

# 16 Zum Zusammenhang von Behandlungshäufigkeit und -ergebnis in der Hüftendoprothetik

Elke Jeschke und Christian Günster

## Abstract

In Deutschland werden jährlich mehr als 150 000 Patienten in über 1 100 Krankenhäusern infolge einer Arthrose am Hüftgelenk operiert. In diesem Beitrag wird der Zusammenhang von Behandlungshäufigkeit und Ergebnisqualität für diesen Eingriff unter deutschen Krankenhäusern untersucht. Nationale und internationale Studien haben bisher überwiegend einen positiven Zusammenhang zwischen Menge und Qualität gezeigt. Aktuelle Analysen aus Deutschland fehlen jedoch. Dabei haben sich Häufigkeit und Prozesse der Gelenkersatzoperationen in den letzten zehn Jahren deutlich verändert.

In der vorliegenden Analyse wurden Hüftgelenkersatz-Operationen bei AOK-Patienten in den Jahren 2008 bis 2010 untersucht. Als Endpunkte betrachtet werden neben der Sterblichkeit und Revisionsoperationen als weitere Outcomes chirurgische Komplikationen, Thrombosen und Lungenembolien sowie Femurfrakturen. Dabei werden Komplikationen für einen Nachbeobachtungszeitraum bis zu einem Jahr nach dem Eingriff untersucht.

In die Analyse eingeschlossen wurden 149 717 AOK-Patienten aus 1 034 Kliniken. Grundlage der Untersuchung bilden Krankenhausabrechnungsdaten und Methoden des Verfahrens „Qualitätssicherung mit Routedaten“. Betrachtet wurden fünf über die Fallzahl definierte Klinikgruppen. Insgesamt ist für den Hüftgelenkersatz bei Koxarthrose ein deutlicher Zusammenhang zwischen Fallzahl und Behandlungsqualität gegeben. Dabei gehen höhere Behandlungsfälle mit niedrigeren Komplikationsraten einher. Dieser Zusammenhang besteht für alle untersuchten Komplikationsarten, insbesondere für die Häufigkeit von Revisionsoperationen. Der Zusammenhang besteht sowohl bei den rohen als auch bei nach Casemix adjustierten Komplikationsraten. Die Raten nehmen in der Regel für jede Komplikationsart monoton über die Fallzahlquintile ab. Besonders deutlich ist das erhöhte Komplikationsrisiko in den Kliniken mit der geringsten Behandlungshäufigkeit (< 45 Hüftgelenkersatzoperationen pro Jahr), in denen insgesamt weniger als 4 % aller Gelenkersatzoperationen in Deutschland stattfinden. So ist das Komplikationsrisiko dieser Kliniken gegenüber den fallzahlstärksten Kliniken (> 200 Hüftgelenkersatzoperationen pro Jahr) über alle analysierten Outcomes betrachtet um 31 % erhöht.

Die vorliegende Analyse bestätigt den in internationalen Studien und älteren Analysen aus Deutschland gefundenen Zusammenhang zwischen höherer Fall-

zahl und besserer Behandlungsqualität für alle untersuchten Outcomes. Die gefundenen Unterschiede sind beträchtlich.

In Germany, more than 150 000 patients undergo surgery as a result of hip joint osteoarthritis in over 1 100 hospitals every year. This paper examines the association between volume and outcome of this procedure in German hospitals. International studies have mostly shown a positive relationship between quantity and quality. Recent analyses from Germany, however, are lacking.

The present analysis was conducted using anonymous AOK billing data for the years 2008–2010. Apart from mortality and revision surgery, outcomes such as surgical complications, thrombosis/pulmonary embolism and femur fractures were used as endpoints. Complications were analysed for a follow-up period of up to one year after surgery.

149 717 AOK patients from 1 034 hospitals were included in the analysis. Overall, there is a significant correlation between number of cases and quality of treatment for hip replacement due to coxarthrosis in German hospitals. Higher volumes are associated with lower complication rates. This relationship exists for all investigated complications, especially for frequency of revision surgery. The association shows both in raw complication rates and in those adjusted for case mix. The rates usually decrease for each complication monotonically across the volume quintiles. The increased risk of complications is particularly evident in the hospitals with the lowest volumes (<45 hip replacements per year), which account for less than 4% of all joint replacements in Germany. Thus, the risk of complications in these clinics compared to the hospitals with the highest volumes (> 200 hip replacements per year) amounts to 31% across all analysed outcomes. This analysis confirms the correlation between higher volumes and better quality of care found in international studies and in previous analyses from Germany for all analysed outcomes. The differences found are significant.

## 16

### 16.1 Einleitung

Implantationen einer Hüftgelenks-Endoprothese gehören zu den häufigsten operativen Eingriffen in Krankenhäusern. Allein im Jahr 2010 wurden in Deutschland laut DRG-Statistik des Statistischen Bundesamtes 213 697 dieser Eingriffe durchgeführt. Sie belegen damit Rang 8 bei den Operationen im Krankenhaus, bei Frauen über 70 Jahren sind sie sogar die häufigste Operation (Statistisches Bundesamt 2010). Hauptursache für diesen Eingriff ist eine Arthrose am Hüftgelenk. So gab es im Jahr 2010 insgesamt 154 344 Hüft-Endprothesen-Erstimplantationen bei Koxarthrose, die in 1 131 Kliniken durchgeführt wurden. Die Zahl der Operationen pro Krankenhaus variiert dabei stark. So führte das Viertel der Kliniken mit den niedrigsten Fallzahlen im Jahr 2010 höchstens 43 Eingriffe durch, das Viertel mit den meisten Eingriffen hingegen 171 oder mehr (Nimptsch und Mansky 2012). Im Median wurden 89 Behandlungen pro Krankenhaus durchgeführt.

