

# Apoptose im DRG-System: Weiterbildung und dezentrale Strukturen verhindern wettbewerbsfähige intraoperative Prozesszeiten\*

Apoptosis in the DRG System: Further education and decentral structures thwart competitive intraoperative process times

M. Bauer<sup>1,4</sup>, R. Hanß<sup>1</sup>, T. Römer<sup>1</sup>, L. Rösler<sup>1</sup>, A. Umnus<sup>1</sup>, J. Martin<sup>2,4</sup>, A. Schleppers<sup>3,4</sup>, B. Bein<sup>1</sup> und J. Scholz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel (Direktor: Prof. Dr. J. Scholz)

<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Klinik am Eichert, Göppingen (Direktor: Prof. Dr. M. Fischer)

<sup>3</sup> Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Mannheim (Direktor: Prof. Dr. Dr. h.c. K. van Ackern)

<sup>4</sup> Forum „Qualitätsmanagement & Ökonomie“ von BDA und DGAI; AG Kosten- und Prozessmanagement

## ► Zusammenfassung: Rahmenbedingungen:

Krankenhäuser, welche für eine Leistungserstellung höhere Ist-Kosten benötigen als über den DRG-Erlös entgolten werden, verfehlen die Gewinnschwelle und bieten diese Leistung defizitär an. Verlängerte intraoperative Prozesszeiten können aufgrund vermehrter Personalbindungszeiten und erhöhter Sachkosten hierfür ursächlich sein.

**Methodik:** Für den elektiven operativen Eingriff „TUR-Prostata“ wurden die Prozesszeiten in 9 Krankenhäusern < 15.000 Fälle/Jahr (Gruppe 1) mit denen in 9 Krankenhäusern > 15.000/Jahr (Gruppe 2) verglichen. Parameter zu Infrastruktur und Ausbildungsstand wurden evaluiert um systematische Prozessrisiken zu detektieren.

**Ergebnisse:** Beide Gruppen unterschieden sich nicht in der anästhesiologischen (ASA-Status) und operativen (DRG-Gruppierung) Fallschwere. Die globale Kennzahl „Falldauer“, die chirurgisch determinierten Kennzahlen „Perioperative Zeit“ bzw. „Schnitt-Naht-Zeit“ sowie die anästhesiologisch determinierten Kennzahlen „anästhesiologischer Vorlauf“ und „anästhesiologischer Nachlauf“ waren in Gruppe 2 im Vergleich zu Gruppe 1 signifikant verlängert. In Gruppe 2 fand die Leistungserstellung signifikant häufiger in einem dezentralen OP statt, die beteiligten Anästhesisten und Operateure waren in Gruppe 1 signifikant erfahrener als in Gruppe 2.

**Schlussfolgerung:** Eine an Kosten-Mittelwerten orientierte DRG-Vergütung benachteiligt Großklinika > 15.000 Fälle/Jahr, da Weiterbildungsintensität und dezentrale Strukturen verlängerte intraoperative Prozesszeiten respektive kostenintensive Personalbindungen induzieren. Für das Fachgebiet der Anästhesiologie erscheint eine Budgetzuteilung über InEK-Kostengewichte wenig geeignet, da der wesentliche fachtypische Kostentreiber „Eingriffsdauer“ durch chirurgisch verantwortete Prozess-

zeiten relevant verlängert sein kann. Für alle im Wettbewerb stehenden Krankenhäuser stellt das hier exemplarisch vorgestellte Verfahren zur Generierung eines leistungsbezogenen Benchmarks eine interessante Option dar.

► **Schlüsselwörter:** Versorgungsforschung – Prozessmanagement – Kennzahlen – Infrastruktur – Ausbildung.

► **Summary: General Conditions:** Hospitals whose services cost more than the respective DRG revenues fall below the profit threshold and therefore operate at a loss. Prolonged intra-operative process times bind human resources unnecessarily and increase material costs.

**Methods:** Process times for elective “TUR-Prostate” in 9 hospitals treating fewer than 15.000 cases a year (group 1) were compared with 9 hospitals treating more than 15.000 cases a year (group 2). Various parameters relating to infrastructure and training level were evaluated with the aim of detecting systematic process-inherent risks.

**Results:** The groups revealed no differences in terms of case mix with regard to anaesthesia (ASA-status) and surgery (DRG grouping).

The general index “case time”, the surgery-related indices “perioperative time” and “surgical case length” as well as the anaesthesia-related indices “preanaesthesia time” and “postanaesthesia time” were significantly longer in group 2 than in group 1. In group 2 the definition of services was based significantly more often on a decentralised OR; in group 1 the anaesthetists and surgeons were significantly more experienced.

\* Rechte vorbehalten

**Conclusion:** A DRG-compensation system orientated to mean costs puts bigger hospitals transmutal treating more than 15.000 cases a year at a disadvantage, since medical training and decentralised structures mean longer intra-operative process times and higher costs due to human resource binding. For the anaesthesiology department allocation of budgets based on the InEK-calculation scheme appear inappropriate since: the most relevant typical cost factor "operating time" is influenced by surgically determined process times. For all competing hospitals the exemplary method presented here may be an interesting option for generating a service-orientated benchmark.

► **Keywords:** Health care – Process management – Index – Infrastructure – Training.

## Rahmenbedingungen

Für alle akutstationären Fälle in deutschen Krankenhäusern gilt seit dem Jahr 2004 ein fallpauschaliertes Entgeltsystem nach Diagnosis-Related-Groups (DRGs) [1].

Der Erlös der Pauschale entspricht den mittleren Fallkosten einer jeweiligen Behandlung in den Kalkulationshäusern. Hierfür übermitteln im Sinne einer repräsentativen Stichprobe ausgewählte Kalkulationshäuser hausindividuelle fallbezogene Kostendaten an das Institut für Entgelte im Krankenhaus (InEK), welches aus den Datensätzen aller Kalkulationshäuser die mittleren Fallkosten kalkuliert und diese als Pauschalbetrag definiert [2].

Diesen InEK-basierten Erlösen stehen in den einzelnen Krankenhäusern individuelle Ist-Kosten entgegen. Die Gewinnschwelle (Gewinn = Erlöse – Kosten) kann nur erreicht werden, wenn das individuelle Krankenhaus in seiner Kostenstruktur gleichauf oder unterhalb der Erlöspauschale liegt [3].

Die Ist-Kosten für einen operativen Behandlungsfall verteilen sich auf die präoperative Phase auf Normalstation, die intraoperative Phase am OP-Tag und die postoperative Phase in der nachsorgenden Behandlungseinheit (Intensivstation, Aufwachraum, Normalstation). Die wesentlichen Kostenkomponenten sind die intraoperative Behandlung und, falls notwendig, die intensivmedizinische Versorgung [4]. Den wesentlichen Kostentreiber in der intraoperativen Phase stellt die Eingriffsdauer dar [5]. Mit Zunahme der Eingriffsdauer ist eine Zunahme der Personalkosten über Personalbindungszeiten und der Sachkosten, z.B. für die Aufrechterhaltung der Anästhesie, zu beobachten [6,7]. Folglich sind Krankenhäuser mit systemimmanent verlängerter Ein-

griffsdauer bei gleicher Erlösstruktur mit höheren Ist-Kosten belastet als Krankenhäuser ohne diese Faktoren und somit im Wettbewerb finanziell benachteiligt [8,9].

