

## The cost of intensive care medicine in Germany. Outcome of a benchmark survey of 110 anaesthesiological ICUs on the basis of the actual costs in 2009

D. Klepzig<sup>1\*</sup> · R. Thattil<sup>1\*</sup> · M. Bauer<sup>2</sup> · A. Schleppers<sup>3</sup> · J. Martin<sup>4</sup> · G. Geldner<sup>5</sup> · M. Schuster<sup>1,6</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie m. S. operative Intensivmedizin, Campus Charité Mitte und Campus Virchow-Klinikum, Charité - Universitätsmedizin Berlin (Direktorin: Prof. Dr. C. Spies)
- 2 Zentrum Anästhesiologie, Rettungs- und Intensivmedizin, Universitätsmedizin Göttingen, Leitung Geschäftsfelder Anästhesie und OP-Management
- 3 Ärztlicher Geschäftsführer, Berufsverband Deutscher Anesthesisten (BDA) / Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI), Nürnberg
- 4 Ärztlicher Geschäftsführer, Klinik am Eichert, Göppingen
- 5 Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Klinikum Ludwigsburg (Direktor: Prof. Dr. G. Geldner)
- 6 Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Fürst-Stürm-Klinik Bruchsal (Chefarzt: Priv.-Doz. Dr. M. Schuster)

\* D. Klepzig und R. Thattil sind gleichberechtigte Erstautoren der vorliegenden Arbeit.

### Schlüsselwörter

Intensivmedizin – Kosten – Auslastung – Liegedauer – Krankenhäuser – Deutschland

### Keywords

Intensive Care Medicine – Costs – Utilization – Length of Stay – Hospital – Germany

### Zusammenfassung

**Hintergrund:** Die Ist-Kostenanalyse Intensivmedizin für das Basisjahr 1999 wurde durch den Arbeitskreis „Anästhesie und Ökonomie“ der DGAI und des BDA im Jahr 2003 veröffentlicht [10]. Sie hatte unter anderem das Ziel, in Hinblick auf die bevorstehende Einführung der DRGs unabhängige Kostendaten deutscher Intensivstationen unter anästhesiologischer Leitung zu generieren. Ziel der hier vorliegenden Folgestudie war die Analyse der Kostendaten deutscher Intensivstationen für das Jahr 2009, um 10 Jahre nach der Erststudie und 6 Jahre nach Einführung des DRG-Systems eine aktuelle Sicht auf die Kostensituation in anästhesiologisch geleiteten deutschen Intensivstationen zu erhalten.

**Methoden:** Alle im DGAI/BDA-Mitgliederverzeichnis als leitende Ärzte aufgeführten Anesthesisten wurden per Anschreiben im Juni 2010 um Teilnahme an der Erhebung gebeten, soweit in ihrer Abteilung 2009 eine anästhesiologisch geleitete Intensivstation bestand. Die Erhebung der Leistungs- und Kostendaten mit dem Basisjahr 2009 erfolgte auf Basis eines mehrseitigen Fragebogens, der sich zum Teil an der von Prien et al. durchgeführten Kostenanalyse aus dem Jahr 1999 orientierte. Der Fragebogen umfasste Abschnitte zum Krankenhaus, den im Krankenhaus vorgehaltenen Abteilungen und Ressourcen, zur Abteilung, zur personellen und sachlichen Ausstattung der Intensivstation und zu den für die Intensivstation in 2009 aufgewendeten Personal- und Sachkosten.

## Die Kosten der intensivmedizinischen Versorgung in Deutschland

### Ergebnisse einer Benchmark-Erhebung von 110 anästhesiologisch geführten Intensivstationen auf Basis der IST-Kosten 2009

Die Auswertung der Daten erfolgte wie in der Ersterhebung nach 4 Größenclustern der Krankenhäuser (<250 Betten, 250-499 Betten, >499 Betten, Universitätskliniken). Die Daten wurden mittels MS Excel 2003 und IBM SPSS-Statistics 19 ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die Anzahl an Intensivbetten pro Intensivstation steigt mit der Hausgröße. In der untersuchten Stichprobe an 110 anästhesiologischen Intensivstationen lag der Beatmungsanteil bei 20% (kleine Krankenhäuser) bis 50% (Universitätskliniken). Die Ausstattung mit Pflegedienststellen und Arztstellen lag bei den Universitätskliniken deutlich höher als bei den anderen Häusern (Pflege:  $0,35 \pm 0,07$  Betten/Vollkraftstellen vs.  $0,52 \pm 0,13$ ;  $0,53 \pm 0,14$ ;  $0,49 \pm 0,11$ ; Arzt:  $1,4 \pm 0,3$  Betten/ Vollkraftstellen vs.  $1,9 \pm 0,6$ ;  $2,1 \pm 0,7$ ;  $2,2 \pm 0,7$ ). Die Kosten für Arzneimittel und Sachmittel lagen bei den Universitätskliniken deutlich höher (Arzneimittel:  $155 \pm 72$  Euro pro Belegtag vs.  $55 \pm 29$ ;  $73 \pm 30$ ;  $81 \pm 28$  Euro; Sachmittel:  $129 \pm 85$  Euro vs.  $64 \pm 45$ ;  $77 \pm 60$ ;  $86 \pm 45$  Euro). Im Vergleich zu 1999 fallen die deutlich gestiegenen Personalkosten Arzt auf, während die Pflegekosten inflationsbereinigt stagnieren; die Kosten für Arzneimittel sind in den Universitätskliniken und die Kosten für medizinischen Sachbedarf in allen Häusern deutlich gestiegen. Die korrekte Zuordnung von Kosten auf die Intensivstationen bzw. auf die einzelnen Fälle scheint den Krankenhausverwaltungen auch noch sechs Jahre nach Beginn des DRG-Systems sehr schwerzufallen.

Eine Fallschwere-Adjustierung der Kosten war wegen der unzureichenden Erfassung der Fallschwere nicht möglich.

**Schlussfolgerung:** Die Kostentransparenz in Bezug auf die Intensivmedizin ist auch aktuell in vielen Häusern noch sehr gering, so dass ein Benchmarking weiterhin nur auf Basis von Personalausstattung möglich erscheint. Eine Fallschwere-Adjustierung bleibt hierbei aber nach wie vor unabdingbar.

### Summary

**Background:** In 2003 the cost analysis of German intensive care units for the year 1999 was published by the working group "Anaesthesia and Economics" of the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine (DGAI) and the Association of German Anaesthetists (BDA). One of the aims of the original study was, in view of the upcoming introduction of the DRG system, to analyse the cost data of German intensive care units headed by anaesthetists. The objective of the follow-up study presented here was to analyse the 2009 cost data of German intensive care units to obtain a current picture of the cost situation 10 years after the first study and 6 years after the introduction of the DRG-System.

