

Krankenhaus-Report 2013

„Mengendynamik: mehr Menge, mehr Nutzen?“

Jürgen Klauber / Max Geraedts /
Jörg Friedrich / Jürgen Wasem (Hrsg.)

Schattauer (Stuttgart) 2013

Auszug Seite 135-156



8	Mengenentwicklung und deren Determinanten in ausgewählten Bereichen der Kardiologie	135
	<i>Torsten Fürstenberg und Guido Schiffhorst</i>	
8.1	Einleitung	136
8.2	Datengrundlage	137
8.3	Ergebnisse	137
8.3.1	Fallzahl und Casemix	137
8.3.2	Einflussfaktoren der Casemix-Entwicklung/Komponentenzerlegung	142
8.3.3	Defibrillatorimplantationen	143
8.4	Diskussion	154
	Literatur	156

8 Mengenentwicklung und deren Determinanten in ausgewählten Bereichen der Kardiologie

Torsten Fürstenberg und Guido Schiffhorst

Abstract

Der vorliegende Beitrag untersucht Veränderungen des Leistungsgeschehens im Bereich der kardiovaskulären stationären Versorgung mit dem Schwerpunkt auf Defibrillatorimplantationen sowie deren möglichen Ursachen, basierend auf der fallpauschalenbezogenen Krankenhausstatistik. Die Zahl der Defibrillatorimplantationen und -wechsel hat im Zeitraum 2008 bis 2010 deutlich um 25 % zugenommen. Besonders starke Zunahmen zeigen sich bei den 80- bis 84-jährigen von 441 auf 712 Implantationen je 1 Mio. Einwohner. Zudem ist ein deutlicher Trend zu einer Versorgung mit komplexeren Systemen zu beobachten.

Regionale Variationen der Defibrillator-Erstimplantationsraten sind 2010 deutlich ausgeprägt und schwanken auch nach einer Bereinigung um Alterseinflüsse zwischen 202 und 807 Implantationen je 1 Mio. Einwohner. Anhand eines linearen Regressionsmodells wurde u. a. der Einfluss der regionalen Versorgungsstruktur und der Wettbewerbssituation auf die Veränderungen der Implantationszahlen bestimmt. Insgesamt ist die Erklärungskraft dieser Einflussgrößen zwar gering, dennoch zeigt sich deutlich, dass die Mengenentwicklung primär von neu auf dem Markt agierenden Krankenhäusern bzw. Mengensteigerungen bei Krankenhäusern mit einer geringen Leistungsmenge getrieben wird.

Unter Berücksichtigung des mittelfristigen Trends und internationaler Erfahrungen ist auch unabhängig von der demografischen Entwicklung von weiter zunehmenden Primärimplantationszahlen auszugehen. Zudem ist bei begrenzter Batterielebensdauer der Defibrillatoren auch eine deutliche Zunahme der Defibrillatorwechsel zu erwarten, für die entsprechende Ressourcen bereitgestellt werden müssen, um eine Anschlussversorgung sicherzustellen.

Aufgrund der hohen ökonomischen und therapeutischen Bedeutung der Defibrillatorimplantationen sollten die regionalen Variationen und die Mengenentwicklung hinsichtlich der möglichen Ursachen in der Interpretation von Leitlinien, indikationsspezifischer Unterschiede und möglicherweise bestehender Budgetrestriktionen weiter untersucht werden.

This article analyses changes in cardiovascular inpatient care and focuses on changes in the field of defibrillator (AICD) implantations and their possible reasons based on data of the Federal Statistical Office on Diagnosis Related Groups, diagnoses and procedures of hospital inpatients (Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik). The number of AICD implantations und replacements shows a clear increase of 25 % between 2008 and 2010. The highest increases in the implantation rates can be seen in the age group from 80 to 84 years from 441

to 712 implantations per 1 million inhabitants. Furthermore, a clear trend towards more complex systems can be observed.

Regional variations of primary implantation rates are distinctive in the year 2010 and even age-adjusted they range between 202 and 807 implantations per 1 million inhabitants. The influence of regional provision structures and the competitive environment on the changes of implantation rates amongst others was quantified by means of a linear regression model. All in all, these parameters have little explanatory power, but it can be shown that the increase in AICD-implantations is mainly driven by hospitals which are new on the market or those with low implantation rates.

Considering the medium term trend and international experience, further increasing primary implantation rates are to be expected, largely independent of demographic changes. Moreover, due to the limited battery life of AICDs, an increasing number of AICD replacements is to be expected which requires the provision with relevant resources to ensure the subsequent supply.

Due to the high economic and therapeutic relevance of AICD implantations further research on the identified regional differences and the increases in implantation rates should be conducted, concerning possible causes in the interpretation of guidelines, different indications and potentially existing budget constraints.

8.1 Einleitung

In den letzten Jahren wurde in Fachkreisen und in der Politik verstärkt über die Entwicklung der stationären Fallzahlen, der Leistungsmengen und deren medizinische Notwendigkeit diskutiert. Hierbei wurde vielfach insbesondere die Dynamik der Entwicklung im Bereich der kardiovaskulären Versorgung betont (z. B. Augurzyk et al. 2012; Wolff 2012).

Die Kardiologie bzw. die Kinderkardiologie und die Herzchirurgie sind außerordentlich heterogene Fachgebiete mit einem breiten Spektrum an diagnostischen und therapeutischen Verfahren im ambulanten und stationären Versorgungssektor, die in besonderem Maße von medizintechnischen und medikamentösen Innovationen beeinflusst werden. Hierdurch verändern sich Versorgungsmöglichkeiten und die reale Versorgungssituation z. T. sehr schnell.

Zu nennen sind hier z. B. die Entwicklungen im Bereich der Versorgung mit Herzschrittmachern und Defibrillatoren, die Behandlung von Herzrhythmusstörungen durch Ablationen, die Entwicklung von beschichteten Stents, neue Operationsverfahren bei Bypassoperationen, endovaskuläre Implantationen von Herzklappen oder neue Zugangswege bei Herzkatheteruntersuchungen. Häufig führen diese Entwicklungen zu einer Verbesserung der therapeutischen Optionen und zur Möglichkeit, Verfahren bei zunehmend älteren Menschen anzuwenden oder auch vermehrt ambulant erbringen zu können.

Eine zusammengefasste Betrachtung der Veränderungen der stationären Leistungen dieser Fachgebiete wird diesem heterogenen Leistungsportfolio nicht gerecht. Vor dem Hintergrund des breiten Leistungsspektrums und der raschen Entwicklung von neuen Behandlungsverfahren und Behandlungsmöglichkeiten sollten

bei weiteren Untersuchungen vertieft einzelne Leistungen aus dem Bereich der Kardiovaskularmedizin analysiert werden.

Im folgenden Beitrag wird aufgrund ihrer medizinischen und ökonomischen Bedeutung speziell der Bereich der Kardiovaskularmedizin analysiert und hier für die operative Partition eine Komponentenzerlegung zur Quantifizierung einzelner Einflussfaktoren durchgeführt. Für eine ausgewählte Leistung, Defibrillatorimplantationen,¹ wird untersucht und geprüft, ob bzw. in welchem Umfang eine Mengenentwicklung vorliegt und ob nachfrage- oder angebotsseitige Erklärungsfaktoren identifiziert werden können.

8.2 Datengrundlage

Datenquelle für die Anzahl der Defibrillatorimplantationen der Jahre 2008 und 2010 war die Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik) des Statistischen Bundesamtes in einer Sonderauswertung auf Ebene der endständigen OPS-Kodes. Eine regionale Zuordnung der durchgeführten Operationen erfolgte nach dem Wohnort der Patienten zu 412 Kreisen (Landkreise und kreisfreie Städte).

Als Datenbasis für krankenhausesindividuelle Leistungszahlen wurden die Qualitätsberichte der Krankenhäuser gemäß § 137 Abs. 3 Nr. 4 SGB V der Jahre 2008 und 2010 im Format der Bereitstellung durch den Gemeinsamen Bundesausschuss verwendet. Die Daten wurden plausibilisiert, fehlende Leistungsmengen aufgrund von Nichtmeldungen wurden ergänzt und geringe Fallzahlen wurden abteilungsspezifisch und anhand der bundesweiten Angaben aus der DRG-Statistik geschätzt.

Zudem wurden Daten aus der Datenveröffentlichung zum zweiten Forschungszyklus der G-DRG-Begleitforschung gem. § 17b Abs. 8 KHG verwandt.

8.3 Ergebnisse

8.3.1 Fallzahl und Casemix

Im G-DRG-System wird jeder Behandlungsfall genau einer der 1 200 G-DRGs zugeordnet (G-DRG-Version 2010). Diese Zuordnung ist eindeutig, d. h. identisch dokumentierte Behandlungsfälle werden immer der gleichen G-DRG zugewiesen. Die Zuordnung variiert allerdings deutlich hinsichtlich der verschiedenen Versionen des G-DRG-Systems, das jährlich angepasst und weiterentwickelt wird. Auf-

¹ Implantierbare Defibrillatoren (ICD) dienen primär der Beendigung von lebensbedrohlichen Herzrhythmusstörungen durch eine Defibrillation (Schocktherapie) oder eine Überstimulation. Die Systeme existieren als 1- bzw. 2-Kammer-ICD. Bei Patienten mit hochgradiger Einschränkung der Herzfunktion und Entkopplung der Herzschläge der rechten und linken Herzkammer werden zudem Systeme zur Resynchronisationstherapie (CRT) verwendet, um die Pumpfunktion des Herzens zu verbessern. Da diese Patienten häufig auch ein erhöhtes Risiko für lebensbedrohliche Herzrhythmusstörungen haben, existieren die Geräte auch mit einer zusätzlichen Defibrillatorfunktion (CRT-D).

grund dieser Veränderungen des Klassifikationssystems ist ein Vergleich zwischen zwei Jahren auf Ebene der G-DRGs nicht möglich, sofern nicht eine Umgruppierung der Falldaten nach einer einheitlichen DRG-Version erfolgt ist (wie z. B. im Rahmen der G-DRG-Begleitforschung gem. § 17b Abs. 8 KHG).