In der vorliegenden Studie werden die intraoperativen Prozesszeiten verschiedener Krankenhausgruppen hinsichtlich systematischer Ursachen für eine verlängerte Eingriffsdauer evaluiert.

## Methodik

### Studienkollektiv

Die Datenerhebung fand in einem Multi-Center-Ansatz an insgesamt 20 deutschen Krankenhäusern statt. Die einzelnen Zentren können über den korrespondierenden Autor erfragt werden. Als Gruppe 1 wurden alle Krankenhäuser < 15.000 Fälle/Jahr (n = 10), als Gruppe 2 alle Krankenhäuser > 15.000 Fälle/Jahr (n= 10) definiert.

### Eingriffsart

Der Vergleich von intraoperativen Prozesszeiten wurde am Beispiel der transurethralen Elektro-Resektion der Prostata (TUR-P; OPS: 5-601.0) bei benigner Prostatahyperplasie (ICD-10: N 40) ohne Komorbidität und Komplikationen durchgeführt (DRG: M02Z).

### Kennzahlen

Zur Beschreibung der intraoperativen Prozessabläufe dienten die Kennzahlen „Falldauer“, „Perioperative Zeit“, „Schnitt-Naht-Zeit“, „Anästhesiologischer Vorlauf“ sowie „Anästhesiologischer Nachlauf“.

Folgende konsenterte und etablierte Definitionen [10,11] wurden hierbei zu Grunde gelegt:

- **Falldauer:** Die Kennzahl „Falldauer“ umfasst das Zeitintervall von Zeitpunkt „Beginn Anästhesiearzt-Präsenz“ (Beginn der Betreuung des Patienten durch den Anästhesisten) bis „Ende Anästhesiearzt-Präsenz“ (Ende der Übergabe des Patienten an den ärztlichen Kollegen der nachsorgenden Einheit).
- **Anästhesiologischer Vorlauf:** Die Kennzahl „Anästhesiologischer Vorlauf“ umfasst das Zeitintervall von Zeitpunkt „Beginn Anästhesiearzt-Präsenz“ (s.o.) bis „Freigabe Anästhesie“ (Freigabe des Anästhesisten zu allen notwendigen chirurgischen Maßnahmen, wobei diese parallel zu abschließenden anästhesiologischen Leistungen erfolgen können).
- **Perioperative Zeit:** Die Kennzahl „Perioperative Zeit“ umfasst das Zeitintervall von Zeitpunkt „Freigabe Anästhesie“ (s.o.) bis „Ende chirurgische Maßnahmen“ (Abschluss aller Maßnahmen, die direkt der Operation zuzuordnen sind und den Patienten betreffen, z.B. Verband, Gipsanlage (s.o.)). ►

- **Schnitt-Naht-Zeit:** Die Kennzahl „Schnitt-Naht-Zeit“ (SNZ) wird auch als „Reine-OP-Zeit“ (ROZ) bezeichnet. Sie beschreibt die Dauer einer Operation von Beginn des ersten Hautschnittes bis Ende der letzten Naht.
- **Anästhesiologischer Nachlauf:** Die Kennzahl „Anästhesiologischer Nachlauf“ umfasst das Zeitintervall vom Zeitpunkt „Ende chirurgische Maßnahmen“ bis „Ende Anästhesiearzt-Präsenz“ (s.o.).

Zur Beschreibung der Prozessqualität wurden Angaben zu Fallschwere, Infrastruktur und Ausbildungsstand herangezogen:

Zur Ermittlung der anästhesiologischen Fallschwere wurde die „ASA-Klassifizierung“ verwandt [12]. Das 1963 von der American Society of Anesthesiologists vorgeschlagene Schema unterscheidet die Patienten vor der Narkose anhand von Funktionseinschränkungen einzelner Organsysteme, anhand von Vorerkrankungen und anhand des Allgemeinzustandes (ASA I: keine organische Erkrankung oder Störung des Allgemeinbefindens, ansonsten gesunder Patient; ASA II: leichte Allgemeinerkrankung ohne Leistungsminderung; ASA III: schwere Allgemeinerkrankung mit Leistungsminderung; ASA IV: lebensbedrohliche Allgemeinerkrankung; ASA V: moribunder Patient, der ohne Operation 24 Stunden voraussichtlich nicht überleben wird; ASA VI: hirntoter Patient, dessen Organe zur Organspende entnommen werden).

Der Vergleich der chirurgischen Fallschwere erfolgte über die fallbezogene Eingruppierung in das DRG-System [2]. So wurden retrospektiv alle Fälle, welche in der abschließenden DRG-Kodierung nicht in die DRG M02Z eingruppiert wurden, von der Datenanalyse ausgeschlossen.

Zur Beschreibung der Infrastruktur wurden die baulichen Gegebenheiten der Leistungserstellung erfragt. Hierbei konnte zwischen der Antwortalternative „dezentraler OP-Bereich (< 3 OP-Säle)“ und „Zentral-OP (> 3 OP-Säle)“ gewählt werden.

Der Ausbildungsstand der Anästhesisten wurde über einen Summenscore aus anästhesiologischer Besetzung bei Anästhesie-Einleitung sowie Anästhesie-Ausleitung erhoben. Zur Wahl standen jeweils die Antwortalternativen Assistent in Weiterbildung (1 Punkt), Facharzt (2 Punkte) bzw. Assistent in Weiterbildung mit Facharzt (2 Punkte). Die niedrigst mögliche Punktzahl aus Ein- und Ausleitung war somit 2 Punkte, die höchste Punktzahl betrug 4 Punkte.

Der Ausbildungsstand des 1. Operateurs wurde geclustert nach Assistent in Weiterbildung / junger Facharzt und erfahrener Facharzt / Oberarzt. Als

erfahren galt ein Facharzt nach > 3 Jahren Facharztstatus; als junger Facharzt galt ein Facharzt < 3 Jahren Facharztstatus.

### Datengenerierung

Die Erhebung der Prozesszeiten in den einzelnen Zentren erfolgte in dem 6-monatigen Erfassungszeitraum Juli bis Dezember 2005. Jedes Zentrum verpflichtete sich die oben genannten Kennzahlen für mindestens 10, höchstens 15 aufeinander folgende TUR-P-Eingriffe zu dokumentieren. Der hierzu verwendete Erhebungsbogen ist in **Abbildung 1** gezeigt.

