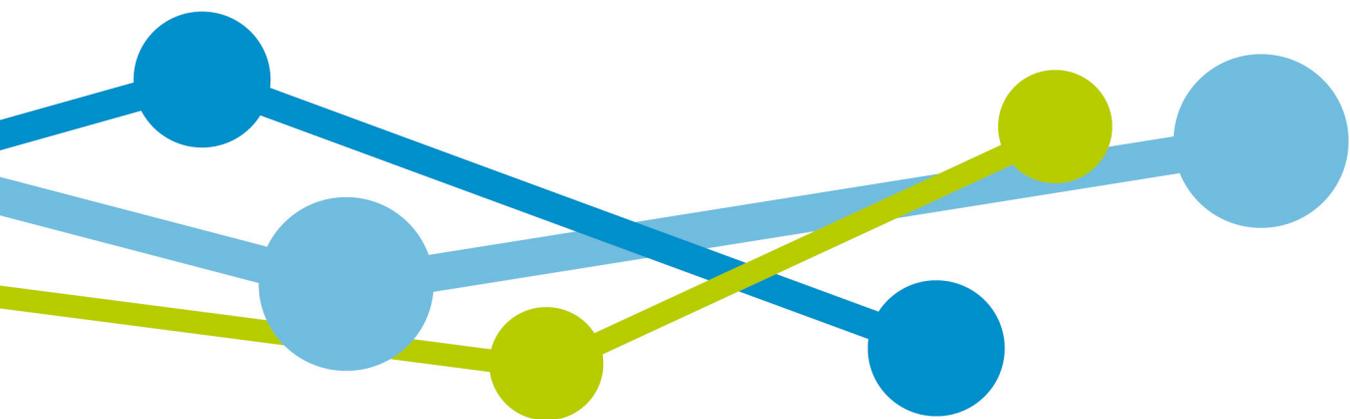


Rolle der Krankenhäuser in der Notfallversorgung in Deutschland: Daten belegen massiven Reformbedarf

Dr. Dominik von Stillfried, Thomas Czihal,
Prof. Dr. Michael Erhart



www.zi.de

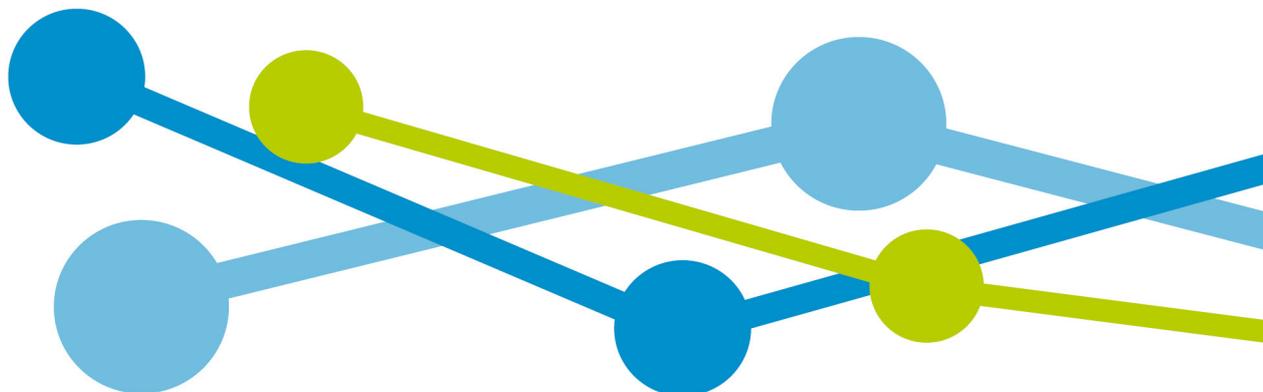
**Zentralinstitut für die
kassenärztliche Versorgung
in der Bundesrepublik Deutschland**
Salzufer 8
10587 Berlin

E-Mail: dstillfried@zi.de
Tel. +49 30 4005 2400
Fax +49 30 4005 27 2400

ISSN 2199-1480 (online)

Danksagung

Die Autoren danken Daniel Schreiber und Linda Zhu für ihre Unterstützung bei der Auswertung der Abrechnungsdaten.



Einleitung

Die Notaufnahmen¹ der Krankenhäuser sind Anlaufstelle für Menschen, die aufgrund eines Unfalls oder einer Krankheit ein akutes und potenziell lebensbedrohliches medizinisches Behandlungsanliegen haben. In den Notaufnahmen erfolgt die Ersteinschätzung der Dringlichkeit, ggf. eine ambulante Erstversorgung oder die für eine stationäre Aufnahme erforderliche diagnostische Abklärung. Außerhalb der Praxisöffnungszeiten ergänzen die Notaufnahmen auch den ärztlichen Bereitschaftsdienst. Die Notaufnahmen der Krankenhäuser sind somit ein zentrales Bindeglied zwischen der ambulanten und der stationären Versorgung.

Stetig steigende Fallzahlen in den Notaufnahmen außerhalb und während der Praxisöffnungszeiten führen nicht nur in Deutschland zu einer steigenden Zahl von Krankenhausaufnahmen^{2,3,4} und werfen die Frage nach einer besseren Patientensteuerung auf, um eine inadäquate Inanspruchnahme der Notaufnahmen durch ‚unechte Notfälle‘ zu reduzieren und die vordringliche Behandlung wirklicher Notfälle sicher zu stellen; hierbei dürfte der Anteil ‚unechter Notfälle‘ mindestens 30% der in Notaufnahmen ambulant behandelten Patienten umfassen.^{5,6}

Aus Sicht der Krankenhäuser und der Notfallmediziner sind die Notaufnahmen „stark überlastet und unterfinanziert“.⁷ Aktuelle Lösungsvorschläge der Krankenhäuser zielen in der Regel auf einen strukturellen Ausbau der Notaufnahmen in Deutschland ab.⁸ **Tatsächlich sprechen die Fakten für eine stärkere Konzentration der Notaufnahmen und somit auch für einen strukturellen Umbau der Krankenhausstrukturen in Deutschland.**

Um diesen Standpunkt zu erläutern, sind 4 Fragen zu beantworten:

1. Wie viele Fälle werden in den Notaufnahmen der Krankenhäuser behandelt?
2. In welchem Umfang nehmen die einzelnen Notaufnahmen an der Versorgung teil?
3. Können niedrige Auslastungsgrade in Notaufnahmen ein Qualitätsproblem für deutsche Patienten sein?
4. Würde die Erreichbarkeit durch eine Konzentration der Kapazitäten in der Notfallversorgung leiden?

1 Häufig synonym verwendet: Notfallambulanz, Rettungsstelle

2 Albrecht (2015)

3 Albrecht (2016)

4 Lothian JA et al (2012)

5 Haas C et al (2015)

6 Scherer et al (2017)

7 O.V. Milliardendefizit bei ambulanter Notfallversorgung. Das Krankenhaus 2015 (3): 210-219

8 Metzinger B (2016)

1 Wie viele Fälle werden in den Notaufnahmen der Krankenhäuser behandelt?

Insgesamt umfasste die ambulante und stationäre Notfallversorgung im Jahr 2015 rund 38 Mio. Behandlungsfälle (Tabelle 1). Davon wurden rund 17 Mio. Fälle (45%) in Notaufnahmen der Krankenhäuser behandelt. Etwa die Hälfte davon, also rund 8,5 Mio. Fälle, wurden stationär aufgenommen, die andere Hälfte ambulant behandelt und gegenüber den Kassenärztlichen Vereinigungen abgerechnet.

Die Mehrheit (55%) aller Notfälle, rund 20,5 Mio. Fälle, wurden durch Vertragsärzte behandelt. Davon entfiel etwa die Hälfte auf den ärztlichen Bereitschaftsdienst außerhalb der Praxisöffnungszeiten (abends, am Wochenende sowie Mittwoch- und Freitagnachmittag).

Trotz der großen Aufmerksamkeit, den die Notfallversorgung politisch erhält, stellt sie doch nur den kleineren Teil der medizinischen Versorgung dar. Dies gilt insbesondere für die ambulante ärztliche Versorgung, für die die Notfallversorgung etwa 5% ausmacht. Für Krankenhäuser hingegen haben Aufnahmen mit dem Kennzeichen Notfall mittlerweile einen Anteil von rund 45% (vgl. Tabelle 1 und ⁹).¹⁰

Tabelle 1: Zahlengerüst zur medizinischen Versorgung in Deutschland

in Millionen Fällen					
Ärzte*			Krankenhaus*		
Regelversorgung	Notfälle	Bereitschaftsdienst	stationäre Versorgung		
Praxen	Sitz- und Fahrdienst		Notaufnahme	ärztliche Einweisung, Geburten, Verlegung	
551	10	10,5	8,5	8,5	10
580			18,5		
Daten 2015, auf 500.000 gerundet					
nach Anteilen					
Ärzte*			Krankenhaus*		
Regelversorgung	Notfälle	Bereitschaftsdienst	stationäre Versorgung		
Praxen	Sitz- und Fahrdienst		Notaufnahme	ärztliche Einweisung, Geburten, Verlegung	
92%	2%	2%	1%	1%	2%
97%			3%		

* inkl. Belegärzte und Ermächtigte

Quelle: Berechnungen des Zi auf Basis der bundesweiten Abrechnungsdaten nach § 295 SGB V und der DRG-Statistik des Statistischen Bundesamts, Datenjahr 2015

⁹ Statistisches Bundesamt, Fachserie 12 Reihe 6.4 Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik)

¹⁰ Pressemitteilung des Zi vom 17.05.2017, abrufbar unter <https://www.zi.de/cms/presse/2017/17-mai-2017/>

2 In welchem Umfang nehmen die einzelnen Notaufnahmen an der Versorgung teil?

Rund die Hälfte aller Patienten in den Notaufnahmen wird ambulant behandelt und über die Kassenärztlichen Vereinigungen (KVen) abgerechnet. Die Leistung der Notaufnahmen in Deutschland kann daher recht gut anhand der ambulanten Abrechnungsdaten abgeschätzt werden.

