

2019

Deutscher Herzbericht



In Zusammenarbeit mit



DGK.



Herausgeber

Deutsche
Herzstiftung



31.

Deutscher Herzbericht

Sektorenübergreifende Versorgungsanalyse zur Kardiologie, Herzchirurgie und Kinderherzmedizin in Deutschland

2019

31.

Deutscher Herzbericht 2019

Sektorenübergreifende Versorgungsanalyse
zur Kardiologie, Herzchirurgie
und Kinderherzmedizin in Deutschland

Vorwort

Wie unverzichtbar eine intakte medizinische Versorgung ist, zeigt sich besonders heute in Zeiten der Corona-Pandemie. Speziell für chronisch Kranke wie Herz-Kreislauf-Patienten, die bei einer Infektion mit dem neuartigen Coronavirus ein erhöhtes Risiko für einen schweren oder gar tödlichen Krankheitsverlauf aufweisen, ist der Bedarf an einer modernen ambulanten, stationären beziehungsweise intensivmedizinischen Versorgungsstruktur mit ausreichenden Kapazitäten enorm.

Wie es um die medizinische Versorgung der Herzpatienten in Deutschland steht, dokumentiert der alljährlich erscheinende Deutsche Herzbericht. Die herzmedizinische Versorgung hat sich dank vieler neuer Untersuchungs- und Therapieverfahren grundlegend verbessert. Eine deutliche Senkung der Morbidität (Erkrankungshäufigkeit) und Mortalität (Todesrate) war die Folge. Allerdings darf diese Entwicklung nicht darüber hinwegtäuschen, dass Herz-Kreislauf-Erkrankungen ihren Schrecken noch lange nicht verloren haben. Immer noch sterben mit Abstand die meisten Menschen an den Folgen einer Herzerkrankung (zum Beispiel Herzinfarkt, Herzschwäche, plötzlicher Herztod) oder Kreislauferkrankung (zum Beispiel Schlaganfall, Bluthochdruck, Lungenembolie) – weit vor den Krebserkrankungen.

Schwere Covid-19-Verläufe bis hin zur Intensivpflicht, die im Zusammenhang mit vorbestehenden Risikokrankheiten wie Fettleibigkeit, Bluthochdruck oder Diabetes standen, haben in tragischer Weise vor Augen geführt, warum eine Bekämpfung besonders dieser Krankheiten durch frühzeitige Prävention, Erkennung und deren konsequente Behandlung von existenzieller Bedeutung ist.

Wie wird sich die herzmedizinische Versorgung der Bevölkerung in Deutschland entwickeln? Wie wirken sich Therapien, Nachsorge und Präventionsangebote auf das Krankheitsgeschehen aus? Mit der alljährlichen Herausgabe des Herzberichts gibt die Deutsche Herzstiftung gemeinsam mit den ärztlichen Fachgesellschaften, der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie- Herz- und Kreislaufforschung (DGK), der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler (DGPK) und der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) wichtige Impulse für die kritische Beurteilung der herzmedizinischen Versorgung in Deutschland.

Der Herzbericht bietet einen Einblick in eine Vielzahl aktueller Fragestellungen: Wie häufig werden kardiologische und herzchirurgische Therapiever-

fahren angewendet? Wie hoch ist der Verbrauch von Herz-Kreislauf-Medikamenten in Deutschland? Geht mit einer Senkung der Morbidität auch eine Verbesserung der Lebensqualität einher?

Der Deutsche Herzbericht hat sich über viele Jahre als verlässliche Grundlage für die Einschätzung, Beurteilung und Deutung von Trends und Entwicklungen in der herzmedizinischen Versorgung bewährt. Als Versorgungsanalyse ist der Herzbericht zu einem unverzichtbaren Instrument zur Beantwortung dieser und weiterer Fragen geworden. Diese in Europa einzigartige Zusammenschau von Daten zur kardiologischen und herzchirurgischen Versorgung eines Landes dient Verantwortlichen im Gesundheitswesen dazu, den aktuellen Gesundheitszustand einer Bevölkerung und ihre medizinische Versorgung zu dokumentieren. Vor diesem Hintergrund können neue Erkenntnisse für die zukünftige Entwicklung in der Diagnostik, Behandlung und Nachsorge von Herzerkrankungen gewonnen werden.

Dazu werden umfangreiche Daten zur Epidemiologie von Herzerkrankungen sowie der technologische Fortschritt (Kap. 1 bis 7) dargestellt. Ein Novum und Gewinn für die Beurteilung der Krankheitssituation in Deutschland ist die erstmalige Darstellung

von Morbidität und Mortalität ein und desselben Erhebungsjahres (2018). Neu ist außerdem die getrennte Darstellung der Elektrophysiologie nach kardiologischen Untersuchungen und Ablationen sowie chirurgischen Prozeduren wie chirurgischer Vorhofflimmer-Ablationen (Kap. 4). Wie sich die kardiovaskuläre Forschung seit der Wiedervereinigung entwickelt hat, wo sich die publikationsstärksten Wissenschaftsstandorte befinden und Beispiele laufender Forschungsprojekte der Herz-Kreislauf-Medizin stellt eindrucksvoll die Analyse der Wissenschaftslandschaft von Deutschland dar (Kap. 8).

Der 31. Deutsche Herzbericht 2019 erscheint rundum modernisiert. Textfluss, farbliche Gestaltung und Seitenstruktur wurden angepasst, um die Lesbarkeit zu verbessern. Dies verstärkt eine vereinheitlichte Darstellung unter Beibehaltung der Kontinuität in Bezug zu den früheren Herzberichten.

Zusammengestellt werden die Daten dieses 31. Deutschen Herzberichts aus verschiedenen Quellen. Sie kommen unter anderem vom BQS Institut für Qualität und Patientensicherheit und aQua – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen, aus Daten des

Statistischen Bundesamts, der Deutschen Stiftung Organtransplantation (DSO) und des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) sowie aus Leistungsstatistiken der Fachgesellschaften, der Ärztekammern und der gesetzlichen Krankenkassen. Es handelt sich damit im Wesentlichen um eine sekundäre Nutzung von Daten, die aus unterschiedlichen Primärquellen zusammengeführt oder – in vielen Fällen – eigens berechnet wurden. Eine enge Kooperation zwischen den einzelnen Fachdisziplinen war die Voraussetzung für die Erfolge im Kampf gegen die Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Auch zukünftige Erfolge haben eine solche Kooperation zur Voraussetzung. Der eigentliche Erfolg wird sich allerdings erst dann einstellen, wenn wir auch den Patienten/Bürger zum Bündnispartner unserer Aktionen machen.

Die Deutsche Herzstiftung ist sich dieser nicht immer ganz einfachen Aufgabe bewusst.

Prof. Dr. Dietrich Andresen,
Deutsche Herzstiftung

Oktober 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Mortalität und Morbidität der Herzkrankheiten – ein Überblick	11	3	Herzklappenerkrankungen	75
1.1	Demografische Grunddaten	11	3.1	Herzklappenerkrankungen: Morbidität und Mortalität	75
1.2	Morbidität und Mortalität im Überblick	16	3.2	Herzklappenerkrankungen: Methodik, Herkunft und Quellen der Daten	78
1.3	Mortalität	24	3.3	Konventionelle herzchirurgische Eingriffe	78
1.4	Strukturelle Entwicklung der Kardiologie und Herzchirurgie	32	3.4	Konventionelle Aortenklappenchirurgie	81
2	Koronare Herzerkrankung	39	3.5	Kathetergestützt-interventionelle Therapie der Aortenklappenerkrankungen (TAVI)	82
2.1	Koronare Herzerkrankung: Vollstationäre Hospitalisationsrate	40	3.6	Therapie der Mitralklappenerkrankungen	86
2.2	Mortalität der koronaren Herzerkrankung	42	4	Herzrhythmusstörungen	89
2.3	Bildgebende Verfahren bei der koronaren Herzerkrankung	50	4.1	Herzrhythmusstörungen: Hintergrund	89
2.4	Koronare Herzerkrankung: Linksherzkatheter im niedergelassenen Bereich	51	4.2	Herzrhythmusstörungen: Morbidität	91
2.5	Koronare Herzerkrankung: Diagnostische Linksherzkatheter und therapeutische PCI im stationären Bereich – 2017/2018	52	4.3	Herzrhythmusstörungen: Mortalität	93
2.6	Koronare Herzerkrankung und Herzchirurgie: Bypass-Operationen isoliert und in Kombination mit Herzklappenoperationen – 2018	65	4.4	Elektrophysiologische Untersuchungen und Ablationen	94
2.7	Chest-Pain-Unit (CPU)	72	4.5	Elektrophysiologische Chirurgie	98
			4.6	Herzrhythmusstörungen: Therapie mit kardialen Rhythmusimplantaten	101

5	Herzinsuffizienz	109
5.1	Herzinsuffizienz: Morbidität und Mortalität	109
5.2	Herzinsuffizienz: Konservative Therapie gemäß Leitlinien	113
5.3	Herzinsuffizienz: Device-basierte Therapieverfahren	115
5.4	Herzinsuffizienz: Mechanische Kreislaufunterstützung, Herztransplantation und Kunstherz	119

6	Angeborene Herzfehler	127
6.1	Angeborene Herzfehler: Morbidität und Letalität	127
6.2	Kinderkardiologische Standorte mit invasiver Diagnostik und Herzkatheter-Interventionen	130
6.3	Chirurgie angeborener Herzfehler im Kindes- und Erwachsenenalter – 2018	134
6.4	Nationales Register	142
6.5	Nationale Qualitätssicherung Angeborener Herzfehler	142
6.6	Strukturelle Entwicklung und Versorgung durch Kinderherzzentren	150
6.7	Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern (EMAH)	154

7	Kardiovaskuläre Rehabilitation	159
7.1	Leistungsspektrum Kardiologischer Rehabilitationseinrichtungen	159
7.2	KardReha der Deutschen Rentenversicherung (DRV)	162
7.3	Leitlinien/Wissenschaft	166

8	Analyse der Wissenschaftslandschaft von Deutschland	171
8.1	Kardiologische Forschung in Deutschland	171
8.2	Kardiovaskuläre Forschung für angeborene Herzfehler und Kinderkardiologie	183
8.3	Herzchirurgie im Umfeld der kardiovaskulären Forschung	185
	Stichwortverzeichnis	191
	Abkürzungsverzeichnis	193
	Datenquellen	195
	Impressum	197

1 Mortalität und Morbidität der Herzkrankheiten – ein Überblick

1

Prof. Dr. Antonia Zapf, (Hamburg), PD Dr. Kurt Bestehorn (Dresden)

Die amtlichen Bevölkerungsstatistiken werden jährlich vom Statistischen Bundesamt veröffentlicht. Sie stellen die Grundlage für weitere Auswertungen zur Mortalität und Morbidität der Herzkrankheiten dar, zu denen es weitere Erhebungen gibt. Die Daten der Gesundheitsberichterstattung der Bundesrepublik Deutschland werden aus Erkrankungshäufigkeiten und Todesursachen in der Bevölkerung ermittelt. Die Mortalität wird aus den ärztlichen Bescheinigungen über die Todesursachen erhoben. Die Daten zur Morbidität der Herz-Kreislauf-Erkrankungen beruhen auf den ICD-Diagnosen der Krankenhäuser.

1.1 Demografische Grunddaten

Der Herzbericht 2019 nutzt den Zensus 2011. Auf ältere Daten wird nur eingeschränkt Bezug genommen. Diese können den Herzberichten der Vorjahre entnommen werden. Mit den Zensusdaten von 2011 liegen für den Herzbericht die zurzeit besten Daten vor, weil sie am nächsten an der Realität liegen. Sie eignen sich nicht für Vergleiche zu den Herzberichten vor 2014, da sonst die Jahresvergleiche über mehrere Jahrzehnte von den zensusbedingten Korrekturen der Bevölkerungszahlen überlagert würden.

1.1.1 Bevölkerung in Deutschland nach Altersgruppen – 2018

In Tabelle 1/1 wird die Aufteilung der Bevölkerung in Deutschland nach Altersgruppen gezeigt. Die Tabelle beruht auf Daten des Zensus von 2011. Im Vergleich zur Fortschreibung auf Grundlage des Zensus von 1987, die bis zum Herzbericht 2013 verwendet worden ist, liegt die Bevölkerungszahl im Zensus 2011 um insgesamt 1,5 Millionen niedriger. Insbesondere die Zahl der Männer wurde bei der alten Fortschreibung zu hoch angesetzt. Damit ergeben sich andere Basis- und Bezugswerte. Die qualitativen

Schlussfolgerungen, die aus der Bevölkerungsstatistik für die Herzmedizin kommen, fallen aber auch nach Verwendung des Zensus von 2011 von der Tendenz her und der Aussage nicht grundsätzlich anders aus.

1.1.2 Kinder und Jugendliche in den Ländern

In den Karten werden die Bevölkerungsdaten unter dem Gesichtspunkt Altersgruppen nach Bundesländern präsentiert, was Einblicke in die Dynamik der Altersgruppen zulässt. In Abbildung 1/1 ist der Anteil von Kindern und Jugendlichen an der Bevölkerung zu sehen. Aus dieser Darstellung der Demografie je Landesteil lässt sich am ehesten etwas über die zukünftige Entwicklung schließen. Insgesamt wird deutlich, dass die Großräume eine gewisse Einheitlichkeit aufweisen. Der gesamte Osten ist kinderärmer als der Westen, wobei in der Altersstruktur so etwas wie die alte deutsche Teilung zu sehen ist. Zusätzlich hat – wie häufiger schon im Herzbericht – das Saarland eine Gemeinsamkeit mit den östlichen Landesteilen. Offenbar besteht hier eine Strukturähnlichkeit mit dem Osten. Diese wird bei verschiedenen Auswertungen deutlich.

Bevölkerung in Deutschland nach Altersgruppen – 2018

Altersgruppen	Bevölkerung absolut			Bevölkerungsanteile in %		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
0 - < 1	783.978	402.082	381.896	0,94	0,48	0,46
1 - < 5	3.142.419	1.612.015	1.530.404	3,79	1,94	1,84
5 - < 10	3.662.238	1.882.175	1.780.063	4,41	2,27	2,14
10 - < 15	3.702.180	1.904.430	1.797.750	4,46	2,29	2,17
15 - < 20	4.003.477	2.082.699	1.920.778	4,82	2,51	2,31
20 - < 25	4.607.272	2.415.012	2.192.260	5,55	2,91	2,64
25 - < 30	5.193.335	2.695.936	2.497.399	6,26	3,25	3,01
30 - < 35	5.409.029	2.784.081	2.624.948	6,52	3,35	3,16
35 - < 40	5.237.416	2.653.317	2.584.099	6,31	3,20	3,11
40 - < 45	4.841.738	2.438.958	2.402.780	5,83	2,94	2,89
45 - < 50	5.584.519	2.812.217	2.772.302	6,73	3,39	3,34
50 - < 55	6.875.948	3.470.222	3.405.726	8,28	4,18	4,10
55 - < 60	6.598.218	3.297.674	3.300.544	7,95	3,97	3,98
60 - < 65	5.493.914	2.695.725	2.798.189	6,62	3,25	3,37
65 - < 70	4.808.497	2.291.634	2.516.863	5,79	2,76	3,03
70 - < 75	3.596.545	1.679.886	1.916.659	4,33	2,02	2,31
75 - < 80	4.089.384	1.823.611	2.265.773	4,93	2,20	2,73
80 - < 85	3.111.597	1.287.124	1.824.473	3,75	1,55	2,20
85 - < 90	1.482.566	530.300	952.266	1,79	0,64	1,15
≥ 90	794.943	207.593	587.350	0,96	0,25	0,71
Insgesamt	83.019.213	40.966.691	42.052.522	100,00	49,35	50,65
≥ 65	17.883.532	7.820.148	10.063.384	21,54	9,42	12,12

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 1/1: Bevölkerung in Deutschland am 31.12.2018 nach Altersgruppen und Geschlecht

1.1.3 Anteil Erwachsener ab 65 Jahre in den Ländern

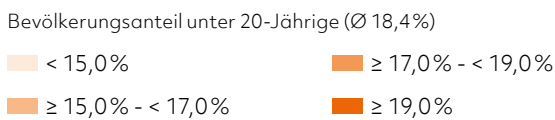
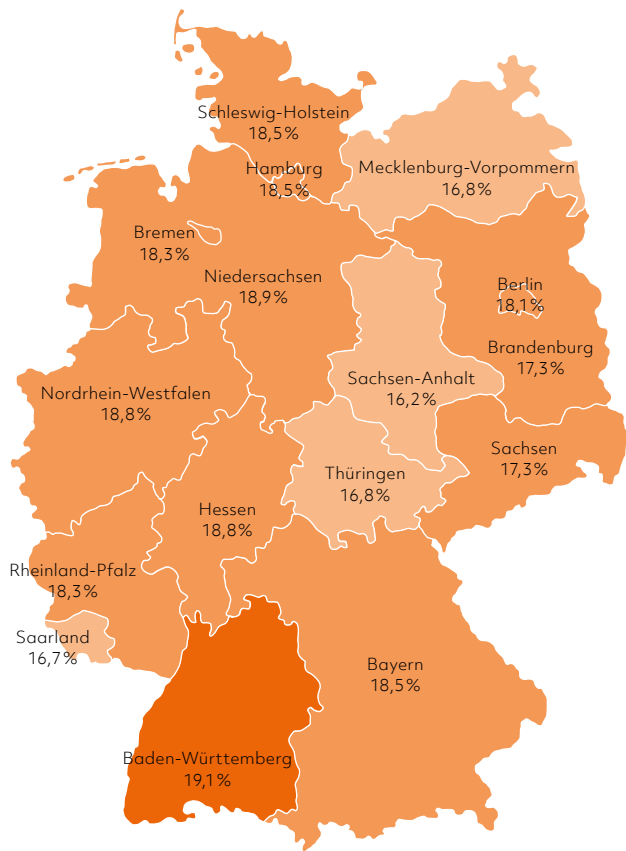
In Abbildung 1/2 werden die Bevölkerungsanteile von Erwachsenen ab 65 Jahre dargestellt, die für die Herz-Kreislauf-Erkrankungen hauptsächlich von Belang sind. Tabelle 1/2 zeigt deren relative Entwicklung von 2011 bis 2018. Aus der Altersgruppe der über 65-Jährigen kommt der größte Teil der Herzpatienten in Deutschland. Erkennbar ist eine sehr unterschiedliche Häufigkeitsverteilung der Gruppe der Älteren mit einem Schwerpunkt in der Mitte Deutschlands. Dies erklärt wesentlich die erhöhte Zahl an Herzkrankungen, wie etwa Herzinfarkten, die in den Bundesländern Thüringen, Sachsen-Anhalt und

Sachsen verzeichnet werden. Den relativ niedrigsten Bevölkerungsanteil haben die ab 65-Jährigen in den Bundesländern Hamburg, Berlin, Baden-Württemberg und Bayern. Dieses Nord-Süd-Gefälle bei der Häufigkeitsverteilung der ab 65-Jährigen ist keine neue Entwicklung. Es ist schwierig, Erklärungsmodelle für diese Altersverteilung zu belegen.

1.1.4 Relative Veränderungen der Bevölkerungsentwicklung

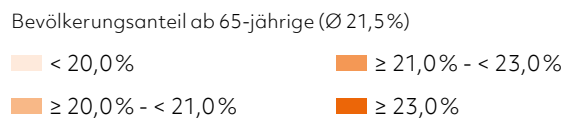
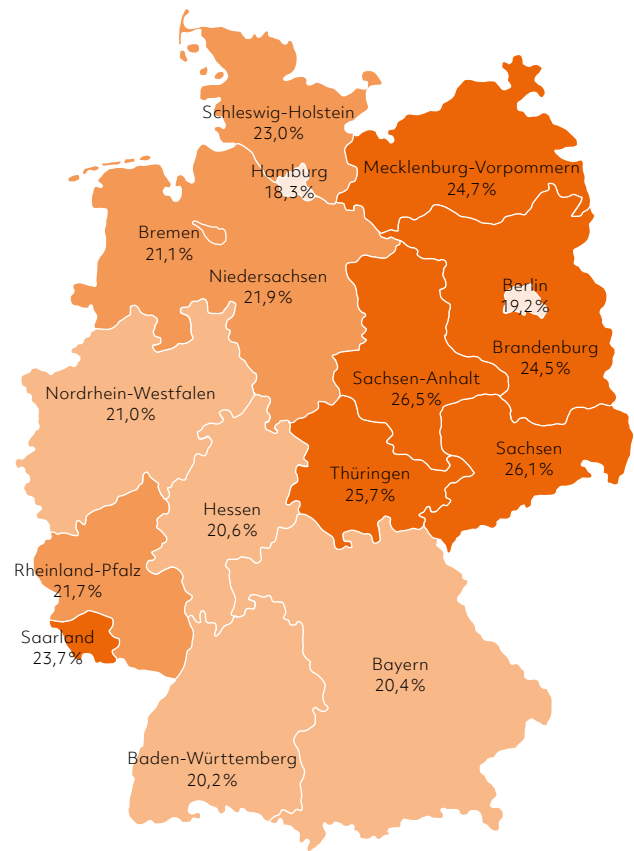
Die Abbildung 1/3 bietet eine neue Perspektive auf die Bevölkerungsentwicklung mit relativen Veränderungen der Bevölkerungsanteile in den Altersgruppen nach Gewinnen und Verlusten. Es

Kinder und Jugendliche – 2018



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.
 Abb. 1/1: Bevölkerungsanteile in den Ländern: Kinder und Jugendliche unter 20 Jahre im Jahr 2018

Erwachsene ab 65 Jahre – 2018



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.
 Abb. 1/2: Bevölkerungsanteile in den Ländern: Erwachsene ab 65 Jahre im Jahr 2018

handelt sich hier nicht um Prozentpunkte von einer Grundgesamtheit, sondern um relative prozentuale Veränderungen im Vergleich der beiden Jahre 2011 und 2018. Dieser grundsätzliche Unterschied bei den Prozentzahlen macht manchen Lesern Probleme. In den Daten stecken aber wichtige Informationen mit Praxisrelevanz. Die Daten sind aber nicht leicht zu interpretieren, weil sie das Ergebnis sich überlagernder Generations- und Alterseffekte sind.

Aus einer epidemiologischen Analyse kann nicht sicher geschlussfolgert werden, was genau die

Ursachen für eine Entwicklung sind, weil immer verschiedene Kräfte gleichzeitig wirken. Erklärungen für Verluste, wie zum Beispiel in der Gruppe der 70- bis 80-Jährigen, kommen aus einer Dynamik, die ganz generell Bevölkerungstendenzen zu eigen ist. Am wahrscheinlichsten ist, dass diese Bevölkerungsverluste in früheren Jahren entstanden sind und nun in dieser Altersgruppe erscheinen. Im vorliegenden Fall sind es die geburtenschwachen Jahrgänge um das Ende des Zweiten Weltkrieges, die von 2000 bis 2012 aus der Gruppe der 60- bis 70-Jährigen in die Gruppe der 70- bis 80-Jährigen

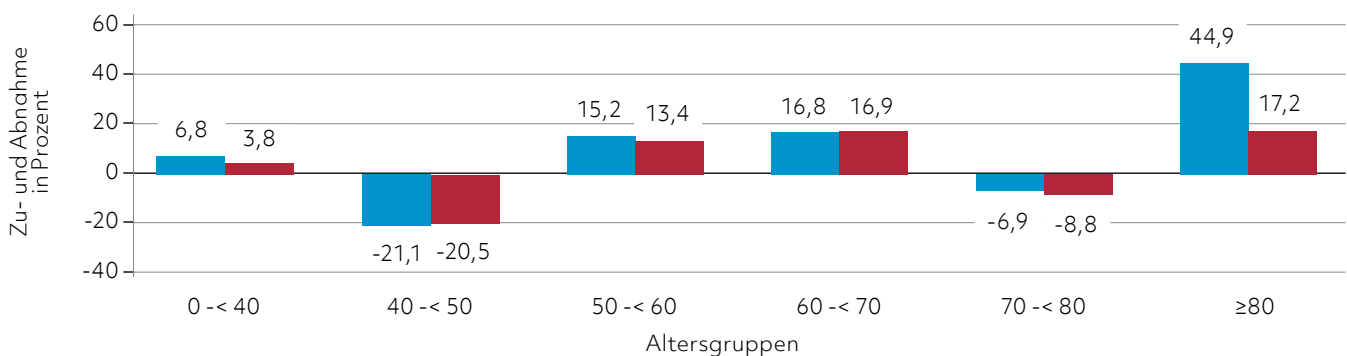
Bevölkerungsentwicklung 2011 auf 2018

Altersgruppen	2011*		2018*	
	absolut	Prozent	absolut	Prozent
0 - < 1	658.332	0,82	783.978	0,94
1 - < 5	2.728.254	3,40	3.142.419	3,79
5 - < 10	3.497.326	4,35	3.662.238	4,41
10 - < 15	3.889.094	4,84	3.702.180	4,46
15 - < 20	4.027.946	5,01	4.003.477	4,82
20 - < 25	4.822.077	6,00	4.607.272	5,55
25 - < 30	4.855.407	6,04	5.193.335	6,26
30 - < 35	4.809.954	5,99	5.409.029	6,52
35 - < 40	4.649.446	5,79	5.237.416	6,31
40 - < 45	6.166.630	7,68	4.841.738	5,83
45 - < 50	6.998.760	8,71	5.584.519	6,73
50 - < 55	6.324.080	7,87	6.875.948	8,28
55 - < 60	5.465.592	6,80	6.598.218	7,95
60 - < 65	4.831.570	6,01	5.493.914	6,62
65 - < 70	3.984.744	4,96	4.808.497	5,79
70 - < 75	4.952.544	6,17	3.596.545	4,33
75 - < 80	3.396.972	4,23	4.089.384	4,93
80 - < 85	2.333.431	2,90	3.111.597	3,75
85 - < 90	1.346.888	1,68	1.482.566	1,79
≥ 90	588.853	0,73	794.943	0,96
Insgesamt	80.327.900	100,00	83.019.213	100,00
< 45	40.104.466	49,93	40.583.082	48,88
≥ 65	16.603.432	20,67	17.883.532	21,54

* Bevölkerung 2011 und 2018 auf Grundlage des Zensus 2011
Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 1/2: Prozentuale Entwicklung der Bevölkerung nach Altersgruppen in den Jahren 2011 und 2018

Veränderung der Bevölkerungsanteile von 2011 auf 2018



Veränderungen gesamt: ■ Männer 4,4% ■ Frauen 2,3%

* Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 2011
Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 1/3: Veränderung der Bevölkerungsanteile nach Altersgruppen und Geschlecht von 2011* auf 2018* in Prozent

gewandert sind. Die Steigerung des Anteils der 50- bis 60-Jährigen und 60- bis 70-Jährigen (um 16,9% bei Frauen und 16,8% bei Männern) resultiert aus den sogenannten Babyboomer-Jahren, wohingegen die 70- bis 80-Jährigen weniger werden. Es gab also nicht etwa eine medizinische Katastrophe, die sich kürzlich in dieser Altersgruppe ereignet hätte. Die Ursache ist zeitbedingt, denn diese Bevölkerungsverluste entspringen einer Verschiebung der Jahre. Ein weiteres Beispiel: Wenn die Menschen bei konstanter Gesamtbevölkerung länger leben, nimmt die Zahl in der hohen Altersklasse zu, muss aber folglich in den Altersklassen davor abnehmen.

1.1.5 Herzerkrankungen in der Todesursachenstatistik

Die Erkrankungen des Herzens waren im Vergleich zu Krebserkrankungen oder anderen nach einer Auswertung des Statistischen Bundesamtes auch im Jahr 2018 die häufigste Todesursache (Tabelle 1/3). Chronische ischämische Herzkrankheit, akuter Myokardinfarkt und Herzinsuffizienz waren die führenden Ursachen in der Gruppe der

Herzkrankheiten. Sie stellten – zusammen mit der hypertensiven Herzkrankheit sowie Vorhofflattern und Vorhofflimmern – einen Anteil von insgesamt 21,5% an allen Todesursachen. Diese vier Erkrankungen machten etwas über die Hälfte (55,9%) der zehn häufigsten Todesursachen (Anteil 38,4% an allen Todesursachen) aus.

Bei der Interpretation dieser Daten ist zu beachten, dass auf den Todesbescheinigungen in der Regel nur die zugrunde liegende Todesursache angegeben wird, nicht aber die die Erkrankungskette auslösende Erkrankung (zum Beispiel Herzinsuffizienz als Folge einer koronaren Herzerkrankung oder Myokarditis).

1.1.6 Leistungsbedarf in der Medizin

Durch die demografische Weiterentwicklung ergeben sich erhebliche Verschiebungen bei den medizinischen Bedürfnissen. Eine ganze Reihe von Erkrankungen, die früher von großer Bedeutung waren, werden immer seltener. Ob das an einer besseren Prävention oder Prophylaxe liegt, an der medizinischen Versorgung oder auch an einer

Die zehn häufigsten Todesursachen – 2018

ICD-10 Pos.-Nr.	Todesursachen Sterbefälle insgesamt 2018 nach den 10 häufigsten Todesursachen der ICD-10	Gestorbene ¹	
		Anzahl	Anteil in %
I25	Chronische ischämische Herzkrankheit	76.273	8,0
I21	Akuter Myokardinfarkt (Herzinfarkt)	46.207	4,8
C34	Bösartige Neubildung der Bronchien und der Lunge (Lungen- und Bronchialkrebs)	44.853	4,7
F03	Nicht näher bezeichnete Demenz	44.670	4,7
I50	Herzinsuffizienz (Herzschwäche, Herzmuskelschwäche)	37.709	3,9
J44	Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit	32.796	3,4
I11	Hypertensive Herzkrankheit	23.301	2,4
I48	Vorhofflattern und Vorhofflimmern	21.523	2,3
R99	Sonstige ungenau oder nicht näher bezeichnete Todesursachen	19.884	2,1
J18	Pneumonie, Erreger nicht näher bezeichnet	19.736	2,1

¹ Ohne Totgeborene und ohne gerichtliche Todeserklärungen.
Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 1/3: Die zehn häufigsten Todesursachen 2018 in Deutschland (nach Angaben des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden 2020)
Fünf Todesursachen sind den Herzerkrankungen zuzuordnen.

gesünderen Lebensweise, ist mit den Mitteln der Statistik nicht zu klären. Ohne dass sich viel in der Bevölkerung ändert, verschieben sich die Bedürfnisse und Leistungen in der Versorgung – auch zwischen den Altersgruppen. Der demografische Einfluss ist ein Faktor von mehreren, die Morbidität und Mortalität beeinflussen. Demografisch ist klar, dass es unter dem steigenden Anteil der über 70-Jährigen und der über 80-Jährigen in Zukunft mehr Menschen geben wird, die medizinische Hilfe benötigen. Terra incognita ist aber immer noch die Frage: Was benötigen alte Menschen wirklich? Das ist weitgehend unerforscht. Klar ist hingegen, dass der Bedarf an medizinischen, aber auch an pflegerischen Leistungen in Zukunft deutlich zunehmen wird. Das lässt sich aus den Grunddaten zur Bevölkerung und der Herzerkrankungen erkennen.

1.2 Morbidität und Mortalität im Überblick

Die folgende Darstellung bezieht sich auf die Krankheitsbilder ischämische Herzkrankheiten, Herzklappenerkrankungen, Herzrhythmusstörungen, Herzinsuffizienz und angeborene Fehlbildungen. Unterschiede zwischen Männern und Frauen, die Entwicklung im Laufe der Jahre und Häufigkeiten in verschiedenen Regionen können aufgezeigt werden. Als Ursachen von Veränderungen kommen demografische Verschiebungen, Änderungen des jeweiligen Krankheitsbildes, diagnostische Verbesserungen oder Fortschritt in Diagnostik und Therapie in Frage.

Die Fallzahlen für Todesursachen, Eingriffe, Prozeduren, Operationen oder Diagnosen im Krankenhaus oder in der Praxis sind als ICD-Diagnosen der externen Qualitätssicherung und aus der Todesursachenstatistik der Totenscheine verfügbar. Zur Ermittlung der Sterbe- und Mortalitätsziffer ist ein gemeinsamer Nenner erforderlich. Sie werden jeweils auf die Ergebnisse des Zensus 2011 bezogen.

Die vollstationäre Hospitalisationsrate ist ein Maßstab für die stationäre Krankenhausinanspruchnahme in Deutschland. Diese Zahl vermittelt Einblicke in den Erkrankungsstand der Bevölkerung. Als rohe Erkrankungsrate gibt die Hospitalisationsrate die vollstationären Fälle pro 100.000 Einwohner an. Durch diese Art der Normalisierung ist näherungsweise – da nicht altersstandardisiert – eine Vergleichbarkeit über die Jahre und auch zwischen verschiedenen Regionen möglich. Seit 1993 werden gemäß Krankenhausstatistikverordnung auf der Grundlage des § 28 Abs. 2 Krankenhausfinanzierungsgesetz (KHG) die Diagnosen für jeden aus dem Krankenhaus entlassenen vollstationären Fall erhoben. Die Verschlüsselung der Hauptdiagnose erfolgt seit 2000 in einem dreistelligen Code der Internationalen Klassifikation der Krankheiten, Verletzungen und Todesursachen (ICD), genutzt in der Fassung der Version ICD-10 GM 2018. Als

Diagnose wird dabei die bekannte Hauptdiagnose zum Zeitpunkt der Entlassung erfragt. Die Statistik wird fall- und nicht patientenbezogen erhoben, was bedeutet, dass bei mehrfach im Jahr vollstationär behandelten Patienten jeder Krankenhausaufenthalt gezählt wird.

1.2.0.1 Stundenfälle in der statistischen Erhebung

Um die Vergleichbarkeit der Diagnosedaten mit den Grunddaten der Krankenhäuser zu erhöhen, werden vom Statistischen Bundesamt die Diagnosedaten ab 2003 einschließlich der sogenannten Stundenfälle dargestellt. Stundenfälle sind Patientinnen und Patienten, die zwar vollstationär in ein Krankenhaus aufgenommen worden sind, jedoch am gleichen Tag wieder entlassen werden. Auch Patienten, die in ein anderes Krankenhaus verlegt wurden, gehören dazu, ferner Patienten, die am Tag der Aufnahme ins Krankenhaus sterben.

1.2.0.2 Datenqualität

In Deutschland fehlen die häufig gewünschten vollständigen und validen Morbiditätsdaten. Ursache dafür ist die föderale Struktur der Bundesrepublik, in der die Bundesländer durch das Grundgesetz mit weitgehenden Hoheitsrechten ausgestattet sind. Das föderalistische Prinzip muss in Hinblick auf wissenschaftliche Fragestellungen der Versorgungsforschung als problematisch angesehen werden. Unterschiede bei der Systematik der Erfassung, beim Aggregieren der Daten oder an den verschiedenen Schnittstellen können das Bild verzerren. Deshalb ist im Gesundheitswesen und in der Gesundheitspolitik die mangelhafte Dokumentation von Diagnosen, von Krankheitsverläufen, von Morbiditäten und von Mortalität und deren wichtigsten Einflussfaktoren (Confoundern) immer noch defizitär. Dies gilt im Allgemeinen wie auch speziell im Bereich der Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Als Vorbilder in Europa gelten derzeit die skandinavischen Länder, aber auch die Niederlande. Dort gibt es für das Gesundheitsgeschehen zentrale Register.

1.2.0.3 Auswahl

Für Kapitel 1 wurde die Zusammenschau der Diagnosen für koronare Herzkrankheit (ischämische Herzerkrankungen), Herzinsuffizienz, Herzklappenkrankheiten, Herzrhythmusstörungen und angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems ausgewählt (siehe Tabelle 1/4). Weitere Auswertungen der Daten mit ausschließlichem Bezug zu den Krankheitsgruppen werden in den jeweiligen Kapiteln vorgestellt. Die aggregierten Daten beruhen auf Zusammenstellungen des Statistischen Bundesamts. Für den Herzbericht wurden die hier präsentierten Vergleiche wie Sterbeziffer und vollstationäre Hospitalisationsrate teilweise eigens von der BQS Institut für Qualität & Patientensicherheit GmbH berechnet. Das Statistische Bundesamt berechnet die Sterbeziffern und Hospitalisationsraten auf Basis der Bevölkerung im Jahresdurchschnitt, sodass die Werte mit Bezug zur Bevölkerung am Jahresende neu berechnet werden. Für 2017 und 2018 unterscheiden sich die Bevölkerungsdaten im Jahresdurchschnitt und am Jahresende um weniger als 0,2%. Für die weitere Standardisierung für das aktuelle Jahr wurde die Jahresdurchschnittsbevölkerung verwendet. Die Auswahl und die Art der Darstellung der Tabellen folgen für einige Diagnosegruppen der Standardisierung des Statistischen Bundesamts. Andere folgen der Tradition des Deutschen Herzberichts.

Die vollstationären Morbiditätsdaten nach Bundesländern werden zum Vergleich mit früheren Herzberichten zwar noch dargestellt, müssten aber für valide Vergleiche für eine Vielzahl von Einflussfaktoren (Confounder) wie zum Beispiel Alter, Geschlecht, Raucherstatus, Beschäftigungsstatus (Arbeitslosenquote), Co-Morbidität adjustiert werden. Die Daten liegen jedoch in der erforderlichen Genauigkeit nicht vor. Dies ist bei eventuellen Schlussfolgerungen zu berücksichtigen.

1.2.1 Vollstationäre Hospitalisationsrate

1.2.1.1 Morbiditätsvergleich mit dem Vorjahr

Zur Ermittlung eines Morbiditäts-Trends vergleicht man die Fallzahlen der ausgewählten Diagnosegruppen von 2018 (Tabelle 1/4) mit dem Vorjahr. Es zeigt sich folgende Entwicklung: ebenso wie im vorausgegangenen Jahr gab es 2018 Rückgänge bei Myokardinfarkt (-2,8%) und Angina pectoris (-5,1%), auch bei der Summe der ischämischen Herzkrankheiten (-3,7%) sowie bei Herzklappenkrankheiten (-1,0%), Herzrhythmusstörungen (-0,7%) und Herzinsuffizienz (-2,1%). Eine deutliche Zunahme war bei angeborenen Herzfehlern (+11,8%) zu verzeichnen.

1.2.2 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Geschlecht – 2018

1.2.2.1 Ausgewählte Diagnosen insgesamt

Herzkrankheiten machten 1.683.948 (2017: 1.714.692) beziehungsweise 8,5% (2017: 8,6%) aller 2018 in Deutschland im Rahmen der Krankenhausdiagnostik erfassten 19.808.687 (2017: 19.952.735) vollstationären Fälle aus. Von den ausgewählten

1.683.948 Diagnosen entfielen 976.713 (2017: 992.615) bzw. 58,0% (2017: 57,9%) auf Männer und 707.235 (2017: 722.069) bzw. 42,0% (2017: 42,1%) auf Frauen. Am Geschlechterverhältnis hat sich im Vergleich zum Vorjahr wenig geändert. Die vollstationäre Hospitalisationsrate betrug insgesamt 2.028,4 (2017: 2.071,1) auf 100.000 Einwohner, bei den Männern 2.384,2 (2017: 2.430,3) auf 100.000 Männer und bei den Frauen 1.681,8 (2017: 1.721,3) auf 100.000 Frauen.

1.2.2.2 Ischämische Herzkrankheiten (= Koronare Herzkrankheit)

Unter „ischämischen Herzkrankheiten“ ist die koronare Herzkrankheit zu verstehen. Beide Begriffe werden im Deutschen Herzbericht synonym verwendet. Aufgrund der einheitlichen Atherogenese der Erkrankung, die sich an den Herzkranzgefäßen auswirkt, beschreibt der in der Medizin übliche Begriff „Koronare Herzkrankheit“ die Krankheitsentstehung. Die vollstationäre Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten (ICD I20-I25) lag 2018 in Deutschland insgesamt bei 753,8 (2017: 782,6). Dabei war die vollstationäre Hospitalisationsrate der Männer mit 1.042,1 (2017: 1.079,7) nach wie vor mehr als doppelt so hoch wie die der Frauen mit 472,9 (2017: 493,2) auf 100.000 Einwohner.

Stationäre Erkrankungshäufigkeit nach Geschlecht – 2018

ICD	Bezeichnung	Fälle		davon männlich		davon weiblich	
		absolut	auf 100tsd. Einw.	absolut	auf 100tsd. Einw.	absolut	auf 100tsd. Einw.
I21	Akuter Myokardinfarkt	212.222	255,6	142.470	347,8	69.752	165,9
I22 - I25	Ischämische Herzkrankheiten	625.789	753,8	426.911	1.042,1	198.878	472,9
I05 - I09, I34 - I39	Herzklappenkrankheiten	97.530	117,5	53.782	131,3	43.748	104,0
I44 - I49	Herzrhythmusstörungen	478.025	575,8	255.754	624,3	222.271	528,6
I50	Herzinsuffizienz	456.012	549,3	225.899	551,4	230.113	547,2
Q20 - Q28	Angeborene Fehlbildungen	26.592	32,0	14.367	35,1	12.225	29,1
Summe	Ausgewählte Diagnosen	1.683.948	2.028,4	976.713	2.384,2	707.235	1.681,8

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 1/4: Vollstationäre Fälle und vollstationäre Hospitalisationsrate nach Geschlecht in Deutschland im Jahr 2018

1.2.2.3 Akuter Myokardinfarkt

Unter „akutem Myokardinfarkt“ wird in der Morbiditätsstatistik der STEMI verstanden. „STEMI“ steht für ST-Strecken-Hebungs-Myokardinfarkt. Der NSTEMI, der Nicht-ST-Hebungsinfarkt, ist aufgrund der Troponin-Erhöhung inzwischen auch als Herzinfarkt definiert. Er wird ebenfalls unter dem Begriff „akuter Myokardinfarkt“ gefasst. Neu-Definitionen der Erkrankung können sich in der Statistik als Erhöhung der Herzinfarkthäufigkeit niederschlagen. Dann steigen die Fallzahlen, weil sich eine neue Sicht der Dinge durchsetzt. Die Bevölkerung ist dann aber keineswegs kränker geworden. Die vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes (ICD I21) betrug 2018 für Deutschland insgesamt 255,6 (2017: 263,0) auf 100.000 Einwohner. Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Männer betrug mit 347,8 (2017: 356,4) das Doppelte der Frauen mit 165,9 (2017: 172,1). Während sich bei Frauen der seit 2013 rückläufige Trend fortgesetzt hat, kam es bei Männern – nach dem leichten Anstieg im Jahr 2016 – 2018 zu einem erneuten leichten Rückgang der ICD-Herzinfarktdiagnosen.

1.2.2.4 Herzklappenkrankheiten

Als Herzklappenerkrankungen werden alle Störungen der Klappenfunktion zusammengefasst. Viele Klappenstörungen sind sekundär oder auch eine Begleiterkrankung. In der Statistik werden nur die primären Erkrankungen erfasst. Dazu gehören vor allem die Aortenklappenstenose und die Mitralklappeninsuffizienz. Quantitativ spielen die anderen Klappenerkrankungen eine untergeordnete Rolle. Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzklappenkrankheiten (ICD I05-I09, I34-I39) lag 2018 bundesweit bei 117,5 (2017: 118,7) auf 100.000 Einwohner. Sie betrug für die Männer 131,3 (2017: 131,7) und für die Frauen 104,0 (2017: 106,0). Der Wert für Männer lag um 26,2% (2017: 24,3%) höher als für Frauen. Bei den Herzklappenkrankheiten ist somit ein leichter Rückgang im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen.

1.2.2.5 Herzrhythmusstörungen

Bei den Herzrhythmusstörungen stehen bradykarde Herzrhythmusstörungen im Vordergrund, ferner tachykarde, ventrikuläre und supraventrikuläre Herzrhythmusstörungen. Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen (ICD I44-I49) lag 2018 in Deutschland insgesamt bei 575,8 (2017: 579,9) auf 100.000 Einwohner, wobei die vollstationäre Hospitalisationsrate der Männer mit 624,3 (2017: 625,0) die der Frauen mit 528,6 (2017: 536,0) um 18,1% (2017: 16,6%) überstieg. Bei der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen ist ein leichter Rückgang im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen.

1.2.2.6 Herzinsuffizienz

Die Herzinsuffizienz wird sowohl in ihrer systolischen als auch diastolischen Form in der Statistik erfasst, jedoch nur in den klinisch auffälligen und symptomatischen Stadien (New York Heart Association (NYHA) I – IV). Das bedeutet, dass hierunter nicht die reine linksventrikuläre Dysfunktion zu verstehen ist. Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz (ICD I50) betrug 2018 für Deutschland 549,3 (2017: 561,3) auf 100.000 Einwohner. Somit ist bei der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz ein leichter Rückgang im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen. Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Männer lag bei 551,4 (2017: 562,8) und die der Frauen bei 547,2 (2017: 559,8). Der Wert für die Männer lag 0,8% über dem der Frauen (2017: 0,5%). Die Herzinsuffizienz ist die einzige Herzkrankheit, bei der die vollstationäre Hospitalisationsrate der Frauen nahezu diejenige der Männer erreicht beziehungsweise bis 2014 sogar überstieg.

1.2.2.7 Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems

Die vollstationäre Hospitalisationsrate der angeborenen Fehlbildungen des Kreislaufsystems (ICD Q20-Q28) betrug 2018 für Deutschland insgesamt 32,0 (2017: 28,7) auf 100.000 Einwohner und ist damit wieder angestiegen. Bei dieser Diagnose lag die

vollstationäre Hospitalisationsrate der männlichen Patienten mit 35,1 (2017: 31,1) um 20,6 % (2017: 18,7 %) über der der weiblichen Patienten mit 29,1 (2017: 26,2).

1.2.3 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Geschlecht und Altersgruppen – 2018

1.2.3.1 Männer

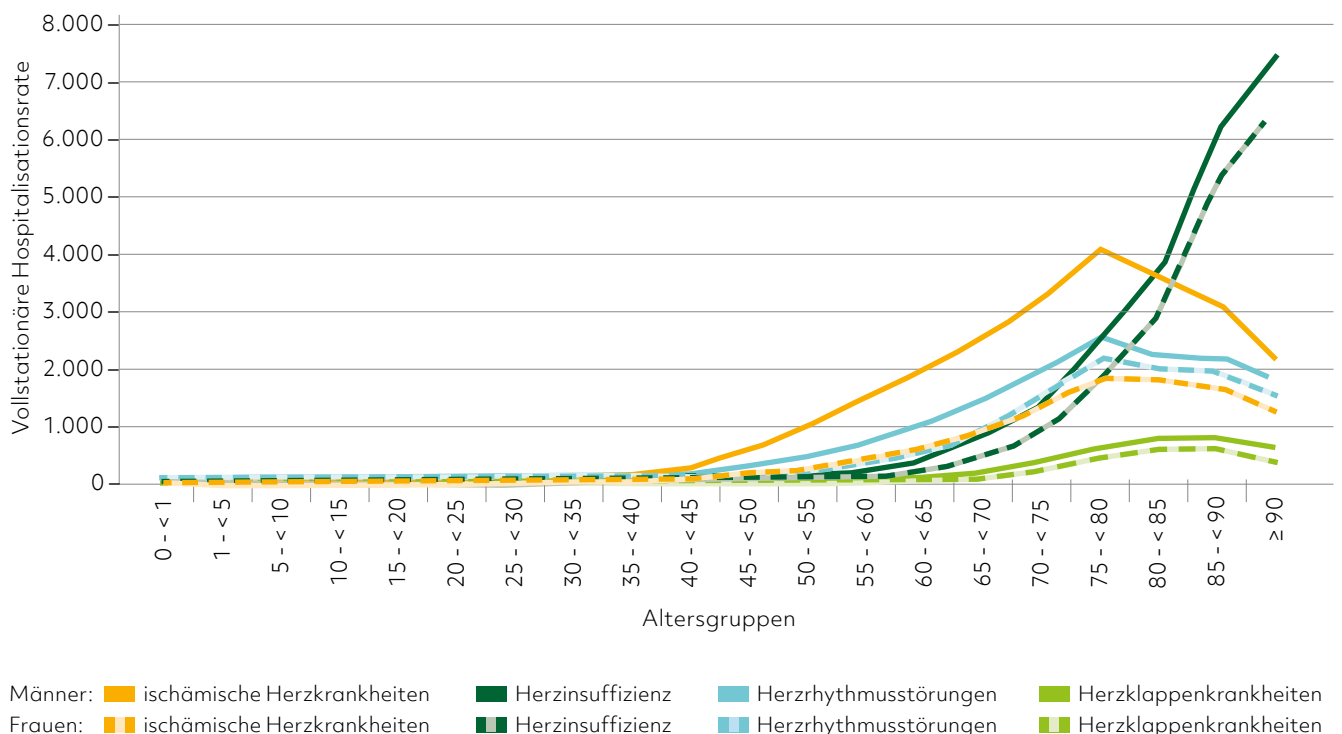
Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Männer erreichte 2018 bei den ischämischen Herzkrankheiten den höchsten Wert in der Altersgruppe der 75- bis unter 80-Jährigen, bei den Herzklappenkrankheiten in der Altersgruppe der 85- bis unter 90-Jährigen, bei den Herzrhythmusstörungen in der Altersgruppe der 75- bis unter 80-Jährigen und bei der Herzinsuffizienz

in der Altersgruppe der ab 90-Jährigen (Abbildung 1/4). Damit ergibt sich keine wesentliche Veränderung im Vergleich zum Jahr 2017.

Der Anstieg der vollstationären Hospitalisationsrate bei den ischämischen Herzkrankheiten (koronare Herzkrankheit, KHK) der Männer setzt früh ein. Dies ist bereits mit dem 45. bis 50. Lebensjahr der Fall. Einen weiteren kontinuierlichen Anstieg der Häufigkeit gibt es bis zum 75. bis 80. Lebensjahr. Ab dem 80. Lebensjahr gibt es hier keinen weiteren Anstieg mehr. In einem Alter ab 85 Jahre ist die Diagnose KHK wesentlich seltener als die Diagnose Herzinsuffizienz.

Bei der Herzinsuffizienz erfolgt der Anstieg der Morbiditätskurve der Männer spät, etwa ab dem 60. bis 65. Lebensjahr, mit dann exponentiell verlaufendem

Morbidität ausgewählter Herzkrankheiten nach Altersgruppen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 1/4: Vollstationäre Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten (I20-I25), der Herzrhythmusstörungen (I44-I49), der Herzklappenkrankheiten (I05-I09, I34-I39) und der Herzinsuffizienz (I50) pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppen in Deutschland im Jahr 2018.

Anstieg bis zum Lebensende. Quantitativ überwiegt bis zum 80. Lebensjahr bei den Männern die Morbidität an der koronaren Herzkrankheit, erst später die der Herzinsuffizienz. Die vollstationäre Hospitalisationsrate bei Herzrhythmusstörungen der Männer steigt ab dem 50. Lebensjahr kontinuierlich an, um bis zum 80. Lebensjahr einen Gipfel zu erreichen. Erst im höheren Lebensalter macht sich die Morbidität für Herzklappenerkrankungen bemerkbar, sie steigt kontinuierlich bis zum 85. bis 90. Lebensjahr an.

1.2.3.2 Frauen

Die Altersabhängigkeit der Morbidität von Herzkrankheiten bei Frauen und Männern ist ähnlich, mit allerdings deutlich späterem, verzögertem und geringerem Anstieg der KHK-Morbidität bei Frauen. Die bereits in den vorangegangenen Herzberichten aufgezeigten Tendenzen setzen sich auch 2018 fort.

Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Frauen erreichte 2018 bei den ischämischen Herzkrankheiten und den Herzrhythmusstörungen jeweils den höchsten Wert in der Altersgruppe der 75- bis unter 80-Jährigen. Bei den Herzklappenerkrankungen lag der höchste Wert in der Altersgruppe der 85- bis unter 90-Jährigen. Bei der Herzinsuffizienz lag der Höchstwert in der Altersgruppe der über 90-Jährigen (Abbildung 1/4). Der Höchstwert der Frauen bei den ischämischen Herzkrankheiten macht nur die Hälfte des Wertes der Männer aus.

1.2.4 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Bundesländern – 2018

Die alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsraten sind im Vergleich zwischen den einzelnen Bundesländern trotz der Korrektur der demografischen Unterschiede deutlich verschieden (siehe Tabelle 1/5). Am stärksten ausgeprägt sind diese Unterschiede für die koronare Herzkrankheit und die Herzinsuffizienz, zum Beispiel zwischen Sachsen und Berlin bei der koronaren Herzkrankheit und zwischen Bremen und Thüringen bei der Herzinsuffizienz. Die gesamte vollstationäre

Hospitalisationsrate war für die vier ausgewählten Herzkrankheiten in Baden-Württemberg, Bremen, Hamburg und Sachsen am niedrigsten und in Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland und Berlin am höchsten. Bei der Interpretation dieser und der folgenden Daten ist jedoch zu beachten, dass wichtige soziodemografische und andere Faktoren (zum Beispiel Beschäftigungsquote, Bildungsstand, Raucheranteil, Übergewicht / BMI) als wesentliche Confounder mangels valider Daten nicht berücksichtigt werden konnten.

Die Spannweite zwischen der niedrigsten und der höchsten vollstationären alters- und geschlechtsstandardisierten Hospitalisationsrate pro 100.000 Einwohner (Neuberechnung 2018) reicht bei den ischämischen Herzkrankheiten von 503 in Sachsen (2017: 506) bis 912 in Berlin (2017: 928). Beim akuten Myokardinfarkt lag die niedrigste bei 192 in Sachsen (2017: 196) und die höchste bei 287 im Saarland (2017: 303). Bei Herzklappenerkrankungen reichte die Spannweite von 87 in Bremen (2017: 83) bis 135 in Berlin (2017: 131), bei Herzrhythmusstörungen von 449 in Bremen (2017: 415) bis 622 in Nordrhein-Westfalen (2017: 622 in Brandenburg) und bei der Herzinsuffizienz von 373 in Bremen (2017: 377) bis 655 in Thüringen (2017: 687).