Intraoperative Prozesszeiten zur TUR-P	
Zentrumsnummer: xy	
Tätigkeit	Uhrzeit
Bestellen des Patienten	
Beginn Einschleusen	
Eintreffen des Patienten im Einleitungsraum	
Beginn Anästhesiepflege-Präsenz	
Beginn Anästhesiearzt-Präsenz	
Beginn Narkose	
Freigabe durch Anästhesie	
Beginn chirurgische Vorbereitung	
Patient im OP-Saal	
Beginn Präsenz, 1. Assistent	
Beginn Präsenz 1. Operateur	
Ende chirurgische Vorbereitung	
Schnitt	
Ende Präsenz, 1. Operateur	
Naht	
Ende chirurgischer Maßnahmen	
Ende Präsenz 1. Assistent	
Ende Narkose	
Patient aus dem OP-Saal	
Eintreffen nachsorgende Überwachungseinheit	
Ende Anästhesiearzt-Präsenz / Freimeldung im OP	
Anmerkung: ➤ Die Reihenfolge der Zeitpunkte kann chronologisch variieren.	

Abb. 1: Erhebungsbogen zur Dokumentation intraoperativer Prozesszeiten.

### Statistik

Die erhobenen Ergebnisse wurden bezüglich Medianwerten, Varianz, Standardabweichung, Minimum und Maximum mit Hilfe von MS Excel® 2003 unter Windows XP® ausgewertet. Die Tests auf Korrelation (Pearson Korrelationskoeffizient) und Signifikanz der Korrelation (F-Test der Verteilung des Korrelationskoeffizienten) wurden mit Hilfe von SPSS® 14.0 für Windows® unter Windows 2003 Server® berechnet. Als Signifikanzniveau wurde  $p < 0,05$  festgelegt. ▶

## Ergebnisse

### Datenrücklauf

Von den 20 rekrutierten Zentren meldeten 18 Zentren (Gruppe 1: 9; Gruppe 2: 9) insgesamt 164 Erhebungsbögen zurück, davon 77 Bögen aus Gruppe 1 und 87 Bögen aus Gruppe 2. Jedes dieser Zentren generierte die geforderte Mindestfallzahl von 10 Eingriffen, maximal wurden 13 Fälle pro Zentrum rückgemeldet.

Nach Kontrolle der Erhebungsbögen auf Vollständigkeit in der Prozesszeiten-Dokumentation und retrospektiver Überprüfung der DRG-Gruppierung wurden 148 Datensätze in die Studie eingeschlossen, davon 72 aus Gruppe 1 und 76 aus Gruppe 2. Die minimale Fallzahl auswertbarer Erhebungsbögen pro Zentrum betrug 7, die maximale Fallzahl 13 Datensätze.

### Fallschwere

Zur Beschreibung der anästhesiologischen Fallschwere wurde die ASA-Klassifikation verwandt. Aus Gruppe 1 entfielen 10 Fälle auf ASA 1, 37 Fälle auf ASA 2 und 25 Fälle auf ASA 3. Aus Gruppe 2 entfielen 9 Fälle auf ASA 1, 43 Fälle auf ASA 2 und 24 Fälle auf ASA 3 (Tab. 1). Ein signifikanter Unterschied in den Gruppen bestand nicht ( $p > 0,1$ ).

Zur Beschreibung der chirurgischen Fallschwere wurde die DRG-Gruppierung herangezogen. Alle in die Auswertung eingeschlossenen Eingriffe waren bei Fallabschluss in die DRG M02Z gruppiert. Diesbezüglich bestanden demnach keine Unterschiede in den Gruppen.

Tab. 1: ASA-Klassifikation – TUR-P.

	ASA 1	ASA 2	ASA 3	Gesamt
Gruppe 1	10	37	25	72
Gruppe 2	9	43	24	76
Gesamt	19	80	49	148

Gruppe 1: Krankenhäuser < 15.000 Fälle/Jahr;  
Gruppe 2: Krankenhäuser > 15.000 Fälle/Jahr; Signifikanz im Chi-Quadrat-Test nach Pearson: > 0,1 (nicht signifikant).

Tab. 2: Intraoperative Kennzahlen – TUR-P.

Kennzahl (in Minuten)	Gruppe	Perzentile			Signifikanz
		25.	50. (Median)	75.	
Falldauer	1	63	80	99	< 0,0001
	2	111	135	160	
Anästhesiologischer Vorlauf	1	10	15	20	< 0,05
	2	16	25	40	
Perioperative Zeit	1	35	50	70	< 0,0001
	2	70	90	112	
Schnitt-Naht-Zeit	1	20	35	50	< 0,0001
	2	45	60	83	
Anästhesiologischer Nachlauf	1	8	10	15	< 0,05
	2	10	14	20	

Gruppe 1: Krankenhäuser < 15.000 Fälle/Jahr; Gruppe 2: Krankenhäuser > 15.000 Fälle/Jahr.

### Kennzahlen

Table 2 zeigt die resultierenden intraoperativen Prozesszeiten für die 5 untersuchten Kennzahlen:

Die „Falldauer“ war in Gruppe 2 im Vergleich zu Gruppe 1 mit 135 min. zu 80 min. signifikant verlängert ( $p < 0,001$ ).

Die beiden chirurgisch determinierten Kennzahlen „Perioperative Zeit“ und „Schnitt-Naht-Zeit“ waren in Gruppe 2 im Vergleich zu Gruppe 1 mit 90 min. zu 50 min. bzw. 60 min. zu 35 min. ebenfalls signifikant verlängert ( $p < 0,001$ ).

Die beiden anästhesiologisch determinierten Kennzahlen „anästhesiologischer Vorlauf“ (25 min. zu 15 min.) und „anästhesiologischer Nachlauf“ (14 min. zu 10 min.) waren gleichfalls in Gruppe 2 im Vergleich zu Gruppe 1 signifikant verlängert ( $p < 0,05$ ).

Die Subgruppen-Analyse (Abb. 2-6) zeigt für jede Kennzahl die mittleren Prozesszeiten der einzelnen Zentren nach Minuten in aufsteigender Reihung. Die Zentren sind in der Darstellung geblindet, aber nach Gruppenzugehörigkeit markiert (Gruppe 1 bzw. Gruppe 2). Zusätzlich sind die Medianwerte des Gruppenvergleichs sowie das zugehörige Signifikanzniveau eingezeichnet.

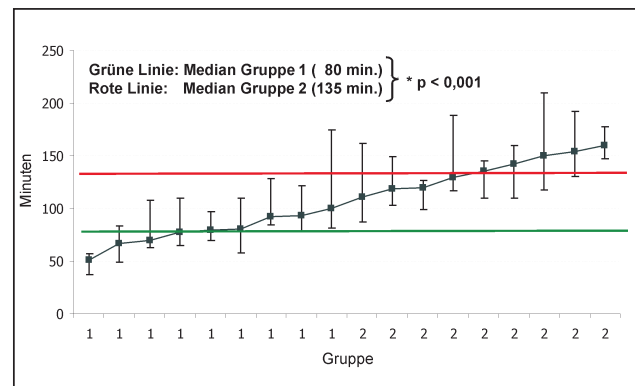


Abb. 2: Kennzahl „Falldauer“ für Eingriffsart „TUR-P“. Gruppe 1: Krankenhäuser < 15.000 Fälle/Jahr; Gruppe 2: Krankenhäuser > 15.000 Fälle/Jahr.