Um die Inanspruchnahme von Krankenhausnotaufnahmen genauer untersuchen zu können, haben 13 KVen (ohne Bremen, Saarland, Thüringen und Westfalen-Lippe) dem Zi die Abrechnungshäufigkeiten für das zweite Halbjahr 2015 und für das erste Halbjahr 2016 zur Verfügung gestellt. Da in Bremen eine gänzlich andere Vergütungssystematik durch die Gesamtvertragspartner vereinbart wurde, konnten diese Daten in die Analyse nicht mit einbezogen werden. Insgesamt lagen Inanspruchnahmehäufigkeiten aus 2.480 Notaufnahmen vor. Die gegenüber der Anzahl von Krankenhäusern deutlich höhere Anzahl an Notaufnahmen ist Folge dessen, dass ein Krankenhaus mehrere Notaufnahmen betreiben kann bzw. diese unter unterschiedlichen Institutionskennzeichen firmieren.

Ein guter Indikator für die Bedeutung einer Notaufnahme ist die Anzahl der behandelten Patienten pro Stunde (Auslastung). Natürlich ist die Zahl der Patienten in einer Notaufnahme über den Tag hinweg nicht gleich verteilt. Dies zeigen etwa Zeitprofile für die als Notfälle gekennzeichneten Aufnahmen aus der DRG-Statistik.¹¹ In der Regel ist die Zahl der wartenden und behandelten Patienten tagsüber deutlich höher als nachts. Sie ist werktags höher als am Wochenende und sie ist während der Praxisöffnungszeiten höher als außerhalb der Praxisöffnungszeiten (Mittwoch- und Freitagnachmittag, nachts und am Wochenende). Außerdem bestehen selbstverständlich erhebliche Auslastungsunterschiede zwischen den Notaufnahmen unterschiedlicher Krankenhäuser.

Da für die Behandlung während und außerhalb der Praxisöffnungszeiten unterschiedliche Gebührensätze gelten, kann die Auslastung zu jeweils diesen Zeiten anhand der Abrechnungsdaten einfach ermittelt werden. Tabellen 2 und 3 stellen für die 13 KV-Regionen die in der jeweiligen Region durchschnittlich über alle Notaufnahmen je Stunde ambulant abgerechneten Fallzahlen je Abrechnungseinheit während und außerhalb der Praxisöffnungszeiten dar. Den Verteilungsmaßen (Minimum, 25%-Quantil, Median, 75%-Quantil, Maximum) können zudem die Unterschiede in der Auslastung der Notaufnahmen entnommen werden. Betrachtet werden jeweils das erste Halbjahr 2016.

Tabelle 2: Verteilungsmaße der Anzahl der behandelten Patienten pro Stunde während der Praxisöffnungszeiten (EBM-Ziffer 01210)

KV-Kürzel	N	Min	Durchschnitt	25% Quantil	Median	75% Quantil	Max
SH	92	0,00	0,78	0,1	0,63	1,22	2,48
HH	46	0,00	1,83	0,97	1,86	2,39	6,13
NI	323	0,00	0,87	0,19	0,67	1,19	5,34
NO	338	0,00	1,16	0,58	1,04	1,5	4,37
HE	182	0,00	1,12	0,52	0,91	1,6	3,62
RLP	162	0,00	0,75	0,26	0,53	0,99	3,13
BW	399	0,00	0,86	0,26	0,71	1,19	4,92
BY	438	0,00	0,87	0,32	0,75	1,23	4,51
BE	90	0,01	2,02	0,89	1,58	2,74	7,66
MV	57	0,00	0,82	0,42	0,63	0,96	2,63
BB	106	0,00	0,86	0,39	0,75	1,27	3,08
SA	82	0,00	1,06	0,46	1,04	1,38	3,96
SN	165	0,00	0,97	0,53	0,81	1,33	3,42
Bund	2480	0,00	0,99	0,37	0,8	1,36	7,66

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis vertragsärztlicher Abrechnungsdaten aus 13 KVen

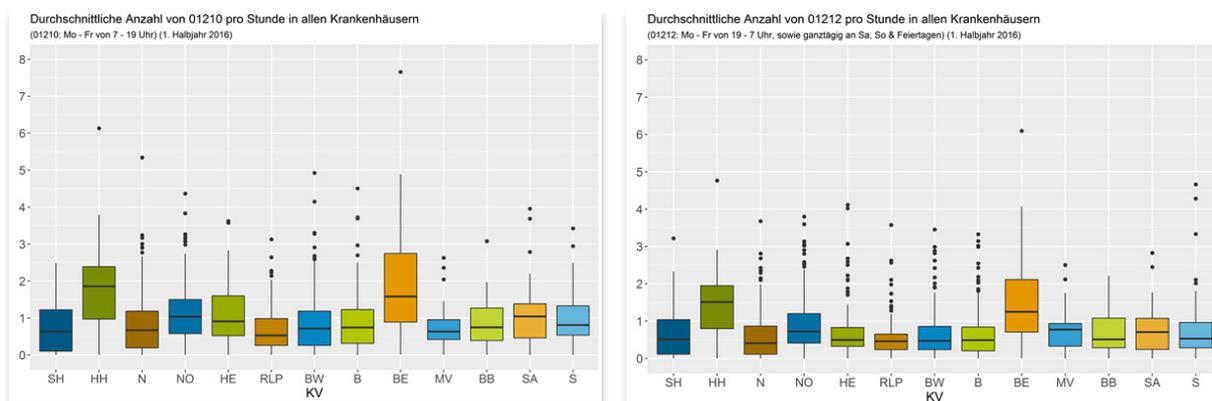
¹¹ Albrecht (2016)

Tabelle 3: Verteilungsmaße der Anzahl der behandelten Patienten pro Stunde außerhalb der Praxisöffnungszeiten (EBM-Ziffer 01212)

KV-Kürzel	N	Min	Durchschnitt	25% Quantil	Median	75% Quantil	Max
SH	92	0,00	0,69	0,11	0,52	1,04	3,22
HH	46	0,00	1,46	0,8	1,51	1,95	4,77
NI	323	0,00	0,64	0,11	0,41	0,87	3,68
NO	338	0,00	0,92	0,41	0,72	1,2	3,8
HE	182	0,00	0,8	0,33	0,5	0,83	4,11
RLP	162	0,00	0,62	0,24	0,46	0,65	3,58
BW	399	0,00	0,64	0,24	0,47	0,86	3,45
BY	438	0,00	0,65	0,21	0,49	0,84	3,33
BE	90	0,00	1,57	0,71	1,25	2,11	6,09
MV	57	0,00	0,81	0,33	0,78	0,93	2,5
BB	106	0,00	0,66	0,29	0,51	1,08	2,22
SA	82	0,00	0,8	0,24	0,71	1,07	2,83
SN	165	0,00	0,78	0,29	0,53	0,97	4,66
Bund	2480	0,00	0,76	0,25	0,54	1,03	6,09

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis vertragsärztlicher Abrechnungsdaten aus 13 KVen

Abbildung 1: Durchschnittlich je Stunde ambulant an Notaufnahmen der Krankenhäuser behandelte Patienten in 13 KV-Regionen (intra- und interregionale Unterschiede in den Auslastungsgraden der Notaufnahmen)



Quelle: Berechnungen des Zi auf Basis von Abrechnungsdaten der Krankenhäuser aus 13 KVen; 1. Halbjahr 2016

Im Durchschnitt über alle Regionen wurden im ersten Halbjahr 2016 während der Praxisöffnungszeiten 0,99 Patienten pro Stunde behandelt, außerhalb 0,76 Patienten pro Stunde. Im ersten Halbjahr 2015 lagen diese Mittelwerte noch geringfügig niedriger. Abbildung 1 illustriert die Zahlen aus Tabellen 2 und 3.

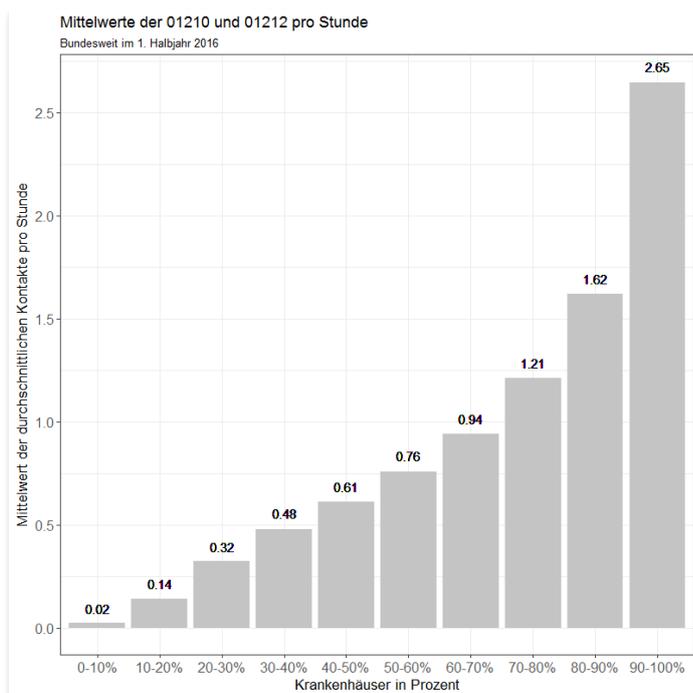
Abbildung 1 zeigt, dass in der Auslastung der Notaufnahmen in Deutschland große regionale Unterschiede und noch größere Unterschiede zwischen den einzelnen Krankenhäusern innerhalb der Regionen bestehen. Die Grafik zeigt die Auslastung aller Notaufnahmen mit ambulant behandelten Patienten in den betrachteten Kassenärztlichen Vereinigungen. Jeweils 50% aller Notaufnahmen liegen innerhalb der farblich hervorgehobenen Box, das unterste und das oberste 25%-Quantil werden durch die senkrechten Striche repräsentiert, einzelne Extremwerte als Punkte dargestellt. Ein Viertel (25%) aller Notaufnahmen versorgen somit nur alle 2 bis 3 Stunden einen ambulant behandelten Patienten. Ein Viertel der Notaufnahmen versorgt innerhalb einer Stunde mehr als 3 ambulante Patienten pro Stunde.

Während der Praxisöffnungszeiten zeigt sich die höchste mittlere Auslastung mit rund 2 ambulant behandelten Patienten pro Stunde in Berlin, die niedrigste mit 0,75 ambulanten Patienten pro Stunde in Rheinland-Pfalz. Auch Außerhalb der Praxisöffnungszeiten werden in Berliner Notaufnahmen mit 1,57 Patienten rund 2,5 Mal so viele Patienten je Notaufnahme ambulant behandelt wie in Rheinland-Pfalz (Berlin: 1,57 Patienten pro Stunde; Rheinland-Pfalz 0,62 Patienten).