Der Durchschnittswert der vollstationären alters- und geschlechtsstandardisierten Hospitalisationsrate für die ischämischen Herzkrankheiten ist 2018 um 4,4% auf 709 (2017: 741) zurückgegangen, was die stärkste Veränderung zum Vorjahr darstellt. Einen Rückgang um 19 Fälle auf 489 pro 100.000 Einwohner (2017: 508) verzeichnete die vollstationäre alters- und geschlechtsstandardisierte Hospitalisationsrate bei der Herzinsuffizienz. Auch bei den Herzrhythmusstörungen war ein Rückgang auf 546 (2017: 554) pro 100.000 Einwohner zu verzeichnen. Gegenüber dem Vorjahr sind die vollstationären alters- und geschlechtsstandardisierten Hospitalisationsraten des akuten Myokardinfarkts mit 237 (2017: 246) und der ischämischen Herzkrankheiten mit 709 (2017: 741) pro 100.000 Einwohner gesunken. Aus der Tabelle 1/5 wird ersichtlich, dass die Morbidität

Morbidität ausgewählter Herzkrankheiten in den Bundesländern

Land	ischämische Herzkrankheiten		davon: akuter Myokardinfarkt		Herzklappenkrankheiten		Herzrhythmusstörungen		Herzinsuffizienz	
	absolut	pro 100tsd. Einw.	absolut	pro 100tsd. Einw.	absolut	pro 100tsd. Einw.	absolut	pro 100tsd. Einw.	absolut	pro 100tsd. Einw.
Baden-Württemberg	68.599	615	25.578	226	11.744	103	51.887	468	47.970	406
Bayern	89.206	673	30.391	227	13.947	103	68.635	522	70.060	507
Berlin	31.270	912	7.885	228	4.754	135	19.961	579	16.241	461
Brandenburg	22.662	752	7.308	240	3.738	120	18.172	618	17.492	554
Bremen	3.944	563	1.956	278	648	87	3.144	449	2.769	373
Hamburg	9.330	555	3.732	218	1.631	94	8.647	513	7.683	434
Hessen	39.021	607	14.596	225	6.504	99	30.027	482	29.517	439
Mecklenburg-Vorpommern	15.341	797	4.493	233	2.278	116	10.715	570	12.701	630
Niedersachsen	57.084	667	22.071	256	9.267	105	47.728	563	43.901	482
Nordrhein-Westfalen	154.004	829	47.919	254	22.181	115	115.565	622	99.677	501
Rheinland-Pfalz	31.894	726	11.199	252	4.789	106	24.161	561	22.819	491
Saarland	9.605	842	3.288	287	1.104	94	5.991	533	6.461	526
Sachsen	24.668	503	9.459	192	4.737	90	22.807	467	27.382	502
Sachsen-Anhalt	23.626	863	7.038	256	3.045	106	15.909	591	18.192	617
Schleswig-Holstein	23.345	724	7.386	228	4.042	121	18.577	583	14.167	419
Thüringen	18.482	710	6.162	236	2.755	102	14.136	552	18.008	655
Deutschland	622.081	709	210.461	237	97.164	107	476.062	546	455.040	489

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 1/5: Erkrankungszahlen und vollstationäre alters- und geschlechtsstandardisierte Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten (ICD I20-I25), Herzklappenkrankheiten (ICD I05-09, I34-39), Herzrhythmusstörungen (ICD I44-I49) und Herzinsuffizienz (ICD I50) nach Bundesländern (Wohnort) im Jahr 2018

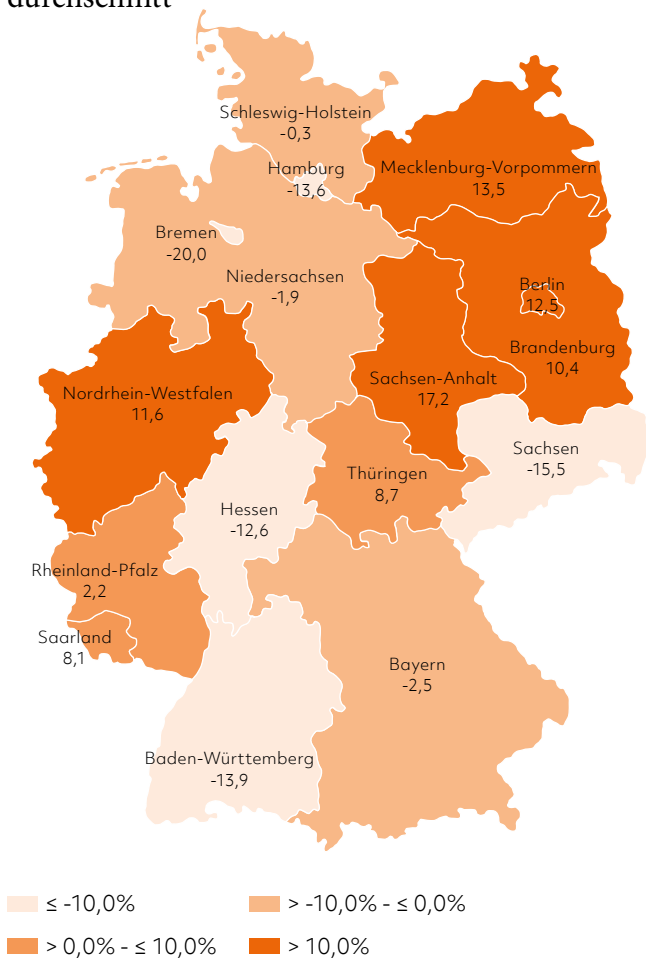
der ischämischen Herzkrankheiten in den beiden Stadtstaaten Bremen und Hamburg sowie in Sachsen, Baden-Württemberg und Hessen tendenziell geringer ist als in den übrigen Bundesländern. Sie liegt deutlich unter der Morbidität der vier Bundesländer mit den höchsten Werten: Berlin, Sachsen-Anhalt, Saarland und Nordrhein-Westfalen.

1.2.5 Alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate im Ländervergleich

Bei der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate aller ausgewählten Herzkrankheiten ist die größte Unterschreitung des

Bundesdurchschnittswerts mit 20,0% (2017: -23,9%) in Bremen und die größte Überschreitung mit 17,2% in Sachsen-Anhalt (2017: +17,2%) feststellbar. Auch hier unterschreiten Länder mit einer Unter- oder Überschreitung beim Gesamtwert auch die meisten Einzelwerte (Abbildung 1/5). Für das Jahr 2018 hat sich eine Unterschreitung bei allen Herzkrankheiten in Baden-Württemberg, Bremen, Hamburg, Hessen und Sachsen gezeigt. Eine Überschreitung aller vollstationären Hospitalisationsraten ergab sich in Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen und in Sachsen-Anhalt. Verglichen mit dem Bundesdurchschnittswert reichten die Spannweiten bei den alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsraten

Morbidität: Abweichungen vom Bundesdurchschnitt



Berechnung auf der Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 1/5: Über- oder Unterschreitung der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate aller ausgewählten Herzkrankheiten gemessen am Bundesdurchschnittswert im Jahr 2018

von -20,0% (2017: -23,9%) in Bremen bis +17,2% in Sachsen-Anhalt (2017: 17,2%) (Abbildung 1/5). Auch hier gilt, dass bei der Interpretation dieser Daten zu beachten ist, dass wichtige soziodemografische und andere Faktoren (zum Beispiel Beschäftigungsquote, Bildungsstand, Raucheranteil) als wesentliche Confounder nicht berücksichtigt werden konnten.

1.2.6 Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate von 2016 bis 2018

Innerhalb des dreijährigen Zeitraumes von 2016 bis 2018 finden sich einige bedeutsame Verschiebungen bei den vollstationären rohen Hospitalisationsraten für einzelne Herzkrankheiten (Tabelle 1/6). Die Zahl der vollstationär behandelten Fälle ist bei den für den Herzbericht 2019 ausgewählten Herzkrankheiten zwischen 2016 und 2018 um 1,9% (2015/2017: +1,5%) gesunken. Tendenziell fallen eine Zunahme bei Herzklappenerkrankungen (2016/2018: +0,9%; 2015/2017: +5,8%) und Herzrhythmusstörungen (2016/2018: +0,7%; 2015/2017: +3,6%) sowie ein Rückgang bei der Herzinsuffizienz (2016/2018: -0,5%; 2015/2017: +3,7%) auf. Bei den angeborenen Fehlbildungen kam es zu einem Anstieg von 13,6% (2015/2017: +4,2%). Bei den ischämischen Herzkrankheiten hat die vollstationäre Hospitalisationsrate um 5,7% (2015/2017: -2,2%) abgenommen.

1.2.6.1 Resümee Morbidität

Der Trend der Morbiditätsentwicklung der vergangenen Jahre setzt sich 2018 fort. Die Morbidität bei der koronaren Herzkrankheit ist 2018 im Vergleich zu 2016 (-5,7%) und zu 2017 gesunken. Die Morbidität bei den Herzklappenerkrankungen nimmt weiter zu (+0,9%). Gleiches gilt für die Herzrhythmusstörungen und die angeborenen Fehlbildungen. Die Morbidität bei der Herzinsuffizienz (-0,5%) erfolgt in ihrer Dynamik im Vergleich zu den anderen Erkrankungen langsam, wenig ausgeprägt, aber seit 2004 stetig.

Zusammenfassend ist im Vergleich zum Vorjahr festzuhalten:

- 1) Gleiches Niveau der koronaren Herzkrankheit
- 2) Zunahme bei den Herzklappenerkrankungen jenseits des 75. Lebensjahres
- 3) Zunahme bei den Herzrhythmusstörungen ab dem 45. Lebensjahr in allen Altersgruppen
- 4) Zunahme bei der Herzinsuffizienz, insbesondere jenseits des 75. Lebensjahres

Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate ausgewählter Herzkrankheiten 2016 – 2018

ICD	Diagnose/ Behandlungsanlass	Fälle			Hospitalisationsrate pro 100tsd Einwohner			Veränderung 2018/2016 in %	
		2016	2017	2018	2016	2017	2018	Fälle	Rate
I20 - I25	Ischämische Herzkrankheiten	659.907	647.893	625.789	799,7	782,6	753,8	-5,2	-5,7
I05 - I09, I34 - I39	Herzklappenkrankheiten	96.108	98.240	97.530	116,5	118,7	117,5	1,5	0,9
I44 - I49	Herzrhythmusstörungen	471.696	480.109	478.025	571,6	579,9	575,8	1,3	0,7
I50	Herzinsuffizienz	455.680	464.724	456.012	552,2	561,3	549,3	0,1	-0,5
Q20 - Q28	Angeborene Fehlbildungen	23.270	23.726	26.592	28,2	28,7	32,0	14,3	13,6
Summe	Ausgewählte Diagnosen	1.706.661	1.714.692	1.683.948	2.068,1	2.071,1	2.028,4	-1,3	-1,9

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 1/6: Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate ausgewählter Herzkrankheiten von 2016 bis 2018

1.3 Mortalität

1.3.1 Mortalität 2018

Zur Mortalität der Bevölkerung stehen in Deutschland ausreichend Daten zur Verfügung. Als Ausdruck für die Sterblichkeit wird die Sterbeziffer (MORT) verwendet. Sie wird hier als rohe oder alters- und geschlechtsstandardisierte Sterbeziffer (Gestorbene je 100.000 Einwohner) verstanden. Die Rechtsgrundlage für die Todesursachenstatistik (Grundlage sind die amtlichen Todesbescheinigungen) ist das Gesetz über die Statistik der Bevölkerungsbewegung und die Fortschreibung des Bevölkerungsstandes (Bevölkerungstatistikgesetz – BevStatG) vom 20. April 2013 (BGBl. I S. 826), in Kraft getreten am 1. Januar 2014. Die Ausgestaltung dieses Rahmengesetzes in landeseigenen Gesetzen und Verordnungen obliegt den Bundesländern.

Die Todesursachenstatistik wird nach den Regeln der WHO unikausal aufbereitet. Die Verschlüsselung der zugrunde liegenden Todesursache erfolgt seit 2000 mit dem dreistelligen Code der Internationalen Klassifikation der Krankheiten, Verletzungen und Todesursachen, 10. Revision ICD10 SGB V. Die länderbezogene Analyse der Sterbeziffer der ausgewählten Herzkrankheiten

wie auch die vollstationäre Hospitalisationsrate erfolgt wohnortbezogen. Auch hier gilt wie unter 1.1.4 erwähnt, dass auf den Todesbescheinigungen in der Regel nur die zugrunde liegende Todesursache angegeben wird, nicht aber die die Erkrankungskette auslösende Erkrankung (zum Beispiel Herzinsuffizienz als Folge einer koronaren Herzerkrankung oder Myokarditis).

Die Sterbeziffer insgesamt (sämtliche ausgewählte Todesursachen) ist 2018 im Vergleich zu 2017 geringfügig gesunken (255,7 vs. 256,1). Unter den ausgewählten Diagnosen ist die koronare Herzkrankheit mit Abstand die prognostisch ungünstigste, gefolgt von der Herzinsuffizienz. Wie in den Vorjahren, ist die Sterblichkeit bei Frauen in der Summe aller ausgewählten Diagnosen deutlich höher als bei Männern. Eine Ausnahme bei den einzelnen Diagnosen stellt die koronare Herzkrankheit dar. Hier ist die Sterbeziffer der Männer im Vergleich deutlich erhöht. Die bereits seit 2013 beobachteten Geschlechterunterschiede in der Sterblichkeit der Herzkrankheiten werden durch die neuen Daten für 2018 bestätigt (Tabelle 1/7). Siehe dazu die Erläuterung unter 1.3.2.

Weitere Unterschiede zwischen den Geschlechtern: Nach wie vor auffallend ist die stark erhöhte

Gestorbene und Sterbeziffer mit ausgewählten Herzkrankheiten – 2018

ICD	Bezeichnung	Gestorbene		davon männlich		davon weiblich	
		absolut	auf 100tsd. Einwohner	absolut	auf 100tsd. Einwohner	absolut	auf 100tsd. Einwohner
I20-I25	Ischämische Herzkrankheiten	123.975	149,3	68.174	166,4	55.801	132,7
I05-I09, I34-I39	Herzklappenkrankheiten	19.757	23,8	8.016	19,6	11.741	27,9
I44-I49	Herzrhythmusstörungen	30.208	36,4	11.961	29,2	18.247	43,4
I50	Herzinsuffizienz	37.709	45,4	13.974	34,1	23.735	56,4
Q20-Q28	Angeborene Fehlbildungen	606	0,7	297	0,7	309	0,7
Summe	Ausgewählte Diagnosen	212.255	255,7	102.422	250,0	109.833	261,2

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 1/7: Gestorbene und Sterbeziffer nach Geschlecht in Deutschland im Jahr 2018

Sterblichkeit von Frauen mit Vorhofflimmern im Vergleich zu Männern. Ähnlich wie in den Vorjahren ist die Sterblichkeit an Herzinsuffizienz bei Frauen deutlich höher als bei Männern.

1.3.2 Sterbeziffer nach Geschlecht – 2018

Frauen mit Herzklappenkrankheiten, Herzrhythmusstörungen und Herzinsuffizienz scheinen eine ungünstigere Prognose zu haben als Männer mit diesen Erkrankungen. Beim akuten Herzinfarkt und bei ischämischen Herzkrankheiten haben Männer eine schlechtere Prognose als Frauen. Dies gilt ebenfalls für die altersstandardisierten Sterbeziffern (Tabelle 1/7).

Erklärung der Problematik:

Rohe Sterbeziffern erlauben keinen Vergleich zwischen den Geschlechtern, wenn es um Erkrankungen geht, deren Morbidität mit dem Alter ansteigt. Dies gilt wie in Kapitel 1.2.3 beschrieben, insbesondere für Herzklappenkrankheiten und Herzinsuffizienz, die ab einem Alter von 70 Jahren einen starken Anstieg in den Hospitalisierungsraten haben. Wie aus der Beschreibung der Altersverteilung der Bevölkerung in Kapitel 1.1.1 erkennbar ist, lebten in Deutschland 2018 5.528.514 Männer in einem Alter von 70 Jahren und mehr, aber 7.546.521 Frauen in diesem

Alter. Das bedeutet, dass es über 2 Millionen mehr Frauen in diesem Alter gab als Männer. Es hatten 2018, wie auch in allen Jahren davor, somit deutlich mehr Frauen als Männer überhaupt die „Chance“, an einer Herzinsuffizienz oder Herzklappenkrankheit zu sterben. Diese tritt erst in einem Alter verstärkt auf, welches viel weniger Männer als Frauen erreichten. Damit ist davon auszugehen, dass alle rohen Sterbeziffern für Erkrankungen des höheren Alters bei Frauen höher sein sollten als die der Männer, da es mehr Frauen gibt, die noch unter Risiko sind zu versterben (Beispiele siehe 1.3.2.3 bis 1.3.2.5).

1.3.2.1 Ausgewählte Diagnosen insgesamt

Auf die für den Herzbericht ausgewählten Diagnosen entfielen insgesamt 212.255 (2017: 212.000) beziehungsweise 22,2 % (2017: 22,7 %) aller 2018 in Deutschland erfassten Todesfällen von 954.872 (2017: 932.272, Steigerung um 2,4 %). Von den 212.255 Gestorbenen entfielen 102.422 bzw. 48,3 % (2017: 48,1 %) auf Männer und 109.833 bzw. 51,7 % (2017: 51,9 %) auf Frauen. Die Sterbeziffer betrug insgesamt 255,7 (2017: 256,1), bei den Männern 250,0 (2017: 249,9) und bei den Frauen 261,2 (2017: 262,1).

1.3.2.2 Ischämische Herzkrankheiten

Die Sterbeziffer der ischämischen Herzkrankheiten (ICD I20-I25) lag 2018 in Deutschland insgesamt bei 149,3 (2017: 151,7), wobei die Sterbeziffer der Männer mit 166,4 (2017: 168,4) die der Frauen mit 132,7 (2017: 135,5) überstieg.

Die Sterbeziffer des akuten Myokardinfarktes (ICD I21) betrug 2018 für Deutschland insgesamt 55,7 (2017: 56,7). Bei dieser Diagnose war die Sterbeziffer der Frauen mit 45,9 (2017: 47,3) um 30,0% (2017: 28,8%) niedriger als die der Männer mit 65,6 (2017: 66,4). Ein ähnlich starker Unterschied in der Sterbeziffer zwischen Männern und Frauen fand sich auch in den Vorjahren.

1.3.2.3 Herzklappenkrankheiten

Die Sterbeziffer der Herzklappenkrankheiten (ICD I05- I09, I34-I39) lag 2018 bundesweit bei 23,8 (2017: 22,0). Sie betrug für die Männer 19,6 (2017: 17,8) und für die Frauen 27,9 (2017: 26,1). Der Wert für die Frauen lag somit um 42,7% (2017: 47,0%) höher.

1.3.2.4 Herzrhythmusstörungen

Die Sterbeziffer der Herzrhythmusstörungen (ICD I44-I49) lag 2018 insgesamt bei 36,4 (2017: 35,5). Die Sterbeziffer der Frauen mit 43,4 (2017: 42,3) überstieg die der Männer mit 29,2 (2017: 28,4) um 48,6% (2017: 49,0%).

1.3.2.5 Herzinsuffizienz

Die Sterbeziffer der Herzinsuffizienz (ICD I50) betrug 2018 für Deutschland 45,4 (2017: 46,1). Die Sterbeziffer für Männer lag bei 34,1 (2017: 34,3) und für Frauen bei 56,4 (2017: 57,5). Der Wert der Frauen liegt somit 65,5% über dem der Männer.

1.3.2.6 Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems

Die Sterbeziffer der angeborenen Fehlbildungen des Kreislaufsystems (ICD Q20-Q28) betrug 2018 für Deutschland insgesamt 0,7 (2017: 0,7). Bei dieser Diagnose lag die Sterbeziffer der Männer bei 0,7 (2017: 0,8) und die der Frauen bei 0,7 (2017: 0,7).

Die Sterbeziffer bei angeborenen Fehlbildungen des Kreislaufsystems ist bei beiden Geschlechtern ähnlich niedrig.

1.3.3 Sterbeziffer nach Geschlecht und Altersgruppen – 2018

Der Anstieg der Sterblichkeit ist bei verschiedenen Diagnosen mit zunehmendem Lebensalter unterschiedlich ausgeprägt. Bei Männern nimmt die Sterblichkeit an koronarer Herzkrankheit ab dem 65.-70. Lebensjahr zu (Abbildung 1/6). Dagegen steigt die Sterblichkeit bei den übrigen Diagnosen erst ab dem 75.-80. Lebensjahr an. Auffällig ist der deutliche Anstieg der Sterblichkeit an der Herzinsuffizienz ab dem 80.-85. Lebensjahr. Bei Frauen nimmt die Sterblichkeit an der koronaren Herzkrankheit erst ab dem 75.-80. Lebensjahr exponentiell zu, gleiches gilt für die Sterblichkeit an einer Herzinsuffizienz ab dem 80.-85. Lebensjahr. Die schon in den Vorjahren erhobenen Befunde bezüglich der Altersabhängigkeit der Sterblichkeit werden durch die jetzigen Daten ergänzt und bestätigt (Abbildung 1/7).

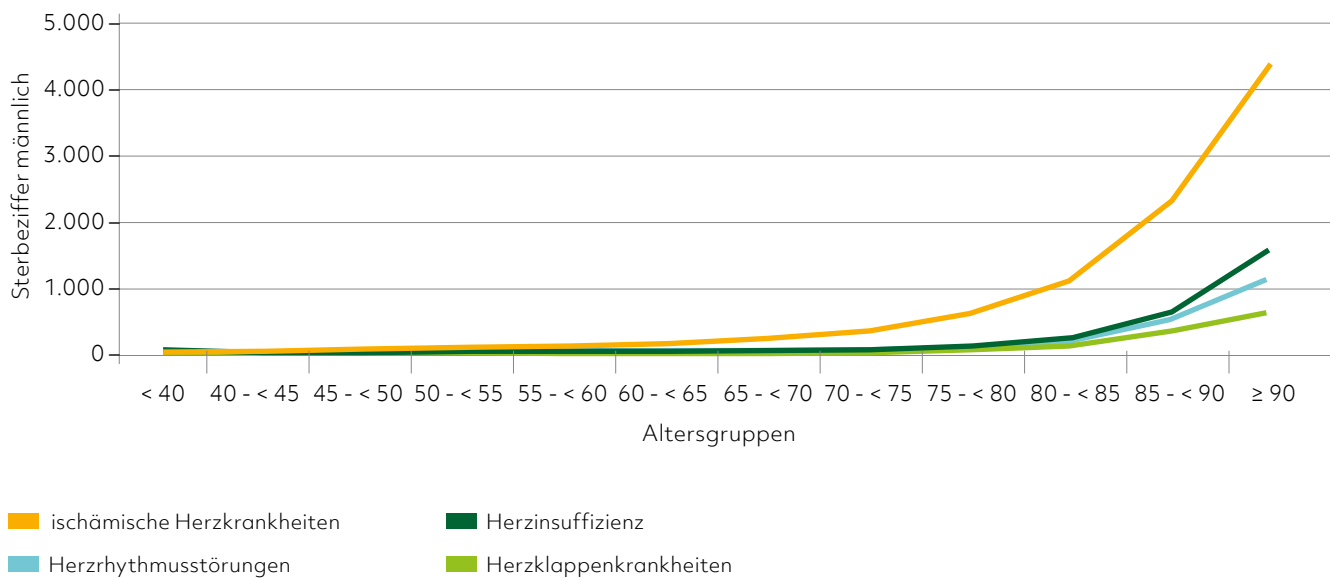
1.3.3.1 Männer

Die Maximalwerte der Sterbeziffer der Männer betragen 2018 (Abbildung 1/6) bei den ischämischen Herzkrankheiten 4.347 (2017: 4.197) pro 100.000 Einwohner, bei der Herzinsuffizienz 1.649 (2017: 1.638), den Herzrhythmusstörungen 1.150 (2017: 980) und den Herzklappenkrankheiten 626 (2017: 525).

1.3.3.2 Frauen

Die Maximalwerte der Sterbeziffer der Frauen betragen 2018 bei den ischämischen Herzkrankheiten 3.398 (2017: 3.435), den Herzklappenkrankheiten 705 (2017: 642), den Herzrhythmusstörungen 1.196 (2017: 1.177) und der Herzinsuffizienz 1.876 (2017: 1.925) und wurden in der Altersgruppe der ab 90-Jährigen erreicht (Abbildung 1/7).

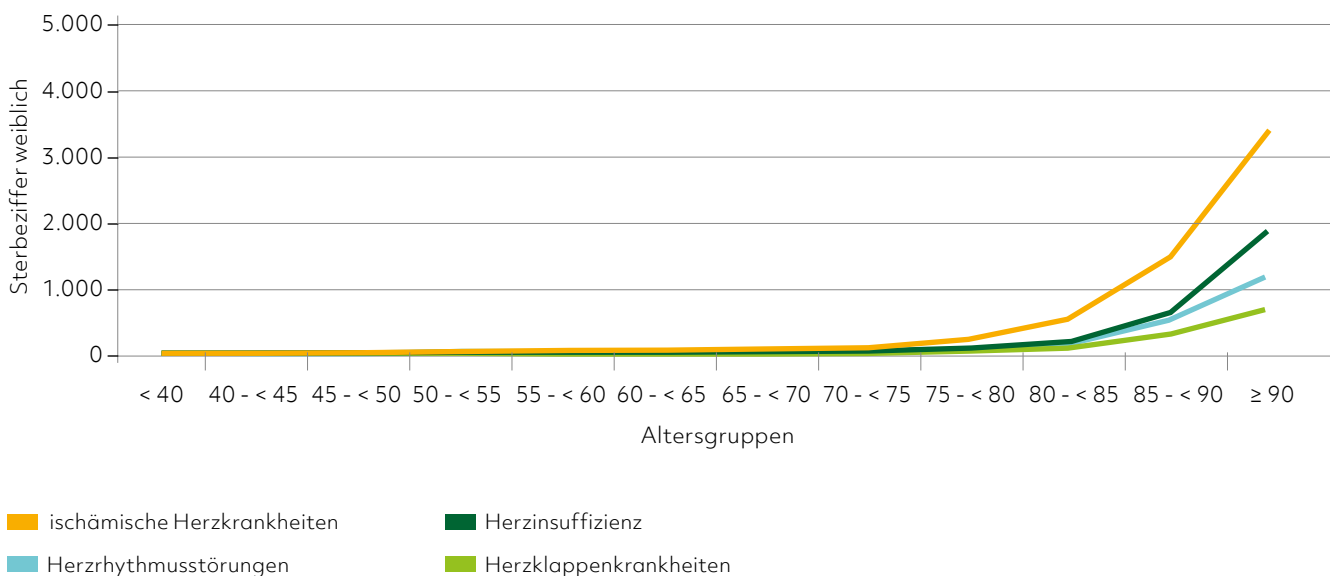
Sterbeziffer der Herzkrankheiten nach Altersgruppen 2018 – Männer



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 1/6: Sterbeziffer der ischämischen Herzkrankheiten (I20-I25), der Herzrhythmusstörungen (I44-I49), der Herzklappenkrankheiten (I05-I09, I34-I39) und der Herzinsuffizienz (I50) nach Altersgruppen in Deutschland, männlich im Jahr 2018

Sterbeziffer der Herzkrankheiten nach Altersgruppen 2018 – Frauen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 1/7: Sterbeziffer der ischämischen Herzkrankheiten (I20-I25), der Herzrhythmusstörungen (I44-I49), der Herzklappenkrankheiten (I05-I09, I34-I39) und der Herzinsuffizienz (I50) nach Altersgruppen in Deutschland, weiblich im Jahr 2018

Gestorbene an Herzkrankheiten und Sterbeziffer nach Bundesländern – 2018

Land	Gestorbene					
	ischämische Herzkrankheiten			davon: akuter Myokardinfarkt		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	13.655	7.615	6.040	5.780	3.372	2.408
Bayern	16.882	9.425	7.457	6.487	3.852	2.635
Berlin	4.447	2.476	1.971	2.281	1.227	1.054
Brandenburg	5.116	2.699	2.417	2.265	1.264	1.001
Bremen	722	433	289	420	260	160
Hamburg	2.007	1.098	909	808	457	351
Hessen	8.956	5.084	3.872	3.164	1.880	1.284
Mecklenburg-Vorp.	3.513	1.914	1.599	1.361	810	551
Niedersachsen	13.319	7.495	5.824	4.533	2.662	1.871
Nordrhein-Westfalen	23.889	12.923	10.966	7.817	4.461	3.356
Rheinland-Pfalz	6.440	3.682	2.758	2.492	1.534	958
Saarland	2.009	1.047	962	639	350	289
Sachsen	9.458	4.889	4.569	3.447	1.990	1.457
Sachsen-Anhalt	5.291	2.822	2.469	1.989	1.162	827
Schleswig-Holstein	3.895	2.183	1.712	969	587	382
Thüringen	4.376	2.389	1.987	1.755	1.016	739
Deutschland	123.975	68.174	55.801	46.207	26.884	19.323

Tab. 1/8 A

Land	Gestorbene								
	Herzklappenkrankheiten			Herzrhythmusstörungen			Herzinsuffizienz		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	2.447	1.057	1.390	3.344	1.317	2.027	4.066	1.520	2.546
Bayern	3.361	1.341	2.020	4.589	1.777	2.812	5.720	2.179	3.541
Berlin	638	271	367	855	336	519	1.053	378	675
Brandenburg	595	241	354	1.096	435	661	1.200	462	738
Bremen	86	44	42	293	133	160	949	392	557
Hamburg	344	122	222	464	169	295	535	210	325
Hessen	1.520	609	911	2.155	827	1.328	2.814	1.025	1.789
Mecklenburg-Vorp.	425	187	238	579	206	373	735	262	473
Niedersachsen	1.632	656	976	3.318	1.397	1.921	5.088	1.972	3.116
Nordrhein-Westfalen	4.454	1.742	2.712	6.454	2.596	3.858	7.167	2.533	4.634
Rheinland-Pfalz	1.145	451	694	1.706	651	1.055	1.740	633	1.107
Saarland	243	115	128	300	129	171	296	97	199
Sachsen	1.046	449	597	1.754	677	1.077	1.894	645	1.249
Sachsen-Anhalt	630	249	381	1.150	427	723	1.473	560	913
Schleswig-Holstein	635	258	377	1.067	477	590	1.631	572	1.059
Thüringen	556	224	332	1.084	407	677	1.348	534	814
Deutschland	19.757	8.016	11.741	30.208	11.961	18.247	37.709	13.974	23.735

Tab. 1/8 B

Land	Alters- und geschlechtsstandardisierte Sterbeziffer					
	ischämische Herzkrankheiten			davon: akuter Myokardinfarkt		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	111	120	102	48	56	41
Bayern	118	127	109	46	54	39
Berlin	124	137	112	65	70	60
Brandenburg	160	165	155	72	80	64
Bremen	95	116	75	57	72	42
Hamburg	106	117	97	44	51	38
Hessen	127	141	115	46	54	39
Mecklenburg-Vorp.	172	186	158	68	81	55
Niedersachsen	140	155	127	50	58	42
Nordrhein-Westfalen	115	123	108	39	45	34
Rheinland-Pfalz	132	148	117	53	65	42
Saarland	160	167	153	52	57	47
Sachsen	164	173	155	63	75	51
Sachsen-Anhalt	178	194	162	69	84	56
Schleswig-Holstein	112	122	103	29	34	23
Thüringen	155	170	142	64	76	54
Deutschland	128	139	119	49	57	42

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 1/8 A – D: Gestorbene und geschlechts- und altersstandardisierte Sterbeziffer an ischämischen Herzkrankheiten (ICD I20-I25), Herzklappenkrankheiten (ICD I05-109, I34-I39), Herzrhythmusstörungen (ICD I44-I49) und Herzinsuffizienz (ICD I50) nach Bundesländern – 2018

Tab. 1/8 C

Land	Alters- und geschlechtsstandardisierte Sterbeziffer								
	Herzklappenkrankheiten			Herzrhythmusstörungen			Herzinsuffizienz		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	20	16	24	27	19	34	32	21	42
Bayern	23	17	29	32	23	40	39	27	50
Berlin	18	15	21	24	18	30	29	20	38
Brandenburg	19	15	23	35	26	42	37	27	47
Bremen	11	11	10	37	34	39	121	99	142
Hamburg	19	13	24	25	18	32	27	21	34
Hessen	22	16	27	30	21	39	39	25	52
Mecklenburg-Vorp.	21	18	24	28	19	37	36	26	46
Niedersachsen	17	13	21	35	28	42	53	38	67
Nordrhein-Westfalen	21	16	26	31	24	38	34	22	44
Rheinland-Pfalz	24	17	29	35	25	45	35	23	46
Saarland	19	17	20	23	20	27	22	14	31
Sachsen	18	15	20	30	22	36	32	21	42
Sachsen-Anhalt	21	17	25	38	29	47	48	36	59
Schleswig-Holstein	18	14	23	31	26	35	46	29	63
Thüringen	20	16	24	39	28	49	47	37	57
Deutschland	20	16	25	31	23	39	38	26	50

Tab. 1/8 D

1.3.4 Sterbeziffer nach Bundesländern – 2018

Im Ländervergleich der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffern für ischämische Herzkrankheiten und akuten Myokardinfarkt haben die östlichen Bundesländer die höchsten Werte (Tabelle 1/8). Die niedrigste Sterbeziffer haben Bremen, Hamburg, Baden-Württemberg, die höchste Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen (Tabelle 1/8 C). Der dominierende Einfluss der koronaren Herzkrankheit und der Herzinsuffizienz auf die Sterblichkeit wird deutlich.

Die bereits bekannten Unterschiede (26. Deutscher Herzbericht 2014, S. 35) zwischen den Bundesländern bleiben insgesamt bestehen: Die höchste Sterbeziffer eines Landes bei den ischämischen Herzkrankheiten kann nahezu doppelt so hoch wie die niedrigste Sterbeziffer eines anderen Bundeslandes sein (Tabelle 1/8 C). Noch größer können bei dieser Betrachtungsweise die Unterschiede zwischen Regionen bei der Herzinsuffizienz ausfallen. Eine mögliche Ursache für diese Unterschiede ist, dass neben Alter und Geschlecht weitere Einflussfaktoren (Confounder) wie zum Beispiel Raucheranteil, Erwerbsstatus / Arbeitslosenquote, Häufigkeit

von Begleiterkrankungen / Co-Morbidität nicht berücksichtigt sind. Ein Hinweis für Plausibilität dieser Annahme ist, dass basierend auf Daten der Jahre 2015 – 2017 Indikatoren, die auf benachteiligte Bevölkerungsschichten hinweisen, sich als Prädiktoren für die Lebenserwartung selbst auf Kreisebene als geeignet erwiesen haben.¹

1.3.5 Entwicklung der Sterbeziffern 2011 bis 2018

1.3.5.1 Vergleich 2016 – 2018

Die Entwicklung der rohen Sterbeziffer (MORT) verlief bei den ausgewählten Herzkrankheiten zwischen 2016 und 2018 unterschiedlich (Tabelle 1/9). So ist bei der Herzinsuffizienz ein Rückgang der Sterbeziffer um 7,1 % (2015/2017: -20,1 %) und bei den ischämischen Herzkrankheiten ein Anstieg um 0,8 % (2015/2017: -2,8 %) zu verzeichnen. Bei den Herzrhythmusstörungen hat sich mit einem Anstieg der Sterbeziffer um +12,9 % (2015/2017: +2,6 %) der langfristige Trend fortgesetzt. Bei den Herzklappenkrankheiten ist die Sterbeziffer um +13,8 % (2015/2017: +6,5 %) erneut angestiegen. Bei den angeborenen Fehlbildungen des Kreislaufsystems ist die Sterbeziffer dagegen um 6,1 % (2015/2017: +32,8 %) angestiegen.

Entwicklung der Mortalität ausgewählter Herzkrankheiten 2016 – 2018

Pos. ICD	Diagnose/ Behandlungsanlass	Gestorbene			Sterbeziffer			Veränderung 2018 zu 2016 in %	
		2016	2017	2018	2016	2017	2018	Gestorbene	MORT
I20-I25	Ischämische Herzkrankheiten	122.274	125.614	123.975	148,2	151,7	149,3	1,4	0,8
I05-I09, I34-I39	Herzklappenkrankheiten	17.253	18.221	19.757	20,9	22,0	23,8	14,5	13,8
I44-I49	Herzrhythmusstörungen	26.603	29.369	30.208	32,2	35,5	36,4	13,6	12,9
I50	Herzinsuffizienz	40.334	38.187	37.709	48,9	46,1	45,4	-6,5	-7,1
Q20-Q28	Angeborene Fehlbildungen	568	609	606	0,7	0,7	0,7	6,7	6,1
Summe	ausgewählte Diagnosen	207.032	212.000	212.255	250,9	256,1	255,7	2,5	1,9

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 1/9: Entwicklung der Sterbeziffer ausgewählter Herzkrankheiten von 2016 bis 2018

1.3.5.2 Entwicklung der Sterbeziffer insgesamt von 2011 bis 2018

Die summierte altersstandardisierte Sterbeziffer der ausgewählten Herzkrankheiten ging seit 2011 bis 2014 zurück, erfuhr im Jahr 2015 aber einen erneuten leichten Anstieg. Die Sterbeziffer lag 2011 bei 262,4 und 2018 bei 218,9 pro 100.000 Einwohner. Dies ist ein Rückgang um 16,6%. Im Vergleich zum Vorjahr ist 2018 die altersstandardisierte Sterbeziffer – mit Ausnahme der Herzklappenkrankheiten und Herzrhythmusstörungen – bei den übrigen ausgewählten Herzkrankheiten zurückgegangen, bei den angeborenen Fehlbildungen gleich geblieben.

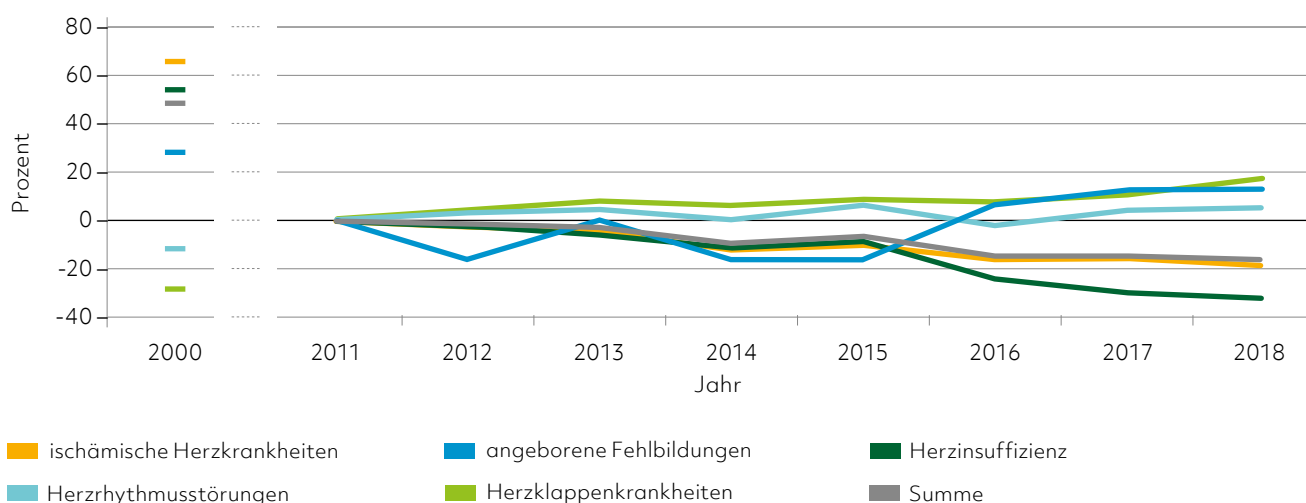
Der prozentual stärkste Rückgang der altersstandardisierten Sterbeziffer im Vergleich zum Jahr 2011 ist bei der Herzinsuffizienz feststellbar. Dagegen ist seit 2011 ein merklicher Anstieg der altersstandardisierten Sterbeziffer bei den Herzklappenkrankheiten, den angeborenen Fehlbildungen und in geringerem Maß bei den Herzrhythmusstörungen zu verzeichnen (Abbildung 1/8). Details sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

1.3.5.3 Resümee Morbidität und Mortalität

Nicht alle Trends der vergangenen Jahre setzen sich fort. Die Häufigkeit der koronaren Herzkrankheit scheint zu sinken, die Erkrankungszahlen bei der Herzinsuffizienz nehmen ab. Bei den Klappenerkrankungen zeigt sich, dass die Patienten häufiger behandelt werden, eine symptomatische Verbesserung erfahren, aber auch nach einer Behandlung noch klappenkrank bleiben können, wodurch sie nicht aus der Statistik herausfallen, sondern darin verbleiben. Auch hier liegt der Häufigkeitsanstieg im Rahmen der Erwartungen.

Die Veränderungen der Angaben zur Mortalität können auf zum Beispiel stärker ursachenbezogene Angaben der zugrundeliegenden Todesursachen laut Todesbescheinigung infolge geänderter Wahrnehmung bei früher nicht bekanntem Krankheitszusammenhang oder auch auf verbesserte Diagnostik zurückzuführen sein. Dies gilt sowohl für den Rückgang der Herzinsuffizienz-Sterbeziffer als auch für den Anstieg der Mortalitätszahlen bei Herzklappenerkrankungen. Nachprüfbare Belege dafür sind für Deutschland leider nicht vorhanden.

Entwicklung der altersstandardisierten Sterbeziffer insgesamt in Deutschland



Für 2000 Bevölkerung auf der Grundlage des Zensus von 1987, ab 2011 Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 2011. Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 1/8: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer der ausgewählten Herzkrankheiten insgesamt in Deutschland für das Jahr 2000 sowie die Jahre 2011 bis 2018

1.4 Strukturelle Entwicklung der Kardiologie und Herzchirurgie

Die Angebote und die Leistungen in der Herz-Kreislauf-Medizin verändern sich. Damit sind Möglichkeiten und Notwendigkeiten des Gesundheitssystems im Bereich der Herz-Kreislauf-Erkrankungen dem Wandel unterworfen. Veränderungen über die Jahre, hier in Trends gefasst, stehen in Verbindung mit den Veränderungen bei der Morbidität und Mortalität der einzelnen Krankheitsbilder, aber auch mit dem Fortschritt der Medizin. Die Angebotsstruktur wird im Wesentlichen abgebildet durch Angaben über die Anzahl der Ärzte in den jeweiligen Fachgebieten. Zu- und Abnahmen bei der Zahl der Prozeduren in den verschiedenen Fachgebieten bieten Einblicke in

die Versorgungssituation der Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Deutschland.

1.4.1 Kardiologen 2018, vertragsärztlich

Mit Stichtag vom 31.12.2018 haben nach den Daten des Bundesarztregisters bundesweit 3.263 (2017: 3.134) Kardiologen (der Begriff umfasst im Folgenden Kardiologinnen und Kardiologen) an der vertragsärztlichen Versorgung teilgenommen. Davon waren 1.770 (2017: 1.748) Vertragsärzte, 55 (2017: 56) Partnerärzte, 810 (2017: 702) angestellte Ärzte und 628 (2017: 628) ermächtigte Ärzte.

Im Bundesdurchschnitt entfiel dabei auf 25.443 Einwohner (2017: 26.417) ein Kardiologe. In Bremen,

Berufstätige Kardiologen und Kardiologen in der vertragsärztlichen Versorgung

Land	Berufstätige Kardiologen (Bundesärztekammer)		An der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmende Kardiologen					
	Anzahl	Einwohner pro Kardiologe	Vertragsärzte	Partnerärzte	Angestellte Ärzte*	Ermächtigte Ärzte	Ärzte gesamt	Einwohner pro teilnehmendem Arzt
Baden-Württemberg	623	17.768	236	8	80	126	450	24.599
Bayern	973	13.440	343	7	106	75	531	24.627
Berlin	224	16.272	78	8	57	2	145	25.137
Brandenburg	97	25.896	36	0	31	17	84	29.904
Bremen	38	17.973	25	4	13	1	43	15.883
Hamburg	157	11.727	45	1	27	5	78	23.605
Hessen	322	19.459	141	0	82	28	251	24.963
Mecklenburg-Vorpommern	75	21.462	29	0	8	12	49	32.851
Niedersachsen	409	19.517	157	11	63	86	317	25.181
Nordrhein-Westfalen	398	45.057	359	13	175	142	689	26.027
Rheinland-Pfalz	178	22.949	87	1	38	34	160	25.530
Saarland	24	41.271	19	0	14	22	55	18.009
Sachsen	199	20.492	83	1	56	36	176	23.170
Sachsen-Anhalt	68	32.475	35	0	19	19	73	30.251
Schleswig-Holstein	147	19.706	71	1	20	17	109	26.575
Thüringen	72	29.766	26	0	21	6	53	40.437
Deutschland	4.004	20.734	1.770	55	810	628	3.263	25.443

* in freier Praxis und in Einrichtungen
Berechnung auf Grundlage von Daten der Bundesärztekammer und des Bundesarztregisters, 31.12.2018

Tab. 1/10: Berufstätige und an der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmende Kardiologen im Jahr 2018

Saarland, Sachsen und Hamburg ist mit 15.883, 18.009, 23.170 und 23.605 (2017: Bremen: 16.611, Saarland: 17.753, Sachsen: 23.591, Hamburg: 24.087) Einwohnern pro Kardiologe vergleichsweise die dichteste Versorgung mit zugelassenen Kardiologen feststellbar (Tabelle 1/10).

Hinweis: Da die Zählweise seitens der KBV verändert worden ist, sind die Daten nicht mit denen der früheren Herzberichte vergleichbar.

Die geringste Versorgungsdichte ist in Thüringen mit 40.437, Mecklenburg-Vorpommern mit 32.851, Sachsen-Anhalt mit 30.251 und Brandenburg mit 29.904 (2017: Thüringen: 43.024, Mecklenburg-Vorpommern: 33.545, Brandenburg, 31.697, Sachsen-Anhalt: 30.453) Einwohnern pro Kardiologe zu verzeichnen (Tabelle 1/10). Die überdurchschnittliche Versorgungsdichte in den Stadtstaaten ist teilweise auf die Versorgung der jeweils angrenzenden Bundesländer zurückzuführen.

1.4.2 Kardiologen nach Ländern, vertragsärztlich – Entwicklung über die Zeit

In der vertragsärztlichen Versorgung einzelner Länder sind merkliche Unterschiede feststellbar (Tabelle 1/10). So variierte 2018 in den Ländern der Anteil der Vertragsärzte an der Gesamtzahl der an der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmenden Ärzte zwischen 34,5 % (Saarland) und 65,1 % (Schleswig-Holstein), der Anteil der Partnerärzte zwischen 0,0 % (mehrere Länder) und 9,3 % (Bremen), der Anteil der angestellten Ärzte zwischen 16,3 % (Mecklenburg-Vorpommern) und 39,6 % (Thüringen) und der Anteil der ermächtigten Ärzte zwischen 1,4 % (Berlin) und 40,0 % (Saarland). 2002 waren es vergleichsweise 1.357 Vertragsärzte und angestellte Ärzte, 19 Partnerärzte und 536 ermächtigte Kardiologen. Insgesamt nahmen 2002 an der vertragsärztlichen Versorgung 1.912 Kardiologen teil. Bis zum Jahr 2018 hat sich die Zahl der vertragsärztlichen Kardiologen gegenüber 2002 um 1.351 erhöht (Anstieg von 70,7 %).

1.4.3 Kardiologen 2018, berufstätig

Nach den Daten der Bundesärztekammer waren am 31.12.2018 in Deutschland insgesamt 4.004 Kardiologen berufstätig. Im Jahre 2002 waren es ohne Nordrhein-Westfalen 2.393 berufstätige Kardiologen, womit sich die Zahl im Jahr 2018 um 67,3 % gegenüber 2002 erhöht hat. Die dichteste Versorgung in der Kardiologie ist in den Ländern Hamburg, Bayern, Berlin und Baden-Württemberg zu verzeichnen (Tabelle 1/10). Die geringste Versorgungsdichte wiesen Nordrhein-Westfalen, das Saarland, Sachsen-Anhalt und Thüringen auf.

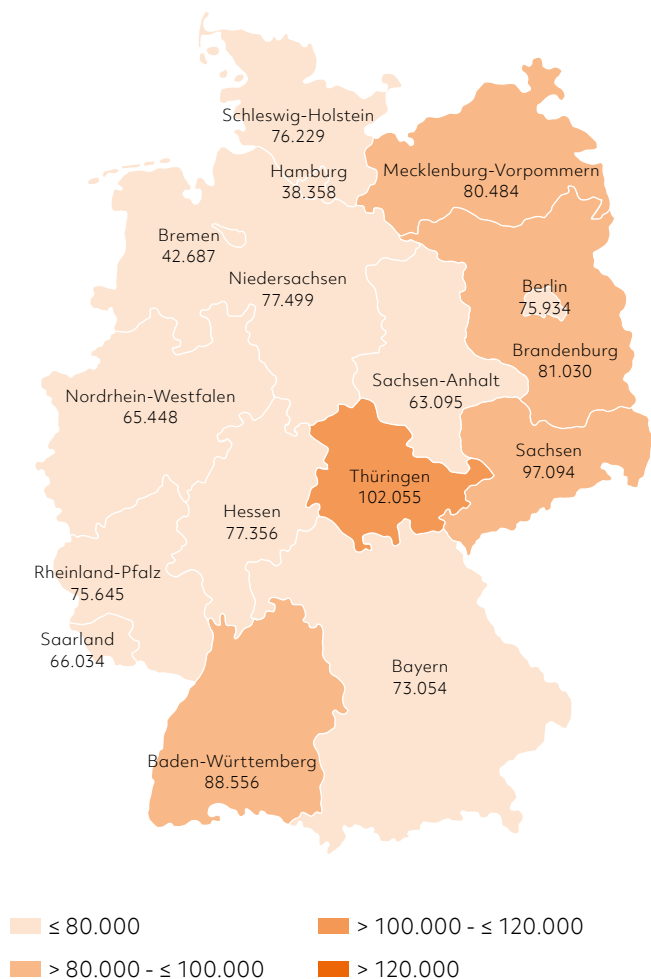
1.4.4 Herzchirurgen, berufstätig

Nach den Daten der Bundesärztekammer waren am 31.12.2018 in Deutschland insgesamt 1.094 (2017: 1048) Fachärzte mit der Gebietsbezeichnung Herzchirurgie und 36 (2017: 37) mit der (älteren) Schwerpunktbezeichnung Thorax- und Kardiovaskularchirurgie berufstätig. Die dichteste Versorgung mit Herzchirurgen hatte Hamburg (Abbildung 1/9), gefolgt von Bremen, Sachsen-Anhalt, Nordrhein-Westfalen und dem Saarland. Die geringste Versorgungsdichte mit Herzchirurgen hatte Thüringen, gefolgt von Sachsen, Baden-Württemberg, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern. Während in Thüringen 102.055 Einwohner von einem Arzt versorgt werden, sind es in Hamburg 38.358 Einwohner. Daraus wird deutlich, dass Regionen mit Zentren auch Patienten aus einem weiteren Umfeld anziehen. In Bremen und Hamburg werden auch viele Patienten aus dem Umland behandelt.

1.4.5 Herzchirurgische Fachabteilungen in Deutschland

Im Jahr 2018 gab es in Deutschland insgesamt 78 Fachabteilungen für Herzchirurgie an 84 Standorten. Deren örtliche Verteilung ist aus der Abbildung 1/9 ersichtlich. Die Zahl der Abteilungen pro Bundesland variiert zwischen einer in Bremen und 17 in Nordrhein-Westfalen. Bundesweit entfielen im Jahr

Wie viele Einwohner kommen auf einen Herzchirurgen?



Berechnung auf Grundlage von Daten der Bundesärztekammer.

Abb. 1/9: Bundesländervergleich: Zahl der berufstätigen Fachärzte für Herzchirurgie bzw. Thorax- und Kardiovaskularchirurgie und Einwohner pro berufstätigem Facharzt im Jahr 2018

2018 im Durchschnitt etwa 1 Million Einwohner auf eine herzchirurgische Fachabteilung. Im Hinblick auf die 78 Fachabteilungen für Herzchirurgie gilt es festzustellen, dass diese sich in den Leistungsspektren unterscheiden beziehungsweise nicht alle Abteilungen das komplette herzchirurgische Leistungsspektrum anbieten. Gerade hoch spezialisierte Leistungen wie zum Beispiel die Chirurgie angeborener Herzfehler oder die Organtransplantation konzentrieren sich auf wenige Zentren.

1.4.5.1 Leistungen der Fachabteilungen für Herzchirurgie

In den 78 Fachabteilungen für Herzchirurgie wurden im Jahr 2018 insgesamt 174.902 Herzoperationen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) durchgeführt. Im Durchschnitt entfielen damit auf ein Zentrum 2.242 Operationen mit und ohne HLM. Die Spannweite reichte dabei von 461 bis 6.847 Operationen (Abbildung 1/10) pro Zentrum. In zwei der Fachabteilungen für Herzchirurgie (2,6%) wurden weniger als 500 Herzoperationen mit und ohne HLM jährlich durchgeführt, in acht Abteilungen (10,3%) 501 bis 1.000 Operationen, in 19 Abteilungen (24,4%) 1.001 bis 1.500 Operationen, in 15 Abteilungen (19,2%) 1.501 bis 2.000 Operationen, in acht Abteilungen (10,3%) 2.001 bis 2.500 Operationen und in zehn Abteilungen (12,8%) 2.501 bis 3.000 Herzoperationen.

16 der Fachabteilungen (20,5%) erbrachten mehr als 3.000 Herzoperationen mit und ohne HLM, drei davon (3,8%) mehr als 5.000. Die Zahl der herzchirurgischen Fachabteilungen mit jährlich mehr als 2.000 Operationen ist mit 34 im Vergleich zum Vorjahr gesunken.

In den 78 Fachabteilungen für Herzchirurgie wurden im Jahr 2018 insgesamt 72.331 (2017: 76.696) Herzoperationen mit HLM durchgeführt. Im Durchschnitt entfielen auf eine Abteilung 927 Herzoperationen mit HLM.

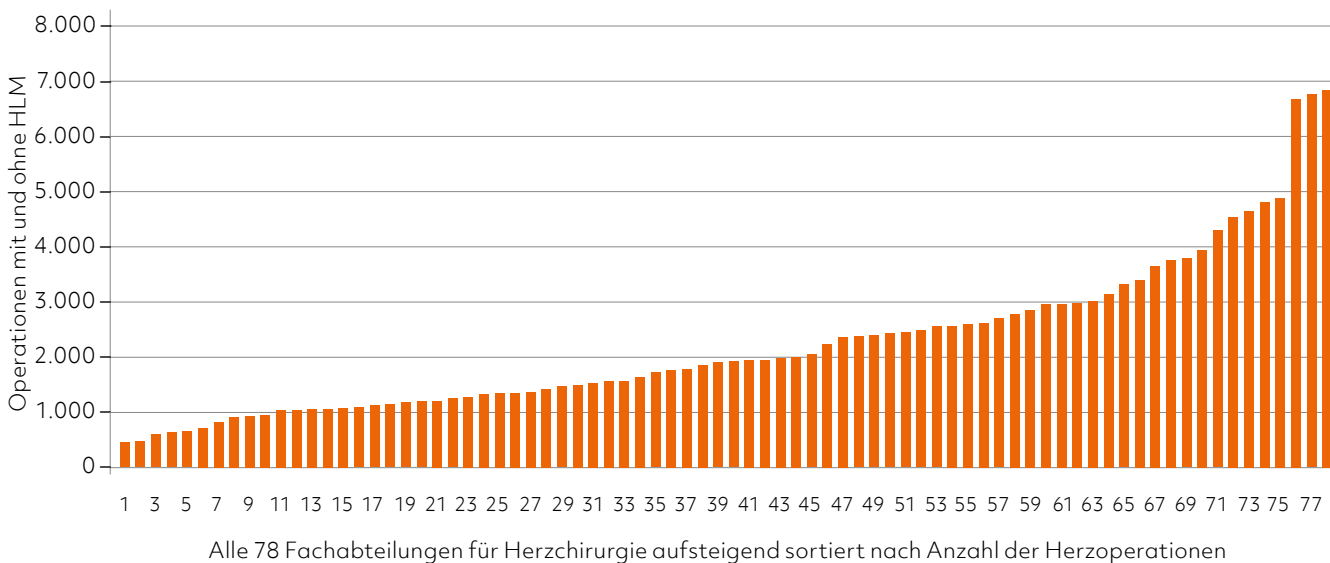
1.4.6 Entwicklung der Herzoperationen mit und ohne HLM von 2011 bis 2018

1.4.6.1 Herzoperationen mit und ohne HLM nach Bundesländern von 2011 bis 2018

Im Zeitraum von 1990 bis 2018 ist die Zahl der Herzoperationen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) von 45.824 auf 94.765 pro Jahr angestiegen, hat aber seit 2014 (100.394) um 5,6% abgenommen.