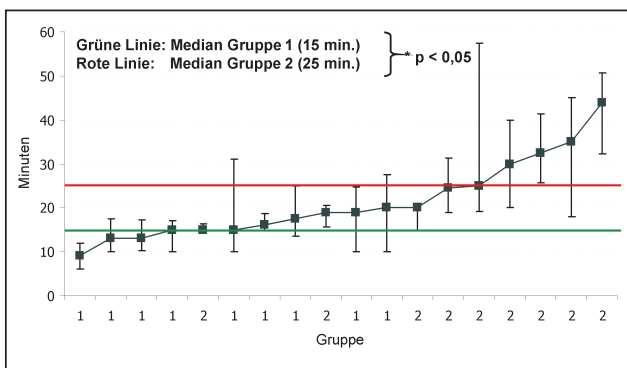


Abb. 3: Kennzahl „Anästhesiologischer Vorlauf“ für Eingriffsart „TUR-P“. Gruppe 1: Krankenhäuser < 15.000 Fälle/Jahr; Gruppe 2: Krankenhäuser > 15.000 Fälle/Jahr.

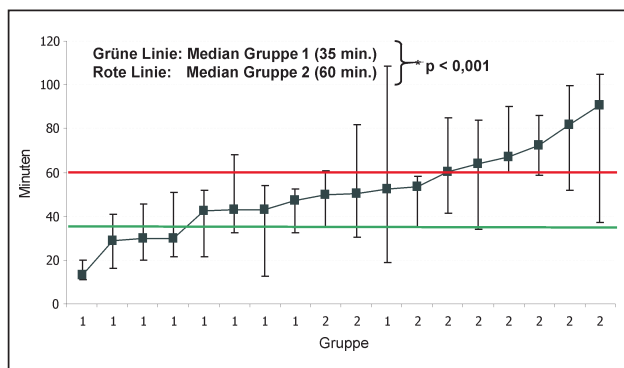


Abb. 5: Kennzahl „Schnitt-Naht-Zeit“ für Eingriffsart „TUR-P“. Gruppe 1: Krankenhäuser < 15.000 Fälle/Jahr; Gruppe 2: Krankenhäuser > 15.000 Fälle/Jahr.

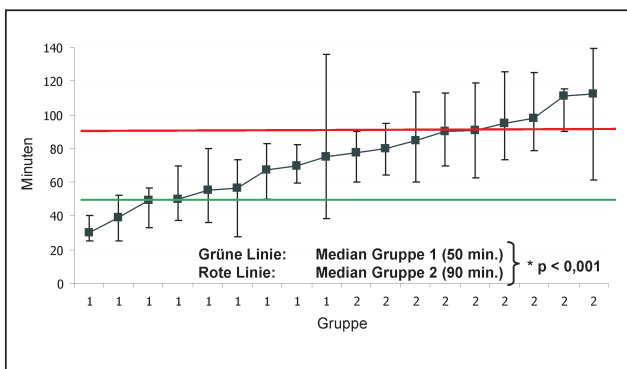


Abb. 4: Kennzahl „Perioperative Zeit“ für Eingriffsart „TUR-P“. Gruppe 1: Krankenhäuser < 15.000 Fälle/Jahr; Gruppe 2: Krankenhäuser > 15.000 Fälle/Jahr.

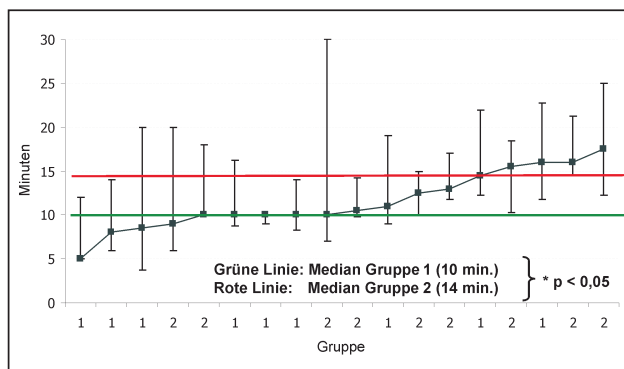


Abb. 6: Kennzahl „Anästhesiologischer Nachlauf“ für Eingriffsart „TUR-P“. Gruppe 1: Krankenhäuser < 15.000 Fälle/Jahr; Gruppe 2: Krankenhäuser > 15.000 Fälle/Jahr.

► **Infrastruktur**

Wie **Tabelle 3** zeigt, wurden in Gruppe 1 52 Eingriffe in einem Zentral-OP (> 3 OP-Säle) und 20 Eingriffe in einem dezentralen OP-Bereich (< 3 OP-Säle) erbracht. Hingegen erfolgte in Gruppe 2 die Leistungserbringung in 16 Fällen in einem Zentral-OP und in 60 Fällen in einem dezentralen OP-Bereich. Somit fanden die Eingriffe aus Gruppe 1 signifikant häufiger in einem Zentral-OP statt als diejenigen aus Gruppe 2 ( $p < 0,05$ ).

**Ausbildungsstand**

Der Ausbildungsstand der Anästhesisten wurde als Punktsummenwert aus der Personalbesetzung wäh-

rend Ein- und Ausleitung der Anästhesie angegeben. Ein Punktsummenwert von 2 ergab sich für Gruppe 1 in 17 Fällen, in Gruppe 2 in 40 Fällen. Ein Punktsummenwert von 3 ergab sich für Gruppe 1 in 8 Fällen, in Gruppe 2 in 14 Fällen. Ein Punktsummenwert von 4 ergab sich für Gruppe 1 in 47 Fällen, in Gruppe 2 in 22 Fällen. Wie **Tabelle 4** und **Abbildung 7** zeigen, lag in Gruppe 1 ein signifikant höheres Ausbildungsniveau vor als in Gruppe 2 ( $p < 0,001$ ).

Der Ausbildungsstand der Operateure wurde am Ausbildungsniveau des 1. Operateurs evaluiert. Ein Punkt (Assistent in Weiterbildung / junger Facharzt) wurde in Gruppe 1 in 5 Fällen, in Gruppe 2 in 31 Fällen erreicht. Zwei Punkte (erfahrener Facharzt / ►

Tab. 3: Infrastruktur – TUR-P.

	Zentral-OP	Dezentraler OP	Gesamt
Gruppe 1	52	20	72
Gruppe 2	16	60	76
Gesamt	68	80	148

Gruppe 1: Krankenhäuser < 15.000 Fälle/Jahr; Gruppe 2: Krankenhäuser > 15.000 Fälle/Jahr; Signifikanz im Chi-Quadrat-Test nach Pearson: < 0,05.

Tab. 4: Ausbildungsstand Anästhesist (Punktsummenwert) – TUR-P.