**Methods:** In June 2010 all members of the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine recorded as "Head of Department" were invited to participate in a postal survey. The questionnaire was based in part on the original 1999 cost analysis by Prien et al. It comprised sections dealing with the hospital, its resources and departments, the intensive care unit with its personnel and equipment, and the cost data for the year 2009. For data analysis the ICUs were clustered according to hospital size (<250 beds, 250-499 beds, >499 beds, university hospitals). Data were analysed using MS Excel 2003 and IBM SPSS Statistics 19.

**Results:** 110 anaesthetist-headed ICUs participated in the study. The number of beds per ICU increased with increasing size of the hospital. The percentage of intensive care patients on ventilatory support varied between 20% (small hos-

pitals) and 50% (university hospitals). The ratio of nursing and physician staff per bed was appreciably higher in university hospitals than in the other hospital types (nursing:  $0.35 \pm 0.07$  beds per nurse vs.  $0.52 \pm 0.13$ ;  $0.53 \pm 0.14$ ;  $0.49 \pm 0.11$ ; physician:  $1.4 \pm 0.3$  beds/ physician vs.  $1.9 \pm 0.6$ ;  $2.1 \pm 0.7$ ;  $2.2 \pm 0.7$ ). The costs for drugs and materials were higher for university hospitals (drugs:  $155 \pm 72$  euros vs.  $55 \pm 29$ ;  $73 \pm 30$ ;  $81 \pm 28$  euros; materials:  $129 \pm 85$  euros vs.  $64 \pm 45$ ;  $77 \pm 60$ ;  $86 \pm 45$  euros). In comparison to the 1999 study the higher costs for physicians contrast with a stagnation of inflation-adjusted nursing costs; the costs of drugs in university hospitals and the material costs in all hospital groups have increased considerably. The accurate assignment of costs to intensive care units and to individual cases apparently continues to be a problem for the hospital administration, even 6 years on from the introduction of the DRG system.

A case-severity adjustment of costs proved impossible, due to inadequate recording of case severity data.

**Conclusions:** Intensive care cost transparency remains less than optimal, so that benchmarking would seem possible only on the basis of a staff count. Adjustment for case severity, however, continues to be indispensable.

### Einleitung

Die Intensivmedizin gehört zu den kostenintensivsten Bereichen im Krankenhaus. Untersuchungen in verschiedenen Ländern zeigten einen Anteil der Intensivkosten an den Gesamtkosten eines Krankenhauses von ca. 20% [1-3], bei einem Anteil der Intensivbetten an allen Krankenhausbetten von deutlich unter 10% (Thattil, submitted). Daraus ergibt sich, dass die genaue Kenntnis der verschiedenen Kosten einer Intensiv-einheit eine bedeutende Voraussetzung für das wirtschaftliche Führen eines Krankenhauses darstellt.

In den letzten Jahren sind die intensivmedizinischen Kosten Gegenstand umfangreicher Untersuchungen gewesen [4-8]. Hierbei standen primär die

Kosten der Versorgung von spezifischen Patientengruppen bzw. die Auswirkung von Fallschwere auf die Intensivkosten im Fokus. Im DRG-Vergütungssystem sind die Kosten der Intensivmedizin komplex abgebildet. Aus dem DRG-Grouper lassen sich die vom Institut für das Entgeltssystem im Krankenhaus ermittelten Durchschnittskosten für die intensivmedizinische Versorgung der Patienten einzelner DRGs feststellen und somit fallspezifische Vergleichskosten für die Intensivmedizin berechnen [9]. Allerdings ermöglicht diese rein fallbezogene Herangehensweise keine Darstellung der tatsächlich angefallenen Kosten einer Intensivstation als Ganzes, welche für die Erstellung eines Budgets einer Intensivstation oder auch für den Vergleich der Kosten verschiedener Intensivstationen notwendig ist.

Die letzte detaillierte Analyse der Ist-Kosten deutscher Intensivstationen stammt aus dem Jahre 1999. Sie wurde damals vom Arbeitskreis „Anästhesie und Ökonomie“ der DGAI (Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin) und des BDA (Berufsverband Deutscher Anästhesisten) durchgeführt und hatte unter anderem das Ziel, unabhängige Kostendaten deutscher Intensivstationen unter anästhesiologischer Leitung in Hinblick auf die bevorstehende Einführung der DRGs zu generieren.

Ziel der hier vorliegenden Folgestudie war die Analyse der Kostendaten deutscher Intensivstationen für das Jahr 2009, um 10 Jahre nach der Erststudie und 6 Jahre nach Einführung des DRG-Systems eine aktuelle Sicht auf die Kostensituation in anästhesiologisch geleiteten deutschen Intensivstationen zu bekommen.

### Methodik

Die Erhebung der Daten orientierte sich an der von Prien et al. [10] durchgeführten Kostenanalyse aus dem Jahr 1999, ergänzt um zusätzliche Fragestellungen. Die Erhebung erfolgte retrospektiv im Jahr 2010 für das Bezugsjahr 2009. Dazu wurden Fragebögen an alle 1.289

in der Mitgliederdatei der DGAI und des BDA als „Leitende Anästhesisten“ aufgeführten Mitglieder verschickt. Der Fragebogen bestand aus 6 Seiten mit insgesamt 70 Fragen. Die Fragen zielten auf Informationen zur Klinik (Trägerschaft, Gesamtbetten der Klinik, Tarifgebiet, Anzahl von Intensivbetten im Haus), zur Station, zu Belegung und Leistungsspektrum (Bettenanzahl, Beatmungsplätze, Fallanzahl nach zuweisenden Fachdisziplinen, Anzahl beatmeter Patienten, medizinisches Leistungsspektrum der Intensivstation, Fallschwere-Scores der intensivmedizinischen Fälle) sowie zu Sach- und Personalkosten in verschiedenen Kategorien. Die Erstaussendung erfolgte im Juni 2010, im September 2010 wurde eine Erinnerung an den ursprünglichen Verteiler versandt.

Da der Verteiler primär auf anästhesiologisch geleitete Intensivstationen abzielte, wurden auch nur diese in die Erhebung aufgenommen. Anfragen auf Mitaufnahmen von parallel in einzelnen Häusern bestehenden konservativen Intensivstationen wurden daher um der Vergleichbarkeit willen abschlägig erteilt. Unabhängig hiervon ist der überwiegende Teil der anästhesiologischen Intensivstationen interdisziplinär organisiert.

Zur weiteren Analyse wurden die Intensivstationen nach der Größe der Krankenhäuser geclustert. Hierzu wurden die Größencluster der Ersterhebung verwendet (<250 Betten, 250-499 Betten, >499 Betten, Universitätskliniken). Da eine Vollerhebung bzw. eine Antwortquote über 80% bei einer solchen Umfrage nicht realistisch zu erreichen ist, wurden die Struktur- und Leistungsmerkmale der teilnehmenden Kliniken und Intensivstationen mit den Struktur- und Leistungsdaten aller deutschen Kliniken, wie sie vom Statistischen Bundesamt erfasst werden, verglichen. Hierbei wurden die Daten für das Bezugsjahr 2009 genutzt. Ziel des Vergleiches war es zu erkennen, ob die Stichprobe in der Erhebung vergleichbare Struktur- und Leistungsdaten wie alle Intensivstationen in Deutschland aufweist.