Wichtigstes Zuordnungskriterium im G-DRG-System ist die Hauptdiagnose, die den Behandlungsfall regelmäßig einer von 25 Hauptdiagnosegruppen (Major Diagnostic Category [MDC]), der Prä-MDC oder einer Fehler-DRG zuweist. Die MDCs gliedern das G-DRG-System nach Körpersystem oder Erkrankungsursache und sind im Zeitverlauf trotz Veränderungen des G-DRG-Systems weitgehend stabil, sodass im Folgenden zunächst eine Betrachtung der Fallzahlentwicklung und der Entwicklung des Casemix auf Ebene der MDCs erfolgt.

Abbildung 8–1 stellt die Fallzahlen nach MDCs im Jahr 2010 und gleichzeitig deren absolute Veränderungen im Zeitraum 2004 bis 2010 dar. Es wird deutlich, dass die MDC 05 (Krankheiten und Störungen des Kreislaufsystems) mit 2,6 Mio. Fällen im Jahr 2010 (entsprechend einem Anteil an Fällen von 15,2 %) neben der MDC 08 (Krankheiten und Störungen an Muskel-Skelett-System und Bindegewebe) maßgeblich das stationäre Leistungsgeschehen bestimmt.

Insgesamt ist die stationäre Fallzahl im Zeitraum 2004 bis 2010 um 1,3 Mio. auf 17,4 Mio. Fälle gestiegen (dies entspricht einer jahresdurchschnittlichen Veränderung von 1,3 %). Die deutlichsten absoluten Veränderungen zeigten sich für die MDC 08 mit einer Fallzahlzunahme um 403 Tsd. Fälle und in der MDC 05 mit einer

Abbildung 8–1

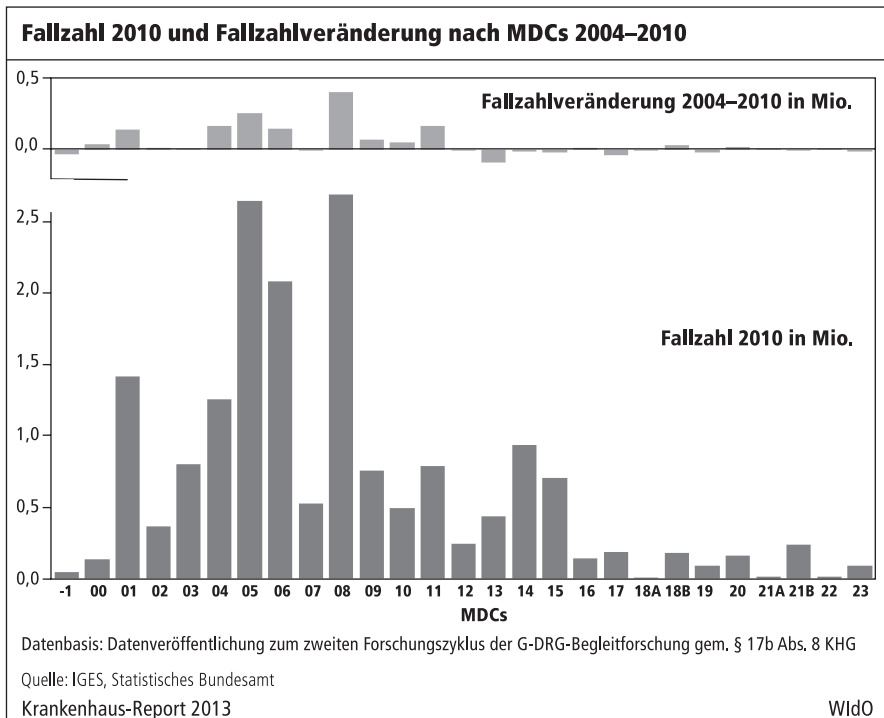
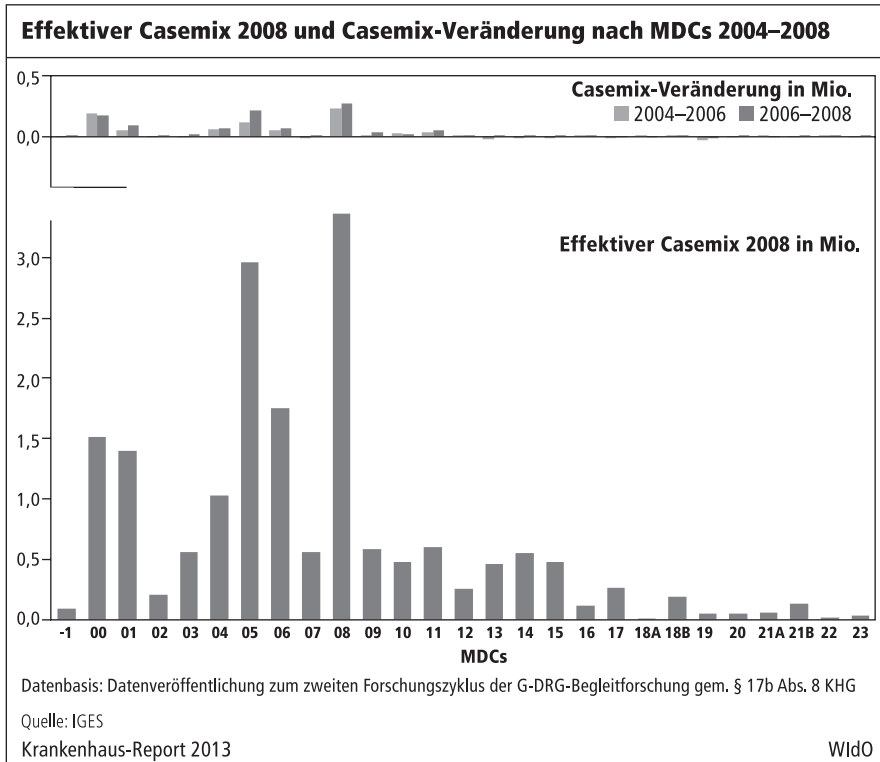


Abbildung 8–2



Zunahme um 258 Tsd. Fälle. Die Veränderungen waren in beiden MDCs kontinuierlich.

Neben der Fallzahl ist die Zahl der abgerechneten Casemix-Punkte eine wesentliche Größe zur Beschreibung des Leistungsgeschehens, da hierbei die Fallschwere und die Leistungsstruktur berücksichtigt werden und gleichzeitig über das Vergütungssystem ein direkter Zusammenhang zu den Ausgaben der Krankenkassen bzw. zu den Erlösen der Krankenhäuser besteht.

Abbildung 8–2 stellt die Verteilung des effektiven² Casemix für das Jahr 2008 und dessen absolute Veränderung im Zeitraum 2004 bis 2008 nach MDCs dar.

Der effektive Casemix wurde anhand einer einheitlichen G-DRG-Version für die Jahre 2004 bis 2006 und für die Jahre 2006 bis 2008 ermittelt.³

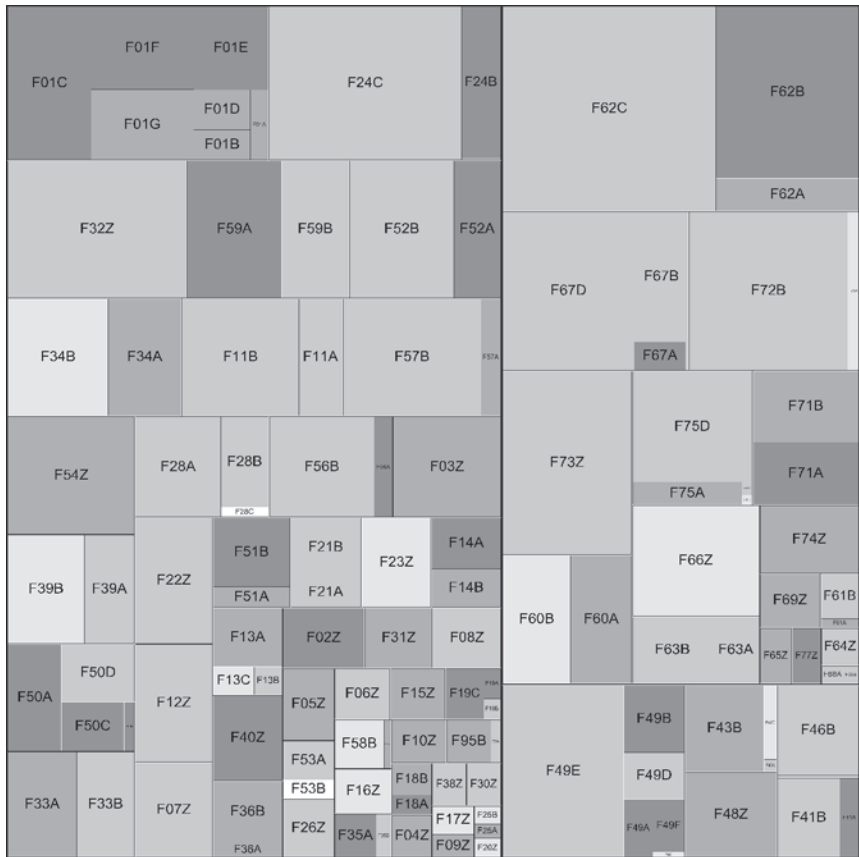
Von den 17,8 Mio. abgerechneten Casemix-Punkten im Jahr 2008 entfielen 3,0 Mio. (16,6%) auf die MDC 05. Der Anstieg des effektiven Casemix betrug für

2 Der effektive Casemix berücksichtigt bereits zusätzliche Entgelte oder Abschläge bei Anwendung der Regelungen der Fallpauschalenverordnung (z. B. Abschläge bei Unterschreitung der unteren Grenzverweildauer, zusätzliche Entgelte bei Überschreitung der oberen Grenzverweildauer) und entspricht somit dem realen abgerechneten Casemix ohne Berücksichtigung von Zusatzentgelten.