	2 Punkte	3 Punkte	4 Punkte	Gesamt
Gruppe 1	17	8	47	72
Gruppe 2	40	14	22	76
Gesamt	57	22	69	148

Gruppe 1: Krankenhäuser < 15.000 Fälle/Jahr; Gruppe 2: Krankenhäuser > 15.000 Fälle/Jahr; Signifikanz im Chi-Quadrat-Test nach Pearson: < 0,001.



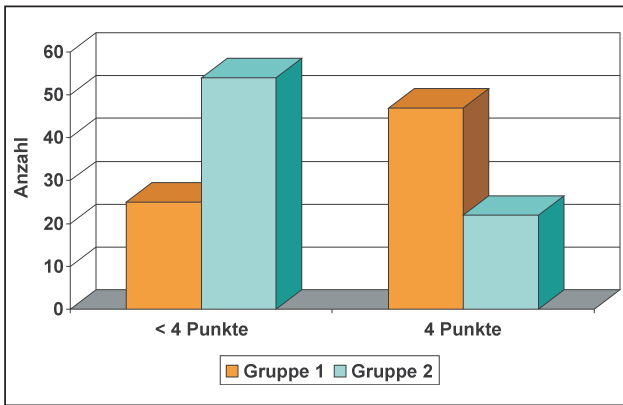


Abb. 7: „Ausbildungsstand Anästhesist“ für Eingriffsart „TUR-P“ als Punktschwermet aus anästhesiologischer Besetzung bei Anästhesie-Einleitung sowie Anästhesie-Ausleitung (Assistent in Weiterbildung: 1 Punkt; Facharzt bzw. Assistent in Weiterbildung mit Facharzt: 2 Punkte). Gruppe 1: Krankenhäuser < 15.000 Fälle/Jahr; Gruppe 2: Krankenhäuser > 15.000 Fälle/Jahr ( $p < 0,001$ ).

► Oberarzt) lagen in Gruppe 1 in 67 Fällen, in Gruppe 2 in 45 Fällen vor. Wie Tabelle 5 und Abbildung 8 zeigen, lag in Gruppe 1 ein signifikant höheres Ausbildungsniveau vor als in Gruppe 2 ( $p < 0,05$ ).

Tab. 5: Ausbildungsstand 1. Operateur (Punktwert) – TUR-P.

	1 Punkt	2 Punkte	Gesamt
Gruppe 1	5	67	72
Gruppe 2	31	45	76
Gesamt	36	112	148

Gruppe 1: Krankenhäuser < 15.000 Fälle/Jahr;  
Gruppe 2: Krankenhäuser > 15.000 Fälle/Jahr; Signifikanz im Chi-Quadrat-Test nach Pearson: < 0,001

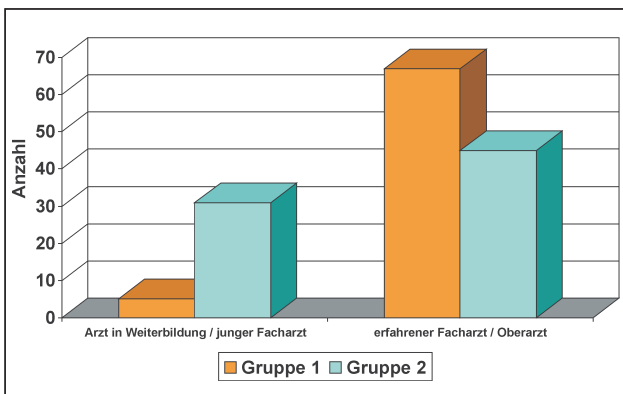


Abb. 8: Ausbildungsstand „1. Operateur“ für Eingriffsart „TUR-P“. Junger Facharzt: < 3 Jahre Facharztstatus; erfahrener Facharzt: > 3 Jahre Facharztstatus. Gruppe 1: Krankenhäuser < 15.000 Fälle/Jahr; Gruppe 2: Krankenhäuser > 15.000 Fälle/Jahr ( $p < 0,001$ ).

## Diskussion

### Relevanz der Thematik

Versorgungsforschung befasst sich mit Problemstellungen zur Verbesserung der medizinischen Versorgung im Gesundheitswesen. Im Focus dieser Bemühungen steht die Reorganisation von Prozessabläufen [13]. Die hier vorliegende Studie fokussiert innerhalb des deutschen Gesundheitswesens auf den stationären Sektor, und hier wiederum auf die intraoperative Versorgungsphase. Auf dieser Ebene werden fünf Kennzahlen zu Prozessen in einem Multi-Center-Ansatz prospektiv evaluiert. Die untersuchten Kennzahlen beschreiben Prozesszeiten und stellen somit primär ökonomische Zielparameter dar. In der Detailanalyse werden jedoch auch qualitative Effekte eines stabilen und verzögerungsfreien Versorgungsprozesses diskutiert.

Die Relevanz der Untersuchung ergibt sich aus der Einführung eines pauschalierten Entgeltsystems auf Basis der Diagnosis-Related-Groups (DRGs) einerseits und der Kostenintensität der intraoperativen Phase andererseits:

Im G-DRG-System erfolgt die fallpauschalierte Vergütung nach Kostengewichten, welche das für die Systempflege verantwortliche Institut für Entgeltsysteme in der Medizin (InEK) kalkuliert [2]. Diese Kostengewichte stellen gemittelte Fallkosten einer repräsentativen Stichprobe deutscher Krankenhäuser dar [1]. Immer dann, wenn die Kosten für einen Behandlungsfall in einem Krankenhaus diese Durchschnittskosten überschreiten, verfehlt dieses Zentrum die Gewinnschwelle und bietet die erbrachte Leistung defizitär an [14]. Von daher geht von den G-DRGs der Anreiz aus, die InEK-Kostengewichte zu unterschreiten [3]. Da die intraoperative Phase neben der Intensivmedizin den kostenintensivsten Bereich innerhalb des stationären Behandlungsprozesses darstellt [4,15], können Prozesszeiten, welche oberhalb des Durchschnitts der Kalkulationsstichprobe liegen, für eine Überschreitung der InEK-Kostenvorgabe verantwortlich sein [5,6]. Im Gegensatz zu den öffentlich zugänglichen Kostendaten aus der Kalkulationsstichprobe sind die zugehörigen Leistungsdaten allerdings nicht bekannt [16]. Somit ist es den Krankenhäusern bislang nicht möglich, die Prozesszeiten der eigenen Institution mit denen anderer Krankenhäuser bzw. denen der Kalkulationshäuser zu vergleichen [17].

Die vorliegende Studie generiert solche Leistungsdaten für einen exemplarisch ausgewählten Eingriff. Analog zu dem hier gezeigten Vorgehen könnten Krankenhäuser zukünftig bei Kostenunterdeckung im InEK-Vergleich die zu Grunde liegenden Prozesszeiten benchmarken und somit wertvolle Informa- ►

► tion hinsichtlich einer gewinnorientierten Leistungserstellung erhalten.