Analysen zum Zusammenhang zwischen Behandlungshäufigkeit und Behandlungsergebnis (sog. Volume-Outcome-Zusammenhang) gibt es seit nunmehr über

30 Jahren. Im Bereich der Hüftendoprothetik zeigten sie, wie auch bei anderen Eingriffen, einen überwiegend positiven Zusammenhang zwischen Menge und Qualität (Halm 2002; Katz 2001; Solomon 2002). Untersucht wurde dabei sowohl der Zusammenhang zwischen der Behandlungshäufigkeit des Krankenhauses als auch der des einzelnen Operateurs mit Komplikationen wie Sterblichkeit, Wundinfektionen und mechanischen Komplikationen der Prothese. In den letzten Jahren wurden zu dieser Thematik vier systematische Übersichtsarbeiten publiziert, die allerdings überwiegend auf den großen retrospektiven Routinedatenanalysen aus dem anglo-amerikanischen Raum beruhen mussten. Schröder et al. fanden dabei eine prinzipielle Assoziation zwischen höherer Behandlungsmenge und besserer Behandlungsqualität, d. h. geringerer Mortalität und geringeren Komplikationsraten für die Hüftendoprothetik (Schröder 2007). Shervin et al. (2007) zeigten einen Volume-Outcome-Zusammenhang für die Mortalität und Luxation, nicht aber für Infektions- und Revisionsraten. In der Arbeit von Battaglia (2006) wurde hinsichtlich der Luxationsrate ebenfalls ein positiver Zusammenhang festgestellt, der allerdings für den einzelnen Chirurgen deutlich stärker ausgeprägt ist als auf das gesamte Krankenhaus bezogen. Koy et al. (2007) beurteilen in ihrer Arbeit die Evidenz der vorliegenden Studien auf Basis der Kriterien des amerikanischen National Cancer Policy Boards. Demnach ist der Zusammenhang zwischen Menge und Ergebnis a) plausibel und logisch, b) ist der beobachtete Trend in den verfügbaren Studien konsistent, c) ist die Größe der Ergebnisunterschiede aber nicht substantiell bzw. klinisch bedeutsam oder die Studien sind mehrheitlich nicht auf Basis strenger statistischer Kriterien analysiert worden und d) wurde der jeweilige Effekt nicht durch mehrere Studien abgesichert. So kommen die Autoren zu einer, in methodischen Schwächen der Studien begründeten, eher kritischen Einschätzung der Evidenzlage. Neuere Arbeiten, darunter auch aus Belgien und den Niederlande, zeigen ebenfalls ein eher differenziertes Bild, mit einem Trend zur besseren Qualität bei größeren Häusern, wenn auch nicht immer signifikante Ergebnisse (Manley 2008; Bozic 2010; Camberlin 2011; De Vries 2011).

Entsprechende jüngere Studien zur Hüftendoprothetikversorgung in Deutschland fehlen derzeit. Die aktuellste Analyse stammt aus dem Jahr 2004. Heller zeigte dort für ein AOK-Kollektiv einen positiven Zusammenhang in Bezug auf die Krankenhaussterblichkeit sowie Revisionsoperationen nach einer elektiven Hüftgelenkimplantation für die Jahre 1999 bis 2002 auf (Heller 2004). Seitdem gab es Veränderungen in Struktur und Ausmaß der endoprothetischen Operationen in Deutschland, die gegebenenfalls auch einen Einfluss auf die gezeigten Effekte haben können. Zwischen 2000 und 2010 stieg die Anzahl der Prothesenimplantationen am Hüftgelenk von 171 000 auf 214 000, was einer Zunahme um 25 Prozent entspricht (Gerste 2004; Spindler 2013). Im gleichen Zeitraum fanden neue Prothesenarten Verbreitung; während die normale Totalendoprothese über den gesamten Zeitraum die am häufigsten verwendete Prothese blieb, nahm der Anteil der Duokopf-, Kurzschaft-Femurkopf und der Oberflächenersatzprothesen zu (Daten der externen stationären Qualitätssicherung 2004–2010 aus den Modulen 17/1 und 17/2). Bei der OP-Technik ist ein Trend zum Einsatz minimalinvasiver Technik feststellbar: 2010 wurde in Deutschland nahezu jede zehnte Hüftendoprothese mit dieser OP-Technik implantiert (AQUA 2011). Nicht zuletzt hat die Einführung der DRG-Fallpauschalen zu großen Veränderungen in den Klinikprozessen geführt; so

sank beispielsweise die mittlere Verweildauer der Fallpauschale beim arthrosebedingten Gelenkersatz von 17 Tagen im Jahr 2002 auf 12 Tage im Jahr 2010.

Die vorliegende Arbeit untersucht daher, ob der Zusammenhang zwischen Behandlungshäufigkeit und -ergebnis weiterhin gegeben ist. Als Endpunkte betrachtet werden dabei neben der Sterblichkeit und Revisionsoperationen weitere Outcomes wie chirurgische Komplikationen, Thrombosen und Lungenembolien sowie Femurfrakturen. Dabei werden Komplikationen für einen Nachbeobachtungszeitraum bis zu einem Jahr nach dem Eingriff in den Blick genommen.

## 16.2 Material und Methoden

Die vorliegende Analyse wurde mit anonymisierten Routinedaten der AOK auf der Basis des Verfahrens „Qualitätssicherung mit Routinedaten“ (QSR) durchgeführt (WIdO 2013). Es handelt sich somit um eine retrospektive Sekundärdatenanalyse. Als Datengrundlage des QSR-Verfahrens dienen bundesweite Routinedaten der AOK (24 Mio. Versicherte). Dazu zählen anonymisierte Abrechnungsdaten nach § 301 SGB V, die Informationen u. a. zu Erkrankungen, Eingriffen, Verweildauern, Verlegungen und Entlassungsgründen enthalten. Daneben gehen anonymisierte Versichertenstammdaten wie das Alter und das Geschlecht der Patienten sowie der Versicherten- und Überlebensstatus in die Analysen ein. Mit dem QSR-Verfahren ist es möglich, unterschiedliche Krankenhausaufenthalte und Praxiskontakte einem Patienten zuzuordnen, ohne dass die Person reidentifizierbar ist. Somit können auch Ereignisse im Therapieverlauf in die Qualitätsmessung einfließen. In die vorliegende Analyse wurden alle in den Jahren 2008 bis 2010 bei der AOK abgerechneten Fälle mit einer Hüftgelenksimplantation bei Koxarthrose entsprechend den im Folgenden beschriebenen Ein- und Ausschlusskriterien eingeschlossen. Gelenkersatzoperationen bei Hüftfraktur wurden nicht berücksichtigt.