Auf Basis der Ersterhebung war zu erwarten, dass kein Haus alle Daten liefern würde und vielfach nur Teile der Daten zur Verfügung gestellt würden. Daher wurde pragmatisch und willkürlich festgelegt, dass eine Intensivstation nur dann in die Auswertung aufgenommen wurde, wenn mindestens folgende Informationen vollständig vorlagen: a) vollständige Angaben zur Struktur des Krankenhauses und der Intensivstation, b) Anzahl der Belegtage, c) mindestens zwei der folgenden drei Informationen: Anzahl an Beatmungstagen, Anzahl an Vollkraftstellen (VK) Pflege, Kosten Arzneimittel. Im Weiteren ist die Anzahl an Intensivstationen mit angegeben, bei denen für ein bestimmtes Item Informationen vorlagen.

Zur Errechnung der Personalkosten wurde im Fragebogen nach Anzahl an Vollkraft-Äquivalenten im Bereich Pflege- und ärztlichem Dienst und nach der Summe der Brutto-Personalkosten gefragt. Aus diesen beiden Werten konnten Kostensätze pro VK berechnet werden. Da diese kalkulatorischen Personalkosten pro VK unter den Häusern extrem unterschiedlich waren (z.B. Brutto-Personalkosten Arzt zwischen 66.000 Euro und 130.000 Euro), wäre es zu einer systematischen Verzerrung der Daten gekommen. Daher wurde ein Mittelwert aller beteiligten Häuser gebildet - im Sinne standardisierter Personalkosten - und dieser Mittelwert (Ärzte: 99.434 Euro pro VK, Pflege: 48.757 pro VK) für die weitere Kostenkalkulation verwendet.

Die Kostendaten aus der Ersterhebung wurden als Kosten pro Fall erhoben und zwischen ost- und westdeutschen Bundesländern unterschieden. In der aktuellen Erhebung wurden die Kosten primär pro Belegtag erfasst. Um die Vergleichbarkeit beider Erhebungen herzustellen, wurden die Fallkosten als Kosten pro Belegtag, multipliziert mit der durchschnittlichen Liegedauer, für die aktuelle Erhebung kalkuliert. Verglichen wurden die Häuser aus den westdeutschen Bundesländern mit den Kostendaten für die westdeutschen Krankenhäuser aus der Ersterhebung.

Die Kostendaten aus 1999 wurden auf Basis der kumulierten Inflationsrate von 17,1%<sup>1</sup> in 2009er Werte hochgerechnet.

Die Analyse der Daten erfolgte mittels MS Excel 2003 und IBM SPSS-Statistics 19.

## Ergebnisse

Von den 1.289 versendeten Fragebogen wurden 140 Bogen zurückgesendet, wobei aus früheren Umfragen bekannt war, dass nur in ca. der Hälfte der Abteilungen eine anästhesiologisch geleitete Intensivstation besteht (H. Sorgatz, persönliche Kommunikation). In 14 Fällen wurde eine Teilnahme abgelehnt (keine Intensivstation (7), betriebsinterne Gründe bzw. Ablehnung vom Geschäftsführer (2), Umbau bzw. EDV-Umstellung (2), keine personellen/EDV-Ressourcen (2), nach Umstrukturierung internistisch geleitet (1)). Von insgesamt 126 verbleibenden Intensivstationen wurden 16 wegen zu lückenhafter Informationen (s. Methodenteil) von der Analyse ausgeschlossen. Insgesamt konnten somit 110 Intensivstationen unter anästhesiologischer Leitung in die Auswertung eingehen.

## Struktur der Krankenhäuser und der Intensivstationen

In Tabelle 1 sind die Angaben zur Struktur und zu Leistungsmerkmalen der teilnehmenden Krankenhäuser und der einzelnen Intensivstationen aufgeführt. Die Mehrheit der teilnehmenden Krankenhäuser waren mittelgroße oder große Häuser, wobei aber aus allen Gruppen mindestens 15 Häuser vertreten waren. Wie üblich in Deutschland war die Mehrzahl der Erhebungshäuser in öffentlich-rechtlicher oder freigemeinnützig-konfessioneller Trägerschaft. 17% der Häuser waren aus den ostdeutschen Bundesländern und 83% aus den westdeutschen Bundesländern.

<sup>1</sup> Statistisches Bundesamt 2010 Preise. Verbraucherpreisindex für Deutschland. Jahresbericht (Januar 1991 - Dezember 2010). In: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (Hrsg.) 2011 S. 12-14.

Tabelle 1

Charakteristika der teilnehmenden Kliniken und Intensivstationen. Zum Vergleich sind, soweit bekannt, die Vergleichswerte für alle Krankenhäuser in Deutschland auf Basis der Angaben des Statistischen Bundesamtes für das Jahr 2009 aufgeführt\*.

		bis 249 Betten	250 bis 499 Betten	500 Betten und mehr	Universitätsklinik
<b>Charakteristika der Krankenhäuser</b>	Anzahl (Anteil) der teilnehmenden Kliniken	16 (15%)	39 (35%)	40 (36%)	15 (14%)
	Bettenanzahl der teilnehmenden Kliniken	192±42	359±65	678±173	1.294±193
	Anzahl (Anteil) alle KH in Deutschland	599 (47%)	434 (34%)	203 (16%)	34 (3%)
	Bettenanzahl alle KH in Deutschland	153	342	749	1.276
<b>Trägerschaft der Krankenhäuser</b>	Anteil öffentlich rechtlich	8 (50%)	13 (33%)	23 (58%)	15 (100%)
	Anteil freigemeinnützig	4 (25%)	24 (62%)	15 (38%)	
	Anteil privat	4 (25%)	2 (5%)	2 (5%)	
	Anteil öffentlich rechtlich alle KH in D.	181 (32%)	172 (36%)	111 (55%)	34 (100%)
	Anteil freigemeinnützig alle KH in D.	238 (43%)	238 (50%)	63 (31%)	
	Anteil privat alle KH in D.	139 (25%)	65 (14%)	29 (14%)	
<b>Tarifgebiet</b>	Ost	5	5	5	4
	West	11	34	35	11
<b>Anteil Intensivbetten an KH-Betten</b>		6,1%±4,1%	4,1%±1,6%	4,4%±1,9%	7,4%±2,7%
<b>Fallzahl der Intensivstation</b>		1.367±1.245	1.347±731	1.513±775	1.891±730
<b>Liegedauer auf der Intensivstation</b>		2,7±1,1	3,3±1,4	3,5±1,1	4,7±2,0
<b>Auslastung der Intensivstation</b>		77%±14%	80%±11%	80%±13%	89%±9%
<b>Intensivfallzuweisende Klinik</b>					
<b>– operativ</b>	Allgemein- und Gefäßchirurgie	25%±30%	23%±18%	35%±24%	28%±36%
	Unfallchirurgie/Orthopädie	25%±39%	19%±48%	15%±11%	8%±7%
	Neurochirurgie	0%±0%	4%±14%	8%±19%	12%±17%
	Herz- und Thoraxchirurgie	2%±8%	4%±14%	6%±22%	28%±26%
	Gynäkologie/Geburtsmedizin	3%±4%	2%±3%	4%±4%	2%±3%
	Urologie	1%±3%	3%±5%	6%±6%	3%±3%
	HNO	0%±0%	1%±2%	2%±4%	3%±3%
	Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie	0%±0%	0%±2%	1%±4%	3%±5%
<b>– konservativ</b>	Innere	41%±26%	41%±30%	14%±16%	5%±11%
	Sonstige	2%±5%	4%±9%	8%±13%	6%±7%
<b>Anzahl Intensivbetten auf der Station</b>		10,8±5,2	13,6±5,4	17,3±7,8	24,3±9,3
<b>Anteil Beatmungsplätze</b>		53,3%	61,2%	74,8%	95,6%
<b>Anteil Beatmungstage</b>		22,3%±13%	33,9%±13%	38,1%±14%	51,3%±21%

