / Uhrzeit“, „Medikament / Therapie“ und „Anzahl / Wert“ hat. In dieser Form war nun für jeden der ausgewählten Patienten jeder Behandlungstag und jeder erfasste Parameter an diesem Tag mit seinem entsprechenden Wert ersichtlich.

Zur Berechnung des TISS 28-Scores waren noch zusätzliche Parameter erforderlich, welche aus der Pflegedokumentation in Form von Microsoft Excel-Tabellen extrahiert wurden und - in Microsoft Access importiert - die Daten des QS-Systems ergänzten.

Die Pflegedaten wurden in Form eines Pflegebogens zunächst vom Pflegepersonal auf Formularen erhoben, um anschließend in Microsoft Access übertragen zu werden. Die bereitgestellten Daten waren ein Auszug dieses Pflegebogens und wurden für die entsprechenden Patienten in Form einer Microsoft Excel-Tabelle aus Microsoft Access exportiert. Die anschließende Bearbeitung der Daten erfolgte mithilfe von Abfragen in Microsoft Access, die

fertigen Tabellen wurden als Microsoft Excel-Tabellen exportiert, um in SPSS 13 ausgewertet zu werden.

2.6 Die verwendeten Scoring-Systeme

2.6.1 SOFA-Score

Die Parameter des SOFA-Scores wurden folgendermaßen bewertet

		Punkte			
Organ	Parameter	1	2	3	4
Lunge	PaO ₂ /FiO ₂	≥3	≥2	≥1	<1
Niere	Kreatinin mg/dl oder ml/Tag Ausfuhr- menge	1,2≤x<2	2≤x<3,5	3,5≤x<5 <500	5<x <200
Leber	Bilirubin mg/dl	1,2≤x<2	2≤x<6	6≤x<12	12<x
Herz/ Kreislauf	Blutdruck mmHg und Katecho- lamine*	MAP <70	Katecholamindosis niedrig	Katecholamindosis mittel	Katecholamindosis hoch
Blut	Thrombo- 1000 zyten /mm ³	<150	<100	<50	<20
ZNS	Glasgow Coma Scale	<15	<13	<10	<6

* Katecholaminindosis	niedrig	Dopamin $\leq 5 \mu\text{g/kg/min}$ oder Dobutrex $> 0 \mu\text{g/kg/min}$
	mittel	Arterenol $\leq 0,1 \mu\text{g/kg/min}$ oder Suprarenin $\leq 0,1 \mu\text{g/kg/min}$ oder Dopamin $> 5 \mu\text{g/kg/min}$
	hoch	Arterenol $> 0,1 \mu\text{g/kg/min}$ oder Suprarenin $> 0,1 \mu\text{g/kg/min}$ oder Dopamin $> 15 \mu\text{g/kg/min}$

Tab. 2 Berechnung des SOFA-Score

Zunächst wurde in Microsoft Access eine Tabelle mit allen Patiententagen, ausgenommen die der „Kurzlieger“, erstellt. Diese wurde dann so gefiltert, dass nur noch die Patiententage in den Intervallen vom 01.08.03 – 31.01.04 sowie vom 01.08.04 – 31.01.05 übrig blieben und daraus zwei Gruppen gebildet werden konnten. Jede Gruppe enthält somit nur jene Patiententage, welche in den beiden Intervallen lagen. Wurde ein Patient also vor dem 01.08.03 aufgenommen, wurden nur die SOFA-Tageswerte ab dem 01.08.03 berücksichtigt. Da das Patientenkollektiv überwiegend aus sedierten und narkotisierten Patienten bestand, wurde der SOFA-Score und der SAPS II-Score auch ohne die Glasgow Coma Scale bestimmt.

		Glasgow Coma Scale	Punkte
Augen öffnen		spontan	4
		auf Aufforderung	3
		auf Schmerzreiz	2
		keine Reaktion auf Schmerzreiz	1
Verbale Kommunikation		konversationsfähig, orientiert	5
		konversationsfähig, desorientiert	4
		inadäquate Äußerung	3
		unverständliche Laute	2
		keine Reaktion auf Ansprache	1

Natrium im Serum [mmo/l]	Kalium im Serum [mmol/l]	Leukozyten [10 ³ /mm ³]	Harnstoff im Serum [g/dl]	Ausfuhr Urin [l/d]	PaO ₂ / FiO ₂ Ratio	Punkte	
125-144	3,0-4,9	1,0-19,9	<0,6	≥1,0			0
≥145							1
							2
	≥5,0 / <3,0	≥20					3
				0,5-0,999			4
<125							5
			0,6-1,79		≥200		6
							7
							8
					100-199		9
			≥1,8				10
				<0,5	<100		11
		<1,0				12	
						13	

		Punkte													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bicarbonat im Serum [mmol/l]	≥20				15-19			<15							
	<68,4					68,4-102,5					≥102,6				

Chronische Leiden	Punkte	Aufnahmestatus	Punkte
Metastasierende Neoplasie	9	Geplant chirurgisch	0
Hämatologische Neoplasie	10	Medizinisch	6
AIDS	17	Nicht geplant chirurgisch	8

Alter	Punkte	GCS	Punkte
<40	0	≥14	0
40-59	7	11-13	5
60-69	12	9-10	7
70-74	15	6-8	13
75-79	16	<6	24
≥80	18		

Tab. 4 Berechnung des SAPS II-Score

Der SAPS II wird berechnet aus den schlechtesten Werten, das bedeutet die höchste Punktzahl in einem 24Stunden-Zeitraum seit der Aufnahme auf der Intensivstation. Lag am Aufnahmetag kein SAPS II-Score vor, wurde der

SAPS II-Score vom zweiten Patiententag herangezogen, um die Vollständigkeit der Daten zu erhöhen. Der SAPS II-Score wurde ebenfalls ohne die Glasgow Coma Scale berechnet.

2.6.3 TISS 28-Score

Der TISS 28-Score wurde aus dem TISS 10, welcher in den exportierten Daten des Centricity Critical Care Systems enthalten war, weiteren Daten des QS-Systems sowie den Daten der Pflege bestimmt. Die Auswahl des Patientenkollektives erfolgte wie beim SOFA-Score beschrieben. Er wurde in Microsoft Access folgendermaßen zusammengestellt und berechnet:

1. Standard Monitoring

Es wurde angenommen, dass jeder Patient apparativ überwacht und dass von allen Patienten täglich die Flüssigkeitsbilanz erfasst wurde.

Definition:

- regelmäßige Vitalzeichenkontrolle, das heißt, mindestens alle 4 Stunden Messung und Dokumentation von Herzfrequenz und Blutdruck und
- tägliche Berechnung der Flüssigkeitsbilanz (auch ohne Katheter)

Punkte: immer 5

2. Labor

Es wurde angenommen, dass an jedem Patienten eine biochemische Bestimmung und/oder Mikrobiologie am Tag der Abnahme durchgeführt wurde.

Definition:

- biochemische Bestimmung (auch K⁺, BZ) und/oder
- Mikrobiologie (Blutkultur) am Tag der Abnahme

Punkte: immer 1

3. Medikation

Jeder Patient erhielt mehr als 2 Medikamente täglich (nicht vasoaktive Medikamente und Diuretika).

Definition:

- jedes Medikament inklusive Studienmedikation, jede Dosierung
- jede Applikationsform (i.v., i.m., subkutan, Magenschlauch, oral)
- zum Beispiel: Sedierung, Antibiotika, Heparin, Kalium, H₂-Blocker, Bicarbonat, usw.
- nicht: vasoaktive Medikamente, Diuretika etc.

Punkte: immer 3

4. Verbandswechsel

Items des Pflegebogens: „53 einfacher Verbandswechsel“ und „54 aufwendiger Verbandswechsel“

Definition:

- Verbandswechsel (auch Dekubituspflege)
- Routine bedeutet: 1 - 2 mal täglich
- Häufig: dreimal und mehr und/oder ausgedehnte Wundpflege

Punkte: Routine: 1 / Häufig: 2

5. Drainagen

Items des Pflegebogens: „90 Drainage“, „91 Thorax-Drainage“ und „92 Spül-Saugdrainage“

Definition:

- Pflege aller Drainagen, auch Spül-Saug-Drainage (nicht Magenschlauch)

Punkte: 3

6. Beatmung

Jeder Patient auf der Intensivstation erhielt zumindest Atemunterstützung in Form von Spontanatmung über Tubus ohne PEEP, O₂-Maske oder Nasenschlauch.

Maschinell:

jede Beatmungsform mit maschineller Unterstützung mechanisch / assistiert oder Spontanatmung mit PEEP

Punkte: maschinell 5, sonst immer 2

7. Künstliche Luftwege

Items des Pflegebogens: „112 Endotracheales Absaugen“ und „113 Blind endotracheales Absaugen“

Definition:

- Pflege der künstlichen Luftwege
- Endotracheal-Tubus, Tracheostoma

Punkte: 1

8. Atemtherapie

Items des Pflegebogens: „36 Atemtrainer Coach / Vibrax“ „37 Einreibungen / Abklopfen / Hustentraining / Kontaktatmung“

Definition:

- Behandlung zur Verbesserung der Lungenfunktion: Physiotherapie (Atemgymnastik), endotracheales Absaugen, aktive längerzeitige Vernebelung über Tubus oder Maske (zum Beispiel Acetylcystein; aber nicht Dosieraerosole)

Punkte: 1

9. Vasoaktive Medikamente

Daten erfasst mit dem TISS 10 durch Centricity Critical Care

Definition:

- Katecholamine: jedes Medikament, jede Dosis
- z. B. Adrenalin, Noradrenalin, Doputamin, Dopamin, Dopexamin, Neosynephrin und Analoga (nicht: Nitroglycerin, ACE-Hemmer)

Punkte: ein Medikament 3 / zwei oder mehr 4

10. Flüssigkeitstherapie

Daten erfasst mit dem TISS 10 durch Centricity Critical Care

Definition:

- großer Volumenersatz i.v., mindestens 6 Liter pro Tag (Gesamtmenge inklusive Blutprodukte, aber nicht bei Hämodialyse oder
- mindestens 1 Liter Blutprodukte (EK = 250 ml, GFP = 200 ml, TK = 100 ml, aber nicht Humanalbumin)

Punkte: 4

11. Arterie

Daten erfasst mit dem TISS 10 durch Centricity Critical Care

Definition:

- peripherer arterieller Katheter

Punkte: 5

12. Pulmonalkatheter

Daten erfasst mit dem TISS 10 durch Centricity Critical Care

Definition:

- Pulmonalkatheter; mit oder ohne Cardiac Output Messung

Punkte: 8

13. Zentral-venöser Katheter

Item des Pflegebogens: „70 zentral-venöser Katheter“

Definition:

- zentral-venöser Katheter

Punkte: 2

14. Reanimation

Item des Pflegebogens: „101 CPR“

Definition:

- kardiopulmonale Reanimation nach Herzstillstand

- nicht einzelner präkordialer Faustschlag

Punkte: 3

15. Dialyse

Daten erfasst mit dem TISS 10 durch Centricity Critical Care

Definition:

- Hämofiltration, Dialyse (diverse Techniken)

Punkte: 3

16. Ausfuhr

Bei jedem Patienten wurde die quantitative Bestimmung der Urinmenge vorgenommen

Definition:

- quantitative Bestimmung der Urinmenge (mit oder ohne Katheter)

Punkte: 2

17. Diurese

Furosemid (mg)/60 kg > 1: 3 Punkte

Berechnet:

Furosemid (mg)/mittleres Körpergewicht des Patienten (es gab nicht für jeden Tag ein Körpergewicht)

Definition:

- aktive medikamentös unterstützte Diurese (z. B. Furosemid > 1 mg/kg KG oder analoge Medikation)

Punkte: 3

18. ICP

Daten erfasst mit dem TISS 10 durch Centricity Critical Care

Definition:

- Messung des intrakraniellen Druckes

Punkte: 4

19. Azidose / Alkalose

Daten erfasst mit dem TISS 10 durch Centricity Critical Care

Definition:

- Behandlung einer komplizierten metabolischen Azidose / Alkalose (pH \leq 7,33 oder pH \geq 7,49) oder
- mindestens 2 mmol/kg KG Bikarbonat

Punkte: 4

20. Ernährung

Daten erfasst durch Centricity Critical Care. Gabe von Aminoven oder Aminoplasma

Definition:

- i.v. Alimentation mit Glukose und Aminosäuren (ggf. Fette)

Punkte: 3

21. Enterale Ernährung

Daten erfasst durch Centricity Critical Care. Gabe von mindestens 500 ml/Tag Sondenkost über Magenschlauch oder PEG

Definition:

- wie erhoben durch Centricity Critical Care

Punkte: 2

22. Interventionen auf der ICU

Daten erfasst mit dem TISS 10 durch Centricity Critical Care

Definition:

- z. B. endotracheale Intubation, Einsetzen eines Schrittmachers, Kardioversion, Endoskopie, Notfall-OP auf ICU, Magenspülung, TEE, Bronchoskopie
- keine Routine-Interventionen wie Röntgen der Lunge

Punkte: eine Intervention 3 / zwei oder mehr 5

23. Interventionen außerhalb ICU

Daten erfasst mit dem TISS 10 durch Centricity Critical Care

Definition:

- besondere Interventionen außerhalb der Intensivstation
- Operationen oder Diagnostik (z. B. CT)

Punkte: 5

2.7 Statistik

Zur Erstellung der Statistik wurden die Daten aus Microsoft Access 2002 in Form einer Excel-Tabelle exportiert, die statistische Auswertung erfolgte nach dem Import mit SPSS 13.0.

2.7.1 Analyse der Belegung

Zunächst wurde die prozentuale Belegung der drei Stationen ausgewertet. Betrachtet wurde hierbei die Anzahl der „Kurzlieger“, die der „Langlieger“ und der Anteil der nicht belegten Betten. Gruppe 1 oder 2 entsprachen hierbei die Intervalle vom 01.08.03 – 31.01.04 sowie vom 01.08.04 – 31.01.05.

2.7.2 Analyse der „Kurzlieger“

Es folgte die Analyse der „Kurzlieger“ nach ihrem Anteil an der gesamten Patientenpopulation und der Vergleich der Aufenthaltsdauer (in Tagen und Bruchteilen von Tagen) für die erste und zweite Gruppe. Mit dem Mann-Whitney-U-Test wurde auf signifikante Unterschiede in der Aufenthaltsdauer getestet.

2.7.3 Analyse der „Langlieger“

Die Patientenstruktur des ersten und zweiten Intervalls wurde für die „Langlieger“ analysiert, wobei dazu die Aufenthaltsdauer, das Alter und der Aufnahmezustand (eingeteilt in geplant chirurgisch, medizinisch und nicht geplant chirurgisch) verglichen wurden. Die Daten wurden dazu in Form einer Excel-Tabelle aus Access exportiert, welche den Patienten „Gruppe“, „Patientennummer“, „Aufenthaltsdauer“, „Alter“ und „Aufnahmestatus“ zuordnet.

Die Aufenthaltsdauer wurde in Tagen und Bruchteilen von Tagen angegeben, das Alter in Jahren. Für die Patienten, die auf der Intensivstation ihren Geburtstag verbrachten, wurde der Mittelwert des Alters bestimmt. Da keine Normalverteilung vorliegt - alle ausgewerteten Daten wurden mit dem Shapiro-Wilk-Test auf ihre Normalverteilung getestet - erfolgte die Prüfung auf signifikante Unterschiede bezüglich des Alters und der Aufenthaltsdauer mit dem Mann-Whitney-U-Test. Die Darstellung des Aufnahmezustand erfolgte in Form einer Kreuztabelle, die Testung auf Signifikanz der Unterschiede durch den Chi-Quadrat-Test.

Für die Analyse des SOFA-Scores wurde nach Berechnung in Access eine Excel-Tabelle exportiert, welche „Gruppe“, „Patientennummer“, „Datum“, „SOFA-Punktzahl“ und „SOFA-Punktzahl ohne die Glasgow Coma Scale“ enthält. Die Tabelle wurde dann nach dem Import in SPSS 13 mit dem Mann-Whitney-U-Test auf signifikante Unterschiede zwischen den zwei Gruppen bezüglich der „SOFA-Punktzahl“ und „SOFA-Punktzahl ohne die Glasgow Coma Scale“ überprüft.

Die Daten für die statistische Auswertung für den SAPS II-Score wurden ebenfalls in Form einer Excel-Tabelle für SPSS bereitgestellt. Die Tabelle beinhaltet „Gruppe“, „Patientennummer“, „Datum“, „SAPS II-Punktzahl“ sowie die „SAPS II-Punktzahl ohne die Glasgow Coma Scale“. Die Testung auf einen signifikanten Unterschied des SAPS II-Scores der ersten und zweiten Gruppe, sowohl mit als auch ohne die GCS, erfolgte mit dem Mann-Whitney-U-Test in SPSS 13.

Für die Analyse des TISS 28-Scores wurde eine Excel-Tabelle mit Gruppe, Patientennummer, Datum und TISS28-Punktzahl exportiert. Analog zu der Auswertung des SOFA- und SAPS II-Scores erfolgte die Auswertung auf signifikante Unterschiede mit dem Mann-Whitney-U-Test in SPSS 13. Des Weiteren erfolgte eine detaillierte Analyse der einzelnen Parameter des TISS 28-Scores mit einer zusätzlich aus Access exportierten Kreuztabelle, um Verän-

derungen der einzelnen pflegerischen Leistungen getrennt auswerten zu können.

2.8 Graphische Darstellung

Die Boxplots wurden mit Hilfe des Programms SPSS 13 erstellt. Sie dienen der übersichtlichen Darstellung der jeweiligen Wertebereiche und ermöglichen die einfache und greifbare Visualisierung.

Der Boxplot (auch Box-Whisker-Plot) ist ein Diagramm, das zur graphischen Darstellung einer Reihe numerischer Daten verwendet wird. Die Werte des Median, der zwei Quantile und die beiden Extremwerte sind dargestellt. Die „Whisker“ sind die horizontalen Linien. Die Länge des Whiskers wird durch den maximalen bzw. minimalen Wert festgelegt. Die „Box“ ist das durch die Quantile bestimmte Rechteck. Sie umfasst 50 % der Daten. Durch die Länge der Box ist der Interquantilabstand (interquartile range, IQR) abzulesen. Dies ist ein Maß der Streuung, welches durch die Differenz des oberen und unteren Quantils bestimmt ist. Als weiteres Quantil ist der Median in der Box eingezeichnet.

3.0 Ergebnisse

Für die vorliegende Studie wurden die „Kurzlieger“ (Stationsaufenthalt <48 h) und die „Langlieger“ (Stationsaufenthalt von mehr als 48 h) getrennt betrachtet. Gruppe 1 (Behandlungsintervall: 01.08.03 – 31.01.04) umfasste 249 „Langlieger“ und 597 „Kurzlieger“, Gruppe 2 (Behandlungsintervall: 01.08.04 – 31.01.05) 344 „Langlieger“ und 589 „Kurzlieger“. In die detaillierte Analyse wurden nur die „Langlieger“ einbezogen, welche aufgrund ihrer Aufenthaltsdauer den Großteil der intensivmedizinischen Kapazitäten für sich beanspruchen. Es erfolgte für die „Langlieger“ die statistische Auswertung der Patientenstruktur, des SAPS II-Scores mit und ohne die GCS, des SOFA-Scores mit und ohne die GCS und eine detaillierte Analyse des TISS 28-Scores.

3.1 Belegung

Der Nutzungsgrad der drei Stationen betrug im ersten Untersuchungszeitraum 95,1 % und ging im zweiten um 1,5 % auf 93,6 % zurück. In Gruppe 1 wurden 12 % der Bettenkapazität durch „Kurzlieger“, 83,1 % durch „Langlieger“ belegt, in der zweiten Gruppe 10,7 % durch „Kurzlieger“ und 82,9 % durch „Langlieger“.

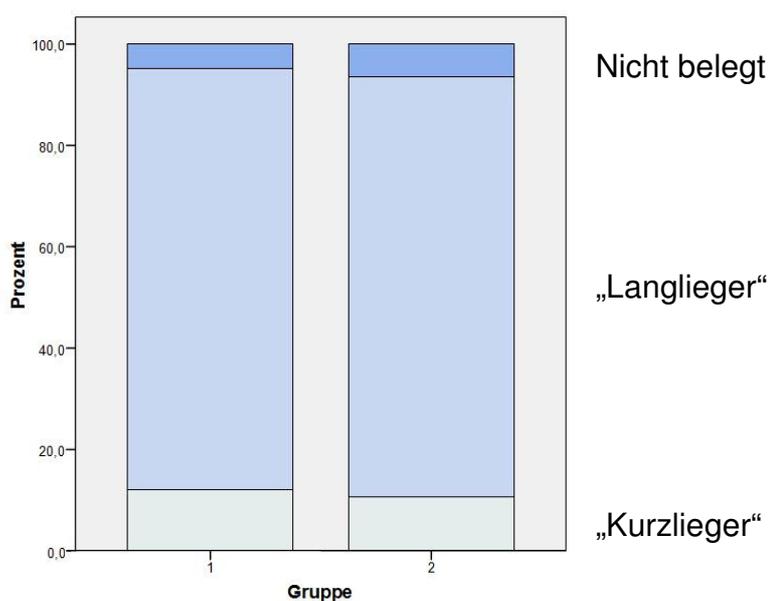


Abb. 2 Belegung

3.2 „Kurzlieger“

Die Anzahl der mit einem Stationsaufenthalt von weniger als 48 h als „Kurzlieger“ klassifizierten Patienten nahm geringfügig von 597 auf 589 ab. Der Mittelwert der Aufenthaltsdauer nahm von 0,91 auf 0,96 Tage im Mann-Whitney-U-Test statistisch signifikant zu ($p = 0,000$).