Die Fälle wurden zunächst über Operationsschlüssel gemäß der amtlichen Klassifikation der Operationen- und Prozedurenschlüssel (OPS) identifiziert. Im Einzelnen wurden folgende Operationen zur Implantation einer Prothese am Hüftgelenk berücksichtigt: Totalendoprothese (5-820.0), Totalendoprothese/Sonderprothese (5-820.2), Femurkopfprothese (5-820.3), Duokopfprothese (5-820.4), Oberflächenersatzprothese (5-820.8), Schenkelhalsershaltende Femurkopfprothese (5-820.9) und Sonstige Prothese (5-820.x). In die Analyse eingeschlossen wurden dann nur Fälle mit den Behandlungsanlässen (laut Hauptdiagnose des Krankenhausaufenthalts) Koxarthrose (M16), Knochennekrose (M87) oder rheumatoide Arthritis (M05-M08). Weiterhin wurden nur Patienten ab einem Alter von 20 Jahren eingeschlossen.

Ausgeschlossen aus den vorliegenden Analysen wurden alle Fälle mit einer während des OP-Aufenthaltes vorliegenden Nebendiagnose wie Osteoporose mit pathologischer Fraktur, Veränderungen der Knochenkontinuität, Knochendichte und -struktur, angeborene Luxation des Hüftgelenks, Acetabulumfraktur und Tumorerkrankungen im Krankenhausaufenthalt zur Hüft-Operation). Es werden weiterhin alle Fälle ausgeschlossen, die in den zwei Jahren vor der Operation bereits einen hüftendoprothetischen (Implantation, Revision und Entfernung) oder osteosynthetischen Eingriff am gleichen Gelenk bzw. eine Hüftfraktur hatten. Alle Ausschlusskri-

terien dienten der Bildung möglichst homogener Gruppen im Sinne einer Risikostratifizierung. Zudem erfolgen frakturbedingte Gelenkersatzoperationen – im Gegensatz zu den arthrosebedingten – in der Regel in unfallchirurgischen Fachabteilungen.

Der Krankenhausaufenthalt, in dem die Implantation durchgeführt wurde, wird im Folgenden als Erstaufenthalt bezeichnet. Sollte der Patient anschließend verlegt worden sein, wurde der Anschlussaufenthalt dem Erstaufenthalt zugerechnet.

Folgende Endpunkte wurden hinsichtlich eines Volume-Outcome-Zusammenhangs untersucht: Revisionseingriffe am gleichen Gelenk innerhalb eines Jahres nach dem Eingriff sowie Sterblichkeit, chirurgische Komplikationen, Thrombosen/Lungenembolien und Femurfrakturen jeweils innerhalb von 90 Tagen nach dem Eingriff. Weiterhin wurde ein Gesamtindikator gebildet, in dem alle Patienten betrachtet werden, bei denen mindestens eines der genannten Ereignisse aufgetreten ist. Sollte ein Patient mehrere Komplikationen erlitten haben (z. B. zunächst eine Lungenembolie und danach versterben), wurde für diesen Indikator nur ein Komplikationsereignis gezählt (hier als das schwerwiegendere Ereignis der Tod).

Die Komplikationsereignisse wurden im Erstaufenthalt durch bestimmte Nebendiagnosen und Prozeduren und im Follow-up durch Wiederaufnahme-Hauptdiagnosen und Prozeduren bei einem erneuten Krankenhausaufenthalt identifiziert. Im Follow-up wurden Wiederaufnahmen im gleichen, aber auch in anderen Häusern berücksichtigt. Das Komplikationsereignis wurde jeweils dem erstbehandelnden Haus zugerechnet, also dem, das die Erstimplantation der Hüftprothese durchgeführt hat.

Zur Ermittlung der Behandlungshäufigkeit des arthrosebedingten Hüftgelenkersatzes in einer Klinik wurde die AOK-Fallzahl hochgerechnet. Dazu wurde zunächst bestimmt, wie viele Behandlungsfälle entsprechend den Ein- und Ausschlusskriterien zwischen 2008 und 2010 mit der AOK abgerechnet wurden. Je Klinik wurde dann die mittlere jährliche AOK-Fallzahl der drei Jahre mit dem Kehrwert des Anteils der AOK-Fälle an der Gesamtfallzahl im Jahr 2010 multipliziert. So wurde berücksichtigt, dass der Anteil an AOK-Patienten zwischen den Kliniken stark variieren kann. Basis für den AOK-Anteil der Kliniken war der Anteil der AOK-Fälle an allen mit den gesetzlichen Krankenkassen abgerechneten Krankenhausfällen im Jahr 2010.<sup>1</sup> Anschließend wurden bezüglich der hochgerechneten Klinikfallzahlen fünf Klinikgruppen anhand von Fallzahlquintilen gebildet. Dabei wurden nur Kliniken mit mindestens fünf Fällen im Beobachtungszeitraum betrachtet.

Das Patientenlientel, die Endpunkthäufigkeiten und die Klinikfallzahlen werden zunächst deskriptiv dargestellt. Der Einfluss der Behandlungshäufigkeit auf die verschiedenen Endpunkte wurde dann mit Hilfe von multiplen logistischen Regressionsmodellen analysiert und es wurden adjustierte Odds Ratios (OR)<sup>2</sup> mit 95 %-Konfidenzintervall berechnet. Neben den Fallzahlquintilen gingen als unab-

1 Angaben zur Fallzahl müssen die Kliniken im Rahmen der Krankenhausbudgetverhandlung an die Krankenkassen auf standardisierten Formblättern übermitteln (§ 11 Krankenhausentgeltgesetz).