3 Daten für den Zeitraum 2008 bis 2010 waren noch nicht verfügbar.

Abbildung 8–3

Casemix 2008 und jahresdurchschnittliche relative Casemix-Veränderung 2006–2008 nach G-DRGs der MDC 05*



- unter -15 %
- von -15 % bis unter -5 %
- von -5 % bis unter 5 %
- von 5 % bis unter 15 %
- ≥ 15 %

*n = 126 G-DRGs

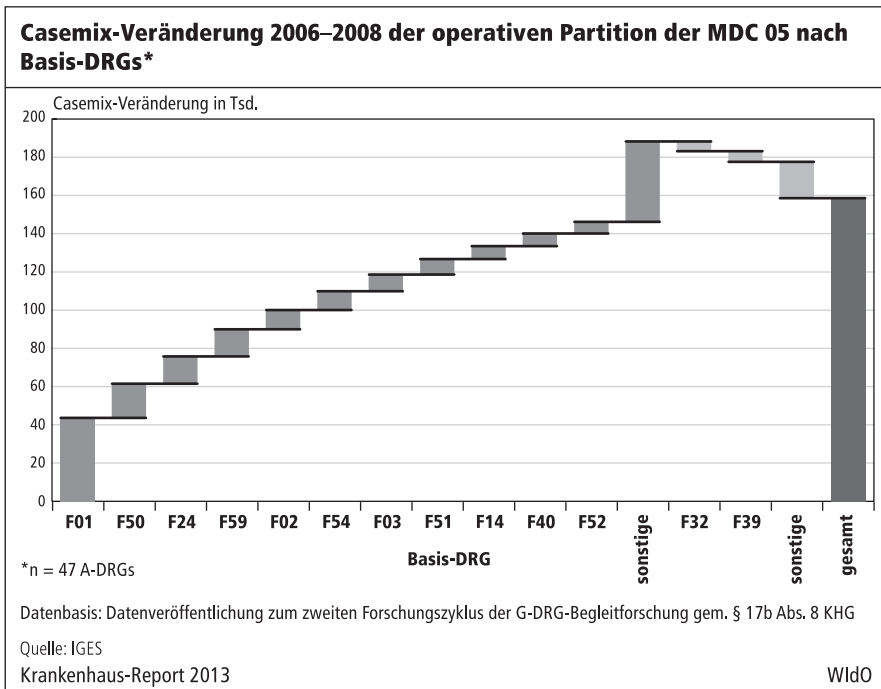
Datenbasis: Datenveröffentlichung zum zweiten Forschungszyklus der G-DRG-Begleitforschung gem. § 17b Abs. 8 KHG

Quelle: IGES

Krankenhaus-Report 2013

WlD

Abbildung 8–4



die MDC 05 für den Zeitraum 2004 bis 2006 insgesamt 120 Tsd. Casemix-Punkte und für den Zeitraum 2006 bis 2008 insgesamt 221 Tsd. Casemix-Punkte. Zu dem gesamten Casemix-Anstieg zwischen 2004 und 2008 trug die MDC 05 mit einem Anteil von 19% bei.

Aufgrund dieser deutlichen Leistungsmengenveränderung wird im Folgenden zunächst untersucht, welche Leistungen innerhalb der MDC 05 maßgeblich zu dieser Entwicklung beigetragen haben. Dies wird anhand einer Tree-Map-Graphik dargestellt.⁴

Abbildung 8–3 stellt die Verteilung des Casemix der 126 G-DRGs der MDC 05 im Jahr 2008 und deren relative jahresdurchschnittliche Veränderung des Casemix im Zeitraum 2006 bis 2008 dar. Abbildung 8–4 verdeutlicht zudem die Entwicklung des Casemix für die operative Partition der MDC 05 auf Ebene der Basis-DRGs mit den höchsten Casemix-Veränderungen im Zeitraum 2006 bis 2008.

⁴ Eine Tree-Map dient der Visualisierung hierarchischer Strukturen, die durch ineinander verschachtelte Rechtecke dargestellt werden. Jeder Endpunkt der Hierarchiestruktur (hier eine G-DRG) hat eine zu einer Variablen der Daten (Casemix-Punkte im Jahr 2008) proportionale Fläche. Zusätzlich wird eine weitere Variable (hier die relative Veränderung des Casemix im Zeitraum 2006 bis 2008) anhand einer Farbskala dargestellt (Heat-Map). Im Falle des G-DRG-Systems erfolgt die hierarchische Darstellung anhand der G-DRG, der Basis-DRG, der Partition und der MDC (vgl. zur Visualisierung von Kennzahlen in Patientenklassifikationssystemen Fischer 2008; Tufté 2001).

Das gesamte Casemix-Volumen der MDC 05 stieg im Zeitraum 2006 bis 2008 um 221 Tsd. Casemix-Punkte auf insgesamt 2,96 Mio. Casemix-Punkte. Der Großteil des Casemix-Anstiegs (72 % bzw. 159 Tsd. Casemix-Punkte) entfiel hierbei auf die operative Partition.⁵

Die DRGs innerhalb der Basis-DRG F01 (Neuimplantation Kardioverter/Defibrillator (AICD)) beinhalten insgesamt 165 Tsd. Casemix-Punkte und verzeichnen die höchsten absoluten Casemix-Zuwächse in Höhe von 44 Tsd. Casemix-Punkten (vgl. auch Abbildung 8–4). Dies entspricht einem Anteil von 20 % am gesamten Casemix-Anstieg der MDC 05. Einen ebenfalls hohen absoluten Zuwachs verzeichnen die DRGs innerhalb der Basis-DRG F50 (Ablative Maßnahmen bei Tachyarrhythmie) mit einem Zuwachs um 18 Tsd. Casemix-Punkte (entsprechend einem Anteil von 8,2 % am gesamten Casemix-Anstieg der MDC 05).

8

8.3.2 Einflussfaktoren der Casemix-Entwicklung/Komponentenzerlegung

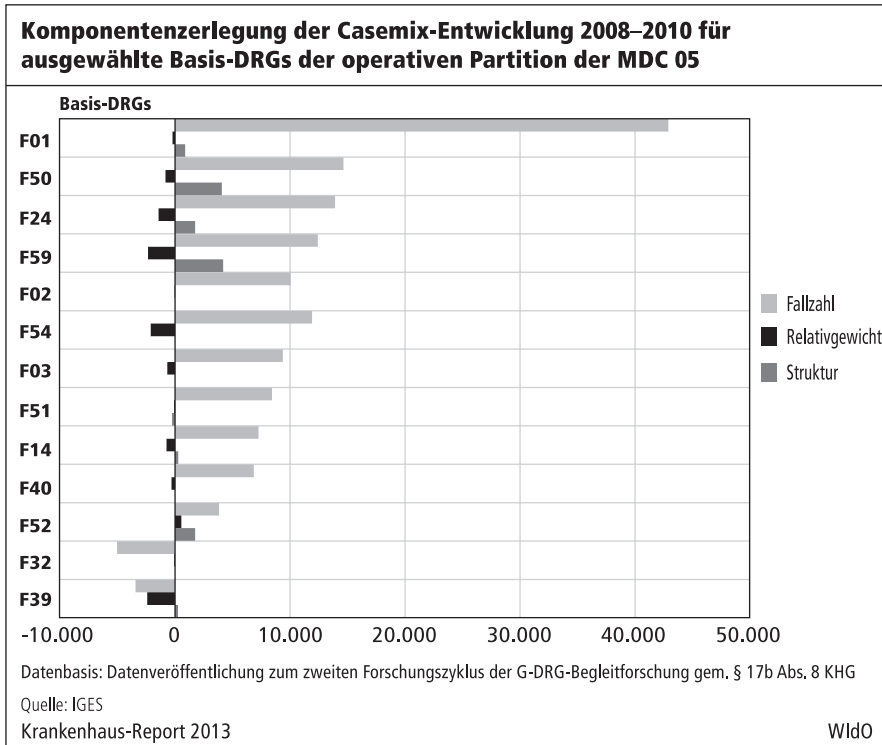
Die Entwicklung des Casemix kann von verschiedenen Einflussfaktoren bestimmt werden, die anhand einer Komponentenzerlegung differenziert ermittelt werden können.

Relativ einfach können Veränderungen der Fallzahl und des Casemix-Index ermittelt werden. Parallel dazu kann die Veränderung des Casemix auch durch strukturelle Veränderungen beeinflusst werden, wie etwa Veränderungen in der Leistungsstruktur. Der Einfluss solcher Verschiebungen kann mit Hilfe von Strukturkomponenten untersucht werden. Die Berechnung von Strukturkomponenten geht auf das klassische wirtschaftswissenschaftliche Konzept der Indextheorie zurück. Mit der Berechnung eines Index verbindet sich die Erwartung, den jeweiligen Einzeleffekt mehrerer voneinander verschiedener Einflussfaktoren isoliert beschreiben zu können. Dieses Grundkonzept kann auch auf das G-DRG-System angewendet werden (vgl. ausführlich Friedrich und Günster 2005; Günster 2007, Fürstenberg 2011).