	Gruppe 1	Gruppe 2
Aufenthaltsdauer (Tage)	N = 597	N = 589
	0,91 ± 0,33 (0,01)	0,96 ± 0,34 (0,01)

Tab. 5 Aufenthaltsdauer

	Mann-Whitney-U	Wilcoxon-W	Z	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Aufenthaltsdauer (Tage)	153294,5	331797,5	-3,819	,000

Tab. 6 Aufenthaltsdauer: Analytische Statistik

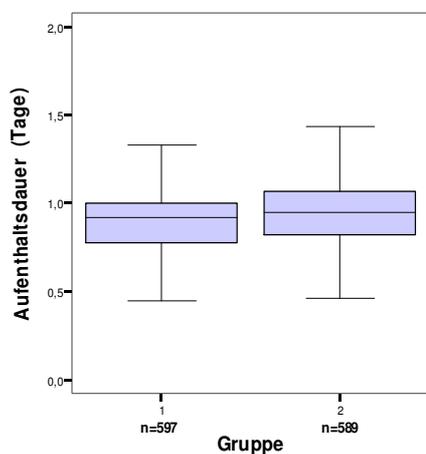


Abb. 3 Aufenthaltsdauer

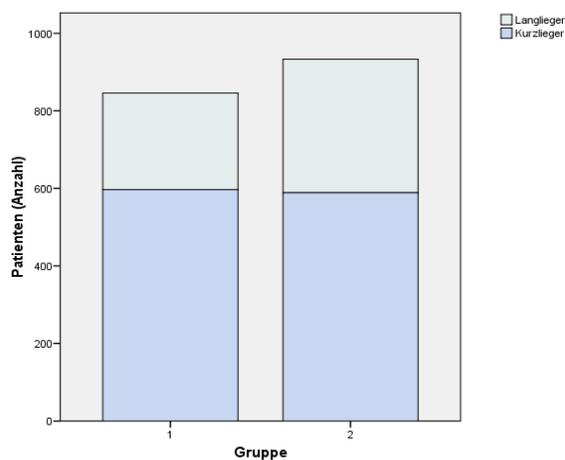


Abb. 4 „Kurzlieger“ vs. „Langlieger“

3.3 „Langlieger“

3.3.1 Auswertung der Patientenstruktur

Zur Analyse der Patientenstruktur der „Langlieger“ wurden die Parameter Aufenthaltsdauer, Alter und Aufnahmezustand verglichen.

	Gruppe 1	Gruppe 2
Aufenthaltsdauer (Tage)	N = 249	N = 344
	13,1 ± 16,6 (1,1)	11,1 ± 11,2 (0,6)
Alter (Jahre)	N = 247	N = 342
	57,1 ± 19,9 (1,3)	60,5 ± 18,0 (1,0)

Tab. 7 Aufenthaltsdauer und Alter

	Mann-Whitney-U	Wilcoxon-W	Z	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Aufenthaltsdauer (Tage)	39809,0	99149,0	-1,466	,143
Alter (Jahre)	38518,5	69146,5	-1,825	,068

Tab. 8 Aufenthaltsdauer und Alter: Analytische Statistik

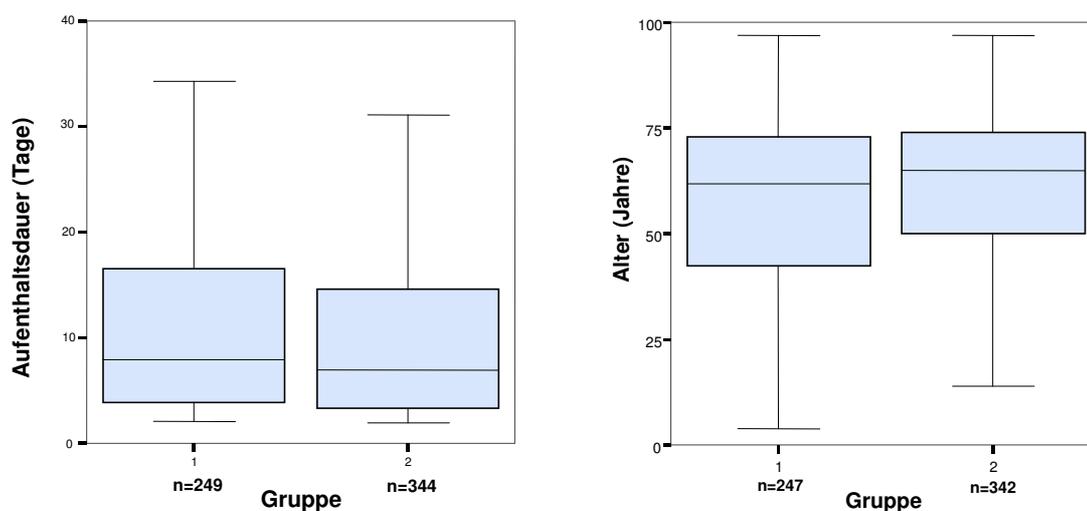


Abb. 5 Aufenthaltsdauer und Alter

Der Vergleich der Aufenthaltsdauer war für alle 593 Patienten möglich, das Alter konnte bei 589 Patienten ermittelt werden, und zwar für 99,2 % der Patienten der ersten und 99,4 % der Patienten der zweiten Gruppe. Im Bezug auf die Aufenthaltsdauer lag der Mittelwert mit 13,1 Tagen bei der ersten Gruppe geringfügig höher als in der zweiten Gruppe mit 11,1 Tagen. Es ergab sich jedoch keine statistische Signifikanz im Mann-Whitney-U-Test ($p = 0,143$). Die Betrachtung der Altersstruktur der Patienten zeigt einen Median von 62 Jahren für die erste und von 65 Jahren für die zweite Gruppe. Der Mann-Whitney-U-Test liefert hierfür ein Ergebnis, welches als statistisch grenzwertig signifikant ($p = 0,068$) anzusehen ist.

		Aufnahmestatus			
		Geplant chirurgisch	Medizinisch	Nicht geplant chirurgisch	Gesamt
Gruppe 1	Anzahl	82	51	113	246
	%	33,3 %	20,7 %	45,9 %	100,0 %
2	Anzahl	129	74	136	339
	%	38,1 %	21,8 %	40,1 %	100,0 %
Gesamt	Anzahl	211	125	249	585
	%	36,1 %	21,4 %	42,6 %	100,0 %

Tab. 9 Aufnahmestatus

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	2,09	2	,351
Likelihood-Quotient	2,09	2	,351
Zusammenhang linear mit-linear	1,75	1	,186
Anzahl der gültigen Fälle	585		

Tab. 10 Aufnahmestatus: Analytische Statistik

Es zeigt sich in der Kreuztabelle eine Veränderung im Bezug auf den Aufnahmestatus der Patienten. Verglichen werden konnten 246 Patienten der ersten (98,8 %) und 339 Patienten der zweiten Gruppe (98,5 %). In der zwei-

ten Gruppe finden sich in etwa 5 % mehr geplant chirurgische Aufnahmen und dafür etwa 5 % weniger nicht geplant chirurgische Aufnahmen. Die Überprüfung, ob dieser Unterschied zwischen den Gruppen signifikant ist, erfolgte mit dem Chi-Quadrat-Test. Für diesen Zusammenhang konnte jedoch keine statistische Signifikanz ($p = 0,351$) gefunden werden.

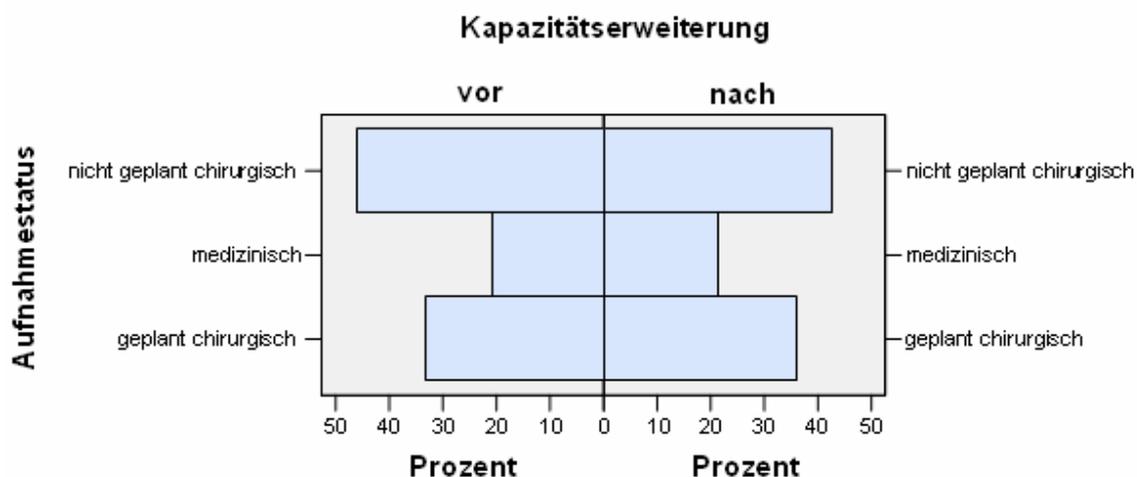


Abb. 6 Aufnahmestatus

3.3.2 Auswertung SOFA-Score

Zur Auswertung des SOFA-Scores standen Daten von 230 Patienten der ersten Gruppe (92,4 %) und von 334 Patienten der zweiten Gruppe (97,1 %) zur Verfügung. Dem entsprachen 2.338 Patiententage in der ersten Gruppe und 3.012 Patiententage in der zweiten Gruppe.