Bezogen auf eine 24/7-Präsenz haben die Notaufnahmen in Deutschland im ersten Halbjahr 2016 im Schnitt rund 0,84 Patienten pro Stunde ambulant behandelt, im ersten Halbjahr 2015 waren es 0,80 Patienten pro Stunde. Wie schon oben dargestellt, kann dieser Mittelwert nicht auf alle Krankenhäuser verallgemeinert werden. Abbildung 2 zeigt, dass über die gesamte Tages- und Nachtzeit erhebliche Unterschiede bestehen. Während 10% der größten Notaufnahmen deutlich im Schnitt 2,65 Patienten pro Stunde ambulant behandeln, nehmen die untersten 10% der Notaufnahmen mit 0,02 Patienten bestenfalls sporadisch an der ambulanten Versorgung teil.

Da neben den durchschnittlichen 0,84 ambulanten Patienten pro Stunde etwa noch einmal so viele Patienten stationär aufgenommen wurden (vgl. oben Abschnitt 1), kann man derzeit von einer durchschnittlichen Auslastung der Notaufnahmen in Deutschland von 1,7 Patienten pro Stunde ausgehen. Dies entspricht einer durchschnittlichen Inanspruchnahme von rd. 14.900 Patienten je Notaufnahme und Jahr.

Abbildung 2: Auslastung von Notaufnahmen mit ambulanten Patienten pro Stunde



Quelle: Berechnungen des Zi auf Basis der Abrechnungsdaten von Krankenhäusern aus 13 KVen; 1. Halbjahr 2016

3 Können niedrige Auslastungsgrade in Notaufnahmen ein Qualitätsproblem für deutsche Patienten sein?

Die meisten Notaufnahmen an deutschen Krankenhäusern sind im internationalen Vergleich sehr gering ausgelastet. Dies lässt sich, wie in den vorangegangenen Abschnitten hergeleitet, anhand der Abrechnungsdaten der Kassenärztlichen Vereinigungen für die in Krankenhäusern ambulant behandelten Patienten herleiten. Notaufnahmen mit kleineren Patientenzahlen finden sich in der Regel an kleineren Krankenhäusern.¹² Mangels einer verlässlichen Datenquelle für die Gesamtzahl der behandelten Patienten je Notaufnahme erscheint insofern die Annahme gerechtfertigt, die sich aus der ambulanten Behandlung ergebenden Auslastungsgrade jeweils pauschal zu verdoppeln. Selbst dann bleiben die Patientenzahlen pro Stunde für die allermeisten Notaufnahmen eher niedrig.

Während die Notaufnahmen in Deutschland derzeit weniger als 2 Patienten pro Stunde behandeln, betrug die durchschnittliche Auslastung der Notaufnahmen in den USA 2003 bis 2004 rund 2,8 Patienten pro Stunde, rund 3,9 in städtischen und 1,1 in ländlichen Regionen.¹³ Anzahl und Dauer der Behandlung in amerikanischen Notaufnahmen ist seither deutlich angestiegen¹⁴, während die Zahl der Notaufnahmen rückläufig war¹⁵; insgesamt führt dies zu steigenden Patientenzahlen je Notaufnahme.

Aktuelle Vergleichswerte liegen für England und Dänemark vor: In den englischen Notaufnahmen wurden in den Jahren 2016 und 2017 im Schnitt rund 11 Patienten pro Stunde behandelt.¹⁶ Vom englischen Nationalen Gesundheitsdienst werden für das zweite Quartal 2017 Daten für 245 Notaufnahmen veröffentlicht. Somit kommt in England im Schnitt eine Notaufnahme auf rund 216.000 Einwohner. In Dänemark wurden im Jahr 2015 rund 10 Patienten pro Stunde in den 21 Notaufnahmen des Landes behandelt.¹⁷ Folglich gab es in Dänemark im Schnitt eine Notaufnahme für 273.000 Einwohner, während in Deutschland mindestens eine Notaufnahme auf rund 46.000 Einwohner kommt.¹⁸

Ist die hohe Dichte der Notaufnahmen in Deutschland nun eine Stärke des deutschen Gesundheitswesens oder ist die damit einhergehende geringe Auslastung der meisten Notaufnahmen eher ein potenzielles Qualitätsproblem?

Viele Anhaltspunkte sprechen für ein potentielles Qualitätsproblem: Zum einen erfüllen viele Krankenhäuser nicht die strukturellen Anforderungen, die aus Sicht der Notfallmediziner für eine Teilnahme an der Notfallversorgung gegeben sein sollten.¹⁹ Zum anderen belegen zahlreiche Untersuchungen einen systematischen Zusammenhang zwischen Auslastungsgrad und Qualität der medizinischen Versorgung: So ist die Sterblichkeit von Patienten sehr viel höher, wenn sie mit akut lebensbedrohlichen Zuständen zu Zeiten geringer Aktivität eines Krankenhauses eingeliefert werden, etwa am Wochenende und insbesondere nachts.²⁰ Ebenso kann die durchschnittliche Auslastung einer Notaufnahme erhebliche Auswirkungen auf das Behandlungsergebnis haben.

Wie Tabellen 4 und 5 zeigen, wurde für typische Notfallindikationen, wie z.B. akuter Herzinfarkt, Schlaganfall, akute Luftnot/Exacerbationen bei chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD), Hüftfraktur, akutes Nierenversagen, Lungenentzündung und Sepsis, jeweils ein systematischer

12 Haas C et al MCK/DGINA Gutachten (2015)

13 Burt C et al (2006)

14 Pitts S et al (2012)

15 Hsia RY et al (2011)

16 NHS England (2017)

17 Persönliche Kommunikation Hans Erik Henriksen, CEO, Healthcare DENMARK (Odense) vom 02.11.2017: „In 2015 there were a total of 1,9 million emergency contacts in Denmark and there were 21 emergency departments in Denmark to handle this load. This means that the average number of patients, which each emergency department handled, was 10 patients per hour. This number is a 24/7 average, and since activity during day hours (8:00 - 19:00) is up to 6 times higher, there are periods with a higher number of patients per hour.“

18 Hierbei wurde von rund 1.700 Notaufnahmen in Deutschland ausgegangen, vgl. Osterloh (2016). Die Zahl der Plankrankenhäuser betrug im Jahr 2014 1.664, vgl. Busse R et al (2016), von denen ca. 10 % nicht an der Notfallversorgung teilnehmen. Andererseits existieren an vielen Häusern mehrere Notaufnahmen.

19 Deutsche Gesellschaft für Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin (2016)

20 Sorita A et al (2014)

Tabelle 4: Krankenhausmortalität (Gesamt) für verschiedene Notfall-Indikationen in Abhängigkeit vom jährlichen Patientenaufkommen

Indikation		Notaufnahmen			N Notaufnahmen N Fälle	Quelle
		Klein (n Notfälle/Jahr)	mittel (n Notfälle/Jahr)	groß (n Notfälle/Jahr)		
		OR	OR	Referenz		
Cardiac arrest or ventricular fibrillation	n	<20.000		>20.000	933	Johnson et al. (2013)
	OR	1,3		Ref	35.593	
Overall	n	1.000-4.382	7.087-10.190	>14.535	2.960	Kocher et al. (2014)
	OR	1,2	1,04	Ref	17.554.356	
Pneumonia	n	30-201	303-410	>575	2.947	
	OR	1,07	1,05	Ref	834.055	
CHF	n	30-190	300-419	>613	2.890	
	OR	1,32	1,07	Ref	737.634	
Sepsis	n	30-141	241-346	>524	2.655	
	OR	1,61	1,29	Ref	528.767	
AMI	n	30-129	210-298	>430	2.083	
	OR	1,49	1,12	Ref	359.223	
Stroke	n	30-115	191-270	>406	2.548	
	OR	1,12	1,03	Ref	406.858	
Respiratory failure	n	30-80	128-189	>290	2.237	
	OR	1,45	1,23	Ref	265.709	
GI bleeding	n	30-74	115-152	>219	2.472	
	OR	1,27	1,08	Ref	259.549	
ARF	n	30-85	136-187	>287	2.142	
	OR	1,39	1,15	Ref	262.816	
Overall	n	4.960 (MED)	21.945 (MED*)	47.349 (MED)		Tsai et al. (2012)
COPD	n	24 (MED)	108 (MED*)	261 (MED)	946	
	OR	1,22	1,05*	Ref	73.172	
Pediatric patients (Overall) (cardiac arrest or respiratory failure)	n	<6.373	6.374-25.376	>25.376	-	McCormick et al. (2017)
	n				6.400.000	
	OR	2,5	ns	Ref	2.629	
Severe sepsis	n	<11	11-60	>60	3.487	Shahul et al. (2014)
	OR	1,19	1,09	Ref	649.988	
Heart failure	n	<62	62-320	>320	93	Brar et al. (2013)
	OR	1,03ns	1,11ns	Ref	44.925	
Acute myocardial infarction	n	43 (MED)	303 (MED)	594 (MED)	1.224	Nimptsch; Mansky (2017)
	OR	1,45	1,09	Ref	1.098.241	
Heart failure	n	139 (MED)	418 (MED)	804 (MED)	1.278	
	OR	1,10	1,06	Ref	2.320.505	
Ischaemic stroke	n	28 (MED)	427 (MED)	865 (MED)	1.278	
	OR	1,06	0,92	Ref	1.223.279	
Pneumonia	n	73 (MED)	229 (MED)	447 (MED)	1.295	
	OR	0,93	1,09	Ref	1.291.156	
COPD	n	67 (MED)	209 (MED)	546 (MED)	1.244	
	OR	1,43	1,54	Ref	1.155.249	
Hip fracture	n	43 (MED)	137 (MED)	244 (MED)	1.234	
	OR	0,99ns	1,06	Ref	710.962	

* Eigene Berechnungen auf Basis der in den Veröffentlichungen jeweils angegebenen Statistiken

Tabelle 5: Krankenhausmortalität (frühe Mortalität) für verschiedene Notfall-Indikationen in Abhängigkeit vom jährlichen Patientenaufkommen