Die Summe der Casemix-Punkte aller Komponenten entspricht der gesamten Casemix-Veränderung im Zeitraum 2006 bis 2008. Auf der dargestellten Ebene der Basis-DRGs (vgl. Abbildung 8–5) existiert eine Fallzahlkomponente, die die Veränderung der Fallzahl angibt und damit die Veränderung des Casemix bei konstanter Leistungsstruktur und konstanten effektiven Bewertungsrelationen abbildet. Die Casemix-Index-Komponente gibt die Veränderung des Casemix-Index an und zeigt damit die Veränderung des Casemix bei konstanter Fallzahl und konstanter Leistungsstruktur. Die Strukturkomponente auf Ebene der Basis-DRGs entspricht Veränderungen des Casemix, die durch eine veränderte Leistungsstruktur (also Veränderungen der DRGs innerhalb einer Basis-DRG) bedingt sind, wenn die Fallzahl und die effektive Bewertungsrelation konstant gehalten werden.

⁵ Die Zuordnung einer DRG zu einer der drei Partitionen (chirurgische, andere, medizinische) basiert hauptsächlich auf dem Vorhandensein bzw. dem Nichtvorhandensein von definierten Prozeduren. Wurde eine im G-DRG-System als operativ definierte Prozedur erbracht (z. B. eine Defibrillatorimplantation), erfolgt eine Zuordnung zur chirurgischen Partition.

Abbildung 8–5



Im Bereich der operativen Partition der MDC 05 wurde die Casemix-Veränderung der Basis DRG F01 nahezu ausschließlich durch die Fallzahlentwicklung beeinflusst. Eine relativ hohe Strukturkomponente zeigt sich zusätzlich zur Fallzahlkomponente hingegen für die Basis-DRG F50.

Insgesamt zeigt die Komponentenzerlegung in diesem Leistungsbereich eindeutig einen Casemix-Anstieg, der insbesondere von der Fallzahlentwicklung und nur zu einem geringen Anteil durch Strukturveränderungen hervorgerufen wurde.

8.3.3 Defibrillatorimplantationen

In den Fokus der weiteren Analysen werden aufgrund des dargestellten deutlichen Casemix-Anstiegs in der Basis-DRG F01 die Defibrillatorimplantationen gestellt. Die Betrachtung einzelner spezifischer Leistungen aus dem Bereich der Versorgung mit Defibrillatoren, die anhand der OPS-Codes differenziert nach Art der Defibrillatoren sowie nach einer Implantation und einem Wechsel untersucht werden können, zeigt eine durch Mengensteigerungen gekennzeichnete Entwicklung bei allen durchgeführten Prozeduren (vgl. Tabelle 8–1). Insbesondere bei der Anzahl der durchgeführten Wechsel kam es zu einer deutlichen Steigerung um durchschnittlich 52%. Die Zahl der Defibrillatorimplantationen stieg insgesamt um durchschnittlich 18%, bei den 1- und 2-Kammer-Defibrillatoren allerdings deutlich schwächer als

Tabelle 8–1

Anzahl Defibrillatorimplantationen und -wechsel (2008, 2010)

Art des Defibrillators	OPS-Kode	Leistung	2008	2010	Δ 2008–2010
1-Kammer-Stimulation	5-377.5	Implantation	10 823	11 636	8 %
	5-378.54	Aggregatswechsel	1 697	2 695	59 %
	5-378.64	Aggregats- und Sondenwechsel	421	707	68 %
2-Kammer-Stimulation	5-377.6	Implantation	5 451	6 441	18 %
	5-378.55	Aggregatswechsel	1 433	1 539	7 %
	5-378.65	Aggregats- und Sondenwechsel	325	420	29 %
Biventrikuläre Stimulation	5-377.7	Implantation	5 238	7 351	40 %
	5-378.56	Aggregatswechsel	1 058	2 019	91 %
	5-378.66	Aggregats- und Sondenwechsel	271	512	89 %
Implantationen (gesamt)			21 512	25 428	18 %
Wechsel (gesamt)			5 205	7 892	52 %
Gesamt			26 717	33 320	25 %

Quelle: Statistisches Bundesamt

Krankenhaus-Report 2013

WIdO

bei den Systemen zur Resynchronisationstherapie mit 40 %. Bei Zusammenfassung aller Implantationen und der Wechsel ergibt sich eine Steigerung um 25 %.⁶

Die Zahl der Wechsel von Defibrillatoren ist in hohem Maße von der Zahl der implantierten Geräte abhängig, da die Erschöpfung der Batterie mit Abstand der häufigste Grund für einen Gerätewechsel ist. Hierbei wird der Defibrillator unter Belassen der Elektroden ausgetauscht. Die Lebensdauer der Batterien ist u. a. abhängig vom Gerätetyp (und dem Hersteller) und beträgt durchschnittlich 5,6 Jahre, bei Resynchronisationssystemen ca. ein Jahr weniger (Thijssen J et al. 2012).

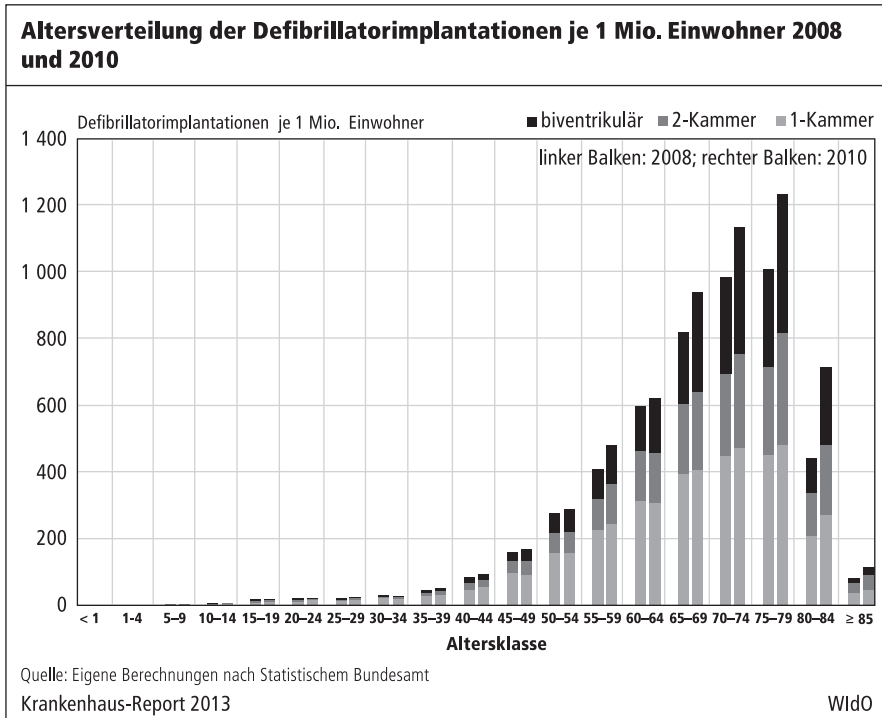
Aufgrund dieser deutlichen Abhängigkeit der Anzahl der Defibrillatorwechsel von den Defibrillatorerstimulationen werden im Folgenden ausschließlich letztere betrachtet.

Die Rate der implantierten Defibrillatoren je 1 Mio. Einwohner zeigt zwischen 2008 und 2010 einen deutlichen Anstieg um 19 % von 262 auf 311 Implantationen je 1 Mio. Einwohner. Dies ist darin begründet, dass die Rate in allen Altersgruppen anstieg, mit zunehmendem Alter mit steigender Tendenz (Abbildung 8–6). In der Altersgruppe der 80- bis 84-jährigen stieg die Rate der Implantationen je 1 Mio. Einwohner sehr deutlich um 61 % von 441 auf 712 je 1 Mio. Einwohner. In dieser Altersgruppe erhöhte sich auch der Anteil der implantierten biventrikulären Defibrillatoren deutlich überdurchschnittlich um 9 Prozentpunkte (die durchschnittliche Veränderung über alle Altersgruppen betrug 5 Prozentpunkte).

Anhand einer direkten Altersstandardisierung wurde ermittelt, welchen Einfluss die demografische Entwicklung auf die Zahl der Defibrillatorimplantationen im

⁶ Nicht berücksichtigt wurden Systemumstellungen von Herzschrittmachern auf Defibrillatoren bzw. die dokumentierte Systemumstellung von einer Defibrillatorart zu einer anderen.

Abbildung 8–6



Zeitraum 2008 bis 2010 hatte. Diese kann jedoch insgesamt lediglich 10% der Mengenentwicklung erklären.