SOFA	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
	1	2338	2689,39	6287804,00
	2	3012	2664,71	8026121,00
	Gesamt	5350		

Tab. 11 SOFA-Score

SOFA	
Mann-Whitney-U	3488543,00
Wilcoxon-W	8026121,00
Z	-,581
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,561

SOFA - GCS	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
	1	2338	2698,56	6309238,50
	2	3012	2657,60	8004686,50
	Gesamt	5350		

Tab. 12 SOFA-Score - GCS

SOFA - GCS	
Mann-Whitney-U	3467108,50
Wilcoxon-W	8004686,50
Z	-,967
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,333

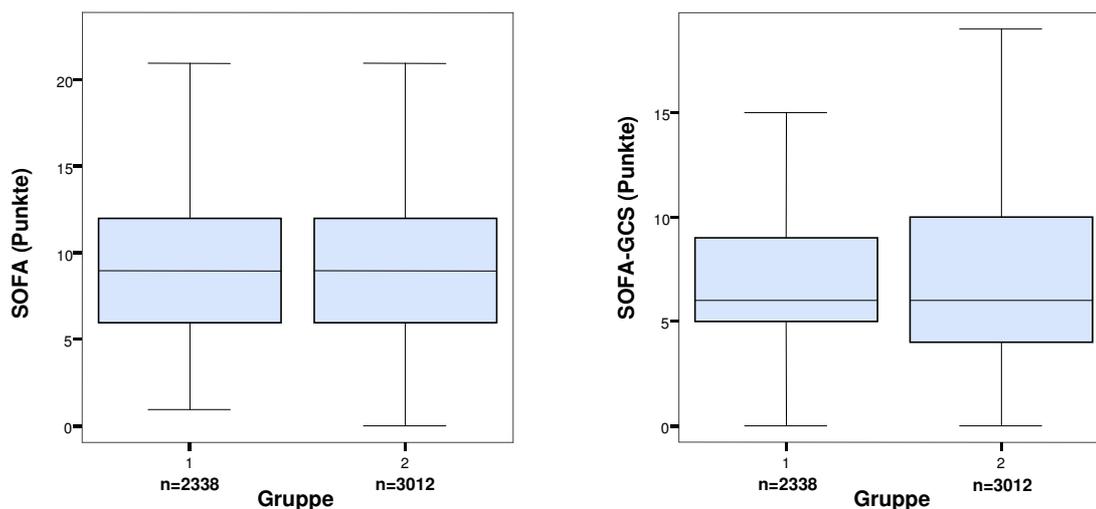


Abb. 7 SOFA-Score

Vergleicht man den SOFA-Score beider Gruppen, so ergibt sich für beide ein Median von 9 Punkten. Der Median für den SOFA-Score - GCS beträgt für beide Gruppen 6. Mit dem Mann-Whitney-U-Test konnte kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen, weder für den SOFA-Score ($p = 0,561$) noch für den SOFA-Score - GCS ($p = 0,333$), festgestellt werden.

3.3.3 Auswertung SAPS II-Score

Für die Auswertung des SAPS II-Scores standen Daten von 222 Patienten der ersten Gruppe (89,2 %) und von 325 Patienten der zweiten Gruppe (94,5 %) zur Verfügung. Berechnet wurde zum einen der SAPS II-Score sowie der SAPS II-Score ohne die Glasgow Coma Scale.

SAPS II	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
	1	222	381,90	62581,50
	2	325	268,60	87296,50
	Gesamt	547		

Tab. 13 SAPS II-Score

SAPS II	
Mann-Whitney-U	34321,50
Wilcoxon-W	87296,50
Z	-,966
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,334

SAPS II - GCS	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
	1	222	281,81	62561,00
	2	325	268,67	87317,00
	Gesamt	547		

SAPS II - GCS	
Mann-Whitney-U	34342,00
Wilcoxon-W	87317,00
Z	-,955
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,340

Tab. 14 SAPS II-Score - GCS

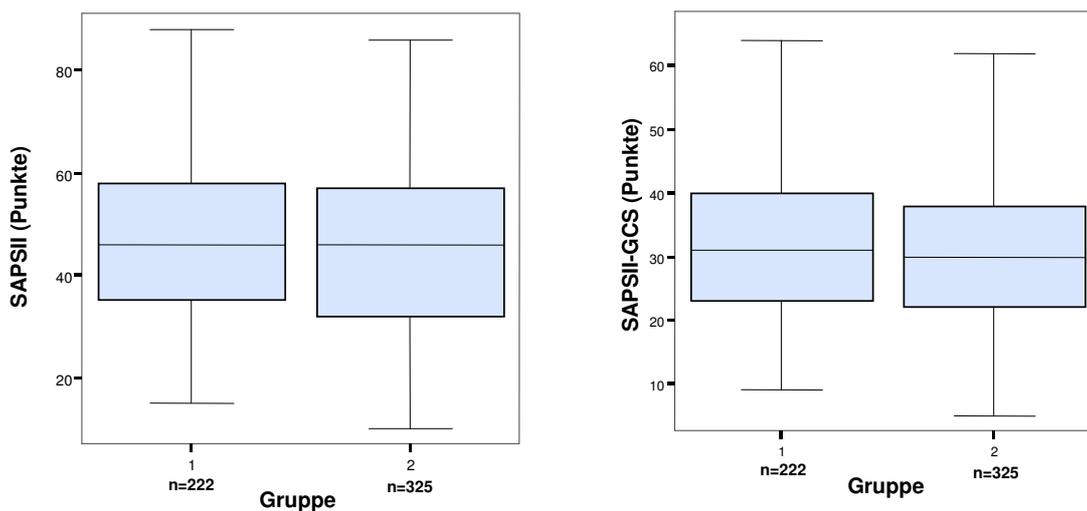


Abb. 8 SAPS II-Score

Betrachtet man die Mediane, so zeigt sich bei dem SAPS II-Score zwischen den Gruppen kein Unterschied. Sowohl in Gruppe 1 als auch in Gruppe 2 beträgt der Median 46 Punkte. Auch der Median für den SAPS II-Score - GCS zeigt kaum Abweichungen. Er beträgt für die erste Gruppe 31, für die zweite 30 Punkte. In der statistischen Auswertung mit dem Mann-Whitney-U-Test ergab sich kein signifikanter Unterschied des SAPS II-Scores ($p = 0,334$) und des SAPS II-Scores - GCS ($p = 0,340$).

3.3.4 Auswertung TISS 28-Score

Zur Analyse des TISS 28-Scores standen Daten von 243 Patienten der ersten Gruppe (97,6 %) und von 342 Patienten der zweiten Gruppe (99,4 %) zur Verfügung. Dem entsprachen 2.643 Patiententage in der ersten Gruppe und 3.394 Patiententage in der zweiten Gruppe. Zunächst erfolgte die Auswer-

ung des TISS 28-Scores, welcher wie im Methodikteil beschrieben erhoben wurde.

TISS 28	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
	1	2643	3427,38	9058554,00
	2	3394	2700,99	9167149,00
	Gesamt	6037		

Tab. 15 TISS 28-Score

TISS 28	
Mann-Whitney-U	3405834,00
Wilcoxon-W	9167149,00
Z	-16,085
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

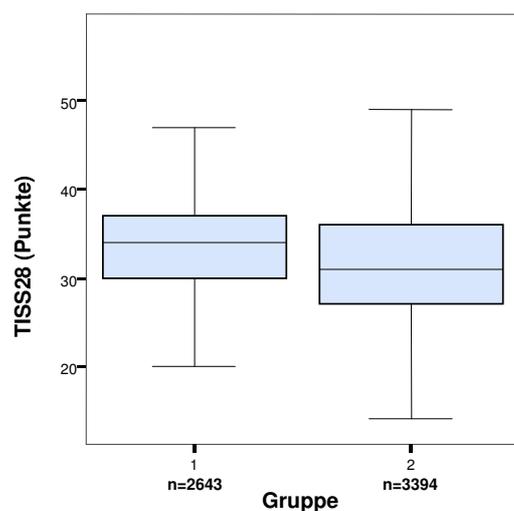


Abb. 9 TISS 28-Score

Die Mediane der ersten und zweiten Gruppe für den TISS 28-Score liegen bei 34 Punkten für die erste und bei 31 Punkten für die zweite Gruppe. Durch Testung mit dem Mann-Whitney-U-Test ergab sich daraus ein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,000$). Zur genaueren Analyse, welche pflegerischen Leistungen sich verändert hatten, erfolgt die Auflistung der einzelnen Parameter des TISS 28-Scores:

Tätigkeit (Punkte)	Gruppe	Werte in %
Monitoring (5)	1	100
	2	100
Labor (1)	1	100
	2	100

Medikation	1		100	
(3)	2		100	
Verbandswechsel	1	13,7	26,7	59,6
(0 / 1 / 2)	2	27,5	13,1	59,3
Drainagen	1	40,3	59,7	
(0 / 3)	2	46,6	53,4	
Beatmung	1		21	79
(2 / 5)	2		36,3	63,7
Künstliche	1	16,8	83,2	
Luftwege (0 / 1)	2	42,2	57,8	
Atemtherapie	1	14,3	85,7	
(0 / 1)	2	32,4	67,6	
Vasoaktive Medi-	1	81,8	18,2	
kamente (0 / 4)	2	77,7	22,3	
Flüssigkeit	1	88	12	
(0 / 4)	2	94,3	5,7	
Arterie	1	0,6	99,4	
(0 / 5)	2	5	95	
PAK	1	98,1	1,9	
(0 / 8)	2	96	4	
ZVK	1	8,6	91,4	
(0 / 2)	2	21	79	
CPR	1	99,4	0,6	
(0 / 3)	2	99,6	0,4	
Dialyse	1	74,7	25,3	
(0 / 3)	2	77,3	22,7	
Ausfuhr	1		100	
(2)	2		100	
Diurese	1	84,7	15,5	
(0 / 3)	2	83,2	16,8	
ICP	1	86,1	13,9	
(0 / 4)	2	90,4	9,6	
Azidose /	1	98,8	1,2	
Alkalose (0 / 4)	2	99,1	0,9	

Ernährung (0 / 3)	1	33,3	66,7
	2	58,8	41,2
Enterale Ernährung (0 / 2)	1	50,6	49,4
	2	43,6	56,4
Besondere Interventionen (0 / 5)	1	94,1	5,9
	2	95,7	4,3
Interventionen außerhalb (0 / 5)	1	92,2	7,8
	2	91,2	8,8

Tab. 16 Prozentuale Veränderung der einzelnen TISS 28-Parameter

Auswertung der einzelnen Parameter des TISS 28-Scores mit dem Chi-Quadrat-Test (exakt, zweiseitig):

Die Kennzeichnung der Balken mit 1 und 2 entspricht den Gruppen 1 und 2. Die Länge der einzelnen Balken entspricht den prozentualen Punkteanteilen der einzelnen Parameter aus Tabelle 14 – z. B. Abb. 10: Verbandswechsel - erster Balken entspricht Gruppe 1: Hellblauer Anteil: 13,7 % (0 Punkte), blauer Anteil: 26,7 % (1 Punkt), dunkelblauer Anteil: 59,6 % (2 Punkte).