### Eingriffsart

Als exemplarischer Eingriff wurde die Eingriffsart „TUR-P“ gewählt, da diese Operation einen elektiven Eingriff darstellt, welcher in Krankenhäusern jeder Versorgungsstufe durchgeführt wird. Zudem zeichnet sich dieser Eingriff dadurch aus, dass im Regelfall eine postoperative Intensivtherapie nicht notwendig wird und die intraoperative Versorgung somit die wesentliche Kostenkomponente darstellt. Zudem wird dieser Eingriff vielfach in dezentralen Strukturen erbracht, so dass infrastrukturelle Einflüsse verdeutlicht werden können.

### Zentren

Die Untersuchung erfolgte prospektiv in einem Multi-Center-Ansatz. Die Einteilung der Krankenhausbetriebe orientiert sich nicht, wie früher üblich, an der Versorgungsstufe (Grund-, Regel-, Schwerpunkt-, Maximalversorger) bzw. der Bettengröße, da im DRG-System die Fallzahl pro Zeiteinheit als entscheidendes Leistungskriterium gilt [7,18]. Als Splitkriterium wurde eine Fallzahl von 15.000 Fällen/Jahr gewählt, da weiterbildungsaktive Lehrkrankenhäuser dieses Leistungsvolumen im Normalfall überschreiten, wohingegen weniger weiterbildungsaktive Krankenhäuser diese Fallzahl im Normalfall unterschreiten [18]. Die Rekrutierung der Zentren erfolgte nicht nach für die deutsche Krankenhauslandschaft repräsentativen Kriterien, sondern streng nach Merkmalsausprägung bezüglich der beiden Cluster. Die Anzahl von insgesamt 18 Zentren bzw. 9 Zentren pro Cluster ist statistisch geeignet, eine valide gruppenspezifische Aussage treffen zu können.

### Kennzahlen

Als globaler Parameter fungierte die „Falldauer“. Diese kann entsprechend konsentierter und etablierter Empfehlungen [10,11] unterteilt werden in die anästhesiologisch verantworteten Randzeiten „Anästhesiologischer Vorlauf“ und „Anästhesiologischer Nachlauf“ sowie die in diese Zeitintervalle eingebettete chirurgisch verantwortete „Perioperative Zeit“. Diese setzt sich zusammen aus der „Schnitt-Naht-Zeit“ sowie dem operativen Vor- und Nachlauf. Vor- und Nachlauf können bei Erfassung von „Perioperativer Zeit“ und „Schnitt-Naht-Zeit“ durch Subtraktion berechnet werden und sind daher nicht explizit ausgewiesen. Anhand dieser fünf Kennzahlen ist es möglich sowohl den gesamten intraoperativen Behandlungsprozess als auch Teilprozesse in ausschließlich anästhesiologischer bzw. operativer Verantwortung zu beschreiben und so hinsichtlich der Verantwortlichkeiten klare Zuständigkeiten zu definieren [11].

### Datengenerierung

In den einzelnen Zentren waren minimal 10, maximal 15 aufeinander folgende Eingriffe im Sinne einer Vollerhebung zu dokumentieren. Diese Vorgabe wurde von allen Zentren erfüllt. Erwartungsgemäß reduzierte sich nach Überprüfung der Erhebungsbögen auf Vollständigkeit die Anzahl auswertbarer Datensätze, wobei jedoch die statistisch geforderte Mindestfallmenge pro Zentrum von  $n = 7$  nicht unterschritten wurde. Für den Gruppenvergleich resultierte eine ausreichend große Gesamtfallzahl von 148 Datensätzen (Gruppe 1:72, Gruppe 2: 76).

Die Dokumentation erfolgte patientenanonymisiert auf einem standardisierten Erhebungsbogen, welcher die für die fünf Kennzahlen wesentlichen Zeitpunkte umfasste. Für jedes Zentrum existierte eine Zentrumsnummer, die Entblindungsliste ist nur dem korrespondierenden Autor als Studienleiter bekannt. Alle beteiligten Zentren sind über die Ergebnisse der Studie unter Offenlegung der eigenen Zentrumsnummer in Kenntnis gesetzt worden.

### Fallschwere

Ein Benchmarking von ökonomischen Kennzahlen ist nur dann sinnvoll, wenn die zu Grunde liegenden Behandlungsfälle in den untersuchten Kollektiven in Aufwand und Schweregrad vergleichbar sind. Die exakte Bestimmung der Fallschwere eines medizinischen Eingriffs ist systemimmanent schwierig. Daher werden Surrogate-Parameter herangezogen, welche die Fallschwere näherungsweise beschreiben [5].

Für die Durchführung einer Anästhesie stellt die ASA-Klassifikation ein international verbreitetes und etabliertes Scoring-System dar, mit dessen Hilfe das Risiko respektive der Schweregrad einer Anästhesie angegeben werden kann [12]. In beiden untersuchten Gruppen unterschied sich die ASA-Verteilung nicht signifikant, so dass für die anästhesiologisch determinierten Kennzahlen von einer vergleichbaren Fallschwere ausgegangen werden kann.

Zur Beschreibung der Fallschwere einer Operation wurde die Eingruppierung in das G-DRG-System gewählt, da eine besondere Fallschwere aufgrund von Komorbidität und/oder Komplikationen über den Grouper eine Höhergruppierung in der Abrechnungs-DRG induzieren kann [2]. Da nur Datensätze von Fällen in die Auswertung übernommen wurden, welche retrospektiv bei Entlassung in die kostenhomogene und damit aufwandshomogene DRG M02Z (transurethrale Elektro-Resektion der Prostata (OPS: 5-601.0) bei benigner Prostatahyperplasie (ICD-10: N 40, ohne Komorbidität und Komplikationen) eingruppiert waren, kann davon ausgegangen werden, dass innerhalb der Gruppen die Fallschwere nicht signifikant unterschiedlich war. ►

### ► Infrastruktur

Infrastrukturelle Gegebenheiten nehmen Einfluss auf die Arbeitsabläufe und somit auch auf die Prozesszeiten [19]. Die Möglichkeiten, über strukturelle Besonderheiten positiv oder negativ in das Prozessgeschehen einzuwirken, sind mannigfaltig [6,20]. Insbesondere sind aber dezentrale OP-Einheiten dafür bekannt, einer termingerechten Patientenbereitstellung „im Wege“ zu stehen bzw. weite zeitintensive Patiententransporte in die nachsorgende Einheit notwendig zu machen [21,22]. Daher wurde bei der fallbezogenen Datenerhebung hinsichtlich der Infrastruktur auf das operative Setting (Zentral-OP / Dezentraler OP) fokussiert.