8.3.3.1 Regionale Verteilung

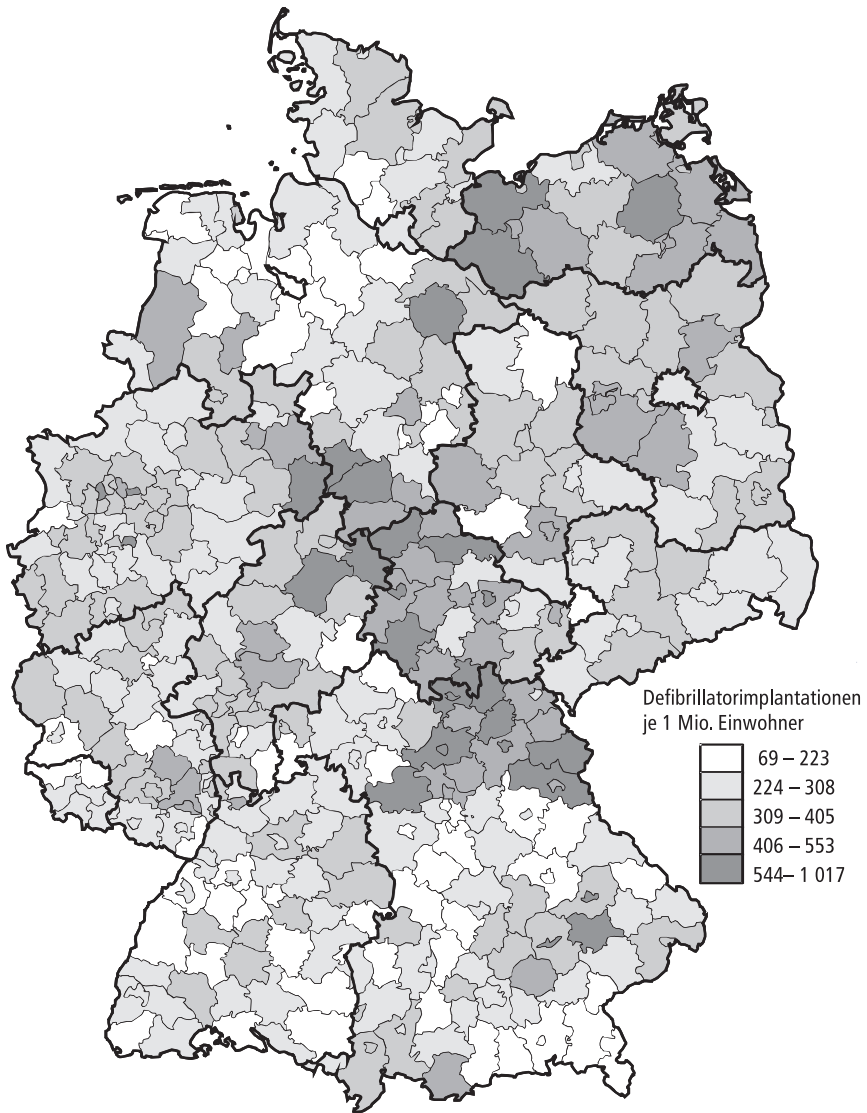
Die kartografische Darstellung der regionalen Verteilung der Zahl der Defibrillatorimplantationen im Jahr 2010 zeigt trotz Bereinigung um altersspezifische Einflussfaktoren für die 412 Kreise in Deutschland deutliche regionale Unterschiede. Hohe Implantationsraten zeigen sich insbesondere in Thüringen, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg sowie im nordöstlichen Bayern (vgl. Abbildung 8–7).⁷

Die Betrachtung der Häufigkeit von Defibrillatorimplantationen je 1 Mio. Einwohner auf Kreisebene im Vergleich der Jahre 2008 und 2010 zeigt einen deutlichen Zusammenhang zwischen den Implantationsraten im Jahr 2008 und im Jahr 2010 (vgl. Abbildung 8–8). In Regionen, in denen im Jahr 2010 nach Altersstandardisierung unter- oder überdurchschnittliche Implantationsraten vorlagen, war dies somit gehäuft bereits im Jahr 2008 der Fall. Auch die Varianz der Defibrillatorim-

⁷ Durch die Bereinigung um den Einfluss der Altersstruktur auf die Implantationszahlen (anhand einer direkten Altersstandardisierung) verringert sich die Varianz der bestehenden regionalen Unterschiede lediglich um 19%.

Abbildung 8-7

Defibrillatorimplantationen je 1 Mio. Einwohner nach Kreisen 2010



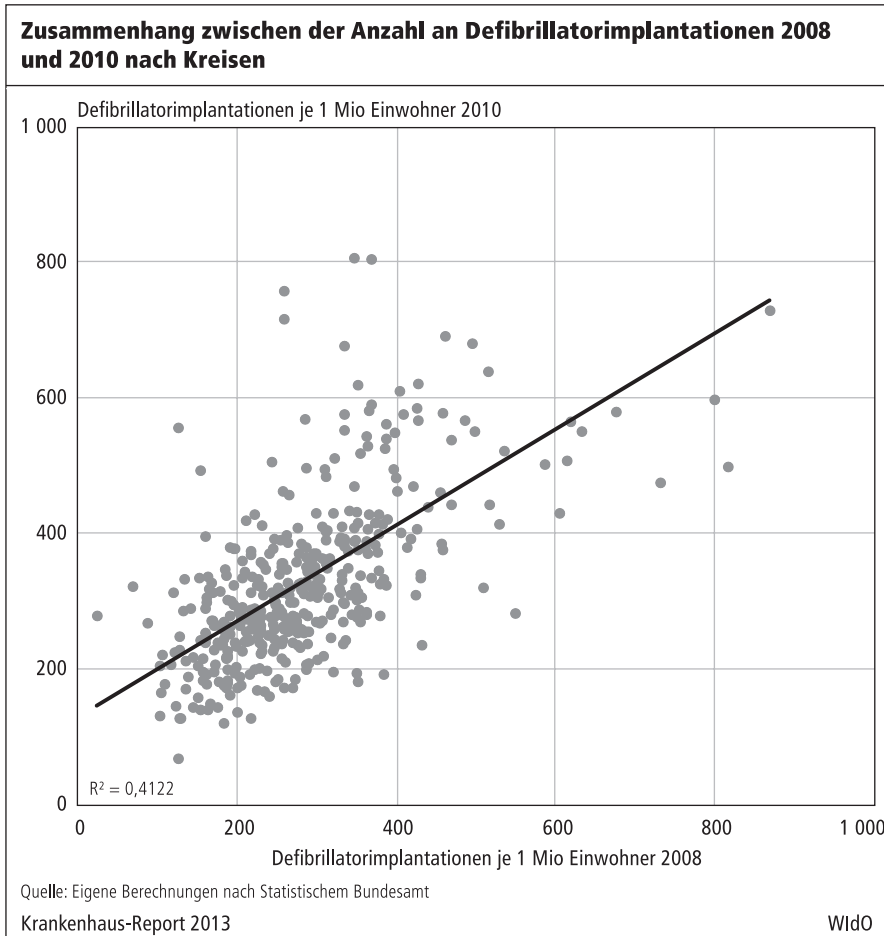
Kartengrundlage: GfK GeoMarketing

Quelle: Eigene Berechnungen nach Statistischem Bundesamt (nach Altersstandardisierung)

Krankenhaus-Report 2013

Wido

Abbildung 8–8



plantationen je 1 Mio. Einwohner je Kreis hat zwischen 2008 und 2010 insgesamt zugenommen.

8.3.3.2 Leistungserbringende Krankenhäuser

Die regionalen Varianzen werfen die Frage auf, ob die Zahl und Struktur der Krankenhäuser, die entsprechende Leistungen anbieten, sowie deren Wettbewerbssituation die deutliche Zunahme der Leistungsmenge und die Versorgungssituation beeinflussen und welche Leistungserbringer diese zusätzlichen Mengen erbringen. Handelt es sich hierbei um Krankenhäuser, die schon in der Vergangenheit Defibrillatorimplantationen in hohem Umfang erbracht haben, oder handelt es sich um neu auf dem Markt der Defibrillatorimplantationen agierende Krankenhäuser.

Die Anzahl der leistungserbringenden Krankenhäuser hat sich für den gesamten Leistungsbereich der Defibrillatorimplantationen (inkl. Wechsel) deutlich von 542

Tabelle 8–2

Anzahl leistungserbringender Krankenhäuser

Art des Defibrillators	2008		2010	
	Anzahl Defibrillator-implantationen/-wechsel	Anzahl KH	Anzahl Defibrillator-implantationen/-wechsel	Anzahl KH
1-Kammer-Stimulation	12 941	514	15 038	617
2-Kammer Stimulation	7 209	473	8 400	590
Biventrikuläre Stimulation	6 567	360	9 882	476
Gesamt	26 717	542	33 320	648
Davon in Krankenhäusern ohne kardiologische/herzchirurgische Fachabteilung				
1-Kammer-Stimulation	1 929 (15 %)	210	2 217 (15 %)	253
2-Kammer Stimulation	1 258 (18 %)	183	1 604 (19 %)	237
Biventrikuläre Stimulation	7 78 (212 %)	110	1 208 (12 %)	158
Gesamt	3 965 (15 %)	227	5 029 (15 %)	279

Quelle: Eigene Berechnungen nach Statistischem Bundesamt; Qualitätsberichte der Krankenhäuser gemäß § 137 Abs. 3 Nr. 4 SGB V (Defibrillatorimplantationen und -wechsel)

Krankenhaus-Report 2013

WIdO

Krankenhäusern im Jahr 2008 auf 648 Krankenhäuser im Jahr 2010 (entsprechend 40 % aller somatischen Krankenhäuser) erhöht (Tabelle 8–2).

Gemäß der Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie und Kreislauforschung (DGK) müssen Ärzte, die Defibrillatoren implantieren, über eingehende Kenntnisse und große praktische Erfahrung in Indikationsstellung, Differentialtherapie, Implantationstechniken und Nachsorge verfügen (Jung et al. 2006).