Indikation		Notaufnahmen			N Notaufnahmen	Quelle
		Klein (n Notfälle/Jahr)	mittel (n Notfälle/Jahr)	groß (n Notfälle/Jahr)		
		OR	OR	Referenz	N Fälle	
Overall	n	1.000-4.382	7.087-10.190	>14.535	2.960	Kocher et al. (2014)
	OR	1,15	1,04	Ref	17.554.356	
Pneumonia	n	30-201	303-410	>575	2.947	
	OR	1,12ns	1,10ns	Ref	834.055	
CHF	n	30-190	300-419	>613	2.890	
	OR	1,41	1,14	Ref	737.634	
Sepsis	n	30-141	241-346	>524	2.655	
	OR	1,49	1,19	Ref	528.767	
AMI	n	30-129	210-298	>430	2.083	
	OR	1,52	1,09	Ref	359.223	
Stroke	n	30-115	191-270	>406	2.548	
	OR	0,95ns	0,90ns	Ref	406.858	
Respiratory failure	n	30-80	128-189	>290	2.237	
	OR	1,37	1,16	Ref	265.709	
GI bleeding	n	30-74	115-152	>219	2.472	
	OR	1,35	1,11	Ref	259.549	
ARF	n	30-85	136-187	>287	2.142	
	OR	1,35	1,20	Ref	262.816	
Overall	n	4.960 (MED)	21.945 (MED*)	47.349 (MED)		Tsai et al. (2012)
COPD	n	24 (MED)	108 (MED*)	261 (MED)	946	
	OR	1,96	1,22*	Ref	73.172	
Heart failure	n	<62	62-320	>320	93	Brar et al. (2013)
	OR	1,47	1,03	Ref	44.925	

* Eigene Berechnungen auf Basis der in den Veröffentlichungen jeweils angegebenen Statistiken

Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Auslastung der Notaufnahme und dem Behandlungsergebnis festgestellt.^{21,22,23,24} Erhebliche auslastungsabhängige Unterschiede bestehen auch beim Outcome in der Notfallbehandlung von Kindern.²⁵ Als harter Outcome-Indikator wurde hierbei insbesondere die Sterblichkeit in der Notaufnahme bzw. im Krankenhaus bzw. 7 oder 30 Tage nach Entlassung herangezogen. In größeren Notaufnahmen, meist von mehr als 20.000 Patienten jährlich bzw. einer durchschnittlichen Auslastung von mehr als 2,3 Patienten pro Stunde, liegt die relative Überlebenswahrscheinlichkeit (odds ratio) um 30% bis 50% höher als in kleinen Notaufnahmen. Sollte bei diesen typischen Notfallindikationen nach dem Eintreffen in der Notaufnahme eine Behandlung auf der Intensivstation notwendig werden, setzt sich das Prinzip fort: In Krankenhäusern mit einer insgesamt höheren Patientenzahl ist das Sterblichkeitsrisiko systematisch niedriger.²⁶

21 Nimptsch U, Mansky T (2017)

22 Kocher KE et al (2014)

23 Tsai CL (2012)

24 Brar S et al (2013)

25 McCormick T et al (2017)

26 Nguyen YL et al (2015)

Die Studienergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: **Die Behandlung in kleinen Notaufnahmen mit geringem Aktivitätsniveau stellt für Patienten mit lebensbedrohlichen Zuständen ein zum Teil deutlich erhöhtes Mortalitätsrisiko dar.**

Eine Recherche relevanter Literaturstellen zum Zusammenhang zwischen der behandelten Patientenzahl in der Notaufnahme eines Krankenhauses und dem Sterblichkeitsrisiko in der Literaturdatenbank Medline und über Google/Google Scholar für den Zeitraum der letzten 15 Jahre (2002 bis 2017) erbrachte insgesamt 41 einschlägige Veröffentlichungen (vgl. Anhang 1). Systematische Zusammenhänge zwischen der insgesamt am jeweiligen Krankenhaus behandelten Patientenzahl und dem Sterblichkeitsrisiko werden dabei insbesondere für Patienten mit Herzinfarkt, Schlaganfall, Gehirnblutung und Sepsis nachgewiesen. Bei chirurgischen Notfallindikationen, Trauma, gefäßchirurgischen Eingriffen und Verbrennungen scheint der Zusammenhang nicht eindeutig. Neben Studien, die einen negativen Zusammenhang zwischen der je Krankenhaus behandelten Patientenzahl und der Sterblichkeit feststellen, finden sich auch solche, die einen solchen Effekt nicht nachweisen konnten. Zwei Studien geben jedoch Hinweise auf eine mögliche Erklärung: Sie untersuchen zusätzlich den Zusammenhang zwischen der Erfahrung des Chirurgen, ebenfalls gemessen an der Zahl der individuell durchgeführten Notfalloperationen, und dem Sterblichkeitsrisiko. Beide Studien finden einen solchen systematischen inversen Zusammenhang zwischen dem Sterblichkeitsrisiko und der Anzahl behandelter Patienten insbesondere für komplexe Operationen; dieser besteht auch dann, wenn ein solcher Zusammenhang auf der Ebene des Krankenhauses nicht festgestellt werden kann.^{27,28}

Für die Qualität der Notfallversorgung spielt Routine eine wichtige Rolle. Je mehr Erfahrung das Behandlungsteam zum Management eines akuten Notfalls beitragen kann, desto besser tendenziell das Ergebnis.^{29,30} In großen Notaufnahmen gewinnen auch die einzelnen Mitglieder des Behandlungsteams eher mehr als weniger Erfahrung. Dies zeigt eine Veröffentlichung der US-Amerikanischen Vereinigung für Vergleichszahlen aus Notaufnahmen³¹: In großen US-amerikanischen Notaufnahmen, die im Jahr mindestens 60.000 Patienten (oder durchschnittlich mindestens 6,8 Patienten je Stunde) behandelten, behandelte jeder Arzt im Jahr 2014 jeweils rund 3,1 Patienten pro Stunde. In kleinen Notaufnahmen (weniger als 20.000 Patienten oder durchschnittlich bis 2,3 Patienten pro Stunde) behandelte jeder Arzt dagegen nur 1,4 Patienten pro Stunde. Diese Zahlen zeigen nicht nur, dass Ärzte in großen Notaufnahmen doppelt so viele Patienten pro Stunde sehen, sie zeigen auch, dass in den großen Notaufnahmen offenbar ein besserer Personalschlüssel vorliegt. Vergleicht man diese amerikanischen Kennzahlen bezogen auf die zitierten Auslastungsgrade mit der Verteilung der Auslastungsgrade deutscher Notaufnahmen mit ambulanten Fällen in Abbildung 2 (oben) wird deutlich, dass in den meisten deutschen Notaufnahmen mit einem eher geringeren Erfahrungs- und Routinestand zu rechnen ist. Auch einer pauschalen Verdoppelung der ambulanten Patientenzahlen zur Berücksichtigung stationär aufgenommener Patienten liegen 70% der Notaufnahmen unterhalb der Referenzgröße von 2,3 Patienten pro Stunde (20.000 Patienten jährlich). Dies wird auch durch eine aktuelle repräsentative Erhebung des Deutschen Krankenhausinstituts (DKI) unterstrichen. In 234 Allgemeinkrankenhäusern über 100 Betten wurde unter anderem die Zahl der in Notaufnahmen ambulant behandelten Patienten erfragt. Im Median lag die Zahl der Patienten pro Tag und Krankenhaus im Jahr 2016 bei 29, pro Jahr bei 10.500 ambulant behandelten Patienten. Auch bei einer Betrachtung je Krankenhaus bleibt die Zahl der insgesamt in Notaufnahmen behandelten Patienten in der Größenordnung von 20.000 Patienten pro Jahr.³²

Die mit dem geringeren Erfahrungs-, Personal- und Ausstattungsstand verbundenen Probleme zeigen sich pars pro toto am Beispiel der Notfallversorgung von Herzinfarktpatienten: Auch in Krankenhäusern, die auf eine Behandlung mit Herzkatheter (percutaneous coronary intervention, PCI) spezialisiert sind, verlängert sich zu Zeiten geringer Aktivität des Krankenhauses, also zu Nacht- oder Wochenendzeiten, die Zeit zwischen dem Eintreffen des Patienten und dem Beginn der Herzkranzgefäßdilata-tion (door to balloon) im

27 Mehta A et al (2017)

28 Chikwe J et al (2013)

29 Bruns BR et al (2016)

30 Conway R et al (2013)

31 Augustine JJ (2016)

32 Blum K et al (2017)

Schnitt so erheblich, dass Effekte auf die Sterblichkeit messbar sind.³³ Für Patienten, die in Krankenhäuser ohne Katheterlabor eingeliefert werden, verlängert sich diese Zeit kritisch. Insofern verwundert es nicht, dass die Überlebenschancen von den Herzinfarktpatienten besonders niedrig sind, die zuerst in ungeeignete Krankenhäuser eingeliefert und dann zur Behandlung an Notaufnahmen mit Herzkatheterlabor transferiert werden. Der Effekt ist so stark, dass transferierte Patienten die durchschnittlichen Outcomes in großen Notaufnahmen insgesamt beeinträchtigen können; erst nach Bereinigung um transferierte Patienten werden die besseren Outcomes großer Notaufnahmen sichtbar.³⁴ Auch die Komplikationsraten fallen geringer aus, wenn Patienten mit akutem Koronarsyndrom bzw. Herzversagen in spezialisierten Einrichtungen behandelt werden; in weniger ausgelasteten Häusern erfolgt zudem auch bei geringerem Schweregrad der Erkrankung eher eine Aufnahme auf die Intensivstation mit längerem Krankenhausaufenthalt.³⁵ Auch für andere Notfallpatienten, etwa schwer verletzte Patienten, kann die Einlieferung in eine nicht adäquat ausgestattete Notaufnahme mit einem mehrfach erhöhten Sterblichkeitsrisiko verbunden sein.³⁶

Erhöhte Sterblichkeitsrisiken sind ein schwerwiegendes Qualitätsdefizit, dem durch eine Konzentration der Notaufnahmen in Deutschland entgegen gewirkt werden kann.

