

Prozess-Benchmarking von Intensivstationen: Methodenentwicklung und Machbarkeitsnachweis

Process benchmarking of intensive care units: method development and proof of concept

O. Karaca¹ · T. Auhuber² · E. Bialas¹ · J. Giese³ · M. Schuster⁴ · C. Waydhas⁵ · P. Friederich⁶

► **Zitierweise:** Karaca O, Auhuber T, Bialas E, Giese J, Schuster M, Waydhas C et al: Prozess-Benchmarking von Intensivstationen: Methodenentwicklung und Machbarkeitsnachweis. *Anästh Intensivmed* 2025;66:160–168. DOI: 10.19224/ai2025.160

Zusammenfassung

Hintergrund

Intensivstationen benötigen ein effizientes Prozessmanagement, um bei begrenzten zur Verfügung stehenden Ressourcen die anfallende Anzahl an Patienten zu bewältigen. Hierfür sind eine einheitliche Definition, standardisierte Analyse und objektive Bewertung der intensivmedizinischen Prozesse unabdingbar. Eine Voraussetzung dafür ist die Bildung von möglichst homogenen Fallkollektiven, um Vergleichbarkeit zwischen Intensivstationen herzustellen. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, einen Gruppierungsalgorithmus für intensivmedizinische Fälle zu entwickeln und eine erste Abschätzung möglicher Unterschiede hinsichtlich der Inanspruchnahme von Intensivstationskapazitäten zu bieten.

Material und Methoden

Grundlage bildeten die Daten gemäß § 21 des Krankenhausentgeltgesetzes (KHEntgG) von drei Krankenhausstandorten für das Abrechnungsjahr 2019. Der Ansatz erfolgte auf Fallebene. Zur Bildung homogener Fallkollektive wurde eine Kombination aus einer Diagnosis Related Group (DRG), einem Operationen- und Prozedurenschlüssel und einer Hauptdiagnose gebildet. Die Fallkollektive wurden hinsichtlich ihrer Inanspruchnahme von Intensivkapazitäten, ihrer Verweildauer auf den Intensivstationen und im Krankenhaus insgesamt sowie ihrem Alter untersucht. Um die Häufigkeit intensivmedizinischer DRG

– A-DRG – zu identifizieren, wurde die Methodik umgekehrt angewandt ausgehend von der Hauptdiagnose.

Ergebnisse

Sechs Fallkollektive zu Kombinationen aus DRG, Operationen- und Prozedurenschlüssel und Hauptdiagnose werden vorgestellt. Für vier der sechs Fallkollektive zeigten sich signifikante Unterschiede in der Inanspruchnahme von Intensivstationskapazitäten zwischen den untersuchten Krankenhausstandorten. Je nach Fallkollektiv fanden sich für die weiteren Ergebnisparameter tendenzielle, aber statistisch nicht signifikante Unterschiede zwischen den Krankenhausstandorten.

Diskussion

Durch die Bildung von Fallkollektiven aus DRG, einem Operationen- und Prozedurenschlüssel und einer Hauptdiagnose wird eine Homogenität der Fälle erreicht, mit der relevante Parameter der Intensivstationen verglichen werden können. Die Unterschiede beruhen nicht auf fallgruppenspezifischen Merkmalen. Die Ursachen dieser Unterschiede sowie die Bewertung der intensivmedizinischen Prozesse müssen durch Studien mit höheren Fallzahlen analysiert werden.

Summary

Background

Intensive care units require an efficient process management to cope with limited resources. A uniform definition, a standardised analysis and an objective evaluation of their processes are essen-

- 1 LOGEX Healthcare Analytics AG, Hamburg
- 2 Hochschule der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Bad Hersfeld
- 3 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (Direktor: Prof. Dr. J. Scholz)
- 4 Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, RKH Kliniken Landkreis Karlsruhe, Fürst-Stirum-Klinik Bruchsal und Rechbergklinik Bretten (Chefarzt: Prof. Dr. M. Schuster)
- 5 Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen (Direktor: Prof. Dr. M. Dudda)
- 6 Klinik für Anästhesiologie, Operative Intensivmedizin und Schmerztherapie; München Klinik Bogenhausen, München Klinik gGmbH (Chefarzt: Prof. Dr. P. Friederich)

Schlüsselwörter

Prozessmanagement – Intensivstation – Aufnahme – Datenanalyse – Benchmarking

Keywords

Process Management – Intensive Care Unit – Admission – Data Analysis – Benchmarking

tial. One requirement is the formation of case groups that are as homogeneous as possible to establish comparability between various intensive care units. The purpose of this study is to develop a grouping algorithm applicable to intensive care patients and to provide an initial assessment of possible differences in the utilisation of the capacities at intensive care units of various hospitals.

Materials and methods

Hospital routine data (according to § 21 KHEntgG) from three hospitals from 2019 is used for creating homogeneous case groups. For this, a Diagnosis Related Group, an operation and procedure key and a main diagnosis according to the International Classification of Diseases were combined. These case groups were analysed at the case level with regard to age, intensive care unit usage, and length of intensive care and hospital stay.

Results

Here we present six case groups characterised by a Diagnosis Related Group, an operations and procedures key, and a main diagnosis. There are statistically significant differences in the utilisation of intensive care capacities in four of the six case groups. For all other parameters we observed only tendencies between the case groups, however, no statistically significant differences.

Conclusions

By forming case groups according to the approach presented, comparison of parameters relevant to intensive care unit admission is possible between different hospitals. The observed differences between hospitals in our study are neither based on case-specific nor on case-group-specific characteristics. Identification of the reasons underlying these differences between hospitals require further studies with higher case numbers.