### Ausbildungsniveau

Entscheidend für die Güte der medizinischen Versorgung ist die Erfahrung und damit das Ausbildungsniveau der beteiligten Leistungserbringer. Der unmittelbare Zusammenhang zwischen Qualifikation des medizinischen Personals und Mortalität bzw. Morbidität [18,23] sowie Prozesszeiten [8,24] ist in der Literatur belegt. In der vorliegenden Studie wurde daher sowohl das Ausbildungsniveau der Anästhesisten als auch der Operateure evaluiert. Für die Anästhesie wurde ein Punktschwermet berechnet, der die Qualifikation des ärztlichen Personals bei Ein- und Ausleitung der Anästhesie berücksichtigt (Abb. 7). Diese Vorgehensweise wurde gewählt, da in weiterbildungsaktiven Kliniken typischerweise die Narkoseeinleitung zwar unter Supervision eines erfahrenen Kollegen erfolgt, nicht aber die Aufrechterhaltung und Ausleitung der Anästhesie. Für die Chirurgie wurde unterschieden in die Cluster „Arzt in Weiterbildung/junger Facharzt“ und „erfahrener Facharzt/Oberarzt“. Diese Unterteilung wurde gewählt, da für operative Fachabteilungen das Kriterium „Facharzt“ sich als nicht hinreichend zur Beschreibung von operativer Erfahrung erweist. Eine Routine in der Durchführungen von Operationen als verantwortlicher 1. Operateur besteht vielmehr erst mehrere Jahre nach Erreichen des Facharztstatus.

### Ergebnisse

Der globale Vergleich der beiden untersuchten Gruppen ergab für alle fünf Kennzahlen eine signifikante Verlängerung der Prozesszeiten in den Häusern > 15.000 Fälle / Jahr. Dieser Effekt betrifft somit den Globalparameter „Falldauer“ sowie sowohl die anästhesiologisch als auch die chirurgisch verantworteten Zeitintervalle. Allerdings ist die anästhesiologisch verantwortete Prozessdauer absolut gesehen kürzer als die chirurgisch verantwortete Prozessdauer, so dass die chirurgisch verantworteten Zeitintervalle für die Prozess-Performance ver-

antwortlich wirken. So ist im Vergleich zu Gruppe 1 der „Anästhesiologische Vorlauf“ in Gruppe 2 im Mittel um 10 Minuten und der „Anästhesiologische Nachlauf“ um 4 Minuten verlängert – die „Perioperative Zeit“ hingegen um 40 Minuten! Somit ist die in Gruppe 2 um 55 Minuten verlängerte „Falldauer“ ganz überwiegend chirurgisch verantwortet.

Die Gründe hierfür sind nicht in infrastrukturellen Besonderheiten zu suchen, denn die „Perioperative Zeit“ ist im Gegensatz zu „Anästhesiologischem Vorlauf“ und „Anästhesiologischem Nachlauf“ von diesen vor- bzw. nachgelagerten Störfaktoren unbenommen [10,11]. Eine denkbare Erklärung bestünde in einer in den Gruppen unterschiedlichen operativen Fallschwere. Dies erscheint jedoch durch das im Studienprotokoll festgelegte fallbezogene Monitoring der DRG-Schweregrade wenig wahrscheinlich. Als mögliche Erklärung für die relevant verlängerten chirurgischen Kennzahlen bleibt somit das Ausbildungsniveau – umso mehr, als die Evaluation der operativen Erfahrung ein in Gruppe 2 signifikant niedrigeres Ausbildungsniveau als in Gruppe 1 zeigte (Abb. 8).

Die detaillierte Darstellung der Einzelergebnisse aller beteiligten Zentren nach Prozessdauer in aufsteigender Rangliste ermöglicht einen Benchmark-Vergleich der einzelnen Institutionen.

In **Abbildung 2-6** sind die Zentren nach jeweiliger Prozesszeit und Rangplatz geblendet aufgelistet, die Gruppenzugehörigkeit (Gruppe 1 bzw. Gruppe 2) ist jedoch dargestellt. Es wird auf einen Blick deutlich, dass Zentren aus Gruppe 1 überwiegend auf den vorderen Rängen, die Zentren aus Gruppe 2 hingegen auf den hinteren Rangplätzen zu finden sind. So belegen bei der Kennzahl „Falldauer“ (Abb. 2) die Zentren aus Gruppe 1 alle Ränge von 1-9, die Zentren aus Gruppe 2 alle Ränge von 10-18. Dieser auf den ersten Blick imponierende Unterschied in den Gruppen bestätigt sich in der statistischen Analyse der Daten, wie die in den **Abbildungen 2-6** eingezeichneten Medianwerte der Gruppen verdeutlichen.

Des Weiteren können einzelne Zentren durch Entblindung des eigenen Ranges (bzw. bei Nicht-Teilnahme an der Studie: nach Generierung der zentrumseigenen Kennzahlen) wertvolle Erkenntnisse bezüglich der Wettbewerbsfähigkeit der eigenen Leistungserstellung gewinnen. Beispielsweise findet sich das eigene Zentrum (Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel), wie in **Abbildung 3** gezeigt, für das Zeitintervall „Anästhesiologischer Vorlauf“ auf Rangplatz 5 und somit als bestplatziertes Zentrum von Gruppe 2 wieder. Hingegen wird für das Zeitintervall „Anästhesiologischer Nachlauf“, in **Abbildung 6** dargestellt, lediglich der 17. und somit ►



► vorletzte Rang erreicht. Auf den ersten Blick erscheint es verwunderlich, dass ein Zentrum sehr gute Vorlaufzeiten, aber sehr schlechte Nachlaufzeiten aufweist. Bei Kenntnis von Infrastruktur und personeller Besetzung, welche diesen Prozesszeiten zu Grunde liegen, lassen sich die Ergebnisse jedoch interpretieren. So findet im vorliegenden Fall die Leistungserstellung in einem dezentralen OP statt. Daher erfolgt die Anästhesie durch erfahrene, eigenständig einsetzbare Assistenzärzte. Ein für diesen Eingriff typisches Einarbeiten von Berufsanfängern mit Üben von Regionalverfahren unterbleibt. Durch diese lokale Besonderheit erklärt sich der Spitzenplatz im gruppeneigenen Benchmarking. Die desolaten Nachlaufzeiten erklären sich ebenfalls durch die dezentrale Infrastruktur: zur Übergabe an die nachsorgende Einheit ist eine mehrfache Inanspruchnahme des Aufzugs notwendig, so dass auch erfahrene Anästhesisten keine wettbewerbsfähige Dienstleistung möglich machen können. So kann, ausgehend von der gezeigten Ranglisten-Darstellung, durch dialogisches Benchmarking ein erfolgreicher Einstieg in die Reorganisation der zentrumseigenen Prozesse gelingen.

Weiterhin ermöglicht die Ranglisten-Darstellung Aussagen über die Stabilität des Versorgungsprozesses bzw. den Standardisierungsgrad der Leistungserstellung. So fallen Zentren mit schlechter Performance (hohe Rangplätze) überwiegend durch eine weite Spanne der Prozesszeiten auf, wohingegen Zentren mit guter Prozess-Performance (niedrige Rangplätze) regelhaft eine geringe Varianz in den Prozesszeiten aufweisen. Dies kann als Ausdruck der positiven Effekte einer Standardisierung medizinischer Versorgungsleistungen verstanden werden [25] und unterstreicht die Notwendigkeit zur Implementierung von Standard Operating Procedures (SOPs) in die klinische Routine [26].