\* Vergleichsdaten für alle Krankenhäuser in Deutschland entnommen aus: Statistisches Bundesamt (2004-2011) Fachserie 12 Reihe 6.1.1 Gesundheit Grunddaten der Krankenhäuser 2002-2009. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2004 ff.

Mit der Größe des Hauses zeigt sich eine Zunahme des Anteils an Zuweisungen aus operativen Fächern gegenüber konservativen. Die Aufschlüsselung der Zuweisungen nach Fächern ist in Tabelle 1 ersichtlich. Die Innere Medizin macht an kleinen und mittelgroßen Kliniken einen großen Anteil der Zuweisungen aus. Allgemeinchirurgie und Gynäkologie/

Geburtsmedizin sind über alle Gruppen gleichmäßig vertreten. Höher spezialisierte Disziplinen wie z.B. die Herz- und Thoraxchirurgie oder Neurochirurgie finden sich als Zuweiser vor allem an Universitätskliniken.

Die Zahl der Intensivbetten und der Anteil an Beatmungsbetten steigen mit der Größe des Hauses an. Nur bei der Hälfte

der Intensivbetten an kleinen Häusern besteht die Möglichkeit der invasiven Beatmung, wohingegen an Universitätskliniken an nahezu jedem Bettplatz eine Beatmungsmöglichkeit gegeben ist. Der Anteil der Intensivbetten des Krankenhauses an den jeweiligen Gesamtbetten lag in den Erhebungshäusern zwischen 4 und 7%.



### Leistungsspektrum der Intensivstationen

Die durchschnittlichen Belegungstage der Intensivstationen stiegen mit der Größe des Hauses an. Bei den kleinen Häusern liegen sie bei über 3.000, bei den mittelgroßen bei knapp 4.000, bei den großen bei knapp 5.000 und bei den Universitätskliniken bei über 7.800 Tagen. Die Fallzahl lag zwischen 1.300 und 1.900 und war bei den Universitätskliniken höher als bei den anderen Häusern. Die Liegedauer stieg mit der Größe des Hauses von 2,7 Tage auf 4,7 Tage an.

Die Auslastung der untersuchten Intensivstationen betrug für die Universitätskliniken fast 90% und lag damit höher als bei den anderen Gruppen, bei denen die Auslastung rund 80% betrug.

Der Anteil der Beatmungstage an allen Belegtagen stieg mit der Größe des Hauses an. Betrug der Anteil an Beatmungstagen an allen Belegtagen bei den kleinen Häusern nur knapp über 20%, so lag der Anteil bei den Universitätskliniken bei knapp über der Hälfte.

Die Erfassung von TISS-Punkten und Intensivkomplexpauschalen-Punkten (IKP-Werte) erfolgte bei derart wenigen Häusern vollständig für alle Intensivpatienten, so dass eine Auswertung nicht möglich war.

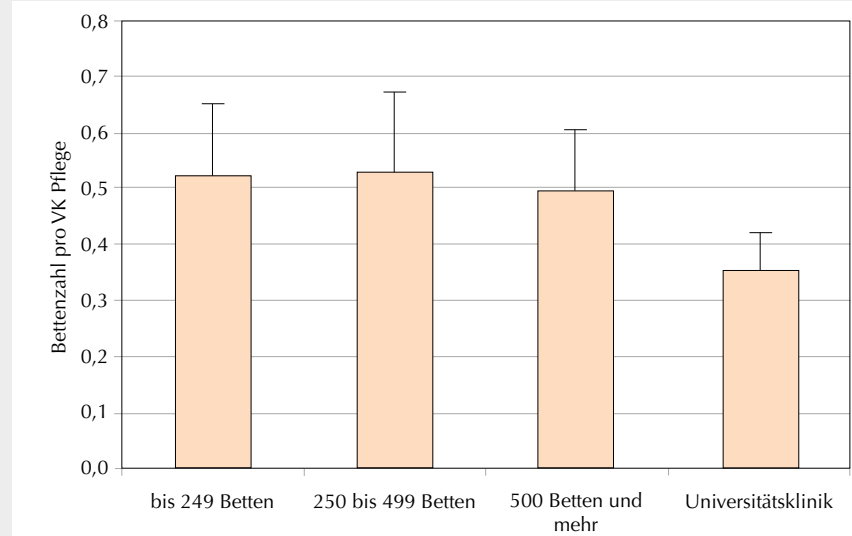
### Personalausstattung Pflegedienst und ärztlicher Dienst

Die Anzahl der Pflegekräfte, gerechnet in Vollstellen, auf den untersuchten Intensivstationen betrug im Mittel ca. 22 Vollstellen für kleine Häuser, 28 für mittelgroße, 35 für große Häuser und 70 für Universitätskliniken. Die Anzahl von gepflegten Betten pro VK-Pflege kann in Abbildung 1 ersehen werden. Bei Universitätskliniken lag der Wert mit 0,35 signifikant unter den Werten der anderen Gruppen. Die Anzahl Betten pro VK-Arzt (Abb. 2) lag bei allen Häusern um 2, nur bei den Universitätskliniken lag dieser Wert mit 1,4 Betten pro VK-Arzt deutlich darunter.