2 Odds Ratio (OR): Statistische Maßzahl, die etwas über die Stärke eines Zusammenhangs zwischen zwei Merkmalen aussagt. Hier, um wie viel größer die Chance ein Komplikation zu erleiden (im Sinne einer Quote) mit steigender Behandlungshäufigkeit ist. Ein OR größer als 1 bedeutet erhöhte Komplikationsraten mit steigender Fallzahl, ein OR kleiner 1 geringere Komplikationsraten. Das OR wird mit einem 95 %-Vertrauensbereich angegeben.

hängige Variablen das Alter, das Geschlecht, das Jahr des Eingriffs sowie Begleiterkrankungen nach dem Elixhauser-Score in die Regressionsmodelle ein (Elixhauser et al. 1998). Der Elixhauser-Score ist ein relativ neuer Komorbiditätsindex, der 31 Begleiterkrankungen berücksichtigt und sich insbesondere bei Analysen mit Routinedaten bewährt hat (Southern et al. 2004; Zhu et al. 2008). Bei der Berechnung der logistischen Regressionsmodelle wurden robuste Sandwich-Varianzschätzer nach Huber und White verwendet und somit der Tatsache Rechnung getragen, dass die Fälle einer Klinik nicht als voneinander unabhängig zu betrachten sind (Huber 1967; White 1980).

Patienten, die nicht während der kompletten Nachbeobachtungszeit des jeweiligen Indikators Mitglied der AOK waren und kein Ereignis bezüglich der gebildeten Ergebnisindikatoren aufwiesen, wurden aus den Analysen ausgeschlossen. Alle Analysen wurden mit STATA Version 11.2 durchgeführt.

### 16.3 Ergebnisse

Insgesamt wurden 149 717 AOK-Patienten aus den Jahren 2008 bis 2010 in die Analyse eingeschlossen. Tabelle 16–1 gibt einen Überblick über Patientencharakteristika wie Alter und Geschlecht. Die Patienten waren im Median 71 Jahre alt (IQR<sup>3</sup>:

Tabelle 16–1

**Alters- und Geschlechtsverteilung der vollstationären AOK Patienten mit Erstimplantation einer Hüftendoprothese 2008–2010 vs. Krankenhausfälle im entsprechenden Leistungsbereich der externen stationären Qualitätssicherung 2010\***

	QSR-Verfahren 2008–2010		Deutschland 2010*	
	N	%	N	%
<b>Anzahl</b>	<b>149 717</b>	<b>100,0</b>	<b>158 454</b>	<b>100,0</b>
<b>Alter</b>				
< 50 Jahre	8 616	5,8	9 368	5,9
50–59 Jahre	19 189	12,8	23 285	14,8
60–69 Jahre	36 098	24,1	42 527	27,0
70–79 Jahre	64 808	43,3	61 851	39,2
80–89 Jahre	20 048	13,4	19 991	12,7
≥ 90 Jahre	530	0,4	697	0,4
<b>Geschlecht</b>				
weiblich	91 819	61,3	93 130	59,0
Anzahl Krankenhäuser	1 034		1 149	

\* Daten der externen stationären Qualitätssicherung (AQUA 2011)

Krankenhaus-Report 2014

WIDO

<sup>3</sup> Interquartilsrange (IQR): Die Angabe bedeutet in diesem Fall, dass die Hälfte der Patienten zwischen 63 und 77 Jahre alt war.

Tabelle 16–2

**Behandlungsanlass, Prothesentyp und ausgewählte Begleiterkrankungen**

	Patienten	
	N	%
<b>Anzahl</b>	<b>149 717</b>	<b>100,0</b>
<b>Behandlungsanlass (Hauptdiagnose)</b>		
Koxarthrose	145 168	97,0
Knochennekrose	4 387	2,9
Rheumatoide Arthritis	162	0,1
<b>Prothesentyp</b>		
Totalendoprothese	138 890	92,8
Totalendoprothese/Sonderprothese	2 901	1,9
Schenkelhalsershaltende Femurkopfprothese	3 076	2,1
Oberflächenersatzprothese	2 130	1,4
Anderer Prothesentyp	2 729	1,8
<b>Begleiterkrankungen (sortiert nach Häufigkeit)*</b>		
Diabetes	23 956	16,0
Herzinsuffizienz	11 552	7,7
Chronische Niereninsuffizienz	8 851	5,9
COPD	7 840	5,2
Asthma	2 900	1,9
Atherosklerose	2 520	1,7
Bösartige Neubildungen	1 510	1,0
Akutes Nierenversagen	604	0,4

\* Mehrfache Kodierung pro Patient möglich

Krankenhaus-Report 2014

WIdO

16

63–77) und überwiegend weiblich (61,3%). Im Vergleich zur in Deutschland jährlich durchgeführten Erhebung im Rahmen der externen stationären Qualitätssicherung (AQUA 2011) weist die vorliegende Analyse für die AOK-Patienten einen höheren Anteil an Personen über 70 Jahre (57,1% vs. 52,3%) sowie einen etwas höheren Frauenanteil (61,3% vs. 59,0%) aus. Tabelle 16–2 zeigt die Behandlungsanlässe, die verwendeten Prothesentypen und häufige Begleiterkrankungen der Hüftgelenkersatzpatienten. Hinsichtlich der Fixationsart waren 64,7% der implantierten Prothesen zementfrei (N=96 799), 13,6% wurden zementiert (N=20 439) und 19,7% waren Hybridprothesen (N=29 491).