Statistisch signifikanter Rückgang bei folgenden Parametern:

Verbandswechsel ($p = 0,000$)

Drainagen ($p = 0,000$)

Beatmung ($p = 0,000$)

Künstliche Luftwege ($p = 0,000$)

Atemtherapie ($p = 0,000$)

Flüssigkeit ($p = 0,000$)

Arterie ($p = 0,000$)

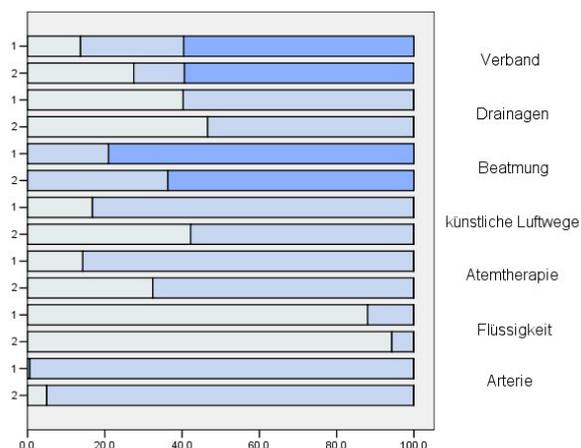


Abb. 10 TISS 28-Parameter (1)

PAK (p = 0,000)

ZVK (p = 0,000)

Dialyse (0,016)

ICP (p = 0,000)

Ernährung (p = 0,000)

Besondere Interventionen
(p = 0,006)

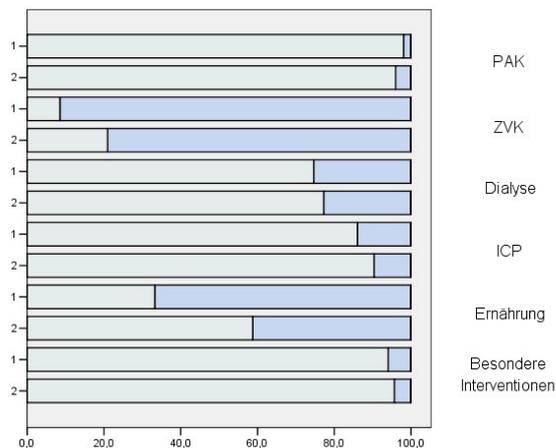


Abb. 10 TISS 28-Parameter (2)

Statistisch nicht signifikanter Rückgang:

CPR (p = 0,357)

Azidose/Alkalose (p = 0,247)

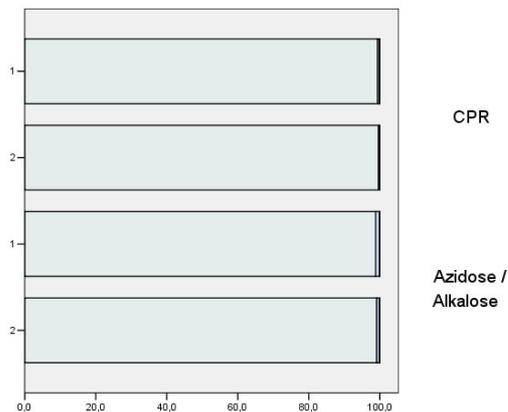


Abb. 10 TISS 28-Parameter (3)

Statistisch signifikante Zunahme:

Vasoaktive Medikamente

(p = 0,000)

Enterale Ernährung

(p = 0,000)

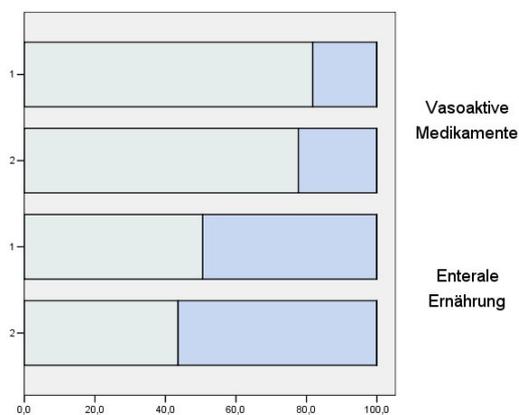


Abb. 10 TISS 28-Parameter (4)

Statistisch nicht signifikante Zunahme:

Diurese

($p = 0,121$)

Interventionen außerhalb

($p = 0,206$)

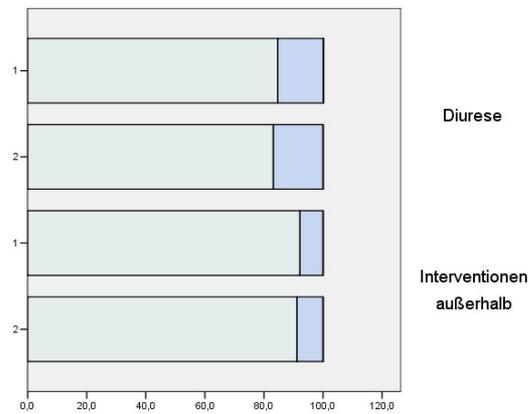


Abb. 10 TISS 28-Parameter (5)

4.0 Diskussion

4.1 Hauptergebnis

Die Nullhypothese muss verworfen werden. Die Erweiterung der intensivmedizinischen Bettenkapazität führt nicht zu einer „Entlastung“ der Intensivstationen. Diese Schlussfolgerung resultiert aus dem Ergebnis, dass die durchschnittliche Behandlungsdauer nicht steigt, sondern sinkt (wenn auch nicht statistisch signifikant), und das bei gleichbleibender Krankheitsschwere (SOFA und SAPS II). Auch der Pflegeaufwand, gemessen am TISS 28-Score, änderte sich zwar mit statistischer, aber kaum klinischer Relevanz.

Tatsächlich wurden nach der Kapazitätserweiterung mehr „Langlieger“ behandelt als vorher. Die Zahl der „Kurzlieger“ (< 48 h) war vergleichbar. Prozentual nahm also der Anteil der „Langlieger“ und der durch sie verursachte Blockadeeffekt zu.

Die Bettenbelegung sank nach der Erweiterung von 95,1 % auf 93,6 % um lediglich 1,5 %. Auch hier kann nicht von einer deutlichen „Entlastung“ der Stationen durch die Erweiterung gesprochen werden.

Dies sind Belege für die Hypothese, dass in der operativen Intensivmedizin das Angebot Nachfrage schafft.

4.2 Patientenstruktur der „Langlieger“

4.2.1 Aufenthaltsdauer

Bei der Aufenthaltsdauer zeigte sich im Mittelwert eine geringfügig kürzere Aufenthaltsdauer bei der zweiten Patientengruppe. Die Aufenthaltsdauer nahm im Mittelwert von 13,08 Tagen auf 11,08 Tage ab, dieses Ergebnis hatte jedoch keine statistische Signifikanz ($p = 0,143$). Insgesamt könnte eine kürzere Aufenthaltsdauer auf einen geringeren Schweregrad der Erkrankung der Patienten hinweisen. Bei den betrachteten Patientengruppen variierte der

Grad der Krankheitsschwere, wie im Folgenden beschrieben, jedoch nicht. Entsprechend wäre ein hoher Leistungsdruck auf die Stationen denkbar. Obwohl die Krankheitsschwere der Patientengruppen gleich war, erfolgte im zweiten Intervall die Entlassung früher.

4.2.2 Alter

Beim Vergleich der Altersstruktur der Patientengruppen zeigte sich, dass das Alter der Patienten im Median um drei Jahre von 62 auf 65 Jahre angestiegen war. Dieses Ergebnis besaß grenzwertige Signifikanz ($p = 0,068$). Ein höheres Alter der Patienten bedingt häufig einen höheren Grad der Krankheitsschwere, da die Multimorbidität der Patienten im Alter zunimmt. Auch die Häufigkeit von Komplikationen, gerade bei komplizierten chirurgischen Eingriffen, ist bei älteren Patienten erhöht.

4.2.3 Aufnahmezustatus

Beim Vergleich des Aufnahmezustatus finden sich in der zweiten Gruppe etwa 5 % mehr geplant chirurgische Aufnahmen und dafür etwa 5 % weniger nicht geplant chirurgische Aufnahmen. Die Überprüfung, ob dieser Unterschied zwischen den Gruppen signifikant ist, ergab keine statistische Signifikanz ($p = 0,351$). Die Zunahme bei den geplant chirurgischen Aufnahmen ließe sich dadurch erklären, dass durch die erweiterte Kapazität der Intensivstationen mehr Operationen durchgeführt werden konnten und somit weniger geplante Operationen abgesagt oder verschoben werden mussten.

Insgesamt ergaben sich bei der Betrachtung der Patientenstruktur keine signifikanten Unterschiede, lediglich eine grenzwertige Signifikanz bezüglich des Alters der Patienten. Zusammenfassend kann man daraus folgern, dass die Patientenkollektive für die betrachteten Parameter als durchaus vergleichbar anzusehen sind.

4.3 Krankheitsschwere der „Langlieger“

Zum Vergleich der Krankheitsschwere beider Patientenkollektive wurde der vor allem in Europa gebräuchliche SAPS II-Score sowie der SOFA-Score herangezogen. Geklärt werden sollte hiermit die Frage, ob die Patienten der zweiten Gruppe eine ähnliche Krankheitsschwere aufweisen wie die Patienten der ersten Gruppe. Der Sinn dieser Fragestellung ist es festzustellen, ob die neu geschaffenen Kapazitäten auch adäquat genutzt wurden oder ob eine „Füllung“ der Stationen mit Patienten stattgefunden hat, die einen geringeren Grad der Krankheitsschwere aufweisen.

Da sowohl in den SOFA-Score als auch in den SAPS II-Score die Glasgow Coma Scale einfließt, das Patientenkollektiv jedoch überwiegend aus sedierten und narkotisierten Patienten bestand, wurden beide Scores, um systematische Fehler zu vermeiden, auch ohne die Glasgow Coma Scale bestimmt.

4.3.1 SOFA-Score

Der SOFA-Score betrug für beide Gruppen im Median 9 Punkte. Bei dem SOFA-Score ohne die GCS ergab sich für beide Gruppen ein Median von 6 Punkten. Signifikante Unterschiede lagen nicht vor ($p = 0,561$) und ($p = 0,333$).

Es lässt sich folgern, dass bezogen auf die vom SOFA-Score erfassten Organ dysfunktionen kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen zu erkennen ist; die Mediane sind sogar identisch.