Es wurde daher analysiert, in welchem Umfang Krankenhäuser, die Defibrillatorimplantationen durchführen, über eine Fachabteilung für Kardiologie bzw. Kinderkardiologie oder einen entsprechenden Schwerpunkt bzw. eine Fachabteilung für Herzchirurgie verfügen. Hierzu wurden die entsprechenden Abteilungsschlüssel der Vereinbarung zur Datenübermittlung nach § 301 Abs. 3 SGB V aus den Qualitätsberichten der Krankenhäuser gemäß § 137 Abs. 3 Nr. 4 SGB V verwendet.⁸

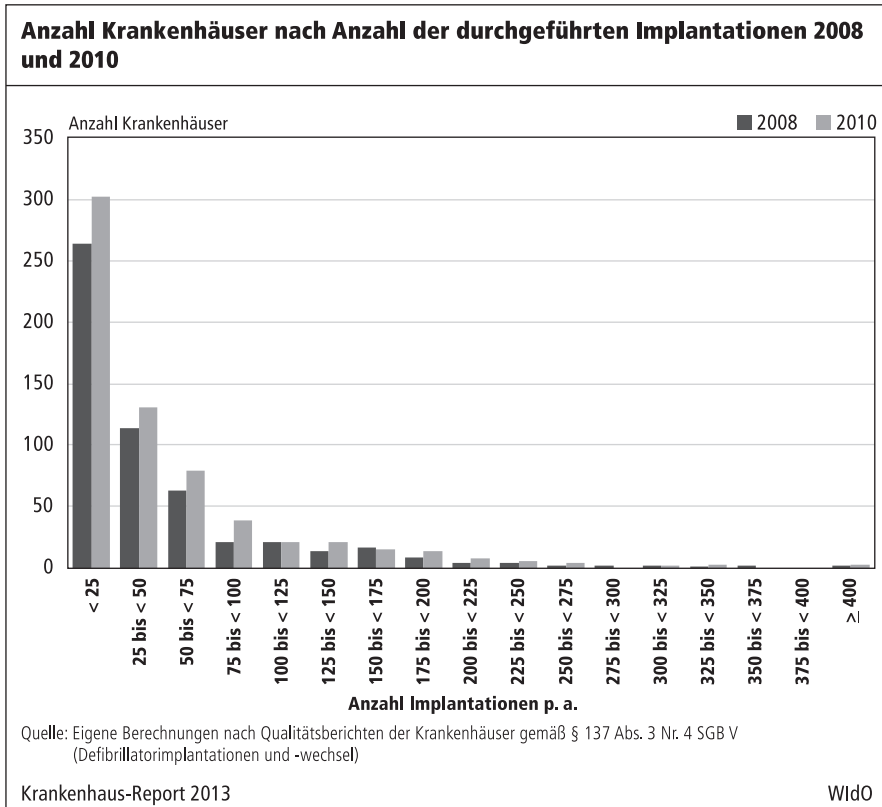
Der Anteil der Defibrillatorimplantationen bzw. Defibrillatorwechsel, der in Krankenhäusern ohne einen ausgewiesenen Schwerpunkt im Bereich der Kardiologie, Kinderkardiologie oder Herzchirurgie erfolgte, beträgt durchschnittlich 15 %. Dieser Anteil hat sich im Zeitraum 2008 bis 2010 nicht verändert. Der Anteil an Implantationen in Krankenhäusern ohne einen ausgewiesenen Schwerpunkt ist bei den komplexesten Systemen (biventrikuläre Systeme) mit 12 % am niedrigsten.

Ein Großteil der Krankenhäuser erbrachte eine unterdurchschnittliche Leistungsmenge. Der Mittelwert über alle Krankenhäuser lag im Jahr 2010 bei 51,4 Implantationen oder Wechseln je Krankenhaus,⁹ 438 Krankenhäuser (68 %) erbrachten eine Leistungsmenge, die unter diesem Mittelwert lag. Die Verteilung der

8 0103 (Innere Medizin, Schwerpunkt Kardiologie), 0300 (Kardiologie), 1011 (Pädiatrie, Schwerpunkt Kinderkardiologie), 1100 (Kinderkardiologie), 2100 (Herzchirurgie)

9 Im Jahr 2008 lag dieser Wert mit 49 Implantationen oder Wechseln je Krankenhaus nur geringfügig niedriger.

Abbildung 8–9



leistungserbringenden Krankenhäuser nach der Anzahl der durchgeführten Implantationen oder Wechsel in den Jahren 2008 und 2010 zeigt Abbildung 8–9.

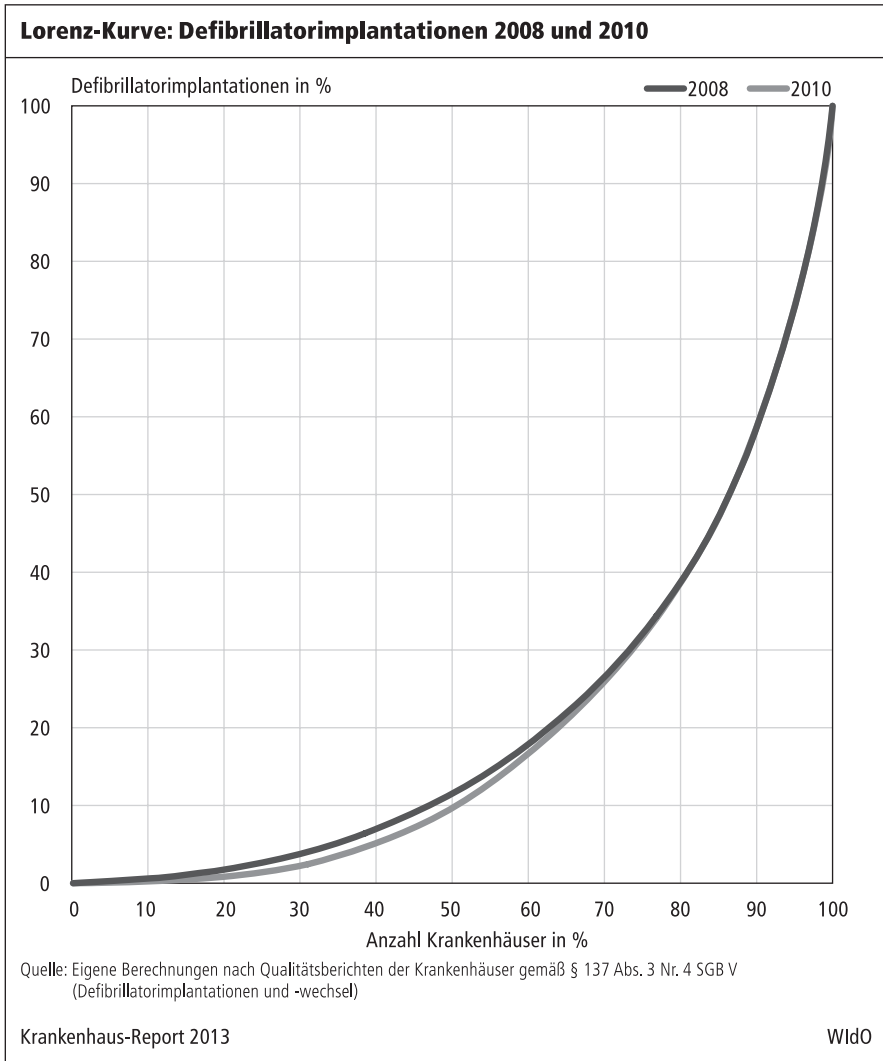
Deutlicher wird diese ungleiche Verteilung hinsichtlich der Leistungsmengen bei Defibrillatorimplantationen der Krankenhäuser durch die Verteilungskurve. Anhand der Lorenz-Kurve¹⁰ und des Gini-Koeffizienten¹¹ für die Defibrillatorimplantationen wurde das Maß der relativen Konzentration und dessen Entwicklung im Zeitverlauf untersucht (vgl. Abbildung 8–10).

Die Verteilung zeigt, dass die Leistungserstellung im Bereich der Defibrillatorimplantationen deutlich auf wenige Krankenhäuser konzentriert ist. 50% aller Im-

10 Die Lorenz-Kurve stellt dar, welche Anteile der erbrachten Prozeduren auf welche Anteile der Krankenhäuser entfallen. Auf der Abszisse sind hierbei die Anteile an den leistungserbringenden Krankenhäusern und auf der Ordinate die Anteile an der Anzahl der erbrachten Prozeduren abgetragen. Im Falle einer (theoretischen) Gleichverteilung, d. h. identischen Operationshäufigkeiten in jedem Krankenhaus, würde die Lorenz-Kurve der Gleichverteilungsgerade (45°-Linie) entsprechen.

11 Der Gini-Koeffizient ist ein Maß der relativen Konzentration und ist das Verhältnis aus der Fläche zwischen der Gleichverteilungsgeraden und der Lorenz-Kurve und der Fläche unter der perfekten Gleichverteilungsgeraden. Er kann Werte zwischen 0 (Gleichverteilung) und 1 (vollständige Konzentration) annehmen.

Abbildung 8–10



plantationen wurden im Jahr 2010 von lediglich 13,5 % (88 Krankenhäuser) der Krankenhäuser erbracht. Hierunter fielen auch alle Universitätskliniken, die im Jahr 2010 allein 6384 Defibrillatorimplantationen erbrachten, was einem Anteil von 20 % entspricht. Die hinsichtlich des Leistungsumfanges größten 30 Krankenhäuser (4,6 % aller leistungserbringenden Krankenhäuser) erbrachten allein 25 % aller Defibrillatorimplantationen. Auf der anderen Seite erbrachten im Jahr 2010 50 % aller leistungserbringenden Krankenhäuser lediglich 9,7 % der Leistungsmenge. Im Jahr 2008 waren es noch 11,5 % der Leistungsmenge.

Bei der Zahl der Defibrillatorimplantationen zeigt sich eine leichte Zunahme der deutlichen Ungleichverteilung zwischen den Krankenhäusern anhand des Gini-Ko-

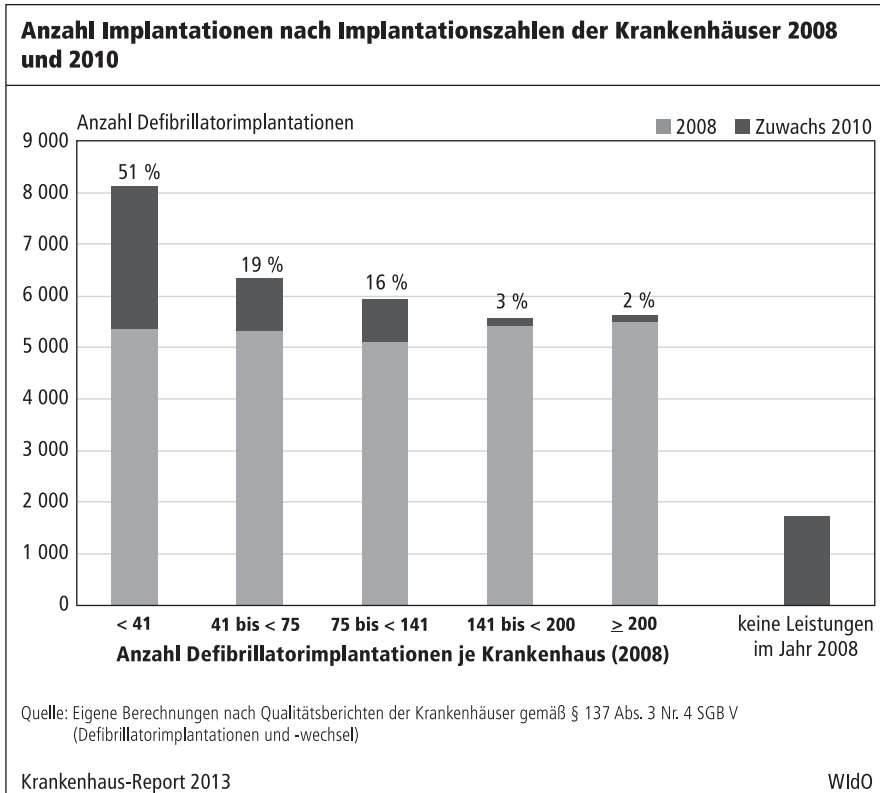
effizienten von 0,579 im Jahr 2008 auf 0,596 im Jahr 2010, d. h. die Unterschiede der Leistungsmengen der Krankenhäuser haben tendenziell zugenommen.