### Personal- und Sachkosten

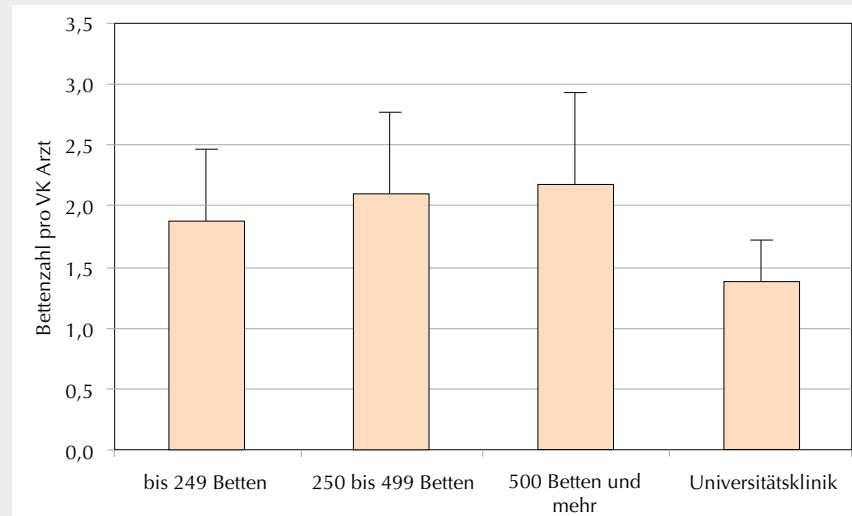
Die absoluten jährlichen Kosten für den Pflegedienst waren bei Universitätsklini-

Abbildung 1



Anzahl von vorgehaltenen Intensivbetten je Vollkraft-Äquivalent Pflegedienst.

Abbildung 2



Anzahl von vorgehaltenen Intensivbetten je Vollkraft-Äquivalent Arzt.

ken mit fast 3,4 Millionen € am höchsten. Auch die Pflegekosten pro Belegtag lagen bei den Universitätskliniken mit 440 € signifikant höher als bei den anderen Häusern (Tab. 2). Die Kosten für den ärztlichen Dienst betrug hingegen nur 240 € pro Belegtag und waren damit nur ca. halb so hoch.

Die Arzneimittelkosten machten in den Universitätskliniken im Schnitt

1.200.000 € aus. Pro Belegtag lagen die Kosten in den Universitätskliniken mit 150 € pro Belegtag deutlich höher als in den anderen Häusern. Der gleiche Trend zeigt sich für die Sachkosten. Auch hier lagen die Universitätskliniken mit Kosten in Höhe von 130 € pro Belegtag deutlich höher als die anderen Kliniken.

Die in Tabelle 2 aufgeführten Kosten für Blutprodukte und Laborleistungen

basieren nur auf Angaben von 70 bzw. 60 Intensivstationen, da bei über einem Drittel der Intensivstationen diese Informationen nicht vorlagen. Die durchschnittlichen Kosten für Blutprodukte betragen um 40 Euro pro Belegtag für die nicht-universitären Häuser, und in vergleichbarer Höhe lagen auch die Kosten für Laborleistungen. Erneut zeigte sich bei den Universitätskliniken ein Trend zu deutlich höheren Werten.

### Vergleich der Fallkosten 1999 mit denen von 2009

In der Tabelle 3 sind die Fallkosten der aktuellen Erhebung mit den inflationsbereinigten Daten aus dem Jahr 1999 verglichen. Auffällig ist, dass die Kosten des ärztlichen Dienstes und des medizinischen Sachbedarfs in allen Gruppen gestiegen sind, während die Kosten für Pflegedienst und Arzneimittel konstant geblieben bzw. inflationsbereinigt sogar leicht gefallen sind.

### Diskussion

In der vorliegenden Studie werden auf Basis einer sehr großen Stichprobe die Kosten intensivstationärer Versorgung in anästhesiologisch geleiteten Intensivstationen für das Jahr 2009 untersucht. Die Ergebnisse zeigen deutliche Unterschiede in den Kosten insbesondere zwischen den Intensivstationen in Universitätskliniken und den Intensivstationen in anderen Häusern. Betragen die Gesamtkosten für ärztliches und pflegerisches Personal, Arzneimittel und medizinischen Sachbedarf in den Universitätskliniken im Durchschnitt pro Belegtag über 900 Euro, so lagen die Vergleichswerte für die anderen Häuser unter 700 Euro, mit relativ wenig Unterschieden zwischen den drei anderen untersuchten Gruppen. Im Vergleich zu der Erhebung aus dem Basisjahr 1999 zeigten sich Kostensteigerungen insbesondere im ärztlichen Dienst und im medizinischen Sachbedarf.

Methodisch warf die Studie eine Reihe von Herausforderungen auf. So nahmen deutlich weniger Intensivstationen an der Erhebung teil als an der ersten Befragung mit dem Bezugsjahr 1999 [10], trotz der stattlichen Anzahl von 110

**Tabelle 2**

Kosten pro Behandlungstag in € in den teilnehmenden Intensivstationen. Dargestellt sind Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung. Die Anzahl der Intensivstationen, aus denen Angaben ausgewertet werden konnten, sind in eckigen Klammern angegeben. Bezüglich Details der Kostenkalkulation siehe Methodenteil.

	bis 249 Betten	250 bis 499 Betten	500 Betten und mehr	Universitätsklinik
<b>Pflegedienst</b>	348 $\pm$ 63 [14]	343 $\pm$ 61 [37]	357 $\pm$ 50 [38]	443 $\pm$ 73 [14]
<b>Ärztlicher Dienst</b>	185 $\pm$ 62 [4]	184 $\pm$ 66 [20]	175 $\pm$ 47 [33]	239 $\pm$ 67 [15]
<b>Medizinischer Sachbedarf</b>	64 $\pm$ 45 [15]	77 $\pm$ 60 [33]	86 $\pm$ 45 [34]	129 $\pm$ 85 [14]
<b>Arzneimittel</b>	55 $\pm$ 29 [15]	73 $\pm$ 30 [37]	81 $\pm$ 28 [39]	155 $\pm$ 72 [15]
<b>Blutprodukte</b>	45 $\pm$ 56 [11]	52 $\pm$ 70 [27]	35 $\pm$ 18 [32]	73 $\pm$ 46 [9]
<b>Labor und Mikrobiologie</b>	44 $\pm$ 23 [7]	28 $\pm$ 15 [22]	40 $\pm$ 33 [20]	53 $\pm$ 33 [11]

**Tabelle 3**

Vergleich der Fallkosten 1999 und 2009 in €\*.

		bis 249 Betten	250 bis 499 Betten	500 Betten und mehr	Universitätsklinik
<b>Pflegekosten</b>	1999	971 $\pm$ 396	1089 $\pm$ 422	1413 $\pm$ 615	2394 $\pm$ 1124
	2009	740 $\pm$ 276	1165 $\pm$ 627	1211 $\pm$ 399	2118 $\pm$ 1009
<b>Arztkosten</b>	1999	283 $\pm$ 223	396 $\pm$ 540	553 $\pm$ 363	1073 $\pm$ 822
	2009	558 $\pm$ 298	582 $\pm$ 337	609 $\pm$ 253	1215 $\pm$ 948
<b>Arzneimittel</b>	1999	159 $\pm$ 104	213 $\pm$ 98	308 $\pm$ 226	678 $\pm$ 418
	2009	91 $\pm$ 41	225 $\pm$ 132	272 $\pm$ 122	754 $\pm$ 579
<b>Sachkosten</b>	1999	102 $\pm$ 74	133 $\pm$ 104	207 $\pm$ 153	492 $\pm$ 428
	2009	143 $\pm$ 138	211 $\pm$ 139	314 $\pm$ 220	538 $\pm$ 324
<b>Verweildauer Intensivstation</b>	1999	2,6 $\pm$ 0,7	2,9 $\pm$ 0,7	3,5 $\pm$ 1,1	4,3 $\pm$ 1,9
	2009	2,2 $\pm$ 0,7	3,3 $\pm$ 1,5	3,4 $\pm$ 0,9	4,1 $\pm$ 2,5