Hintergrund und Fragestellung

Intensivstationen benötigen eine systematische Prozesssteuerung, um knappe Ressourcen effizient einsetzen zu können [1–4]. Aktuell findet eine „individuelle“ und von verschiedenen Faktoren abhängige Steuerung der Prozesse auf

den Intensivstationen statt [5–7]. Diese hängt häufig von internen Organisationsformen oder von der Zugehörigkeit zu einer speziellen Fachabteilung ab. Konkrete hausübergreifende Aussagen zu intensivmedizinischen Prozessen sind deshalb kaum möglich, da eine offene Evaluation und Diskussion vorhandener Prozesse und Steuerungen nicht stattfinden. Dies steht im Gegensatz zu Forderungen nach mehr Transparenz und Objektivität als Katalysatoren für eine effizientere Allokation der Patienten [8–11]. Simulationsmodelle zeigen, dass die systematische Auswertung von Prozessdaten für Kapazitätsanalysen und Prozesssteuerung verwendet werden kann und einen positiven Effekt auf die Nutzung intensivmedizinischer Ressourcen hat [12,13]. Für häuserübergreifende Vergleiche müssen Prozesszeiten und entsprechende Kennzahlen für den intensivmedizinischen Bereich allerdings zuerst einheitlich definiert, standardisiert erhoben und dokumentiert werden.

Der OP-Bereich stand vor Jahren vor ähnlichen Herausforderungen: Wichtige Meilensteine der letzten Jahre für die perioperative Prozesssteuerung waren die Definition, Dokumentation und das Benchmarking von Prozesszeiten im OP und den zugehörigen Kennzahlen, die bis heute kontinuierlich weiterentwickelt werden [14,15]. Nur mit Hilfe dieser Informationen können Prozesse analysiert, bewertet und effizient gesteuert werden. Mit dem 2022 veröffentlichten Glossar zu Prozesszeiten und Kennzahlen im Herzkatheterlabor ist eine analoge Entwicklung für Herzkatheterlabore absehbar [16].

Die Entwicklungen aus dem OP lassen sich nicht ohne Weiteres auf die Prozesse rund um die Intensivstationen übertragen. Schon die Beschreibung und Definition von Prozessen auf den Intensivstationen ist nicht pauschal möglich. Die Fallschwere und -historie der behandelten Patienten variieren stark [17]. Diese Fallunterschiede führen – viel gravierender als im OP-Bereich – zu Prozessunterschieden. Daher muss als erste Voraussetzung eine Definition von Fällen erfolgen, die ähnliche Eigenschaften aufweisen und somit vergleichbar sind. Möglichst homogene Fallkollektive sind

die Grundlage für eine Prozessbeschreibung und ein Prozess-Benchmarking im intensivmedizinischen Bereich.

Ziel und Fragestellung

Ziel dieses Artikels ist es, einen Ansatz zur Gruppierung von Fallkollektiven zu definieren und ausgehend davon Hinweise auf mögliche Unterschiede in der Inanspruchnahme von Intensivkapazitäten zwischen Krankenhäusern anhand dieser vergleichbaren Fallkollektive zu identifizieren.

Methode

Datengrundlage für die Analyse

Die Datengrundlage bildeten die Daten gemäß § 21 KHEntgG [2]. Diese sind zwecks Datenübermittlung an das Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) in jedem Krankenhaus vorhanden und müssen nicht zusätzlich erhoben und dokumentiert werden. Sie enthalten für jeden (teil-)stationär abgerechneten Fall des Krankenhauses eine Vielzahl an Informationen: u. a. Angaben zur Aufenthaltsdauer im Krankenhaus und explizit auf den Intensivstationen, zu Diagnosen, zu den abgerechneten DRG sowie zu allen durchgeführten Prozeduren.

Für die Entwicklung der Methodik wurden die Daten gemäß § 21 KHEntgG aus drei Krankenhausstandorten – zwei universitären Klinikstandorten und einem Standort eines Maximalversorgers – für das Abrechnungsjahr 2019 analysiert.

Bildung von Fallkollektiven

Die Fallkollektive auf den Intensivstationen wurden schrittweise aus mehreren Fallinformationen, genauer der DRG, einem Operationen- und Prozedurenschlüssel (OPS) und der Hauptdiagnose (ICD-HD), gebildet: Die Fälle wurden zuerst nach gleicher DRG gruppiert. Zu den DRG wurden die OPS der jeweiligen Fälle ausgewertet. Der OPS (als 4-Steller), der als führender Eingriff oder als häufigster Eingriff zu einer DRG identifiziert wurde und mindestens einmal dokumentiert war, wurde mit der DRG kombiniert. Für die vorliegende Arbeit wurden nur OPS betrachtet, die mit

einer „5“ beginnen und entsprechend auf operativ behandelte Fälle hinweisen. Ausgehend von der DRG-OPS-Kombination wurde die häufigste ICD-HD – als 3-Steller – hinzugezogen.

Für die vorliegende Arbeit wurden sechs DRG-OPS-ICD-HD-Kombinationen, die in allen drei Standorten vorkamen, deren OPS potenziell mit einem intensivmedizinischen Aufenthalt verbunden waren und die aus möglichst unterschiedlichen operativen Disziplinen der drei Krankenhausstandorte für das Abrechnungsjahr 2019 kamen, ausgewählt (Tab. 1).

Ergebnisparameter der Analyse war die Anzahl an Fällen je DRG-OPS-ICD-HD-Kombination, die auf die Intensivstation aufgenommen wurden: Der Fisher Exact Test wurde durchgeführt, um statistisch signifikante Unterschiede zwischen den drei Krankenhausstandorten zu untersuchen.

Weitere Ergebnisparameter waren die Verweildauer auf den Intensivstationen und im Krankenhaus sowie das Alter. Zur Überprüfung statistisch signifikanter Unterschiede zwischen den drei Krankenhausstandorten wurde der Kruskal-Wallis-Test durchgeführt.

Die statistischen Analysen wurden mit Stata 14.2 (StataCorp LLC, Texas, USA) durchgeführt. Für das statistische Signifikanzniveau wurde bei einer Power von 0,8 ein p-Wert von $\leq 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 171.421 Fälle aus den Daten gemäß § 21 KHEntG der drei Krankenhausstandorte in der Analyse betrachtet. Die Anzahl der Fälle je Krankenhausstandort insgesamt sowie der Anteil der Fälle mit einer Verweildauer (VWD) auf den Intensivstationen (ITS) sind in Abbildung 1 dargestellt. Der Anteil der intensivmedizinisch behandelten Fälle lag in den drei Standorten zwischen 9,6 und 12,2 %, wobei alle Fachabteilungen betrachtet wurden, auch wenn diese nicht an allen Standorten gleichmäßig vorhanden waren.