Es gingen Fälle aus 1 034 Kliniken in die Analyse ein. Im Median der Kliniken wurden im Zeitraum 2008 bis 2010 insgesamt 102 Hüftgelenkersatzoperationen bei AOK-Versicherten durchgeführt. Der Anteil der AOK-Patienten variiert deutlich zwischen den Kliniken (Min: 12,8%, Max: 73,3%, Median: 34,8%). Abbildung 16–1 zeigt die Verteilung der gemäß den AOK-Anteilen hochgerechneten klinikbezogenen Fallzahlen, d. h. der Behandlungshäufigkeit in einer Klinik insgesamt pro Jahr. Im Median wurden 94 elektive Hüftgelenkimplantationen pro Klinik und Jahr durchgeführt (Tabelle 16–3).



Abbildung 16–1

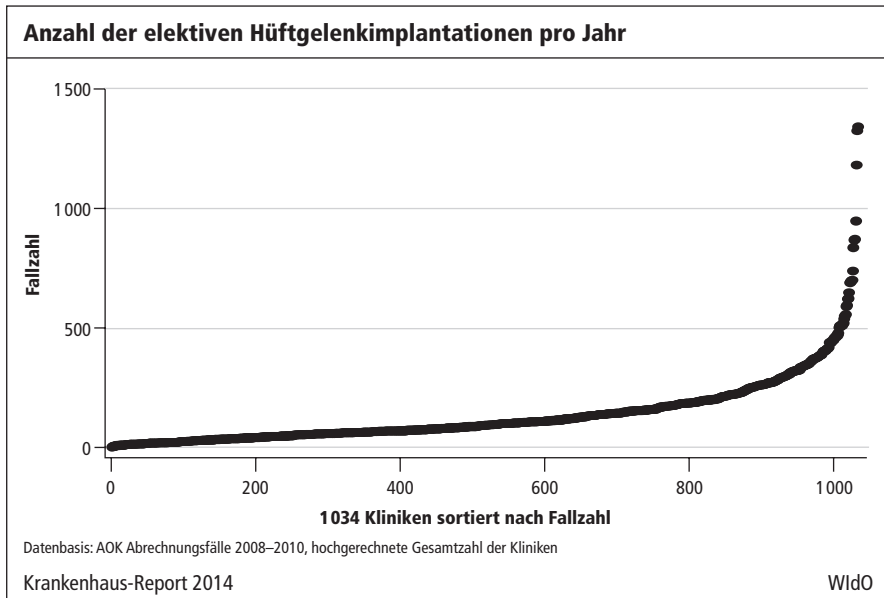


Tabelle 16–3 gibt weiterhin einen detaillierten Überblick über die für die folgenden Volume-Outcome-Analysen gebildeten Fallzahlquintile. Es wird deutlich, dass in einem Fünftel der Kliniken fast die Hälfte aller elektiven Hüftgelenkersatzoperationen durchgeführt werden: Auf die 206 Kliniken im obersten Fallzahlquartil, d. h. mit mehr als 201 Behandlungsfällen pro Jahr, entfallen über 48 % aller Eingriffe. Dagegen führten die 207 Häuser im untersten Fallzahlquartil, d. h. mit je-

## 16

Tabelle 16–3

**Behandlungshäufigkeiten der Kliniken**

	Gesamt	Klinikquintile nach hochgerechneter Behandlungshäufigkeit				
		1. Quintil	2. Quintil	3. Quintil	4. Quintil	5. Quintil
Anzahl Kliniken	1034	207	207	207	207	206
Anzahl AOK-Fälle	149 717	5846	13 263	21 754	36 557	72 297
Anzahl AOK-Fälle in %	100,0 %	3,9 %	8,9 %	14,5 %	24,4 %	48,3 %
<b>AOK-Fallzahl pro Klinik und Jahr</b>						
Median (IQR)	34 (17–65)	9 (6–13)	21 (16–26)	34 (27–43)	57 (46–71)	99 (80–138)
Min-Max	2–384	2–24	9–42	13–68	20–110	33–384
<b>Hochgerechnete Behandlungshäufigkeit pro Klinik und Jahr</b>						
Median (IQR)	94 (53–176)	26 (18–37)	60 (53–66)	94 (82–106)	154 (136–176)	298 (244–388)
Min-Max	3–1 345	3–44	45–73	74–116	117–200	201–1 345

Krankenhaus-Report 2014

WIdO



Tabelle 16–4

**Rohe Raten der Komplikationen nach Fallzahlquintilen**

Indikator	Einbe- zogene Fälle*	Ge- samt	Klinikquintile nach hochgerechneter Behandlungshäufigkeit				
			1.	2.	3.	4.	5.
			Quintil	Quintil	Quintil	Quintil	Quintil
	N		in %				
Revision (365 Tage)	146 045	3,43	4,53	4,02	3,74	3,40	3,16
Chirurg. Komplikationen (90 Tage)	148 476	7,17	9,07	8,03	6,96	7,23	6,90
Thrombose/Lungenembolie (90 Tage)	148 295	0,96	1,35	1,05	1,03	1,03	0,85
Femurfraktur (90 Tage)	148 246	0,73	1,09	1,02	0,79	0,83	0,58
Sterblichkeit (90 Tage)	149 496	0,56	0,93	0,76	0,66	0,53	0,48
Gesamt	149 507	9,92	12,89	11,18	9,97	10,02	9,39

\*Zensierung berücksichtigt

Krankenhaus-Report 2014

WIdO

weils weniger als 45 Behandlungsfällen pro Jahr, zusammengenommen lediglich 3,9% der Hüftgelenkimplantationen durch. Die Analyse bezogen auf die einzelnen Jahre ergab einen leichten Anstieg der Behandlungsfälle im untersten Fallzahlquintil (Trendtest  $p < 0,001$ ) und keinen Trend bezüglich des obersten Fallzahlquintils (2008: 50 475 Behandlungsfälle, davon 3,5% im untersten Quintil und 48,6% im obersten Quintil; 2009: 50 273, 3,8%, 48,4%; 2010: 48 969, 4,4%, 47,8%).