Bypass-Operationen und Herzklappenoperationen bilden den Großteil der herzchirurgischen Leistungen

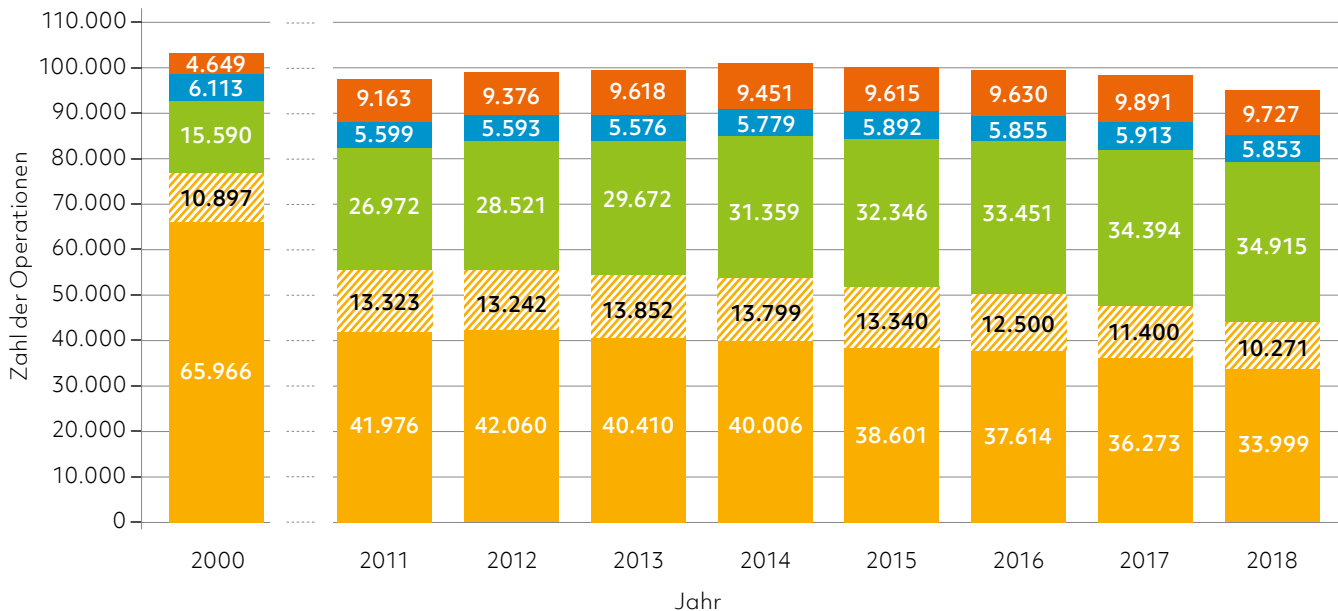
Operationszahlen der einzelnen herzchirurgischen Fachabteilungen in Deutschland insgesamt



Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik.

Abb. 1/10: Reihung der Fachabteilungen für Herzchirurgie nach Anzahl der Herzoperationen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) im Jahr 2018

Ausgewählte herzchirurgische Operationen 2000, 2011 – 2018



- Isolierte Bypass-Operationen (alle)
- ▨ Bypass-Operationen in Kombination mit anderen Eingriffen
- Isolierte Herzklappenoperationen (Kombination mit Aortenchirurgie unter Sonstige)
- Operationen Angeborener Herzfehler (ASD-Verschluss bei Erwachsenen in Kombination mit Bypass- oder Klappen-OP unter Bypass- bzw. Herzklappen-OP)
- Sonstige (alle anderen Prozeduren mit Einsatz der Herz-Lungen-Maschine)

Darstellung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik²

Abb. 1/11: Entwicklung ausgewählter herzchirurgischer Operationen im Jahr 2000 sowie in den letzten 8 Jahren²

(Abbildung 1/11). Die einzelnen Operationsverfahren und ihre Bedeutung werden in den jeweiligen erkrankungsspezifischen Kapiteln des Deutschen Herzberichtes näher erläutert.

1.4.6.2 Entwicklung der Altersstruktur der operierten Herzpatienten von 2011 bis 2018

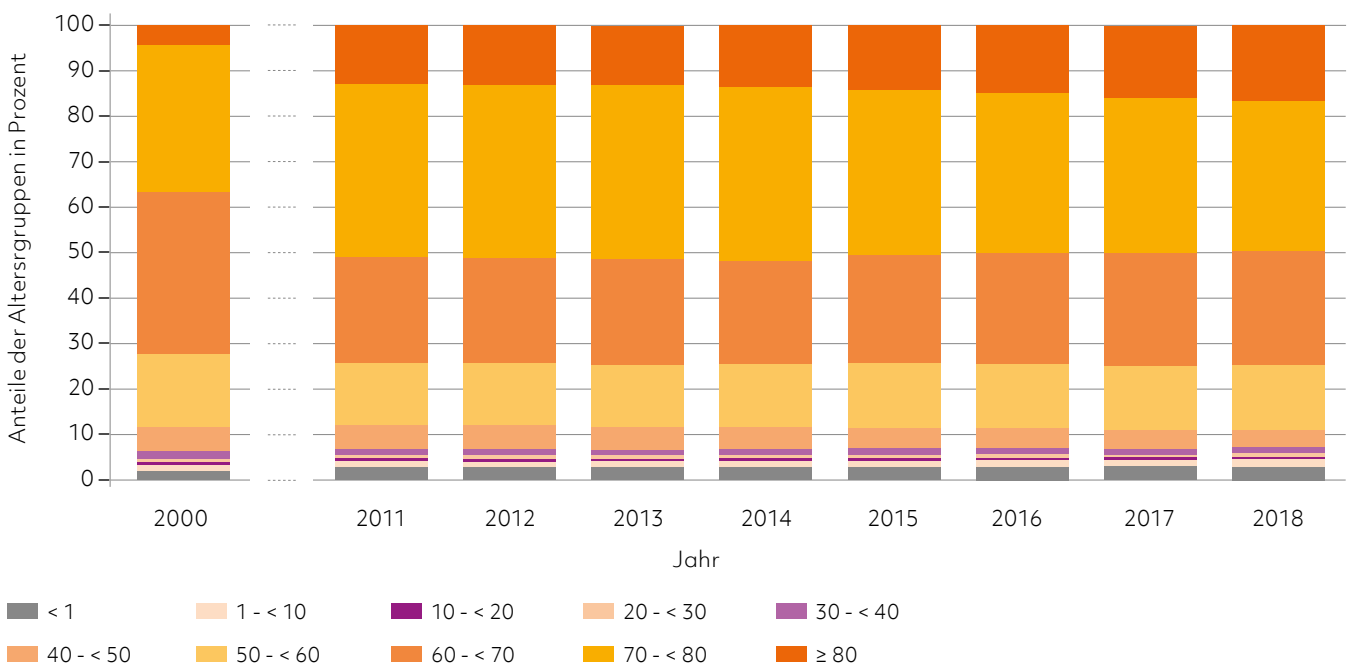
Die Entwicklung in der Herzchirurgie folgt in ihrer Häufigkeit der demografischen Entwicklung. Die Entwicklung risikoärmerer OP-Verfahren bewirkte eine Verlagerung in die höheren Altersgruppen. Der Anteil der Patienten in der Altersgruppe der 40- bis unter 50-Jährigen reduzierte sich von 5,2% im Jahr 2011 auf 3,8% im Jahr 2018, der Anteil in der Altersgruppe der 50- bis unter 60-Jährigen erhöhte sich von 13,7% auf 14,2% und in der Altersgruppe der 60- bis unter 70-Jährigen von 23,4% auf 25,2%. Der Anteil der Patienten in der Altersgruppe der 70- bis

unter 80-Jährigen ist von 38,2% auf 33,0% gesunken, in der Altersgruppe der ab 80-Jährigen von 12,8% auf 16,7% jedoch angestiegen (Abbildung 1/12).

1.4.6.3 Verlagerung der Herzoperationen in die höheren Altersgruppen 2011 bis 2018

Im Zeitraum von 2011 bis 2018 ist die absolute Anzahl der Herzoperationen in der Altersgruppe der 70- bis unter 80-Jährigen von 38.333 auf 32.594 gesunken und in der Altersgruppe der ab 80-Jährigen von 12.788 auf 16.519 angestiegen. Der Anteil der Herzoperationen für diese beiden Altersgruppen ist in diesem Zeitraum von 51,0% auf 49,7% gesunken. In der Altersgruppe der 50- bis unter 60-Jährigen ist ein leichter Anstieg von 13.734 auf 13.976 und in der Altersgruppe der 60- bis unter 70-Jährigen ein Anstieg von 23.457 auf 24.909 Herzoperationen zu verzeichnen.

Altersstruktur der operierten Herzpatienten: Entwicklung



Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik.²

Abb. 1/12: Entwicklung der Altersstruktur der operierten Herzpatienten im Jahr 2000 sowie in den Jahren von 2011 bis 2018

1.4.6.4 Zunahme der Herzoperationen in den Altersgruppen der Jüngsten und Ältesten vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2018

Die Zahl der Herzoperationen pro 1 Mio. Einwohner hat im Langzeitverlauf von 2000 bis 2018 in der Altersgruppe der unter 40-Jährigen um 29,6% (2017: 32,2%) und in der Altersgruppe der ab 80-Jährigen

um 123,9% (2017: 130,4%) zugenommen. In der Altersgruppe der 40- bis unter 50-Jährigen hat die Zahl der Herzoperationen um 17,3% (2017: 11,3%), in der Altersgruppe der 50- bis unter 60-Jährigen um 35,2% (2017: 33,3%), in der Altersgruppe der 60- bis unter 70-Jährigen um 31,4% (2017: 28,8%) und in der Altersgruppe der 70- bis unter 80-Jährigen um 13,6% (2017: 9,9%) abgenommen.

1

1 Rau R, Schmettmann CP 2020. District-level life expectancy in Germany. Dtsch Arztebl Int 2020; 117: 493 – 9

2 Beckmann A et al. 2019. German Heart Surgery Report 2018: The annual updated registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. Thorac Cardiovasc Surg 67:331-344

2 Koronare Herzerkrankung

Für die DGK: Prof. Dr. Holger Nef (Gießen), PD Dr. Nikos Werner (Trier); für die DGTHG: Prof. Dr. Jochen Cremer (Kiel), Prof. Dr. Andreas Böning (Gießen).

Die „Koronare Herzkrankheit“ (KHK) wird in den Statistiken der WHO unter „ischämische Herzkrankheiten“ erfasst. Per definitionem sind dies „Erkrankungen des Herzens, die durch eine verminderte Blutzufuhr und den dadurch entstehenden Sauerstoff- und Nährstoffmangel verursacht werden (Angina pectoris, akuter Myokardinfarkt, etc.).“ Mit dem in der Medizin üblichen Begriff „Koronare Herzkrankheit“ wird begrifflich vor allem die Anatomie (Veränderung der Koronarien) beschrieben, mit dem Begriff „ischämische Herzkrankheiten“ mehr die Pathophysiologie der gleichen Erkrankung betont.

2

Der in den Leitlinien der European Society of Cardiology (ESC) 2019 eingeführte Begriff des chronischen Koronarsyndroms beschreibt den Verlauf der koronaren Atherosklerose mit Entwicklung von akuten (akutes Koronarsyndrom) und chronischen Verläufen (chronisches Koronarsyndrom) über die Lebenszeit eines Patienten. Alle drei Begriffe kommen im Herzbericht zur Anwendung wobei im Rahmen der statistischen Analysen eine Unterscheidung zwischen chronischem und akutem Koronarsyndrom nicht durchgeführt wird. Zur einfacheren Verständlichkeit und Vergleichbarkeit wird der Begriff „Koronare Herzkrankheit“ weiter verwendet.

Das chronische Koronarsyndrom (chronic coronary syndrome, CCS), auch als stabile koronare Herzkrankheit (KHK) bezeichnet, stellt den Verlauf der koronaren Atherosklerose als chronisch-stabilen oder auch progredienten Prozess dar, der durch akute Ereignisse (akutes Koronarsyndrom) im weiteren Verlauf gekennzeichnet sein kann. Nach Therapie der akuten Ischämie kennzeichnet die Stabilisierung der koronaren Atherosklerose die Rückkehr zum CCS.

Pathophysiologisch liegt eine chronische Inflammation der Gefäßwand vor, die über eine endotheliale

Dysfunktion zu Ablagerungen (Koronarplaques) führt. Die Ruptur dieser Plaques führt zum akuten Koronarsyndrom (ACS). Atherosklerotische Plaques können beim CCS die blutversorgenden Koronargefäße des Herzmuskels verengen. Diese Stenosen verursachen Symptome und sind Ursache der Angina pectoris. Mit Katheterverfahren stehen in der Kardiologie sowie mit der Bypass-Operation in der Herzchirurgie Verfahren zur Verfügung, die die Durchblutung verbessern, die Symptomatik lindern und das Überleben begünstigen, indem geschädigte Abschnitte der Herzkranzgefäße erweitert (Stent) oder überbrückt (Bypass-OP) werden. Die schnelle Versorgung der betroffenen Patienten mittels Katheterintervention oder seltener auch durch eine Notfall-Bypass-Operation hat sich beim ACS als lebensrettend herausgestellt, genauso wie die Bypass-Operation bei komplexen koronaren Gefäßerkrankungen als lebensverlängernd. Wie sich das Krankheitsbild bei Männern und Frauen entwickelt hat, wie oft Menschen einen Herzinfarkt bekommen, welche regionalen Unterschiede in Deutschland auffallen, wie viele Menschen an der Koronaren Herzkrankheit sterben und wie die Kranken in Deutschland versorgt werden, erläutert der Herzbericht in diesem Kapitel.

2.1 Koronare Herzerkrankung: Vollstationäre Hospitalisationsrate

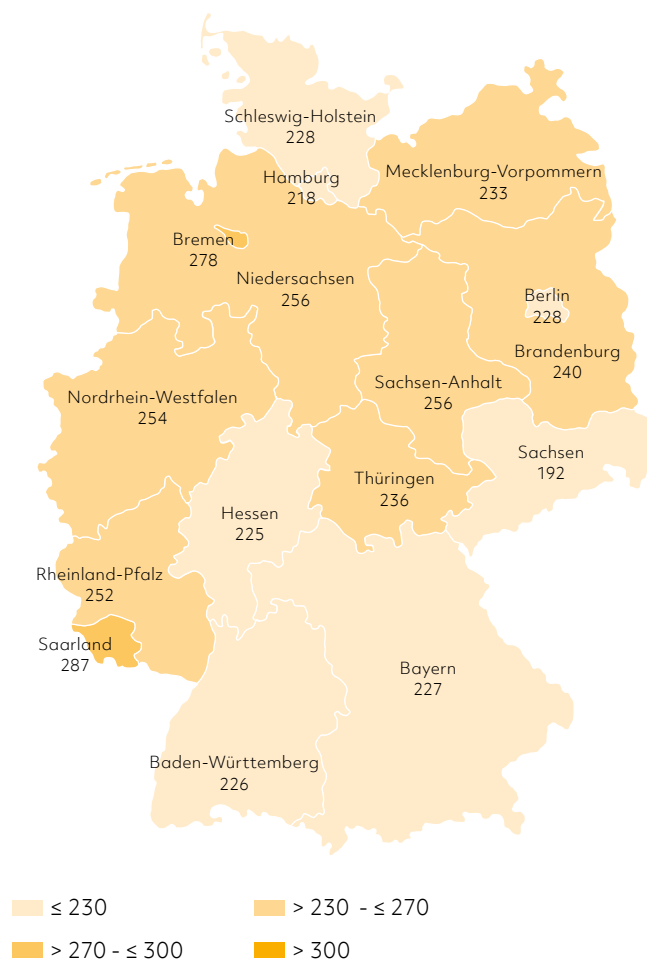
2.1.1 Alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes nach Bundesländern 2018

Einen Überblick über die alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes (ICD I21) nach Bundesländern, bezogen auf den Wohnort der Patienten, bietet Abbildung 2/1. Die durchschnittliche alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate in Deutschland (DL) lag im Jahr 2018 bei 237 (2017: 246). Die niedrigste alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes für 2018 war 192 in Sachsen, gefolgt von Hamburg mit 218 und Hessen mit 225 (2017: 196 in Sachsen, gefolgt von Baden-Württemberg mit 229 und Bayern mit 230) zu verzeichnen, die höchste mit 287 im Saarland und 278 in Bremen (2017: 303 pro 100.000 Einwohner im Saarland und 292 in Bremen).

Methodische Fragen zu den vorgestellten Daten bleiben offen und erlauben derzeit keine weitere Interpretation der länderbezogenen Morbiditätsdaten: Werden die Definitionen des akuten Myokardinfarktes oder der koronaren Herzkrankheit (= ischämische Herzkrankheit) in den verschiedenen Bundesländern übergreifend einheitlich gebraucht? Ist die Schwelle zur stationären Krankenhauseinweisung und -aufnahme zwischen den Bundesländern einheitlich? Kann man bundesländerspezifische systematische Kodierfehler ausschließen?

Von Interesse war in den vergangenen Herzberichten, wie sich die Situation darstellt, wenn die Daten gemäß der Altersstruktur der Bevölkerung adjustiert werden. Dies wurde für die Herzberichte seit 2017 geleistet. Damit sind Vergleiche zwischen einzelnen Bundesländern und Jahresvergleiche möglich, die den Faktor Altersstruktur des Bundeslandes ausblenden.

Morbidität des Herzinfarkts in den Bundesländern



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.
Abb. 2/1: Alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes (ICD I21) nach Bundesländern (Wohnort) im Jahr 2018

Je nach Fragestellung sind medizinische Interpretationen möglich, und es können Schlussfolgerungen aus Vergleichen von Jahren oder Bundesländern gezogen werden, die nicht nur ausschließlich nach den absoluten Volumina fragen.

2.1.2 Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate nach Geschlecht von 2011 bis 2018

2.1.2.1 Ischämische Herzkrankheiten

Die alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten hat nach einem Höchstwert im Jahr 2000 bis 2011 abgenommen. Im Jahr 2012 gab es einen minimalen Anstieg bei den Frauen zu verzeichnen. Im Jahr 2014 gab es einen leichten Anstieg im Vergleich zum Vorjahr, möglicherweise aufgrund einer geänderten Berechnungsgrundlage des Zensus 2011. Im Jahr 2015 folgte erneut ein Rückgang im Vergleich zu 2014 und 2013. Dies trifft sowohl bei Männern als auch für Frauen zu (Abbildung 2/2). Im Jahr 2018 betrug die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate für Männer 979 (2017: 1.023) und für Frauen 451 (2017: 472) pro 100.000 Einwohner. Bei Frauen betrug die Häufigkeit dieser Diagnose – wie schon in den Vorjahren – weniger als die Hälfte im Vergleich zu

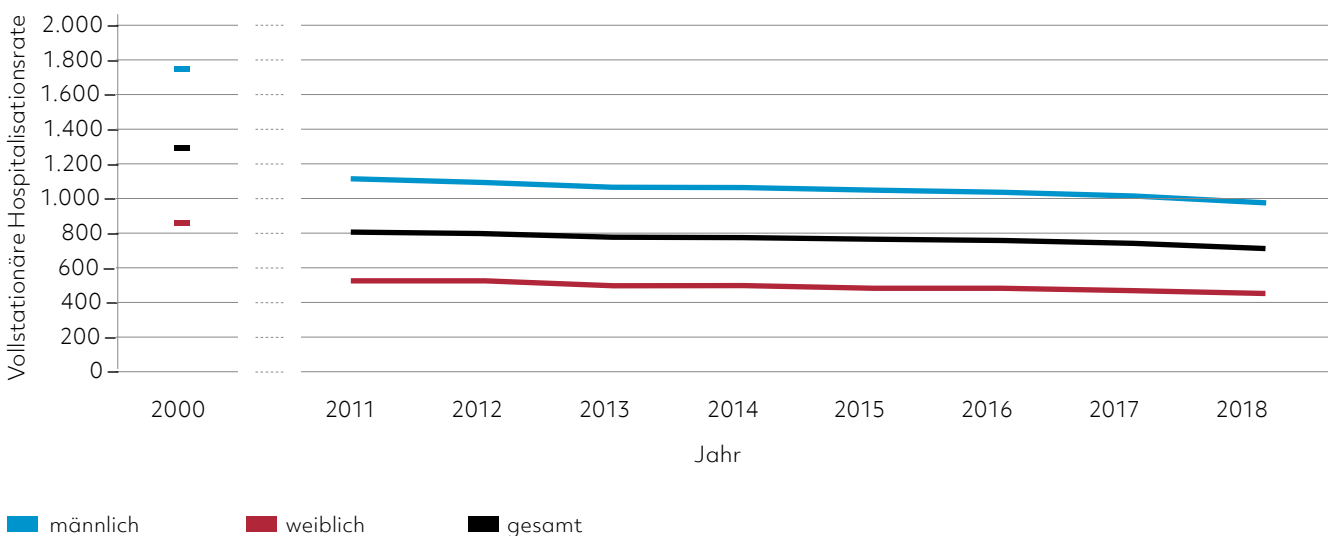
den Männern. Eine insgesamt rückläufige Tendenz der Morbidität findet sich in vielen Industrienationen. Die Abnahme der stationären Morbidität seit 2011 hat vermutlich mehrere Ursachen. Infrage kommen: vermehrte ambulante anstelle von stationärer Diagnostik und Therapie, verbesserte Präventions- und Behandlungserfolge, eine andere Definition der Erkrankung oder der Kodierungen, aber auch epidemiologische Entwicklungen.

2.1.3 Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate nach Altersgruppen von 2011 auf 2018

2.1.3.1 Koronare Herzkrankheit

Im Zeitraum von 2011 bis 2018 ist insgesamt ein merklicher Rückgang der vollstationären Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten um 8,3 % (2017: -4,8 %) feststellbar. Dieser Rückgang betrifft die Altersgruppen unterschiedlich (Abbildung 2/3). In der Altersgruppe der ab 75-Jährigen sinkt die vollstationäre Hospitalisationsrate von 2.893 auf 2.539 (2017: 2.649) um 12,2 % (2017: -8,4 %).

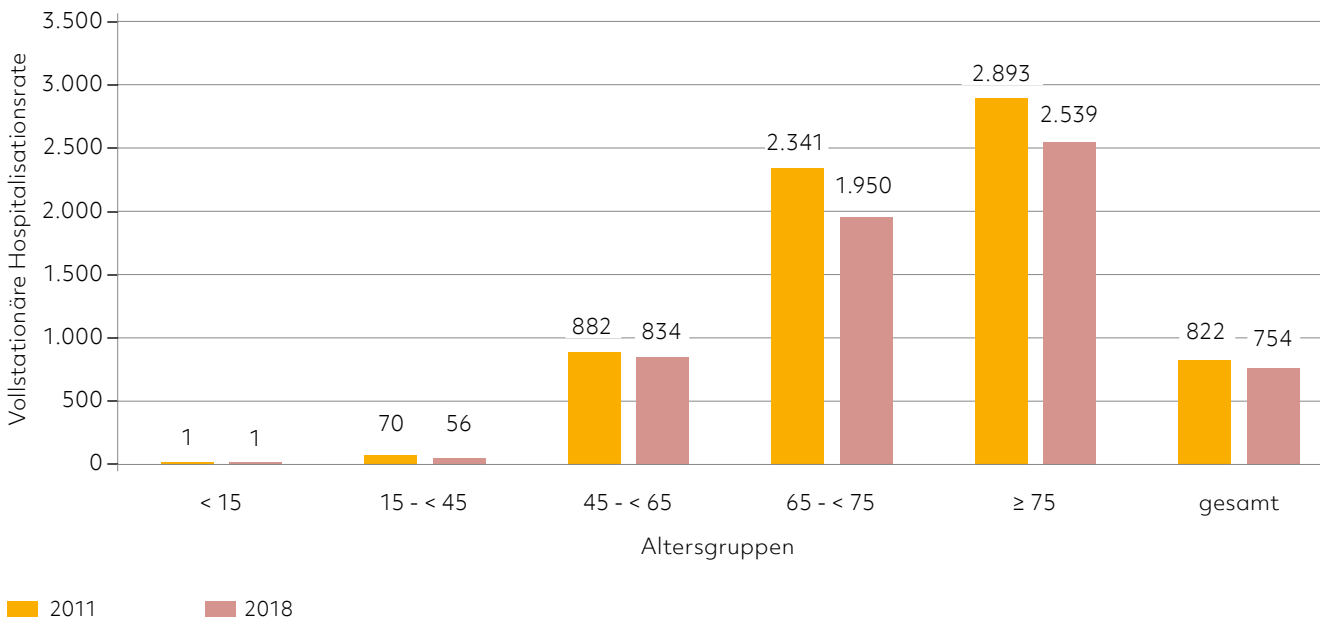
KHK: Morbiditätsentwicklung von 2000 und 2011 bis 2018



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 2/2: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten im Jahr 2000 sowie in den Jahren 2011 bis 2018

KHK-Morbidität: 8-Jahres-Vergleich in den Altersgruppen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 2/3: Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten von 2011 auf 2018

In einigen anderen Altersgruppen ist sie deutlicher zurückgegangen. So ist die vollstationäre Hospitalisationsrate in der Altersgruppe der 45- bis unter 65-Jährigen von 882 auf 834 (2017: 860) pro 100.000 Einwohner gesunken. Das ist eine Verringerung um 5,4 % (2017: -2,5 %). In der Altersgruppe der 65- bis unter 75-Jährigen sank die vollstationäre Hospitalisationsrate von 2.341 auf 1.950 (2017: 2.040). Das ist eine Verringerung um 16,7 % (2017: -12,9 %).

2.2 Mortalität der koronaren Herzerkrankung

2.2.1 Sterbeziffer nach Geschlecht und Altersgruppen 2018

2.2.1.1 Koronare Herzkrankheit

Die Koronare Herzkrankheit (KHK) wird in den Statistiken der WHO unter „ischämische Herzkrankheiten“ erfasst. Per definitionem sind dies „Erkrankungen des Herzens, die durch eine verminderte Blutzufuhr und den dadurch entstehenden Sauerstoff- und Nährstoffmangel verursacht werden (Angina pectoris, akuter Myokardinfarkt, etc.).“ Mit dem in der Medizin üblichen Begriff „koronare Herzkrankheit“ wird begrifflich vor allem die Anatomie (Veränderung der Koronarien) beschrieben, mit dem Begriff „ischämische Herzkrankheiten“ mehr die Pathophysiologie der gleichen Erkrankung betont. Beide Begriffe werden im Herzbericht verwendet.

In allen Altersgruppen starben 2018 mehr Männer an KHK

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
0 - < 1	1	1	0	0,1	0,2	0,0
1 - < 5	0	0	0	0,0	0,0	0,0
5 - < 10	0	0	0	0,0	0,0	0,0
10 - <15	0	0	0	0,0	0,0	0,0
15 - <20	1	0	1	0,0	0,0	0,1
20 - <25	10	9	1	0,2	0,4	0,0
25 - <30	15	12	3	0,3	0,4	0,1
30 - <35	47	35	12	0,9	1,3	0,5
35 - <40	162	138	24	3,1	5,2	0,9
40 - <45	272	229	43	5,6	9,4	1,8
45 - <50	801	650	151	14,3	23,1	5,4
50 - <55	1.909	1.576	333	27,8	45,4	9,8
55 - <60	3.363	2.780	583	51,0	84,3	17,7
60 - <65	5.141	4.086	1.055	93,6	151,6	37,7
65 - <70	7.167	5.404	1.763	149,0	235,8	70,0
70 - <75	8.548	6.139	2.409	237,7	365,4	125,7
75 - <80	16.976	11.236	5.740	415,1	616,1	253,3
80 - <85	24.556	14.382	10.174	789,2	1.117,4	557,6
85 - <90	26.025	12.472	13.553	1.755,4	2.351,9	1.423,2
>= 90	28.981	9.025	19.956	3.645,7	4.347,4	3.397,6
Alle Altersgruppen	123.975	68.174	55.801	149,3	166,4	132,7

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 2/1: Sterbeziffer der ischämischen Herzkrankheiten nach Geschlecht und Altersgruppen in Deutschland im Jahr 2018

Die Sterbeziffer der ischämischen Herzkrankheiten nach Geschlecht und Altersgruppen verdeutlicht, dass Männer nach wie vor vergleichsweise häufiger an der Koronaren Herzkrankheit sterben als Frauen (Tabelle 2/1).

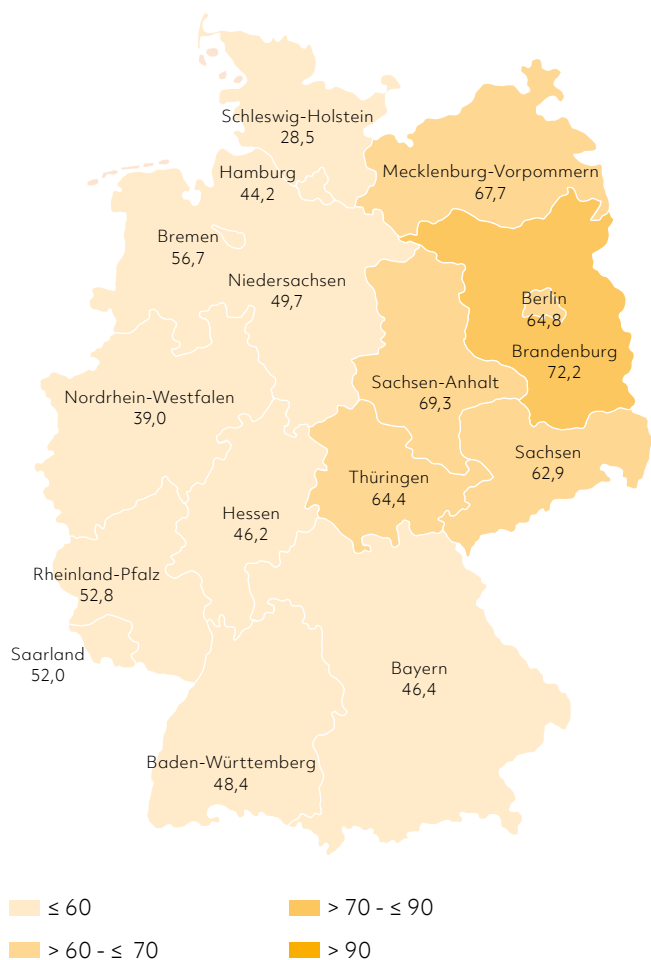
Die Sterbeziffer der KHK nimmt sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen erst ab dem 60. Lebensjahr spürbar zu. Auch in der Altersgruppe der ab 90-Jährigen lag 2018 die Sterbeziffer der Männer mit 4.347 (2017: 4.555) über der Sterbeziffer der Frauen mit 3.398 (2017: 3.435).

2.2.2 Sterbeziffer bei akutem Myokardinfarkt nach Bundesländern 2018

Zwischen den einzelnen Bundesländern gibt es bei der Herzinfarkt-Sterblichkeit Unterschiede in der Häufigkeit (Abbildung 2/4): Die höchste Sterblichkeit durch einen akuten Myokardinfarkt findet sich, zum Teil ähnlich wie bereits in den Vorjahren, in den Bundesländern Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Sachsen. In der Vergangenheit war eine starke Zunahme der Herzinfarkt-Sterblichkeit im Bundesland Bremen aufgefallen. Im Jahr 2012 wurde ein Anstieg der Sterblichkeit von 35 auf 70 registriert mit weiteren Anstiegen in den Folgejahren. Im Jahr 2018 liegt Bremen mit 57 unter dem Stand des Jahres 2012. Da die dort erhobenen Fallzahlen



Sterblichkeit am Herzinfarkt nach Bundesländern



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.
 Abb. 2/4: Alters- und geschlechtsstandardisierte Sterbeziffer an akutem Myokardinfarkt (ICD I21) nach Bundesländern (Wohnort) im Jahr 2018

klein sind, können sich Veränderungen in einer einzigen Kodierungsstelle relativ schnell auf das Gesamtergebnis für den Stadtstaat auswirken. Möglicherweise sind auch andere Einflussfaktoren von Bedeutung: Dazu gehört auch die sich erst allmählich in den Statistiken durchsetzende, veränderte Definition des Herzinfarktes, die die Erhöhung des Troponinwertes heranzieht. In Stadtstaaten ist der Anteil nicht zugeordneter Todesursachen erhöht.

2.2.3 Altersstandardisierte Sterbeziffer nach Geschlecht von 2011 bis 2018

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Sterbeziffer der ischämischen Herzkrankheiten ist seit 2000 rückläufig. Diese Entwicklung hat sich – nach einer Unterbrechung infolge eines leichten Anstiegs um 2,6 % auf 142,2 im Jahr 2015 und 2017 um 0,4 % auf 132,7 – im Berichtsjahr 2018 fortgesetzt, in dem mit 128,4 der bislang niedrigste Wert ermittelt wurde.

Die Sterbeziffer der Männer ist 2018 im Vergleich zu 2000 von 273,9 auf 138,9 beziehungsweise um 49 % gesunken, während die der Frauen von 252,3 auf 118,5 beziehungsweise um 53 % zurückgegangen ist (Tabelle 2/2). Im Vergleich zum Jahr 2017 kam es 2018 sowohl bei Männern (-3,4 %) als auch bei Frauen (-3,0 %) zu einem Rückgang der altersstandardisierten Sterbeziffer für die Koronare Herzkrankheit.

2.2.4 Sterbeziffer von Männern und Frauen

2.2.4.1 Koronare Herzkrankheit

Die altersstandardisierte Sterbeziffer der Männer liegt konstant höher als die der Frauen (Abbildung 2/5) und ist, auch im Vergleich zu 2000, dauerhaft rückläufig.

Im Jahr 2018 hat die Sterbeziffer der Frauen mit 118,5 (2017: 122,2) die Sterbeziffer der Männer mit 138,9 (2017: 143,7) wieder merklich unterschritten.

Sowohl bei Männern als auch bei Frauen findet sich von 2011 bis 2014 eine kontinuierliche Abnahme der Sterbeziffer für ischämische Herzkrankheiten. Obwohl die erhobenen Daten hierfür keinen Beweis liefern, ist es wahrscheinlich, dass die abnehmende Sterbeziffer eine Folge verbesserter Prävention, Diagnostik und Therapie ist.

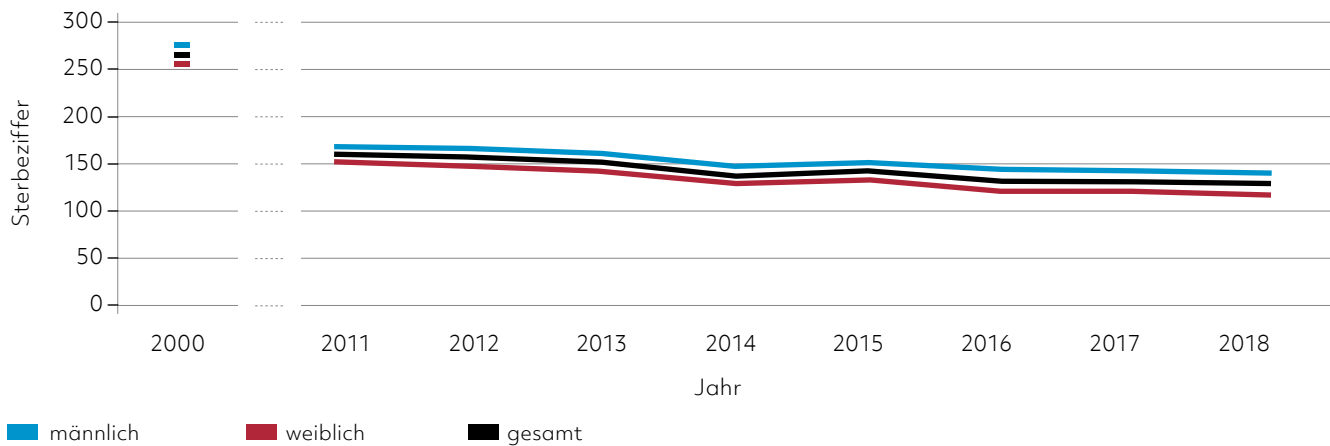
KHK-Sterblichkeit 2011 bis 2018 nach Geschlecht

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
2000*	167.681	78.879	88.802	262,9	273,9	252,3
2011*	127.101	64.811	62.290	158,3	165,4	151,6
2012	128.171	66.294	61.877	154,8	163,3	146,7
2013	128.808	67.175	61.633	151,6	160,1	143,6
2014	121.166	64.467	56.699	138,6	148,4	129,2
2015	128.230	68.464	59.766	142,2	152,0	132,9
2016	122.274	66.789	55.485	132,2	143,7	121,3
2017	125.614	68.794	56.820	132,7	143,7	122,2
2018	123.975	68.174	55.801	128,4	138,9	118,5

* 2000 Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 1987, ab 2011 Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 2011
Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 2/2: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer der ischämischen Herzkrankheiten von 2011 bis 2018

Entwicklung der KHK-Sterbeziffer von 2000 und 2011 bis 2018



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 2/5: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer der ischämischen Herzkrankheiten im Jahr 2000 sowie in den Jahren 2011 bis 2018

2.2.5 Entwicklung der Herzinfarkt-Sterbeziffer, altersstandardisiert, nach Geschlecht von 2011 bis 2018

2.2.5.1 Akuter Myokardinfarkt

Die Entwicklung der Sterbeziffer des akuten Myokardinfarktes ist seit 2000 tendenziell

rückläufig (Tabelle 2/3). Die altersstandardisierte Sterbeziffer der Männer ist von 2011 bis 2018 von 73,1 auf 57,3 beziehungsweise um 21,6 % zurückgegangen – die der Frauen hat sich von 57,2 auf 41,8 beziehungsweise um 27,0 % reduziert.

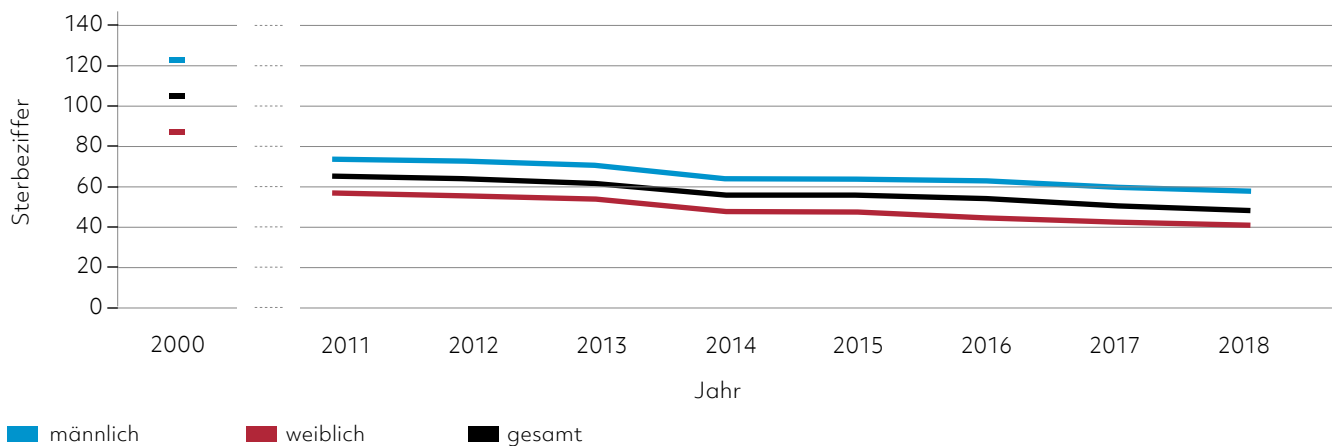
Herzinfarkt-Sterblichkeit 2011 bis 2018

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
2000*	67.282	36.458	30.824	104,7	123,1	87,1
2011*	52.113	28.621	23.492	64,9	73,1	57,2
2012	52.516	28.951	23.565	63,7	71,7	56,1
2013	52.044	28.991	23.053	61,8	69,8	54,1
2014	48.181	27.188	20.993	55,8	63,7	48,3
2015	49.210	27.835	21.375	55,5	63,3	48,1
2016	48.669	28.130	20.539	53,9	62,5	45,7
2017	46.966	27.130	19.836	51,0	59,0	43,4
2018	46.207	26.884	19.323	49,4	57,3	41,8

* 2000 Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 1987, ab 2011 Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 2011
Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 2/3: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer des akuten Myokardinfarktes in Deutschland von 2011 bis 2018

Entwicklung der Herzinfarkt-Sterblichkeit von 2000 und 2011 bis 2018



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 2/6: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer des akuten Myokardinfarktes in Deutschland im Jahr 2000 sowie in den Jahren 2011 bis 2018

Das Diagramm (Abbildung 2/6) erhellt den langfristigen Verlauf der Sterbeziffer des akuten Myokardinfarktes in Deutschland zwischen 2011 und 2018 mit einem Vergleich zum Jahr 2000 und zeigt einen Rückgang um 53 %. Die Daten von NSTEMI und STEMI werden dafür gemeinsam erfasst. Seit 2011 bis 2018 findet

sich eine Abnahme der Sterbeziffer, bei Männern von 21,6 % und bei Frauen etwas ausgeprägter um 27 %. Es ist wahrscheinlich, dass diese Reduktion der Sterbeziffer – abgesehen vom Rückgang der Anzahl von Rauchern – auch auf Verbesserungen der präventiven, rehabilitativen und therapeutischen

Maßnahmen beruht. Dazu gehören die Notfall-PCI, der Stent und die Medikation. Zu nennen sind auch Verbesserungen der Abläufe im Bereich der Rettungskette, ferner die vermehrte Kenntnis der Risikofaktoren. Trotz der ausgeprägten Abnahme der Sterblichkeit bei Männern ist deren Prognose beim akuten Myokardinfarkt auch im Jahr 2018 immer noch ungünstiger als die Prognose der Frauen bei dem gleichen Ereignis.

2.2.6 7-Jahres-Vergleich 2011 und 2018: Mortalität des akuten Myokardinfarktes nach Geschlecht und Altersgruppen

2.2.6.1 Gestorbene an akutem Myokardinfarkt nach Geschlecht und Alter im Jahr 2011

Von den im Jahr 2011 an akutem Myokardinfarkt Gestorbenen waren 28.621 Männer und 23.492 Frauen (Tabelle 2/3). Bis zu den Altersgruppen der 75- bis unter 80-Jährigen übertraf die Zahl der gestorbenen Männer deutlich die der Frauen. Das ändert sich in den höheren Altersgruppen. Dort übertraf die unkorrigierte Zahl der an akutem Myokardinfarkt gestorbenen Frauen deutlich die Zahl der Männer. Dies gilt vor allem für die Altersgruppen der 85- bis unter 90-Jährigen sowie der ab 90-Jährigen. Zurückzuführen ist diese Verschiebung der Häufigkeit vor allem auf den größeren Bevölkerungsanteil der Frauen in den höheren Altersgruppen.

2.2.6.2 Sterbeziffer des akuten Myokardinfarktes nach Geschlecht und Altersgruppen im Jahr 2011

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Sterbeziffer (Gestorbene je 100.000 Einwohner) des akuten Myokardinfarktes lag im Jahr 2011 bei den Männern insgesamt mit 73,1 deutlich über der Sterbeziffer der Frauen mit 57,2 (Tabelle 2/3). Das heißt: 27,8 % mehr Männer als Frauen starben im Jahr 2011 am akuten Myokardinfarkt.

Diese Geschlechterdifferenz war in allen Altersgruppen zu verzeichnen. Bei der unkorrigierten Sterbeziffer war

der relativ größte Unterschied (40,6 % mehr Männer) in der Altersgruppe der 50- bis unter 55-Jährigen feststellbar. Der geringste fand sich in der Altersgruppe der ab 90-Jährigen (34 % mehr Männer). Der relative Abstand der Sterbeziffer von Männern und Frauen verringert sich mit zunehmendem Alter. Bei beiden Geschlechtern war die höchste Sterbeziffer für die Erkrankung in der Altersgruppe der ab 90-Jährigen zu verzeichnen. Sie betrug für die Männer 1.423 und bei den Frauen 1.060.

2.2.6.3 Mortalität des akuten Myokardinfarktes nach Geschlecht und Altersgruppen

Gestorbene an akutem Myokardinfarkt 2018

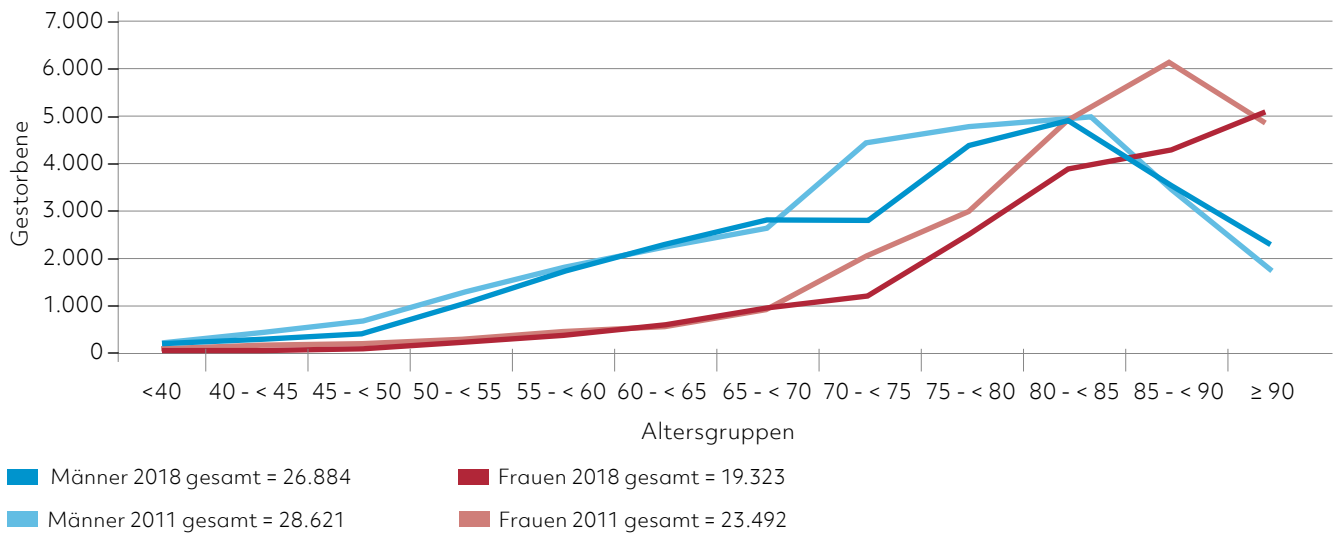
Von den im Jahr 2018 an akutem Myokardinfarkt Gestorbenen entfielen 26.884 (2017: 27.130) auf Männer und 19.323 (2017: 19.836) auf Frauen (Tabelle 2/3). Bis zu den Altersgruppen der 80- bis unter 85-Jährigen übertraf die Zahl der an akutem Myokardinfarkt gestorbenen Männer deutlich die der Frauen.

In den höheren Altersgruppen übertraf die Zahl der an akutem Myokardinfarkt gestorbenen Frauen dagegen deutlich die der Männer. Dies gilt vor allem für die Altersgruppen der 85- bis unter 90-Jährigen und der ab 90-Jährigen aufgrund des höheren Bevölkerungsanteils der Frauen (Abbildung 2/7).

Differenz der Sterbeziffer des akuten Myokardinfarktes nach Geschlecht und Altersgruppen von 2011 auf 2018

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Sterbeziffer des akuten Myokardinfarktes ist bei den Männern zwischen den Jahren 2011 und 2018 von 73,1 auf 57,3 (2017: 59,0) beziehungsweise um 21,6 % (2017: 19,3 %), bei den Frauen von 57,2 auf 41,8 (2017: 43,4) beziehungsweise um 27,0 % (2017: 24,2 %) zurückgegangen (Tabelle 2/3). Der Rückgang der Sterbeziffer war in den einzelnen Altersgruppen sehr unterschiedlich (Abbildung 2/8). Am stärksten war der Rückgang bei den Männern in der Altersgruppe der 80- bis 85-jährigen mit 30,7 % (2017: 27,7 %)

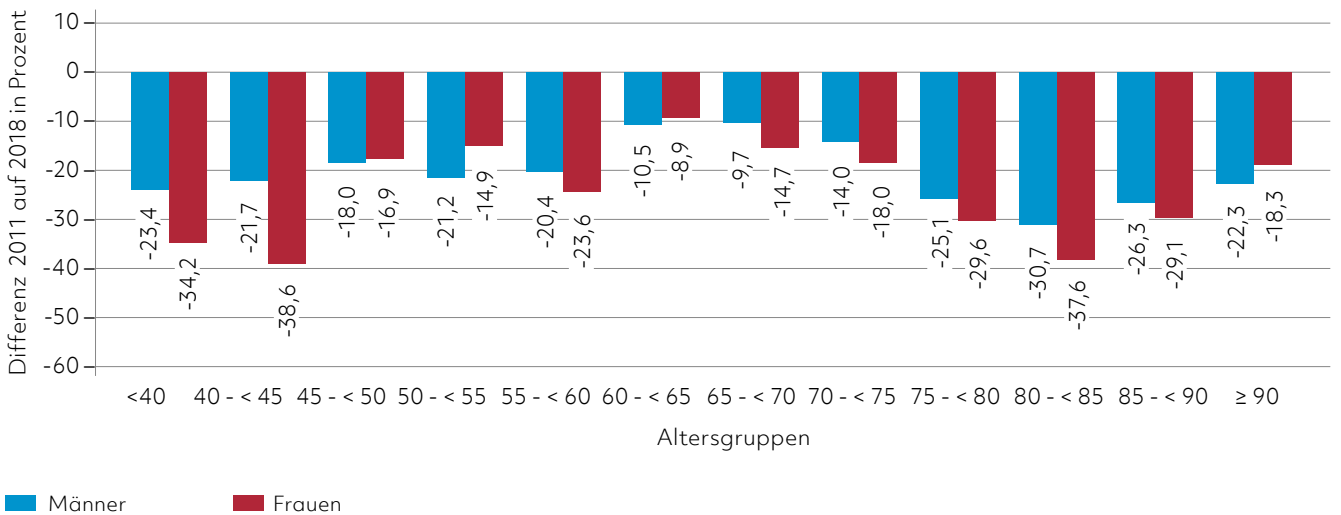
Herzinfarkt-Sterblichkeit in den Jahren 2018 und 2011 nach Altersgruppen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 2/7: Sterbeziffer des akuten Myokardinfarktes nach Geschlecht und Altersgruppen in den Jahren 2011 und 2018

Herzinfarkt: Veränderung der Sterbeziffern 2011 zu 2018 nach Altersgruppen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 2/8: Differenz der Sterbeziffer des akuten Myokardinfarktes nach Geschlecht und Altersgruppen von 2011 auf 2018

bei den Frauen in der Altersgruppe der 40- bis 45-jährigen mit 38,6 % (2017: 29,4 %). Die Ursachen der Entwicklung in den Altersgruppen sind letztlich nicht klar.

Einordnung: Welche Faktoren haben die Sterblichkeit des Myokardinfarkts günstig beeinflusst? In den vergangenen Jahren sind die Abläufe im Rettungssystem oder infrastrukturellen und prozessualen Voraussetzungen in den Krankenhäusern für Patienten mit akutem Myokardinfarkt weiter optimiert worden. Zu nennen ist ferner ein Notarztsystem, das – sogar in bevölkerungsarmen Gegenden – sehr effizient ist. Prähospitalzeiten konnten verkürzt, neue Techniken eingeführt und/oder der Informationsstand der Bevölkerung hinsichtlich der Symptome eines Herzinfarkts (Bei welchen Symptomen muss ich den Notarzt/Rettungswagen rufen? Notrufnummer „112“ wird rechtzeitig gewählt, etc.) in Verbindung mit Aufklärungsaktionen verbessert werden.

Nach Erhebungen des Instituts für Herzinfarktforschung (IHF) in Ludwigshafen geht bei einem Herzinfarkt nach wie vor die meiste Zeit in der Prähospitalphase vom Beginn der Symptomatik bis zum telefonischen medizinischen Erstkontakt verloren.

Wird die Rettungskette erst spät nach dem ersten Auftreten von typischen Symptomen aktiviert,

stellen institutionelle Optimierungen nur marginale Verbesserungen dar. An der Verkürzung der Prähospitalzeit im Rettungswagen und der Zeit zwischen Aufnahme ins Krankenhaus und der Wiedereröffnung des Koronargefäßes (so genannte Door-to-balloon-Zeit) wird seit Jahren gearbeitet. Zeitgewinne innerhalb des medizinischen Systems nützen wenig, wenn seit dem Symptombeginn aus anderen Gründen schon viel Zeit verloren wurde. Da die Zeit bis zur Wiederherstellung der Blutversorgung in der betroffenen Herzmuskelregion auch über das Überleben nach einem Infarkt entscheidet, sollte die Aufklärung der Bevölkerung ein dauerhaftes Anliegen bleiben.

Die Deutsche Herzstiftung konnte in den vergangenen Jahren bei verschiedenen Aufklärungsaktionen zum Herzinfarkt ermitteln, dass Verbesserungen der Aufklärung sich stets so lange günstig auswirkten, wie die Aufklärungsaktionen anhielten. Danach verschlechterte sich die Situation wieder. Weitere Einflüsse aufgrund ungünstiger sozioökonomischer und demographischer Bedingungen fallen ins Gewicht.

Möglicherweise kommen weitere Faktoren hinzu: Einflüsse aus Kodierungsgewohnheiten genauso wie Defizite in den Versorgungsstrukturen einzelner Regionen oder eine ungünstige Infrastruktur.