Die Fallzahlentwicklungen bei der Bildung der Fallkollektive sind je DRG-OPS-ICD-HD-Kombination in Abbildung 2 dokumentiert. Zusätzlich ausge-

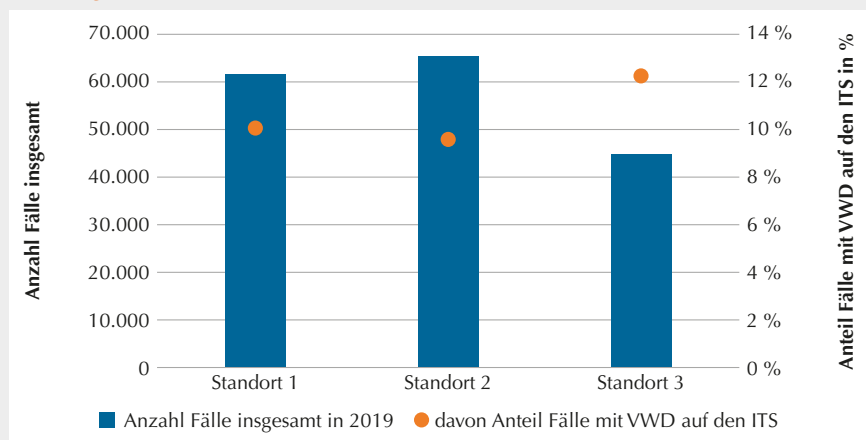
Tabelle 1

Ausgewählte DRG-OPS-ICD-HD-Kombinationen.

DRG	Text DRG (gekürzt)	OPS	Text OPS	ICD-HD	Text ICD-HD
B20E	Kraniotomie oder große Wirbelsäulen-Operation ohne komplexe Prozedur	5-010	Schädeleröffnung über die Kalotte	I62	Sonstige nicht-traumatische intrakranielle Blutung
I47B	Revision oder Ersatz des Hüftgelenkes ohne bestimmte komplizierende Faktoren	5-820	Implantation einer Endoprothese am Hüftgelenk	S72	Fraktur des Femurs
H01B	Eingriffe an Pankreas und Leber und portosystemische Shuntoperationen mit großem Eingriff oder Strahlentherapie oder komplexer Eingriff an Gallenblase und Gallenwegen	5-524	Partielle Resektion des Pankreas	C25	Bösartige Neubildung des Pankreas
G18B	Bestimmte Eingriffe an Dünn-/Dickdarm oder Anlegen eines Enterostomas oder anderer Eingriff am Darm mit äußerst schweren CC, mit sehr komplexem Eingriff oder aufwendiger Eingriff mit äußerst schweren CC	5-455	Partielle Resektion des Dickdarmes	C18	Bösartige Neubildung des Kolons
G17A	Andere Rektumresektion ohne bestimmten Eingriff oder Implantation eines künstlichen Analsphinkters, bei bösartiger Neubildung	5-484	Rektumresektion unter Sphinktererhaltung	C20	Bösartige Neubildung des Rektums
E06C	Andere Lungenresektionen, bestimmte Eingriffe an Thoraxorganen, Thoraxwand, Gefäßsystem oder Mediastinum	5-322	Atypische Lungenresektion	C78	Sekundäre bösartige Neubildung der Atmungs- und Verdauungsorgane

CC: Complication or Comorbidity; **DRG:** Diagnosis Related Group; **HD:** Hauptdiagnose; **ICD:** International Statistical Classification of Diseases; **OPS:** Operationen- und Prozedurenschlüssel.

Abbildung 1



Fallzahl gesamt sowie Anteil der Fälle mit einer VWD auf den ITS an Fallzahl gesamt je Krankenhausstandort in 2019.

ITS: Intensivstation; **VWD:** Verweildauer.

Abbildung 2

	B20E/5-010/I62	I47B/5-820/S72	H01B/5-524/C25	G18B/5-455/C18	G17A/5-484/C20	E06C/5-322/C78
1. Schritt n nach DRG	200 (100 %)	267 (100 %)	98 (100 %)	241 (100 %)	102 (100 %)	297 (100 %)
2. Schritt n nach DRG und OPS (% von Schritt 1)	162 (81 %)	241 (90 %)	54 (55 %)	209 (87 %)	102 (100 %)	196 (66 %)
3. Schritt n nach DRG, OPS und ICD (% von Schritt 1)	125 (63 %)	232 (87 %)	24 (24 %)	110 (46 %)	84 (82 %)	58 (20 %)

Fallzahlentwicklung als Summe aus allen drei Krankenhausstandorten im Verlauf der angewendeten Methodik je DRG-OPS-ICD-HD-Kombination.

DRG: Diagnosis Related Group; **OPS:** Operationen- und Prozedurenschlüssel.

wiesen wird der Anteil an der Gesamtzahl nach DRG-Selektion nach jedem weiteren Kombinationsschritt. Die Kombination der Fallinformationen führte zu kleineren Fallkollektiven im Vergleich zur alleinigen Betrachtung auf der DRG-Ebene. Die Reduktion der Fälle hing von der jeweiligen Kombination ab: Ausgehend von der DRG-Ebene wurden 20–87 % der Fälle durch das Hinzuziehen von OPS und ICD-HD inkludiert.

Nach Bildung der sechs Fallkollektive wurden 633 Fälle in die weitere Analyse eingeschlossen. Das mittlere Alter dieser Fälle lag bei 73,2 Jahren (74,5 bei Fällen mit Aufenthalt auf der ITS (n = 141) und 72,9 bei Fällen ohne Aufenthalt auf der ITS (n = 492); p-Wert = 0,156).