Tabelle 16–4 zeigt, dass die rohen Ereignisraten in Bezug auf alle untersuchten Endpunkte in der Regel über die Fallzahlquintile abnehmen.<sup>4</sup> Die rohen Raten fallen im untersten Fallzahlquintil stets höher aus als im 5. Quintil: Revision (4,35% im 1. Quintil vs. 3,16% im 5. Quintil), Sterblichkeit (0,93% vs. 0,48%), chirurgische Komplikationen (9,07% vs. 6,90%), Thrombosen/Lungenembolien (1,35% vs. 0,85%), Femurfraktur (1,09% vs. 0,58%) und alle Ereignisse zusammengenommen (12,89% vs. 9,39%). Ein deutlicher Rückgang über alle Fallzahlquintile ist bei Revisionsoperationen und Sterblichkeit festzustellen.

Tabelle 16–5 zeigt die rohen und risikoadjustierten Komplikationsrisiken für die untersuchten Endpunkte gegenüber dem obersten Fallzahlquintil. Nach Adjustierung für die mögliche Einflussfaktoren Alter, Geschlecht, Begleiterkrankungen und dem Jahr des Eingriffs ergaben sich für alle Endpunkte signifikant erhöhte Risiken für das 1. Fallzahlquintil im Vergleich zum 5. Quintil (Revision: Odds Ratio [OR] = 1,37 (1,16–1,61); Sterblichkeit: OR = 1,48 (1,04–2,11); chirurgische Komplikationen: OR = 1,24 (1,04–1,47); Thrombosen/Lungenembolien: OR = 1,50 (1,17–1,92), Femurfraktur: OR = 1,64 (1,22–2,21)). Höhere Risiken gegenüber den Kliniken im höchsten Fallzahlquintil gab es auch bei einer mittleren Fallzahl für Revisionen, Thrombosen/Lungenembolien und Femurfrakturen, nicht aber für die ande-

<sup>4</sup> Eine Ausnahme bildet das 4. Fallzahlquintil bei den chirurgischen Komplikationen, den Femurfrakturen und dem Gesamtindikator.

## 16

Tabelle 16-5  
**Rohe und adjustierte Odds Ratios der Komplikationen nach Fallzahlquintilen im Vergleich zum höchsten Quintil\***

	Rohes OR (95 % KI)				Adjustiertes OR** (95 % KI)			
	1. Quintil	2. Quintil	3. Quintil	4. Quintil	1. Quintil	2. Quintil	3. Quintil	4. Quintil
Revision (365 Tage)	1,46 (1,23-1,72)	1,28 (1,14-1,45)	1,19 (1,06-1,33)	1,07 (0,96-1,20)	1,37 (1,16-1,61)	1,23 (1,08-1,38)	1,17 (1,04-1,31)	1,05 (0,95-1,17)
Chirurg. Komplikation (90 Tage)	1,35 (1,13-1,60)	1,18 (1,02-1,37)	1,01 (0,91-1,22)	1,05 (0,92-1,22)	1,24 (1,04-1,47)	1,09 (0,95-1,26)	0,98 (0,85-1,13)	1,02 (0,88-1,18)
Thrombose/Lungenembolie (90 Tage)	1,62 (1,26-2,07)	1,24 (1,01-1,52)	1,21 (1,03-1,43)	1,22 (1,05-1,42)	1,0 (1,17-1,92)	1,16 (0,94-1,42)	1,17 (1,00-1,38)	1,19 (1,02-1,38)
Femurfraktur (90 Tage)	1,89 (1,39-2,56)	1,77 (1,41-2,22)	1,36 (1,10-1,69)	1,45 (1,19-1,76)	1,64 (1,22-2,21)	1,58 (1,26-1,97)	1,28 (1,03-1,58)	1,37 (1,12-1,67)
Sterblichkeit (90 Tage)	1,96 (1,39-2,76)	1,59 (1,26-2,01)	1,39 (1,13-1,71)	1,12 (0,93-1,35)	1,48 (1,04-2,11)	1,25 (0,98-1,56)	1,19 (0,96-1,46)	1,02 (0,84-1,23)
Gesamt	1,43 (1,24-1,65)	1,22 (1,08-1,36)	1,07 (0,96-1,19)	1,08 (0,96-1,20)	1,31 (1,14-1,50)	1,13 (1,01-1,26)	1,03 (0,93-1,15)	1,04 (0,93-1,16)

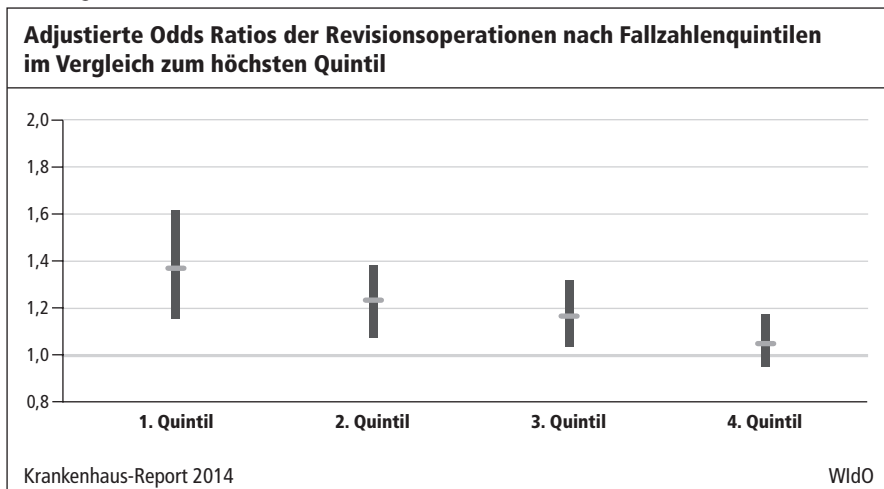
\* Jeweils Referenz 5. Quintil = 1,00

\*\* Risikoadjustiert nach Alter, Geschlecht, Begleiterkrankungen und Jahr des Eingriffs

Krankenhaus-Report 2014

WIdO

Abbildung 16–2



ren Endpunkte. Abbildung 16–2 zeigt insbesondere, dass die adjustierten Odds Ratios bzgl. Revisionsoperationen in den unteren drei Fallzahlquintilen signifikant gegenüber dem höchsten Fallzahlquintil erhöht sind.