2.3 Bildgebende Verfahren bei der koronaren Herzerkrankung

Um die Diagnose von symptomatischen Patienten mit einem Verdacht auf eine koronare Herzkrankheit (KHK, sie entspricht in der Datenerfassung der ischämischen Herzkrankheit) zu bestätigen, werden Basisuntersuchungen durchgeführt: klinische Untersuchung, EKG und biochemische Tests. Sie erfolgen gemäß den Leitlinien der ESC, an deren Erstellung Deutschland auch beteiligt ist.¹

Abhängig von den ermittelten Werten ergibt sich die Indikation für das weitere Prozedere. Die Beachtung der Vortestung sichert eine optimale Nutzung von Ressourcen in der Versorgung. Die 2019 aktualisierten Leitlinien haben die Bedeutung der Vortestwahrscheinlichkeiten angepasst und spezifiziert. Dyspnoe ist als zusätzlicher Punkt in die Symptome zur Bestimmung der Vortestwahrscheinlichkeit aufgenommen worden. Die Leitlinien empfehlen den differentiellen Einsatz von Bildgebung in Abhängigkeit der Vortestwahrscheinlichkeit für eine koronare Herzkrankheit.²

Patienten mit geringer Vortestwahrscheinlichkeit für eine KHK erhalten eine geeignete medikamentöse Therapie. Bei Patienten mit einer hohen Vortestwahrscheinlichkeit für eine stenosierende KHK oder Symptomen einer Herzinsuffizienz/reduzierter Auswurfraction des Herzens erfolgt eine invasive Koronarangiographie, gegebenenfalls mit einer geeigneten invasiven Bestätigung von Auswirkungen der Stenosen auf den Blutfluss. Dies geschieht unter anderem auch durch Druckdrahtmessung der fraktionellen Flussreserve (FFR). Das Ergebnis entscheidet mit über revaskularisierende Maßnahmen.

Zu den bildgebenden Verfahren, die bei mittlerer Vortestwahrscheinlichkeit als Standard gelten, zählt die Echokardiographie unter Stress-Bedingungen. Ein weiteres nichtinvasives bildgebendes Verfahren ist die kardiale Magnetresonanztomographie (MRT, Kernspintomographie). Sie liefert Informationen zu Fragestellungen, die ansonsten nur mit strahlungsbehafteten Untersuchungstechniken oder mit invasiven Verfahren zu gewinnen sind. Geeignet ist die MRT zur Beurteilung der Durchblutung, der Narbengröße am Herzmuskel oder zur Einschätzung der Fähigkeit des Muskelgewebes zu kontrahieren (myokardiale Funktion/Pumpfunktion des Herzens).³

Das Computertomogramm (CT) ermöglicht die Darstellung der Koronarien. Es eignet sich, um Stenosen der großen Gefäße bei niedriger Vortestwahrscheinlichkeit auszuschließen, also zum Beispiel auch als Screeningmethode zum KHK-Ausschluss etwa vor anderen Interventionen. Zurückhaltung mit dem CT empfehlen die Leitlinien bei Patienten mit hoher Vortestwahrscheinlichkeit.

Eine Untersuchungsmethode aus dem Bereich der nuklearmedizinischen bildgebenden Verfahren ist die Single-Photon-Emission-Computertomographie (SPECT), die allerdings mit einer Strahlenbelastung einhergeht. Versorgungsdaten zur Häufigkeit der Nutzung bildgebender Verfahren sind unsystematisch und zum Teil nur punktuell verfügbar. Der Herzbericht hat daher hierzu keine Angaben.

Die gemeinsamen Leitlinien verschiedener Fachgesellschaften schlagen je nach Manifestation der Koronaren Herzkrankheit eine differenzierte Anwendung der Diagnostik vor. Auswertungen zur Versorgungsrealität in diesem Bereich liegen bislang nicht vor.

2.4 Koronare Herzerkrankung: Linksherzkatheter im niedergelassenen Bereich

Die Versorgungsstrukturen in Deutschland ermöglichen die Untersuchung und Therapie mit Herzkathetern sowohl im stationären als auch im ambulanten Bereich. Die ambulante Versorgung deckt weniger als zehn Prozent der Versorgung mit Herzkatheteruntersuchungen/-interventionen ab, fällt aber bei einer Gesamtbetrachtung ins Gewicht. Außerdem besteht eine gewisse Überschneidung des ambulanten und stationären Sektors.

2.4.1 Kassenärztliche kardiologische Versorgung 2018

In der vertragsärztlichen Versorgung erfolgt die Diagnostik am Herzen und an herznahen Gefäßen überwiegend ambulant. Soweit diese Leistungen nicht in vertragsärztlichen Praxen stattfinden, werden sie von niedergelassenen Belegärzten stationär durchgeführt oder von ermächtigten Ärzten und Institutionen ambulant erbracht, also von Krankenhausärzten, sonstigen ermächtigten Ärzten und übrigen Leistungserbringern.

2.4.1.1 Daten der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV)

Einen Einblick in die kassenärztliche Versorgung im vertragsärztlich ambulanten und belegärztlich stationären Bereich, sowie bei den ermächtigten Ärzten bezüglich der Linksherzkatheter-Untersuchungen (Tabelle 2/4) und der perkutanen Koronarinterventionen (Tabelle 2/5) bieten die Daten der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV) für die Jahre 2011 bis 2018. In der Summe ist die LHK-Zahl (LHK: Linksherzkatheter) seit dem Jahr 2011 stetig gesunken, wohingegen die PCI-Zahl (PCI: Perkutane Koronarintervention) seit 2013 ein stabiles Niveau erreicht hat.

Häufigkeit von LHK und PCI 2016 bis 2018 bei Kassenärzten: Im Jahr 2018 wurden 86.768 LHK und PCI kassenärztlich abgerechnet. Im Vergleich zum Jahr 2017 ergibt sich damit ein Rückgang der abgerechneten Fälle um 4,1 % (2017/2016: 3,3 % Rückgang).

Linksherzkatheter-Untersuchungen (kassenärztlich)

Jahr	vertragsärztlich ambulant	belegärztlich stationär	ermächtigte Ärzte und Institutionen ambulant	Summe
2011	68.559	12.736	7.780	89.075
2012	67.648	12.706	7.454	87.808
2013	63.947	11.621	7.187	82.755
2014	60.820	12.139	7.724	80.683
2015	60.475	11.094	8.059	79.628
2016	60.467	10.871	8.006	79.344
2017	57.973	10.958	7.126	76.057
2018	55.255	10.458	7.222	72.935

Berechnung auf Grundlage von Daten der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV), Berlin.

Tab. 2/4: Kassenärztliche Versorgung: Entwicklung der Linksherzkatheter-Untersuchungen in Deutschland von 2011 bis 2018

Perkutane Intervention (kassenärztlich)

Jahr	vertragsärztlich ambulant	belegärztlich stationär	ermächtigte Ärzte und Institutionen ambulant	Summe
2011	10.061	5.109	1.478	16.648
2012	9.511	5.053	1.332	15.896
2013	8.719	4.671	1.415	14.805
2014	8.010	4.898	1.454	14.362
2015	7.967	4.480	1.339	13.786
2016	8.264	4.669	1.356	14.289
2017	8.661	4.721	1.076	14.458
2018	8.121	4.557	1.155	13.833

Berechnung auf Grundlage von Daten der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV), Berlin.

Tab. 2/5: Kassenärztliche Versorgung: Entwicklung ausgewählter Therapie (PCI) am Herzen und an herznahen Gefäßen in Deutschland von 2011 bis 2018

2.5 Koronare Herzerkrankung: Diagnostische Linksherzkatheter und therapeutische PCI im stationären Bereich – 2017/2018

2.5.1 Linksherzkatheter-Untersuchungen und Koronarinterventionen – 2018

Eine zusammengefasste Zahl der Koronarangiographien und perkutanen Koronarinterventionen (PCI) in Deutschland geht aus der jährlichen Bundesauswertung (gemäß §136ff SGB V – externe stationäre Qualitätssicherung) des Institutes für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) hervor. Sektorale Grenzen: Gezählt wurden dazu die durch die Krankenhäuser dokumentierten Datensätze, die Aufschluss darüber geben, wie viele Koronarangiographien und perkutane Koronarinterventionen stationär erbracht wurden (Statistisches Bundesamt). Die IQTIG-Erhebungen beruhen auf den stationär abgerechneten Fällen.

Stadtstaaten versus Flächenstaaten: Die fehlende Vergleichbarkeit der Bevölkerungsverhältnisse und Leistungen der Kardiologie in Stadtstaaten wie Bremen, Hamburg oder Berlin mit den Flächenstaaten zeigt sich auch hier. Der Zugang von Patienten aus dem Umland lässt bei den kardiologischen Leistungen der

Stadtstaaten keine wirklich vergleichbaren Daten mit Flächenstaaten zu.

Datenerhebung und Tilgung: Liegen bei der Datenerhebung von IQTIG mehrere Datensätze eines Patienten vor, wird nach der Zählmethodik nur der jüngste Datensatz gewertet. Dadurch wird sichergestellt, dass je Berichtsjahr nur ein Patient gezählt wird, andererseits werden dadurch nicht alle Leistungen der Kardiologie erfasst.

Die Häufigkeitsentwicklung bei PCI und Koronarangiographie entspricht dem Trend der vergangenen Jahre. Kontinuierlich ist es in den vergangenen Jahren gemäß den Daten des IQTIG zu einem Zuwachs der Häufigkeit gekommen. Ursache ist vor allem der Anstieg des Durchschnittsalters der Bevölkerung aufgrund der Altersverteilung. Damit in Verbindung steht gleichzeitig ein Anstieg der Morbidität für das Krankheitsbild.

2.5.2 Herzkatheter und Herzkatheterlabore in Deutschland – DGK-Erhebung 2018

2.5.2.1 Methodik der Umfrage zu den Herzkatheter-Zahlen 2018

Die Daten von Einrichtungen der interventionellen Kardiologie wurden in der DGK-Erhebung ermittelt,

die auf einer Selbstauskunft der Einrichtungen beruht. Für das Erhebungsjahr 2018 lagen 590 Adressen vor. Die Krankenhaus-Adressen wurden mit der Krankenhausdatei des Bundesamtes für Statistik abgeglichen, sodass die Auflistung dieser Umfrage alle Krankenhäuser mit kardiologischen Abteilungen enthält. Darüber hinaus wurden Krankenhäuser mit Inneren Abteilungen, die Herzkatheterlabore betreiben oder Linksherzkathetermessplätze anbieten, aufgrund der Qualitätsberichte der Krankenhäuser identifiziert und in die Auflistung aufgenommen. Diese Adressdatei für die Krankenhäuser ist annähernd vollständig.

2.5.2.2 Zeitraum der DGK-Erhebung – 2018

Die Erhebung der Leistungszahlen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie wurde online im Zeitraum März bis Oktober 2019 für das Erhebungsjahr 2018 durchgeführt. Sie erfolgte mit der bewährten Methodik des Vorjahres.

2.5.3 Linksherzkatheter-Messplätze in Deutschland

Die Anzahl der Linksherzkatheter-Messplätze für die Einrichtungen wurde über die Umfrage der „Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) –

Herz- und Kreislaufforschung“ ermittelt. Bei den so nicht erfassten Einrichtungen wurden bei Verfügbarkeit die Angaben aus der vorangegangenen DGK-Umfrage 2017 übernommen oder die Angaben auf Internet-Seiten der Einrichtung ermittelt. Von den 590 Einrichtungen verfügen 498 (2017: 498) Einrichtungen über insgesamt mindestens 1.004 (2017: 1005) Linksherzkatheter-Messplätze. Die Zahl der tatsächlichen Linksherzkatheter-Messplätze dürfte deutlich höher liegen, da viele Einrichtungen zwar die Anzahl der Eingriffe bereitgestellt haben, aber die Herzkatheterlabore nicht selbst betreiben. Am häufigsten geschieht das in der Form, dass Herzkatheterlabore von einem Krankenhaus genutzt, aber von einer Gemeinschaftspraxis betrieben werden. Bei 93,8 % der Betreiber von Herzkatheterlaboren in der DGK-Umfrage gibt es eine 24-Stunden-Bereitschaft für die Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom.

2.5.3.1 Einrichtungen und Linksherzkatheter-Messplätze

Einen Hinweis auf die Versorgungsstruktur liefert die Relation von Einrichtungen und Messplätzen: Die 1.004 (2017: 1005) Linksherzkatheter-Messplätze in Deutschland verteilen sich auf 498 Einrichtungen wie in Tabelle 2/6 dargestellt.

Einrichtungen mit Linksherzkatheter-Messplätzen

Anzahl HKL pro Einrichtung	Anzahl Einrichtungen	Summe HKL	Anteil (%)
1	189	189	38,0
2	193	386	38,8
3	69	207	13,9
4	26	104	5,2
5	13	65	2,6
6	7	42	1,4
11	1	11	0,2
Summe	498	1.004	100,0

Darstellung auf Grundlage der DGK-Erhebung 2018

Tab. 2/6: Zahl der Einrichtungen (Inst.) mit einem oder mehreren Herzkatheterlaboren/Linksherzkatheter-Messplätzen (HKL) im Jahr 2018

2.5.3.2 Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland

Die Verteilung der Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland findet sich in der Tabelle 2/7. Im Mittel über die Bundesländer stand im Jahr 2018 für 82.688 (2017: 82.380) Einwohner je ein Linksherzkatheter-Messplatz zur Verfügung. Nur die Werte für Hamburg können im statistischen Sinne als Ausreißer gesehen werden, weil diese Stadt das Umland mitversorgt. Betrachtet man Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen und Bremen als eine Versorgungseinheit, so entspricht die Zahl in diesen Nordregionen dem Bundesdurchschnitt.

2.5.4 Linksherzkatheter-Untersuchungen und PCI – 2018

2.5.4.1 Zahl der Linksherzkatheter-Untersuchungen

Methodik der Erhebung

Für das Jahr 2018 lagen 590 Adressen von Einrichtungen der interventionellen Kardiologie vor, davon waren 477 Krankenhäuser, 15 medizinische Versorgungszentren (MVZ) an Krankenhäusern und 95 Praxen/Praxiskliniken und drei sonstige Einrichtungen. 410 Einrichtungen beteiligten sich an der Erhebung (Stichtag: 29.10.2019). Davon waren 353 Krankenhäuser, 11 MVZ und 43 Praxen/Praxiskliniken und drei sonstige Einrichtungen. 405 der 410 teilnehmenden Einrichtungen bieten Linksherzkatheter-Untersuchungen an. Drei Einrichtungen haben sich auf elektrophysiologische Leistungen, Ablationen und Schrittmachereingriffe

Linksherzkatheter-Messplätze nach Bundesländern

Bundesland	Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland		Bevölkerung am 31.12.2018		Einwohner je LHK-Messplatz
	Anzahl	%	Anzahl in Tsd.	%	Anzahl
Baden-Württemberg	125	12,5	11.069,5	13,3	88.556
Bayern	161	16,0	13.076,7	15,8	81.222
Berlin	47	4,7	3.644,8	4,4	77.549
Brandenburg	39	3,9	2.511,9	3,0	64.408
Bremen	9	0,9	683,0	0,8	75.887
Hamburg	29	2,9	1.841,2	2,2	63.489
Hessen	71	7,1	6.265,8	7,5	88.251
Mecklenburg-Vorpommern	21	2,1	1.609,7	1,9	76.651
Niedersachsen	88	8,8	7.982,4	9,6	90.710
NRW	231	23,0	17.932,7	21,6	77.631
Rheinland-Pfalz	44	4,4	4.084,8	4,9	92.837
Saarland	12	1,2	990,5	1,2	82.542
Sachsen	37	3,7	4.077,9	4,9	110.215
Sachsen-Anhalt	25	2,5	2.208,3	2,7	88.333
Schleswig-Holstein	34	3,4	2.896,7	3,5	85.197
Thüringen	31	3,1	2.143,1	2,6	69.134
Deutschland	1.004	100,0	83.019,2	100,0	82.688

Darstellung auf Grundlage der DGK-Umfrage 2018.

Tab. 2/7: Anzahl Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland im Jahr 2018

spezialisiert. Eine Einrichtung führt nur Schrittmachereingriffe durch.

Teilnahmequote, Hochrechnung und deren Methodik

Teilnahmequote: Von 466 Einrichtungen lagen Daten vor. Insgesamt 56 Einrichtungen berichteten die Daten in kumulierter Form. Die Ausschöpfung der Adressdatei für die Leistungszahlen der Herzkatheterlabore 2018 entspricht einer Quote von 79 % (2017: 81 %).

Hochrechnung: Für Krankenhäuser, die für 2018 keine Daten lieferten, aber an einer der Erhebungen 2016 oder 2017 teilgenommen hatten, wurde jeweils der jüngste Wert aus den Erhebungen 2016/2017 in die Hochrechnung eingestellt. Für Krankenhäuser, für die kein Wert für 2016-2018 vorlag, wurde der Wert von 2017 aus der Referenzdatenbank der Qualitätsberichte 2017 des G-BA eingesetzt. Im ambulanten Bereich wurde entsprechend vorgegangen, wobei jedoch für ambulante Einrichtungen, die an keiner Erhebung teilgenommen hatten, der Wert 1 eingesetzt wurde. Mit Hilfe des sich daraus ergebenden Rankings wurden die Werte der Einrichtungen, die für 2018 keine Daten geliefert hatten, linear interpoliert.

Methodik der Hochrechnung: Die verschiedenen Leistungen wurden pro Fall/Sitzung/Eingriff gezählt

(nicht pro Stent oder Ballondehnung!). Ein einzelner Patient kann im Laufe eines Jahres mehrere Fälle bewirken und im Verlauf eines Eingriffs für mehrere Leistungen gezählt werden (zum Beispiel PCI plus Stent). Die 404 Institutionen der DGK-Umfrage meldeten 705.238 (2017: 745.721; 2014: 906.843) Linksherzkatheter-Untersuchungen (LHK) und 293.972 (2017: 324.963; 2014: 281.809) PCI. Im Bundesdurchschnitt ergibt sich damit ein Wert von 1.746 (2017: 1.801; 2014: 1.791) LHK und 746 (2017: 785; 2014: 712) PCI pro Einrichtung. Diese Daten wurden auf die Gesamtzahl der Einrichtungen im Bestand hochgerechnet. Die Hochrechnung ermittelte für die 498 Einrichtungen mit den 1.004 Linksherzkatheter-Messplätzen für 2018 eine Gesamtzahl von 867.137 LHK und 366.840 PCI als Ergebnis dieser Schätzung (Tabelle 2/8).

Plausibilität der Hochrechnung für Linksherzkatheter-Untersuchungen

Ein Plausibilitätscheck ist zurzeit schwierig, weil das IQTIG die Daten der externen Qualitätssicherung nur rudimentär publiziert hat und zum Beispiel die Daten selektiv-vertraglich versorgter Patienten fehlen. Für die Überprüfung des Trends im stationären Bereich kann ein Blick auf die Entwicklung der OPS-Ziffern helfen (Die Anzahlen der OPS-Ziffern sind höher,

Linksherzkatheter-Untersuchungen und PCI – 2014 und 2018

	Linksherzkatheter-Untersuchungen		PCI	
	2014	2018	2014	2018
Anzahl insgesamt	734.436	705.238	281.809	293.972
Mittelwert	1.791	1.746	712	746
Min	37	70	0	0
Max	8.345	8.374	4.447	3.198
Basis (berichtende Einrichtungen)	410	404	396	394
Hochrechnung Deutschland ca.	906.843	867.137	361.377	366.840
Trend 2014 zu 2018	-4,4%		1,5%	

Berechnung auf Grundlage der DGK-Umfragen 2014 und 2018.

Tab. 2/8: Effektiv gemeldete und hochgerechnete Linksherzkatheter-Untersuchungen (HKI) und Perkutane Koronarinterventionen (PCI) für die Jahre 2014 und 2018

weil sie je Behandlungsfall pro diagnosebezogener Fallgruppe mehrfach genannt werden können): Das Statistische Bundesamt weist für den Code 1-275 2017 die Anzahl 843.944 Untersuchungen und 2018 die Anzahl 825.533 Untersuchungen aus, das heißt: Es ergibt sich ein Trend von -2,1 % von 2017 nach 2018.

Für diagnostische Koronarangiographien ergibt sich damit ein geringer Rückgang im stationären Bereich. Für stationäre Koronarinterventionen wird für den OPS-Code 8-837 für 2017 eine Anzahl von 689.796 Interventionen und für 2018 eine Anzahl von 682.564 Interventionen angegeben, das heißt: es ergibt sich ein Trend von -1,0%. Im niedergelassenen Bereich weisen die Daten der KBV einen Trend von -4,1 % für diagnostische Koronarangiographien und -4,3 % für Interventionen aus. Alles in allem kann davon ausgegangen werden, dass die Zahlen bei diagnostischen Linksherzkatheteruntersuchungen und der interventionellen Koronarangiographien tendenziell sinken.

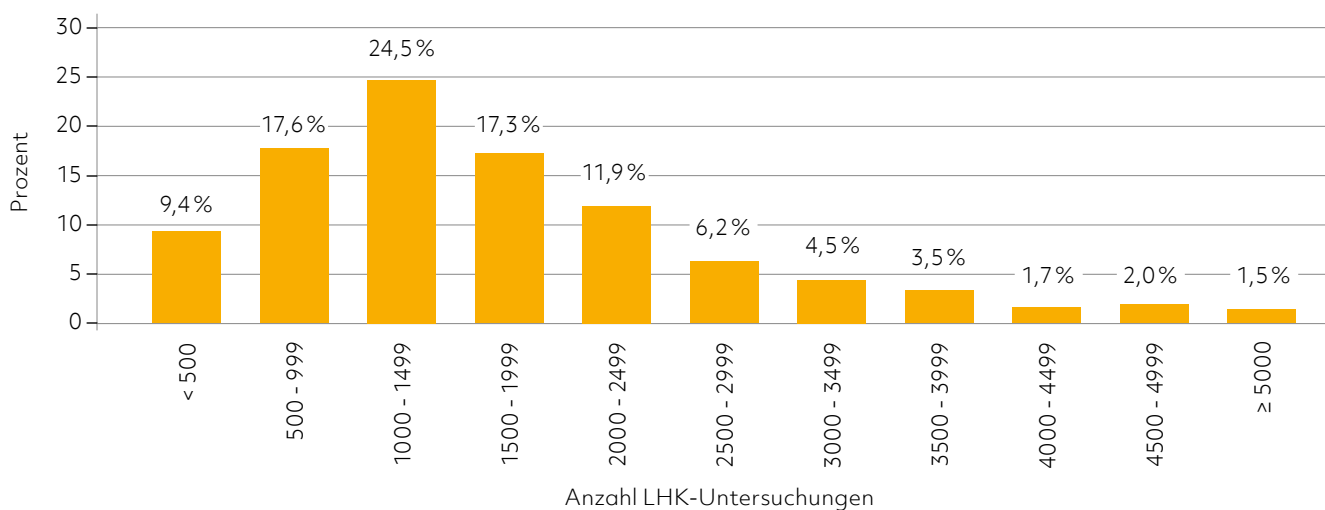
2.5.4.2 Verteilung nach Größe für Linksherzkatheter-Untersuchungen und Mengen-Trends

Die insgesamt 404 teilnehmenden Einrichtungen werden in Abbildung 2/9 in Größenklassen mit einem Volumen von je 500 Linksherzkatheter-Untersuchungen (LHK) im Jahr 2018 zusammengefasst. Etwa ein Viertel der Einrichtungen führte 1.000 bis 1.500 LHK durch, mehr als die Hälfte der Einrichtungen der Kliniken lag 2018 zwischen 500 und 2.000 LHK. Der Anteil der Einrichtungen, die mehr als 3.000 Interventionen (mit mehreren Linksherzkatheter-Messplätzen) im Jahr 2018 realisierten, lag bei 13,1 % (2017: 13,3 %). Die bei dieser Einteilung größte Gruppe von Einrichtungen war – wie im Vorjahr – die Größenklasse zwischen 1.000 bis 1.499 Interventionen (Abbildung 2/9).

Trends nach LHK- und PCI-Mengen

Die Trends von 2014 auf 2018 betragen bei der Anzahl der LHK-Untersuchungen -4,4 % und bei der Zahl der PCIs +1,5 %. Die Basiszahlen geben die Menge der Einrichtungen an, die sich an der Umfrage beteiligt haben. Diese bieten die Grundlage für die Hochrechnung. Es fällt ein leichter Rückgang bei den

Verteilung der Einrichtungen nach Anzahl an LHK-Untersuchungen in 2018



Darstellung auf Grundlage der DGK-Umfrage 2018.

Abb. 2/9: Anteil der Einrichtungen mit ähnlichen Mengen an LHK (n = 404 Einrichtungen) in 500er Schritten im Jahr 2018

LHK-Untersuchungen bei gleichzeitig leichtem Anstieg der PCI-Rate auf. Die Zahl der Einrichtungen, die sich an der Umfrage beteiligt haben, ist im Vergleich zu 2014 leicht gesunken (Tabelle 2/8).

2.5.4.3 Plausibilität des Trends bei LHK- und PCI-Mengen

LHK: Die Daten der externen Qualitätssicherung des IQTIG weisen für 2018 insgesamt 804.079 (2017: 814.670) Linksherzkatheter-Untersuchungen aus. Beim IQTIG werden seit 2016 neben den stationären LHK auch die aus Praxen und medizinischen Versorgungszentren erfasst. Die Angaben des Statistischen Bundesamtes zum OPS-Code 1-275 für den stationären Bereich zeigen einen leichten Rückgang im Vergleich zum Vorjahr (-2,1 %). Diese Rate entspricht in etwa der aus der DGK-Umfrage. Im kassenärztlichen Bereich wurden 86.768 LHK im Jahr 2018 und 90.515 LHK im Jahr 2017 abgerechnet, das bedeutet für den kassenärztlichen Bereich ein Minus von 4,1 %. Für beide Bereiche der LHK-Untersuchung zusammen ergibt sich ein Trend von -2,4 %. Die zunehmende Multimorbidität einer alternden Bevölkerung ist als Hauptursache der Entwicklung anzusehen.

PCI: Bei der PCI berichtet das IQTIG im Jahr 2018 von 314.056 Fällen und 320.327 Fällen aus dem Jahr 2017. Die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) zählte im Jahr 2017 im niedergelassenen Bereich 14.458 PCI-Fälle und 13.833 im Jahr 2018, was einem Minus von 4,3 % entspricht.

Koronarangiographie: Die Leistungen im Bereich der diagnostischen Koronarangiographie, soweit sie von den Kassen getragen werden, scheinen im Vergleich zum Vorjahr leicht zurückzugehen.

2.5.4.4 LHK-Untersuchungen nach Bundesländern

In den Stadtstaaten finden sich bei der Verteilung der Häufigkeit von LHK-Untersuchungen starke Abweichungen im Vergleich zum Bundesdurchschnitt, weil sie das Umland mitversorgen. In den Flächenstaaten sind Rückgänge und Zuwächse unterschiedlich verteilt (Tabelle 2/9). Werden Flächenstaaten und Stadtstaaten zusammen betrachtet, liegen die Häufigkeitswerte auf einem vergleichbar hohen Niveau.

2.5.4.5 Perkutane Koronarinterventionen nach Bundesländern

Im Bundesdurchschnitt ergeben sich für 2018 hochgerechnet 442 (2017: 457) PCI und 1.045 LHK (2017: 1.064) auf 100.000 Personen in der Bevölkerung (siehe Tabellen 2/9 und 2/10). Das heißt auch, dass 42,3 % (2017: 42,9 %) der LHK eine PCI umfassen. Für die Bundesländer Berlin, Bremen, Hamburg, Niedersachsen und dem Saarland ergeben sich bei der Anzahl der PCI pro 100.000 Personen deutliche Abweichungen (+ 62,8 % bis - 25,5 %) vom Bundesdurchschnitt. Es zeigt sich, dass die Stadtstaaten das Umland mitversorgen.

Verteilung LHK nach Bundesländern

Land	Erfasste Anzahl LHK		LHK hochgerechnet		Bevölkerung Stand 31.12.2018		LHK je 100.000 Personen Basis Hochrechnung	Differenz LHK je 100.000 Personen vom Bundesdurchschnitt
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl in Tsd.	%	Anzahl	%
Baden-Württemberg	90.547	12,8	106.220	12,2	11.069,5	13,3	960	-8,1
Bayern	93.949	13,3	125.848	14,5	13.076,7	15,8	962	-7,9
Berlin	32.644	4,6	40.691	4,7	3.644,8	4,4	1.116	6,9
Brandenburg	25.500	3,6	28.826	3,3	2.511,9	3,0	1.148	9,9
Bremen	13.364	1,9	13.364	1,5	683,0	0,8	1.957	87,3
Hamburg	22.695	3,2	26.839	3,1	1.841,2	2,2	1.458	39,6
Hessen	47.931	6,8	56.551	6,5	6.265,8	7,5	903	-13,6
Mecklenburg-Vorpommern	14.813	2,1	17.460	2,0	1.609,7	1,9	1.085	3,8
Niedersachsen	57.423	8,1	69.040	8,0	7.982,4	9,6	865	-17,2
NRW	173.129	24,5	213.655	24,6	17.932,7	21,6	1.191	14,1
Rheinland-Pfalz	31.382	4,4	37.154	4,3	4.084,8	4,9	910	-12,9
Saarland	9.704	1,4	11.997	1,4	990,5	1,2	1.211	16,0
Sachsen	31.903	4,5	37.932	4,4	4.077,9	4,9	930	-10,9
Sachsen-Anhalt	19.382	2,7	25.699	3,0	2.208,3	2,7	1.164	11,4
Schleswig-Holstein	27.113	3,8	32.306	3,7	2.896,7	3,5	1.115	6,8
Thüringen	13.759	2,0	23.558	2,7	2.143,1	2,6	1.099	5,2
Deutschland	705.238	100,0	867.138	100,0	83.019,2	100,0	1.045	0,0

Darstellung auf Grundlage der DGK-Umfrage 2018.
Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 2011.

Tab. 2/9: LHK-Anteil nach Bundesländern und Anteil der Bevölkerung im Jahr 2018

Verteilung PCI nach Bundesländern

Land	Erfasste Anzahl PCI		PCI hochgerechnet		Bevölkerung Stand 31.12.2018		PCI je 100.000 Personen Basis Hochrechnung	Differenz PCI je 100.000 Personen vom Bundesdurchschnitt
	Anzahl	%	Anzahl	Summe	Anzahl in Tsd.	%	Anzahl	%
Baden-Württemberg	40.238	13,7	47.693	13,0	11.069,5	13,3	431	-2,5
Bayern	39.786	13,5	54.571	14,9	13.076,7	15,8	417	-5,6
Berlin	18.404	6,3	22.080	6,0	3.644,8	4,4	606	37,1
Brandenburg	10.871	3,7	12.287	3,3	2.511,9	3,0	489	10,7
Bremen	3.695	1,3	4.915	1,3	683,0	0,8	720	62,8
Hamburg	8.886	3,0	10.768	2,9	1.841,2	2,2	585	32,4
Hessen	19.189	6,5	24.007	6,5	6.265,8	7,5	383	-13,3
Mecklenburg-Vorpommern	5.801	2,0	6.885	1,9	1.609,7	1,9	428	-3,2
Niedersachsen	21.013	7,1	26.292	7,2	7.982,4	9,6	329	-25,5
NRW	67.645	23,0	84.623	23,1	17.932,7	21,6	472	6,8
Rheinland-Pfalz	14.267	4,9	16.515	4,5	4.084,8	4,9	404	-8,5
Saarland	5.138	1,7	6.430	1,8	990,5	1,2	649	46,9
Sachsen	13.205	4,5	15.578	4,2	4.077,9	4,9	382	-13,5
Sachsen-Anhalt	8.603	2,9	11.177	3,0	2.208,3	2,7	506	14,5
Schleswig-Holstein	11.603	3,9	13.554	3,7	2.896,7	3,5	468	5,9
Thüringen	5.628	1,9	9.467	2,6	2.143,1	2,6	442	0,0
Deutschland	293.972	100,0	366.840	100,0	83.019,2	100,0	442	0,0

Darstellung auf Grundlage der DGK-Umfrage 2018.
Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 2011.

Tab. 2/10: PCI-Anteil nach Bundesländern und Anteil der Bevölkerung im Jahr 2018



Stents und Medikamenten-freisetzende Stents

	Stents (Fälle) 2017	Stents (Fälle) 2018	DES 2017	DES 2018
Anzahl insgesamt	235.427	215.725	230.409	210.157
Mittelwert	692	660	678	643
Min	10	15	6	15
Max	3.172	2.967	3.156	2.834
Basis	340	327	340	327
Hochrechnung Deutschland	342.061	317.751	DES-Anteil an Stent-Fällen: 97,9%	DES-Anteil an Stent-Fällen: 97,4%

Darstellung auf Grundlage der DGK-Umfragen 2017 und 2018.

Tab. 2/11: Effektiv gemeldete und hochgerechnete Stents und Drug-Eluting-Stents (DES) in den Jahren 2017 und 2018

2.5.5 Implantation von Koronarstents in Deutschland

Insgesamt 327 Einrichtungen haben die Zahl der Stent-Fälle angegeben (Tabelle 2/11). Daraus ergab sich ein Mittelwert von 660 Stent-Fällen pro Einrichtung. Für Medikamenten-freisetzende Gefäßstützen (engl. Drug Eluting Stents, DES) haben 327 Einrichtungen die Anzahl der DES-Fälle berichtet. Daraus ergab sich ein Mittelwert von 643 DES-Fällen im Jahr 2018 je Einrichtung. Der Anteil der DES-Fälle an den Stent-Fällen konnte 2018 im Durchschnitt, mit 97,4 % (2017: 97,9 %) ermittelt werden. Der Einsatz von DES ist von 2017 auf 2018 leicht gesunken (2017/2018: -0,5 %-Punkte). Aufgrund der Hochrechnung ergibt sich, dass bei 86,6 % der PCI-Fälle Stents eingesetzt werden.

2.5.5.1 Bioresorbierbare Gefäßstützen

362 Einrichtungen haben Angaben zur Nutzung von bioresorbierbaren Gefäßstützen oder Scaffolds gemacht: 292 Einrichtungen haben keine bioresorbierbaren Stents eingesetzt. 112 Einrichtungen setzten zwar bioresorbierbare Stents ein, es konnten aber nur 70 Einrichtungen genaue Zahlen nennen. Die Einrichtungen, die bioresorbierbare Stents einsetzen, versorgten damit im Durchschnitt 9,2 Patienten im Jahr 2018. In diesen – meist größeren – Einrichtungen wurden im Durchschnitt 1.112 PCI- und 942 Stentfälle behandelt, das heißt bei insgesamt etwa 0,76 % der

PCI- beziehungsweise bei insgesamt etwa 0,9 % der Stentfälle wurden bioresorbierbare Gefäßstützen verwendet.

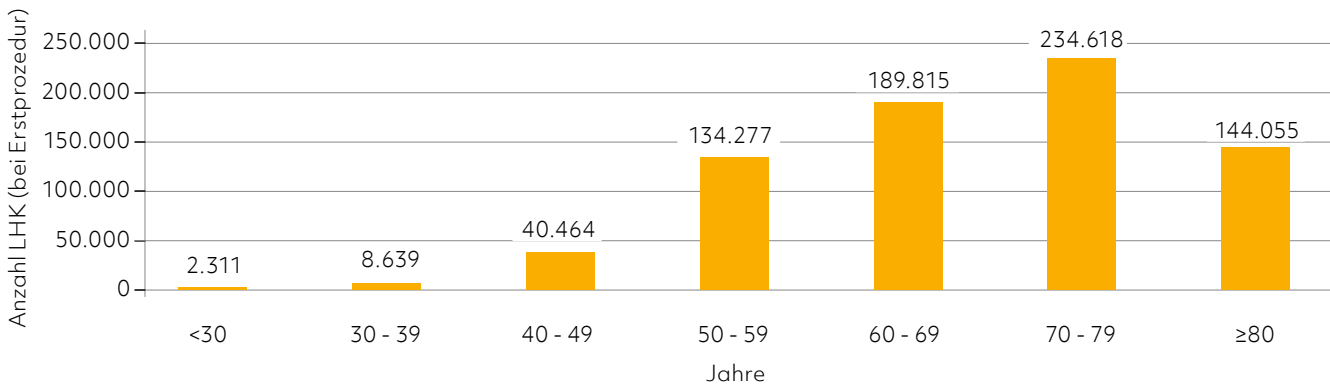
2.5.6 Charakteristika der stationären LHK-Patienten

Die Basisauswertung der externen Qualitätssicherung „Koronarangiographie und Perkutane Koronarintervention (PCI)“ des IQTIG für 2017 und für 2018 wurde nicht veröffentlicht. Für die folgenden sechs Abbildungen (Abb. 2/10 – 2/15) konnte auf einige Daten im Qualitätsreport 2019 des IQTIG zurückgegriffen werden, die – im Vergleich zu den Vorjahren – jedoch nur eine eingeschränkte Darstellung erlaubten. Die Mehrzahl der früheren Abbildungen im Deutschen Herzbericht zu LHK und PCI musste mangels aktueller Daten entfallen.

2.5.6.1 Alters- und Geschlechtsverteilung bei LHK

Die Abbildung 2/10 zeigt für steigendes Alter eine deutliche Zunahme der Anwendung von Linksherz-Katheteruntersuchungen mit einem Höhepunkt im Alter zwischen 70 und 79 Jahren. Die Abbildung 2/11 zeigt die Verteilung der Geschlechter bei den stationären Patienten mit einer Koronarangiographie im Jahr 2018. Nach diesen Zahlen scheint die koronare Herzkrankheit nach wie vor eine Domäne der Männer zu sein. Ihr Anteil liegt bei 62,5 %.

Stationäre LHK bei Erstprozedur nach Altersgruppen

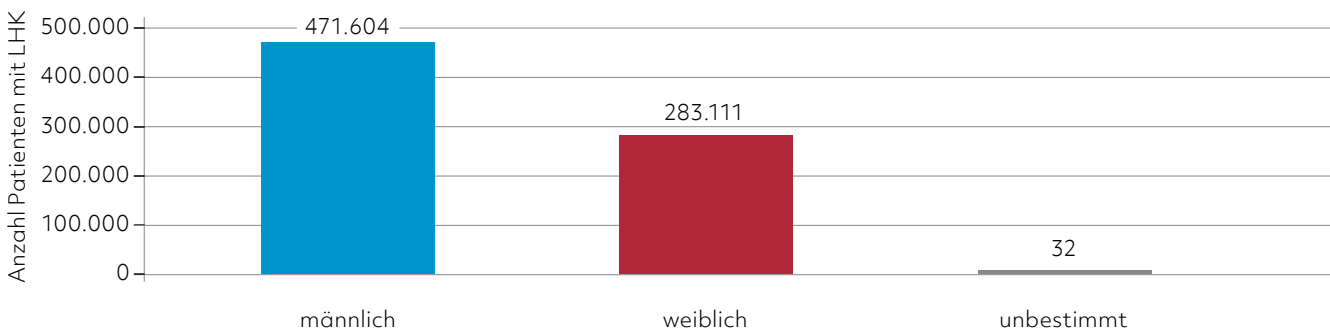


Darstellung auf Grundlage des Qualitätsreportes 2019 des IQTIG.

Die Altersgruppen beziehen sich auf alle Koronarangiographien bei Erstprozedur.

Abb. 2/10: Zahl der stationären Linksherzkatheter-Untersuchungen bei Erstprozedur nach Altersgruppen im Jahr 2018.

Stationäre LHK-Patienten nach Geschlecht



Darstellung auf Grundlage des Qualitätsreportes 2019 des IQTIG.

Das Geschlecht bezieht sich auf alle Patienten mit Koronarangiographie.

Abb. 2/11: Zahl der stationären Patienten mit Linksherzkatheter-Untersuchung nach Geschlecht im Jahr 2018.

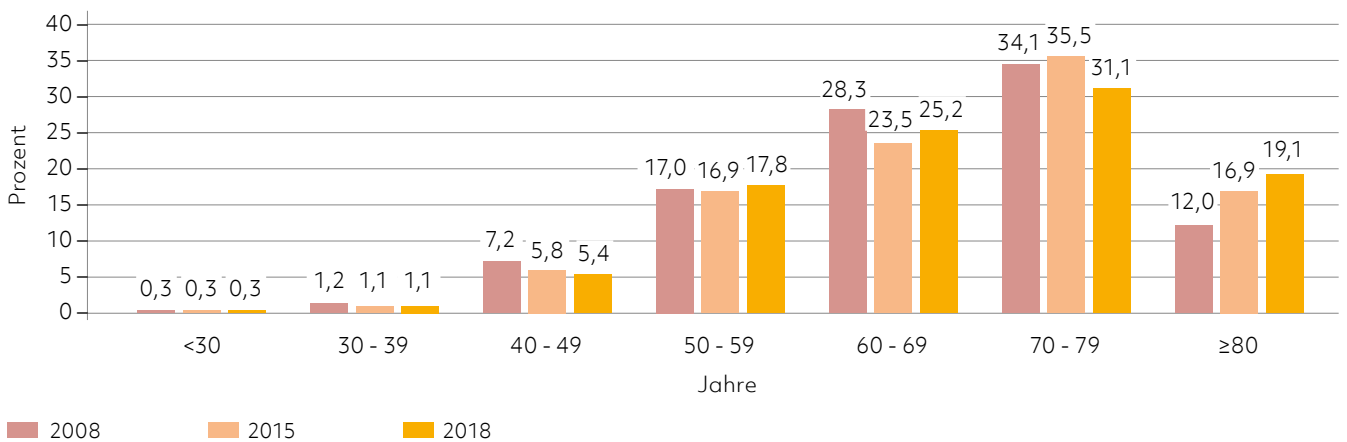
Da es für das Jahr 2018 derzeit keine Daten zur Unterteilung nach Alter und Geschlecht gibt, sind die Werte für 2008 und 2015 jetzt ebenfalls auf alle Patienten bezogen (Abbildung 2/12). Angaben für das Jahr 2018 beziehen sich auf Koronarangiographien bei Erstprozedur, die Angaben für das Jahr 2015 auf alle Patienten mit Koronarangiographie. In den Jahren 2008 und 2015 wurden nur stationäre Fälle erfasst, im Jahr 2018 zusätzlich auch Fälle aus Praxen und MVZ. Deshalb liefern Vergleiche der unterschiedlichen Jahre keine brauchbaren Ergebnisse.

2.5.6.2 Alters- und Geschlechtsverteilung bei PCI

Im Jahr 2018 fanden die meisten PCI als Erstprozedur in der Altersgruppe der 70- bis 79-Jährigen statt. Ab einem Alter von 50 Jahren steigt die Häufigkeit der PCI in den Altersgruppen kontinuierlich an. Der Anteil der Unter-50-Jährigen ist im Vergleich zu allen Über-50-Jährigen verschwindend gering (Abbildung 2/13).

Bei der Geschlechterverteilung der stationären PCI-Patienten ergibt sich ein ähnliches Bild wie schon

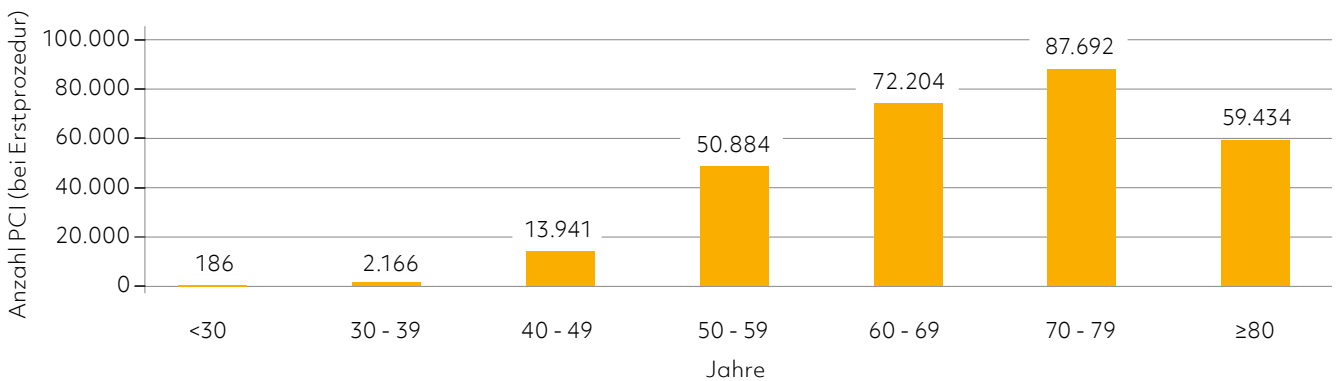
Patientenalter bei LHK: Vergleich 2008, 2015 und 2018



Darstellung auf Grundlage von AQUA-Daten Qualitätssicherung 2008, der Bundesauswertung 2015 Koronarangiographie und Perkutane Koronarintervention (PCI) und des Qualitätsreportes 2019 des IQTIG.

Abb. 2/12: Anteil der Fälle mit LHK nach Altersgruppen für die Jahre 2008, 2015 und 2018

Patientenalter der stationären PCI bei Erstprozedur 2018



Darstellung auf Grundlage des Qualitätsreportes 2019 des IQTIG

Die Altersgruppen beziehen sich auf alle PCI bei Erstprozedur.

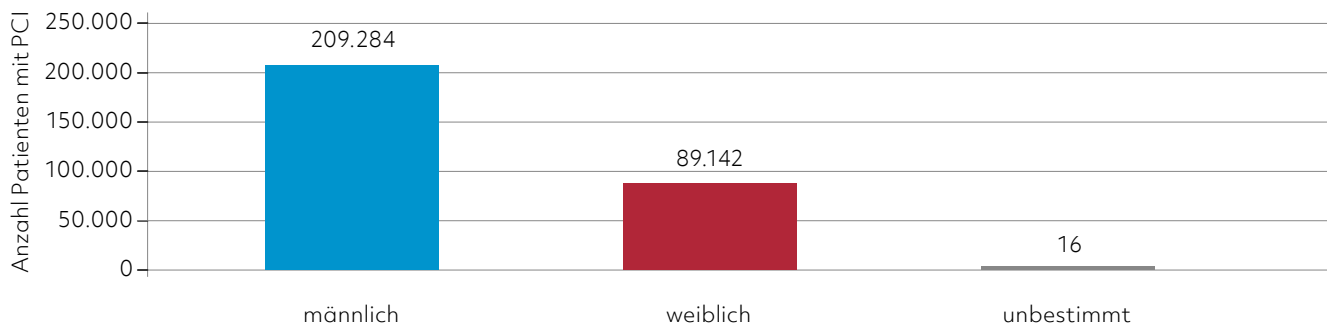
Abb. 2/13: Zahl der stationären PCI bei Erstprozedur nach Altersgruppen im Jahr 2018.

bei der Koronarangiographie: Die Männer stellen im Vergleich zu den Frauen die große Mehrheit der Patienten dar. Wie in Abbildung 2/14 dargestellt, ist der Quotient zwischen Männern und Frauen noch größer als bei der diagnostischen Untersuchung.

Da es für das Jahr 2018 derzeit keine Daten zur Unterteilung nach Alter und Geschlecht gibt, sind

die Werte für 2008 und 2015 jetzt ebenfalls auf alle Patienten bezogen (Abbildung 2/15). Angaben für das Jahr 2018 beziehen sich auf die PCI bei Erstprozedur, die Angaben für das Jahr 2015 auf alle Patienten mit einer PCI. In den Jahren 2008 und 2015 wurden nur stationäre Fälle erfasst, im Jahr 2018 zusätzlich auch Fälle aus Praxen und MVZ. Deshalb liefern Vergleiche der unterschiedlichen Jahre keine brauchbaren Ergebnisse.

Stationäre Patienten mit PCI nach Geschlecht



Darstellung auf Grundlage des Qualitätsreportes 2019 des IQTIG.

Das Geschlecht bezieht sich auf alle Patienten mit PCI.

Abb. 2/14: Zahl der stationären Patienten mit PCI nach Geschlecht im Jahr 2018

Anteil der Fälle mit PCI nach Altersgruppen



Darstellung auf Grundlage von AQUA-Daten Qualitätssicherung 2008, der Bundesauswertung 2015 Koronarangiographie und Perkutane Koronarintervention (PCI) und des Qualitätsreportes 2019 des IQTIG.

Abb. 2/15: Anteil der Fälle mit PCI nach Altersgruppen für die Jahre 2008, 2015 und 2018

2.5.7 Entwicklung bei den Linksherzkathetern und der PCI

2.5.7.1 Einordnung

Bei der Zahl der Linksherzkatheter-Messplätze liegt Deutschland seit Jahren in der Spitzengruppe. Eine Überversorgung lässt sich aus den Zahlen nicht sicher ableiten. Die Indikation erfolgte noch im Jahr 2013

zu über 93 % bei Ischämienachweis, weshalb auch nicht von einer Fehlversorgung gesprochen werden kann. Seit dem Jahr 2014 liegt keine aktualisierte Zahl mehr vor. Dieser Qualitätsindikator (2062) aus der Bundesauswertung der Qualitätssicherungsdaten für Koronarangiographien und PCI des IQTIG wurde 2014 deaktiviert. Damit fehlt die Weiterführung einer Angabe zur Frage der

leitliniengerechten Indikation von Kathetervorfahren bei der KHK. Zudem stehen seit 2016 keine Daten der Bundesauswertung zur Verfügung.

Bei den Stadtstaaten bietet ein Bezug der Interventionen auf die Bevölkerungszahlen keine Vergleichsmöglichkeit, weil die Einrichtungen in den Metropolen das Umland mitversorgen. Patienten aus dem Ausland werden bei den Kliniken mitberücksichtigt. Sie machen in manchen Zentren einen geringen Anteil an den Gesamtleistungen aus. Bei der Notfall-Intervention für Patienten mit akutem Koronarsyndrom ist ein Effekt auf das Überleben belegt. Mit Hilfe der Koronar-Intervention wird das Leben von vielen Menschen mit Herzinfarkt gerettet. Insgesamt steigt die Lebenserwartung in der Bevölkerung, was auch der modernen Herzmedizin zugeschrieben wird.

Beim Blick auf die Gesamtentwicklung steht Deutschland im internationalen Vergleich stärker da als andere Länder. Eine Voraussetzung für die Behandlung ist, dass die Indikation für eine Herzkatheter-Untersuchung und gegebenenfalls Intervention leitliniengemäß erfolgt.

Zur Vermeidung von Fehl- und Überversorgung wird schon jetzt in Kliniken, die stark vom Durchschnitt abweichen, von den Qualitätsstellen der Landesärztekammern ein „strukturiertes Dialog“ zur Aufdeckung von Defiziten geführt.

Zu bedenken bleibt bei einer Beurteilung, dass die Patienten immer älter und die Fälle immer komplexer werden. Die Aufforderung, bezüglich der Indikation zur Untersuchung leitliniengerecht vorzugehen, wird in Deutschland offenbar schon in hohem Masse befolgt.

Prognose: Es wird aufgrund der Bevölkerungsstruktur und der Multimorbidität im Alter erwartet, dass die Zahlen auf hohem Niveau bleiben. Dass Patienten mit akutem Koronarsyndrom eine Katheterdiagnostik erhalten sollten, ist unbestritten.

2.5.8 Herzkatheter beim akuten Myokardinfarkt

Patienten mit Herzinfarkt werden heute primär mithilfe der Kathetertechnik behandelt. Die interventionelle Wiedereröffnung der Gefäße hat im Vergleich zur ausschließlichen Thrombolyse zu einer deutlichen Senkung der Sterblichkeit geführt. Starb vor Jahren etwa jeder zehnte Patient mit akutem Myokardinfarkt, der das Krankenhaus lebend erreichte, so beträgt diese Rate derzeit 8,75 %, bei Akutem Koronarsyndrom ohne ST-Hebung 2,1 % (2013).⁴

Verbessert hat sich auch – im Vergleich zum Jahr 2002 – die medikamentöse Begleittherapie. Außerdem haben organisatorische Verbesserungen in der Infrastruktur zu einer Verringerung der Sterblichkeit an Koronarer Herzkrankheit geführt: Die neu entstandenen Herzinfarktnetzwerke haben die Prähospitalzeit verkürzt und vermutlich Anteil daran, dass die Überlebensraten beim akuten Myokardinfarkt angestiegen sind.

2.5.9 Indikationen und Stellenwert einer PCI

Der Stellenwert einer PCI hängt ganz entscheidend von der Art der Erkrankung ab. Dabei lassen sich vier große Gruppen unterscheiden:

- a) Bei Patienten mit akutem Koronarsyndrom und ST-Streckenhebung führt die Behandlung über einen Katheter und mit einem Stent zu einer Reduktion der Sterblichkeit. Dafür liegen vielfältige wissenschaftliche Belege vor. Keinem Patienten mit akutem Myokardinfarkt sollte diese Therapie vorenthalten werden.
- b) Patienten mit einem akuten Koronarsyndrom ohne ST-Streckenhebungsinfarkt haben einen erhöhten Troponin-Wert. Wissenschaftliche Daten belegen, dass diese Patienten prognostisch von einer Herzkatheter-Untersuchung, einer Herzkatheter-Intervention und einem Stent oder einer Bypass-Operation profitieren. Die Indikation für eine Katheteruntersuchung ist gerechtfertigt. Durch die Katheterintervention

kommt es in dieser Patientengruppe unmittelbar zu einer Verbesserung der Symptomatik.

- c) Bei den Patienten mit stabiler Angina pectoris kommt es durch die Koronarintervention zu einer sofortigen symptomatischen Besserung. Die Beschwerden werden in aller Regel für längere Zeit beseitigt. Schwieriger ist, in dieser Indikation zusätzlich einen Vorteil der Katheterintervention für das Überleben nachzuweisen.⁵ Das liegt vor allem daran, dass diese Patienten eine relativ gute Prognose haben. Im Einzelfall hängt der Erfolg der Katheterintervention von der Art und Lokalisation der Stenose und anderen Faktoren wie Komorbidität und Lebenssituation des Patienten ab. Hier ist die Frage zulässig, ob eine PCI in jedem Fall gerechtfertigt ist. Es gibt immer noch wenige randomisierte Studien für die Katheterintervention bei stabiler Angina pectoris.^{6, 7, 8} Studiendaten und Kommentierungen, die auch Eingang in die dann aktualisierten Leitlinien finden sind für das nächste Jahr in Vorbereitung.⁶ Bei Patienten mit koronarer Mehrgefäßerkrankung und komplexer Koronarmorphologie und/oder Diabetes mellitus kann die Bypass-Operation bei Fehlen von Kontraindikationen die bessere Therapie sein.
- d) Patienten mit geringgradigen Stenosen ohne Ischämienachweis/Einschränkung der fraktionellen Flußreserve haben keine Indikation zur PCI.