4.3.2 SAPS II-Score

Die Betrachtung des SAPS II-Scores ergab für beide Gruppen im Median 46 Punkte. Ohne die GCS ergab sich für die erste Gruppe einen Wert von 31 Punkten, für die zweite Gruppe von 30 Punkten im Median. Ein signifikanter Unterschied lag nicht vor ($p = 0,334$) und ($p = 0,340$).

Im Hinblick auf den Schweregrad der Erkrankung, dargestellt durch den SAPS II-Score, lässt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen feststellen.

4.4 Pflegeaufwand der „Langlieger“

Zur Beurteilung des Pflegeraufwandes der Patienten beider Gruppen wurde der TISS 28-Score gewählt. Da dieser jedoch nicht standardmäßig in Münster erhoben wird, musste er, wie im Methodikteil beschrieben, zunächst aus seinen einzelnen Parametern generiert werden. Dieses nicht standardisierte und validierte Verfahren, wie zum Beispiel die Übertragung von Parametern des Pflegebogens zur Generierung der TISS 28-Parameter, birgt in sich die Gefahr von Irrtumswahrscheinlichkeiten durch systematische Fehler. Obwohl diese Irrtumswahrscheinlichkeit als gering angesehen werden kann, sollte sie bei der Interpretation der Ergebnisse bedacht werden.

Der Median für den TISS 28-Score liegt bei 34 Punkten für die erste Gruppe und bei 31 Punkten für die zweite. Der Unterschied von drei Punkten wies, unter anderem bedingt durch die hohen Fallzahlen, statistische Signifikanz auf ($p = 0,000$), ist jedoch klinisch, gemessen am Pflegeaufwand, unbedeutend.

Zur genaueren Analyse des signifikanten Unterschiedes wurden die einzelnen Parameter des TISS 28-Scores betrachtet.

4.5 Optimierung vs. Erweiterung

Wie in der Einleitung dargestellt, handelt es sich bei der Intensivmedizin aufgrund des hohen personellen und technischen Aufwandes um einen extrem kostenintensiven Zweig der Medizin. Sowohl infolge des technischen Fortschrittes als auch des demographischen Wandels wird dieser Kostendruck in Zukunft noch lastender. Insgesamt ist die Versorgung mit intensivmedizinischen Betten in Deutschland im internationalen Vergleich durchaus als gut anzusehen. Vor der Frage des sicherlich zunehmenden Bedarfs und dem

wachsenden Kostendruck stellt sich die Frage, wie die bereits vorhandenen Kapazitäten optimal genutzt werden können, um so auf kostenintensive Erweiterungen zu verzichten. Einige Möglichkeiten und Ansätze hierfür sollen im folgenden Abschnitt beschrieben werden.

4.6 Möglichkeiten und Ansätze

4.6.1 Prävention

Sicherlich an erster Stelle zu nennen ist die Prävention: gibt es weniger Intensivpatienten, so sinken die Kosten der Versorgung sowie die benötigte Intensivbettenzahl. Kommen 40 – 45 % (Singer und Little 1999) der Patienten aus Allgemeinstationen, 30 % Unfall- oder Notfallopfer und 20 % direkt aus dem Operationssaal, so zeigt sich die enge Verknüpfung der Intensivstation mit den anderen Stationen des Krankenhauses. Nur durch eine Optimierung der Arbeit und Ausstattung auch auf anderen Stationen und durch gut ausgebildetes Personal lassen sich „kritische“ Patienten besser behandeln und intensivmedizinische Patienten vermeiden.

Eine weitere Idee ist das „Medical Emergency Team“ (Lee et al. 1995), welches in der Lage sein soll, die allgemeinen Stationen im Umgang mit „kritischen“ Patienten zu unterstützen.

4.6.2 Patienten

Die Kosten der Intensivbehandlung ergeben sich vor allem aus einem kleinen Anteil der schwerstkranken Patienten. So untersuchten Oye und Bellamy (1999) Anfang der neunziger Jahre Patienten ihrer Intensivstation und folgerten, dass gemessen an TISS-Punkten 8 % der Patienten 50 % der Gesamtressourcen verbrauchten. Zu diesen 8 % zählen besonders diejenigen Patienten, die trotz langer Bemühungen versterben. Trotzdem ist dies kein Ansatzpunkt für Versuche einer Kostensenkung, da es nicht möglich ist, „non-survivors“ eindeutig auszumachen. Trotz recht guter Möglichkeiten der Vorhersage würde man somit einigen Patienten die rettende Intensivbehandlung

verwehren. Das sich daraus ergebende ethische Problem ließe sich nicht durch ökonomische Vorteile rechtfertigen.

Möglichkeiten für eine effizientere Belegung bestehen eher bei den weniger schwer erkrankten Patienten, denen die Intensivbehandlung keinen Vorteil verschafft. Diesen Patienten könnten durch iatrogene Fehler, Sekundärerkrankungen, eine Verminderung der Lebensqualität oder zusätzliche invasive Maßnahmen (Metnitz et al. 2004) auf der Intensivstation eher Nachteile entstehen. Es ist demnach sinnvoll, strikte Zugangs- und Entlassungskriterien zu entwickeln und die Patienten nach dem Schweregrad ihrer Erkrankungen einzuteilen. Dies erfordert eine qualifizierte, überwachende Führungsperson, welche die Einhaltung und eventuell auch Anpassung dieser Kriterien überwacht.

4.6.3 Entwicklung klinischer Pfade und Leitlinien

Neben einer optimierten Auswahl der Patienten spielt auch deren effektive Behandlung eine wichtige Rolle. Sicherlich ausschlaggebend für eine effiziente Behandlung ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit und Kommunikation innerhalb des Krankenhauses. Weiterhin vorgeschlagen sind die Entwicklung von evidenzbasierenden Protokollen und Richtlinien, welche den Einsatz der vorhandenen technischen Einrichtungen regeln und die Effektivität der Behandlung erhöhen.

„Eine Anzahl von großen, randomisierten, prospektiven Studien haben gezeigt, dass protokollbasierende Strategien nicht nur die Variabilität und die Kosten der Intensivmedizin reduzieren, sondern auch die Morbidität und Mortalität der intensivpflichtigen Patienten verbessern, die auf Intensivstationen betreut werden“ (Holcomb et al. 2001).

Ein weiterer Punkt wäre die Mitsprache eines Pharmazeuten bei der Medikation, sowohl um iatrogene Fehler einzugrenzen als auch unnötiger Medikation vorzubeugen. Es könnten durch einen Pharmazeuten in einem ICU-Team

Fehler in der Medikation zu 66 % beseitigt werden, wodurch natürlich auch die Kosten für die Behandlung der Komplikationen eingespart werden konnten (Randolph und Pronovost 2002).

4.6.4 Struktur der Station

Bei der Struktur der Intensivstation empfiehlt es sich, die Intensivstation als eigenständige funktionelle Einheit unter Supervision eines verantwortlichen Mediziners zu führen. Die Vorteile liegen in einer erhöhten Effizienz einer derart strukturierten Station mit besseren Ergebnissen (Carson et al. 1996; Baldock et al. 2001; Burchardi und Moerer 2001; Vincent 2000).

Da sich die instrumentellen Kosten der Intensivstationen ständig erhöhen, ist eine Einteilung in ICU (intensive care unit) und IMCU (intermediate care unit) für Patienten mit geringerem Pflegeaufwand denkbar. Die Kostenreduktion ließ sich jedoch nicht eindeutig belegen (Vincent und Burchardi 1999), was damit zusammenhängen mag, dass, wie bereits erwähnt, eher die schwerstkranken Patienten den Hauptanteil der Kosten verursachen. Zu erwägen ist es jedoch im Hinblick auf das Wohlbefinden des Patienten aufgrund einer weniger technikintensiven und invasiven Behandlung (Metnitz et al. 2004). Neuere Erkenntnisse sehen den größten Vorteil in der räumlichen Bündelung von ICU und IMCU. Durch diese „Mischung“ der Stationen wird eine bessere Betreuung der IMCU Patienten erreicht. Sie werden vom selben Personal betreut und nicht als „unwichtiger“ wahrgenommen. Des Weiteren entfällt der Aufwand einer räumlichen und organisatorischen Separation.

Laut der Strukturkommission Hochschulmedizin in NRW 2001 liegt eine wirtschaftliche Mindestgröße einer Intensivstation bei einer Bettenzahl von 12 Betten. 14 Betten oder mehr stellen aus ihrer Sicht das wirtschaftliche Optimum dar. Die Vorteile einer gewissen Größe ergeben sich zum einen aus der Mengenökonomie (Jacobs et al. 2004), zum anderen aus Synergieeffekten. Mengenökonomie wäre zum Beispiel der effizienzsteigernde Effekt von Spezialisierungsprozessen innerhalb größerer Organisationen sowie günstigere

Beschaffungsmöglichkeiten durch Mengenrabatte. Synergieeffekte ergeben sich aus dem Umstand, dass eine große Intensivstation räumlich und organisatorisch einfacher zu gestalten ist als mehrere kleine Stationen. Durch die Mindestgröße als Faktor einer wirtschaftlich arbeitenden Intensivstation wird die Planung von Intensivstationen auch zur krankenhaushübergreifenden, regionalen Aufgabe.

4.6.5 Personal

Intensivstationen sind, was die Betreuung der Patienten angeht, sehr pflegeintensiv. Durch den enormen Personaleinsatz machen die dafür aufzuwendenden Mittel 50 - 60 % der Kosten einer Intensivstation aus. Das vorhandene Personal muss also wohlüberlegt eingesetzt werden, um die Patienten optimal zu versorgen und kosteneffizient zu arbeiten. Dass auch eine unüberlegte Einsparung nicht unbedingt die Kosten senkt, wird deutlich, wenn man sich überlegt, dass durch weniger betreuendes Personal auch mehr Komplikationen und spät festgestellte Notfälle auftreten können (Imhoff 2002; Pronovost et al. 2002). Die Personalfrage ist unmittelbar mit der zu erbringenden Arbeitsleistung am Patienten verknüpft, und die Berechnung über Scores wie den TISS hat sich bewährt. Nimmt man an, dass pro Tag und Pflegekraft eine Arbeitsleistung von 40 - 50 TISS Punkten erbracht werden kann (Moreno und Reis Miranda 1998), so lässt sich der Personalbedarf der Station mit Hilfe dieses Scoring-Systems bestimmen.

Weitere sinnvolle Maßnahmen wären eine Aufklärung des pflegenden Personals über die Kosten der verwendeten Verbrauchsmaterialien. So belegen Studien, dass man auch über ein sich beim Personal entwickelndes Kostenbewusstsein Einsparungen erzielen kann (Seguin et al. 2002).