\* Die Fallkosten für 1999 wurden der Originalarbeit von Prien et al. [10] entnommen und wurden mit der Inflationsrate 2002 bis 2009 hochgerechnet. Alle Daten dieser Tabelle beziehen sich auf Kliniken mit Standort in den alten Bundesländern.

teilnehmenden Intensivstationen. Trotz dieser geringen Rücklaufquote dürften die erhobenen Werte aussagekräftig sein, insbesondere da die eingeschlossenen Kliniken einen repräsentativen Schnitt über alle Kliniken darzustellen scheinen. Wir haben, soweit möglich, die Vergleichsdaten des Statistischen Bundesamtes herangezogen, um eine Verfälschung unserer Studiengruppe zu erkennen. Insgesamt war die Verteilung der teilnehmenden Kliniken zu Gunsten der größeren Kliniken und Universitätskliniken verschoben, was aber weniger problematisch war, da die Analyse der Kostendaten im jeweiligen Größencluster erfolgte. Der Grund, dass

relativ wenige kleinere Kliniken an der Erhebung teilgenommen haben, könnte darin liegen, dass in den kleineren Häusern die Controlling-Instrumente zur Erfassung von Leistungen und Kosten fehlen.

Der auffälligste Befund lag sicher darin, wie stark sich die Kosten der Universitätskliniken von den anderen Kliniken unterscheiden. Hier sind mehrere zum Teil widersprüchliche Effekte bedeutsam. Größere Intensivstationen, wie sie insbesondere an den Universitätskliniken bestehen, sollten per se eigentlich einen Kostenvorteil realisieren können, da bestimmte sprungfixe Kosten wie die Arztpräsenz sich auf mehr Betten

und Belegtage verteilen [11]. Auch lag die Auslastung der Intensivstationen bei den Universitätskliniken höher, so dass sich hieraus ebenfalls ein Kostenvorteil pro Belegtag ergibt. Allerdings zeigte sich mit Zunahme der Größe der Klinik eine Verschiebung der zuweisenden Abteilung von konservativ zu operativ. Da die operative Intensivmedizin (bedingt durch den höheren Sachkostenbedarf und auch die höhere Personalbindung bei einer höheren Inzidenz von sehr aufwendigen Patienten) insgesamt teurer ist, zeigt sich kein Skaleneffekt bei zunehmender Größe des Hauses bzw. der Intensivstation. An Kliniken mit der Bettenzahl <250 und 250-499 ist die Belegung zwischen operativ und konservativ noch nahezu ausgeglichen, während an großen Kliniken  $\geq 500$  Betten und Universitätskliniken der Anteil der chirurgischen Zuweisungen deutlich zunimmt. Die an großen Kliniken übliche Trennung zwischen konservativer und operativer Intensivmedizin lässt sich hieran ablesen.

Es zeigte sich ein kontinuierlicher Anstieg des Anteils beatmeter Patienten von den kleinen Häusern zu den Universitätskliniken. Der Anteil an Beatmungen ist sicher ein wichtiger, aber keineswegs der einzige Faktor, der Patientenkomplexität treibt. Leider war es nur wenigen Intensivstationen möglich, die medizinische Komplexität ihrer Patienten in Form von TISS oder IKPS-Punkten anzugeben, so dass wir den vermuteten, sehr deutlichen Fallschwere-Anstieg in den großen Häusern und Universitätskliniken nicht erfassen und analysieren konnten. Auf Basis dieser Fallschwere wäre es aber nur möglich zu beurteilen, ob die deutlich bessere Personalausstattung in den Universitätskliniken letztlich dort eine hinreichende Rechtfertigung findet oder ob auch andere Effekte (wie die mangelnde Trennungsrechnung zwischen Krankenversorgung einerseits und Forschung und Lehre andererseits) bedeutsam sind.

Ein Vergleich der von uns erhobenen Kostendaten mit den Angaben in der Literatur fällt aufgrund verschiedener Bezugsgrößen und Studiendesigns äußerst schwer. Verschiedene Studien untersuch-

ten intensivmedizinische Fallkosten und ergaben Werte zwischen ca. 5.000 € und 13.000 € pro Fall [4,7,12,13]. Die Kosten pro Belegtag auf Intensivstationen liegen laut Literatur somit im Bereich zwischen 700 € und 1500 € [4,5,7,14,15], wobei auch Werte bis 2.500 € pro Belegtag berichtet wurden [12,16]. Gründe für die weite Streuung scheinen vor allem in den sehr unterschiedlichen Methodiken der Kostenerhebung [17], der unterschiedlichen Patientenklintel und den unterschiedlichen Herkunftsländern der Studien zu liegen. In der von Moerer im Jahr 2007 durchgeführten sehr umfangreichen Studie zu Kosten von intensivstationären septischen Patienten wurde zwischen Krankenhäusern der Grund-, Allgemein-, Schwerpunkt- und Maximalversorgung unterschieden. Die höchsten Tageskosten (923 € $\pm$ 306 €/d) fanden sich an Krankenhäusern der Maximalversorgung [5]. Die Kosten nahmen mit den Versorgungskategorien nach unten hin ab.

Der Anteil der Personalkosten an den Gesamtkosten in der Intensivmedizin wird in unterschiedlichen Untersuchungen auf 40-60% geschätzt [7,8,15,18]. Bei den in unserer Studie erhobenen Kostenanteilen lag dieser Quotient bei ca. 62-72%, wobei wir zahlreiche Kostenpositionen wie z.B. nicht-medizinische Infrastrukturkosten, Kosten der internen Leistungsverrechnungen (Konsile, Operationskosten für Intensivpatienten, Fremdlabore etc.), aber auch Kosten für sonstiges, nicht-pflegerisches Personal in unserer Kostenerhebung nicht berücksichtigen konnten, da diese Angaben nur bei sehr wenigen der untersuchten Intensivstationen explizit vorlagen.

In der Zusammenschau der Studienergebnisse erscheint ein Betrag von 400-700 € für Personalkosten pro Belegtag aus der Literatur heraus plausibel, was in etwa unseren Daten (Pflege zwischen 350 € und 440 €, ärztlicher Dienst zwischen 180 € und 240 € pro Belegtag) entspricht.

Die Sachkosten und die Kosten für Arzneimittel pro Belegtag steigen in unserer Erhebung mit der Größe der Klinik. Der Anteil der Sachkosten an den Gesamtkosten wird in der Literatur im Bereich von

10-14% [6,19] angegeben. Bezogen auf die in der Literatur angegebenen Kosten pro Belegtag, ergibt dies Werte von 70 € bis 200 €. Dies bestätigt Edbrooke mit Sachkosten von umgerechnet ca. 150 € pro Belegtag [4]. Diese Werte ähneln unseren erhobenen Daten, die zwischen 70 € und 130 € lagen.