Abbildung 3 zeigt für die jeweilige DRG-OPS-ICD-HD-Kombination sowie für die 633 Fällen der sechs Fallkollektive insgesamt die Anteile der Fälle, die auf den ITS behandelt wurden. Für vier der sechs Fallkollektive sowie in der Gesamtbetrachtung der sechs Fallkollektive (n = 633) ergaben sich statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Standorten in Bezug auf die Inanspruchnahme von intensivmedizinischen Kapazitäten. Eine einheitliche Inanspruchnahme zeigte sich nur im Bereich der Pankreastherapie (Kombination H01B/5-524/C25): Alle drei Standorte nahmen 100 % dieser Fälle auf die ITS auf.

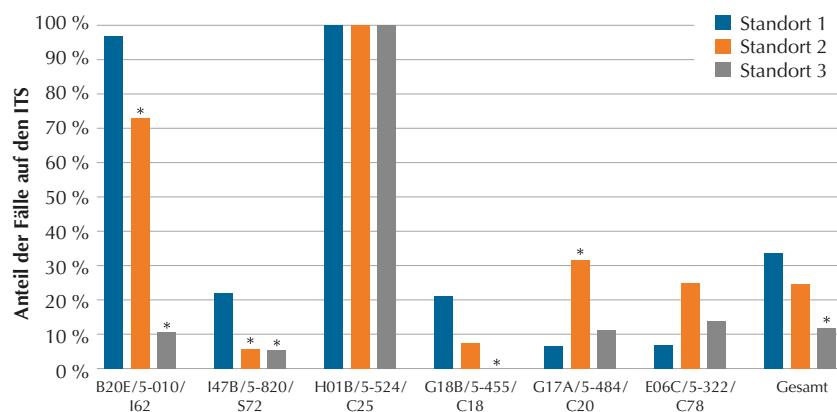
Tabelle 2 zeigt die Fallzahlen sowie die Verweildauern (VWD) auf den ITS, das Alter und die Verweildauer im Krankenhaus insgesamt (je Median inklusive der ersten Quartile (Q1) und dritten

Quartile (Q3)) je nach DRG-OPS-ICD-HD-Kombination und Krankenhausstandort aufgeteilt nach „Aufenthalt mit ITS“ und „Aufenthalt ohne ITS“ im Krankenhaus.

Für die drei Krankenhausstandorte zeigten sich Unterschiede in der Verteilung der Fälle auf die beiden unterschiedlichen Stationsformen, aber auch Unterschiede bezüglich der weiteren Parameter: Bei Fällen der Kombination G17A/5-484/C20 ist die Verweildauer auf der ITS am Standort 1 mehr als dreimal so lange (3 Tage) als in den anderen beiden Standorten. Fälle der Kombination I47B/5-820/S72, die auf eine ITS aufgenommen wurden, verweilten in Standort 3 nur halb so lange im Krankenhaus insgesamt

wie in Standort 1 oder 2. Die Ergebnisse zum Alter zeigten, dass Standorte, die anteilig mehr Fälle auf die ITS aufnahmen, nicht zwangsläufig mehr ältere Patienten behandelten als Standorte, die anteilig weniger Fälle auf die ITS aufnahmen: Zu der Kombination B20E/5-010/I62 wies Standort 1 anteilig mehr Fälle mit Aufenthalt auf den ITS auf als Standort 3, die Patienten mit ITS-Aufenthalt waren in Standort 1 mit 77 Jahren aber jünger als in Standort 3 mit 81,5 Jahren. Zu den einzelnen Kombinationen, aber auch insgesamt, lagen nur kleine Fallzahlen für die drei Standorte vor. Die Ergebnisse zeigten tendenzielle, aber keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Standorten.

Abbildung 3



Anteil der Fälle auf den ITS je DRG-OPS-ICD-HD-Kombination (*statistisch signifikant ($p \leq 0,05$) gegenüber Standort 1).

ITS: Intensivstation.

Tabelle 2

Fallzahlen, VWD mit ITS, Alter und VWD im Krankenhaus (je Median; (Q1; Q3)) je nach DRG-OPS-ICD-HD-Kombination und Krankenhausstandort nach Aufenthalt im Krankenhaus „mit ITS“ und „ohne ITS“.