2.6 Koronare Herzerkrankung und Herzchirurgie: Bypass-Operationen isoliert und in Kombination mit Herzklappenoperationen – 2018

In Deutschland werden aufgrund der demographischen Entwicklung auch immer mehr ältere Koronarpatienten erfolgreich mit einer Bypass-Operation versorgt. Dies ist einerseits ein Hinweis auf die Fortschritte und Möglichkeiten der Herzchirurgie, andererseits weisen die Fachleute darauf hin, dass gerade jüngere Patienten von der Nachhaltigkeit einer Bypass-Operation am meisten profitieren.

Für die Indikation zur Bypass-Operation steht die Komplexität des Koronarbefundes im Vordergrund, sodass sich das Hauptanwendungsgebiet der Bypasschirurgie auf 3-Gefäßerkrankungen und/oder Hauptstammstenosen unabhängig vom Patientenalter aber abhängig von Komorbiditäten und Patientenwunsch konzentriert. Bypassanlagen sind aber auch für Patienten mit weniger ausgedehnten Befunden an den Herzkranzgefäßen eine Alternative, insbesondere dann, wenn vorangegangene Katheterbehandlungen (PCI) nicht zu einem stabilen Langzeiterfolg geführt haben oder die Veränderungen komplex sind. Selbstverständlich müssen Nebenerkrankungen im Hinblick auf das Operationsrisiko individuell berücksichtigt werden. Dabei sind viele Begleiterkrankungen, gerade wenn sie nur eine mittelgradige Ausprägung besitzen, gut mit einer Bypass-Operation vereinbar. Patienten mit Diabetes mellitus profitieren im Vergleich zu anderen Therapiekonzepten von einer Operation. Im fortgeschrittenen Erkrankungsstadium mit weit in die Peripherie stenosierte Gefäßen sind PCI und Bypass-OP oftmals herausfordernd und komplex. Darüber hinaus haben auch Patienten mit eingeschränkter LV-Funktion im Falle einer kompletten Revaskularisierung einen signifikanten Überlebensvorteil nach Bypassoperation im Langzeitverlauf. Daten zum Anteil kompletter Revaskularisationen und zum Anteil rein arterieller Bypassversorgung liegen nicht detailliert vor. Eine

obere Altersgrenze bei den Bypass-Operationen gibt es nicht. Die Entscheidung, was sinnvoll ist, fällt in aller Regel das „Heart Team“ (siehe Abschnitt 2.6.6) zusammen mit dem Patienten.

2.6.1 Bypass-Operationen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM)

Die Bypass-Operation mit Herz-Lungen-Maschine gilt als herzchirurgisches Standardverfahren für Patienten mit koronarer Mehr-Gefäßerkrankung und/oder koronarer Hauptstammstenose. Die großen Leistungsbereiche der Erwachsenenherzchirurgie sind die Koronarchirurgie und die Klappenchirurgie. Kombinationseingriffe mit Bypass-Chirurgie und Klappenoperation müssen in der Regel konzeptbedingt mit Herz-Lungen-Maschine vorgenommen werden.

Tabelle 2/12 gibt Aufschluss über die isolierte Koronarchirurgie, die Koronarchirurgie mit Aortenklappenoperation beziehungsweise mit Mitralklappenoperationen, oder mit sonstigen Eingriffen. Mit diesen Unterscheidungen lässt sich das Gebiet der koronaren Bypass-Operationen in seiner Dimension in Deutschland umfänglich darstellen.

2.6.1.1 Operation ohne Herz-Lungen-Maschine

Bei der Off-Pump-Bypass-Operation (OPCAB = off-pump coronary artery bypass, das heißt, ohne Einsatz der Herz-Lungen-Maschine) wird die extrakorporale Zirkulation des Blutkreislaufs vermieden. Die gelegentlich erhobene Forderung nach mehr OPCAB-Chirurgie, die unter der Annahme aufgestellt wird, dass das Verfahren schonender und für jedermann das bessere ist, kann durch wissenschaftliche Belege derzeit nicht untermauert werden. Eine mögliche Ursache: Vielfach ist die Revaskularisation bei OPCAB-Konzepten nicht so komplett wie bei Operationen, die an der Herz-Lungen-Maschine im kardioplegischen Herzstillstand erfolgen. Aktuell wird die OPCAB-Revaskularisation bei Patienten-Subgruppen mit Arteriosklerose der Aorta ascendens oder im Hochrisikobereich empfohlen, wenn eine ausreichende Expertise und Routine im operativen Programm der Klinik besteht. Seit Jahren liegt der Anteil der Bypass-Operationen ohne Herz-Lungen-Maschine in Deutschland unter 20 %.

Koronar- und Klappenchirurgie in Deutschland

Koronarchirurgie	mit HLM		ohne HLM		Gesamt	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
isoliert	29.239	26.980	7.034	7.019	36.273	33.999
mit						
Aortenklappenchirurgie	6.290	5.668	-	-	6.290	5.668
Mitralklappenchirurgie	2.441	2.205	-	-	2.441	2.205
Aortenklappen- und Mitralklappenchirurgie	579	497	-	-	579	497
sonstigen Eingriffen	1.869	1.701	221	200	2.090	1.901
Gesamt	40.418	37.051	7.255	7.219	47.673	44.270

Berechnung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik.

Tab. 2/12: Von herzchirurgischen Fachteilungen erbrachte Koronarchirurgie isoliert / mit Aortenklappe und Mitralklappe / sonstigen Eingriffen mit und ohne HLM für die Jahre 2017 und 2018



2.6.2 Überlebensraten im Akut- und Langzeitverlauf

Über das Akutüberleben nach chirurgischer Revaskularisation gibt die globale (in-hospital) Krankenhausletalität nach Bypassoperation, die flächendeckend sowohl in der gesetzlich verpflichtenden Qualitätssicherung als auch in der DGTHG-Leistungsstatistik der herzchirurgischen Kliniken erhoben wird, orientierend Auskunft, ohne dass diese Statistiken eine aussagekräftige Subgruppenanalyse erlauben. Insgesamt liegt die Krankenhausletalität für isolierte Bypassoperationen (keine Kombinationseingriffe) bei knapp unter 3 % unter Einschluss von Notoperationen bei akutem Myokardinfarkt oder bei Katheterzwischenfällen sowie aber auch von Reoperationen und Operationen bei Patienten mit hoher Komorbidität und im fortgeschrittenen Patientenalter. Auch wenn exakte Zahlen nicht vorliegen, kann man davon ausgehen, dass bei mehr als 90 % der Patienten eine koronare 3-Gefäßerkrankung und bei mehr als 30 % der Patienten eine Hauptstammstenose zur Bypassoperation geführt haben.

Trotz innovativer Neuentwicklungen und Verbesserung von Techniken im PCI-Bereich ist die Bypassoperation bislang insbesondere bei koronarer 3-Gefäßerkrankung oder bei komplexen KHK-Befunden mit der besseren Langzeitprognose verbunden gewesen. Dies bezieht sich auf das Wiederauftreten von Beschwerden, das Auftreten von akuten Myokardinfarkten, den Bedarf für erneute Koronareingriffe und auf einen Überlebensvorteil bei den in den Studien untersuchten Patientenkollektiven.

Eine Bypassoperation hat prozedurenbedingt immer ein höheres initiales Risiko als eine PCI. Dennoch kann sie im Langzeitverlauf für ein Patientenkollektiv zu einer statistisch niedrigeren Sterblichkeit führen. In den aktuellen vergleichenden randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) zwischen PCI und CABG (Koronararterielle Bypass-Operation) besteht überwiegend kein signifikanter Unterschied mehr in der Schlaganfall-Inzidenz.⁹

2.6.3 Versorgung mit Bypass und PCI

Die Anwendungshäufigkeit von Bypass-Operationen in Deutschland liegt im internationalen Vergleich in einem mittleren Bereich. Im Jahr 2018 wurden in Deutschland 533 (2017: 576) koronarchirurgische Eingriffe pro 1 Million Einwohner durchgeführt (Tabelle 2/13). Dieser Wert liegt niedriger als die etwa 800 Eingriffe pro 1 Million Einwohner, die aus den Vereinigten Staaten berichtet werden. Im europäischen Vergleich nimmt Deutschland bei den Bypass-Operationen ebenfalls einen mittleren Platz ein.

Anders verhält es sich bei der gleichen Indikation mit der Entwicklung der PCI: Die im internationalen

Erbrachte Koronarchirurgie

Bundesland	Koronarchirurgie	
	absolut	pro 1 Mio. Einwohner
Baden-Württemberg	4.930	445
Bayern	5.785	442
Berlin	1.418	389
Brandenburg	1.484	591
Bremen	1.022	1.496
Hamburg	1.841	1.000
Hessen	3.288	525
Mecklenburg-Vorpommern	983	611
Niedersachsen	4.605	577
Nordrhein-Westfalen	9.984	557
Rheinland-Pfalz	2.158	528
Saarland	982	991
Sachsen	2.140	525
Sachsen-Anhalt	1.694	767
Schleswig-Holstein	1.130	390
Thüringen	826	385
Deutschland	44.270	533

Berechnung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik. Tab. 2/13: Koronarchirurgie mit und ohne HLM inklusive Kombinationseingriffe – Daten absolut und pro 1 Mio. Einwohner nach Bundesländern im Jahr 2018

Vergleich auffallend hohe Zahl von PCI-Prozeduren pro 1 Million Einwohner zeigt einen Höchstwert in den westlichen Industrieländern. In den vergangenen fünf Jahren hat sich das Verhältnis von Intervention zu Bypasschirurgie in Deutschland kontinuierlich von im Jahr 2011 7,8 zu 1 auf 10,8 zu 1 im Jahr 2018 verschoben (Abbildung 2/16). Zwischen Herzchirurgen und Kardiologen besteht Konsens darüber, dass jedem Koronarpatienten das jeweils für ihn beste Verfahren angeboten werden sollte. Die Therapieempfehlung für den Patienten lässt sich für „Routine“-Situationen in interdisziplinären institutionalisierten Protokollen regeln. Von den Leitlinien abweichende Empfehlungen sollten im Heart Team individuell diskutiert werden, ebenso wie komplexe Befunde.

2.6.4 Koronarchirurgie versus PCI – 2011 bis 2018

Die Entwicklung der Koronarchirurgie im Vergleich zur Entwicklung der PCI zeigt Abbildung 2/16. Die Werte für die Linien auf der linken y-Achse geben zum einen die jährliche Zahl der PCI in den Jahren 2011 bis 2018 an (grau), wie sie im Deutschen Herzbericht publiziert wurden, zum anderen die Zahl der isolierten

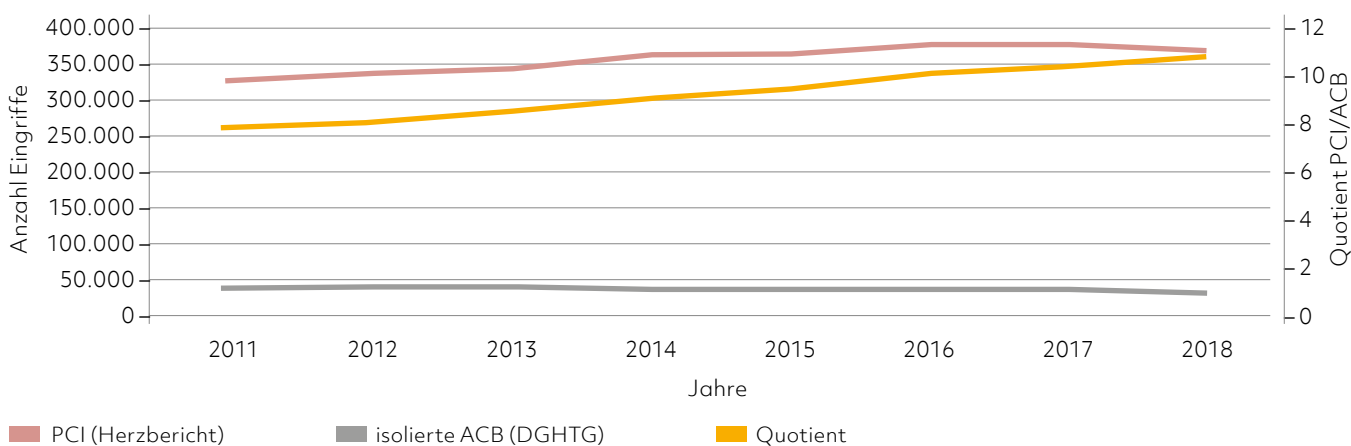
Bypass-Operationen, wie sie in der Leistungsstatistik der DGTHG ausgewiesen wird. Die beiden Therapieverfahren zeigen eine gegenläufige Entwicklung. Der Quotient (rechte Y-Achse) setzt beide Entwicklungen in Relation. Dieser Quotient steigt seit Jahren.

2.6.5 Bypass-Unter- oder -Übersorgung?

Etwa 600 bis 800 isolierte koronarchirurgische Eingriffe pro 1 Million Einwohner im Jahr sind für westliche Industrieländer eine Schlüsselzahl zur Orientierung. Eine Zahl < 600 als Unterversorgung zu beurteilen, ist nur möglich, wenn die Wartezeiten in den herzchirurgischen Zentren ins Kalkül gezogen werden. Wenn, wie in Tabelle 2/13 gezeigt, zum Beispiel in Bayern oder Baden-Württemberg weniger als 600 Bypass-Operationen pro eine Million Einwohner vorgenommen werden, gleichzeitig aber keine Wartelisten an den herzchirurgischen Zentren anfallen, besteht offensichtlich keine Unterversorgung in der Bypass-Chirurgie, sofern eine korrekte Indikationsstellung vorliegt.

Beim Blick auf die Regionen, in denen scheinbar eine Übersorgung mit Bypass-Operationen besteht,

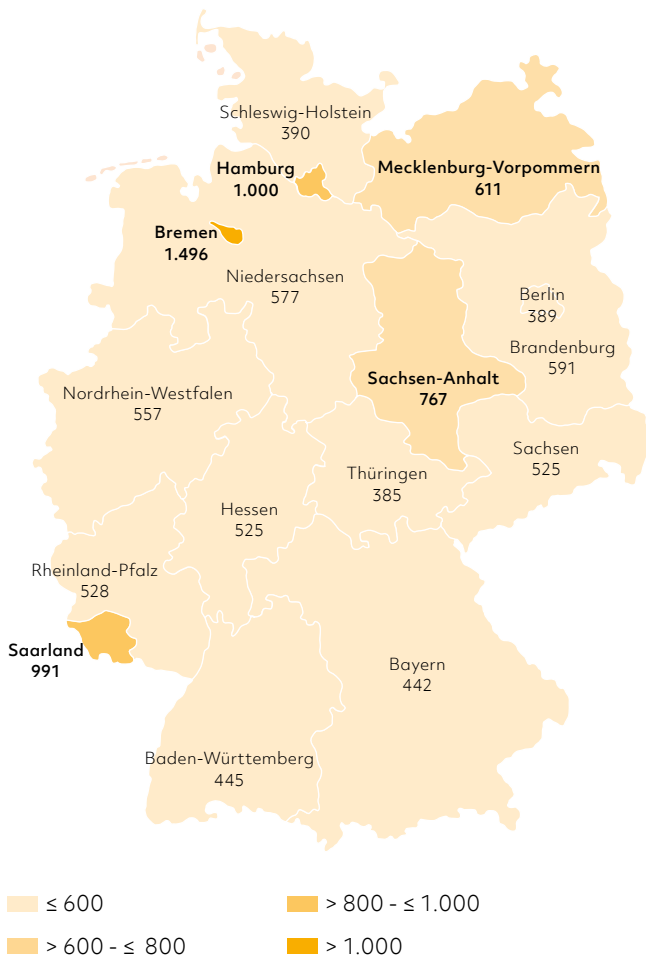
Mengenverteilung Koronarchirurgie versus PCI – 2011–2018



Darstellung nach J. Cremer, 2018, auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik und aus dem Dt. Herzbericht 2013 – 2018

Abb. 2/16: Entwicklung der Koronarchirurgie im Vergleich zur Entwicklung der PCI von 2011 bis 2018

Koronarchirurgie-Eingriffe nach Bundesländern



Berechnung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik.
Abb. 2/17: Koronarchirurgische Eingriffe mit und ohne HLM pro 1 Million Einwohner im Jahr 2018

ergeben sich andere Gesichtspunkte. Die Zahlen für Hamburg oder Bremen sprechen rein numerisch für eine Überversorgung. Die hohen Zahlen der Stadtstaaten resultieren aber aus der Versorgung von Patienten aus den umliegenden Bundesländern, die verkehrstechnisch gut angebunden sind. So gehen die Versorgungsleistungen in Hamburg deutlich nach Schleswig-Holstein oder Niedersachsen hinein (Abb. 2/17). Das weitere Absinken der Bypass-Operationszahlen auf 533 (2017: 576) pro 1 Million Einwohner bei sicherlich ausreichenden Operationskapazitäten könnte als eine relative Unterversorgung mit Bypass-Operationen in Zusammenhang mit einer relativen Überversorgung

durch PCI interpretiert werden. Zur Klärung dieser Fragen ist dringend eine Fortführung der detaillierten Datenauswertung (IQTIG) erforderlich.

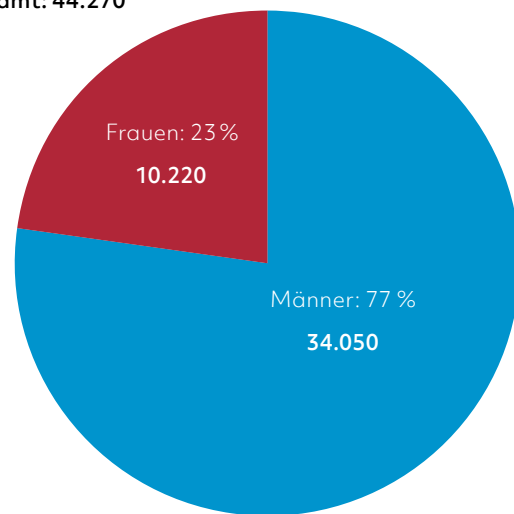
2.6.5.1 Bypass-Operationen bei Männern und Frauen

In der Koronarchirurgie steht einem großen Männeranteil bei den Patienten (77 %) ein geringer Frauenanteil (23 %) gegenüber (Abbildung 2/18). Nur knapp jeder vierte Bypass-Patient ist weiblichen Geschlechts. Hauptursache ist die bei Männern höhere Prävalenz der KHK.

2

Koronarchirurgie – Anzahl und Anteil der Eingriffe 2018

Gesamt: 44.270



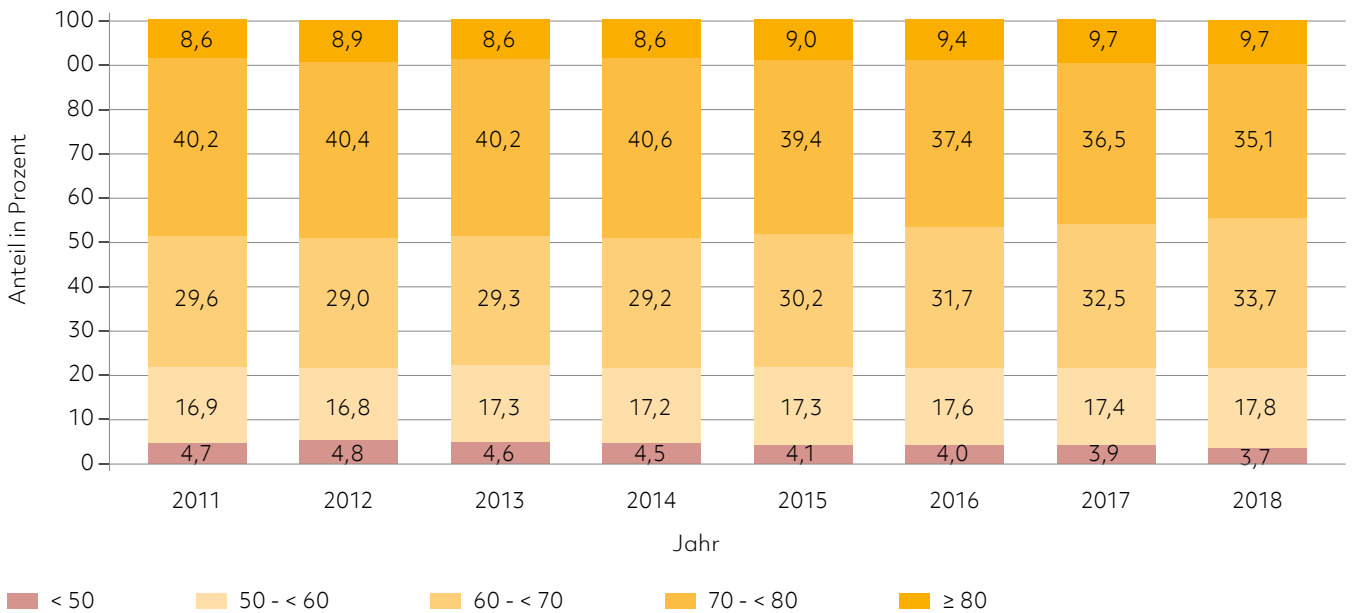
Darstellung auf Grundlage von Daten der Leistungsstatistik der DGTHG.

Abb. 2/18: Verteilung der Koronarchirurgie mit und ohne HLM nach Geschlecht in Deutschland im Jahr 2018

2.6.5.2 Alterssegmente bei Bypass-Operationen

In der Abbildung 2/19 sind gleichbleibende Alterssegmente erkennbar. Patienten aller Altersgruppen werden mit Bypass-Operationen versorgt. Selbst die unter 50-Jährigen haben seit Jahren einen festen

Alter der Bypass-Patienten nach Gruppen



Darstellung auf Grundlage des Qualitätsreports des Institutes für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG).

Abb. 2/19: Prozentuale Altersgruppenverteilung der Patienten mit einer isolierten Koronaroperation in den Jahren 2011 bis 2018

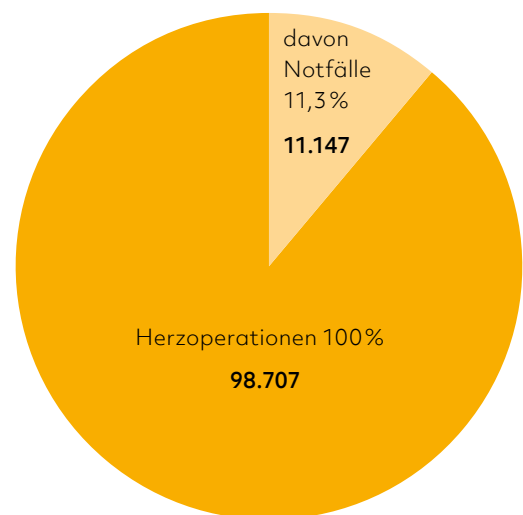
Anteil um die 4 %. Die Alterung der Bevölkerung wird auch in der Koronarchirurgie bemerkbar. Im Jahr 2018 machten die über 70-Jährigen immerhin noch 44,8 % (2017: 46,2 %) der Bypass-Patienten aus. Die Jüngeren (< 70 Jahre) haben in aller Regel bereits eine fortgeschrittene Koronarerkrankung.

2.6.5.3 Notfälle

Der Anteil der Notfälle geht aus Abbildung 2/20 hervor. Ausgewählt ist hier die Gesamtheit von 98.707 (2017: 101.728) Herzoperationen, wovon 11,3 % Notfälle sind (11.147). Ein Notfall ist definiert als eine Operation, die „zur Abwendung einer lebensbedrohlichen Situation unmittelbar (bis maximal zwölf Stunden) nach Diagnosestellung“ erfolgt ist (www.sgq.de).

Wie in Tabelle 2/14 gezeigt, liegt der Anteil an Zweitoperationen und Drittoperationen zwischen zwei und sieben Prozent. In der zeitlichen Dynamik ist der Anteil gleichbleibend.

Als Notfall definierte Operation



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik.

Abb. 2/20: Umfang und Anteil der Notfälle im Jahr 2018

Anteil der Erst- und Reoperationen

	Leistungen absolut	Anteile in %
Erstoperation	90.065	91,24
Zweitoperationen	6.503	6,59
Drittoperationen	1.682	1,70
> 3	457	0,46
Summe	98.707	100,00

Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik.

Tab. 2/14: Anzahl und prozentuale Anteile von Erst- und Reoperationen in der Herzchirurgie im Jahr 2018

2.6.6 Bedeutung des „Herz-Teams“

Das „Heart Team“ ist seit 2010 in den europäischen Leitlinien von Kardiologen und Herzchirurgen integraler Bestandteil für die Entwicklung und Verabredung des Therapiekonzeptes und hat in der Behandlung von Koronarpatienten mit 3-Gefäßerkrankung und/oder Hauptstammstenose eine zentrale Bedeutung. Auch in den aktualisierten ESC/EACTS Guidelines on Myocardial Revascularization aus dem Jahr 2018 wird das Heart-Team-Konzept – verbunden mit einer obligaten, angemessenen und umfassenden Patienteninformation und -Beteiligung – als zentrales Element bestätigt.

Ausgang einer Entscheidung des Herz-Teams zur optimalen Revaskularisationsstrategie ist die Bewertung der Komplexität der koronaren Herzerkrankung (SYNTAX-Score). Bei Patienten mit Mehrgefäßerkrankung und Hauptstammstenose

ist die PCI bei niedriger Komplexität (SYNTAX-Score < 23) als Alternative zur Bypass-Operation zu sehen. Bei höherer Komplexität dagegen ist die Bypass-Operation der PCI zu bevorzugen.

Bei Patienten mit koronarer 3-Gefäß-Erkrankung ist ab einer mittleren und hohen Komplexität (SYNTAX-Score \geq 23) von einer PCI abzuraten. Eine besondere Patientengruppe stellen dabei Patienten mit Diabetes mellitus dar. Hier ist bei einer 3-Gefäß-Erkrankung und niedriger Komplexität eine Bypass-Operation der PCI vorzuziehen, allerdings kann die PCI bei entsprechenden Limitationen für eine Bypass-Operation erwogen werden.

Wesentliche Qualitätskriterien beinhalten die in den Leitlinien 2018 formulierten Empfehlungen zur konsequenten Erfassung des SYNTAX-Scores zur Therapieentscheidung. Dazu gehören die Favorisierung des transradialen Zugangs, den ausschließlichen Einsatz von medikamentenbeschichteten Stents im Rahmen der PCI und die Gleichbehandlung des stabilisierten NSTEMI-Patienten mit den Revaskularisationsstrategien der stabilen KHK. Empfehlungen bezüglich des Vorgehens im Rahmen der chirurgischen Revaskularisation beinhalten die Bevorzugung von arteriellen Bypässen gegenüber venösen Grafts bei hochgradigen Stenosen für jüngere und diabetische Patienten und die Empfehlung zur ACB-OP bei linksventrikulärer Pumpfunktion \leq 35 % sowie die systematische Re-Evaluation von Patienten nach jeglicher myokardialer Revaskularisation.

2

2.7 Chest-Pain-Unit (CPU)

Die zertifizierten Chest-Pain-Units in Deutschland stellen einen Fortschritt in der Versorgung von Patienten mit Brustschmerzen dar. Bei entsprechender Symptomatik eines akuten Herzinfarkts und bei eindeutigem EKG-Befund werden Herzinfarkt-Patienten idealerweise ohne Verzögerungen zur Versorgung in ein Zentrum mit 24-Stunden-Herzkatheterbereitschaft an sieben Wochentagen gebracht. Von der Chest-Pain-Unit profitieren besonders Patienten, die keine ST-Strecken-Hebung im EKG, aber einen unklaren Brustschmerz haben, der durch eine Koronare Herzkrankheit oder durch verschiedene andere Erkrankungen, die durchaus genauso lebensbedrohlich sein können, verursacht sein kann.

Analog zu den verbindlichen Mindeststandards für die Chest-Pain-Units wurden auch Empfehlungen für die ambulante vertragsärztliche Versorgung von Patienten mit akuten Brustschmerzen entwickelt, welche im Konsensuspapier der „Task-Force Brustschmerz-Ambulanz“ der DGK erläutert werden.¹⁰

Seit Januar 2009 können Universitätskliniken, Krankenhäuser und große kardiologische Praxen ihre CPU zertifizieren lassen, wenn sie die Kriterien der DGK erfüllen. Unter Versorgungsgesichtspunkten ist die geographische Verteilung der CPU verbesserungsbedürftig: Offensichtlich entstehen Chest-Pain-Units in den Regionen, die ohnehin schon gut versorgt sind, leider aber nicht in den Regionen, die einer solchen Versorgung eigentlich bedürfen. Mit Stichtag vom 29.10.2019 wurden von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK) 274 Chest-Pain-Units (CPU) zertifiziert.

-
- 1 Nationale Versorgungsleitlinie „Chronische KHK“. 4. Auflage, 2016. Version 1, Dezember 2014, Online: www.leitlinien.de/nvl/khk/
 - 2 Sechtem U et al. 2015. Kommentar zu den 2013 Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) zum Management der stabilen koronaren Herzkrankheit (KHK). *Kardiologie* 9: 159-64
 - 3 Hombach V et al. 2015. Durchführung und Befundung der kardialen Magnetresonanztomographie (Kardio-MRT). Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung. *Kardiologie* 9: 337-47
 - 4 Sterblichkeit bei ACS mit ST-Hebung 8,75%, bei ACS ohne ST-Hebung 2,1% im Jahr 2013, Pain Units, AQUA-Daten
 - 5 Windecker S et al. 2014. Revascularisation versus medical treatment in patients with stable coronary artery disease: network meta-analysis. *BMJ* 348:g3859
 - 6 Van Nunen LX et al. 2015. Fractional flow reserve versus angiography for guidance of PCI in patients with multivessel coronary artery disease (FAME): 5-year follow-up of a randomised controlled trial. *Lancet* 386(10006):1853-60
 - 7 Stone GW et al. 2016. Everolimus-Eluting Stents or Bypass Surgery for Left Main Coronary Artery Disease. *N Engl J Med* 375: 2223-5
 - 8 Mäkikallio T et al. 2016. Percutaneous coronary angioplasty versus coronary artery bypass grafting in treatment of unprotected left main stenosis (NOBLE): a prospective, randomised, open-label, non-inferiority trial. *Lancet* 388(10061):2743-52
 - 9 Park SJ et al. 2015. Trial of everolimus-eluting stents or bypass surgery for coronary disease. *N Engl J Med* 372: 1204-12
 - 10 Perings S et al. 2010. Konsensuspapier der Task-Force „Brustschmerz-Ambulanz“ der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung. *Kardiologie* 4: 208-13



3 Herzklappenerkrankungen

Autoren: Für die DGK: Prof. Dr. Helge Möllmann (Dortmund), PD Dr. Christian Frerker, (Köln);
für die DGTHG: Prof. Dr. Stephan Ensminger (Lübeck), PD Dr. Wolfgang Harringer (Braunschweig).

Erkrankungen der Herzklappen gewinnen durch die zunehmende Lebenserwartung der Bevölkerung und dem damit verbundenen Anstieg der Morbidität und Mortalität immer mehr Bedeutung in der Herzmedizin. Die Therapie der Herzklappenerkrankungen hat in den vergangenen Jahren in Deutschland aufgrund zahlreicher Innovationen eine dynamische Entwicklung genommen. Beim Erwachsenen sind in der Regel die Klappen des linken Herzens betroffen, also die Mitralklappe und die Aortenklappe. Bei der Aortenklappe steht die verkalkende Verengung (Stenose) im Vordergrund, eine Erkrankung überwiegend des höheren Lebensalters.

3

Neben dem konventionellen Herzklappenersatz unter Zuhilfenahme der Herz-Lungen-Maschine hat sich inzwischen die Herzkatheter-basierte Klappenimplantation („TAVI“) als interventionelles Verfahren fest etabliert. Diese Methode ist mittlerweile für ältere Patienten mit mittlerem oder hohem Operationsrisiko zum Standard geworden. Bei den Mitralklappenleiden findet sich in der deutschen Bevölkerung vor allem eine Undichtigkeit (Insuffizienz). Abhängig von der Beschaffenheit der Klappe kann diese in der Regel durch eine herzchirurgische Rekonstruktion erhalten werden. Für ältere Patienten gibt es auch hier verschiedene weniger invasive Kathetertechniken.

3.1 Herzklappenerkrankungen: Morbidität und Mortalität

3.1.1 Herzklappenerkrankungen: Morbidität

Herzklappenerkrankungen sind in Deutschland seltener als die Koronare Herzerkrankung oder die Linksherzinsuffizienz. Dabei ist anzumerken, dass sowohl Klappenerkrankungen als auch die koronare Herzerkrankung in eine Linksherzinsuffizienz münden können.

Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzklappenerkrankungen steigt kontinuierlich an. Inwieweit

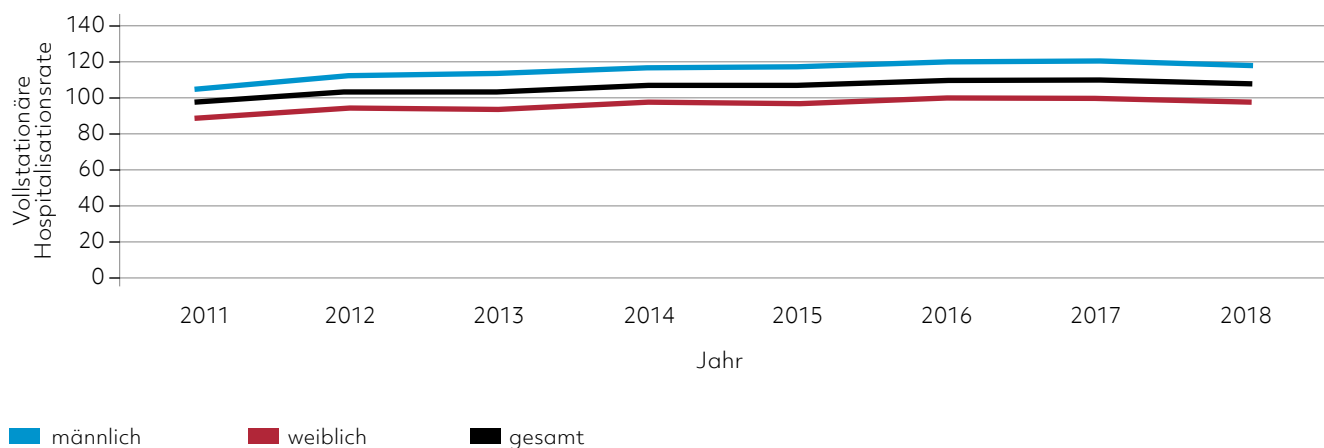
eine Änderung der epidemiologischen Entwicklung dazu beigetragen hat, ist aus den zur Verfügung stehenden Daten nicht abzuleiten. Erfolge in der kardiologischen Primär- und Sekundärprävention sowie in der Therapie der koronaren Herzerkrankung, der Herzinsuffizienz und bedrohlicher Rhythmusstörungen sowie von nicht-kardialen Komorbiditäten haben unter anderem zu einem deutlichen Anstieg der Lebenserwartung geführt.

Insbesondere die degenerative Aortenklappenstenose ist eine Erkrankung des fortgeschrittenen und hohen Lebensalters. Diese Faktoren mögen in Summe zu dem altersabhängigen Anstieg der Inzidenz und Prävalenz dieser Klappenerkrankungen mit beigetragen haben. Im Jahr 2018 betrug die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate für Männer 118 (2017: 120) und für Frauen 97 (2017: 100) pro 100.000 Einwohner (Abbildung 3/1). Seit 2011 sind die altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsraten der Männer zunehmend höher als die der Frauen (Abbildung 3/1).

3.1.2 Herzklappenerkrankungen: Mortalität

An Herzklappenerkrankungen sind im Jahr 2018 absolut 19.757 Patienten verstorben (Tabelle 3/1). Die Sterbeziffer pro 100.000 Einwohner betrug 20,4 im Bundesdurchschnitt. Im Vergleich der

Entwicklung der Morbidität von Herzklappenerkrankungen



Eigene Darstellung und Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 3/1: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzklappenerkrankungen von 2011 bis 2018

Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer der Herzklappenerkrankungen

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
2000*	8.054	2.810	5.244	12,4	9,8	14,9
2011*	13.964	5.232	8.732	17,4	13,4	21,2
2012	14.936	5.624	9.312	18,1	13,8	22,2
2013	15.889	6.048	9.841	18,8	14,3	23,0
2014	16.064	6.180	9.884	18,4	14,0	22,6
2015	16.987	6.554	10.433	18,9	14,3	23,3
2016	17.253	6.760	10.493	18,7	14,2	23,0
2017	18.221	7.259	10.962	19,3	14,7	23,6
2018	19.757	8.016	11.741	20,4	15,8	24,9

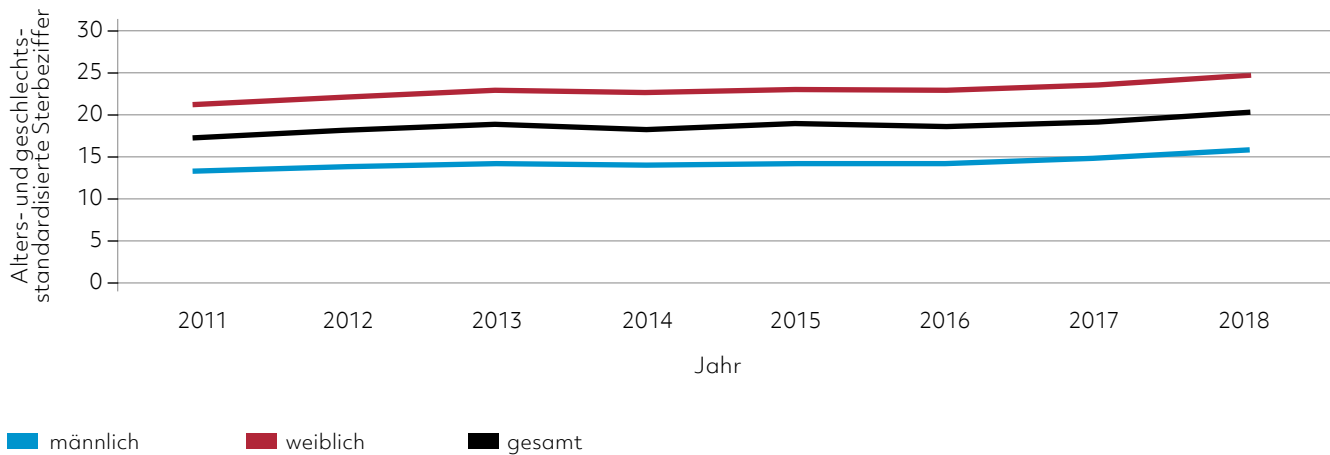
* 2000 Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 1987, ab 2011 Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 2011
Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 3/1: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer der Herzklappenerkrankungen in Deutschland für das Jahr 2000 sowie die Jahre 2011 bis 2018

Bundesländer ergeben sich verschiedene Abweichungen vom Bundesdurchschnitt, auf die aus folgenden Gründen nicht näher eingegangen wird: zum einen tragen im Alter eine Reihe von Risikofaktoren zur Mortalität bei. Zum anderen bieten die Angaben

von Todesursachen in Leichenschau­scheinen aus verschiedenen Gründen – wie etwa Unterschiede in den Dokumentationsgewohnheiten der leichenschauenden Ärzten in den Bundesländern – offenbar keine valide Grundlage für Todesursachenstatistiken.¹

Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer der Herzklappenerkrankungen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 3/2: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer der Herzklappenerkrankungen in Deutschland von 2011 bis 2018

3.1.2.1 Langfristige Entwicklung der altersstandardisierten Sterbeziffer bei Herzklappenerkrankungen nach Geschlecht von 2011 bis 2018

Der langfristige Verlauf der altersstandardisierten Sterbeziffer bei Herzklappenerkrankungen in Deutschland zwischen 2011 und 2018 geht aus Tabelle 3/1 hervor. Die altersstandardisierte Sterbeziffer der Herzklappenerkrankungen steigt in Deutschland – im Gegensatz zu anderen Erkrankungen – sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen seit dem Jahr 2000 stetig an. Nach einem leichten Rückgang im Jahr 2016 ist sie seit 2017 weiter angestiegen. Die Sterbeziffer der Männer ist seit 2011 von 13,4 auf 15,8 im Jahr 2018 und die der Frauen von 21,2 in 2011 auf 24,9 in 2018 angestiegen. Die Sterblichkeit der Frauen ist im gesamten Zeitraum konstant etwa eineinhalbmal so hoch wie bei Männern. Damit haben Männer bei Klappenerkrankungen eine wesentlich bessere Prognose als Frauen.

Der Anstieg der altersstandardisierten Sterbeziffer ist eine jüngere Entwicklung: Allein in den vergangenen 18 Jahren – zwischen 2000 und 2018 – kam es zu einem

deutlichen Anstieg von 12,4 auf 20,4. Die Ursachen dieser Zunahme lassen sich ausschließlich auf Basis der erhobenen Daten nicht ohne Weiteres erklären.

Die langfristige Entwicklung der altersstandardisierten Sterbeziffer bei Herzklappenerkrankungen in Deutschland von 2011 bis 2018 zeigt auch die Abbildung 3/2, aufgeteilt nach Geschlecht. Aus den Daten des Statistischen Bundesamtes wird deutlich: Von 2000 bis 2013 ist die Sterbeziffer um das 1,5-fache angestiegen, bewegt sich seitdem aber auf einem Plateau. Die führende Todesursache gemäß Totenschein spiegelt auch die veränderte Wahrnehmung bei zuvor nicht bekanntem Krankheitszusammenhang wider. Nicht in allen Bundesländern wird konsequent für unbekannte Todesursachen kodiert.

Der Anstieg in Morbidität und Mortalität kann zu wesentlichen Anteilen durch die oben bereits beschriebenen altersabhängigen epidemiologischen Entwicklungen erklärt werden, zumal sowohl interventionell als auch offen chirurgisch immer ältere Patienten therapiert werden. Dieses Kollektiv ist allein aufgrund seiner oft gravierenden Komorbiditäten als besonders risikoreich zu betrachten.

3.2 Herzklappenerkrankungen: Methodik, Herkunft und Quellen der Daten

Die Daten zu Morbidität und Mortalität der Herzklappenerkrankungen sowie zur Versorgung der Herzklappenpatienten in Deutschland stammen vom Statistischen Bundesamt, vom Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) und von der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG).

Diskrepanzen zwischen den Darstellungen in der DGTHG-Leistungsstatistik² und dem IQTIG sind durch verschiedene Erfassungssystematiken begründet. So gibt es beim IQTIG eine Reihe von Ausschluss-Prozeduren für die Codierung eines Aortenklappenersatzes, z.B. zusätzliche Bypassoperationen, die in dieser Form bei der DGTHG Statistik nicht vorhanden sind, was dort zu höheren Zahlen führt.

Beim IQTIG wiederum werden kathetergestützte Eingriffe auch von kardiologischen Abteilungen gemeldet, die in der chirurgischen Erfassung nicht vorhanden sind, was mit lokalen Codierungsgepflogenheiten zusammenhängt. Gesetzlich verpflichtend ist diese Qualitätssicherung lediglich für gesetzlich Krankenversicherte, für die über DRGs (Diagnosis Related Groups) abgerechnet wird. Sogenannte „Selbstzahler“ können auf freiwilliger Basis gemeldet werden. Auf die DGTHG Statistik hat der Versicherungsstatus keinen Einfluss.

Aufgrund dieser unterschiedlichen Erfassungen erscheint die Darstellung von beiden Datensätzen trotz einiger Diskrepanzen weiterhin sinnvoll, um ein möglichst vollständiges Bild der Leistungserbringung in Deutschland geben zu können.

3.3 Konventionelle herzchirurgische Eingriffe

In der Behandlung von Herzklappenerkrankungen ist seit Jahren ein Anstieg der Zahl der Eingriffe zu verzeichnen (Abbildung 3/3). Da es sich hierzulande – abgesehen von den angeborenen und entzündlich erworbenen Formen – vor allem um Erkrankungen älterer Menschen handelt, sind die Komorbiditäten der Patienten von besonderer Bedeutung für die Entscheidungsfindung bezüglich der Art der Behandlung. In Deutschland werden aktuell offene chirurgische, minimalinvasive und interventionelle Verfahren zur Behandlung der Aortenklappenstenose und der Mitralklappeninsuffizienz angewendet.

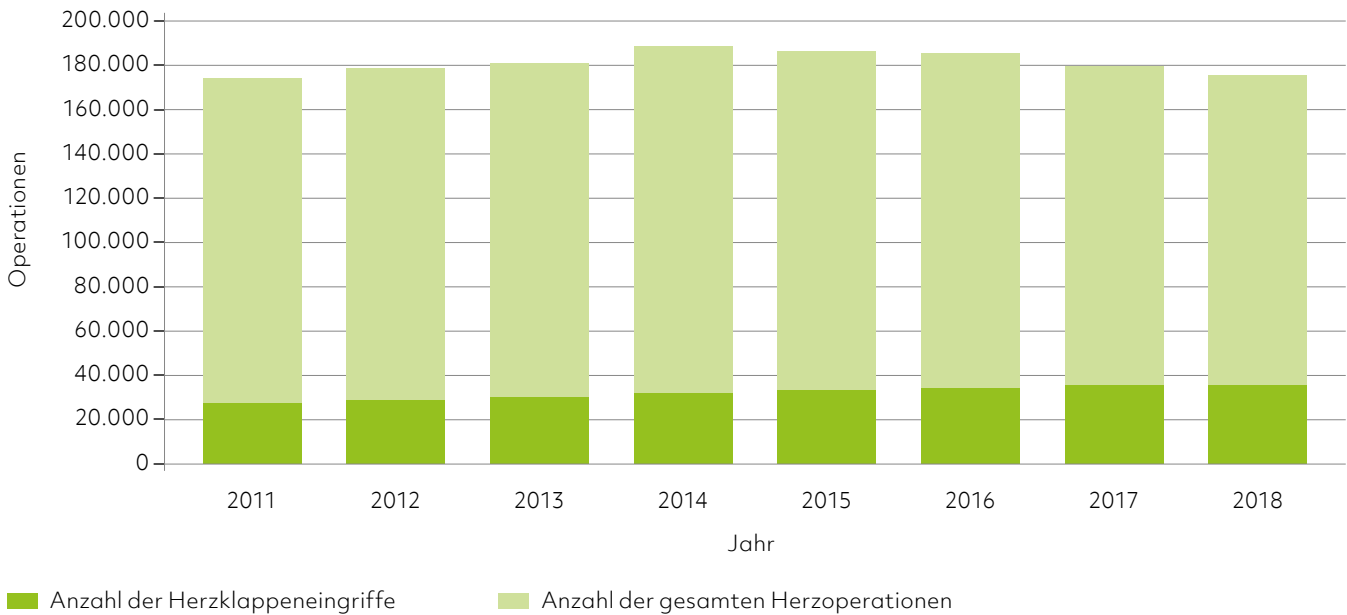
Es befinden sich auch neue Klappensysteme, vor allem kathetergestützter Natur, im Rahmen von Studien in der klinischen Erprobung. Aufgrund der demografischen Entwicklung werden auch wiederholte Eingriffe an derselben Herzklappe wegen Degenerationen und neu aufgetretenen Komplikationen häufiger. Nach wie vor ist die Aortenklappenstenose im fortgeschrittenen Lebensalter die häufigste behandlungsbedürftige Herzklappenerkrankung.

Mit zunehmendem Alter rückt die Mitralklappeninsuffizienz an die Stelle der häufigsten Herzklappenerkrankungen, insbesondere die funktionelle Mitralklappeninsuffizienz auf dem Boden einer (nicht-)ischämischen Kardiomyopathie. Hier kommt es zur konsekutiven Erweiterung des Mitralklappenringes und/oder Verlagerung des Klappenhalteapparats und dadurch zu einem Verschlussdefekt der Mitralsegel.

3.3.1 Entwicklung und Trends: Simultan- eingriffe und biologische Klappen

Die Zahl der konventionellen isolierten Operationen an der Aortenklappe hat von 2017 (10.534) auf 2018 (9.792) leicht abgenommen (Abbildung 3/5), ebenso die Anzahl an kombinierten Koronar- und Aortenklappeneingriffen: von 2017 (5.539) auf 2018 (4.959). Nach wie vor unverändert ist der Trend zur

Herzklappenoperationen: Anteil an allen Herzoperationen im Zeitverlauf



Darstellung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik.

Abb. 3/3: Entwicklung der Herzklappenchirurgie (dunkelgrün) und aller Herzoperationen (hellgrün) mit und ohne HLM in Deutschland von 2011 bis 2018.

Verwendung von biologischen Herzklappen-Prothesen. Dies ist zum einen der guten Haltbarkeit der beim konventionellen Aortenklappenersatz verwendeten biologischen Prothesen und zum anderen dem steigenden Lebensalter der operierten Patienten geschuldet. Gerade bei älteren Patienten deckt sich oft die Haltbarkeit biologischer Prothesen mit der zu erwartenden weiteren Lebenserwartung.³ Auch steigt bei diesen Patienten das Risiko für Nebenwirkungen bei einer systemischen Antikoagulation. Die Option eines kathetergestützten Zweiteingriffs im Sinne einer Valve-in-valve-Implantation (Klappe-in-Klappe-Implantation) bei einer degenerierten biologischen Klappenprothese hat dazu geführt, dass auch bei jüngeren Patienten vermehrt biologische Klappenprothesen implantiert werden. Nach wie vor große Bedeutung in der Herzchirurgie hat die zeitgleiche Versorgung einer Herzklappenerkrankung mit einer koronaren Herzerkrankung. Der Degenerationsprozess von biologischen Prothesen (TAVI und konventionell) ist Gegenstand andauernder Forschung.

Tabelle 3/2 und Abbildung 3/4 zeigen, dass die positive Entwicklung der Eingriffszahlen ausschließlich auf die Zunahme der kathetergestützten Implantation der Aortenklappe (TAVI) zurückzuführen ist. Dies ist in Anbetracht der technischen Weiterentwicklung der Prothesensysteme sowie der Ausweitung der Indikation auch auf Patienten außerhalb der Hochrisikogruppe für einen offen chirurgischen Eingriff wenig verwunderlich.

Die Abbildung 3/4 dokumentiert auch das grundsätzliche Problem der Datengewinnung, gerade bei diesen Eingriffen (siehe Kapitel 3.1). Die beim IQTIG registrierte zusätzliche Zahl von immerhin 7730 TAVI-Implantationen rührt daher, dass diese offenbar von den kardiologischen Abteilungen beim IQTIG gemeldet wurden, von der jeweiligen Herzchirurgie aber nicht bei der DGTHG. Solange zwei verschiedene Disziplinen in zwei Systemen dokumentieren, wird es diese parallelen Zahlen geben. Es muss betont werden, dass die seitens

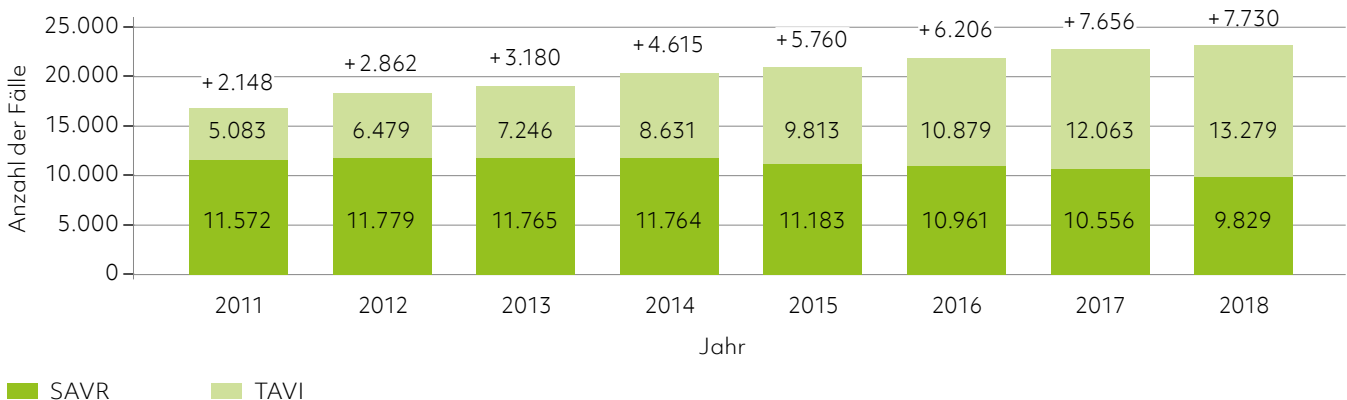
Chirurgische Herzklappeneingriffe 2017/2018

Eingriffe	2017		2018	
an EINER Herzklappe	17.582	51,1%	16.840	48,2%
an ZWEI Herzklappen	3.321	9,7%	3.233	9,3%
an DREI Herzklappen	410	1,2%	353	1,0%
Transkatheter-Zugang (EINE Herzklappe)	12.934	37,6%	14.375	41,2%
– Aortenklappen-Implantation	12.063	35,1%	13.279	38,0%
– Mitralklappen-Implantation	130	0,4%	156	0,4%
– Mitralklappen-Rekonstruktion	696	2,0%	831	2,4%
– Trikuspidalklappen-Implantation	3	0,009%	3	0,009%
– Trikuspidalklappen-Rekonstruktion	42	0,1%	102	0,3%
Transkatheter-Zugang (Aorten- und Mitralklappe)	31	0,09%	21	0,06%
nicht näher definiert	116	0,3%	93	0,3%
Gesamt	34.394		34.915	

Darstellung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik 2017 und 2018²

Tab 3/2: In den herzchirurgischen Fachabteilungen erbrachte Herzklappeneingriffe in den Jahren 2017 und 2018

Aortenklappeneingriffe in der DGTHG-Statistik

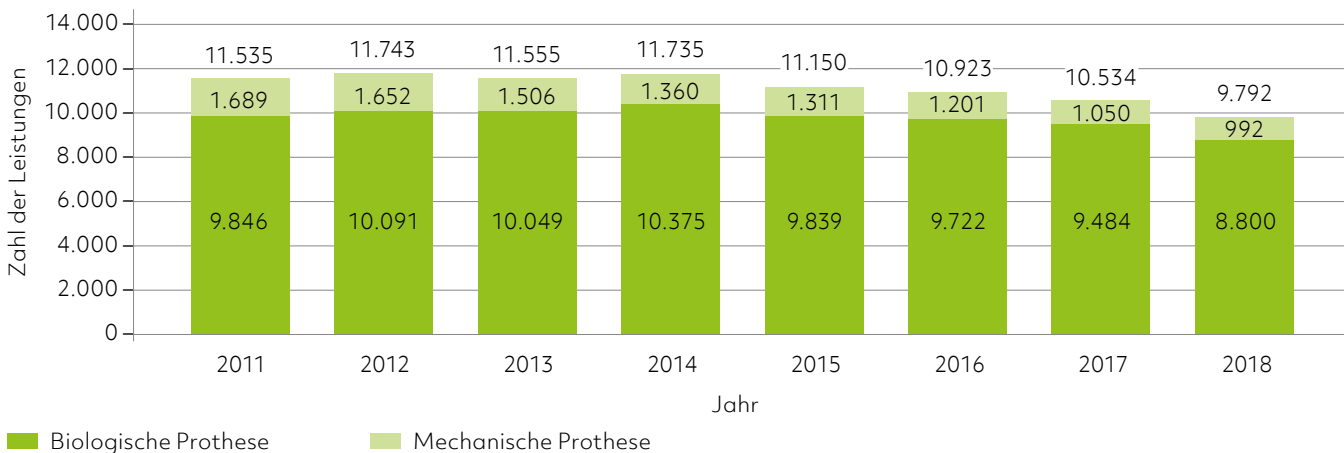


+: zusätzliche TAVIs, nur beim IQTIG erfasst

Darstellung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik.