Bleiben wir beim Beispiel Herzinfarkt. Aufgrund der unterschiedlichen Versorgungsstrukturen lassen sich Ergebnisse internationaler Studien nicht ohne weiteres auf Deutschland übertragen. Gleichwohl verdeutlicht folgendes Rechenbeispiel den Handlungsspielraum in Deutschland: Ausgehend von der Versorgungsstruktur in Alberta, Kanada, weisen Brar et al (2013) ein deutlich reduziertes Mortalitätsrisiko für Herzinfarktpatienten nach, wenn diese in einer Notaufnahme behandelt wurden, die jährlich mindestens 320 Herzinfarktpatienten behandelt. Nimptsch und Mansky (2017) zeigen anhand deutscher Daten, dass Notaufnahmen mindestens 309 Patienten jährlich behandeln sollten, um eine mittlere Überlebenschance gewährleisten zu können. In diesem Falle würde rechnerisch ein Todesfall je 137 behandelten Herzinfarktpatienten vermieden.³⁷ Konkret sollte jedoch auch die personelle und apparative Ausstattung der Notaufnahmen berücksichtigt werden, denn in Deutschland nimmt selbst in Ballungsräumen eine nennenswerte Zahl von Krankenhäusern an der Notfallversorgung von Herzinfarktpatienten teil, die nicht über die notwendige Ausstattung mit einem Herzkatheterlabor im 24/7-Betrieb verfügten.³⁸ Beispiel Berlin: Nach Mansky et al (2017) gab es im Jahr 2014 8.754 Herzinfarktfälle in Berlin, die in 44 Krankenhäusern behandelt wurden. Wollte man erreichen, dass Patienten nur in Krankenhäusern mit mindestens 320 Fällen im Jahr behandelt werden, müssten in Berlin 17 von 44 Notaufnahmen (38%) geschlossen werden. Nach Mansky et al (2017) haben jedoch nur 19 Krankenhäuser in Berlin die apparative und personelle Ausstattung, ein Herzkatheterlabor im 24/7-Betrieb vorzuhalten. In Berlin wäre unter diesem Gesichtspunkt demnach eine noch deutlich stärkere Konzentration der Notaufnahmen erforderlich.

Das Beispiel lässt bereits erahnen, dass trotz der vielfach eher niedrigen Auslastungsgrade von Notaufnahmen in ländlichen Regionen, dort nicht der Ort ist, um mit sinnvollen Konzentrationsmaßnahmen der Notfallversorgung in Deutschland zu beginnen. Gerade in dünn besiedelten Regionen könnten Fahrzeiten und Belastungen für Patienten erheblich zunehmen und weitere Krankenhausstandorte gefährdet werden.³⁹ Telemedizinische Interventionen zum Ausgleich des Erfahrungsabstands in ländlichen Notaufnahmen befinden sich trotz erster Anfangserfolge⁴⁰ noch im Versuchsstadium.

Die Sinnhaftigkeit der Konzentration in Ballungsräumen wird durch eine Studie aus Schweden unterstützt, die den Effekt von Krankenhausschließungen auf die Sterblichkeit von Herzinfarktpatienten untersucht hat: Demnach kann ab einer Distanz von 20 km ein Zusammenhang zwischen der Distanz zum nächsten Krankenhaus und der Sterblichkeit der Herzinfarktpatienten nachgewiesen werden; dieser

33 Langabeer J et al (2015)

34 Johnson NJ et al (2013)

35 Van Diepen et al (2015)

36 Nirula R et al (2010)

37 Nimptsch U, Mansky T (2017) S. 3

38 Mansky et al (2017) S. 181

39 Ward MM et al (2004)

40 Ricci MA et al (2003)

Zusammenhang ist im Jahr nach der Schließung eines Krankenhauses besonders ausgeprägt und wird in Folgejahren u.a. aufgrund von alternativen Versorgungsangeboten schwächer.⁴¹ Andere Studien zeigen, dass auch die Analyse bzw. Organisation der Transportwege von Bedeutung sein kann.^{42,43}

Demnach besteht grundsätzlich das größte Verbesserungspotenzial in Ballungsräumen, wo durch Konzentration der Notfallversorgung die Überlebenschancen rechnerisch verbessert, aber die Fahrzeit zum nächsten Krankenhausstandort nicht oder nur unmerklich verändert wird.

Allerdings dürfen auch die Gefahren einer übermäßig steigenden Auslastung von Notaufnahmen nicht vernachlässigt werden. Auch eine – zeitweise – Überlastung von Notaufnahmen (Crowding) kann zu höherer Sterblichkeit der Patienten führen.^{44,45,46} Zu prüfen ist jedoch zunächst, ob eine höhere Patientenzahl nicht sogar die Leistungsfähigkeit der Behandlungsteams steigern kann.⁴⁷ Potentiellen Negativeffekten kann in erheblichem Umfang durch geeignete strukturelle Maßnahmen entgegengewirkt werden, die von einer verbesserten Ersteinschätzung und Steuerung leichter Fälle in alternative ambulante Versorgungsangebote, über verbesserte Betriebsabläufe in der Notaufnahme^{48,49,50,51} bis hin zur entsprechenden Organisation und Kapazitätsplanung der zentralen Krankenhäuser für unbedingt stationär zu behandelnde Patienten reichen können.⁵² Der deutsche Gesetzgeber hat mit der Zielsetzung der Einrichtung von Bereitschaftspraxen an Krankenhäusern im GKV-Versorgungsstrukturgesetz bereits erste Schritte in diese Richtung eingeleitet.

Mittelfristig sollte die Entscheidung über notwendige Maßnahmen der Konzentration und Steuerung auf einem bundesweit einheitlichen Katalog notwendiger Kennzahlen zur Qualität der Notfallversorgung^{53,54} beruhen und kann gesetzliche Vorgaben erforderlich machen.⁵⁵

41 Avdic (2015)

42 Paul S et al (2015)

43 Timm A et al (2014)

44 Silvester K et al (2014)

45 Pitts et al (2012)

46 Bernstein SL et al (2009)

47 Matsushima K et al (2011)

48 Zocchi MS et al (2015)

49 Elder E et al (2015)

50 Dinh MM et al (2015)

51 Royal College of Emergency Medicine (2015)

52 Quelle; Madsen et al (2014)

53 Schuur JD et al (2013)

54 Welch SJ et al (2011)

55 Rabin E et al (2012)

4 Würde die Erreichbarkeit durch eine Konzentration der Kapazitäten in der Notfallversorgung leiden?

Aufgrund der zentralen Rolle der Notaufnahmen in der akut-medizinischen Versorgung müssen sie für die Bevölkerung in angemessener Zeit zu erreichen sein. Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) hat ermittelt, dass 88% der Bevölkerung das nächste Krankenhaus von ihrem Wohnort aus innerhalb von 15 Minuten mit dem PKW erreichen. Für 4% beträgt die Fahrzeit mehr als 20 Minuten.⁵⁶ Grundlage bildeten Krankenhäuser, die mindestens eine Abteilung für Innere-Medizin und Chirurgie mit jeweils mindestens 5 Betten aufweisen. In 177 Gemeinden, in denen ca. 0,29% der Bevölkerung leben, beträgt die Fahrzeit über 30 Minuten (im Durchschnitt 39,4 Minuten). Für diese ländlichen Gemeinden muss nach innovativen Sicherstellungs- und Mobilitätskonzepten gesucht werden, damit auch hier eine angemessene Qualität in der Notfallversorgung erreicht werden kann.

Aus den vom BBSR bereitgestellten Daten kann ebenfalls berechnet werden, in wie vielen Gemeinden mindestens 2 Krankenhäuser innerhalb bestimmter Fahrzeiten zu erreichen sind. Basis ist die Angabe zum zweitnächsten Krankenhaus pro Gemeinde. Das Ergebnis geht aus Tabelle 6 hervor.

Tabelle 6: Erreichbarkeit von mindestens 2 Krankenhäusern der Grundversorgung nach Gemeinden

Anteil der Gemeinden mit mind. 2 Krankenhäusern in einer Erreichbarkeit kleiner als		
10 Minuten	20 Minuten	30 Minuten
4,6%	43,9%	88,4%

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Daten des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)

Für fast 9 von 10 Gemeinden ist festzustellen, dass innerhalb einer PKW-Fahrzeit von 30 Minuten mindestens 2 Krankenhäuser erreicht werden können. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass nur in jeder zehnten Gemeinde ein Konzentrationsprozess in der Notfallversorgung nicht möglich ist. Diese Art von Gemeinden finden sich insbesondere an der Nord- und Ostseeküste sowie in dünn besiedelten Regionen der Flächenländer, die Gemeinden mit geringer Einwohnerdichte aufweisen (nordwestliches Brandenburg, Mecklenburger Seenplatte, Bayerischer Wald, Schwäbische Alp usw.) In diesen Regionen dürften Aspekte der Erreichbarkeit Vorrang vor Vorteilen eines Konzentrationsprozesses haben.

Andererseits können in vielen großstädtischen Ballungsräumen mit einer hohen Einwohnerdichte innerhalb von 10 Minuten mindestens zwei Krankenhäuser erreicht werden. Dies trifft zwar nur auf ca. 5% der Gemeinden, also auf jede zwanzigste Gemeinde, zu. Andererseits weisen diese Gemeinden einen verhältnismäßig hohen Bevölkerungsanteil auf, wie aus Tabelle 7 ersichtlich ist.

Tabelle 7: Erreichbarkeit von mindestens 2 Krankenhäusern der Grundversorgung nach Bevölkerungsanteil

Anteil der Gemeinden mit mind. 2 Krankenhäusern in einer Erreichbarkeit kleiner als		
10 Minuten	20 Minuten	30 Minuten
39,7%	76,8%	96,6%

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Daten des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)

Die Fokussierung der BBSR-Analyse auf mindestens 2 alternative Krankenhäuser verdeckt den Blick auf die z.T. erhebliche Standortdichte in den Ballungsräumen. Tabelle 8 illustriert dies exemplarisch für einige bevölkerungsstarke Gemeinden auf Basis der vom GKV-Spitzenverband veröffentlichten Daten.⁵⁷

⁵⁶ http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Home/Topthemen/krankenhaus_erreichbarkeit.html