		Standort 1		Standort 2		Standort 3	
		mit ITS	ohne ITS	mit ITS	ohne ITS	mit ITS	ohne ITS
B20E/ 5-010/ I62	Anzahl Fälle (n)	32	1	27	10	6	49
	VWD auf der ITS Median (Q1; Q3)	2,375 (2; 3)		3 (1,75; 3,75)		2,5 (1,5; 3,75)	
	Alter Median (Q1; Q3)	77 (71; 82,5)	73 (73; 73)	79 (69; 81)	81,5 (77; 85)	81,5 (72; 82)	77 (73; 81)
	VWD im Krankenhaus insgesamt Median (Q1; Q3)	7 (6; 10)	2 (2; 2)	10 (6; 13)	12,5 (9; 17)	9 (6; 11)	8 (6; 11)
I47B/ 5-820/ S72	Anzahl Fälle (n)	13	46	7	111	3	52
	VWD auf der ITS Median (Q1; Q3)	1,5 (1; 2,5)		1 (0,75; 3,5)		1 (0,5; 1,75)	
	Alter Median (Q1; Q3)	86 (79; 90)	79 (71; 84)	88 (81; 89)	80 (74; 84)	87 (83; 89)	80,5 (76,5; 86)
	VWD im Krankenhaus insgesamt Median (Q1; Q3)	18 (10; 25)	12 (10; 17)	18 (5; 21)	12 (10; 16)	9 (9; 17)	13 (10; 17,5)
H01B/ 5-524/ C25	Anzahl Fälle (n)	3	0	10	0	11	0
	VWD auf der ITS Median (Q1; Q3)	3 (3; 3)		2,375 (0,75; 3)		2,75 (2; 3,5)	
	Alter Median (Q1; Q3)	69 (50; 75)		72 (59; 78)		71 (63; 79)	
	VWD im Krankenhaus insgesamt Median (Q1; Q3)	15 (14; 22)		25 (17; 29)		17 (15; 24)	
G18B/ 5-455/ C18	Anzahl Fälle (n)	7	26	2	24	0	51
	VWD auf der ITS Median (Q1; Q3)	0,75 (0,5; 1,75)		1,375 (0,75; 2)			
	Alter Median (Q1; Q3)	75 (72; 80)	69,5 (61; 76)	56,5 (49; 64)	73 (62,5; 78,5)		74 (62; 80)
	VWD im Krankenhaus insgesamt Median (Q1; Q3)	8 (7; 28)	7 (6; 10)	8,5 (7; 10)	9,5 (8; 11)		8 (6; 14)
G17A/ 5-484/ C20	Anzahl Fälle (n)	2	28	6	13	4	31
	VWD auf der ITS Median (Q1; Q3)	3 (0,75; 5,25)		0,625 (0,5; 0,75)		0,875 (0,625; 3,375)	
	Alter Median (Q1; Q3)	80 (78; 82)	64 (54,5; 74,5)	67,5 (58; 79)	72 (63; 76)	75,5 (72,5; 80,5)	61 (53; 73)
	VWD im Krankenhaus insgesamt Median (Q1; Q3)	14,5 (5; 24)	8,5 (7; 16,5)	12 (8; 16)	9 (8; 11)	22,5 (15; 31,5)	9 (8; 12)
E06C/ 5-322/ C78	Anzahl Fälle (n)	1	13	2	6	5	31
	VWD auf der ITS Median (Q1; Q3)	0,75 (0,75; 0,75)		0,625 (0,25; 1)		0,75 (0,75; 1)	
	Alter Median (Q1; Q3)	80 (80; 80)	57 (52; 62)	43,5 (26; 61)	64,5 (52; 70)	68 (61; 68)	66 (50; 70)
	VWD im Krankenhaus insgesamt Median (Q1; Q3)	4 (4; 4)	3 (2; 5)	6,5 (4; 9)	3,5 (2; 4)	5 (5; 6)	3 (2; 4)
Gesamt	Anzahl Fälle (n)	58	114	54	164	29	214
	VWD auf der ITS Median (Q1; Q3)	2 (1;3)		1,875 (1; 3,5)		1,75 (0,75; 3)	
	Alter Median (Q1; Q3)	79 (72; 83)	71 (61; 81)	77 (64; 81)	79 (71; 83)	74 (68; 82)	75 (64; 81)
	VWD im Krankenhaus insgesamt Median (Q1; Q3)	8,5 (7; 15)	9 (6; 14)	11 (7; 17)	12 (9; 14,5)	15 (8; 17)	9 (6; 13)

ITS: Intensivstation; VWD: Verweildauer.

Um sicherzustellen, dass durch unser Vorgehen der Fallkollektiv-Bildung keine Fälle ausgeschlossen wurden, die zu einer intensivmedizinischen DRG bzw. „Beatmungs-DRG“ (A-DRG) bei gleicher ICD-HD und OPS führen, wurde die Methodik zusätzlich umgekehrt angewandt: Die Fälle wurden zuerst nach Hauptdiagnose gruppiert. Aus diesen Gruppen wurden die Fälle mit dem 5er-OPS aus der jeweiligen Kombination ausgewählt. Für diese ICD-HD-OPS Kombinationen wurde überprüft, wie häufig sie in einer

A-DRG endeten (Abb. 4). Zusätzlich ausgewiesen wird der Anteil an der Gesamtzahl nach ICD-HD-Selektion nach jedem weiteren Kombinationsschritt. Je nach Kombination wurden 0,30–1,79 % der ausgewählten Fälle in einer A-DRG abgerechnet im Vergleich zur alleinigen Betrachtung auf der ICD-HD-Ebene.

Diskussion

Auf Intensivstationen behandelte Patienten weisen eine hohe Heterogenität

hinsichtlich ihrer Krankheitsbilder auf, die einen großen Einfluss auf die perioperativen und intensivmedizinischen Prozesse hat [17]. Auf der anderen Seite haben perioperative und intensivmedizinische Prozesse einen großen Einfluss darauf, welche Patienten intensivmedizinisch betreut werden [5–7].

Eine Analyse und ein Vergleich von intensivmedizinischen Fällen bezüglich Aufnahmehäufigkeit und Verweildauer sind ohne zusätzliche Kenntnisse zum

Abbildung 4

	I62/5-010/A-DRG	S72/5-820/A-DRG	C25/5-524/A-DRG	C18/5-455/A-DRG	C20/5-484/A-DRG	C78/5-322/A-DRG
1. Schritt n nach ICD-HD	280 (100 %)	1.003 (100 %)	521 (100 %)	617 (100 %)	545 (100 %)	615 (100 %)
2. Schritt n nach ICD-HD und OPS (% von Schritt 1)	166 (59 %)	316 (32 %)	70 (13 %)	209 (34 %)	95 (17 %)	88 (14 %)
3. Schritt n nach ICD-HD, OPS und A-DRG (% von Schritt 1)	5 (1,79 %)	3 (0,30 %)	4 (0,77 %)	3 (0,49 %)	4 (0,73 %)	2 (0,33 %)

Fallzahlentwicklungen als Summe aus allen drei Krankenhausstandorten im Verlauf der „umgekehrten“ Methodik je ICD-HD-OPS-A-DRG-Kombination.

A-DRG: Diagnosis Related Group beginnend mit einem A; intensivmedizinischen DRG bzw. „Beatmungs-DRG“; **ICD-HD:** International Statistical Classification of Diseases als Hauptdiagnose; **OPS:** Operationen- und Prozedurenschlüssel.

Fall nicht sinnvoll möglich. Auf Ebene des gesamten Krankenhauses zeigen sich unterschiedliche infrastrukturelle Möglichkeiten zur Organisation der intensivmedizinischen Versorgung (z. B. fachliche Ausrichtung, Spezialüberwachung, usw.), sodass ein Benchmarking auf dieser Ebene schwierig erscheint. Selbst auf Fachabteilungsebene ist ein Benchmarking – zumindest nach derzeitigem Kenntnis- und Datenstand – ebenfalls nicht möglich: Das Portfolio der Fachabteilungen selbst in Häusern vergleichbarer Versorgungsstufen kann sehr stark differieren und ein Patient kann von verschiedenen Fachabteilungen behandelt worden sein. Je nach Organisation des jeweiligen Krankenhauses wird der Intensivaufenthalt der einen oder anderen Fachabteilung zugeordnet. Ein Patient kann außerdem mehrere Intensivaufenthalte gehabt haben und dabei von verschiedenen Fachabteilungen versorgt worden sein. Hinzu kommt die fehlende Einheitlichkeit bei der Dokumentation von Intensivaufenthalten, die vermutlich auf die unterschiedlichen Organisationsformen in den Krankenhäusern zurückzuführen ist. Um ungeachtet der hausinternen Strukturen oder Dokumentationsweisen eine Vergleichbarkeit zu schaffen, müssen die Kollektive demnach auf Fallinformationen beruhen.