5.0 Zusammenfassung

Durch Fortschritte der Medizin wachsen die Möglichkeiten der Behandlung und damit auch der Bedarf an intensivmedizinischen Leistungen. Obwohl Deutschland im internationalen Vergleich mit intensivmedizinischen Betten gut ausgestattet ist, ergeben sich Engpässe in der intensivmedizinischen Versorgung, so dass Intensivstationen nicht aufnahmefähig sind und geplante Operationen verschoben werden müssen. Es wurde daher postuliert, dass in der operativen Intensivmedizin das Angebot einen wesentlichen Einfluss auf die Nachfrage hat.

In der vorliegenden Studie wurde daher untersucht, ob sich die Erweiterung der Intensivbettenkapazität in einer „Entlastung“ der Intensivstationen äußert. Dafür wurden die Daten dreier operativer Intensivstationen des UKM ausgewertet, welche in ihrer Bettenkapazität von 22 auf 26 Betten um 18 % erweitert wurden. Als Auslastungsindikatoren wurden die Anzahl der behandelten Patienten, die Behandlungsdauer, die Bettenbelegung, die Erkrankungsschwere (anhand von SAPS II und SOFA) und der Pflegeaufwand (anhand vom TISS 28) herangezogen und jeweils für den Zeitraum von einem halben Jahr „vor“ (vom 01.08.03 bis zum 31.01.04) und „nach“ (vom 01.08.04 bis zum 31.01.05) der Erweiterung ausgewertet. Diese Auslastungsindikatoren wurden für die „Langlieger“ mit einem Stationsaufenthalt von mehr als 48 Stunden verglichen. Außerdem wurde die Zahl der „Kurzlieger“ (Stationsaufenthalt von weniger als 48 Stunden) registriert.

Nach Kapazitätserweiterung sank die durchschnittliche Behandlungsdauer tendenziell (statistisch nicht signifikant im Mittelwert von 13,1 auf 11,1 Tage) bei gleich bleibender Krankheitsschwere (SOFA ohne GCS im Median 6 Punkte für beide Gruppen; SAPS II ohne GCS im Median 31 Punkte vor und 30 Punkte nach Kapazitätserweiterung) und bei zunehmendem Alter der Patienten (im Mittelwert von 57,1 auf 60,5 Jahre). Der Pflegeaufwand, gemessen am TISS 28-Score, sank leicht, mit statistischer, aber wohl kaum klini-

scher Signifikanz (im Median von 34 auf 31 Punkte). Nach der Kapazitätserweiterung wurden mehr „Langlieger“ behandelt (344 vs. 249 Patienten) als vorher. Die Zahl der „Kurzlieger“ (< 48 h) war vergleichbar (597 vs. 589 Patienten), was einem deutlichen Rückgang der Zahl der „Kurzlieger“ an der Gesamtpatientenzahl um 7,7 % entspricht. Die Bettenbelegung sank nach der Erweiterung leicht von 95,1 % auf 93,6 % um 1,5 %.

Die Daten belegen, dass eine die Erweiterung der Intensivkapazitäten nicht zu einer „Entlastung“ führen muss. Vielmehr führte die Zusatzkapazität in diesem Fall ausschließlich zu einer Zunahme der schwerkranken „Langlieger“. Die Zahl der „Kurzlieger“ (< 48 h) nach komplikationslosen Operationen blieb gleich. Da diese Entwicklung innerhalb eines Jahres auftrat, lässt sie sich nicht auf eine demographische Entwicklung zurückführen. Daher muss postuliert werden, dass bei der untersuchten Organisationsstruktur der operativen Intensivmedizin (interdisziplinäre Intensivstationen unter anästhesiologischer Leitung, Indikationsstellung zur Operation durch den Chirurgen, Indikationsstellung zur intensivmedizinischen Behandlung anhand des Ausmaßes gestörter Vitalfunktionen) das Angebot an intensivmedizinischen Behandlungskapazitäten Nachfrage schafft.

6.0 Literaturverzeichnis

Angus DC, Sirio CA, Clermont G, Bion J: International comparisons of critical care outcome and resource consumption. *Crit Care Clin.* (1997) 13(2): 389 – 407

Baldock G, Foley P, Brett S: The impact of organisational change on outcome in an intensive care unit in the United Kingdom. *Intensive Care Med.* (2001) 27(5): 865 - 872

Burchardi H, Moerer O: Twenty-four hour presence of physicians in the ICU. *Crit Care.* (2001) 5(3): 131 - 137

Carson SS, Stocking C, Podsadecki T, Christenson J, Pohlmann A, MacRae S, Jordan J, Humphrey H, Siegler M, Hall J: Effects of organizational change in the medical intensive care unit of a teaching hospital: a comparison of 'open' and 'closed' formats. *JAMA.* (1996) 276(4): 322 - 328

Cronin E, Nielsen M et al.: The Health Care Needs Assessment Series, <http://hcna.radcliffe-online.com/adultcritcare.htm>. (2000)

Cullen DJ, Civetta JM, Briggs BA, Ferrara LC: Therapeutic intervention scoring system: a method for quantitative comparison of patient care. *Crit Care Med.* (1974) 2(2): 57 - 60

Daly K, Beale R, Chang RW: Reduction in mortality after inappropriate early discharge from intensive care unit: logistic regression triage model. *BMJ.* (2001) 322(7297): 1274 - 1276

EURICUS III 2001: The implementation of guidelines for budget control and cost evaluation, and their effect on the quality of management of intensive

care units in the countries of the European Union. Groningen, Foundation for Research on Intensive Care in Europe (FRICE)

Gilbertson AA: Before intensive therapy?. J R Soc Med. (1995) 88(8): 459P - 463P

Holcomb BW, Wheeler AP, Ely EW: New ways to reduce unnecessary variation and improve outcomes in the intensive care unit. Curr Opin Crit Care. (2001) 7(4): 304 - 311

Imhoff M: Rationing in Intensive Care Medicine. Rationing in Medicine. Hrsg. F. Breyer, H. Kliemt and F. Thiele. Heidelberg, Springer (2002) 59 - 73

Jacobs P, Rapoport J, Edbrooke D: Economies of scale in British intensive care units and combined intensive care/high dependency units. Intensive Care Med. (2004) 30(4): 660 - 664

Keene AR, Cullen DJ: Therapeutic Intervention Scoring System: update 1983. Crit Care Med. (1983) 11(1): 1 - 3

Lawin P: Die geschichtliche Entwicklung der Intensivmedizin in Deutschland, zeitgenössische Betrachtungen. Anaesthesist. (1998) 47(12): 983 - 992

Lawin P, Opderbecke HW, Schuster HP: Die geschichtliche Entwicklung der Intensivmedizin in Deutschland, zeitgenössische Betrachtungen. Folge 3: Strukturelle Entwicklung der operativen Intensivmedizin Teil I. Anaesthesist. (1999 a) 48(2): 97 - 107

Lawin P, Opderbecke HW, Schuster HP: Die geschichtliche Entwicklung der Intensivmedizin in Deutschland, zeitgenössische Betrachtungen. Folge 3: Strukturelle Entwicklung der operativen Intensivmedizin Teil II, Anaesthesist. (1999 b) 48(3): 173 - 182

Lassen HC: A preliminary report on the 1952 epidemic of poliomyelitis in Copenhagen with special reference to the treatment of acute respiratory insufficiency. *Lancet*. (1953) 1(1): 37 - 41

Lee A, Bishop G, Hillman KM, Daffurn K: The Medical Emergency Team. *Anaesth Intensive Care*. (1995) 23(2): 183 - 186

Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F: A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA*. (1993) 270(24):2957 - 2963.

Metnitz PG, Reiter A, Jordan B, Lang T: More interventions do not necessarily improve outcome in critically ill patients. *Intensive Care Med*. (2004) 30(8):1586 -1593

Moreno R, Reis Miranda D: Nursing staff in intensive care in Europe. The mismatch between planning and practice. *Chest*. (1998) 113(3): 752 - 758.

Moreno R, Vincent JL, Matos R, Mendonca A, Cantraine F, Thijs L, Takala J, Sprung C, Antonelli M, Bruining H, Willatts S: The use of maximum SOFA score to quantify organ dysfunction/failure in intensive care. Results of a prospective, multicentre study. Working Group of Sepsis related Problems of the ESICM. *Intensive Care Med*. (1999) 25(7): 686 - 696

Negrini D, Sheppard L, Mills GH, Jacobs P, Rapoport J, Bourne RS, Guidet B, Csomos A, Prien T, Anderson G, Edbrooke DL: International Programme for Resource Use in Critical Care (IPOC) - a methodology and initial results of cost and provision in four European countries. *Acta Anaesthesiol Scand*. (2006) 50(1): 72 -79.

Oye RK, Bellamy PE: Patterns of resource consumption in medical intensive care. *Chest*. (1991) 99(3): 685 - 689

Prien T, Groll O, Geldner G, Martin J, Weiler Th, Dahmen KG, Sorgatz H, Bach A: IST–Kosten Intensivmedizin deutscher Anästhesieabteilungen - Bezugsjahr 1999. *Anästhesiol Intensivmed.* (2002) 43: 244 - 254

Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, Robinson KA, Dremsizov TT, Young TL: Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. *JAMA.* (2002) 288(17): 2151 - 2162.