⁵⁷ <https://gkv-kliniksimulator.de/>

Tabelle 8: Erreichbarkeit von Krankenhäusern in bevölkerungsstarken Gemeinden

Stadt	Krankenhaus	Stadtteil	Bundesland	Grundversorger im Umkreis (30 min. Fahrtzeit)
Düsseldorf	Augusta-Krankenhaus Düsseldorf	Rath	Nordrhein-Westfalen	76
Mülheim an der Ruhr	St. Marien-Hospital	Innenstadt	Nordrhein-Westfalen	65
Dortmund	Klinikum Dortmund Mitte	Innenstadt	Nordrhein-Westfalen	54
Berlin	Charité Benjamin Franklin	Steglitz	Berlin	37
Wiesbaden	Asklepios Paulinen Klinik	Innenstadt	Hessen	29
Berlin	Ev. Krankenhaus Königin Elisabeth Herzberge	Lichtenberg	Berlin	28
Frankfurt am Main	Bürgerhospital Frankfurt	Nordend-West	Hessen	25
Potsdam	Klinikum Ernst von Bergmann	Nördl. Innenstadt	Brandenburg	23
Hamburg	Asklepios Klinik St. Georg	St. Georg	Hamburg	22
München	Klinikum Bogenhausen	Bogenhausen	Bayern	19
Stuttgart	Katharinenhospital	Stuttgart-Mitte	Baden-Württemberg	18
Saarbrücken	Saarland Kliniken Saarbrücken	St. Johann	Saarland	14
Mainz	Katholisches Klinikum Mainz	Bretzenheim	Rheinland-Pfalz	13
Ludwigsburg	Klinikum Ludwigsburg	Innenstadt	Baden-Württemberg	11
Hannover	Diakoniekrankenhaus Friederikenstift	Mitte	Niedersachsen	11
Leipzig	Klinikum St. Georg	Eutritzsch	Sachsen	10
Bremen	Krankenhaus St. Joseph-Stift Bremen	Barkhof	Bremen	9
Dresden	Städtisches Klinikum Dresden	Friedrichstadt	Sachsen	9
Kiel	Städtisches Krankenhaus Kiel	Südstadt	Schleswig-Holstein	5
Magdeburg	Klinikum in den Pfeifferschen Stiftungen	Cracau	Sachsen-Anhalt	4
Paderborn	St. Vincenz-Krankenhaus	Innenstadt	Nordrhein-Westfalen	3
Flensburg	Ev.-Luth. Diakonissenkrankenhaus Flensburg	Duburg	Schleswig-Holstein	2
Erfurt	HELIOS Klinikum Erfurt	Andreasvorstadt	Thüringen	2
Schwerin	HELIOS Klinikum Schwerin	Nordstadt	Mecklenburg-Vorpommern	0

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des GKV-Kliniksimulators

Für eine bedarfsgerechte Notfallversorgung ist es mit Sicherheit nicht notwendig, dass innerhalb von 30 Minuten mehr als 50 oder auch nur 10 verschiedene Notaufnahmen erreicht werden können, wenn hierdurch der Auslastungsgrad und damit tendenziell die Qualität je Standort reduziert wird.

Eine Konzentration der Standorte ist auch erforderlich, um an diesen Hauptstandorten qualifizierte Bereitschaftspraxen⁵⁸ etablieren zu können, die nach erfolgter Ersteinschätzung⁵⁹ die Behandlung leichter Fälle übernehmen und somit die Notaufnahmen für die Behandlung wirklicher Notfälle entlasten.

58 Vgl. zum Konzept der Bereitschaftspraxen: AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH (2007) Ambulante Notfallversorgung. Analyse und Handlungsempfehlungen. Göttingen; https://www.aqua-institut.de/fileadmin/aqua_de/Projekte/335_Ambulante_Notfallversorgung/Gutachten_Notfallversorgung.pdf

59 Herrmann T, Köster C, Seyderhelm A, Broge B, Szecsenyi J, Willms G (2017). Instrumente und Methoden zur Ersteinschätzung von Notfallpatienten. Bestandsaufnahme und Konzeptentwicklung für die kassenärztliche Notfallversorgung. Göttingen: aQua-Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH; https://www.zi.de/cms/fileadmin/images/content/Gutachten/Projektbericht_aQua-Institut_Ersteinsch%C3%A4tzung_von_Notfallpatienten.pdf

Geht man von heutigen Auslastungsgraden aus, würde eine Halbierung der Standorte in Ballungsräumen im Schnitt zu einer Auslastung von 4 Patienten pro Stunde führen. Selbst diese Zahl könnte an Standorten mit qualifizierten Bereitschaftspraxen noch einmal gut verdoppelt werden, um beide Einrichtungen, die Notaufnahme und die Bereitschaftspraxis, entsprechend ökonomisch auszulasten und einen hohen Routinestand sicher zu stellen.⁶⁰

Derzeit existieren an über 500 Standorten vertragsärztliche Anlauf- oder Bereitschaftspraxen, besetzt sind diese jedoch nur außerhalb der Praxisöffnungszeiten. Aufgrund der Heterogenität der lokalen Gegebenheiten im Hinblick auf die Einbindung der Bereitschaftspraxis und der Patientenführung am Standort sowie der Anwendung von Ersteinschätzungsverfahren zur Zuordnung von Patienten auf die Notaufnahme und Bereitschaftspraxis und schließlich die Besetzung der Bereitschaftspraxen, lassen sich derzeit noch keine aussagefähigen Daten zur erreichbaren Auslastung von Bereitschaftspraxen machen.

Mit Blick auf die hohe Direktinanspruchnahme der Notaufnahmen auch während der Praxisöffnungszeiten bedarf es einer Rechtsgrundlage, um Bereitschaftspraxen auch während der Praxisöffnungszeiten mit niedergelassenen Ärzten besetzen zu können. Ebenso bedarf es einer Rechtsgrundlage, um den Betrieb bzw. die Arbeitszeit in den Bereitschaftspraxen anders zu vergüten, um z.B. Vorhaltekosten oder Untätigkeitszeiten auszugleichen; diese Aufwendungen müssen von den Krankenkassen zusätzlich finanziert werden. Andernfalls dürfte ein Mehrschichtbetrieb mangels Mitwirkungsbereitschaft der Bereitschaftsdienste auf Dauer kaum möglich sein. In jedem ist die Konzentration der Standorte auch erforderlich, um die Dienstbelastung niedergelassener Ärzte zu begrenzen. Immerhin käme bei einer primären Besetzung der Bereitschaftspraxen durch Hausärzte in einem Zweischichtbetrieb und rund 300 Standorten in Deutschland auf jeden Hausarzt ein zusätzlicher Dienst je Quartal hinzu. Würde an jedem Krankenhausstandort eine entsprechend aufwändige Bereitschaftsdienstpraxis eingeführt, ergäbe sich rechnerisch je Hausarzt ein zusätzlicher Dienst alle 14 Tage.⁶¹

60 Zur Auseinandersetzung mit den ökonomischen Forderungen der DKG vgl. auch Neubauer (2016)

61 Pressemitteilung des Zi vom 13.10.2016: Zi: Portalpraxen-Pläne der Politik realitätsfern – weniger Krankenhäuser in der Notfallversorgung und strengere Aufnahmekriterien notwendig. <https://www.zi.de/cms/presse/archiv/2016/13-oktober-2016/>

Fazit

Die vorliegenden Daten zur Auslastung der Notaufnahmen in Deutschland mit ambulanten Behandlungsfällen sprechen dafür, dass viele Notaufnahmen im internationalen Vergleich unterausgelastet sind.

In der Literatur häufen sich in den letzten Jahren Hinweise darauf, dass Notaufnahmen mit geringer Aktivität mit systematischen Qualitätsdefiziten, insbesondere mit erhöhten Mortalitätsrisiken für Patienten, verbunden sind.

Die künftige Strukturierung der Notfallversorgung (vgl. z.B. Konzept der gestuften Notfallversorgung des Gemeinsamen Bundesausschusses) muss daher darauf hinwirken, Konzentrationsprozesse zu fördern, wo immer dies hinsichtlich der Erreichbarkeit und der Wartezeiten nicht mit negativen Effekten verbunden ist. Eine verbesserte Ablauforganisation an den Standorten der Notfallversorgung, insbesondere ein systematisches Ersteinschätzungsverfahren mit der Zuweisung leichterer Fälle an Bereitschaftspraxen oder alternative ambulante Versorgungsangebote, kann einen erheblichen Beitrag hierzu leisten. Auch die Einrichtung dieser Entlastungsstrukturen bedarf jedoch der Konzentration der Standorte, um effizient umgesetzt werden zu können.

Das Konzentrationspotenzial unter Berücksichtigung einer angemessenen Erreichbarkeit für die Bevölkerung findet sich insbesondere in großstädtischen Regionen Deutschlands. Eine koordinierte Reduktion der Standorte, die an der Notfallversorgung teilnehmen, würde in vielen Ballungsräumen weder zu einer schlechten Erreichbarkeit führen, noch sollte die Aufwertung der verbliebenen Standorte zu einer steigenden Wartezeit führen und somit eine flächendeckende Versorgung auch nicht einschränken.

Literatur

Albrecht M (2015) Ambulantes Potenzial in der stationären Versorgung. Ergebnisbericht zur Projektphase I für das Zentralinstitut für die Kassenärztliche Versorgung in Deutschland. März 2015; Berlin: IGES Institut GmbH; https://www.zi.de/cms/fileadmin/images/content/Gutachten/Zi-IGES-Gutachten_Ambulantes_Potential_Notf%C3%A4lle_Teil_1_2015-03-19.pdf

Albrecht M (2016) Ambulantes Potenzial in der stationären Versorgung. Ergebnisbericht zur Projektphase II für das Zentralinstitut für die Kassenärztliche Versorgung in Deutschland. Juli 2016; Berlin: IGES Institut GmbH; https://www.zi.de/cms/fileadmin/images/content/Gutachten/Zi-IGES-Gutachten_Ambulantes_Potential_Notf%C3%A4lle_Teil_2_2016-07-19.pdf

Augustine JJ (2016) Emergency Department Benchmarking Alliance Releases 2014 Data on Staffing, Physician Productivity. Website American College of Emergency Physicians <http://www.acepnow.com/article/emergency-department-benchmarking-alliance-releases-2014-data-on-staffing-physician-productivity/?singlepage=1> (Aufruf 01.11.2017)

Avdic D (2015) A matter of life and death? Hospital distance and quality of care: evidence from emergency hospital closures and myocardial infarctions Institute for Evaluation of Labour Market and Education Policy (IFAU), Uppsala, Working Paper 2015:1; ISSN 1651-1166

Bernstein SL, Aronsky D, Duseja R, Epstein S, Handel D, Hwang U, McCarthy M, McConnel KJ, Pines JM, Rathlev N, Schafermeyer R, Zwemer F, Schull M, Asplin BR, Society for Academic Emergency Medicine, Emergency Department Crowding Task Force (2009) The Effect of Emergency Department Crowding on Clinically Oriented Outcomes. *Academic Emergency Medicine* 16: 1–10; doi: 10.1111/j.1553-2712.2008.00295.x

Blum K, Löffert S, Offermanns M, Steffen P (2017) Krankenhausbarometer. Umfrage 2017. Düsseldorf: Deutsches Krankenhausinstitut e.V.