Für ein funktionierendes Benchmarking ist die Verfügbarkeit einheitlich erhobener, qualitativ hochwertiger Daten von elementarer Bedeutung. Daher bieten

sich Routinedaten an, die in allen Krankenhäusern verpflichtend mit hoher Qualität erfasst werden. In der vorliegenden Analyse sind dies die Informationen zur DRG, OPS und ICD-HD, welche zweifellos für alle Patienten erfasst werden. Zugleich ist bei einer späteren ökonomischen Analyse eine enge Anbindung an abrechnungsrelevante Daten von Vorteil. Vorgestellt werden sechs Fallkollektive, gebildet aus DRG, OPS und ICD-HD-Kombinationen der Daten gemäß § 21 KHEntgG für das Abrechnungsjahr 2019, von drei verschiedenen Krankenhausstandorten. Ziel dieses Ansatzes ist es, Fallkollektive zu gruppieren und zu definieren, sodass häuserübergreifende Vergleiche möglich werden.

Die vorgestellte Methodik lässt wegen der tiefen Durchdringung der Fälle mittels der drei Dimensionen DRG, OPS und ICD-HD eine erste Vergleichbarkeit der Fallkollektive zu. Die sechs vorgestellten Kombinationen zeigen, dass die Methodik zu spezifischen, homogenen und damit vergleichbaren Fallkollektiven führt. Am Beispiel der DRG „B20E Kraniotomie oder große Wirbelsäulen-Operation ohne komplexe Prozedur“ wird dies besonders deutlich: Auf DRG-Ebene herrscht ein noch hoher Grad an Heterogenität; zwei unterschiedliche Eingriffsgruppen „Kraniotomie“ oder „große Wirbelsäulen-Operation“ führen zur gleichen DRG. Die Fälle, zu denen die DRG „B20E Kraniotomie oder große Wirbelsäulen-Operation ohne komplexe Prozedur“ und die OPS „5-010 Schä-

delöffnung über die Kalotte“ kombiniert werden, weisen dann unterschiedliche Hauptdiagnosen auf: akute oder chronische Blutung. Dieser Unterschied kann erhebliche Relevanz haben, so dass die Hauptdiagnose eine zusätzlich notwendige Fallinformation darstellt. Alle drei Fallinformationen zusammen schaffen schließlich eine erste Vergleichbarkeit der Fallkollektive. Die Analyse der A-DRG lässt darauf schließen, dass der Ausschluss besonders schwerer Fälle durch die Selektion nach DRG/OPS/ICD-HD gering ist und bei den vorgestellten Kombinationen vernachlässigt werden kann. Diese bedürfen ggfls. eines anderen analytischen Ansatzes.

Auf Basis der entwickelten Methodik können erste Aussagen zur Verteilung der Fallkollektive zwischen den Intensivstationen der verschiedenen Krankenhausstandorte abgeleitet werden. Statistisch signifikante Unterschiede in der Allokation hinsichtlich Erkrankung, Behandlung und Hauptdiagnose vergleichbarer Fallkollektive wurden identifiziert. Das Alter scheint keine relevante Einflussgröße zu sein. Die identifizierten Unterschiede müssen deshalb andere Ursachen haben und erlauben, unterschiedliche Struktur- und Prozessorganisationen der intensivmedizinischen Versorgung anzunehmen [1,5–7].

Über die Verweildauern auf den Intensivstationen lassen sich auf Basis unserer Analyse aufgrund der zu geringen Fallzahl nur bestimmte Trends, aber keine ge-

sicherten Aussagen ableiten. Potenzielle Unterschiede können aus verschiedenen Aufnahme- und Verlegungsstrategien resultieren. Zu diskutieren ist, ob an einigen Standorten Patienten vorsorglich als Teil einer allgemeinen Routine auf die Intensivstationen verlegt werden und daher dort anschließend nur kurz verweilen, während an anderen Standorten nur Patienten auf die Intensivstationen verlegt werden, bei denen ein therapiebedürftiges Organversagen vorliegt. Der Nutzen von routinemäßigen Aufnahmen wird in der intensivmedizinischen Literatur seit Jahren kritisch diskutiert [18–26]. Auch die unterschiedlich langen Gesamtaufenthalte im Krankenhaus können dazu erste Hinweise liefern.

Limitationen

Trotz der mithilfe der vorgestellten Methodik erzeugten Homogenität hinsichtlich DRG, OPS und ICD-HD innerhalb der Fallkollektive können noch Unterschiede zwischen den Fällen der Kollektive bestehen [6,27–29]. Zusätzliche Fallinformationen, wie die Verweildauern im Krankenhaus insgesamt, geben erste Hinweise darauf. Mögliche weitere Prozeduren, denen sich die Patienten während ihres Aufenthalts unterziehen mussten und die bei der Zusammenstellung der Kollektive im Rahmen der vorgestellten Methodik ausgeblendet wurden, können zu Unterschieden führen und einen Einfluss auf die Vergleichbarkeit haben. Im weiteren Verlauf ist zu definieren, ob und welche fallspezifischen Informationen zusätzlich notwendig sind, um die Methodik zu verfeinern.