## Fazit

Aus der vorliegenden Studie kann zum einen die Erkenntnis gezogen werden, dass eine an Kosten-Mittelwerten orientierte DRG-Vergütung Großklinika > 15.000 Fälle / Jahr benachteiligt, da Weiterbildungsaktivität und dezentrale Strukturen verlängerte intraoperative Prozesszeiten respektive kostenintensive Personalbindungen induzieren. Zum anderen erscheint für das Fachgebiet der Anästhesiologie eine Budgetzuteilung über InEK-Kostengewichte wenig geeignet, da der wesentliche fachtypische Kostentreiber „Eingriffsdauer“ durch chirurgisch verantwortete Prozesszeiten relevant verlängert sein kann. Für alle im Wettbewerb stehenden Krankenhäuser stellt das hier exemplarisch vorgestellte

Verfahren zur Generierung eines leistungsbezogenen Benchmarks eine interessante Option dar.

## Literatur

1. Schlottmann N, Fahlenbrach C, Brändle G, Wittrich A. G-DRG-System 2007 Abbildungsgenauigkeit deutlich erhöht. Das Krankenhaus 2006;11:939-951.
2. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus: Definitionshandbuch 2007. <http://g-drg.de>, Gesehen 04. Januar 2007
3. Mende H, Schleppers A, Martin J. Kennen Sie Ihr Budget? Anästh Intensivmed 2006;47:163-166.
4. DeRiso B, Cantees K, Watkins WD. The operating room: cost center management in a managed care environment. Int Anesthesiol Clin 1995;33:133-150.
5. Schuster M. Kostenkomponenten und Kostentreiber in der Anästhesiologie. In: Welk I, Bauer M (Hrsg.): OP-Management: praktisch und effizient. Berlin, Heidelberg, New York: Springer; 2006:77-90.
6. Hanss R, Tonner P, Bein B, Steinfath M, Scholz J, Bauer M. Overlapping Induction of Anesthesia: An analysis of Benefits and Costs. Anesthesiology 2005;103:391-400.
7. Schleppers A, Bauer M, Berry M, Bender H-J, Geldner G, Martin J. Analyse der IST-Kosten Anästhesie in deutschen Krankenhäusern. Bezugsjahr 2002. Anästh Intensivmed 2005;46:23-28.
8. Abouleish AE, Dexter F, Whitten CW, Zavaleta JR, Prough DS. Quantifying net staffing costs due to longer-than-average surgical case durations. Anesthesiology 2004;100:403-412.
9. Schmidt CE, Möller J, Hesslau U, Bauer M, Gabbert T, Kremer B. Universitätskliniken im Spannungsfeld des Krankenhausmarktes. Anaesthesist 2005;54:694-702.
10. Berufsverband der Deutschen Chirurgen und Berufsverband Deutscher Anästhesisten: Gemeinsame Stellungnahme des Berufsverbandes der Deutschen Chirurgen und des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten: Datenanforderungen auf dem Personalsektor zur Abbildung von Prozessen im OP und zur Kalkulation der DRGs. Anästh Intensivmed 2002;43:457-461.
11. Bauer M, Hanß R, Schleppers A, Steinfath M, Tonner PH, Martin J: Prozessoptimierung im „kranken Haus“. Anaesthesist 2004;53:414-425.
12. American Society of Anesthesiologists (ASA): New classification of physical status. Anesthesiology 1963;24:111.
13. Schwartz FW, Badura B, Leidl R, Raspe H, Siegrist J. Das Public Health Buch. München: Urban & Schwarzenberg; 1998:66-72.
14. Schleppers A, Bauer M, Pollwein B, Noll B, van Ackern K. Der "richtige" Anteil der DRG-Erlöse für die Anästhesieabteilung. Anästh Intensivmed 2003;44:803-807.
15. Kendell J, Wildsmith JAW, Gray IG. Costing Anesthetic practice. Anaesthesia 2000;55:1106-1113.
16. Schuster M, Kuntz L, Hermening D, Bauer M, Abel K, Goetz A. Die Nutzung der Erlösdaten der DRGs für ein externes Benchmarking der anästhesiologischen und intensivmedizinischen Leistungserbringung. Anaesthesist 2006;55:26-32.
17. Viapiano J, Ward DS. Operating room utilization: the need for data. Int Anesthesiol Clin 2000;38:127-140.
18. Bauer M. Krankenhausökonomie. In: Benzing A, Pannen B (Hrsg.). Praxishandbuch Anästhesie. Spitta; 2006:24:1-8.
19. Watkins WD. Principles of operating room organization. Acta Anaesthesiol Scand 1997;111(Suppl):113-115.
20. Sokolovic E, Biro P, Wyss P, Werthemann C, Haller U, Spahn D, et al. Impact of the reduction of anaesthesia turnover time on operating room efficiency. Eur J Anaesthesiol 2002;19:560-563.
21. Siegmund F, Berry M, Martin J, Geldner G, Bauer M, Schleppers A. Entwicklungsstand im OP-Management, Stand 2005. Anästh Intensivmed 2006;47:743-750.
22. Overdyk FJ, Harvey SC, Fishman RL, Shippey F. Successful strategies for improving operating room efficiency at academic institutions. Anesth Analg 1998;86:896-906. ►

- ▶ **23. Williams BA, Starling SL, Bircher NG, Wilks DH, Watkins WD.** Optimization of anesthesia staffing using simulation modeling. *Am J Anesthesiology* 1998;25:113-120.
- 24. Gfrörer R, Schüpfer G, Schmidt C, Bauer M.** Teambildung im Operationssaal – Auswirkungen auf die Entscheidungsqualität. *Anaesthesist* 2005;54:1229-1234.
- 25. Kaufmann T, Schüpfer G, Bauer M.** Der Gini-Koeffizient: Kennzahl für den Standardisierungsgrad operativer Fachabteilungen. *Anaesthesist* 2006;55:791-796.
- 26. Raetzell M, Bauer M.** Standard operating procedures und klinische Behandlungspfade. In: Welk I, Bauer M. (Hrsg.). *OP-Management: praktisch und effizient*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer; 2006:187-198.

#### **Danksagung**

Der besondere Dank der Autoren gilt den vielen Kollegen, die zum Gelingen dieser Datenerhebung beigetragen haben.

#### **Korrespondenzadresse:**

Priv.-Doz. Dr. P.H. Dr. med. Martin Bauer  
Klinik für Anästhesiologie und  
Operative Intensivmedizin  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein  
Campus Kiel  
Schwanenweg 21  
24105 Kiel  
Deutschland  
Tel.: 0431 597-2991  
E-Mail: bauer@anaesthesie.uni-kiel.de