Brar S, McAlister FA, Youngson E, Rowe BH (2013) Do Outcomes for Patients With Heart Failure Vary by Emergency Department Volume? *Circ Heart Fail*, 6:1147-1154

Bruns BR, Tesoriero RB, Narayan M, O'Meara L, Lauerman MH, Eaton B, Herrera AV, Scalea TM, Diaz JJ (2016) Acute care surgery and emergency general surgery: addition by subtraction. *J Trauma Acute Care Surg* 81(1):131-6

Burt CW, McCraig ED, McCraig LF (2006) Staffing, Capacity, and Ambulance Diversion in emergency Departments: United States, 2003-2004. U.S. Department of Health and Human Services/Centers for Disease Control and Prevention/National Center for Health Statistics, *Advance Data* 376: 1-23

Chikwe J, Cavallo P, Itagaki S, Seigerman M, Diluozzo G, Adams DH (2013) National Outcomes in acute aortic dissection: influence of surgeon and institutional volume on operative mortality. *Ann Thorac Surg* 95(5): 1563-9

Conway R, O'Riordan D, Silke B (2013) Consultant volume, as an outcome determinant, in emergency medical admissions. *Monthly Journal of the Association of Physicians [QJM]* 106(9): 831-7

Deutsche Gesellschaft für Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin (2016) DGINA 2016: Organisation und Stufung der Notfallversorgung. https://www.dgina.de/news/dgina-2016-organisation-und-stufung-der-notfallversorgung_54. Aufruf 01.11.2017

Dinh MM, Green TC, Bein KJ, Lo S, Johnes A, Johnson T (2015) Emergency department clinical redesign, team-based care and improvements in hospital performance: A time series analysis. *Emerg Med Australas* 27(4):317-22

- Elder E, Johnston AN, Crilly J (2015) Review article: systematic review of three key strategies designed to improve patient flow through the emergency department. *Emerg Med Australas* 27(5):394-404. doi: 10.1111/1742-6723.12446
- Haas C, Larbig M, Schöpke T, Lübke-Naberhaus KD, Schmidt C, Brachmann M, Dodt C (2015) Gutachten zur ambulanten Notfallversorgung im Krankenhaus. Fallkostenkalkulation und Strukturanalyse. Hamburg: Management Consult Kestermann GmbH; http://www.dkgev.de/media/file/19401.2015-02-17_Gutachten_zur_ambulanten_Notfallversorgung_im_Krankenhaus_2015.pdf
- Hsia RY, Kellermann AL, Shen YC (2011) Factors Associated With Closures of Emergency Departments in the United States. *JAMA*, 305(19):1978-1985
- Johnson NJ, Salhi RA, Abella BS, Neumar RW, Gaieski DF, Carr BG (2013) Emergency department factors associated with survival after sudden cardiac arrest. *Resuscitation* 84(3):292-7; doi: 10.1016/j.resuscitation.2012.10.013
- Kocher E, Haggins AN, Sabbatini AK, Sauser K, Sharp AL (2014) Emergency department hospitalization volume and mortality in the United States. *Ann Emerg Med* 64(5):446-457.e6. doi: 10.1016/j.annemergmed.2014.06.008
- Langabeer J, Alqusairi D, DelliFraine JL, Fowler R, King R, Segrest W, Henry T (2015) Reassessing After-Hour Arrival Patterns and Outcomes in ST-elevation Myocardial Infarction. *West J Emerg Med* 16 (3): 388-394; doi: 105811/westjem.2015.2.24166
- Lothian JA, Stoelwinder JU, McNeil JJ, Cameron PA (2012) Is the increase in emergency short-stay admissions sustainable? Trends across Melbourne 2000 to 2009. *Emerg Med Australas* 24(6): 610-6
- Mehta A, Efron DT, Canner JK, Dultz L, Xu T, Jones C, Haut ER, Higgins RSD, Sakran JV (2017) Effect of Surgeon and Hospital Volume on emergency General Surgery Outcomes. *J Am Coll Surg* Aug 31; doi: 10.1016/j.amcollsurg.2017.08.009 [Epub ahead of print]
- Madsen F, Ladelund S, Linneberg A (2014) High Levels of Bed Occupancy Associated With Increased Inpatient and Thirty-Day Hospital Mortality in Denmark. *Health Affairs* 33 (7): 1236-1244; doi: 10.1377/hlthaff.2013.1303
- Mansky T, Drogan D, Nimptsch U, Günster C (2017) Eckdaten stationärer Versorgungsstrukturen für ausgewählte Krankheitsbilder in Deutschland. In: Dormann F, Klauber J (Hg.) *Qualitätsmonitor 2017*. Berlin (MWV): 165-216
- Matsushima K, Cook A, Tollack L, Shafi S, Frankel H (2011) An acute care surgery model provides safe and timely care for both trauma and emergency general surgery patients. *J Surg Res* 166(2):e143-7
- McCormick T, Haukoos J, Needleman J (2017) Lower Pediatric Volume is Associated With higher Mortality in US Emergency Departments. *Research Forum Abstract 188*. *Annals of Emergency Care* 70 (4S):76
- Metzinger B (2016) Notfallstrukturen in Krankenhäusern: Lösungen für ein gestuftes System. *Das Krankenhaus* (8): 657-661
- Neubauer G (2016) Kritische Analyse des „Gutachtens zur ambulanten Notfallversorgung im Krankenhaus – Fallkostenkalkulation und Strukturanalyse“ der MCK in Kooperation mit der DGINA vom 17.02.2015. https://www.zi.de/cms/fileadmin/images/content/PDFs_alle/Expertise_Notfallversorgung_Endfassung.pdf
- NHS England (2017) A&E Attendances and Emergency Admissions; A&E Attendances & Emergency Admissions monthly statistics, NHS and independent sector organizations in England <https://www.england.nhs.uk/statistics/statistical-work-areas/ae-waiting-times-and-activity/>

Nguyen YL, Wallace DJ, Yordanov Y, Trinquart L, Blomkvist J, Angus DC, Kahn JM, Ravaut P, Guidet B (2015) The Volume-Outcome Relationship in Critical Care: A Systematic Review and Meta-analysis. *Chest* 148(1):79-92

Nimptsch U, Mansky T (2017) Hospital volume and mortality for 25 types of inpatient treatment in German hospitals: observational study using complete national data from 2009 to 2014. *BMJ Open* 7:e016184. doi:10.1136/bmjopen-2017-016184

Nirula R, Maier R, Moore E, Sperry J, Gentiello L (2010) Scoop and run to the trauma center or stay and play at the local hospital: hospital transfer's effect on mortality. *J Trauma* 69(3):595-9

Osterloh F (2016) Notfallversorgung: Ambulant oder stationär? *Dtsch Arztebl* 2016; 113(48): A-2187 / B-1809 / C-1785

Paul S, Resnick S, Gardiner K, Ramsy JM (2015) Long-distance transport of neonates with transposition of the great arteries for the arterial switch operation: A 26 year Western Australian experience. *J Paediatr Child Health* 51(6): 590-4

Pitts SR, Pines JM, Handrigan MT, Kellermann AL (2012) National Trends in Emergency Department Occupancy, 2001 to 2008: Effect of Inpatient Admissions Versus Emergency Department Practice Intensity. *Ann Emerg Med*. 2012;60:679-686; <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2012.05.014>

Rabin E, Kocher K, McClelland M, Pines J, Hwang U, Rathlev N, Asplin B, Trueger NS, Weber E (2012) Solutions to emergency department 'boarding' and crowding are underused and may need to be legislated. *Health Affairs* 31(8):1757-66. doi: 10.1377/hlthaff.2011.0786

Ricci MA, Caputo M, Amour J, Rogers FB, Sartorelli K, Callas PW, Malone PT (2003) Telemedicine reduces discrepancies in rural trauma care. *Telemed J E Health* 9(1):3-11

Royal College of Emergency Medicine (2015) Tackling Emergency Department Crowding. [https://www.rcem.ac.uk/docs/College%20Guidelines/5z23.%20ED%20crowding%20overview%20and%20tool-kit%20\(Dec%202015\).pdf](https://www.rcem.ac.uk/docs/College%20Guidelines/5z23.%20ED%20crowding%20overview%20and%20tool-kit%20(Dec%202015).pdf) (Aufruf 01.11.2017)

Scherer M, Lüthmann D, Kazek A, Hansen H, Schäfer I (2017) Patienten in Notfallambulanzen. *Dtsch Ärztebl* 114(29):645-52

Schuur JD, Hsia RY, Burstin H, Schull MJ, Pines JM (2013) Quality Measurement In The Emergency Department: Past And Future *Health Aff* 32 (12): 2129-2138; doi:10.1377/hlthaff.2013.0730

Shahul S, Hacker MR, Novack V, Mueller A, Shaefi S, Mahmood B, Ali SH, Talmor D (2014) The Effect of Hospital Volume on Mortality in Patients Admitted with Severe Sepsis. *PLOS One* <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108754>

Silvester K, Harriman P, Walley P, Burley G (2014) Does process flow make a difference to mortality and cost? An observational study. *Int J Health Care Qual assur* 27(7):616-32

Sorita A, Ahmed A, Starr SR, Thompson KM, Reed DA, Prokop L, Shah ND, Murad MH, Ting HH (2014) Off-hour presentation and outcomes in patients with acute myocardial infarction: systematic review and meta-analysis *BMJ* 348:f7393 doi: 10.1136/bmj.f7393

Timm A, Maegle M, Lefering R, Wedt K, Wyen H, Traumaregister DGU (2014) Pre-hospital rescue times and actions in severe trauma. A comparison between two trauma systems: Germany and the Netherlands. *Injury* 45 (Suppl 3):S43-52

Tsai CL, Delclos GL, Camargo CA (2012) Emergency Department Case Volume and Patient Outcomes in Acute Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Academic Emergency Medicine* 19:656–663; DOI: 10.1111/j.1553-2712.2012.01363.x

Van Diepen S, Bakal JA, Lin M, Kaul P, McAlaister FA, Ezekowitz JA (2015) Variation in critical care unit admission rates and outcomes for patients with acute coronary syndromes or heart failure among high- and low-volume cardiac hospitals. *J Am Heart Assoc* 4(3):e001708

Ward MM, Jaana M, Wakefield DS, Ohsfeldt RL, Schneider JE, Miller T, Lei Y (2004) What would be the effect of referral to high-volume hospitals in a largely rural state? *J Rural Health* 20(4):344-54