Wir haben in diesem ersten Schritt keine Analysen zu Patienten vorgenommen, die nach einer intensivmedizinischen DRG (A-DRG) abgerechnet wurden. Prozessanalysen und -vergleiche von solchen Patienten erfordern voraussichtlich einen anderen Ansatz. Die von uns untersuchten ICD-HD in Kombination mit der OPS lassen sich klar von Patienten mit intensivmedizinischen DRG differenzieren und somit unabhängig voneinander analysieren. Zwar nehmen Patienten mit intensivmedizinischen

DRG die Ressourcen stark in Anspruch, stellen aber in Bezug auf die Fallzahl nur eine Minderheit dar. Für diese verbleibende, große intensivmedizinisch behandelte Patientenzahl könnte der von uns aufgezeigte Analyseweg wichtige Informationen zur Prozesssteuerung auf Intensivstationen beitragen.

Es wurden nur drei Krankenhausstandorte für die Analyse herangezogen, die als Universitätskliniken oder Maximalversorger nicht repräsentativ sein müssen. Dies hat auch zu einer zu geringen Fallzahl in den einzelnen Kombinationen geführt. Je nach Kombination wären bis zu 1.250 vergleichbare Fälle notwendig, um statistisch valide Aussagen zu den Verweildauern treffen zu können.

Abschließend ist auf die inhärenten Limitationen der Daten gemäß § 21 KHEntG hinzuweisen. Diese Daten wurden nicht zum Zweck der hier vorgestellten Ziele dokumentiert, dennoch bieten sie neben der Vielzahl an Informationen sowie ihrer Verfügbarkeit eine auch von anderen Initiativen, wie der Initiative Qualitätsmedizin, genutzte Datengrundlage und werden seit Jahren erfolgreich für das systematische Qualitätsmanagement eingesetzt [30].

Schlussfolgerung / Fazit für die Praxis

Der vorgestellte Ansatz zur Gruppierung von Fallkollektiven schafft eine Grundlage für Vergleichbarkeit. Die Analyse von mehr als 600 Fällen zeigt statistisch signifikante Unterschiede hinsichtlich der Allokation von Intensivbetten innerhalb der gezeigten Fallkollektive. Auf Basis der Ergebnisse lassen sich erste Hypothesen hinsichtlich unterschiedlicher Belegungsstrategien ableiten. Weitere Analysen mit höheren Fallzahlen, weiteren Häusern unterschiedlicher Versorgungsstufen und weiteren DRG-OPS-ICD-HD-Kombinationen müssen folgen, um diese bestätigen oder verwerfen zu können. Weitergehende, auf dieser Grundlage entstehende Analysen und Studien sind für die Identifikation von Auffälligkeiten und Unterschieden in den Prozes-

sen auf den Intensivstationen zwingend notwendig. Für die Bestimmung kausaler Zusammenhänge oder der Ursachen für die identifizierten Unterschiede sind andere Verfahren der Qualitätssicherung, wie zum Beispiel das Peer-Review-Verfahren, anwendbar. Das langfristige Ziel muss die Entwicklung eines Konzeptes zur Prozessanalyse und -steuerung auf den Intensivstationen sein, das ein Benchmarking beinhaltet, um die eigenen intensivmedizinischen Prozesse reflektieren und anschließend beurteilen zu können. Diese Arbeit bietet einen ersten grundlegenden Ansatz für eine Methode, die ein Benchmarking ermöglicht und – möglicherweise unter Einsatz künstlicher Intelligenz – weiterentwickelt werden sollte.

Interessenkonflikt

Frau Olga Karaca ist Managerin Research & Development bei der LOGEX Healthcare Analytics AG.

Herr Dr. Enno Bialas ist Medical Advisor & Business Development bei der LOGEX Healthcare Analytics AG.

Der Berufsverband Deutscher Anästhesistinnen und Anästhesisten e. V. (BDA), der Berufsverband der Deutschen Chirurgie e. V. (BDC) und der Verband für OP-Management e. V. (VOPM) betreiben seit 2008 ein Benchmarking-Programm für OP-Prozesse, das technisch durch die LOGEX Healthcare Analytics AG umgesetzt wird.

Herr Prof. Martin Schuster (als Abgesandter des BDA), Herr Prof. Thomas Auhuber (als Abgesandter des BDC), Herr Joß Giese sowie Herr Prof. Patrick Friederich sind Mitglieder des Scientific Advisory Boards des OP-Benchmarking-Programms.

Herr Prof. Christian Waydhas ist – wie alle Autoren – Mitglied des ITS-Lenkungsgremiums.

Literatur

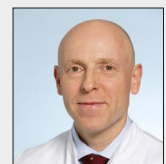
1. Friederich P, Bialas E: Intensivbettenmangel: Fakt oder Fiktion? OP-Management und die Steuerung der Intensivmedizin. KU Gesundheitsmanagement 2024;25:17–19