Abb. 3/4: In der DGTHG-Leistungsstatistik erfasste konventionelle Aortenklappeneingriffe: SAVR (surgical aortic valve replacement), Rekonstruktionen, sowie interdisziplinär durchgeführte kathetergestützte Aortenklappenimplantationen (TAVI) von 2011 bis 2018

Entwicklung der isolierten Aortenklappenchirurgie nach Prothesentyp



Darstellung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik.

Abb. 3/5: Entwicklung der isolierten Aortenklappenchirurgie konventionell chirurgisch von 2011 bis 2018. Nicht abgebildet: 37 Homograft-Implantationen

der G-BA-Richtlinie (siehe unten) geforderte Involvierung beider Disziplinen bei sämtlichen 21.059 TAVI-Implantationen gegeben gewesen sein dürfte, und nur deren Dokumentation unterschiedlich gehandhabt wurde.

3.3.2 Herzklappenchirurgie – Männer und Frauen

Bei der Geschlechterverteilung besteht ein leichtes Überwiegen der Männer. Nach den Daten der DGTHG-Leistungsstatistik waren 2018 56,7% (19.783) der Patienten Männer und 43,3% (15.132) Frauen. Das Verhältnis ist konstant zu 2017: Männer 19.430 – 56,5% und Frauen 14.964 – 43,5%.

3.4 Konventionelle Aortenklappenchirurgie

3.4.1 Art des operativen Klappeneingriffs – komplette Sternotomie oder „minimal-invasiv“

Von allen 16.837 konventionell chirurgischen, isolierten Herzklappeneingriffen an einer Herzklappe wurden 9.816 über eine komplette Durchtrennung des Brustbeins (Sternotomie) und 7.021 über alternative, „minimal-invasive“ Zugangswege vorgenommen.

Ein isolierter Aortenklappenersatz erfolgte bei 35% der Patienten über einen minimal-invasiven Zugang. Beide operativen Methoden setzen die Verwendung einer Herz-Lungen-Maschine voraus. Der Verzicht auf eine komplette Brustbeindurchtrennung führt zu einer besseren Erhaltung der knöchernen Stabilität der Brustwand und somit zu einer früheren Belastbarkeit der Patienten. Älteren Patienten kommt das besonders zugute und ist somit vor dem Hintergrund der Altersentwicklung der Bevölkerung von Bedeutung.

3.4.2 Material der Klappen – biologisch oder mechanisch

Im Jahr 2018 wurden insgesamt 9.829 (2017: 10.534) isolierte konventionell chirurgische Eingriffe an der Aortenklappe vorgenommen, davon in 9.792 Fällen ein Ersatz mit einer kommerziellen biologischen oder mechanischen Prothese. Diese Aortenklappenersätze wurden zu 90,0% (2017: 90,0%, n=9.484) mit biologische Prothesen und zu 10,0% (2017: 10,0%, n=1.050) mit mechanische Prothesen durchgeführt. Dieses Verhältnis ist seit Jahren konstant. Bei 37 weiteren Patienten wurde ein sogenannter Homograft (d.h. eine menschliche Aortenklappe) implantiert. (Abbildung 3/5).

Biologische Herzklappenprothesen benötigen keine Nachbehandlung mit Antikoagulantien. Damit besteht für diese Patienten auch ein deutlich vermindertes Risiko der mit dieser Behandlung verbundenen Komplikationen. Zusätzlich ist kein vernehmbares Klick-Geräusch, wie es bei Patienten mit mechanischen Klappenprothesen vorkommt, vorhanden. Dem Vorteil der nicht notwendigen Blutverdünnung steht allerdings eine begrenzte Haltbarkeit der biologischen Klappenprothesen von etwa 10 bis 20 Jahren entgegen. Die Haltbarkeit kann jedoch individuell erheblich variieren, da zahlreiche Faktoren wie zum Beispiel das Patientenalter, die Aktivität des Immunsystems oder auch der Mineralstoffwechsel eine Rolle spielen. Insgesamt zeigt der chirurgisch konventionelle Aortenklappenersatz ein gutes langfristiges rezidivfreies Überleben.

3.5 Kathetergestützt-interventionelle Therapie der Aortenklappenerkrankungen (TAVI)

3.5.1 Unterschiedliche TAVI-Verfahren

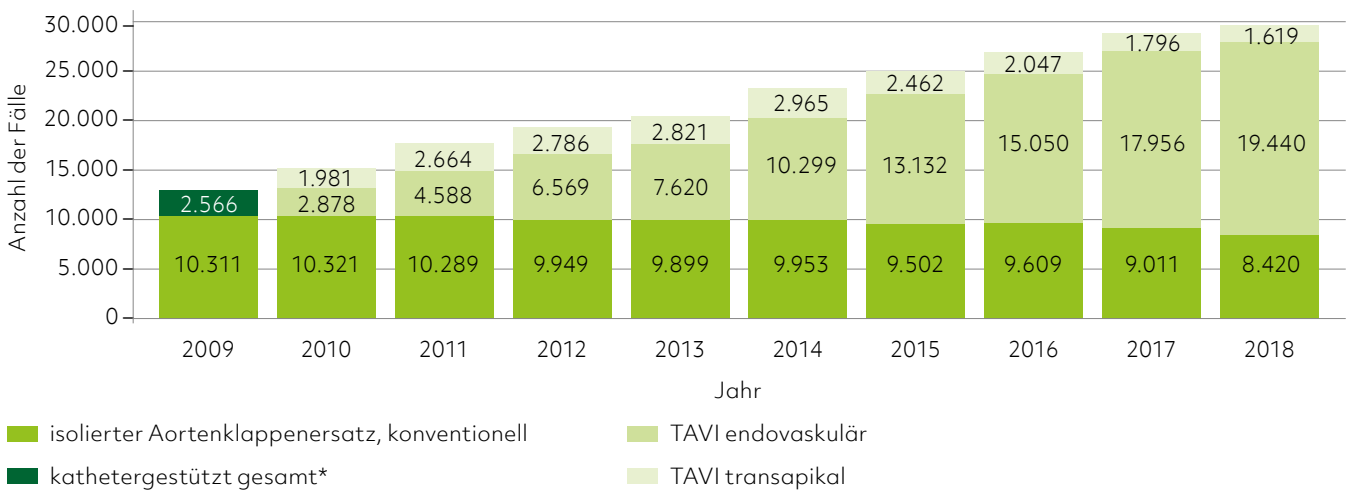
In den vergangenen Jahren hat sich die kathetergestützte Aortenklappenimplantation (TAVI) als Standardverfahren für ältere Patienten mit mittlerem und hohem Operationsrisiko etabliert.^{4,5} Die TAVI-Prozedur ist über verschiedene Zugangswege durchführbar, wobei der mit weitem Abstand häufigste Zugangsweg der über die Leistenarterie (A. femoralis, transfemoral, TF-TAVI) ist. Sollte dies nicht möglich sein, stehen alternative Zugangswege wie der transapikale Zugang (TA-TAVI) über die Herzspitze oder über die Schlüsselbeinarterie (transsubclavial oder transaxillär) zur Verfügung. Die guten Ergebnisse bei den TF-TAVI-Prozeduren werden auch in der deutschen Versorgungssituation wiedergespiegelt und haben dazu geführt, dass dieser Zugang in den meisten Zentren die erste Wahl darstellt und TA-TAVI-Prozeduren nur noch bei Patienten mit erheblicher Arteriosklerose der Becken-Beinarterien oder bei nicht gegebener anatomischer Eignung zur TF-TAVI erfolgen (siehe auch Abbildung 3/6).

Das IQTIG mit der derzeit umfangreichsten Datenbank zu TAVI in Deutschland benennt für 2018 insgesamt 21.059 (2017: 19.752) isolierte TAVI-Eingriffe, was einem Anstieg von 6,6% im Vergleich zum Vorjahr entspricht (Abbildung 3/6).

3.5.2 Kathetergestützte Prozeduren in der externen Qualitätssicherung

Die Daten zu isolierten Aortenklappen-Eingriffen für 2018 wurden der vom G-BA beauftragten „Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2018“ des IQTIG zur externen Qualitätssicherung gemäß § 136b SGB V entnommen. Im Jahr 2018 wurden 21.059 kathetergestützte und 8.420 konventionelle Eingriffe an der Aortenklappe erfasst (Abbildung

Entwicklung von TAVI und isoliertem Aortenklappenersatz seit dem Jahr 2009 (verpflichtende externe Qualitätssicherung)



* Unterteilung in endovaskulär und transapikal erst ab 2010

Darstellung auf Grundlage der Bundesauswertung der aQua-Institut GmbH und der Bundesauswertung und des Qualitätsreportes des IQTIG.

Abb. 3/6: Entwicklung von isoliertem konventionellen Aortenklappenersatz und interdisziplinär durchgeführter kathetergestützter Aortenklappenimplantation (TAVI)

3/6). Der Anteil der TAVI-Patienten, die endovaskulär versorgt wurden (19.440), ist erwartungsgemäß gegenüber den transapikal versorgten Patienten (1.619) seit 2011/12 noch weiter angestiegen (Abbildung 3/6).

3.5.3 Altersverteilung der Patienten bei kathetergestützten und operativen Eingriffen an der Aortenklappe

Demographisch stellt in der isolierten konventionellen Aortenklappenchirurgie (Tabelle 3/3 und Abbildung 3/7) die Altersgruppe der 70- bis unter 80-Jährigen mit 38,3% den größten Anteil der Patienten dar, gefolgt von 60- bis unter 70-Jährigen mit 32,2%. Die 80- bis unter 90-Jährigen machten immerhin einen Anteil von 6,4% aus, 0,1% der Patienten waren 90 Jahre und älter.

Erwartungsgemäß zeigt sich bei den Patienten mit kathetergestützten Klappeneingriffen (TAVI) ein anderes Bild: Hier wies die Gruppe der 80- bis

unter 90-jährigen Patienten den größten Anteil mit 59,7% im Jahr 2018 (2017: 59,8%) auf. Es folgen die 70- bis unter 80-Jährigen Patienten mit einem Anteil von 29,9% (2017: 30,4%). Über 90-Jährige Patienten stellen bei TAVI immerhin 5,6% (2017: 5,4%) der Patienten dar. Damit hat sich die TAVI in der nun 15-jährigen Entwicklung in Deutschland als Therapie-Verfahren für ältere Patienten (> 75 Jahre) mit mittlerem (STS-SCORE 4-8 (STS: The Society of Thoracic Surgeons)) und hohem Risiko (STS-SCORE > 8) gegenüber der konventionellen chirurgischen Operation etabliert.

Aktuelle randomisierte Studien und Daten aus dem Deutschen Aortenklappenregister (GARY) bestätigen ebenfalls die guten Ergebnisse der TAVI auch bei Patienten mit niedrigerem Risiko. Einschränkung hierbei ist aber noch der relativ kurze Nachbeobachtungszeitraum.

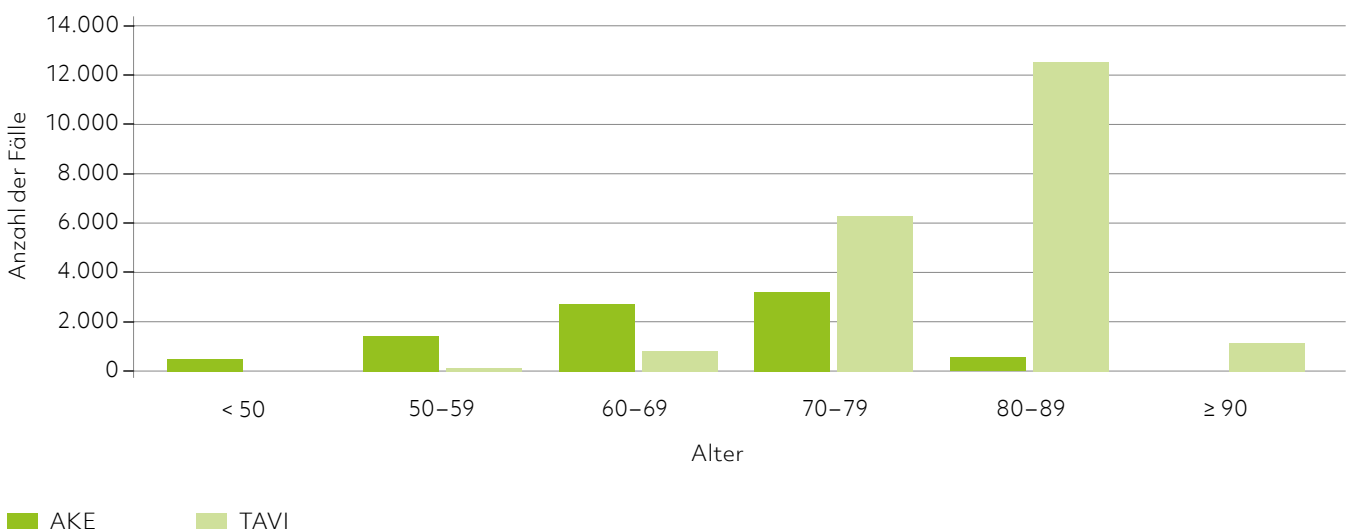
Altersverteilung: Transkatheter-Klappeneingriffe (TAVI) und konventionelle Operationen

	TAVI			isoliert konventionelle Aortenklappenchirurgie		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Prozentuale Verteilung nach Geschlecht						
Männer	48,2	49,6	50,6	63,4	64,3	65,9
Frauen	51,8	50,4	49,4	36,6	35,7	34,1
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Prozentuale Altersverteilung						
< 50	0,1	0,1	0,1	6,3	6,6	6,3
50 – < 60	0,7	0,6	0,7	14,8	15,0	16,7
60 – < 70	3,7	3,8	4,1	26,2	29,6	32,2
70 – < 80	31,4	30,4	29,9	42,2	41,3	38,3
80 – < 90	58,9	59,8	59,7	10,2	7,5	6,4
≥ 90	5,1	5,4	5,6	0,3	0,0	0,1
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(Hinweis: Summe der Einzelwerte kann infolge Rundungsfehler minimal von 100 % abweichen.)
Darstellung auf Grundlage der Daten des IQTIG.

Tab. 3/3: Isolierte Aortenklappeneingriffe nach Geschlecht und Altersgruppen von 2016 bis 2018 in Prozent

Altersstruktur der Patienten mit isolierten Aortenklappenersätzen und bei kathetergestützten TAVI-Prozeduren



Darstellung auf Grundlage der Bundesauswertung 2018 des IQTIG.

Abb. 3/7: Altersstruktur der Patienten mit isolierten Aortenklappenersätzen und bei kathetergestützten TAVI-Prozeduren aus dem Jahr 2018

3.5.4 Komplikationen bei Aortenklappeneingriffen

Eine systematische Erfassung von Komplikationen nach Aortenklappeneingriffen durch das IQTIG erfolgt nicht mehr. Zusammenfassend lässt sich allerdings feststellen, dass Komplikationen erwartungsgemäß methoden- beziehungsweise zugangsspezifisch sind. Mit der Weiterentwicklung der TAVI-Prothesen haben die Komplikationen bei diesem Verfahren über die Jahre deutlich abgenommen.

Bei katheterinterventionellen Eingriffen (TAVI) beobachtet man mehr neue Schrittmacherimplantationen, paravalvuläre Undichtigkeiten und arterielle Gefäßkomplikationen (abnehmende Tendenz). Bei „offen chirurgischen“ Operationen sind Trauma und Blutverlust naturgemäß größer. Wundheilungsstörungen treten ebenfalls häufiger auf.

3.5.5 Sterblichkeit bei isolierten Aortenklappeneingriffen

Das IQTIG hat in der Bundesauswertung 2018 aktuelle Zahlen zur perioperativen oder prozeduralen Sterblichkeit veröffentlicht (Tabelle 3/4). Erwartete und tatsächlich beobachtete Sterblichkeit werden verglichen. Die endovaskuläre TAVI war gegenüber

der offen chirurgischen und der transapikalen TAVI die einzige Prozedur, die eine niedrigere beobachtete gegenüber der erwarteten Sterblichkeit aufzeigte.

3.5.6 Indikation zu TAVI gemäß Leitlinien im Heart Team

Heutzutage ist eine gemeinsame Entscheidung nach persönlicher klinischer Beurteilung des Patienten durch ein interdisziplinäres Heart Team der Standard, um zu entscheiden, welches Verfahren für den Patienten am geeignetsten ist.

So würde man bei Patienten mit erhöhtem operativen Risiko (STS-Score ≥ 4 , logistischer EuroSCORE $\geq 10\%$) und einem Alter über 75 Jahren nach Diskussion im Heart Team (Herzchirurg, Kardiologe, Anästhesist) eher eine transfemorale TAVI favorisieren, während bei Patienten unter 75 Jahren mit niedrigem operativen Risiko (STS < 4 , logistischer Euroscore < 10) eher zum chirurgischen Aortenklappenersatz geraten würde. Einzelne Begleitfaktoren wie z. B. eine Porzellanaorta, eine Leberzirrhose oder eine Gebrechlichkeit (Frailty), die nicht in den Risikoscores als Parameter enthalten sind, favorisieren eine TAVI, während anatomische Gegebenheiten wie ein zu großer Anulus oder eine bikuspidale Aortenklappe eher für einen chirurgischen Aortenklappenersatz sprechen würden.

Beobachtete versus erwartete Sterblichkeit – 2018

Methode der Aortenklappenimplantation/ des Aortenklappenersatzes	Patienten mit vollständiger Dokumentation zum AKL-CHIR/ KATH-Score	beobachtete Sterblichkeit	erwartete Sterblichkeit (risikoadjustiert gemäß AKL-CHIR/KATH-Score)	..die tatsächliche Sterblichkeit unter-/überschreitet die erwartete Sterblichkeit um ... %
kathetergestützt endovaskulär	19.371	2,49%	2,84%	-12,2%
kathetergestützt transapikal	1.603	5,74%	3,65%	57,2%
offen chirurgisch	8.369	3,08%	2,77%	11,3%

Darstellung auf Grundlage der Bundesauswertung 2018 des IQTIG.

Tab. 3/4: Vergleich der Krankenhaus-Sterblichkeit für die verschiedenen Methoden der Aortenimplantation/des Aortenklappenersatzes im Jahr 2018 (AKL-CHIR = Aortenklappenchirurgie; KATH= kathetergestützt)

3.6 Therapie der Mitralklappen-erkrankungen

3.6.1 Offen chirurgische Therapie

Ein Eingriff an der Mitralklappe ist – im Unterschied zur Aortenklappe – meist wegen Undichtigkeit (Mitralsuffizienz) erforderlich. Solche Undichtigkeiten treten als primäre Form bei strukturellen Klappenschäden auf sowie als sekundäre, „funktionelle“ Form in Folge einer Erweiterung der linken Herzkammer im Rahmen einer Herzinsuffizienz. In der konventionellen isolierten Mitralklappenchirurgie wurden im Jahr 2018 6.222 (2017: 6.311) Operationen vorgenommen (Abbildung 3/8). Seit dem Jahr 2011 mit 5.511 mitralklappenchirurgischen Eingriffen ist das ein Anstieg um 12,9 % (2017: 14,5 %). Bei 64,3 % (2017: 63,7 %) konnte die ursprüngliche Herzklappe erhalten werden, indem mittels Rekonstruktion die Funktion wiederhergestellt wurde. Die Operation unter Verwendung der Herz-Lungen-Maschine ermöglicht den Einsatz einer breiten Palette heute verfügbarer Techniken zur Korrektur verschiedenster Pathologien an Klappenring, Segeln und Klappenhalteapparat. Bei noch erhaltener Pump-

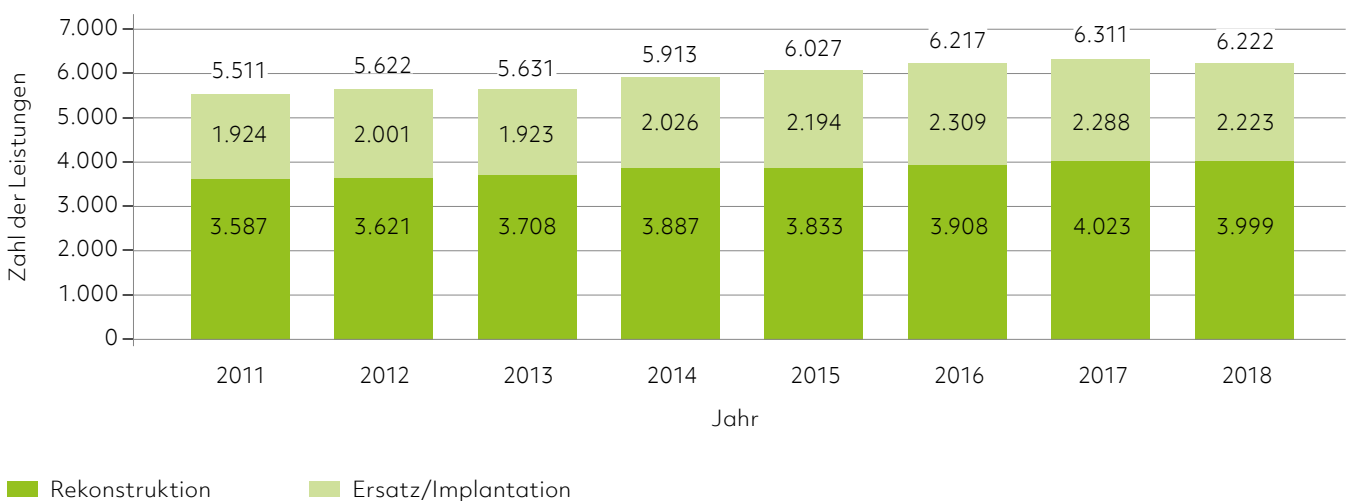
funktion des Herzens ist dadurch in vielen Fällen von strukturellen Klappenundichtigkeiten eine nahezu vollständige Heilung der Erkrankung möglich. Bei 35,7 % (2017: 36,3 %) war die Verwendung einer biologischen oder mechanischen Prothese erforderlich.

Die operativen Verfahren an der Mitralklappe beliefen sich auf 2.223 Eingriffe mit offen-chirurgischem Ersatz der Mitralklappe sowie 3.999 klappenerhaltende Rekonstruktionen. Bei 54,7 % (3403) der Patienten kam ein minimal-invasiver Zugang unter Vermeidung einer Sternotomie zum Einsatz.

3.6.2 Kathetergestützt-interventionelle Therapie der Mitralklappenerkrankungen

Für Patienten mit Undichtigkeit der Klappe und einem erhöhten Risiko für einen offen-chirurgischen Eingriff gibt es mit verschiedenen kathetergestützten Verfahren wichtige neue Behandlungsoptionen. Die meiste Erfahrung liegt hierbei mit der Einbringung eines Clips zur Funktionsverbesserung der Klappe vor (MitraClipSystem).⁴ Man spricht übergeordnet von den Edge-to-edge-Verfahren.

Entwicklung der isolierten Mitralklappenchirurgie nach Operationsverfahren



Darstellung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 3/8 Entwicklung der isolierten Mitralklappenchirurgie von 2011 bis 2018

Besonders geeignet ist diese kathetergestützte Therapie für Patienten mit erhöhtem operativem Risiko bei einer sekundären (funktionellen) Mitralklappeninsuffizienz als Folge einer Erweiterung des gesamten Herzens. Zum Teil kommt sie auch bei einer primären Mitralklappeninsuffizienz infolge eines strukturellen Defektes zum Einsatz. Die Entscheidung zwischen einer katheterinterventionellen oder operativen Therapie wird analog der Aortenklappentherapie in einem interdisziplinären Herzteam getroffen.

Neben den Edge-to-edge Verfahren befinden sich zahlreiche neue interventionelle Ansätze derzeit in frühen Phasen des klinischen Einsatzes, beziehungsweise der Entwicklung.⁶ Nach Einführung verpflichtender qualitätssichernder Maßnahmen analog zum Aortenklappenersatz sind auch bei den Mitralklappeneingriffen zukünftig differenziertere Daten zu erwarten.

1 Madea B, Dettmeyer R. 2003. Ärztliche Leichenschau und Todesbescheinigung. Dtsch Arztebl 100 (48): A3161-79

2 Beckmann A et al. 2018. German Heart Surgery Report 2018: The annual updated registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. Thorac Cardiovasc Surg 67: 331–344

3 Jamieson WR et al. 1995. Carpentier-Edwards standard porcine bioprosthesis: clinical performance to seventeen years. Ann Thorac Surg 60: 999-1006

4 Baumgartner H et al. 2017. 2017 ESC/EACTS Guidelines on the management of valvular heart disease. Eur Heart J 38:2739–91; DOI: 10.1093/eurheartj/ehx391

5 DGTHG-Leistungsstatistik 2011, zit. nach Herzbericht 2011

6 Leon MB et al. 2015. The future of transcatheter mitral valve interventions. Eur Heart J 36:1651–1659. Doi: 10.1093/eurheartj/ehv123

4 Herzrhythmusstörungen

Für die DGK: EPU: Prof. Dr. Thomas Deneke (Bad Neustadt, Saale), Prof. Dr. Philipp Sommer (Bad Oeynhausen); CIED: Prof. Dr. Dirk Böcker (Hamm), Prof. Dr. Lars Eckardt (Münster)

Für die DGTHG: EPU: PD Dr. Timo Weimar (Stuttgart), Prof. Dr. Nicolas Doll (Bad Rothenfelde); CIED: Prof. Dr. Andreas Markewitz (Koblenz), PD Dr. Heiko Burger (Bad Nauheim)

Herzrhythmusstörungen gehören zu den häufigen Herzerkrankungen. In den Morbiditäts- und Mortalitätsstatistiken des Bundes ist in den vergangenen Jahren ein Anstieg sowohl der Erkrankungshäufigkeit als auch der Sterblichkeit zu verzeichnen. Im gleichen Zeitraum haben sich die medikamentösen, chirurgischen und interventionellen – inklusive der katheterbasierten – Therapiemöglichkeiten bei Herzrhythmusstörungen verbessert. Vorhofflimmern macht weiterhin den Großteil der Herzrhythmusstörungen aus.

4.1 Herzrhythmusstörungen: Hintergrund

Im Allgemeinen werden Herzrhythmusstörungen nach ihrem Entstehungsort – auf Vorhofebene (Supraventrikuläre Tachykardien) oder auf Herzkammerebene (Ventrikuläre Tachykardien) – unterschieden. Supraventrikuläre Tachykardien gelten im Vergleich zu Kammertachykardien als „benigne“ Erkrankung mit einfacherer Behandlungsmöglichkeit, guter Prognose und auch kürzeren Krankenhausaufenthalten als Rhythmusstörungen der Hauptkammern.

4.1.1 Vorhofflimmern

Vorhofflimmern (VHF, engl. Atrial Fibrillation – AF) ist die häufigste anhaltende Herzrhythmusstörung in Deutschland. Von dieser supraventrikulären Rhythmusstörung sind etwa 1,6 Millionen Menschen, also rund 2 % der Bevölkerung betroffen.¹ Innerhalb der nächsten 50 Jahre wird mit einer Verdoppelung der Prävalenz gerechnet. Nach den aktuellen Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) wird zwischen paroxysmalem Vorhofflimmern, welches innerhalb von 7 Tagen von selbst endet, und persistierendem Vorhofflimmern unterschieden. Hier dauert die Episode mehr als 7 Tage.

Dieses Vorhofflimmern kann entweder medikamentös oder durch eine elektrische Kardioversion beendet

werden. Als lang-anhaltend persistierend wird Vorhofflimmern bezeichnet, wenn es bereits ein Jahr oder länger bestanden hat, bevor eine Entscheidung zur rhythmuserhaltenden Therapie gefallen ist. Von einem permanenten Vorhofflimmern wird gesprochen, sobald die Herzrhythmusstörung von Arzt und Patient akzeptiert wird und keine rhythmuserhaltende Therapie mehr vorgenommen wird.²

Aus internationalen epidemiologischen Untersuchungen ist hervorgegangen, dass paroxysmales Vorhofflimmern eine progressive Erkrankung ist: schätzungsweise 15 bis 30 % der Patienten mit paroxysmalem VHF entwickeln über einen Zeitraum von ein bis drei Jahren persistierendes VHF.^{3,4,5} Die Behandlung von Patienten mit Vorhofflimmern erfolgt entweder medikamentös oder invasiv über eine Katheterablation. Vielen symptomatischen Patienten wird die Katheterablation als effektivste rhythmusstabilisierende Therapie-Option empfohlen.

Somit ist – je nach Situation – eine invasive Strategie eventuell schon vor Initiierung einer antiarrhythmischen medikamentösen Therapie bei Patienten mit einem paroxysmalen VHF möglich, wenn sie in einem erfahrenen Ablationszentrum angeboten wird. Generell zeigen alle Studien, dass die Katheterablation effektiver als die medikamentöse Rezidivprophylaxe in der rhythmusstabilisierenden Therapie von VHF ist.

4.1.2 Supraventrikuläre Herzrhythmusstörungen

Supraventrikuläre Tachykardien wie die AV-Knoten-Reentry-Tachykardie (AVNRT) oder die atrioventrikuläre Reentry-Tachykardie (AVRT) sind in ihrer Prävalenz schwieriger zu erfassen, da die elektrokardiographische Diagnosestellung oftmals nicht eindeutig ist. Epidemiologische Studien, auf denen die gemeinsamen Leitlinien der europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) und der US-amerikanischen Gesellschaft für Kardiologie (ACC) basieren, schätzen die Inzidenz auf 35 pro 100.000 Personenjahre.⁶ Gesonderte Daten für Deutschland existieren in diesem Bereich nicht. Insgesamt handelt es sich um benigne Herzrhythmusstörungen, welche primär einfacher zu behandeln sind und kürzere Hospitalisationen nach sich ziehen, da dieses Patientenkollektiv in der Regel keine strukturellen Herzerkrankungen und weniger Komorbiditäten aufweist sowie von der Altersstruktur eher jünger ist. Der Goldstandard in der Behandlung der AVNRT/AVRT ist die Katheterablation, welche einen kurativen Ansatz verfolgt.

4.1.3 Ventrikuläre Herzrhythmusstörungen und plötzlicher Herztod

Für die ventrikulären Herzrhythmusstörungen existieren in Deutschland keine genauen epidemiologischen Daten. Ventrikuläre Extraschläge, nicht anhaltende ventrikuläre Tachykardien und anhaltende ventrikuläre Tachykardien stellen wichtige Unterteilungen dar, die

allerdings in der Morbiditätsstatistik nicht erfasst werden. Zur Risikobeurteilung dieser Patienten hinsichtlich eines möglichen plötzlichen Herztodes ist die Kenntnis vorliegender struktureller Herzerkrankungen unerlässlich. Einen plötzlichen Herztod erleiden in Deutschland schätzungsweise 65.000 Menschen pro Jahr. Gemäß einer Untersuchung in Niedersachsen ereilt dieses Schicksal 81 von 100.000 Menschen pro Jahr, 39 Prozent davon im erwerbsfähigen Alter.⁷ Durch Vorliegen einer strukturellen Herzerkrankung wie der koronaren Herzerkrankung (KHK) erhöht sich das Risiko dieser Patienten.

Eine Behandlung der Patienten mit ventrikulärer Tachykardie und bekannter zugrunde liegender Herzerkrankung erfolgt primär medikamentös und mit einem implantierbaren Kardioverter/Defibrillator (ICD). Auch wenn erste Studien gezeigt haben, dass besonders die Patienten mit einer koronaren Herzerkrankung von einer Katheterablation profitieren, so bleibt derzeit ein primäres Ziel, die Lebensqualität, beispielsweise durch die Senkung der Zahl von ICD-Schock-Auslösungen, zu verbessern.

Dies ist in der Praxis ein noch ungelöstes Problem. Gerade in diesem Kollektiv finden sich Patienten mit einer schweren Grunderkrankung und häufigen Komorbiditäten, was vermehrt stationäre Aufenthalte nötig macht. Die Katheterablation unterdrückt effektiv VT-Rezidive in der Nachsorge dieser Patienten.

4.2 Herzrhythmusstörungen: Morbidität

4.2.1 Herzrhythmusstörungen: Entwicklung der Morbidität 2011 – 2018

Die alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate spiegelt die alters- und geschlechtsstandardisierte Zahl der vollstationär behandelten Fälle mit Herzrhythmusstörungen pro 100.000 Einwohner wider. Die Entwicklung dieser alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate von 2011 bis 2018 wird in Abbildung 4/1 dargestellt. Die Zahl der vollstationär behandelten Fälle ist für den Bereich Herzrhythmusstörungen zwischen 2011 und 2018 um 6,3% angestiegen. 2018 betrug die vollstationäre Hospitalisationsrate 546 pro 100.000 Einwohner. Nach einem Anstieg der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen von 2011 bis 2017 scheint seit dem Jahr 2018 ein Plateau erreicht zu sein.

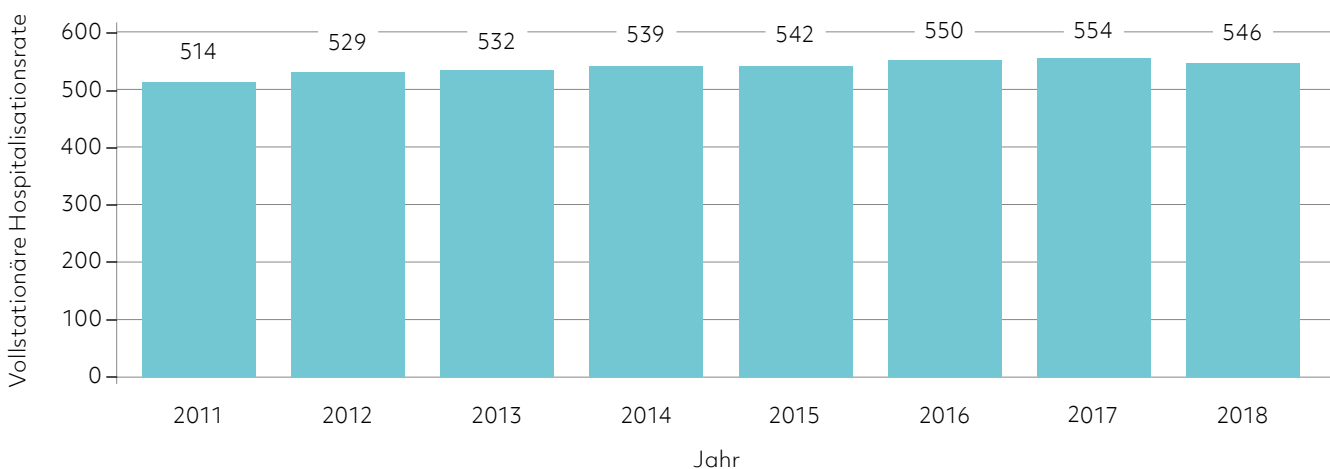
Die Ursache des deutlichen Anstiegs seit 2007 kann unter anderem in der verbesserten Diagnostik und in den verbesserten Möglichkeiten zur medikamentösen

und instrumentellen Therapie von Patienten mit Herzrhythmusstörungen gesucht werden, aber auch in der weiter fortschreitenden Alterung der Bevölkerung und dem damit verbundenen höheren Anteil am Gesamtdurchschnitt des Alters.

4.2.2 Herzrhythmusstörungen: Morbidität 2011 – 2018 bei Männern und Frauen

Im Jahr 2018 ist die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen gegenüber dem Vorjahreswert leicht rückläufig. 2018 betrug die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate für Männer 587 (2017: 592) und für Frauen 507 (2017: 518) pro 100.000 Einwohner. Seit 2011 stiegen die altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsraten der Herzrhythmusstörungen der Männer und Frauen tendenziell an, bei Männern bis zum Jahr 2013 stärker als bei Frauen (Abbildung 4/2). Bei der Analyse der zeitlichen Entwicklung wird ein Gesamtbild wiedergegeben. Die verschiedenen rhythmologischen Erkrankungsarten fanden keine Berücksichtigung in dieser Analyse. So erfolgte weder

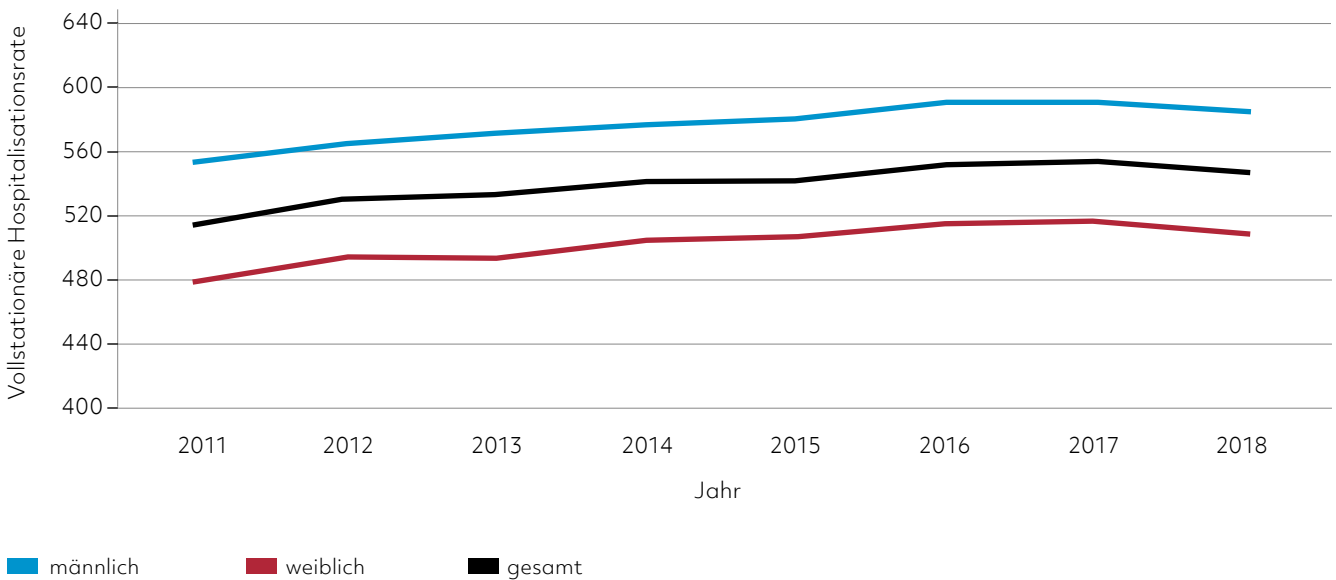
Stationäre Morbidität der Herzrhythmusstörungen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 4/1: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen in den Jahren 2011 bis 2018

Entwicklung der stationären Morbidität der Herzrhythmusstörungen nach Geschlecht



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 4/2: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen in den Jahren 2011 bis 2018 nach Geschlecht.

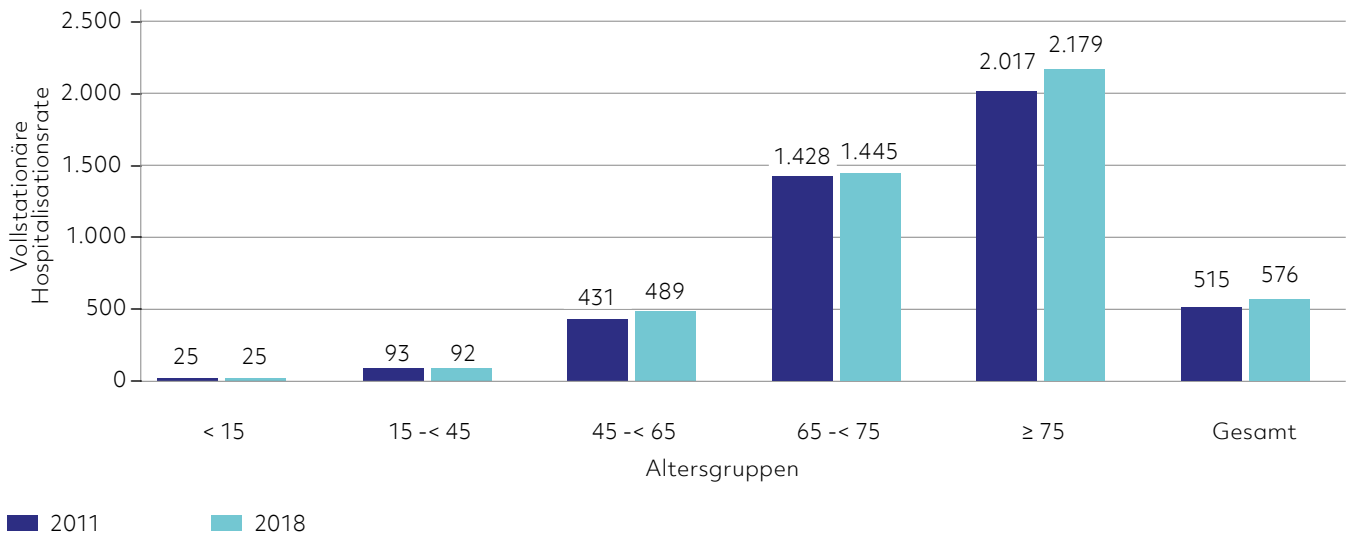
eine Subkategorisierung nach supraventrikulären oder ventrikulären Herzrhythmusstörungen, noch nach zusätzlichen Komorbiditäten, sodass keine Aussage zum Schweregrad der zugrunde liegenden Erkrankung getroffen werden kann. Auch eine Interpretation dieser Daten hinsichtlich der Verteilung der einzelnen Herzrhythmusstörungen ist nicht möglich.

Patienten mit supraventrikulären Tachykardien ohne strukturelle Herzerkrankungen haben erfahrungsgemäß deutlich weniger stationäre Aufenthalte als Patienten mit ventrikulären Tachykardien oder Vorhofflimmern.

4.2.3 Herzrhythmusstörungen: Entwicklung 2011 – 2018 nach Altersgruppen

Im Zeitraum von 2011 bis 2018 ist insgesamt ein Anstieg der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen um 11,7 % (2017: 12,5%) feststellbar (Abbildung 4/3). Ein Anstieg ist in allen Altersgruppen – mit Ausnahme der unter 15- und unter 45-Jährigen – zu verzeichnen. 2018 sank die vollstationäre Hospitalisationsrate in der sehr kleinen Altersgruppe der 15- bis unter 45-Jährigen um 0,6 % (2017: +2,1 %) von 93 auf 92. In der Altersgruppe der 45- bis unter 65-Jährigen erhöhte sich die vollstationäre Hospitalisationsrate um 13,5 % (2017: 13,5%) von 431 auf 489 (2017: 489), in der Altersgruppe der 65- bis unter 75-Jährigen von 1.428 auf 1.445 (2017: 1.467), was einem Anstieg um 1,1 % (2017: 2,7%) entspricht, und in der Altersgruppe der ab 75-Jährigen um 8,0 % (2017: 9,2 %) von 2.017 auf 2.179 (2017: 2.204).

Entwicklung der stationären Morbidität der Herzrhythmusstörungen nach Alter



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

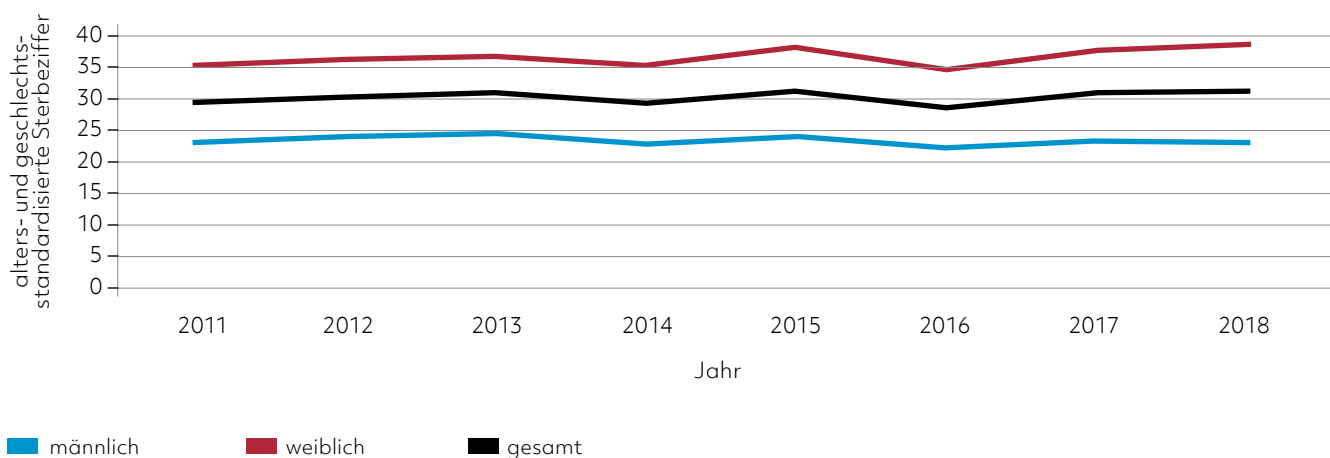
Abb. 4/3: Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen für das Jahr 2011 und 2018

4.3 Herzrhythmusstörungen: Mortalität

4.3.1 Herzrhythmusstörungen: Entwicklung der Sterbeziffer nach Geschlecht von 2011 bis 2018

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Sterbeziffer mittlere Sterbeziffer für Herzrhythmusstörungen schwankt über die Jahre seit 2011 um 30 Gestorbene pro 100.000. Bei Frauen ist die Sterbeziffer höher als bei Männern und hat aktuell mit 38,6 den höchsten

Entwicklung der Sterbeziffer der Herzrhythmusstörungen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 4/4: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer der Herzrhythmusstörungen in Deutschland von 2011 bis 2018 nach Geschlecht.



Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer nach Geschlecht

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
2000*	16.891	7.197	9.694	25,9	24,2	27,5
2011*	23.677	9.080	14.597	29,5	23,2	35,5
2012	25.203	9.848	15.355	30,5	24,2	36,4
2013	26.208	10.353	15.855	30,9	24,5	36,9
2014	25.774	10.154	15.620	29,5	23,0	35,6
2015	28.425	11.132	17.293	31,5	24,3	38,4
2016	26.603	10.648	15.955	28,7	22,4	34,7
2017	29.369	11.605	17.764	30,9	23,4	37,9
2018	30.208	11.961	18.247	31,1	23,3	38,6

* 2000 Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 1987, ab 2011 Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 2011
Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 4/1: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer der Herzrhythmusstörungen in Deutschland für das Jahr 2000 sowie für die Jahre 2011 bis 2018

Wert erreicht. Bei Männern liegt der aktuelle Wert bei 23,3 und bleibt damit über die Jahre in unveränderter Größenordnung.

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Sterbeziffer der Herzrhythmusstörungen in Deutschland ist 2018 gegenüber dem Vorjahr erneut gering gestiegen: von 30,9 auf 31,1. Auch bei den Frauen stieg die Sterbeziffer von 37,9 (2017) auf 38,6 (2018). Bei den Männern blieb die Sterbeziffer 2018 mit 23,3 im Prinzip konstant (2017: 23,4) (Abbildung 4/4 und Tabelle 4/1).

4.4 Elektrophysiologische Untersuchungen und Ablationen

Die allgemeine Entwicklung einer progredienten Morbiditätsziffer für Herzrhythmusstörungen spiegelt sich auch in der Erhebung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) zur Anzahl der elektrophysiologischen Untersuchungen (EPU) und Ablationen wider. Eine Schwierigkeit stellt hier die genaue Definition dessen dar, was als elektrophysiologische Untersuchung gezählt wird. Entsprechend vorsichtig sind die Resultate zu bewerten. Die Zahlen ermöglichen einen Vergleich zum Vorjahr. Bei den EPU ist ein Anstieg der Häufigkeit zu verzeichnen.

4.4.1 Elektrophysiologische Untersuchungen

4.4.1.1 Hochrechnung EPU für 2018

Nach einer Hochrechnung aus der DGK-Erhebung für elektrophysiologische Untersuchungen wurden im Jahr 2018 in Deutschland 93.115 (2017: 84.043) elektrophysiologische Untersuchungen vorgenommen (Tabelle 4/2). Hierbei handelt es

Zahl der elektrophysiologischen Untersuchungen in Deutschland – Hochrechnung 2018

Alle Einrichtungen	EPU 2016	EPU 2017	EPU 2018
Fallzahl insgesamt erfasst	53.790	71.429	75.598
Fälle/Einrichtung Mittelwert	139	181	193
Fälle/Einrichtung Minimum	0	0	0
Fälle/Einrichtung Maximum	1.974	2.024	2.090
Zahl der Einrichtungen mit Angabe zu EPU	387	395	391
Hochrechnung Deutschland	69.703	84.043	93.115
Trend von 2017 nach 2018		10,79 %	

Darstellung auf Grundlage von Ergebnissen der DGK-Umfragen 2016, 2017 und 2018

Tab. 4/2: Hochrechnung elektrophysiologische Untersuchungen für 2016, 2017 und 2018

sich um einen Anstieg von 10,8% von einem Jahr auf das andere. Es ist – wie schon in den vergangenen Jahren – weiterhin ein Trend hinsichtlich einer Zunahme der durchgeführten Prozeduren zu sehen. Da die Abfrage nach EPU im diesjährigen Erhebungsbogen durch zusätzliche Fragen präzisiert wurde, verbietet sich jedoch ein direkter Vergleich der aktuellen Zahlen mit denen aus dem Vorjahr. Im Jahr 2018 haben 391 von 591 Einrichtungen die Fragen zur elektrophysiologischen Untersuchung beantwortet. Davon haben 245 Einrichtungen im Jahr 2018 mindestens eine EPU durchgeführt. Der Mittelwert der gemeldeten Fälle lag bei 193 pro Einrichtung.

4.4.1.2 Methodik der EPU-Hochrechnung

Für Einrichtungen, die an der Erhebung 2018 teilnahmen und deren EPU-Anzahl bekannt war, wurde der gemeldete Wert eingesetzt. Für Einrichtungen, die im Jahr 2018 keine Daten geliefert, aber an der Erhebung 2017 teilgenommen hatten, wurde jeweils der Wert aus der Erhebung 2017 in die Hochrechnung eingestellt. Für nicht-teilnehmende Krankenhäuser, für die auch keine Werte aus den Vorjahren vorlagen, wurde anhand der Referenzdatenbank des G-BA die Anzahl der EPU-Fälle 2017 ermittelt, und in das Ranking

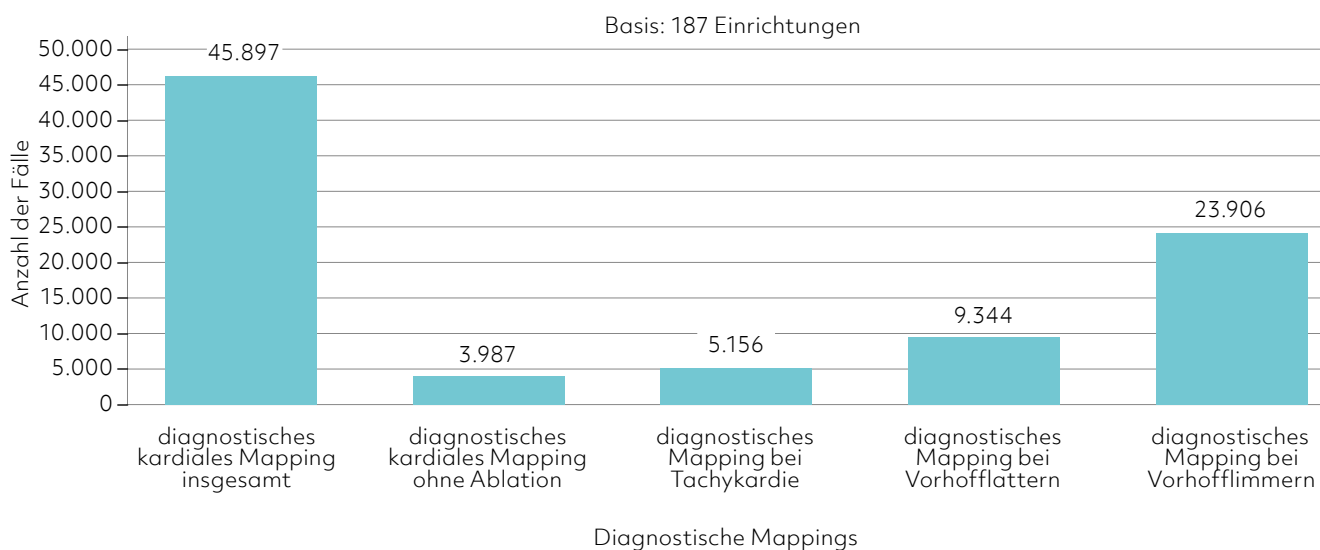
für die Hochrechnung eingesetzt. Unschärfen können dadurch entstanden sein, dass bei der Datenerhebung eine strikte Trennung zwischen rein diagnostischer und komplexer EPU nicht ermittelt wurde.

4.4.1.3 Diagnostische Mappings – Datenbasis

Unter den 410 Einrichtungen, die an der DGK-Umfrage teilnahmen, waren 242 Einrichtungen, die kardiale Mappings durchführen. 187 Einrichtungen nannten genaue Zahlen für diagnostische Mappings insgesamt, für diagnostische Mappings bei Tachykardie, für diagnostische Mappings ohne Ablation, für diagnostische Mappings bei Vorhofflattern und für diagnostische Mappings bei Vorhofflimmern.

Die Abbildung 4/5 zeigt die Häufigkeit von Mappings in Verbindung mit einer Indikation für diese diagnostische Maßnahme. Es zeigt sich insgesamt eine hohe Varianz. Wenige Einrichtungen haben hohe Leistungszahlen. Eine Mehrheit der Einrichtungen erbringt diese Leistung in unterdurchschnittlichem Maß. Basis gibt hier die Zahl der an der Umfrage teilnehmenden Einrichtungen an, die eine exakte Angabe zur Anzahl der jeweiligen kardialen Mappings machen konnten.