8.3.3.3 Anbieterstruktur

Zur Analyse der Anbieterstruktur und der krankenhausindividuellen Entwicklung der Implantationszahlen wurden die Daten der Qualitätsberichte der Krankenhäuser gemäß § 137 Abs. 3 Nr. 4 SGB V für alle Krankenhäuser verwendet.

Abbildung 8–11 stellt die Zahl der im Jahr 2008 und der zusätzlich im Jahr 2010 erbrachten Defibrillatorimplantationen für Krankenhäuser nach deren Leistungsmenge im Jahr 2008 dar. Hierbei zeigt sich sehr deutlich, dass Krankenhäuser, die im Jahr 2008 eine relativ hohe Zahl von Implantationen durchgeführt haben, ihre Fallzahlen kaum verändert haben. Krankenhäuser mit mehr als 141 Implantationen im Jahr 2008 erhöhten ihre Leistungsmenge lediglich um durchschnittlich 2,5%.¹² Krankenhäuser mit einer geringen Leistungsmenge im Jahr

Abbildung 8–11



¹² Die Fallzahlsteigerung bei Universitätskliniken lag im Zeitraum 2008 bis 2010 bei vergleichsweise geringen 4,4 % im Vergleich zu 31 % bei nicht universitären Krankenhäusern. Entsprechend sank der Anteil der in Universitätskliniken implantierten Defibrillatoren an allen implantierten Defibrillatoren von 24 % auf 20 %.

2008 (< 41 Implantationen) erhöhten hingegen ihre Leistungsmenge um durchschnittlich 51 %.

Dies entspricht einem Anteil von 42 % am gesamten Leistungszuwachs im Zeitraum 2008 bis 2010. Weitere 26 % dieses gesamten Zuwachses bzw. 1 726 Implantationen wurden im Jahr 2010 von Krankenhäusern durchgeführt, die neu am Markt für Defibrillatorimplantationen agierten.

8.3.3.4 Einflussfaktoren der Entwicklung der Implantationszahlen in Krankenhäusern

Die vorausgegangenen Analysen haben gezeigt, dass im Bereich der Defibrillatorimplantationen eine deutliche Mengenzunahme zu beobachten ist und dass deutliche regionale Unterschiede in den Defibrillatorimplantationsraten bestehen.

Im Folgenden soll anhand eines multiplen linearen Regressionsmodells untersucht werden, welche Krankenhäuser die vorgefundenen Mengenentwicklung maßgeblich beeinflussen. Zudem wird analysiert, ob in Regionen, die im Jahr 2008 eine unterdurchschnittliche Rate von Defibrillatorimplantationen je 1 Mio. Einwohner aufwiesen, die krankenhausindividuelle Veränderungen der Anzahl von Defibrillatorimplantationen bis zum Jahr 2010 stärker zugenommen haben bzw. mehr neue Krankenhäuser auf dem Markt agieren als in Regionen mit einer überdurchschnittlichen Implantationsrate. Hierzu wird als abhängige Variable die krankenhausindividuelle Veränderung der Defibrillatorimplantationen im Zeitraum 2008 bis 2010 verwendet.

Um potenzielle andere Einflussfaktoren auf die Entwicklung der krankenhausindividuellen Implantationszahlen zu berücksichtigen, wurde die Analyse um Kovariablen ergänzt: Neben der Veränderung der Altersstruktur (und des Geschlechts sowie der Morbiditätslast) der Bevölkerung können insbesondere auch die Entwicklung der Behandlungsmöglichkeiten z. B. durch Innovationen und neue Forschungsergebnisse sowie Veränderungen der Leitlinien zu nachfrageseitigen Veränderungen führen. Aufgrund der Problematik der Operationalisierung solcher Veränderungen wurde das Versorgungsniveau der Region im Ausgangsjahr 2008, in dem das Krankenhaus angesiedelt ist, anhand der direkt altersstandardisierten Implantationsrate je 1 Mio. Einwohner in das Modell integriert. Hierbei wurde eine Dummy-Variable für eine unterdurchschnittliche Versorgung gebildet, wenn die regionalen Implantationszahlen nach Altersstandardisierung den Erwartungswert um mehr als 25 % unterschritten¹³ und entsprechend eine Variable für eine überdurchschnittliche Versorgung, sofern die regionalen Implantationszahlen nach Altersstandardisierung den Erwartungswert um mehr als 25 % überschritten.

Zur Abbildung von angebotsseitigen Parametern ist entscheidend, wie die Krankenhäuser räumlich verteilt liegen und wie der relevante Markt abgegrenzt wird. Im Unterschied zu der üblichen Praxis wird bei der hochspezialisierten Leistung der Defibrillatorimplantation nicht davon ausgegangen, dass sämtliche Kliniken grund-

¹³ Die Wahl des 25 %-Wertes erfolgte in Anlehnung an die Definition einer zu vermutenden oder drohenden Unterversorgung im Bereich der hausärztlichen Versorgung gem. der Bedarfsplanungs-Richtlinie des G-BA und wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung symmetrisch verwendet.

sätzlich auf dem gleichen Markt tätig sind. Der Bereich der Rhythmologie/Elektrophysiologie, der einen Schwerpunkt der Kardiologie darstellt, beschäftigt sich mit der Diagnostik und Therapie (z. B. durch Katheterablation) von Herzrhythmusstörungen. Diese Verfahren bzw. das benötigte Know-how sind nicht in allen Kliniken und auch nicht in allen Kliniken mit kardiologischer bzw. herzchirurgischer Abteilung vorhanden. Aus diesem Grund werden lediglich Krankenhäuser berücksichtigt, die auch entsprechende Leistungen erbringen und somit die apparativen Voraussetzungen erfüllen und das entsprechend spezialisierte Personal vorhalten.

Zur Approximation des räumlichen Marktes wird die *fixed-radius technique* verwendet, die einen Kreis mit einem definierten Radius um die einzelnen Krankenhäuser zieht. Um zu ermitteln, wie viele Krankenhäuser in einem solchermaßen räumlich abgegrenzten Markt zu finden sind, wurden alle Entfernungen (die Luftlinienentfernung) zwischen allen Krankenhäusern in Deutschland berechnet. Die Wettbewerbssituation des Krankenhauses wurde über die Anzahl der konkurrierenden Krankenhäuser (die Leistungen aus dem Bereich der Defibrillatorimplantationen erbringen) im Umkreis von 25 km im Jahr 2008 abgebildet.¹⁴

Zu Abbildung der Größe des Krankenhauses für diesen Versorgungssektor wurde zudem die Anzahl an Defibrillatorimplantationen im Jahr 2008 in das Modell integriert. Hierfür wurde eine Dummy-Variable für Krankenhäuser aufgenommen, die im Jahr 2008 mehr als 100 Defibrillatorerstimplantationen vornahmen. Zudem wurde eine Dummy-Variable in das Modell integriert, die angibt, ob das Krankenhaus eine kardiologische oder herzchirurgische Abteilung vorhält.

Zur Berücksichtigung übergreifender regionaler Faktoren und zur Unterscheidung ländlicher und städtischer Regionen wurden die zusammengefassten Kreistypen „Ländliches Umland“ und „Ländlicher Raum“ zu dem Merkmal „Land“ aggregiert und in die Analyse eingeschlossen.

Bei der Ermittlung der Veränderung der Implantationszahlen wurden ausschließlich die Erstimplantationen an Defibrillatoren berücksichtigt; Defibrillatorenwechsel wurden nicht berücksichtigt, da deren Mengenentwicklung primär von der Zahl der Erstimplantationen und deren Struktur abhängig ist (s. o.).

Es wurde ein lineares Regressionsmodell verwendet, das mittels der Methode der kleinsten Quadrate geschätzt wurde. Die Ergebnisse der Regressionsmodelle werden in Tabelle 8–3 dargestellt.

Das Modell kann nur einen relativ geringen Teil der krankenhausesindividuellen Veränderungen (adjustiertes $R^2 = 5\%$) erklären. Die berechneten Koeffizienten für das Vorhandensein eines Zentrums sind signifikant negativ, d. h. Krankenhäuser, die eine hohe Leistungsmenge im Ausgangsjahr erbringen, reduzieren diese Leistungsmenge tendenziell leicht. Einen ebenfalls signifikanten, aber positiven Einfluss auf die Zahl der Defibrillatorimplantationen je Krankenhaus hat das Vorhandensein einer kardiologischen bzw. herzchirurgischen Abteilung. Die Koeffizienten für unterdurchschnittliche bzw. überdurchschnittliche Versorgung zeigen zwar in die erwartete Richtung (Krankenhäuser in Regionen mit einer unterdurchschnittlichen Ver-

14 Anzahl konkurrierender Krankenhäuser im Umkreis von 25 km um das leistungserbringende Krankenhaus: Mittelwert: 7,1 Krankenhäuser; Median: 4 Krankenhäuser; Minimum: 0 Krankenhäuser; Maximum: 38 Krankenhäuser.