## 16.4 Diskussion

Aktuelle Ergebnisse aus Deutschland hinsichtlich eines Zusammenhangs von Menge und Qualität in der Hüftendoprothetik liegen nicht vor. Die vorliegende Arbeit analysiert daher, ob dieser Zusammenhang zwischen Behandlungshäufigkeit und -ergebnis weiterhin gegeben ist. Als Endpunkte betrachtet wurden neben der Sterblichkeit und Revisionsoperationen auch weitere Endpunkte wie chirurgische Komplikationen, Thrombosen/Lungenembolien und Femurfrakturen. Dabei werden auch Komplikationen in einem Nachbeobachtungszeitraum bis zu einem Jahr nach dem Eingriff in den Blick genommen.

Insgesamt wurden 149 717 AOK-Patienten aus 1 034 Kliniken in die Analyse eingeschlossen. Die rohen Ereignisraten nahmen in Bezug auf alle untersuchten Endpunkte über die Fallzahlquintile ab. Nach Adjustierung für andere mögliche Einflussfaktoren ergaben sich für alle Endpunkte signifikant erhöhte Risiken für das 1. Fallzahlquintil im Vergleich zum 5. Quintil. Das heißt, das Risiko für eine Komplikation war in Häusern mit weniger als 45 Eingriffen pro Jahr gegenüber den Häusern mit mindestens 201 Eingriffen um ein Drittel erhöht (bezogen auf die einzelnen Endpunkte: 24–64%). Höhere Risiken gegenüber den Kliniken im höchsten Fallzahlquintil gab es auch bei einer mittleren Fallzahl für Revisionen, Thrombosen/Lungenembolien und Femurfrakturen, nicht jedoch für chirurgische Komplikationen und die Sterblichkeit.

Die Ergebnisse bestätigen so den bereits in einer früheren Analyse mit AOK-Patienten gefundenen Zusammenhang zwischen Behandlungsmenge und -qualität

(Heller 2004), wobei gerade für Kliniken mit einer geringen Fallzahl eine höhere Komplikationsrate gefunden wurde. Dieser Zusammenhang besteht weiterhin und gilt auch für die zusätzlich betrachteten Endpunkte chirurgische Komplikationen, Thrombosen/Lungenembolien und Femurfrakturen. Auch internationale Studien zeigen – wie einleitend bereits dargestellt – einen Trend zu besserer Qualität bei größeren Häusern, wenn auch nicht immer mit statistisch signifikanten Ergebnissen.

Dabei wird die Behandlungshäufigkeit eines Krankenhauses häufig als Surrogatparameter für andere Faktoren gewertet, die die Behandlungsqualität positiv beeinflussen können. Zur Begründung eines kausalen Zusammenhangs wird dabei die These *practice makes perfect* angeführt. So gibt es zahlreiche Analysen, die für handwerklich anspruchsvolle Operationen für den einzelnen Operateur einen Zusammenhang zwischen der Eingriffshäufigkeit und der Ergebnisqualität belegen. Aber auch die Prozessqualität könnte bei eingespielten häufigen Eingriffen besser sein. Hinsichtlich der Strukturqualität wurden zuletzt z. B. der Status „akademisches Lehrkrankenhaus“ oder der Standort der Klinik in einem ländlichen Gebiet analysiert. Diese Aspekte zeigten jedoch keinen Einfluss (SooHoo 2010). Andererseits könnten höhere Fallzahlen auch die Folge gegebener Qualität sein, aufgrund derer mehr Patienten die Klinik aufsuchen oder dorthin überwiesen werden (Selective-Referral-Hypothese) (Luft et al. 1987).

Insgesamt besitzt die Fallzahl allein, d. h. ohne Risikoadjustierung nach dem Casemix in den Kliniken, keine optimale Vorhersagekraft für die einzelnen Endpunkte. Eine Identifikation von Kliniken mit guter Qualität allein über die Fallzahl ist nicht empfehlenswert, da es neben der Fallzahl eine Reihe von anderen Faktoren gibt, die die Behandlungsqualität beeinflussen. So ist es besser, die direkten Ergebnisse der Qualitätsmessverfahren zu nutzen.

Bei der Interpretation der vorliegenden Ergebnisse müssen weiterhin folgende Punkte berücksichtigt werden:

Die verwendeten Routinedaten wurden zum Zweck der Abrechnung erhoben und Kodiergenauigkeiten sind möglich.

Weiterhin zeigte – wie oben bereits beschrieben – eine Reihe von Studien, dass auch die Anzahl der durchgeführten Eingriffe pro Operateur eine relevante Größe ist, die für einige Komplikationen sogar stärker als die Behandlungshäufigkeit einer Klinik mit dem Outcome assoziiert ist. In den verwendeten Daten fehlt diese Information, sodass hierzu keine Aussage getroffen werden konnte.

Für die Berechnung der Behandlungshäufigkeit einer Klinik wurde die AOK-Fallzahl bei elektiven Hüftgelenkersatzoperationen anhand des Anteils an AOK-Patienten an der Gesamtfallzahl der betreffenden Klinik hochgerechnet. Möglicherweise ist aber dieser Anteil nicht über alle Leistungsbereiche eines Krankenhauses konstant, sodass die hochgerechneten Fallzahlen nur als Näherung für die tatsächlich erbrachten Hüftgelenk-Erstimplantationen eines Krankenhauses dienen können. Auch die Festlegung der AOK-Fallzahl ist diskutabel. Diese wurde in der vorliegenden Analyse entsprechend den genannten Ein- und Ausschlusskriterien festgelegt. Ähnliche Eingriffe wie Hüftgelenksimplantationen nach Hüftfraktur wurden so nicht berücksichtigt.