Diagnostische Mappings nach Indikationen



Darstellung auf Grundlage von Ergebnissen der DGK-Umfrage 2018

Abb. 4/5: Fallzahlen diagnostischer Mappings nach Indikationen für das Jahr 2018

Zahl der Ablationen in Deutschland – Hochrechnung 2018

	Ablationen 2017	Ablationen 2018
Fallzahl insgesamt erfasst	72.548	73.975
Fälle/Einrichtung Mittelwert	183	294
Fälle/Einrichtung Minimum	0	0
Fälle/Einrichtung Maximum	2.300	2.088
Zahl der Einrichtungen mit Angabe zu ABL	396	391
Hochrechnung Deutschland	87.569	92.220
Trend von 2017 nach 2018	5,31 %	

Darstellung auf Grundlage von Ergebnissen der DGK-Umfragen 2017 und 2018.

Tab. 4/3: Hochrechnung zu Ablationen aus den Jahren 2017 und 2018

4.4.2 Kathetergeführte Ablationen von Herzrhythmusstörungen

In Verbindung mit dem Anstieg der Zahl von Herzrhythmusstörungen ist auch bei den Ablationen ein Anstieg in der Häufigkeit der Prozeduren in Deutschland festzustellen (Tabelle 4/3).

4.4.2.1 Hochrechnung Ablationen für 2018

410 von 590 Einrichtungen haben für die DGK-Umfrage 2018 die Fragen zu Ablationen beantwortet; davon konnten 391 gültige Werte angeben. 237 Einrichtungen haben im Jahr 2018 mindestens eine Ablation durchgeführt. Der Hochrechnung zufolge sind in Deutschland im Jahr 2018 insgesamt 92.220 (2017: 87.569) Ablationen erfolgt. Dies entspricht

einer Zunahme um 5,3% vom Jahr 2017 auf das Jahr 2018.

4.4.2.2 Methodik der Ablationen-Hochrechnung

Für Einrichtungen, die an der Erhebung 2018 teilnahmen und deren Fallzahl an Ablationen bekannt war, wurde der gemeldete Wert eingesetzt. Für Einrichtungen, die 2018 keine Daten lieferten, aber an der Erhebung 2017 teilgenommen hatten, wurde der Wert aus der Erhebung 2017 in die Hochrechnung eingestellt. Für Krankenhäuser, für die weder für 2017 noch 2018 ein Wert vorlag, wurde der Wert von 2017 aus der Referenzdatenbank des G-BA eingesetzt.

4.4.2.3 Einordnung

Durch viele Innovationen und ein besseres Verständnis der Genese von Herzrhythmusstörungen kam es in den vergangenen Jahren im Bereich der kathetergeführten Ablation zu einer Verschiebung der Art der behandelten Herzrhythmusstörung. Folgender Trend ist erkennbar: Es werden vermehrt komplexe Herzrhythmusstörungen behandelt. Vor zehn bis 15 Jahren war die ablativ Therapie noch auf supraventrikuläre Tachykardien beschränkt. Komplexe Ablationsbehandlungen waren einigen spezialisierten Zentren vorbehalten. Inzwischen werden häufiger komplexe linksatriale Prozeduren, wie die Vorhofflimmer-Ablation, oder auch Ablationen ventrikulärer Tachykardien durchgeführt. Dieser Trend ist aus den vorliegenden Daten nicht genau ersichtlich, da eine Aufsummierung aller Prozeduren erfolgt ist. Eine weitergehende Analyse hinsichtlich der Ablations-

zentren innerhalb Deutschlands scheint notwendig, um in Zukunft eine Aussage über Veränderungen in der Versorgung treffen zu können. Dazu müsste eine tiefergehende Spezifizierung hinsichtlich der vorgenommenen Prozeduren erfolgen. Nur dann kann beurteilt werden, ob eine adäquate flächendeckende Versorgung für den Bereich Herzrhythmusstörungen – vor allem hinsichtlich komplexer lebensbedrohlicher Herzrhythmusstörungen – gewährleistet ist.

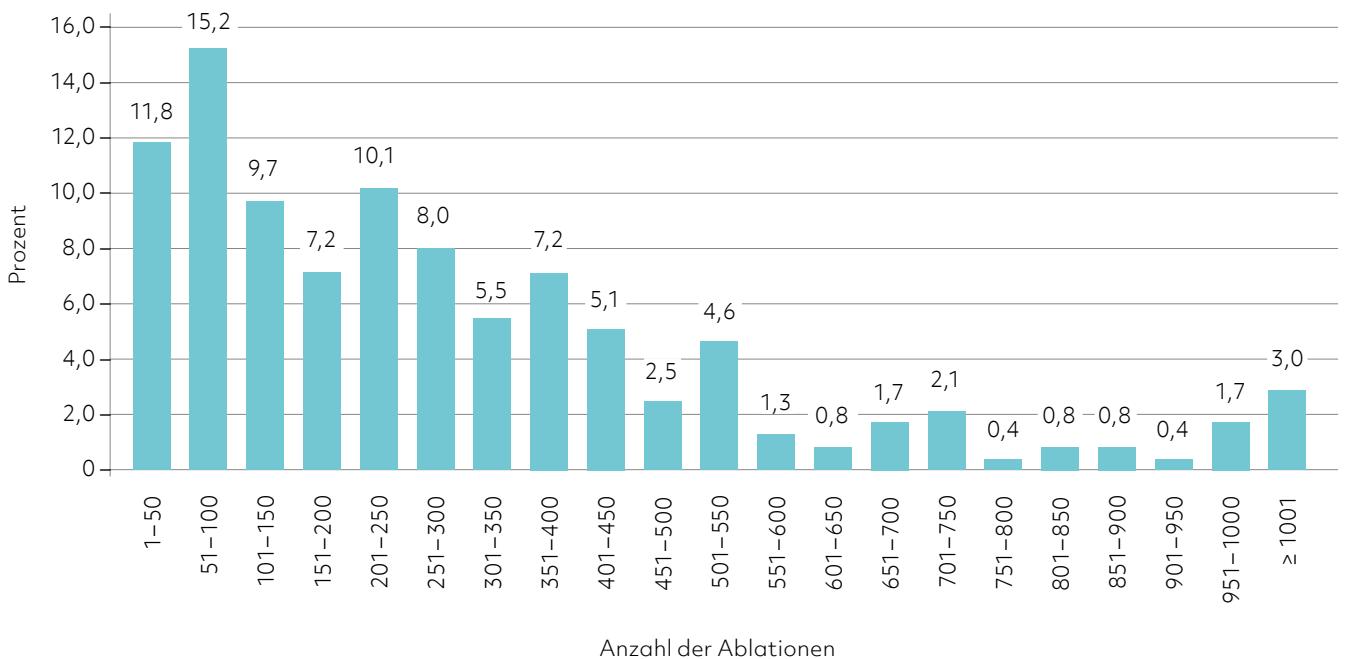
4.4.2.4 Ablationen je Einrichtung

Bei einer Sortierung der Anzahl von Ablationen je Zentrum in Gruppen von fünfzig zeigt sich, dass mehr als die Hälfte der Einrichtungen mehr als 150 Ablationen im Jahr vornehmen (Abbildung 4/6). 27,0% haben weniger als 101 Fälle. Es gibt aber auch Zentren mit großen Fallzahlen. Sieben Einrichtungen, die an der Erhebung teilnahmen, führen mehr als 1.000 Ablationen jährlich durch.

4.4.2.5 Ablationsmethoden

Zur Ablation werden verschiedene Methoden genutzt. Am verbreitetsten ist die Radiofrequenzablation, gefolgt von Kryoablation und anderen Verfahren (Tabelle 4/4). Die Therapie des Vorhofflimmerns bildet in den meisten rhythmologischen Zentren den Schwerpunkt ablativer Therapien von Herzrhythmusstörungen. Erfahrene Untersucher konnten in der „Fire and Ice“-Studie zeigen, dass der Kryoballon gegenüber der Radiofrequenzstromablation bezüglich der Akuteffektivität, des Sicherheitsprofils und der klinischen Erfolgsraten bei Patienten mit paroxysmalem Vorhofflimmern nicht unterlegen ist.^{8,9}

Verteilung der Einrichtungen nach Anzahl der Ablationen



Darstellung auf Grundlage von Ergebnissen der DGK-Umfrage 2018.
Abb. 4/6: Anteil der Einrichtungen nach Ablationsanzahl (50er-Gruppen) aus dem Jahr 2018

Art der Ablationen und deren Häufigkeit

	Anzahl Einrichtungen		% der Einrichtungen, die Ablationen durchführen	
	2017	2018	2017	2018
Radiofrequenzablationen	240	232	97,6%	97,9%
Kryoablation	173	184	70,3%	77,6%
Ultraschallablation	1	5	0,4%	2,1%
andere Verfahren	33	33	13,4%	9,7%

Darstellung auf Grundlage von Ergebnissen der DGK-Umfrage 2018
Tab. 4/4: Häufigkeit der in der Herzrhythmusbehandlung eingesetzten Ablationsverfahren im Jahr 2018

4.5 Elektrophysiologische Chirurgie

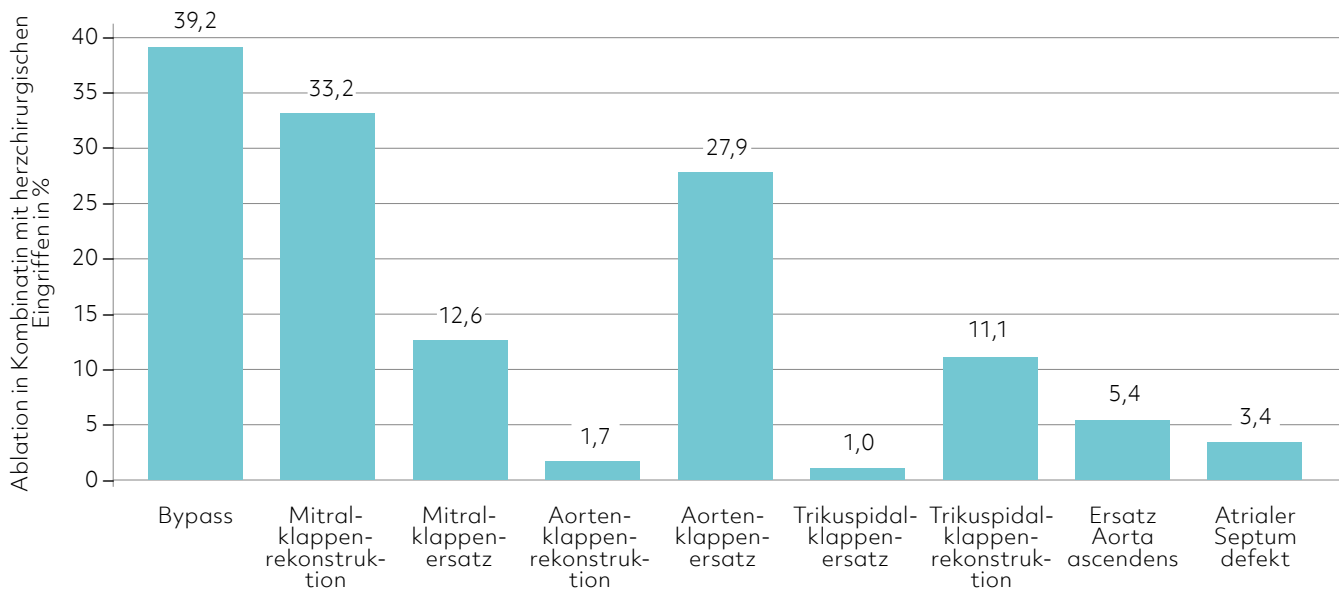
4.5.1 Chirurgische Vorhofflimmer-Ablation

Die zusätzliche Behandlung des Vorhofflimmerns im Rahmen herzchirurgischer Eingriffe wird von den entsprechenden Fachgesellschaften empfohlen. 2018

wurden deutschlandweit 4635 Ablationen durchgeführt und damit bei etwa 5% der herzchirurgischen Eingriffe ein bekanntes Vorhofflimmern mittherapiert. Dabei wurde bei 59% Radiofrequenz- und bei 37% Kryoenergie eingesetzt.

Seit 2017 werden Daten zur chirurgischen Ablation im Deutschen Herzchirurgischen Vorhofflimmer Register

Ablation in Kombination mit herzchirurgischen Eingriffen



Darstellung auf der Grundlage der DGTHG Leistungsstatistik und des CASE-AF Registers der Stiftung Institut für Herzinfarktforschung.

Abb. 4/7: Verteilung der herzchirurgischen Primäreingriffe mit zusätzlicher Vorhofflimmer-Ablation. Bei der Erfassung waren Mehrfachnennungen möglich.

(CASE-AF) unter Schirmherrschaft des Instituts für Herzinfarktforschung erfasst. Darin wurden bisher 1000 Patienten eingeschlossen, 10% davon erhielten eine chirurgische Ablation ohne weitere Behandlung einer strukturellen Herzerkrankung.

4.5.1.1 Ablation in Kombination mit anderen herzchirurgischen Eingriffen

Bei 55,5% wurde ein paroxysmales, bei 28,8% ein persistierendes und bei 21,2% ein langanhaltend persistierendes Vorhofflimmern behandelt. Der linke Vorhof war mit 49 ± 10 mm in diesem herzchirurgischen Kollektiv bereits dilatiert. Die führende kardiale Grunderkrankung war bei einem Drittel der Patienten eine koronare Herzerkrankung und bei 63,0% ein Klappenvitium, wobei hier Mitralklappenerkrankungen mit 45,8% dominierten (Abb. 4/7). 63,1% der Patienten zeigten neben Beschwerden ihrer kardialen Grunderkrankung auch typische vorhofflimmern-assoziierte Symptome. Nur jeder 5. Patient (19%) war diesbezüglich in EHRA-Klasse I und damit beschwerdefrei. Eine begleitende Herzinsuffizienz bestand bei fast der Hälfte der Patienten

(48,2%). Trotz einer antikoagulativen Therapie von 86,5% der Patienten zeigte sich noch bei 6,5% ein linksatrialer Thrombus.

87,2% der Fälle wurden ausschließlich linksatrial ablatiert. Bei 12,8% wurden rechtsatriale Läsionen ergänzt. Nur 7,9% der Patienten erhielten das komplette biatriale Cox-Maze IV Lesion-Set.

Das linke Herzohr wurde bei 85,6% der Prozeduren adressiert. Dabei zeigte sich in der transösophagealen Echokardiographie-Kontrolle ein erfolgreicher Vorhofohr-Verschluss bei 98,4%.

Die Mortalitäts- und MACCE-Raten (Major Adverse Cardiac and Cerebrovascular Events) während des stationären Aufenthalts lagen für Eingriffe mit zusätzlicher Ablation bei 2,5% beziehungsweise 4,3% (bei einem durchschnittlichen EuroSCORE II von 4.7 ± 7.4). Sie waren damit nicht erhöht im Vergleich mit den Leistungszahlen 2018 der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie für ähnliche herzchirurgische Prozeduren ohne

Komplikationen bei herzchirurgischen Eingriffen

Komplikationen	Anzahl in %
Myokardinfarkt	0,6
Schlaganfall	1,5
Nachblutung	2,8
Re-Thorakotomie	5,7
Tiefe sternale Wundinfektion	0,9
Perikarderguss	4,2
AV-Block III°	4,3
Reanimation	2,2
Ventrikuläre Tachykardie	0,7
Hämato-/Pneumothorax	3,1
Sinusalrest	1,4
Respiratorische Insuffizienz / Pneumonie	2,7
Low Cardiac Output	1,1
Postoperative Niereninsuffizienz/Dialyse	2,6

Darstellung auf der Grundlage der DGTHG Lesitungsstatistik und des CASE-AF Registers der Stiftung Institut für Herzinfarktforschung.

Tabelle 4/5: Komplikationen bei herzchirurgischen Eingriffen mit zusätzlicher Ablation mit Auftreten > 0,1 %

Ablation (durchschnittliche Mortalität: 5,1 %). Die Häufigkeiten perioperativer Komplikationen der Eingriffe sind in Tabelle 4/5 dargestellt. Die Rate an postoperativen Herzschrittmacher-Neuimplantationen lag bei 5,8 % (AV-Block III° 4,3 %, Sinusalrest 1,4 %).

4.5.1.2 Chirurgische Stand-Alone Ablation von Vorhofflimmern

Bei Patienten ohne weitere strukturelle Herzerkrankung lag zu 84,0 % ein persistierendes oder langanhaltend persistierendes Vorhofflimmern vor.

Die durchschnittliche linke Vorhofgröße lag bei 45 ± 11 mm. Vorhofflimmern-assoziierte Symptome nach EHRA-Klassifikation zeigten 97,0 % der Patienten, 37,5 % waren in NYHA-Klasse III oder IV. Bei 66,0 % waren bereits 2 ± 1 Katheterablationen erfolglos geblieben. Thrombembolische Ereignisse in der Vorgeschichte hatten 17,0 % der Patienten, 9,0 % hatten bereits einen Schlaganfall erlitten.

Bei 93,9 % der Fälle wurde die Ablation am schlagenden Herzen epikardial mit bipolarer Radiofrequenzenergie durchgeführt und bestand zu 98,5 % aus einer Isolation der Pulmonalvenen und der linken Vorhofhinterwand. Bei 23,1 % wurde zusätzlich eine linksatriale Isthmuslinie ablatiert, rechtsatriale Ablationslinien wurden bei 10,3 % ergänzt. Bei 7,1 % der Patienten erfolgte eine endokardiale Ablation mit Kryoenergie unter Einsatz der Herz-Lungenmaschine.

Der Zugangsweg erfolgte zu 70,4 % der Fälle endoskopisch, zu 20,4 % über eine rechte anterolaterale Minithorakotomie und bei 9,2 % über eine Sternotomie. Das linke Vorhofrohr wurde bei 87 % der Fälle adressiert. Dabei konnte in der transösophagealen Echokardiographie-Kontrolle ein erfolgreicher Vorhofrohrverschluss zu 100 % bestätigt werden.

Die MACCE-Rate lag bei 1,0 %, die Mortalität des Eingriffes bei 0 %. Bei 2 % war eine Herzschrittmacher-Neuimplantation notwendig. Diese erfolgte in allen Fällen aufgrund eines demaskierten Sick-Sinus-Syndroms.

4.6 Herzrhythmusstörungen: Therapie mit kardialen Rhythmusimplantaten

Die Therapie mit (kardialen) Rhythmusimplantaten gehört – abgesehen von der medikamentösen, chirurgischen oder interventionellen Therapie – zu den Säulen der Behandlung von Patienten mit Herzrhythmusstörungen. Seit vielen Jahren sind ganz unterschiedliche Therapiesysteme wie Herzschrittmacher, implantierbare Kardioverter/Defibrillatoren (ICD) oder kardiale Resynchronisationssysteme (CRT) etabliert. Sie werden als aktive kardiale Rhythmusimplantate, im anglo-amerikanischen Sprachgebrauch auch als „cardiac implantable electronic devices“ (CIED) bezeichnet.

4.6.1 Datenbasis

Grundlage der Zahlen und Daten sind:

1. Ergebnisse der externen Qualitätssicherung, die vom Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) veröffentlichten Ergebnisse der externen Qualitätssicherung¹⁰
2. die Leistungsstatistik der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) für das Jahr 2018¹¹ sowie
3. die Ergebnisse der Register aus Schweden¹² und der Schweiz¹³, die momentan als einzige Register außerhalb Deutschlands belastbare Zahlen

publizieren. Sie wurden für den internationalen Vergleich herangezogen.

Da bei der externen vergleichenden Qualitätssicherung nach § 136 SGB V bislang nur die Daten aus der stationären Behandlung erfasst werden, kann zu den Daten aus der ambulanten Versorgung keine Aussage gemacht werden. Dadurch können etwa 10% der Eingriffe bei Patienten, die kardiale Rhythmusimplantate erhalten, nicht erfasst werden. Für das Jahr 2018 konnten überdies einige Daten vom IQTIG nicht zur Verfügung gestellt werden, so dass der Leser nicht so umfänglich informiert werden kann wie in den Jahren zuvor. Es ist zu hoffen, dass dies eine Ausnahme bleiben kann.

4.6.2 Operationszahlen 2018

Im Jahr 2018 wurden in Deutschland im Rahmen der stationären Versorgung von Patienten 145.197 Operationen mit kardialen Rhythmusimplantaten durchgeführt. Von 2017 auf 2018 hat die Zahl der Operationen für implantierbare Kardioverter/Defibrillatoren (ICD) um 2.508, die Zahl der Herzschrittmacher-Eingriffe um 3.331 abgenommen. Der zahlenmäßige Rückgang ist besonders ausgeprägt bei den Neuimplantationen zu beobachten. Weitere Details sind Tabelle 4/6 zu entnehmen.

Operationen mit Herzschrittmachern/ICD in Deutschland insgesamt

Art des Eingriffs	Herzschrittmacher			ICD		
	Anzahl Operationen	Anzahl Kliniken*	Operationen pro Klinik (Durchschnitt)*	Anzahl Operationen	Anzahl Kliniken*	Operationen pro Klinik (Durchschnitt)*
Neuimplantationen	75.516	1.084	70	23.698	767	31
Aggregatwechsel	16.068	916	18	10.764	694	16
Revisionen	10.965	891	12	8.186	618	13
Summe	102.549			42.648		

* Anzahl aller Klinikstandorte.

Darstellung auf Grundlage von Daten des IQTIG

Tab. 4/6: In Deutschland insgesamt im Jahr 2018 durchgeführte Operationen bei Herzschrittmachern und implantierbaren Kardiovertern/Defibrillatoren (ICD)¹⁰

Unverändert stellt der plötzliche Herztod auf dem Boden von ventrikulären Herzrhythmusstörungen eine der häufigsten Todesursachen in Industrienationen dar. In der Sekundärprävention des plötzlichen Herztodes ist die Defibrillator-Therapie etablierter Standard. Die aktuelle europäische Leitlinie¹⁴ betont allerdings unter „gaps in evidence“, dass diese auf randomisierten Studien basieren, die mehr als 10 Jahre zurückliegen. Es muss deshalb kritisch hinterfragt werden, ob diese Daten auf heutige Patienten übertragbar sind. Die Mehrzahl der Defibrillatoren in Deutschland (ca. 60%) wird aus primärprophylaktischer Indikation implantiert. Neuere Studien zeigen aber, dass insbesondere bei nicht-ischämischer Kardiomyopathie das Risiko eines plötzlichen Herztodes in den vergangenen Jahren zumindest bei einem Teil der Patienten überschätzt wurde und der Nutzen der Defibrillator-Therapie nicht so ausgeprägt ist, wie dies in der Vergangenheit angenommen wurde.^{15, 16} Das Risiko eines plötzlichen Herztodes hat insbesondere bei Patienten mit Herzinsuffizienz und verminderter linksventrikulärer Ejektionsfraktion in den vergangenen Jahren abgenommen.

Bei Tabelle 4/6 fällt wie in den Jahren zuvor auf, dass im Verhältnis zu den Neuimplantationen die jeweilige Zahl der Revisionsoperationen hoch ist, wobei dies insbesondere für die ICDs zutrifft. Weiter zeigt sich, dass die durchschnittlich pro Klinik durchgeführte Zahl an Operationen nur bei den Herzschrittmachern eine Operation pro Woche übersteigt.

Nach wie vor ist die Neuimplantationsrate pro 1 Mio. Einwohner sowohl bei den Herzschrittmachern als auch bei den ICD in Deutschland erheblich höher als in Schweden¹² und in der Schweiz¹³. Sowohl in Schweden als auch in der Schweiz nehmen die Implantationszahlen aber im Gegensatz zu Deutschland noch weiter zu. Der Unterschied zwischen den Ländern bleibt nahezu unverändert, was sich weiterhin weder durch unterschiedliche demographische Bevölkerungsstrukturen, noch durch ein unterschiedliches ökonomisches Leistungsvermögen der jeweiligen Länder begründen lässt.

4.6.3 Indikationen zur Herzschrittmacher- und ICD-Therapie

Die Leitlinien-treue bei der Indikationsstellung zeigt Abbildung 4/8. Bei den Herzschrittmachern und bei den ICD beträgt diese über 90% (92,8% bzw. 92,1%). Bei der Auswahl der Herzschrittmacher- und ICD-Systeme liegen die Zahlen für die Leitlinienadhärenz noch höher: Hier wurden bei 98,6% (Herzschrittmacher) bzw. 96,5% (ICD) der Fälle die Leitlinien zur Systemauswahl berücksichtigt.

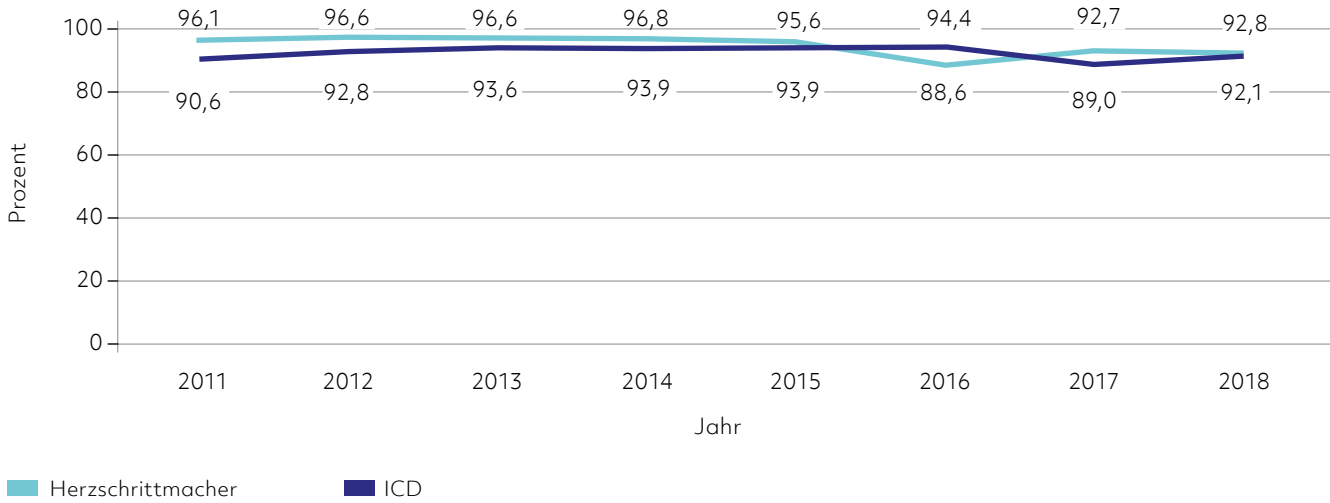
4.6.3.1 Indikationen zur Schrittmachertherapie

Die Indikationen zur Herzschrittmachertherapie umfassen im Wesentlichen die drei großen Indikationsblöcke Sinusknotenerkrankungen (SSS – Sick Sinus Syndrom), höhergradige AV-Blockierungen (AV-Block) sowie Bradykardien bei Vorhofflimmern (AF + Brady). Die Häufigkeitsverteilung ist seit Jahren relativ konstant; es lassen sich allerdings über die vergangenen Jahre eine gewisse Zunahme der höhergradigen AV-Blockierungen und eine kontinuierliche Abnahme des bradykarden Vorhofflimmerns und seit drei Jahren auch der Sinusknotenerkrankung erkennen (siehe Abbildung 4/9). Im internationalen Vergleich mit den Ergebnissen aus Schweden und der Schweiz zeigt sich eine mit Deutschland vergleichbare Verteilung der Häufigkeit von Herzrhythmusstörungen in der Allgemeinbevölkerung.

4.6.3.2 Indikationen zur ICD-Therapie

Patienten, die einen ICD benötigen, haben im Wesentlichen zwei übergeordnete Indikationen für die Implantation, nämlich entweder eine primärpräventive Indikation bei Vorliegen einer Hochrisikokonstellation für das Auftreten lebensbedrohlicher oder lebensbeendender ventrikulärer Herzrhythmusstörungen ohne bisher nachweisbare anhaltende tachykarde Rhythmusstörungen oder eine sekundärpräventive Indikation nach Auftreten lebensbedrohlicher Kammertachykardien.¹⁷

Leitliniengerechte Indikation

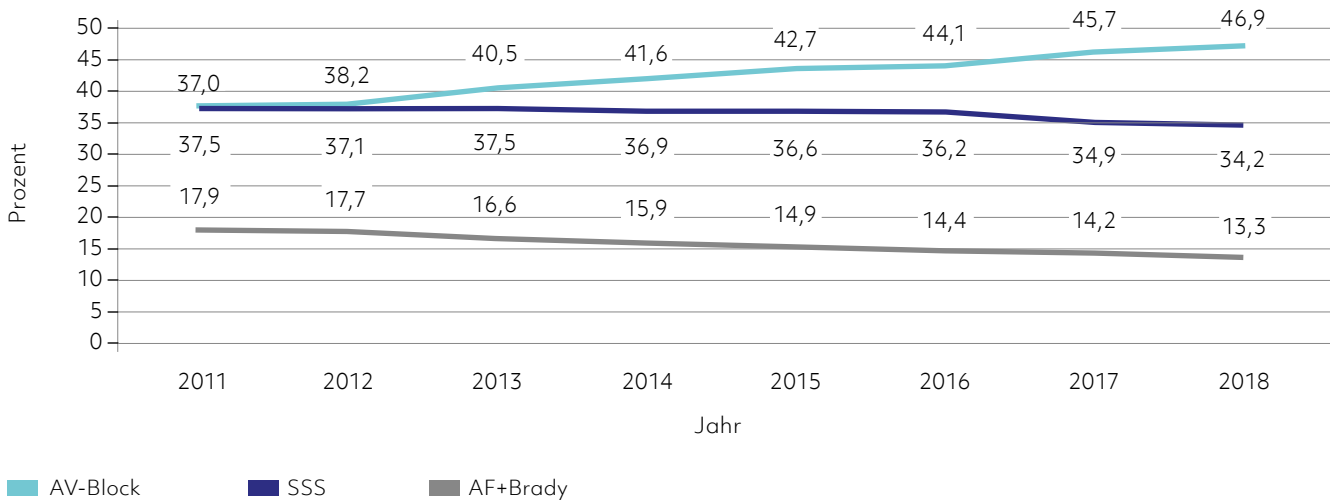


Darstellung auf Grundlage von Daten des Deutschen Herzschrittmacher-Registers, der Bundesauswertung des aQua – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH (aQua-Institut GmbH) und IQTIG.

Abb. 4/8: Qualität der Indikationsstellung bei Anteil der Neuimplantation von Herzschrittmachern und ICD

4

Indikationen zur Schrittmachertherapie

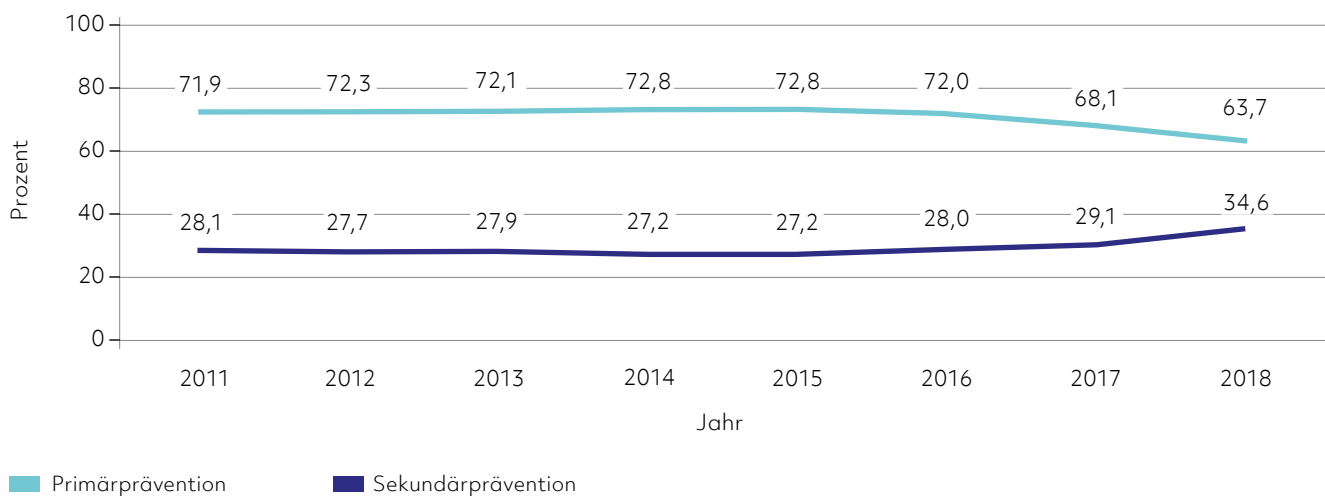


(AV-Block=atrio-ventrikuläre Überleitungsstörungen Grad II und höher, SSS=Sinusknotenerkrankung, AF+Brady=Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern).

Darstellung auf Grundlage von Daten des Deutschen Herzschrittmacher-Registers und der Bundesauswertung der aQua-Institut GmbH und des IQTIG

Abb. 4/9: Relative Häufigkeit der verschiedenen bradykarden Rhythmusstörungen, die in den letzten 8 Jahren von 2011 und 2018 in Deutschland zur Implantation von Herzschrittmachern führten. Ab dem Jahr 2016 wird auch der AV-Block Grad I mit aufgeführt.

Indikationen zur Defibrillator-Implantation – 2011 bis 2018



* Infolge veränderter Dokumentation ergibt die Summe von Primär- und Sekundärprävention nicht mehr 100%.

Darstellung auf Grundlage von Daten des Deutschen Herzschrittmacher-Registers und der Bundesauswertung der aQua-Institut GmbH und des IQTIG

Abb. 4/10: Relative Häufigkeit der Indikationen, die in den letzten 8 Jahren in Deutschland zur Implantation von ICD führten.

Wie Abbildung 4/10 zeigt, waren die Indikationen über die Jahre in ihrer Häufigkeitsverteilung stabil, 2018 ist allerdings ein deutlicher Rückgang der primärprophylaktischen ICD-Implantationen zu verzeichnen, der eine wesentliche Ursache für den Rückgang der ICD-Neuimplantationen sein dürfte (siehe 4.6.2). Beim Vergleich mit den Ergebnissen aus Schweden¹² und der Schweiz¹³ zeigten sich im Jahr 2018 kaum Unterschiede, da in beiden Ländern eindeutig mehr ICD zur Primärprävention, 67,4% (2017: 66,8%) in Schweden und 65,4% (2017: 68,3%) in der Schweiz als zur Sekundärprävention, 32,6% (2017: 33,2%) in Schweden und 34,6% (2017: 31,7%) in der Schweiz, implantiert wurden.

4.6.4 Operationsdaten

4.6.4.1 Venöser Zugangsweg für den Sondenvorschub

Die Vena cephalica ist der klassische Zugangsweg für den Sondenvorschub ins Herz, erfordert aber Grundkenntnisse in chirurgischer Präparationstechnik. Der alternative Zugangsweg über eine Punktion der Vena subclavia setzt demgegenüber so gut wie

keine chirurgischen Kenntnisse voraus und erfordert zumeist weniger Zeit bis zum erfolgreichen Sondenvorschub, ist aber mit einer signifikant höheren Komplikationsrate belastet.¹⁷ Daher wurde der vom Deutschen Herzschrittmacher- und Defibrillator-Register beobachtete kontinuierliche Rückgang bei der Verwendung der Vena cephalica von den Experten als verbesserungswürdig angesehen. Umso erfreulicher war daher die Beobachtung, dass im Jahre 2017 gemäß Qualitätsreport 2017 erstmals seit Beginn der Datenerfassung 2004 eine Zunahme der Verwendung der Vena cephalica sowohl bei der Implantation von Herzschrittmachern (39,9% in 2017 vs. 39,5% in 2016) als auch von ICDs (35,3% in 2017 vs. 33,9% in 2016) zu verzeichnen war. Die Häufigkeit der Punktion der Vena subclavia nahm infolgedessen ab, und zwar von 64,3% in 2016 auf 63,7% in 2017 bei Herzschrittmachern und von 69,7% auf 67,1% bei den ICDs. Für das Jahr 2018 konnten die entsprechenden Ergebnisse vom IQTIG nicht zur Verfügung gestellt werden. Aus den vorhandenen Daten kann jedoch abgeleitet werden, dass sich die 2017 beobachtete Tendenz auch 2018 fortgesetzt hat.

4.6.5 Komplikationen

Die Komplikationen der Herzschrittmacher- und ICD- Therapie lassen sich in der Praxis grob in vier große Gruppen einteilen:

1. prozedurale Komplikationen, die während des gleichen stationären Aufenthalts diagnostiziert werden; hierzu zählen zum Beispiel Taschenhämatome, Pneumothoraces und frühe Sondendislokationen,
2. prozedurale Komplikationen, die erst nach der Entlassung, aber innerhalb des ersten Jahres nach der Operation diagnostiziert werden; hierzu zählen vor allem Sondenprobleme und Infektionen,
3. Komplikationen, die ohne erkennbare Ursache in großem zeitlichen Abstand zur vorherigen Operation auftreten, und
4. Komplikationen, die durch schicksalhafte oder konstruktionsbedingte Dysfunktionen von Aggregaten und Sonden bedingt sind.

Die 1. Gruppe lässt sich relativ einfach durch die Ergebnisse der externen Qualitätssicherung identifizieren, die anderen Gruppen nicht, da die Vorgaben für die externe Qualitätssicherung eine Zuordnung der Folgeeingriffe zu den Indexeingriffen bislang nicht zulassen. In Tabelle 4/7 sind die Resultate der 1. Gruppe aufgeführt. Es zeigt sich, wie in den Jahren zuvor, dass bei den Herzschrittmachereingriffen die perioperativen Komplikationen sowohl absolut als auch relativ am häufigsten in der Gruppe der Neuimplantationen beobachtet werden. Bei den ICDs sind prozedurale Komplikationen zahlenmäßig ebenfalls bei den Neuimplantationen am häufigsten, wohingegen – bezogen auf die Grundgesamtheit aller Eingriffe – Komplikationen am häufigsten bei den Revisionen auftreten. Aus Sonderauswertungen für die häufigste prozedurale Komplikation, die Sondendislokation, ist allerdings bekannt, dass die Rate dieser Komplikation bei der Neuimplantation deutlich höher liegt als durch die momentane Form der Datenerfassung angegeben, da die Nachbeobachtungszeit zu kurz ist. Es liegt nahe zu vermuten, dass dies auch für eine Reihe

Häufigkeit perioperativer Komplikationen

	Herzschrittmacher	ICD
Neuimplantationen	1.868 (2,48%)	413 (1,74%)
Aggregatwechsel	27 (0,17%)	19 (0,18%)
Revisionen	203 (1,86%)	179 (2,19%)

Darstellung auf Grundlage der Bundesauswertung des IQTIG

Tab. 4/7: Absolute und relative Häufigkeit von perioperativen Komplikationen aufgeteilt nach Eingriffsklassen im Jahr 2018

weiterer Komplikationen zutrifft, so dass die Zahl an prozeduralen Komplikationen bei Neuimplantationen von kardialen Rhythmusimplantaten höher ist als von der externen Qualitätssicherung erfasst. Auch werden von der externen Qualitätssicherung nicht zwingend alle Komplikationen erfasst, die in den Tagen nach der Implantation auftreten, da diese nicht explizit abgefragt werden.

Komplikationen, die der 4. Gruppe zuzuordnen sind, werden bislang nur unzureichend erfasst, bedürfen aber einer besonderen Aufmerksamkeit, da nur frühe Hinweise auf mögliche Dysfunktionen von Anteilen der Herzschrittmacher- oder ICD-Systeme zur Verhinderung von potentiell letalen Komplikationen hilfreich sind. Es ist vermutlich unvermeidbar, dass Dysfunktionen von Aggregaten und Sonden auftreten. Der Umgang mit diesen Problemen, insbesondere deren Erfassung, bedarf damit noch einer weiteren Standardisierung.

4.6.6 Zusammenfassung und Ausblick

In Deutschland wurden im Jahre 2018 145.197 Herzschrittmacher- und ICD-Operationen durchgeführt. Damit ist die Neuimplantationsrate vermutlich eine der höchsten der Welt. Der Trend aus den Jahren 2013 und 2015, in denen erstmals die Zahl an Neuimplantationen von Herzschrittmachern nicht weiter angestiegen, sondern leicht zurückgegangen war, war 2018 erneut zu beobachten. Die Neuimplantationsrate an ICD nimmt seit 2016 kontinuierlich ab.

Die Qualität der Versorgung mit kardialen Rhythmusimplantaten hat in Deutschland weiterhin ein hohes Niveau und kann sich mit den beiden europäischen Nachbarn, die belastbare Daten generieren, durchaus messen. Dennoch weist die seit Jahren hohe Rate an Revisionsoperationen darauf hin, dass Verbesserungsmöglichkeiten nicht nur vorhanden sind, sondern realisiert werden sollten. Aus Sicht derjenigen, die eine möglichst vollständige Datenerfassung für wünschenswert halten, stellen die zunehmende Streichung von Daten, die für die externe Qualitätssicherung erfasst werden, aber auch die völlig fehlende Erfassung der ambulant durchgeführten Operationen bei Herzschrittmachern und ICD im Sinne einer sektorenübergreifenden Qualitätssicherung relevante Probleme dar.

Die Zahl ambulant erbrachter Leistungen wird in der Zukunft weiter steigen, da im deutschen Gesundheitswesen zunehmend darauf gedrängt wird, dass derartige Eingriffe, insbesondere die Aggregatwechsel, ambulant durchgeführt werden. Demgegenüber ist das Problem der fehlenden Längsschnittbetrachtung inzwischen durch Einführung eines Follow-up-Verfahrens einer Lösung näher gekommen.

Die häufigsten Komplikationen der Schrittmachersysteme sind unverändert Sondendislokationen

und Sondenbrüche oder Isolationsdefekte. Daher ist der Gedanke, auf Elektroden und die damit verbundenen Probleme verzichten zu können, attraktiv. Dies hat zur Entwicklung sondenloser Herzschrittmacher geführt. Diese waren bislang nur als Einkammer-Systeme verfügbar und in ihrer Einsatzmöglichkeit eingeschränkt. Vor kurzem konnte aber gezeigt werden, dass es mit Hilfe der im Ventrikel gewonnenen Akzelerometer-Daten möglich ist, Vorhofaktionen zu identifizieren.¹⁸ Dies wurde in der kürzlich publizierten MARVEL2-Studie bestätigt.¹⁹ Damit könnte es in Zukunft möglich sein, auch Patienten mit einem AV-Block mit einem sondenlosen Ventrikelschrittmacher zu versorgen. Kommerziell ist diese Funktion derzeit aber noch nicht verfügbar.

Die Suche nach einer möglichst physiologischen Therapieform geht weiter. Während in den letzten Jahren der Fokus eher auf der endokardialen linksventrikulären Stimulation lag, hat er sich inzwischen auf den Bereich der His-Bündel- oder Linksschenkelstimulation verlagert.²⁰ Welche Bedeutung diese Innovationen in den nächsten Jahren bekommen, und ob sie etwa die kardiale Resynchronisationstherapie oder die klassischen DDD-Schrittmachersysteme verdrängen werden, bleibt noch abzuwarten.

- 1 Wilke T et al. 2013. Incidence and prevalence of atrial fibrillation: an analysis based on 8.3 million patients. *Europace* 15:486–93.
- 2 Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. 2017. ESC Pocket Guidelines. Management von Vorhofflimmern, Version 2016. Björm Bruckmeier Verlag, Grünwald.
- 3 De Vos CB et al. 2012. Progression of atrial fibrillation in the REgistry on Cardiac rhythm disORDers assessing the control of Atrial Fibrillation cohort: Clinical correlates and the effect of rhythmcontrol therapy. *Am Heart J* 163:887–93.
- 4 Sakamoto H et al. 1998. Prediction of transition to chronic atrial fibrillation in patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Circulation* 98:1045–6.
- 5 Abe Y et al. 1997. Prediction of transition to chronic atrial fibrillation in patients with paroxysmal atrial fibrillation by signal-averaged electrocardiography: a prospective study. *Circulation* 96:2612–6.
- 6 Blomstrom-Lundqvist C et al. 2003. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias—executive summary. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Supraventricular Arrhythmias). Developed in collaboration with NASPE–Heart Rhythm Society. *Eur Heart J* 24:1857–97.
- 7 Martens E et al. 2014. Incidence of sudden cardiac death in Germany: results from an emergency medical service registry in Lower Saxony. *Europace* 16(12): 1752–8.
- 8 Kuck KH et al. 2016. FIRE AND ICE Investigators. Cryoballoon or radiofrequency ablation for symptomatic paroxysmal atrial fibrillation: reintervention, rehospitalization, and quality-of-life outcomes in the FIRE AND ICE trial. *Eur Heart J* 37:2858–65.
- 9 Kuck KH et al. 2016. FIRE AND ICE Investigators. Cryoballoon or radiofrequency ablation for paroxysmal atrial fibrillation. *N Engl J Med* 374(23):2235–45. doi: 10.1056/NEJMoa1602014
- 10 Qualitätsreport 2019, IQTIG, Berlin. https://iqtig.org/downloads/berichte/2018/IQTIG_Qualitaetsreport-2019_2019-09-25.pdf, Abruf im April 2020
- 11 Beckmann A et al. 2019. German Heart Surgery Report 2018: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 67: 331–344.
- 12 Svenska ICD- och Pacemakerregistret. Pacemakerregistret 2016. <https://www.pacemakerregistret.se/icdpmr/docbank.do>, letzter Zugriff am 30.11.2018
- 13 Stiftung für Herzschrittmacher und Elektrophysiologie. Jahresstatistiken 2016. <http://www.pacemakerstiftung.ch/statistiken.html>, letzter Zugriff am 30.11.2018
- 14 Priori SG et al. 2015. The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology. 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Eur Heart J* 2015;36:2793–2867
- 15 Kober L et al. 2016. Defibrillator implantation in patients with nonischemic systolic heart failure. *N Engl J Med* 2016; 375:1221–30
- 16 Romero J et al. 2017. Clinical impact of implantable cardioverter-defibrillator in primary prevention of total mortality in non-ischaemic cardiomyopathy: results from a meta-analysis of prospective randomized clinical trials. *Europace* 2017; 0:1–6
- 17 Deutsches Herzschrittmacher-Register. www.pacemaker-register.de, letzter Zugriff am 30.11.2018
- 18 Chinitz L et al. 2018. Accelerometer-based atrioventricular synchronous pacing with a ventricular leadless pacemaker: Results from the Micra atrioventricular feasibility studies. *Heart Rhythm* 2018;15:1363–1371
- 19 Steinwender C et al. 2019. Atrioventricular synchronous pacing using a leadless ventricular pacemaker: Results from the MARVEL 2 study. *JACC Clin Electro-physiol* 2019; doi: 10.1016/j.jacep.2019.10.017.
- 20 Vijayaraman P et al. 2019. Outcomes of His-bundle pacing upgrade after long-term right ventricular pacing and/or pacing-induced cardiomyopathy: Insights into disease progression. *Heart Rhythm* 2019; 16: 1554–61

5 Herzinsuffizienz

Für die DGK: Prof. Dr. Norbert Frey (Kiel), Prof. Dr. Ulrich Laufs (Leipzig), Prof. Dr. Matthias Pauschinger (Nürnberg);
für die DGTHG: Prof. Dr. Jan Gummert (Bad Oeynhausen), Prof. Dr. Andreas Markewitz (Koblenz).

Die Gesamtzahl der wegen Herzinsuffizienz oder Herzschwäche in Krankenhäusern behandelten Patienten ist seit Jahren zunehmend, da die Häufigkeit der Erkrankung mit dem Lebensalter ansteigt und die Diagnosestellung umfassender als früher erfolgt. Die seit einigen Jahren rückläufige Tendenz bei der Mortalität, wie sie in den Sterbeziffern zum Ausdruck kommt, hat sich im Berichtsjahr fortgesetzt. Dieses könnte ein erster Hinweis auf eine verbesserte Behandlung der Herzinsuffizienz sein, einerseits durch eine bessere Umsetzung der Leitlinien, andererseits durch neue Therapieoptionen, insbesondere der Pharmakotherapie.

5.1 Herzinsuffizienz: Morbidität und Mortalität

5.1.1 Herzinsuffizienz: Morbidität

Die Erkrankungshäufigkeit der Herzinsuffizienz, die in den letzten Jahren stetig zugenommen hatte, ist, wie die Abbildung 5/1 verdeutlicht, erstmalig rückläufig. Die Herzinsuffizienz (ICD I50) ist gemäß den Angaben des Statistischen Bundesamtes im Jahr 2018 die inzwischen häufigste Einzeldiagnose von vollstationär behandelten Patienten.

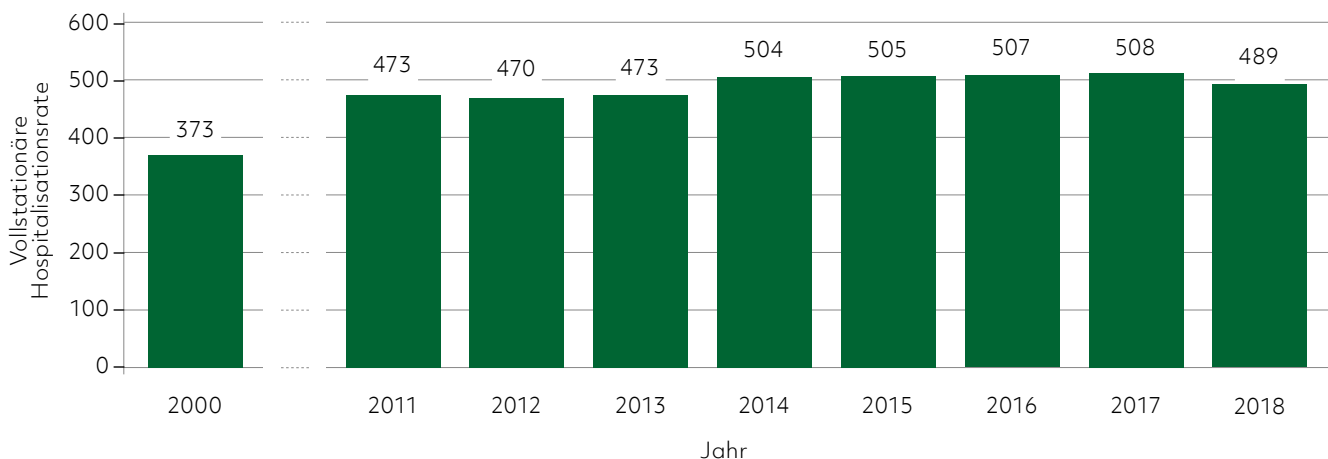
Die hier berichtete alters- und geschlechtsstandardisierte Hospitalisationsrate der stationär versorgten Patienten mit Herzinsuffizienz als Hauptdiagnose ist im Jahr 2018 mit 489 im Vergleich zum Jahr 2017 mit 508 pro 100.000 Einwohner um 1,9 % gesunken. Der Rückgang beträgt absolut 8.842 Patienten mit Herzinsuffizienz im Vergleich zum Vorjahr.

5.1.1.1 Morbidität der Herzinsuffizienz nach Geschlecht von 2011 bis 2018

Bei der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz ist – nach einer Plateauphase –



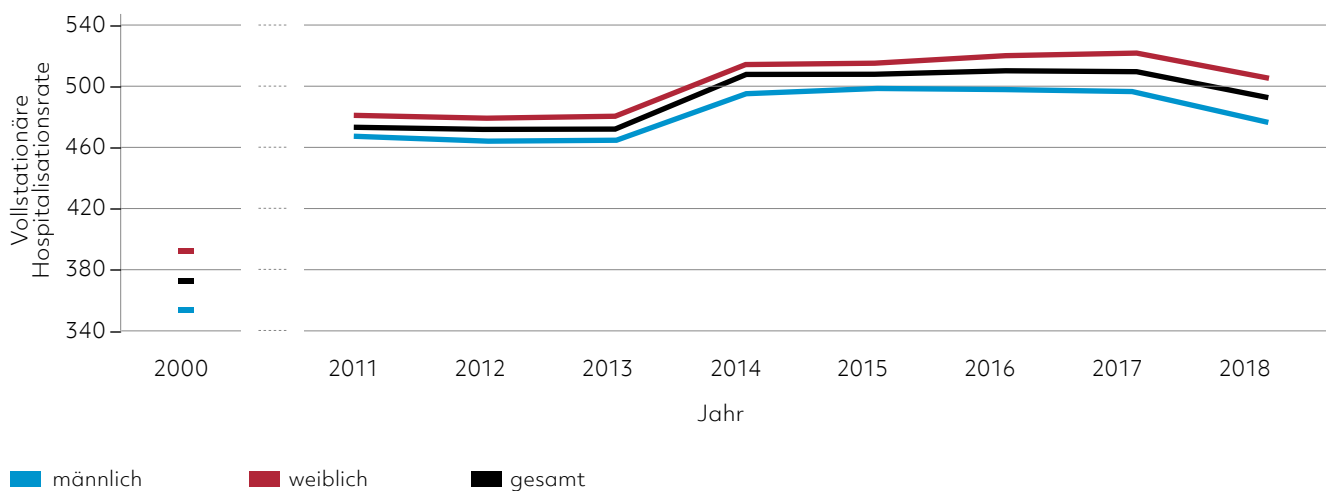
Erkrankungshäufigkeit der Herzinsuffizienz – seit 2011



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 5/1: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate für Herzinsuffizienz im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2018

Alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz seit 2011



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 5/2: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2018

erstmalig ein Rückgang festzustellen (Abbildung 5/2). Die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate betrug 2018 für die Frauen 503 (2017: 520) und für die Männer 475 (2017: 495) pro 100.000 Einwohner. Von den für die Analysen des Herzberichtes ausgewählten Herzkrankheiten ist die Herzinsuffizienz die Einzige, bei der die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate der Frauen seit dem Jahr 2000 merklich höher lag als die der Männer. Der Morbiditätsunterschied zwischen beiden Geschlechtern ist von 2004 bis 2011 immer geringer geworden und hat sich seit den Jahren 2017 und 2018 wieder deutlich vergrößert. Die vermuteten Ursachen dieser Entwicklung sind heterogen: zunehmendes Lebensalter, längeres Leben mit der kardialen Grundkrankheit und effektivere Therapie.