Tabelle 8–3

Ergebnisse des Regressionsmodells

Variable	Veränderung der Implantationszahlen	
	Koeffizient	Standardfehler
Region mit unterdurchschnittlicher Implantationsrate	2,049	2,334
Region mit überdurchschnittlicher Implantationsrate	–3,791	2,415
Anzahl Krankenhäuser im Umkreis	–0,119	0,159
Zentrum (>100 Defibrillatorimplantationen)	–17,238***	3,436
Kardiologische/herzchirurgische Fachabteilung wird vorgehalten	7,625***	2,006
Ländliche Region	1,233	2,376
Konstante	4,859**	2,222
Adjustiertes R ²		0,05

*** p<0.01, ** p<0.05

Quelle: Eigene Berechnungen nach Statistischem Bundesamt; Qualitätsberichte der Krankenhäuser gemäß § 137 Abs. 3 Nr. 4 SGB V

Krankenhaus-Report 2013

WIdO

sorgung zeigen stärker steigende Implantationszahlen), sind allerdings nicht signifikant. Die Anzahl der Krankenhäuser im Umkreis wie auch die Lage in einer ländlichen Region zeigen nicht signifikante Koeffizienten.

8.4 Diskussion

Im Rahmen der Analyse konnten im Bereich der kardiovaskulären stationären Versorgung deutliche Leistungsmengenzuwächse insbesondere im Bereich der Defibrillatorversorgung (und der Ablationstherapie) nachgewiesen werden.

Im europäischen Vergleich ist die Implantationsrate in Deutschland mit 465 Defibrillatorimplantationen (inkl. Wechsel) je 1 Mio. Einwohner im Jahr 2010 die höchste und liegt etwa 84 % über dem europäischen Durchschnitt (Camm und Nisam 2010; Camm und Nisam 2011; Vardas et al. 2011). Allerdings ist die Implantationsrate in den USA mit 675 je 1 Mio. Einwohner und Jahr noch deutlich höher. Eine „korrekte“ Implantationsrate für Defibrillatoren ist hingegen weder für Deutschland noch für andere Länder bekannt.

In Deutschland schwankt die Implantationsrate an Erstimplantationen nach dem Wohnort der Patienten auch nach einer Bereinigung um Alterseinflüsse im Jahr 2010 deutlich zwischen 807 Implantationen je 1 Mio. Einwohner im Kreis Höxter (Nordrhein-Westfalen) und 202 je 1 Mio. Einwohner in Nürnberg (Bayern).¹⁵ Eine Berücksichtigung der unterschiedlichen Diagnosen, die zur Implantation der Defibrillatoren geführt haben, erfolgte nicht. Ggf. unterschiedliche regionale Morbiditätsspektren oder Indikationsstellungen und deren Veränderung im Untersuchungs-

¹⁵ Berücksichtigt wurden hier aus statistischen Gründen nur Kreise mit mehr als 100 Implantationen.

zeitraum werden somit nicht berücksichtigt und könnten zu Fehlschätzungen beitragen. Die allgemeine stationäre Leistungserbringung kann durch Faktoren der ambulanten Versorgungs- und Leistungsstruktur beeinflusst werden. Dies ist für das Leistungsspektrum der Defibrillatorimplantationen aufgrund der ausschließlich stationären Versorgung und des hohen Spezialisierungsgrades im Fachgebiet unwahrscheinlicher und wurde auch mangels kleinräumiger Datenverfügbarkeit (z. B. Anzahl niedergelassener Kardiologen) nicht berücksichtigt.

Die Veränderungen der Implantationszahlen der einzelnen Krankenhäuser unterscheiden sich deutlich. Krankenhäuser mit relativ vielen Implantationen steigern ihre Leistungsmenge nicht bzw. deutlich geringer als Krankenhäuser mit einer geringen Leistungsmenge.

Die Mengenentwicklung wird somit primär von neu auf dem Markt agierende Krankenhäusern bzw. Mengensteigerungen bei Krankenhäusern mit einer geringen Leistungsmenge getrieben. Dies könnte in Restriktion aufgrund der Budgetvereinbarungen bzw. der Regelungen zu Minder- oder Mehrerlösausgleichen, aber auch in mangelnden personellen (und apparativen) Kapazitäten der Zentren begründet sein. Zusätzlich ist eine Diffusion von Innovationen im Bereich der Defibrillatoren in die Breite der Versorgung zu beobachten.

Auch wenn in dem vorgestellten Modell die Koeffizienten nicht signifikant waren, so scheinen die Leistungsmengen von Krankenhäusern in Regionen mit einer unterdurchschnittlichen Versorgungsrate stärker zuzunehmen als in Krankenhäusern mit einer überdurchschnittlichen Versorgungsrate. Dies könnte mittelfristig zu einer Angleichung der deutlichen regionalen Versorgungsunterschiede führen. Zudem zeigt auch das Modell, dass Kliniken mit einer kardiologischen oder herzchirurgischen Abteilung deutlichere Leistungsmengensteigerungen aufweisen als Krankenhäuser ohne entsprechende Fachabteilung.

Eine Unterscheidung der vorgefundenen regionalen Unterschiede der Defibrillatorimplantationsraten in erwünschte und ggf. unerwünschte regionale Variationen kann nicht erfolgen. Aufgrund der hohen ökonomischen Bedeutung und therapeutischen Bedeutung der Defibrillatorimplantationen sollten die vorgefundenen regionalen Variationen und die Mengenentwicklung jedoch hinsichtlich der möglichen Ursachen in der Interpretation von Leitlinien, hinsichtlich indikationsspezifischer Unterschiede und hinsichtlich möglicherweise bestehender Budgetrestriktionen weiter untersucht werden.

Insgesamt ist – unter Berücksichtigung des mittelfristigen Trends und internationaler Erfahrungen – von weiter zunehmenden Implantationszahlen auch weitgehend unabhängig von der demografischen Entwicklung auszugehen. Zusätzlich ist bei zukünftig weiter zunehmenden Primärimplantationsraten auch eine deutliche Zunahme der Defibrillatorwechsel zu erwarten, für die entsprechende Ressourcen bereitgestellt werden müssen, um eine Anschlussversorgung sicherzustellen.

Vor dem Hintergrund des beschriebenen breiten Leistungsspektrums und der raschen Entwicklung von neuen Behandlungsverfahren und Behandlungsmöglichkeiten sollte unter Berücksichtigung der Bedeutung der Kardiovaskularmedizin für die medizinische Versorgung der Versorgungsforschung in diesem Bereich ein höherer Stellenwert beigemessen werden.

Literatur

- Augurzky B, Felder S, Gülker R, Mennicken R, Meyer S, Wasem J. Mengenerwicklung und Mengensteuerung stationärer Leistungen. Gutachten im Auftrag des GKV-Spitzenverbands. 2012. http://www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/presse/pressekonferenzen_gespraech/2012_2/120529_mengenerwicklung_krankenhausbereich/RWI-Gutachten_Mengenerwicklung_2012_06_08_19832.pdf.
- Camm AJ, Nisam S. European utilization of the implantable defibrillator: has 10 years changed the „enigma“? *Europace* 2010; 12: 1063–9.
- Camm AJ, Nisam S. Implantable cardioverter-defibrillator utilization. *Europace* 2011; 13: 448.
- Fischer W. Statistische Grafiken zur Beurteilung von Patientenklassifikationssystemen. 2008.
- Friedrich J, Günster C. Determinanten der Casemixentwicklung in Deutschland während der Einführung der DRGs (2002–2004). In: Klauber J, Robra BP, Schellschmidt H (Hrsg). *Krankenhaus-Report 2005*. Stuttgart: Schattauer 2006; 153–204.
- Fürstenberg T, Laschat M, Zich K et al. G-DRG-Begleitforschung gemäß § 17b Abs. 8 KHG. Endbericht des zweiten Forschungszyklus (2006 bis 2008). Untersuchung im Auftrag des deutschen DRG-Instituts (InEK). Düsseldorf: Deutsche Krankenhaus Verlagsgesellschaft mbH 2011.
- Günster C. Komponentenerlegung und Warenkorbänderungen. In: Arnold M, Litsch M und Schwartz FW (Hrsg). *Krankenhaus-Report 2007*. Schwerpunkt: Krankenhausvergütung – Ende der Konvergenzphase. Stuttgart: Schattauer 2007; 185–94.
- Jung W, Andresen D, Block M et al. Leitlinien zur Implantation von Defibrillatoren. *Clinical Research in Cardiology*. 2006; 95 (12): 696–708.
- Statistisches Bundesamt: Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik). Operationen und Prozeduren der vollstationären Patientinnen und Patienten in Krankenhäusern. Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes 2008, 2010.
- Tufte ER. *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire, CT: Graphics Press 2001.
- Thijssen J, Borleffs CJW, van Rees JB et al. Implantable cardioverter-defibrillator longevity under clinical circumstances: An analysis according to device type, generation, and manufacturer. *Heart Rhythm* 2012; 9 (4): 513–9.
- Wolff J. Der Preis macht die Menge. f&w führen und wirtschaften im Krankenhaus 2012; 2: 138–42.
- Vardas P, Auricchio A, Merino JL. The EHRA White Book 2011 –The Current Status of Cardiac Electrophysiology in ESC Member Countries. 2011. <http://www.escardio.org/communities/EHRA/publications/Documents/ehra-white-book-2011.pdf>.