Die Festlegung der Kategorien für die Volume-Outcome-Analysen erfolgte auf Basis der vorhandenen Daten durch Bildung von Fallzahlquintilen. Dies ist ein in der Literatur häufig beschriebenes Vorgehen. Eine andere Kategorisierung z. B. in

nur drei Kategorien (geringe, mittlere und hohe Fallzahl), wie sie in der Literatur auch öfter verwendet wird, liefert in der multivariaten Analyse gegebenenfalls andere Signifikanzen.

Schließlich unterscheidet sich das analysierte AOK-Kollektiv hinsichtlich der Alters- und Geschlechtsverteilung etwas von dem in der externen stationären Qualitätssicherung betrachteten Kollektiv. Diese Unterschiede wurden in den vorliegenden multivariaten Analysen zum Volume-Outcome-Zusammenhang jedoch berücksichtigt, sodass die externe Validität der Ergebnisse nicht eingeschränkt sein sollte.

## Literatur

- Battaglia TC, Mulhall KJ, Brown TE, Saleh KJ. Increased surgical volume is associated with lower THA dislocation rates. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 447: 28–33.
- Bozic KJ, Maselli J, Pekow PS, Lindenauer PK, Vail TP, Auerbach AD. The influence of procedure volumes and standardization of care on quality and efficiency in total joint replacement surgery. *J Bone Joint Surg Am* 2010; 92 (16): 2643–52.
- Camberlin C, Vrijens F, De Gauquier K, Devriese S, Van De Sande S. Provider volume and short term complications after elective total hip replacement: an analysis of Belgian administrative data. *Acta Orthop Belg* 2011; 77 (3): 311–9.
- de Vries LM, Sturkenboom MC, Verhaar JA, Kingma JH, Stricker BH. Complications after hip arthroplasty and the association with hospital procedure volume. *Acta Orthop* 2011; 82 (5): 545–52.
- Elixhauser A, Steiner C, Harris DR, Coffey RM. Comorbidity measures for use with administrative data. *Med Care* 1998; 36 (1): 8–27.
- Halm EA, Lee C, Chassin MR. Is volume related to outcome in health care? A systematic review and methodologic critique of the literature. *Ann Intern Med* 2002; 137 (6): 511–20.
- Heller G. Gibt es einen Zusammenhang zwischen Menge und Ergebnis bei operativen Routineeingriffen in Deutschland. In: Klauber J, Robra B, Schellschmidt H (Hrsg) *Krankenhaus-Report 2004*. Stuttgart: Schattauer 2005; 213–30.
- Huber PJ. The behaviour of maximum likelihood estimates and non-standard conditions. *Proceedings of the fifth Berkeley symposium on mathematical statistics and probability*. Berkeley: University of California Press 1967: 221–33.
- Katz JN, Losina E, Barrett J, Phillips CB, Mahomed NN, Lew RA, Guadagnoli E, Harris WH, Poss R, Baron JA. Association between hospital and surgeon procedure volume and outcomes of total hip replacement in the United States medicare population. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83-A (11): 1622–9.
- Koy T, König DP, Eysel P. Effects of hospital and surgeon procedure volume on outcome in total hip replacement. *Z Orthop Unfall* 2007; 145 (3): 291–6.
- Luft HS, Hunt SS, Maerki SC. The volume-outcome relationship: practice-makes-perfect or selective-referral patterns? *Health Serv Res* 1987; 22 (2): 157–82.
- Manley M, Ong K, Lau E, Kurtz SM. Effect of volume on total hip arthroplasty revision rates in the United States Medicare population. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90 (11): 2446–51.
- Nimptsch U, Manky T. Disease-specific patterns of hospital care in Germany analyzed via the German Inpatient Quality Indicators (G-IQI). *Dtsch Med Wochenschr* 2012; 137 (28–29): 1449–57.
- Schröder P, Rath T. Volume-outcome-relationship in total hip replacement – literature review and model calculation of the health care situation. *Z Orthop Unfall* 2007; 145 (3): 281–90.
- Shervin N, Rubash HE, Katz JN. Orthopaedic procedure volume and patient outcomes: a systematic literature review. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 457: 35–41.

- Solomon DH, Losina E, Baron JA, Fossel AH, Guadagnoli E, Lingard EA, Miner A, Phillips CB, Katz JN. Contribution of hospital characteristics to the volume-outcome relationship: dislocation and infection following total hip replacement surgery. *Arthritis Rheum* 2002; 46 (9): 2436–44.
- SooHoo NF, Farnig E, Lieberman JR, Chambers L, Zingmond DS. Factors that predict short-term complication rates after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468 (9): 2363–71.
- Southern DA, Quan H, Ghali WA. Comparison of the Elixhauser and Charlson/Deyo methods of comorbidity measurement in administrative data. *Med Care.* 2004; 42 (4): 355–60.
- Statistisches Bundesamt. Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik) 2010. [http://www.gbe-bund.de/gbe10/owards.prc\\_show\\_pdf?p\\_id=14475&p\\_sprache=d&p\\_uid=&p\\_aid=&p\\_lfd\\_nr=1](http://www.gbe-bund.de/gbe10/owards.prc_show_pdf?p_id=14475&p_sprache=d&p_uid=&p_aid=&p_lfd_nr=1) (08. August 2013).
- White H. A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica* 1980: 817–30
- Zhu H, Hill MD. Stroke: the Elixhauser Index for comorbidity adjustment of in-hospital case fatality. *Neurology.* 2008; 71 (4): 283–7.
- WIdO. Qualitätssicherung mit Routinedaten (QSR). Berlin: Wissenschaftliches Institut der AOK (WIdO) 2013. <http://qualitaetssicherung-mit-routinedaten.de> (08. August 2013).