Special Articles

Quality Assurance

2. Karaca O, Auhuber T, Bialas E, Friederich P, Schuster M, Waydhas C: Prozess-Benchmarking von Intensivstationen: Auf dem Weg zu einer stabilen und bedarfsgerechten Steuerung von Intensivstationen. *Anästh Intensivmed* 2022;63:464–474
3. Behar BI, Eisenbeiß K, Löscher F, Salfeld R: Patientenzentrierte Behandlungsabläufe – Schlüssel zu höherer Qualität und besserer Wirtschaftlichkeit. In: Behar BI, Eisenbeiß K, Löscher F, Salfeld R (Hrsg): *Modernes Krankenhausmanagement*. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler Verlag 2022;149–234
4. Lassnigg A, Hiesmayr MJ, Bauer P, Haisjackl M; Workgroup on Postoperative Intensive Care of the European Society of Intensive Care Medicine; European Workgroup of Cardiothoracic Intensivists: Effect of centre-, patient- and procedure-related factors on intensive care resource utilisation after cardiac surgery. *Intensive Care Med* 2022;28:1453–1461
5. Michalsen A, Neitzke G, Dutzmann J, Rogge A, Seidlein AH, Jöbges S et al: Überversorgung in der Intensivmedizin: erkennen, benennen, vermeiden. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2021;116:281–294
6. Thevathasan T, Copeland CC, Long DR, Patrocinio MD, Friedrich S, Grabitz SD, et al: The Impact of Postoperative Intensive Care Unit Admission on Postoperative Hospital Length of Stay and Costs: A Prespecified Propensity-Matched Cohort Study. *Anesth Analg* 2019;129:753–761
7. Riessen R, Hermes C, Bodmann KF, Janssens U, Markewitz A: Vergütung intensivmedizinischer Leistungen im DRG-System: Aktuelle Probleme und Lösungsvorschläge. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2018;113:13–23
8. Hiller M, Spohn K, Schütte JK, Bracht H, Hering R, Bakker J et al: Objektive Verlegungskriterien und proaktives Verlegungsmanagement zur Steuerung von intensivmedizinischen Kapazitäten. *Anästh Intensivmed* 2020;61:569–578
9. Sattler JD, Ghezal-Ahmadi V, Denz C, Baumgart A, Schleppers A, Welker AS: Bettenmanagement in der Intensivstation. *Anästh Intensivmed* 2013;54:225–231
10. Howell E, Bessman E, Marshall R, Wright S: Hospitalist bed management effecting throughput from the emergency department to the intensive care unit. *J Crit Care* 2010;25:184–189
11. Wild C, Narath M: Evidenzbasierte Intensivbettenplanung. *Intensivmed* 2003;40:412–419
12. Mathews KS, Long EF: A Conceptual Framework for Improving Critical Care Patient Flow and Bed Use. *Ann Am Thorac Soc* 2015;12:886–894
13. Barado J, Guergué JM, Esparza L, Azcárate C, Mallor F, Ochoa S: A mathematical model for simulating daily bed occupancy in an intensive care unit. *Crit Care Med* 2012;40:1098–1104
14. Bauer M, Auhuber TC, Kraus R, Rüggeberg JA, Wardemann K, Müller P, et al: Glossar perioperativer Prozesszeiten und Kennzahlen. Eine gemeinsame Empfehlung von BDA, BDC, VOPM, VOPMÖ, ÖGARI und SFOPM. *Anästh Intensivmed* 2020;61:516–531
15. Bialas E, Schuster M, Taube C, Diemer M, Bauer M: Fünf Jahre OP-Prozessdaten Benchmarking (2009-2013) – Der aktuelle Stand des Programms von VOPM, DGAI/BDA und BDC. *Anästh Intensivmed* 2014; 55:594–613
16. Dörr O, Schuster M, Gaede L, Ghanem A, Schmitz T, Hamm C: Glossar zu Prozesszeiten und Kennzahlen im Herzkatheterlabor. *Kardiologie* 2023;17:350–355
17. Neubert TR, Bohrer T, Koller M: Wie erleben Patienten den Aufenthalt auf einer chirurgischen Intensivstation? Eine prospektive Beobachtungsstudie aus Sicht der Pflege. *Intensiv* 2004;12:120–129
18. Emerson P, Flabouris A, Thomas J, Fernando J, Senthuran S, Sundararajan K: Intensive care utilisation after elective surgery in Australia and New Zealand: getting the balance right. *Aust Health Rev* 2023;47:718–720
19. Ohbe H, Matsui H, Kumazawa R, Yasunaga H: Postoperative ICU admission following major elective surgery: A nationwide inpatient database study. *Eur J Anaesthesiol.* 2022;39:436–444
20. O'Grady M, Firth R, Roberts R: Intensive care unit utilisation post-oesophagectomy. *N Z Med J* 2020;133:56–61
21. Merath K, Cerullo M, Farooq A, Canner JK, He J, Tsilimigras DI, et al: Routine Intensive Care Unit Admission Following Liver Resection: What Is the Value Proposition? *J Gastrointest Surg* 2020;24:2491–2499
22. Cerullo M, Gani F, Chen SY, Canner JK, Dillhoff M, Cloyd J, et al: Routine intensive care unit admission among patients undergoing major pancreatic surgery for cancer: No effect on failure to rescue. *Surgery* 2019;165:741–746
23. Vourc'h M, Asehnoune K: Postoperative admission in surgical ICU, less is more? *Anaesth Crit Care Pain Med* 2019;38:217–219
24. de Almeida CC, Boone MD, Laviv Y, Kasper BS, Chen CC, Kasper EM: The Utility of Routine Intensive Care Admission for Patients Undergoing Intracranial Neurosurgical Procedures: A Systematic Review. *Neurocrit Care.* 2018;28:35–42
25. Ghaffar S, Pearse RM, Gillies MA: ICU admission after surgery: who benefits? *Curr Opin Crit Care* 2017;23:424–429
26. Mogal HD, Levine EA, Fino NF, Obiora C, Shen P, Stewart JH, et al: Routine Admission to Intensive Care Unit After Cytoreductive Surgery and Heated Intraperitoneal Chemotherapy: Not Always a Requirement. *Ann Surg Oncol* 2016;23:1486–1495
27. Kipourou DK, Leyrat C, Alsheredah N, Almazeedi S, Al-Youha S, Jamal MH, et al: Probabilities of ICU admission and hospital discharge according to patient characteristics in the designated COVID-19 hospital of Kuwait. *BMC Public Health* 2021;21:799
28. de Nadal M, Pérez-Hoyos S, Montejogonzález JC, Pearse R, Aldecoa C; European Surgical Outcomes Study (EuSOS) in Spain: Intensive care admission and hospital mortality in the elderly after non-cardiac surgery. *Med Intensiva (Engl Ed)* 2018;42:463–472
29. Almashrafi A, Elmontsri M, Aylin P: Systematic review of factors influencing length of stay in ICU after adult cardiac surgery. *BMC Health Serv Res* 2016;16:318
30. Martin J, Braun JP, Zacher J (Hrsg) 2023: *Handbuch IQM: Konsequent transparent – Qualität mit Routinedaten!* 3. Auflage. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.

Korrespondenz- adresse



**Prof. Dr.
Patrick Friederich**

Klinik für Anästhesiologie,
Operative Intensivmedizin und
Schmerztherapie
München Klinik Bogenhausen
Englschalkinger Straße 77
81925 München, Deutschland

Tel.: 089 9270 2166

Fax: 089 9270 2161

E-Mail: patrick.friederich@
muenchen-klinik.de

ORCID-ID: 0000-0002-8737-072X