Randolph AG, Pronovost P: Reorganizing the delivery of intensive care could improve efficiency and save lives. *J Eval in Clin Pract.* (2002) 8(1): 1 - 8

Rüschmann HH, Schmolling K, Krauss C, Roth A: Krankenhausplanung für Wettbewerbsysteme. Leistungssicherung statt Kapazitätsplanung. Berlin, Springer (2000)

Seguin P, Bleichner JP, Grolier J, Guillou YM, Malledant Y: Effects of price information on test ordering in an intensive care unit. *Intensive Care Med.* (2002) 28(3): 332 - 335

Singer M, Little R: ABC of intensive care: Cutting edge. *BMJ.* (1999) 319(7208): 501 - 504

Statistisches Bundesamt, Zweigstelle Bonn, Dokumentationsstand: 12.07.2006 <http://www.gbe-bund.de/>

Strukturkommission Hochschulmedizin in NRW: Hochschulmedizin in Nordrhein-Westfalen. Bericht der Strukturkommission Hochschulmedizin Düsseldorf. (2001)

Timm IJ: Risiko-Scores und ihre Bedeutung in der Intensivmedizin. *Medizin im Dialog*, vol. Sonderausgabe Intensivpflege (1998) 34 -38

Van Essen J, Hubner M, von Mittelstaedt G: How many intensive care beds are necessary? A quantitative study with the Therapeutic Intervention Scoring System (TISS) in 5 Hessian hospitals. *Gesundheitswesen* (2000) 62(10): 496 - 498

Vincent JL, Suter P, Bihari D, Bruining H: Organization of intensive care units in Europe: lessons from the EPIC study. *Intensive Care Med.* (1997) 23(11): 1181 -1184

Vincent JL, Burchardi H: Do we need intermediate care units?. *Intensive Care Med.* (1999) 25(12):1345 - 1349

Vincent JL: Need for intensivists in intensive-care units. *Lancet.* (2000) 356(9231): 695 – 696

7.0 Lebenslauf

Thomas Johannes Woywod

Zahnarzt

geboren am 3. Mai 1982 in Herdecke

Grürmannstr. 14

58239 Schwerte

Email: woywod.thomas@gmx.de

Schulische Laufbahn

1988 - 1992

Evangelische Grundschule Ergste

1992 - 2001

Städt. Friedrich-Bährens-Gymnasium Schwerte

Ersatzdienst

seit 2001

Ehrenamtliches Mitglied der Johanniter-Unfall-Hilfe

Studium

2001 - 2006

Student der Zahnmedizin an der
Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Berufliche Laufbahn

seit 2007

Assistenz Zahnarzt in der Gemeinschaftspraxis Z.Kajca & Dr.
M. A. Bras da Silva in Lünen

Anhang I: Pflegebogen Münster (Seite 1)

Universitätsklinikum Münster
-Pflegedirektion / Qualitätssicherung-



ALLGEMEINE PFLEGE		F	S	N
1	Kommunikation Min.			
2	Informationsgespräch / Anleitung von Angehörigen / Telefonate Min.			
3	Pflegetätigkeiten zur basalen Stimulation Min.			
1. KÖRPERPFLEGE		ANZAHL		
4 / 5	a.) Stellen d. Waschsüssel; Waschtensilien; Nachbereitung b.) Waschwasserzubereitung für spez. Waschung			
6	Teilwäsche im Bett / neben dem Bett			
7 / 8	Ganzwaschung a.) im Bett b.) neben dem Bett			
9	Vollbad / Ganzwaschung am Waschbecken Min.			
10	Hautpflege			
11	Mundpflege nicht intubierter / nicht tracheotomierter Pat.			
12	Mundpflege intubierter / tracheotomierter Pat.			
13/14/15	a.) Augenpflege b.) Nasenpflege c.) Absaugen NNR			
16/17/18	a.) Haarpflege b.) Haarwäsche c.) Nagelpflege			
19 / 20	d.) Bartrasur (Anz.) e.) Ganzkörperrasur (Min.)			
21 / 22	Bekleidungswechsel a.) teilweise b.) ganz			
23 / 24	Bett beziehen a.) teilweise b.) ganz			
2. BEWEGUNG UND LAGERUNG		ANZAHL		
25	Hilfe bei Bettkante / Aufstehen / Gehen			
26	Lagerung des Patienten			
27 / 28	a.) Installation Spezialbett / Transfer ins Bett. b.) Installation Spezialauflage			
29				
30	d.) Bettgitter/Bettverlängerung/ Bauchgurt/Hand-,Fussfixation			
31	Lifter / Bettwaage / Schaufelwaage			
32	Pflegetätigkeit n. Bobathkonzept; Mobilisation; Lagerung Min.			
3. PROPHYLAXEN		ANZAHL		
Thromboseprophylaxe:				
33/ 34	ATS a.) an-,ausziehen / Beine wickeln b.) Beine ausstreichen			
35	c.) Fusspumpe / Bettfahrrad			
Pneumonieprophylaxe:				
36	Atemtrainer Coach / Vibrax			
37	Einreibungen / Abklopfen / Hustentraining / Kontaktatmung			
38	Auskultation Lunge / Abdomen			
39	Lagerungsdrainagen Min.			
40	Dekubitus- / Soor-, Parotitis- / Intertrigoprophyllaxe			
41	Kontrakturenprophyllaxe aktiv (Bewegungsübungen)			
4. AUSSCHIEDUNG		ANZAHL		
42	Versorgung bei Erbrechen / Durchfall / Einnässen			
43	Vorlagen (Damenbinden; Windeln) wechseln			
44	Entleerung von Katheter/Stoma-Drainagebeutel/Fäkalkollektor			
45 / 46	a.) Steckbecken leeren b.) Urinflasche leeren			
47	Toilettengang / Toilettenstuhl			
48	Blasenspülung			
49	Blasenkatheter			
50				
51	Unterstützende Massnahmen zur Darmentleerung Min.			
5. WUNDVERSORGUNG		ANZAHL		
52	fortlaufende Verbandskontrolle			
53	einfacher Verbandswechsel			
54	aufwendiger Verbandswechsel			
6. ERNÄHRUNG		ANZAHL		
55	Vorbereitung; Bereitstellen; Überwachen d. Nahrungsaufnahme			
56 / 57	a.) teilweise Hilfe b.d. Nahrungsaufnahme b.) vollständige Hilfe			
58 / 59	a.) Sondennahrung verabreichen b.) Refluxkontrolle			
60	Schluckreflexprüfung			

/ = kennzeichnet mehrere Tätigkeiten ; = kennzeichnet eine Tätigkeit mit mehreren Elementen

Anhang II: Pflegebogen Münster (Seite 2)

SPEZIELLE PFLEGE		F	S	N
1. VITALZEICHEN		ANZAHL		
61	Monitoring			
62	Überprüfen d. Alarmgrenzen v. Monitor u. Beatmungsgerät			
63	Nullabgleiche durchführen und Druckspülungen überprüfen			
64	NIB – Messungen bds. durchführen			
65	Neurologie des Patienten überprüfen (Pupillen/GCS/Ramsey-Score)			
66	ICP über Ventrikeldrainage messen			
67	Ein-, Ausfuhrbilanz			
68	Sauerstoffinsufflation			
69	12 Kanal EKG			
2. LEISTUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT i.v., arteriellen ZUGÄNGEN		ANZAHL		
70	arterieller Zugang			
71	peripherer Zugang			
72	zentral-venöser Katheter			
73	Infusionstherapie			
74	Perfusortherapie			
75	Kurzinfusionen			
76	Transfusion			
77	Medikation iv. / im. / sc. / vernebeln / Dosieraerosole			
78	orale / enterale / rektale / vaginale / Medikamente stellen / verabreichen / Salbenapplikation			
79				
80	PCEA / PCIA Katheter			
3. PFLEGETECHNISCHE LEISTUNGEN		ANZAHL		
81	Ernährungssonde / Magenablaufsonde / PEG / Sengstaken-Sonde			
82	Magensonde legen Min.			
83 / 84	Blasenkatheter a.) legen b.) ziehen			
85	Aufbau einer CVVH			
86	Entsorgung einer CVVH			
87 / 88	a.) Anschliessen einer CVVH b.) Abnehmen einer CVVH			
89	Alarmbehebung CVVH			
90	Drainagen			
91 / 92	a.) Thorax-Drainage b.) Spül-Saugdrainage			
93	Umfassende Spülung, Drainage v. Wunde, Fistel, Colostoma			
94	Wickel / Auflagen			
95	Schutzisolation			
96 / 97	Barrier Nursing a.) Routinemaßnahme Anz. b.) Vor-/Nachbereitung Min.			
98	Hygienemonitoring			
99	sonstige Laboranalysen (z.B. BZ, BGA ...)			
4. LEISTUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT INVASIVEN EINGRIFFEN		MIN.		
100	Assistenzfähigkeit bei Diagnostik und Therapie Min.			
101/102	a.) CPR (Min.) b.) Herzalarm Min.			
103	Versorgung Verstorbener Min.			
5. LEISTUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT ATMUNG / BEATMUNG		ANZAHL		
104	Stand-By im Rahmen von Atmungs-/Beatmungssituation Min.			
105	Veränderung der Einstellparameter bei Atmung / Beatmung			
106	Extubation / Dekanülierung			
107	Tracheoflexwechsel			
108	Wendeltubus			
109	Beatmungssystemwechsel			
110	Aquapor auffüllen / Beatmungfilterwechsel			
111	Wasserfallen leeren			
112	Endotracheales Absaugen			
113	Blind endotracheales Absaugen			
6. PATIENTENBEZOGENE ADMINISTRATIVE TÄTIGKEITEN		ANZAHL		
114	Übergabe			
115	Tagesvisite			
116	Pflegevisite			
117	Pflegedokumentation			
118	Tagesstrukturplan			
119	Patientenbegleitung / Transporte Min.			

Anhang III: Pflegebogen Münster (Seite 3)

ADMINISTRATIVE TÄTIGKEITEN		F	S	N
1. ANLEITUNG		ANZAHL		
120	Anleiten neuer MitarbeiterInnen / WeiterbildungsteilnehmerInnen / KrankenpflegeschülerInnen			
		ANZAHL		
121	Feedback- Gespräch mit neuen MitarbeiterInnen / WB-TeilnehmerInnen / KrankenpflegeschülerInnen			
		ANZAHL		
2. ORGANISATION		MIN.		
122	Einsortieren und Kontrolle von Verbrauchsmaterial / von Medikamenten / Bestellen von Medikamenten			
123	Kontrolle von Notfalleinrichtungen			
3. GERÄTEWARTUNG				
124	Wartung /Aufbau/ Inspektion von Geräten	Anzahl		
125	Aufbau eines Beatmungsgerätes	Anzahl		
126	Entsorgung eines Beatmungsgerätes	Anzahl		
127	Aufbereiten, Reinigen eines Bettplatzes	Anzahl		
128	Aufrüsten eines Bettplatzes	Anzahl		
129	Aufbereiten u. Reinigung von Gebrauchs-, Verbrauchsmaterial	Anzahl		
4. SONSTIGES				
130	Aufnahme /Verlegung bzw. Entlassung /	Anzahl		
131	Botengänge	Min.		
132	Assistenz bei klinischen Studien	Min.		
133	Blutentnahme Vor- / Nachbereitung	Min.		
134	Untersuchungsmaterial versenden	Min.		

Version Neu 07/2006

Kleiner Aufkleber

Datum:

Station:

Fachrichtung:

Diagnose:

 Durchgangssyndrom

Aufnahmedatum: _ _ _ _ _

Uhrzeit: _ : _ : _

Woher: _____

Verlegungsdatum: _ _ _ _ _

Uhrzeit: _ : _ : _

Wohin: _____

Entlassungsdatum: _ _ _ _ _

Uhrzeit: _ : _ : _

Name der PP:

Früh

Spät

Nacht