In der Literatur werden die Ausgaben für Arzneimittel im Bereich von 11-13% der Gesamtkosten der Intensivstation angegeben [7,19,20]. Legt man die oben beschriebenen Kosten pro Belegtag aus der Literatur zugrunde, ergibt sich ein Betrag im Bereich von ca. 77-200 € pro Belegtag. Edbrooke ermittelte für Arzneimittel einen Betrag von umgerechnet 220 € pro Belegtag [4]. Bei Moerer lagen die Kosten für Medikamente bei 120-200 € pro Tag [5]. In unserer Studie mit einer sehr heterogenen Belegung der Intensivstation ergaben sich durchschnittliche Werte von 50-150 € pro Belegtag, wobei die kleinen Häuser die deutlich niedrigeren Werte aufwiesen.

Für den Vergleich der Kosten zwischen 1999 und 2009 berücksichtigten wir der besseren Vergleichbarkeit willen nur die Daten der Kliniken des Tarifgebiets West aus beiden Erhebungen. Der Vergleich war nur auf Basis der Fallkosten insgesamt möglich, nicht der Kosten pro Belegungstag, da die Erststudie nur Fallkosten berichtete. Die Liegedauer als wesentlicher Kostentreiber entwickelte sich uneinheitlich, unterscheidet sich über alle Kliniken in den betrachteten Jahren aber nicht wesentlich. Auffällig ist für alle Klinikategorien der Anstieg der Kosten für den ärztlichen Dienst zwischen 1999 und 2009. Hier schlug sicher die Steigerung der ärztlichen Vergütung durch die neuen Tarifverträge zu Buche. Im Vergleich hierzu sind die Kosten der Pflege inflationsbereinigt nicht gestiegen. Auch bei den Arznei- und Sachkosten zeigen sich unterschiedliche Tendenzen, nachdem insbesondere die Sachkosten gestiegen sind, während die Arzneykosten inflationsbereinigt gleichblieben. Auch hier ist aber zu bedenken, dass ggf. eine genauere Zuordnung von Sachkosten über die Jahre auf den Intensivstationen die Ursache für eine vermeintliche Steigerung sein könnte.

## Danksagung

Die Studie wurde von der Arbeitsgruppe Prozess- und Kostenmanagement (Leiter: Priv.-Doz. Dr. Martin Schuster) des Forums Qualitätsmanagement und Ökonomie von DGAI und BDA im Auftrag der Präsidien von DGAI und BDA durchgeführt.

Wir danken Herrn Holger Sorgatz, Geschäftsführer von DGAI und BDA, und Herrn Priv.-Doz. Dr. Thomas Iber, 1. Sprecher des Forums Qualitätsmanagement und Ökonomie von DGAI und BDA, sehr herzlich für ihre organisatorische Unterstützung bei der Versendung und Einsammlung der Fragebogen. Ebenfalls bedanken wir uns bei Herrn Prof. Dr. Thomas Prien, Münster, und Herrn Dr. Oliver Groll, Essen, für die Zurverfügungstellung der Originaldaten der Ersterhebung für das Jahr 1999.

Den Chefärzten, Oberärzten und Controllern der Intensivstationen, die die Daten zusammenstellten, gebührt ein besonderer Dank und große Anerkennung.

Die anästhesiologischen Intensivstationen folgender Kliniken nahmen an der Erhebung teil:

Allgemeines Krankenhaus Celle  
 Asklepios Kliniken Langen-Seligenstadt  
 Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Frankfurt am Main  
 Brüderkrankenhaus St. Josef Paderborn  
 Charité - Universitätsmedizin Berlin 101i/103i, 8i/14i und K1  
 Clemenshospital Münster  
 Diakoniekrankenhaus Henriettenstiftung Hannover  
 Diakonie Krankenhaus Kreuznacher  
 Diakonie Bad Kreuznach  
 Diakonissenkrankenhaus Flensburg  
 Dill-Kliniken Dillenburg  
 Dominikus-Krankenhaus Düsseldorf-Heerdt  
 DRK Krankenhaus Chemnitz-Rabenstein  
 Evangelisches Diakonissenkrankenhaus Leipzig  
 Evangelisches Krankenhaus Castrop-Rauxel  
 Evangelisches Krankenhaus Göttingen-Weende  
 Evangelisches Krankenhaus Hamm  
 Heilig-Geist-Krankenhaus Köln  
 Helios Klinikum Bad Saarow  
 Helios Klinik Rottweil  
 Dr. Horst-Schmidt-Kliniken Wiesbaden  
 Johanna-Etienne-Krankenhaus Neuss  
 Johanniter-Krankenhaus Rheinhausen  
 Katholisches Klinikum St. Johannes-Hospital Duisburg

Katholisches Klinikum Mainz  
 Betriebsstätten St. Hildegardis-Krankenhaus und St. Vincenz und Elisabeth Hospital  
 Katholisches Marienkrankenhaus Hamburg  
 Kliniken des Main-Taunus-Kreises Bad Soden  
 Kliniken Maria Hilf Mönchengladbach  
 Klinikum Altenburger Land, Kliniken Altenburg  
 Klinikum Barnim, Werner-Förßmann-Krankenhaus  
 Klinikum Bremen-Mitte  
 Klinikum Dahme-Spreewald, Standort Achenbach-Krankenhaus  
 Klinikum der Stadt Wolfsburg  
 Klinikum Dorothea Christiane Erleben Quedlinburg  
 Klinikum Emden  
 Kliniken Essen Mitte  
 Klinikum Esslingen  
 Klinikum Links der Weser Bremen  
 Klinikum Freising  
 Klinikum Fürth  
 Klinikum Harlaching München  
 Klinikum Heidenheim  
 Klinikum Hochfranken Münchberg  
 Klinikum Hochfranken Naila  
 Klinikum Kassel  
 Klinikum Kulmbach  
 Klinikum Leverkusen  
 Klinikum Ludwigsburg  
 Klinikum Lüdenscheid  
 Klinikum Magdeburg  
 Klinikum Mittelbaden, Stadtklinik Baden-Baden  
 Klinikum Neumarkt  
 Klinikum Nordfriesland Klinik Husum  
 Klinikum Oldenburg  
 Klinikum Schaumburg, Kreiskrankenhaus Rinteln  
 Klinikum St. Marien Amberg  
 Klinikum Traunstein  
 Klinikum Wetzlar  
 Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Trier  
 Krankenhaus Hetzelstift Neustadt/Weinstrasse  
 Krankenhaus Martha-Maria Nürnberg  
 Krankenhaus Nordwest Frankfurt am Main  
 Krankenhaus St. Joseph-Stift Dresden  
 Krankenhaus Wittmund  
 Kreisklinikum Siegen  
 Kreiskrankenhaus Torgau