Welch SJ, Asplin BR, Stone-Griffith S, Davidson SJ, Augustine J, Schuur J, Emergency Department Benchmarking Alliance (2011) Emergency Department Operational Metrics, Measures and Definitions: Results of the Second Performance Measures and Benchmarking Summit. *Annals of Emergency Medicine* 58 (1): 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2010.08.040>

Zocchi MS, McClelland MS, Pines JM (2015) Increasing Throughput: Results from a 42-Hospital Collaborative to Improve Emergency Department Flow. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety* 41 (12): 532–541, AP1–AP12; [https://doi.org/10.1016/S1553-7250\(15\)41070-0](https://doi.org/10.1016/S1553-7250(15)41070-0)

Anhang

Literaturstellen zum Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Auslastung von Notaufnahmen und Behandlungsergebnissen (Outcomes)

- Agha R (2012) Towards national surgical surveillance in the UK--a pilot study. *Plos One* 7 (12): e47969
- Banta JE, Joshi KP, Beeson L, Nguyen HB (2012) Patient and hospital characteristics associated with in-patient severe sepsis mortality in California, 2005-2010. *Critical Care Medicine* 40 (11): 2960-6
- Bardach NS, Zhao S, Gress DR, Lawton MT, Johnston SC (2002) Association between subarachnoid hemorrhage outcomes and number of cases treated at California hospitals. *Stroke* 33 (7): 1851-6
- Brar S, McAlister FA, Youngson E, Rowe BH (2013) Do Outcomes for Patients With Heart Failure Vary by Emergency Department Volume? *Circ Heart Fail*, 6:1147-1154
- Chikwe J, Cavallaro P, Itagaki S, Seigerman M, Diluozzo G, Adams DH (2013) National outcomes in acute aortic dissection: influence of surgeon and institutional volume on operative mortality. *The Annals Of Thoracic Surgery* (5): 1563-9
- Clark DE, DeLorenzo MA, Lucas FL, Cushing BM (2007) Initial presentation of older injured patients to high-volume hospitals is not associated with lower 30-day mortality in Medicare data. *Critical Care Medicine* 35 (8): 1829-36
- Cross DT 3rd, Tirschwell DL, Clark MA, Tuden D, Derdeyn CP, Moran CJ, Dacey RG Jr (2003) Mortality rates after subarachnoid hemorrhage: variations according to hospital case volume in 18 states. *Journal Of Neurosurgery* 99 (5): 810-7
- Delgado MK, Liu V, Pines JM, Kipnis P, Gardner MN, Escobar GJ (2013) Risk factors for unplanned transfer to intensive care within 24 hours of admission from the emergency department in an integrated healthcare system. *Journal Of Hospital Medicine* 8 (1): 13-9
- Diamant MJ, Coward S, Buie WD, MacLean A, Dixon E, Ball CG, Schaffer S, Kaplan GG (2015) Hospital volume and other risk factors for in-hospital mortality among diverticulitis patients: A nationwide analysis. *Canadian Journal Of Gastroenterology & Hepatology* 29 (4): 193-7
- Faiz O, Brown T, Bottle A, Burns EM, Darzi AW, Aylin P (2010) Impact of hospital institutional volume on postoperative mortality after major emergency colorectal surgery in English National Health Service Trusts, 2001 to 2005. *Diseases Of The Colon And Rectum* 53 (4): 393-401
- Gaieski DF, Edwards JM, Kallan MJ, Mikkelsen ME, Goyal M, Carr BG (2014) The relationship between hospital volume and mortality in severe sepsis. *American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine* 190 (6): 665-74
- Gu WJ, Wu XD, Zhou Q, Zhang J, Wang F, Ma ZL, Gu XP (2016) Relationship between Annualized Case Volume and Mortality in Sepsis: A Dose-Response Meta-analysis. *Anesthesiology* 125 (1): 168-79
- Han KT, Kim SJ, Kim W, Jang SI, Yoo KB, Lee SY, Park EC (2015) Associations of volume and other hospital characteristics on mortality within 30 days of acute myocardial infarction in South Korea. *BMJ Open* 5 (11): e009186
- Holt PJ, Poloniecki JD, Loftus IM, Thompson MM (2007) The relationship between hospital case volume and outcome from carotid endarterectomy in England from 2000 to 2005. *European Journal Of Vascular And Endovascular Surgery: The Official Journal Of The European Society For Vascular Surgery* 34 (6): 646-54

Iribarne A, Milner R, Merlo AE, Singh A, Saunders CR, Russo MJ (2015) Outcomes following emergent open repair for thoracic aortic dissection are improved at higher volume centers. *Journal Of Cardiac Surgery* 30 (1): 74-9

Johnson NJ, Salhi RA, Abella BS, Neumar RW, Gaieski DF, Carr BG (2013) Emergency department factors associated with survival after sudden cardiac arrest. *Resuscitation* 84(3):292-7; doi: 10.1016/j.resuscitation.2012.10.013

Killeen SD, Andrews EJ, Redmond HP, Fulton GJ (2007) Provider volume and outcomes for abdominal aortic aneurysm repair, carotid endarterectomy, and lower extremity revascularization procedures. *Journal Of Vascular Surgery* 45 (3): 615-26

Kocher E, Haggins AN, Sabbatini AK, Sauser K, Sharp AL (2014) Emergency department hospitalization volume and mortality in the United States. *Ann Emerg Med* 64(5):446-457.e6. doi: 10.1016/j.annemergmed.2014.06.008

Kocher KE, Haggins AN, Sabbatini AK, Sauser K, Sharp AL (2014) Emergency department hospitalization volume and mortality in the United States. *Annals Of Emergency Medicine* 64 (5): 446-457.e6

Lichtman JH, Leifheit-Limson EC, Jones SB, Wang Y, Goldstein LB (2012) 30-Day risk-standardized mortality and readmission rates after ischemic stroke in critical access hospitals. *Stroke* 43 (10): 2741-7

Lin TY, Wu CH, Lee WC, Chen CW, Kuo LC, Huang SL, Lin HL, Lin CL (2014) Patient outcomes following subarachnoid hemorrhage between the medical center and regional hospital: whether all patients should be transferred to medical centers. *Biomed Research International* 2014: 927803

Mansky T, Drohan D, Nimptsch U, Günster C (2017) Eckdaten stationärer Versorgungsstrukturen für ausgewählte Krankheitsbilder in Deutschland. In: Dormann F, Klauber J (Hg.) *Qualitätsmonitor 2017*. Berlin (MWV): 165-216

Marcin JP, Romano PS (2004) Impact of between-hospital volume and within-hospital volume on mortality and readmission rates for trauma patients in California. *Critical Care Medicine* 32 (7): 1477-83

McCormick T, Haukoos J, Needleman J (2017) Lower Pediatric Volume is Associated With higher Mortality in US Emergency Departments. *Research Forum Abstract* 188. *Annals of Emergency Care* 70 (4S):76

Merlo AE, Chauhan D, Pettit C, Hong KN, Saunders CR, Chen C, Russo MJ (2016) Outcomes following emergent open repair for thoracic aortic dissection are improved at higher volume centers in direct admissions and transfers. *Journal Of Cardiothoracic Surgery* 11 (1): 118

Ogola GO, Haider A, Shafi S (2017) Hospitals with higher volumes of emergency general surgery patients achieve lower mortality rates: A case for establishing designated centers for emergency general surgery. *The Journal Of Trauma And Acute Care Surgery* 82 (3): 497-504

Osler M, Iversen LH, Borglykke A, Mårtensson S, Daugbjerg S, Harling H, Jørgensen T, Frederiksen B (2011) Hospital variation in 30-day mortality after colorectal cancer surgery in denmark: the contribution of hospital volume and patient characteristics. *Annals Of* 253 (4): 733-8

Pacella SJ, Butz DA, Comstock MC, Harkins DR, Kuzon WM Jr, Taheri PA (2006) Hospital volume outcome and discharge disposition of burn patients. *Plastic And Reconstructive Surgery* 117 (4): 1296-305 (discussion 1306-7)

Pandey AS, Gemmete JJ, Wilson TJ, Chaudhary N, Thompson BG, Morgenstern LB, Burke JF (2015) High Subarachnoid Hemorrhage Patient Volume Associated With Lower Mortality and Better Outcomes. *Neurosurgery* 77 (3): 462-70 (discussion 470)

Powell ES, Khare RK, Courtney DM, Feinglass J (2010) Volume of emergency department admissions for sepsis is related to inpatient mortality: results of a nationwide cross-sectional analysis. *Critical Care Medicine* 38 (11): 2161-8

Ro YS, Shin SD, Song KJ, Park CB, Lee EJ, Ahn KO, Cho SI (2012) A comparison of outcomes of out-of-hospital cardiac arrest with non-cardiac etiology between emergency departments with low- and high-resuscitation case volume. *Resuscitation* 83 (7): 855-61

Saposnik G, Baibergenova A, O'Donnell M, Hill MD, Kapral MK, Hachinski V, Stroke Outcome Research Canada (SORCan) Working Group (2007) Hospital volume and stroke outcome: does it matter? *Neurology* 69 (11): 1142-51

Saratzis A, Nduwayo S, Bath MF, Sidloff D, Sayers RD, Bown MJ (2016) Impact of hospital volume on outcomes following treatment of thoracic aortic aneurysms and type-B dissections. *Interactive Cardiovascular And Thoracic Surgery* 23 (3): 477-85

Shahul S, Hacker MR, Novack V, Mueller A, Shaefi S, Mahmood B, Ali SH, Talmor D (2014) The Effect of Hospital Volume on Mortality in Patients Admitted with Severe Sepsis. *PLOS One* <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108754>

Smith M, Hussain A, Xiao J, Scheidler W, Reddy H, Olugbade K Jr, Cummings D, Terjimanian M, Krapohl G, Waits SA, Campbell D Jr, Englesbe MJ (2013) The importance of improving the quality of emergency surgery for a regional quality collaborative. *Annals Of Surgery* 257 (4): 596-602

Spaulding C, Morice MC, Lancelin B, El Haddad S, Lepage E, Bataille S, Tresca JP, Mouranche X, Fosse S, Monchi M, de Vernejoul N, CARDIO-ARIF registry Investigators (2006) Is the volume-outcome relation still an issue in the era of PCI with systematic stenting? Results of the greater Paris area PCI registry. *European Heart Journal* 27 (9): 1054-60

Tsai CL, Delclos GL, Camargo CA (2012) Emergency Department Case Volume and Patient Outcomes in Acute Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Academic Emergency Medicine* 19:656–663; DOI: 10.1111/j.1553-2712.2012.01363.x