Landkreis Mittweida, Krankenhaus Standort Frankenberg und Standort Rochlitz  
 Lungenklinik Hemer  
 Malteser Krankenhaus St. Hildegardis Köln  
 Marienkrankenhaus St. Wendel  
 MediClin Herzzentrum Coswig  
 Medizinische Hochschule Hannover  
 Oberlausitz-Kliniken, Krankenhaus Bischofswerda  
 Orthopädische Klinik Markgröningen  
 Orthopädische Universitätsklinik Friedrichsheim  
 Pius-Hospital Oldenburg  
 Rems-Murr-Klinik Waiblingen  
 RoMed Klinikum Rosenheim  
 Sana Klinikum Lichtenberg  
 Schön-Klinik Neustadt  
 Sertürner Hospital Einbeck  
 SLK-Kliniken Heilbronn, Klinikum am Plattenwald  
 St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen  
 St. Bernward Krankenhaus Hildesheim  
 St. Bonifatius Hospital Lingen  
 St. Elisabeth-Hospital Herten  
 St. Georg Klinikum Eisenach  
 St. Josef-Krankenhaus Hamm-Bockum-Hövel  
 St.-Josefs-Hospital Dortmund-Hörde  
 St. Marienhospital Vechta  
 St. Marien-Krankenhaus Siegen  
 Städtische Kliniken Neuss, Lukaskrankenhaus  
 Städtisches Klinikum Lüneburg  
 Städtisches Klinikum Solingen  
 Universitätsklinikum Aachen  
 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden  
 Universitätsklinik des Saarlandes  
 Universitätsklinikum Erlangen  
 Universitätsklinikum Halle (Saale)  
 Universitätsklinikum Heidelberg  
 Universitätsklinikum Köln  
 Universitätsklinikum Rostock  
 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Lübeck  
 Universitätsklinikum Tübingen  
 Universitätsklinikum Ulm  
 Universitäts- und Rehabilitationskliniken Ulm  
 Vinzenzkrankenhaus Hannover  
 Waldburg-Zeil Kliniken, Fachkliniken Wangen



## Literatur

1. Berenson, RA. Intensive Care Units (ICUs): Clinical Outcomes, Costs, and Decisionmaking (Health Technology Case Study 28), prepared for the Office of Technology Assessment, U.S. Congress, OTA-HCS-28, Washington DC. 1984:3.
2. Chalfin DB, Cohen IL, Lambrinos J. The economics and cost-effectiveness of critical care medicine. *Intensive Care Med* 1995;21:952-961.
3. Martin E. Sind Fortschritte in der Intensivmedizin noch finanzierbar. *J Anästh Intensivbehand* 1998;2:8-11.
4. Edbrooke DL, Ridley SA, Hibbert CL, Corcoran M. Variations in expenditure between adult general intensive care units in the UK. *Anaesthesia* 2001; 56:208-216.
5. Moerer O, Plock E, Mgbor U, Schmid A, Schneider H, Wischnowsky BM, Burchardi H. A German national prevalence study on the cost of intensive care: an evaluation from 51 intensive care units. *Critical Care* 2007;11:69.
6. Dickie H, Vedio A, Dundas R, Treacher DF, Leach RM. Relationship between TISS and ICU cost. *Intensive Care Med* 1998;24:1009-1017.
7. Graf J, Graf C, Koch K-C, Hanrath P, Janssens U. Kostenanalyse und Prognoseabschätzung mittels TISS und TISS-28. *Med Klin* 2003;98:123-132.
8. Halpern NA, Bettes L, Greenstein R. Federal and nationwide intensive care units and healthcare costs: 1986-1992. *Critical Care Medicine* 1994;22:2001-2007.
9. Schuster M, Kuntz L, Hermening D, Bauer M, Abel K, Goetz AE. Die Nutzung der Erlösdaten der „DRGs“ für ein externes Benchmarking der anästhesiologischen und intensivmedizinischen Leistungserbringung. *Anaesthesist* 2006;55:26-33.
10. Prien Th, Groll O, Geldner G, Martin J, Weiler Th, Dahmen KG, Sorgatz H, Bach A. Ist-Kosten Intensivmedizin deutscher Anästhesieabteilungen – Bezugsjahr 1999 – *Anästh Intensivmed* 2002;43;244-254.
11. Bertolini G, Rossi C, Brazzi L, Radrizzani D, Rossi G, Arrighi E, Simini B. The relationship between labour cost per patient and the size of intensive care units: a multicentre prospective study. *Intensive Care Med* 2003;29:2307-2311.
12. Cooper LM, Linde-Zwirble WT. Medicare intensive care unit use: Analysis of incidence, cost, and payment. *Crit Care Med* 2004;32;2247-2253.
13. Sznajder M, Aegerter P, Launois R, Merliere Y, Guidet B, CubRea. A cost-effectiveness analysis of stays in intensive care units. *Intensive Care Med* 2001;27:146-153.
14. 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;50:72-79.
15. Martin J, Neurohr C, Bauer M, Weiß M, Schleppers A. Kosten der intensivmedizinischen Versorgung in einem deutschen Krankenhaus. Kostenträgerstückrechnung basierend auf der InEK- Matrix. *Anaesthesist* 2008;57:505-512.
16. Hebler U, Mütter M, Muhr G, Gekle C. Ist unfallchirurgische Intensivmedizin noch bezahlbar? Eine Kostenanalyse. *Trauma Berufskrankh* 2007;9:163-166.
17. Gyldmark M. A review of cost studies of intensive care units: Problems with the cost concept. *Crit Care Med* 1995;23:964-972.
18. Bennett D, Bion J. ABC of intensive care: organisation of intensive care. *BMJ* 1999;318:1468-1470.
19. Csomós Á, Janecskó M, Edbrooke D. Comparative costing analysis of intensive care services between Hungary and United Kingdom. *Intensive Care Med* 2005;31:1280-1283.
20. Weber RJ, Kane SL, Oriolo VA, Saul M, Skledar SJ, Dasta JF. Impact of intensive care unit (ICU) drug use on hospital costs: A descriptive analysis, with recommendations for optimizing ICU pharmacotherapy. *Crit Care Med* 2003;31:17-24.

Korrespondenz-  
adresse

**Priv.-Doz. Dr. med.  
Martin Schuster**

Klinik für Anästhesiologie,  
Intensivmedizin, Notfallmedizin und  
Schmerztherapie  
Fürst-Stirum-Klinik Bruchsal  
Gutleutstraße 1-14  
76646 Bruchsal, Deutschland  
Tel.: 07251 70857501  
Fax. 07251 70857509  
E-Mail: martin.schuster@kliniken-lk.de.

Alle wissenschaftlichen Beiträge seit März 1999  
finden Sie online unter

**www.ai-online.info**

Zugangsdaten können Sie unter Angabe Ihrer Mitglieds- oder Abonummer anfordern  
unter der E-Mail-Adresse: ai@aktiv-druck.de