5.1.1.2 Herzinsuffizienz: Morbidität nach Altersgruppen von 2011 bis 2018

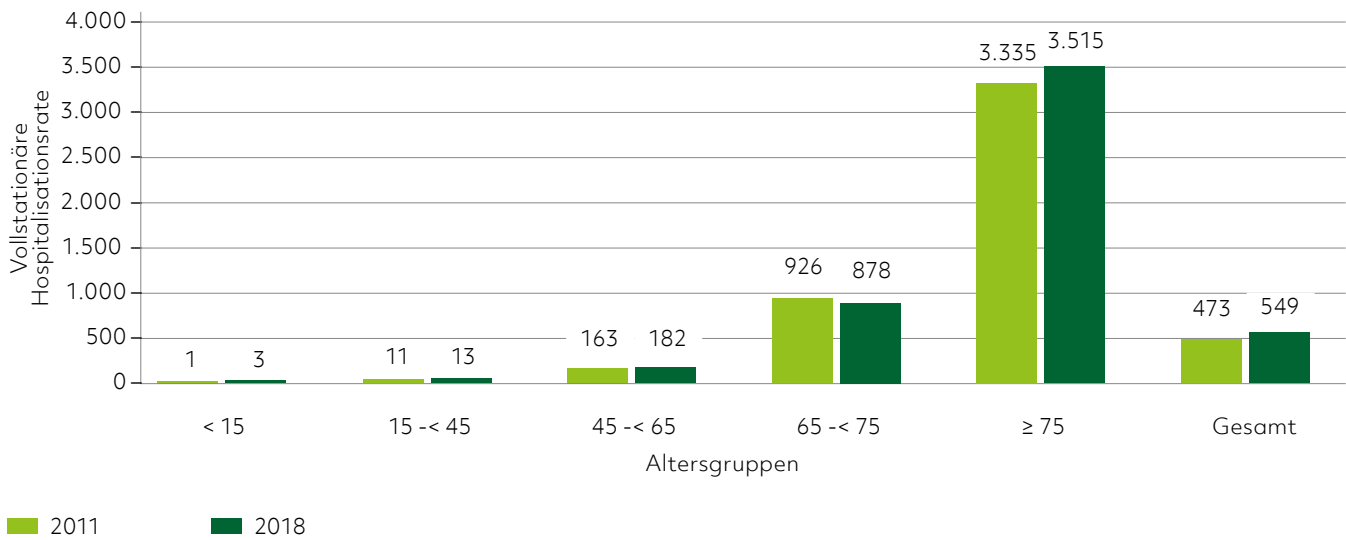
Von 2011 auf 2018 ist insgesamt ein Anstieg der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz um 16,0 % (2017: 18,6 %) feststellbar. So stieg die vollstationäre Hospitalisationsrate

in der Altersgruppe der 45- bis unter 65-Jährigen um 11,5 % (2017: 13,6 %) von 163 auf 182, in der Altersgruppe der 65- bis unter 75-Jährigen ist sie um 5,2 % (2017: 0,2 %) von 926 auf 878 gesunken, und in der Altersgruppe der ab 75-Jährigen um 5,4 % (2017: 7,9 %) von 3.335 auf 3.515 gestiegen (Abbildung 5/3).

5.1.2 Herzinsuffizienz: Mortalität

Während die Zahl der Gestorbenen mit Todesursache Herzinsuffizienz (ICD I50) nach kontinuierlichem Abfall im vergangenen Jahrzehnt 2015 wieder auf 47.414 angestiegen war, ist sie im Jahr 2016 mit 40.334 deutlich gesunken (-14,9 %). Der Rückgang setzte sich 2017 mit 38.187 (-5,3 %) und 2018 mit 37.709 (-1,3 %) fort. Von Experten werden als mögliche Ursachen des Mortalitätsrückgangs des vergangenen Jahrzehnts die Fortschritte in der Therapie genannt. Dazu gehören möglicherweise die lebensverlängernden Effekte der medikamentösen Therapie sowie die bessere Umsetzung der Leitlinienempfehlungen zur Therapie in der Versorgung der Patienten mit (chronisch systolischer) Herzinsuffizienz.

Veränderung der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz von 2011 auf 2018 nach Altersgruppen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 5/3: Veränderung der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz nach Altersgruppen in den Jahren 2011 und 2018

5.1.2.1 Herzinsuffizienz: Alters- und geschlechtsstandardisierte Sterberate nach Geschlecht von 2011 bis 2018

Nach dem Wert des Vorjahres von 39,4 ist die Sterbeziffer im Jahr 2018 mit 38,2 auf den seit 2011 niedrigsten Wert gefallen (-32,5 %). Die altersstandardisierte

Sterbeziffer der Männer war 2018 gegenüber 2011 von 37,8 auf 26,3 zurückgegangen, die der Frauen von 74,5 auf 49,5 (Tabelle 5/1). Bei den Männern ist die altersstandardisierte Sterberate 2018 gegenüber dem Vorjahr von 27,5 auf 26,3 und bei den Frauen von 50,8 auf 49,5 zurückgegangen.

5

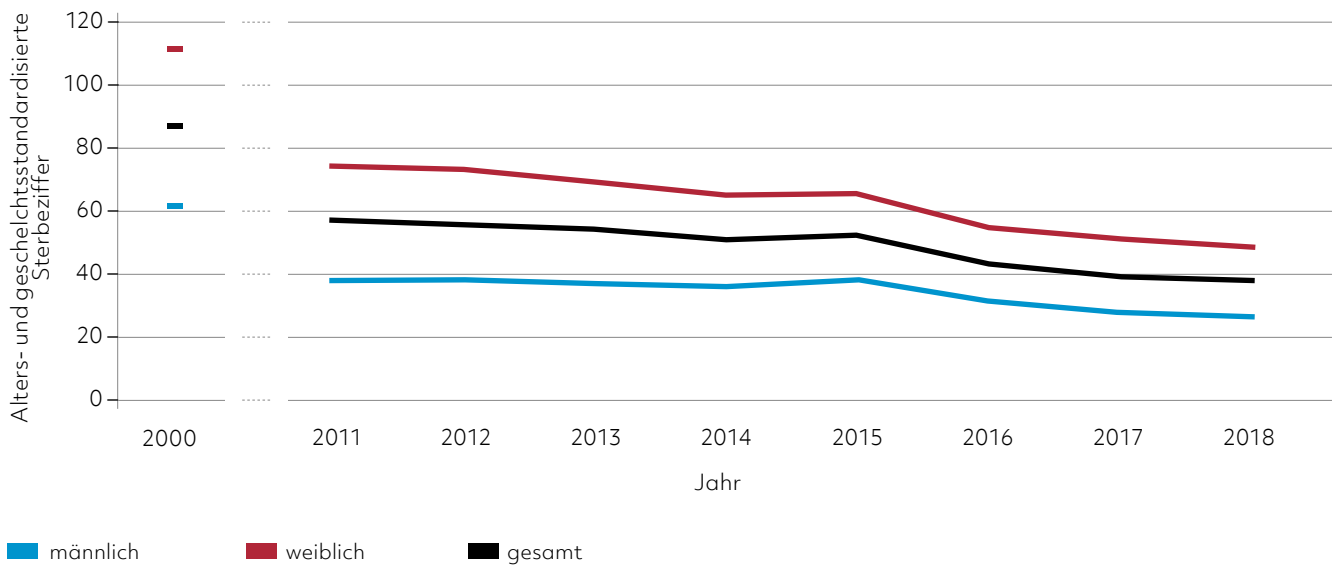
Alters- und geschlechtsstandardisierte Sterbeziffer der Herzinsuffizienz seit 2011 nach Geschlecht

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
2011	45.428	14.807	30.621	56,6	37,8	74,5
2012	46.410	15.560	30.850	55,6	37,8	72,6
2013	45.815	15.842	29.973	53,4	36,9	69,0
2014	44.551	16.038	28.513	50,3	35,8	64,1
2015	47.414	17.619	29.795	51,9	37,8	65,3
2016	40.334	15.016	25.318	42,7	30,6	54,3
2017	38.187	14.069	24.118	39,4	27,5	50,8
2018	37.709	13.974	23.735	38,2	26,3	49,5

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 5/1: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer der Herzinsuffizienz in Deutschland in den Jahren 2011 bis 2018

Alters- und geschlechtsstandardisierte Sterbeziffer der Herzinsuffizienz ab 2011



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 5/4: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer der Herzinsuffizienz in Deutschland im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2018

Seit 2011 verringert sich die Sterbeziffer bei Herzinsuffizienz, der Unterschied zwischen Frauen und Männern (Abbildung 5/4) nimmt jedoch leicht zu und betrug im Verhältnis Frauen/Männer im Jahr 2015 1,73 und im Jahr 2018 1,88. Trotz zunehmender Morbidität der Herzinsuffizienz hat sich die Überlebensprognose längerfristig aber kontinuierlich gebessert. Dies kann über die Zeit Folge einer verbesserten Therapie sein.

5.1.3 Herzinsuffizienz: Entwicklung von Morbidität und Mortalität

5.1.3.1 Einordnung

Die Wahrscheinlichkeit eines Patienten im Verlauf einer Herzinsuffizienz aufgrund einer Dekompensation in eine Klinik aufgenommen werden zu müssen, ist sehr hoch. Die Statistik der Diagnosen von Krankenhausaufnahmen belegt, dass es einen steilen Altersgradienten gibt (Tabelle 5/2). Etwa die 13-fache Zahl der Patienten ab 65 Jahren (2018: 2.283 Patienten pro 100.000 Einwohner) wird im Vergleich zu Patienten in einem Alter von 45 bis unter 65 Jahren

(2018: 180 Patienten pro 100.000 Einwohner) wegen Herzinsuffizienz in ein Krankenhaus aufgenommen. Im Laufe der Jahre zeigt sich bei der Morbidität eine Zunahme altersspezifischer Fallzahlen.

Die Zahlen zu Mortalität und Morbidität bieten kaum Interpretationsmöglichkeiten. Sinkende Sterblichkeit kann auch durch verbesserte Kodierung von der Herzinsuffizienz zugrunde liegenden Erkrankungen zustande kommen, wie etwa die der Herzklappen- oder Rhythmuskrankungen. Entscheidend für die Versorgung der Patienten mit Herzinsuffizienz ist die nachstationäre Betreuung. Patienten, die einen plötzlichen Herztod erleiden und zu Hause sterben, werden in den Krankenhausstatistiken nicht erfasst.

Krankenhausaufnahmen wegen Herzinsuffizienz nach Alter und Geschlecht

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Altersspezifische Fallzahl je 100.000 Einwohner								
unter 15 Jahren	1	2	2	2	2	2	2	3
15 bis unter 45 Jahre	11	11	11	12	13	13	13	13
45 bis unter 65 Jahre	164	166	166	181	183	186	184	180
65 Jahre und älter	2.038	2.059	2.098	2.264	2.296	2.326	2.353	2.283
Alters- und geschlechtsstandardisierte Fallzahl je 100.000 Einwohner								
insgesamt	473	470	473	504	505	507	508	489
männlich	466	463	465	494	497	496	495	475
weiblich	480	477	479	514	513	518	520	503

Daten des Statistischen Bundesamtes (Gesundheitsberichterstattung des Bundes).

Tab. 5/2: Krankenhausaufnahmen von Patienten mit Herzinsuffizienz nach Alter und Geschlecht in den Jahren 2011 bis 2018

5.2 Herzinsuffizienz: Konservative Therapie gemäß Leitlinien

Die Erklärungsansätze für langfristige Veränderungen von Morbidität und Mortalität der Herzinsuffizienz erfordern ein Verständnis für die Entwicklungen in Diagnostik und Therapie. So kann eine verbesserte und gegebenenfalls frühere Diagnostik der Herzinsuffizienz die Inzidenz erhöhen, während umgekehrt moderne Therapien die Mortalität verringern.

5.2.1 Diagnostik der Herzinsuffizienz

In der Regel gründet der erste Verdacht auf eine Herzinsuffizienz auf klinischen Symptomen wie einer Belastungsdyspnoe, Leistungsknick und/oder dem Auftreten von Wassereinlagerungen („Ödemen“). Mittels Echokardiographie sollte bei Patienten mit klinischem Verdacht auf Herzinsuffizienz die linksventrikuläre Ejektionsfraktion (EF) bestimmt werden. Diese dient auch zur Unterscheidung der verschiedenen Formen der Herzinsuffizienz: HF_rEF (heart failure with reduced ejection fraction), HF_pEF (heart failure with preserved ejection fraction) sowie der intermediären Form HF_{mr}EF (heart failure with mid-range ejection fraction). Eine Auswurffraktion über 55 % gilt als normal. Ein unauffälliges 12-Kanal-EKG sowie niedrige Spiegel natriuretischer Peptide sprechen gegen das

Vorliegen einer Herzinsuffizienz und können somit in der initialen Diagnostik bei Patienten mit Verdacht auf Herzinsuffizienz hilfreich sein. Grundsätzlich sollte die Ätiologie der Herzinsuffizienz, also die zugrundeliegende Erkrankung ermittelt werden, um Klarheit zu haben, welche Therapie vordringlich ist. Hierzu ist häufig eine erweiterte Diagnostik erforderlich, die zum Beispiel eine Herzkatheter- oder MRT (Magnetresonanztomographie)-Untersuchung umfassen kann.

5.2.2 Medikamentöse Therapie von Patienten mit Herzinsuffizienz

Ziele der medikamentösen Therapie von Patienten mit Herzinsuffizienz sind gemäß den aktuellen Leitlinien¹ die Reduktion von Symptomen und die Verbesserung der Prognose. Außerdem sollen Krankenhausaufnahmen wegen akuter Herzinsuffizienz verhindert werden, da die langfristige Überlebensrate der Patienten mit jeder Aufnahme sinkt.

Die Prävention der Herzinsuffizienz erfolgt durch körperliche Aktivität, Rauch-Stopp, Blutdruck-Kontrolle, Cholesterin-Senkung vor allem durch Statine und eine optimale Diabetesbehandlung, zum Beispiel mit SGLT2-Inhibitoren. Asymptomatische Patienten mit Herzinsuffizienz profitieren von einer Behandlung mit

ACE-Hemmern. Die medikamentöse Behandlung von Patienten mit symptomatischer (NYHA-Klasse II–IV (NYHA: New York Heart Association)) systolischer Herzinsuffizienz (HFrEF) erfolgt gemäß Leitlinien mittels Diuretika, wenn eine Flüssigkeitsretention vorliegt. Alle Patienten sollten mit einem ACE-Hemmer behandelt werden. Alternativ kann dies mit einem Angiotensin-1-Rezeptorblocker (ARB) erfolgen, wenn der ACE-Hemmer nicht toleriert wird. Weiterhin verbessern Betablocker die Morbidität und Mortalität und gehören daher zur Standardtherapie. Patienten mit fortbestehenden Symptomen sollen zusätzlich einen Mineralokortikoid-Rezeptorantagonisten erhalten, falls dieser toleriert wird und keine Kontraindikation vorliegt.

Eine Nephilysin/ARB-Kombination (ARNI) ist indiziert, wenn unter der Behandlung weitere Beschwerden bestehen. ARNI wirken lebensverlängernd und reduzieren die Krankenhausaufnahmerate. Neuere günstige Daten lassen erwarten, dass ARNI zuehrend die „first line“ Therapie der Herzinsuffizienz werden. Eine weitere Therapieoption ist Ivabradin bei Sinusrhythmus mit einer Herzfrequenz größer 75 Schläge pro Minute trotz optimaler Betablockade. Kürzlich konnte zudem gezeigt werden, dass SGLT2-Inhibitoren nicht nur nützlich sind, um bei Diabetikern einer Herzinsuffizienz vorzubeugen, sondern dass diese sich auch eignen, eine bereits vorhandene Herzinsuffizienz zu behandeln, bemerkenswerterweise mit gleichem Erfolg auch bei Nicht-Diabetikern. Als Reservemedikamente stehen Digitalis und Nitrate zur Verfügung.

Die Behandlung von Patienten mit symptomatischer nicht-systolischer Herzinsuffizienz (HFpEF, HFmrEF) erfolgt dagegen weiterhin überwiegend empirisch. Hier steht neben der meist notwendigen Diuretika-Therapie die Kontrolle von Begleiterkrankungen wie arterielle Hypertonie und Diabetes mellitus im Vordergrund, die unbehandelt den Verlauf der Herzinsuffizienz beschleunigen können.

In fortgeschrittenen Stadien der Erkrankung können eine Schrittmacherimplantation zur Beseitigung

einer asynchronen Kontraktion des Herzens oder Implantierbare Kardioverter/Defibrillatoren (CRT, ICD) zum Schutz gegen lebensgefährliche Herzrhythmusstörungen erforderlich werden (siehe Kapitel 5.3). Bei Vorliegen einer Herzinsuffizienz mit hochgradig undichter Mitralklappe oder verengter Aortenklappe verbessert eine Therapie der Herzklappe den Verlauf, diese Therapie kann in vielen Fällen Katheter-geführt erfolgen. In noch weiter fortgeschrittenen Stadien sollten Therapieformen der interventionellen Kardiologie und Herzchirurgie rechtzeitig in Erwägung gezogen werden (Behandlung von Klappenvitien, Herztransplantation, mechanische Unterstützungssysteme des Herzens).

5.2.3 Verbrauch von Herz-Kreislauf-Mitteln in Deutschland

Die medikamentöse Therapie von Patienten mit Herzinsuffizienz stellt nach der Behandlung von Patienten mit hohem Blutdruck die wichtigste Indikation für die Arzneimitteltherapie im Herz-Kreislauf-Bereich dar. Ganz generell ist der Anteil der Herz-Kreislauf-Mittel am Verordnungsspektrum aller Arzneimittel groß. Unter den 15 verordnungstärksten Arzneimittelgruppen (Tabelle 5/3) finden sich sechs Gruppen (Angiotensinhemmstoffe, Betarezeptorenblocker, Diuretika, Lipidsenker, Antithrombotische Mittel, Calciumantagonisten), die als Herz-Kreislauf-Mittel einzustufen sind, auch wenn nicht alle davon Therapeutika der manifesten systolischen Herzinsuffizienz sind (wie etwa die Lipidsenker). Antidiabetika werden in dieser Zusammenschau nicht als Herz-Kreislauf-Mittel gewertet, auch wenn über ein Drittel der Herz-Kreislauf-Patienten Diabetiker sind. Mit den zunehmend vorliegenden Daten zu Wirkungen von bestimmten Antidiabetika (SGLT2-Inhibitoren) auf das Herz muss diese Einteilung für die Zukunft überdacht werden. Exakte Zahlen für den Einsatz der Medikamente bei Herzinsuffizienz liegen nicht vor, da in den existierenden Statistiken zum Arzneimittelverbrauch in Deutschland nicht nach der Indikation für den Einsatz getrennt wird.

Die verordnungsstärksten Arzneimittelgruppen – 2018

Rang	Arzneimittelgruppe	Verordnungen		Nettokosten		DDD	
		Mio	% Änderungen	Mio €	% Änderungen	Mio	% Änderungen
1	Angiotensinhemmstoffe	60,0	1,1	1.499,5	1,2	9.201,3	1,8
2	Analgetika	47,8	2,0	1.634,5	-1,4	676,2	0,5
3	Betarezeptorenblocker	40,9	-1,1	568,3	-2,0	2.132,2	-2,8
4	Antiphlogistika/ Antirheumatika	38,3	-2,0	598,3	-5,5	1.040,6	-2,3
5	Antibiotika	34,7	-5,3	651,8	-4,3	310,3	-5,6
6	Ulku­therapeutika	30,8	-3,0	628,6	-4,3	3.639,7	-2,3
7	Antidiabetika	29,3	-0,3	2.399,8	2,1	2.211,2	0,4
8	Schilddrüsen­therapeutika	28,1	0,2	372,7	0,0	1.805,7	-0,4
9	Antiasthmatika	25,2	-0,6	1.750,3	3,5	1.313,4	0,4
10	Psychoanaleptika	24,7	0,2	885,8	-1,2	1.702,3	1,4
11	Lipidsenker	23,0	2,8	708,8	5,3	2.436,9	5,7
12	Antithrombotische Mittel	22,9	1,1	2.321,5	10,9	1.771,1	2,1
13	Diuretika	22,3	0,2	415,4	1,9	1.803,4	-1,8
14	Psycholeptika	22,1	-1,7	777,2	0,6	538,9	-1,4
15	Calciumantagonisten	20,1	1,0	251,5	0,1	2.238,9	1,1

DDD= Tagesdosen. Änderungen beziehen sich auf das Vorjahr.

Darstellung auf Grundlage des GKV-Arzneimittelindex im Wissenschaftlichen Institut der AOK (WiDO)

Tab. 5/3: Die verordnungsstärksten Arzneimittelgruppen nach Anzahl der Verordnungen in Deutschland im Jahr 2018 (Farbhinterlegung = Herz-Kreislauf-Arzneimittel).

5.3 Herzinsuffizienz: Device-basierte Therapieverfahren

Die kardiale Resynchronisationstherapie (CRT) ist inzwischen ein fester Bestandteil des therapeutischen Armamentariums von Patienten mit einer symptomatischen Herzinsuffizienz und asynchroner Kontraktion des linken Ventrikels. Insbesondere Patienten mit einem kompletten Linksschenkelblock profitieren von dieser Behandlung. Die Aufnahme der CRT in die europäischen Leitlinien zur chronischen Herzinsuffizienz Anfang der 2000er Jahre mit Vergabe eines Empfehlungsgrades erstmals 2008 und der sich anschließenden ständigen Verfeinerung der Indikationsstellung in den Leitlinien² unterstreicht die Bedeutung dieser Therapieform. Systematische Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen aus den vergangenen Jahren weisen darauf hin, dass die CRT die Prognose von herzinsuffizienten Patienten

verbessern kann³, wobei die CRT in Kombination mit einem implantierbaren Defibrillator (CRT-D) für die Patienten noch vorteilhafter ist als die CRT in Kombination mit einem Herzschrittmacher (CRT-P).⁴ Diese Feststellung gilt insbesondere für Patienten mit einer ischämischen Kardiomyopathie.⁵ Die CRT ist für mindestens die Hälfte der Patienten mit einer Verbesserung der Lebensqualität verbunden; etwa 30% der Patienten haben allerdings als sogenannte „Non-Responder“ keinen Vorteil, bisweilen sogar Nachteile.

5.3.1 Datenbasis

Grundlage der im Folgenden aufgeführten Zahlen und Daten sind:

1. die vom Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) veröffentlichten Ergebnisse der externen Qualitätssicherung⁶



2. die Leistungsstatistik der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG)⁷ für das Jahr 2018 sowie
3. die Ergebnisse der Register aus der Schweiz⁸ und Schweden⁹, die als einzige Register außerhalb Deutschlands¹⁰ momentan belastbare Zahlen publizieren, wurden für den internationalen Vergleich herangezogen.

Da bei der externen vergleichenden Qualitätssicherung nach § 136 SGB V bislang nur die Daten aus dem Bereich der stationären Behandlung erfasst werden, kann zu den Daten aus der ambulanten Versorgung in Deutschland keine Aussage gemacht werden. Es ist allerdings davon auszugehen, dass dadurch nur wenige Eingriffe bei Patienten, die Stimulationssysteme zur CRT erhalten, nicht erfasst werden.

5.3.2 Operationszahlen 2018

Wegen fehlender Basisauswertung in der Bundesauswertung des IQTIG liegen für das Jahr 2018 nur unvollständige Daten vor. So gibt es zum Beispiel keine Daten zu Aggregatwechseln und Revisionen. Einige Daten sind allerdings bekannt:

Im Jahr 2018 wurden in Deutschland im Rahmen der stationären Versorgung von Patienten mit Herzinsuffizienz insgesamt 12.309 Implantationen

von kardialen Rhythmusimplantaten mit Stimulationsoptionen zur CRT durchgeführt. Unterteilt nach Herzschrittmacher oder ICD zeigt sich, dass in Deutschland Operationen mit CRT-D-Systemen mehr als doppelt so häufig durchgeführt werden als mit CRT-P-Systemen (siehe Tabelle 5/4), da Patienten, die nach den Leitlinien die Indikationskriterien zur CRT erfüllen, häufig auch die Charakteristika aufweisen, die eine leitliniengerechte Indikation zur ICD-Therapie darstellen. Der Vergleich der Operationszahlen mit den Vorjahren ist aktuell nicht möglich, da die diesbezüglichen Daten vom IQTIG nicht zur Verfügung gestellt werden konnten (siehe oben).

Die weit überwiegende Zahl der CRT-Implantationen wird in kardiologischen Fachabteilungen vorgenommen. In den deutschen Herzchirurgien werden ca. 9% aller CRT-P Neuimplantationen und knapp 12% aller CRT-D-Neuimplantationen durchgeführt. Wie in den vergangenen Jahren wird dabei die herzchirurgische Expertise überproportional häufig für Revisionsoperationen in Anspruch genommen. Ganz besonders auffällig ist dies bei den CRT-D-Revisionen, deren Zahl in der Herzchirurgie nahezu gleich hoch ist wie die Zahl an Neuimplantationen.

Die Neuimplantationsrate pro 1 Millionen Einwohner liegt bei den CRT-P-Systemen in Deutschland weiter unter der Rate in Schweden. Demgegenüber ist

Operationen bei Rhythmusimplantaten mit Stimulationsoperationen zum CRT

Art des Eingriffs	CRT-P		CRT-D	
	Anzahl Operationen		Anzahl Operationen	
	IQTIG	DGTHG	IQTIG	DGTHG
Neuimplantationen	4.233	382	8.076	957
Aggregatwechsel		83		744
Revisionen		137		914
Summe	4.233	602	8.076	2.615

Berechnung auf Grundlage von Daten des IQTIG und der DGTHG-Leistungsstatistik.

Tab. 5/4: In Deutschland insgesamt durchgeführte Operationen bei Rhythmusimplantation zu CRT im Jahr 2018

die Implantationsrate an CRT-D-Systemen gut anderthalbmal so hoch wie in Schweden und mehr als doppelt so hoch wie in der Schweiz (siehe Tabelle 5/5). Die Ursache für diese Differenzen bei der Systemauswahl für die CRT bleibt unklar.

5.3.3 Indikationen zur CRT

Die Leitlinienkonformität bei der Indikationsstellung zeigt Abbildung 5/5. Sie wurde bis 2017 nur für die CRT-D-Systeme erfasst. Es wird deutlich, dass die Anwender bei der Indikationsstellung zur CRT bei Patienten, die ein CRT-D mit Vorhofsonde erhalten – das sind üblicherweise Patienten mit erhaltenem Sinusrhythmus – deutlich mehr den Leitlinien vertrauen, als bei Patienten, denen ein CRT-D ohne Vorhofsonde implantiert wird. Hier handelt es sich üblicherweise um Patienten mit Vorhofflimmern.

Eine leitliniengerechte Indikation ist bei CRT-P-Systemen seltener zu beobachten als bei den CRT-D Systemen: So konnte 2018 nur bei 59,4% der Fälle eine leitliniengerechte Indikationsstellung festgestellt werden, im Jahre 2017 lag diese Rate bei 61,3%. Die Ursachen hierfür sind unklar, möglicherweise

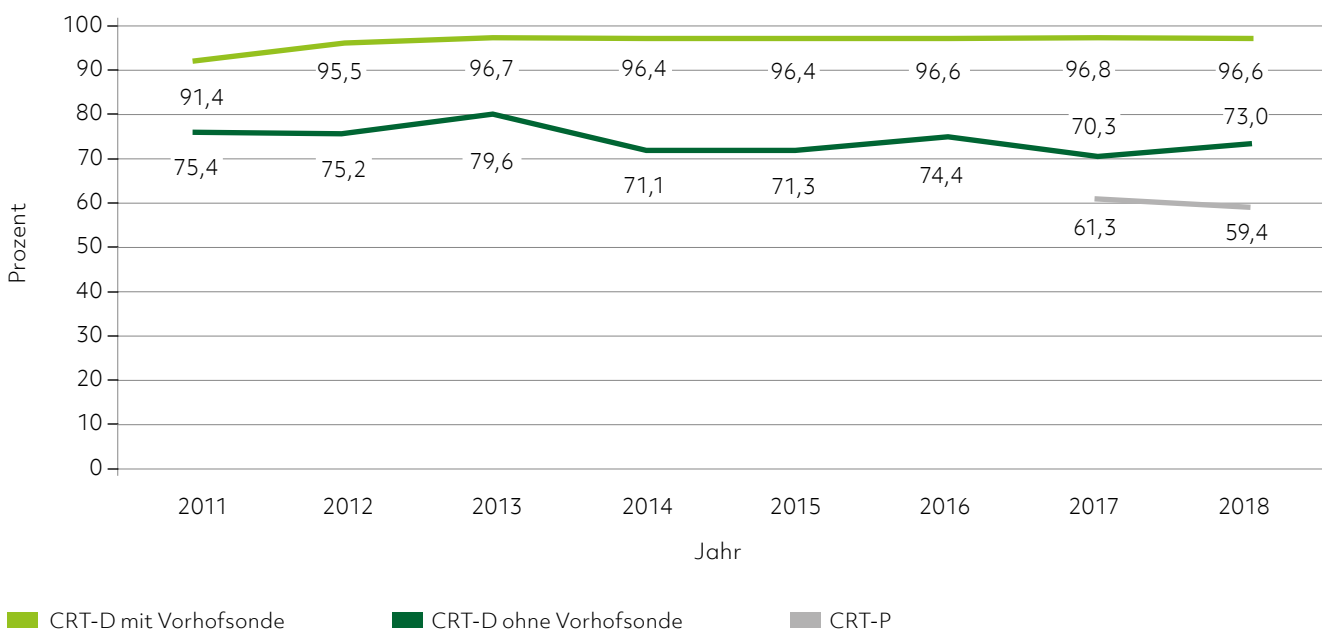
Neuimplantationsrate von CRT-P- und CRT-D-Systemen in der Schweiz, Schweden und Deutschland

	CRT-P	CRT-D
Schweiz	40	37
Schweden	60	58
Deutschland	51	97

Berechnung auf Grundlage von Daten des IQTIG, der Stiftung für Herzschrittmacher und Elektrophysiologie (Schweiz) und dem Swedish ICD & Pacemaker Registry

Tab. 5/5: Neuimplantationen von CRT-P- und CRT-D-Systemen pro 1 Million Einwohner in der Schweiz, Schweden und Deutschland im Jahr 2018

Leitliniengerechte Indikation bei CRT-D-Systemen zwischen 2011 und 2018



Darstellung auf Grundlage der Bundesauswertung des AQUA-Institutes und des Institutes für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG)

Abb. 5/5: Qualität der Indikationsstellung bei Neuimplantationen von CRT-D-Systemen von 2011 bis 2018



soll ein unphysiologisches rechtsventrikuläres Pacing auch bei Patienten außerhalb der aktuell gültigen Leitlinien vermieden werden.

5.3.4 Operationsdauer

Die Ergebnisse für die OP-Zeiten bei Neuimplantationen sind in Abbildung 5/6 dargestellt. Wie bei kardialen Rhythmusimplantaten ohne Stimulationsoptionen für CRT sind die Operationszeiten bei CRT-D im Durchschnitt 10 – 15 Minuten länger als bei CRT-P. Nachdem der zuvor verzeichnete Rückgang der Operationszeiten inzwischen nicht mehr zu beobachten ist, erscheint die diesbezügliche Lernkurve abgeschlossen. Seit 2012 haben sich die OP-Zeiten für CRT-P stabilisiert, ein Jahr später auch bei CRT-D. Insgesamt dauert die Neuimplantation eines CRT- Systems doppelt so lang wie bei kardialen Rhythmusimplantaten ohne diese Zusatzfunktion. Angaben zur Operationsdauer bei Aggregatwechseln oder Revisionen liegen weder für CRT-P noch für CRT-D vor.

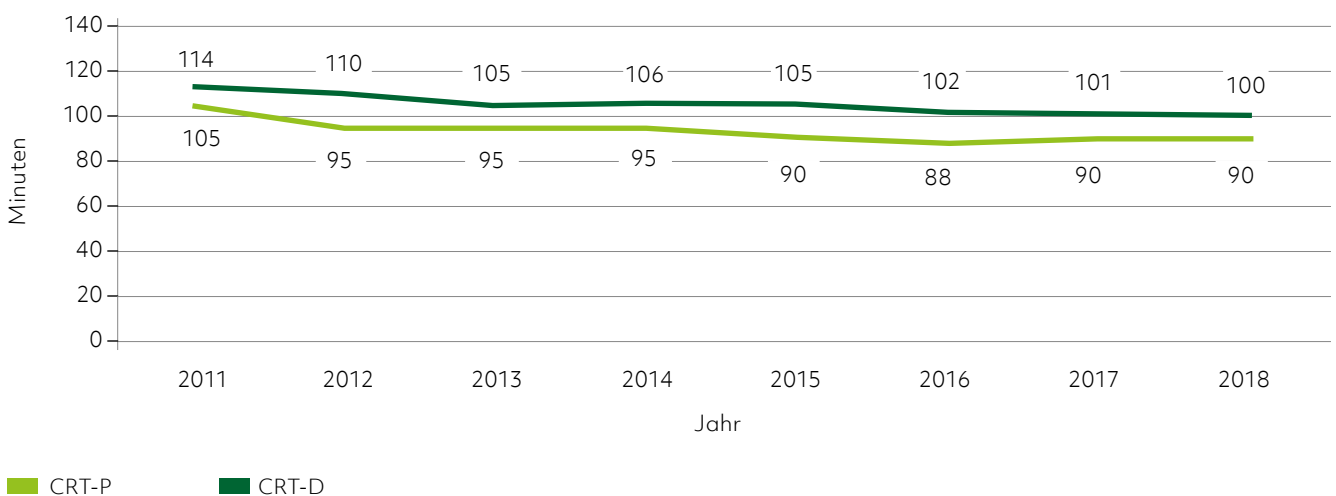
5.3.5. Batterielebensdauer der CRT-Aggregate

Die Batterielebensdauer der Aggregate wird inzwischen nicht mehr ermittelt. Damit wird ein aus Sicht der Leistungserbringer und der Patienten wichtiger Qualitätsaspekt der Therapie mit kardialen Rhythmusimplantaten nicht mehr beleuchtet. Es ist aufgrund langjähriger Erfahrungen aus der Praxis und der früher ermittelten Ergebnisse davon auszugehen, dass CRT-Systeme weniger lange halten als kardiale Rhythmusimplantate ohne diese Zusatzfunktion.

5.3.6 Komplikationen

Die wesentliche Komplikation der CRT ist der fehlende therapeutische Effekt, was bei bis zu 30% der Patienten zu beobachten ist.¹¹ Bei CRT-D kommt als weitere relevante Komplikation der unangemessene Defibrillationsschock, das heißt die fälschliche Abgabe eines Defibrillationsschocks aufgrund einer Fehlwahrnehmung, hinzu – ein

Operationsdauer der Implantation von CRT-Systemen



Darstellung auf Grundlage der Bundesauswertung des AQUA-Institutes und der Bundesauswertung des IQTIG
 Abb. 5/6: Operationsdauer der Neuimplantationen von CRT-D- und CRT-P-Systemen von 2011 bis 2018

Problem, das bei bis zu 20% der Patienten zu beobachten war¹², in den letzten Jahren aber durch moderne Algorithmen deutlich verringert werden konnte.¹³ Die prozeduralen Komplikationen der CRT werden von der externen Qualitätssicherung nur unzureichend erfasst. Aus der Literatur ist allerdings bekannt, dass die perioperative Komplikationsrate bei CRT-Systemen mit ca. 10% höher ist als bei anderen kardialen Rhythmusimplantaten.¹⁴ Wenig überraschend scheint die Feststellung, dass die Komplikationshäufigkeit in Einrichtungen, die viele derartige Eingriffe durchführen, merklich niedriger ist.

5.3.7 Zusammenfassung und Ausblick

In Deutschland wurden im Jahre 2018 insgesamt 12.309 CRT-Systeme neu implantiert. Der bis zu Beginn dieses Jahrzehnts zu verzeichnende Anstieg der Neuimplantationsrate ist inzwischen nur noch bei den CRT-P zu beobachten, wohingegen die Neuimplantationsrate bei den CRT-D deutlich abgenommen hat. Ein Grund hierfür könnte sein, dass bei optimal medikamentös behandelter dilatativer Kardiomyopathie (DCM) der Nutzen einer primärprophylaktischen Defibrillator-Implantation jüngst in Zweifel gezogen wurde.¹⁵

Die Qualität der Versorgung mit CRT-Systemen hat in Deutschland ein hohes Niveau und kann sich mit den Ergebnissen anderer Länder messen. Dennoch weist auch hier die seit Jahren hohe Rate an Revisionsoperationen darauf hin, dass Verbesserungsmöglichkeiten im medizinischen und außermedizinischen Bereich nicht nur vorhanden sind, sondern realisiert werden sollten. Unabhängig davon hat die Einführung dieser Therapieform zu einer weiteren Verbesserung der therapeutischen Optionen bei Patienten mit fortgeschrittener Herzinsuffizienz geführt.

5.4 Herzinsuffizienz: Mechanische Kreislaufunterstützung, Herztransplantation und Kunstherz

Herzinsuffizienz-Patienten profitieren immer häufiger von einer interventionellen oder herzchirurgischen Therapie, die über die Möglichkeiten der Medikation hinausgeht. Bei einer Herzinsuffizienz im Endstadium bleibt die Herztransplantation für geeignete Patienten die einzige kausale Therapie. Weitere herzchirurgische Möglichkeiten der mechanischen Kreislaufunterstützung bis hin zur Implantation eines Kunstherzens sind in den vergangenen Jahren hinzugekommen, die trotz im Jahr 2018 leicht angestiegenen Zahlen von Organspenden an Bedeutung gewinnen und inzwischen für die Patienten eine zunehmend wichtige Alternative darstellen. Zum Verständnis der Statistik sind einige Erläuterungen notwendig.

5.4.1 Mechanische Kreislaufunterstützung und Kunstherz

Unter einer „mechanischen Kreislaufunterstützung“ (mechanical circulatory support, MCS) versteht man Geräte, die in der Lage sind, die Pumpleistung des schwachen Herzens zu unterstützen (Herzunterstützungssysteme), damit der Kreislauf des Patienten aufrecht erhalten wird. Davon abzugrenzen ist der Sonderfall des Kunstherzens. Bei der Implantation eines Kunstherzens werden beide Herzkammern vollständig entfernt und durch künstliche Pumpkammern ersetzt.

5.4.1.1 Indikation zur mechanischen Kreislaufunterstützung

Eine mechanische Kreislaufunterstützung ist notwendig, wenn die Pumpleistung des Herzens nicht mehr mit Hilfe von Medikamenten dauerhaft aufrechterhalten werden kann, und der Patient ansonsten versterben würde.

1) Kurzfristige Unterstützung zur raschen Stabilisierung bis zur Entscheidungsfindung

Hierbei werden bei einem akut auftretenden Herzversagen zur raschen Stabilisierung

Pumpensysteme – meistens via Punktion der Leistengefäße – eingesetzt, sogenannte ECLS (extracorporeal life support)-Systeme, um zunächst den Zustand des Patienten zu stabilisieren. Anschließend können weitere Untersuchungen durchgeführt werden, um zu entscheiden, welche Therapieoptionen zur Verfügung stehen (bridge to decision), oder ob keine weitere sinnvolle Therapie möglich ist.

2) Längerfristige Unterstützung bis zur Transplantation

Der derzeit häufigste Grund für den Einsatz von längerfristigen Herzunterstützungssystemen und Kunstherzen ist die Unterstützung von Patienten auf der Warteliste zur Transplantation. Durch den Spenderorganmangel wird dieses Ziel aber häufig nicht mehr erreicht. De facto sind daher die derzeit implantierten Unterstützungssysteme für die meisten Patienten zur Dauerlösung geworden.

3) Unterstützung als Dauertherapie

In geeigneten Fällen werden Herzunterstützungssysteme heutzutage auch primär als Dauertherapie (destination therapy) eingesetzt. Hauptsächlich geschieht das bei älteren Patienten, die nicht mehr transplantiert werden können, oder bei jüngeren Patienten, zum Beispiel mit Tumorerkrankungen, bei denen eine Transplantation nicht möglich ist. Für diesen Indikationsbereich eignen sich eigentlich nur moderne, elektrisch betriebene Linksherzunterstützungssysteme, die inzwischen eine relativ akzeptable Lebensqualität bieten.

4) Unterstützung bis zur Erholung des Herzens

Herzunterstützungssysteme können auch zur vorübergehenden Unterstützung eingesetzt werden. Es ist allerdings nicht zuverlässig vorherzusagen, ob sich ein Herz, zum Beispiel nach ausgeprägter Herzmuskelentzündung, noch einmal erholen wird. Generell wird bei Patienten nach Implantation eines Herzunterstützungssystems regelmäßig die Leistung des erkrankten eigenen Herzens durch Ultraschalluntersuchungen und andere Verfahren überprüft. Sollte sich die Pumpleistung erholen,

kann das Herzunterstützungssystem auch wieder explantiert werden. Dies ist allerdings nur selten der Fall.

5.4.1.2 Systeme zur mechanischen Kreislaufunterstützung / Kunstherzen

Va-ECMO-/ECLS-Systeme und andere Herzunterstützungssysteme

Die va-(=„veno-arteriellen“) ECMO-/ECLS-Systeme (Extrakorporale Membran-Oxygenierung (ECMO), extrakorporale Lungenunterstützung (ECLA)) ähneln im Prinzip einer Herz-Lungenmaschine und werden in der Regel notfallmäßig eingesetzt, häufig im Rahmen von Wiederbelebungsmaßnahmen. Dabei werden in den meisten Fällen Kanülen in die großen Leistengefäße gelegt, die dann an eine Kreislumpumpe angeschlossen werden. Zusätzlich kommt noch ein Oxygenator zum Einsatz, der das Blut mit Sauerstoff anreichert. Mit solchen Systemen können bis zu sechs Liter Blut pro Minute gepumpt werden. Abhängig vom Zustand des Patienten und der Schwere der Grunderkrankung können etwa 30% der Patienten mit einem solchen System gerettet werden.

Ein weiteres Herzunterstützungssystem stellt das Impella®-System dar. Mit diesem transfemorale applizierendes System, welches deutlich kleinere Zugangswege als die va-ECMO benötigt, können bis zu 3,5 Liter Blut pro Minute gepumpt werden. Auch eine Kombination von va-ECMO und des Impella-Systems kann hilfreich sein („ventricular unloading“).

Kunstherzen

Kunstherzen sind Systeme, die das Herz komplett ersetzen. Die erkrankten Herzkammern (rechter und linker Ventrikel) werden dabei entfernt. Das Cardio West Kunstherz (SynCardia) wurde seit 1993 verwendet, und derzeit ist das nachfolgende Kunstherz „SynCardia Total Artificial Heart“ (SynCardia TAH) das weltweit einzige zugelassene Kunstherz für den klinischen Routineeinsatz (Total Artificial Heart, TAH). Als Antrieb dient ein

Druckluftkompressor, der über zwei Schläuche mit den Pumpkammern des Kunstherzens verbunden ist. Es gibt mobile Druckluftkompressoren, die es dem Patienten ermöglichen, auch nach Hause entlassen zu werden.

Herzunterstützungssysteme

Permanente Herzunterstützungssysteme unterstützen die Pumpleistung des im Körper verbleibenden Herzens, in der Regel die linke Herzkammer. Es gibt elektrisch angetriebene und druckluftbetriebene Systeme. Ferner wird unterschieden zwischen implantierbaren Pumpen und Pumpkammern, die außerhalb des Körpers liegen (sogenannte parakorporale Systeme). Es gibt Systeme, bei denen der Blutstrom pulsatil bleibt und Systeme, bei denen das Blut kontinuierlich gepumpt wird. Weiterhin wird unterschieden zwischen Systemen, die nur eine Herzkammer (LVAD, left ventricular assist device oder selten RVAD, right ventricular assist device) oder beide Herzkammern (BVAD, biventricular assist device) unterstützen. Am häufigsten werden elektrisch betriebene, kontinuierlich pumpende Systeme eingesetzt, die nur die linke Herzkammer unterstützen. Das kranke Herz wird im Körper belassen. Das Blut wird aus der Spitze der linken Herzkammer herausgeleitet und in die Hauptschlagader gepumpt. Das elektrische Antriebskabel wird aus der Haut herausgeführt und ist mit einem Steuerungscomputer und den notwendigen Batterien verbunden. Diese Systeme sind relativ klein und geräuschlos, so dass der Patient sich in der Öffentlichkeit frei bewegen kann, ohne aufzufallen. Die Batterien der Systeme halten heute im günstigen Fall bis zu 18 Stunden und müssen dann erneut aufgeladen werden. Derartige Unterstützungssysteme werden auch bei Patienten eingesetzt, bei denen eine Transplantation nicht möglich ist.

5.4.2 Entwicklung der mechanischen Kreislaufunterstützung in Deutschland – 2018

Die Zahl der Eingriffe auf dem Gebiet der mechanischen Kreislaufunterstützung in Deutschland insgesamt hat im Vergleich zum Jahr 2017 abgenommen. Möglicherweise hängt dies mit dem Anstieg der Herztransplantationen zusammen (siehe Kapitel 5.4.3). Im Jahr 2018 wurden insgesamt 2.762 solcher Eingriffe durchgeführt (Tabelle 5/4), wobei in die DGTHG-Leistungsstatistik sämtliche Eingriffe mit Unterstützungssystemen Eingang finden, also auch Explantationen und Systemrevisionen.

Im- und Explantation von Herzunterstützungssystemen in Deutschland

Im- / Explantation von Herzunterstützungssystemen	2017	2018
Mit HLM	764	656
Ohne HLM	2.145	2.106
Gesamt	2.909	2.762

Berechnung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik.
Tab. 5/6: Von herzchirurgischen Fachabteilungen erbrachte Im-/Explantationen von Herzunterstützungssystemen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) in den Jahren 2017 und 2018.

Implantationen von Herzunterstützungssystemen

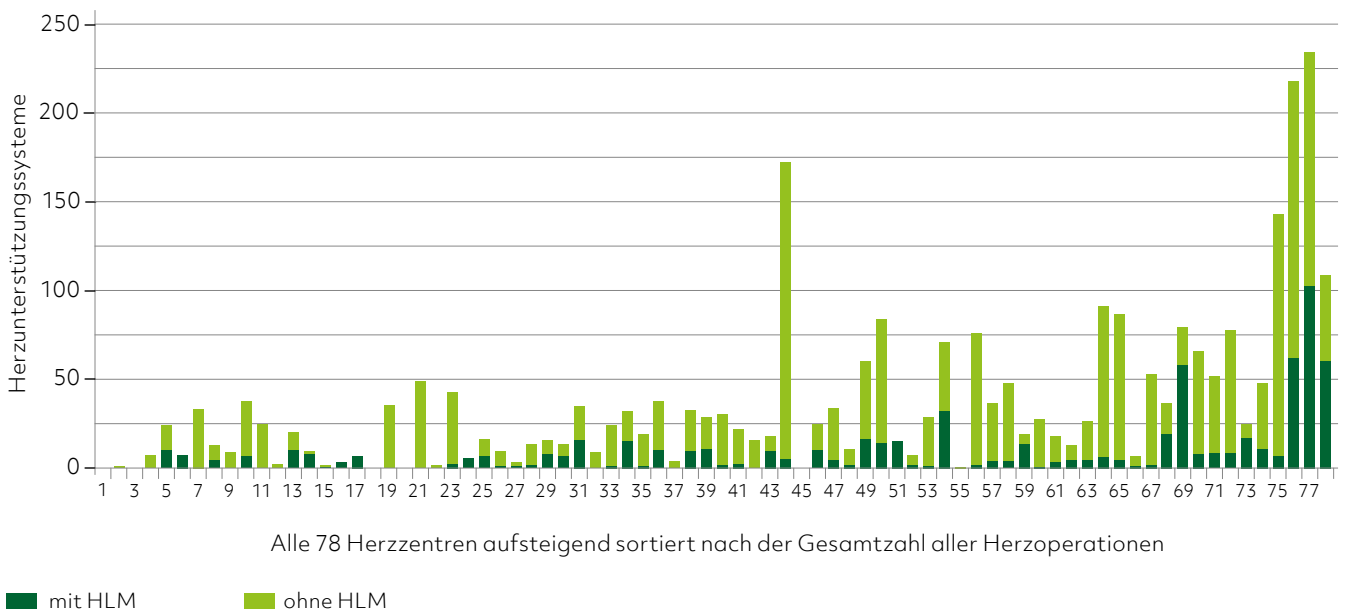
	2017	2018
Anzahl Implantationen von Herzunterstützungssystemen/Kunstherzen	1.176	980

Daten aus der Bundesauswertung 2018 des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG)

Tab. 5/7: Anzahl reiner Implantationen von Herzunterstützungssystemen/Kunstherzen in Deutschland in den Jahren 2017 und 2018 im Vergleich.



Im- und Explantationen von Herzunterstützungssystemen nach Zentren – 2018



Berechnung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik.

Abb. 5/7: Zahl der Im-/Explantationen von Herzunterstützungssystemen mit oder ohne HLM im Jahr 2018.

5.4.2.1 Im- und Explantation von Herzunterstützungssystemen in Deutschland

Wie sich die Eingriffe auf die einzelnen Herzchirurgischen Fachabteilungen verteilen, wird in Abbildung 5/7 gezeigt. Hier wird deutlich, dass es sich um einen hoch spezialisierten Bereich der Medizin handelt, der auf nur wenige Zentren konzentriert ist. Nur zwei Zentren führen mehr als 200 Eingriffe pro Jahr durch. Eine Konzentration ist aufgrund der Komplexität dieser Eingriffe sowie der anspruchsvollen Nachbehandlung nach Ansicht der Experten als sinnvoll anzusehen.

Der Einsatz von Linksherzunterstützungssystemen (LVAD) ist 2018 im Vergleich zu 2017 um 10% gesunken (siehe Abbildung 5/8 A). Ursachen könnten das hohe Komplikationspotenzial sowie die weiterhin eingeschränkte Lebensqualität bei LVAD-Trägern sein. Zusätzlich könnten auch die jüngsten Verbesserungen der Arzneimitteltherapie eine Erklärung sein (Einführung der Angiotensin-Rezeptor-Nepriylisin-Inhibitoren (ARNI)). Die LVAD kommen nur für ausgewählte

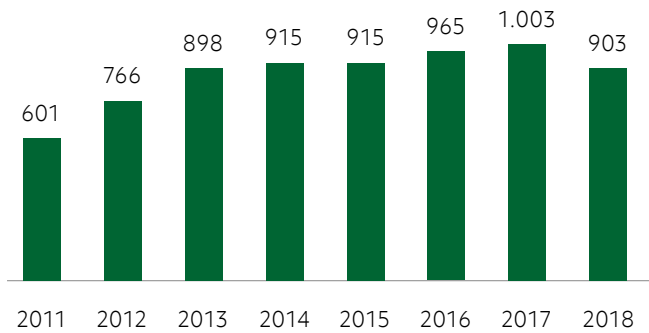
Patienten mit schwerster Herzinsuffizienz ohne weitere Therapieoptionen in Frage. Zukünftig wird die Zahl der implantierten LVAD-Systeme trotzdem weiter steigen. Da eine Transplantation für die meisten Patienten immer unwahrscheinlicher wird, sind LVAD-Systeme, die sich technisch allerdings weiter entwickeln werden müssen, der einzige Ausweg, das Leben der Patienten auf der Warteliste zu retten.

Die Zahlen der BVAD-Systeme und TAH-Systeme (Abbildung 5/8 B und C) bleiben auf einem niedrigen Niveau. Die Zurückhaltung beim Einsatz dieser Systeme ist dadurch zu erklären, dass diese im Vergleich zum LVAD eine deutlich höhere Komplikationsrate und eine schlechtere Lebensqualität bieten. Häufig kann auch bei Patienten mit diesen Systemen eine Transplantation nicht realisiert werden.

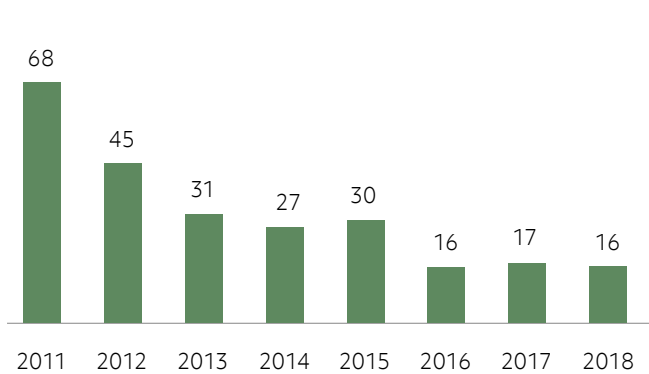
Viele der permanent implantierbaren Systeme werden in Zentren implantiert, die auch gleichzeitig über ein Transplantationsprogramm verfügen (Abbildung 5/9). Bei Implantationen von permanenten

Einsatz von Herzunterstützungssystemen – 2011 bis 2018

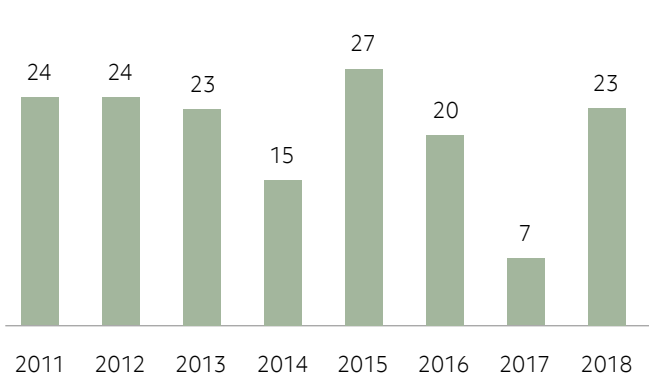
LVAD/RVAD Implantation



BVAD



TAH



Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik.

Abb. 5/8 Einsatz implantierbarer Herzunterstützungssysteme (LVAD/RVDA), biventrikulärer Systeme (BVAD) und Kunstherzen (TAH) im Verlauf von 2011 bis 2018

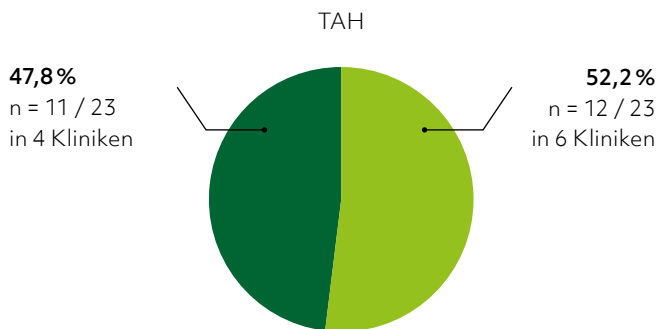
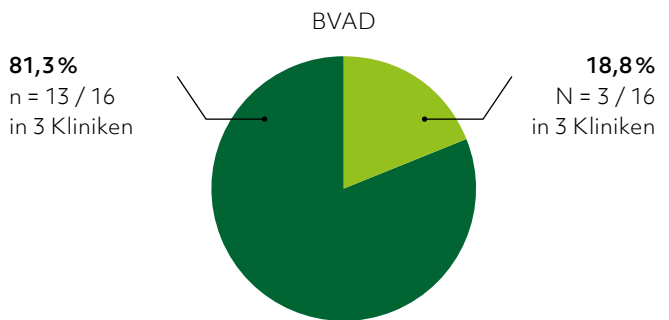
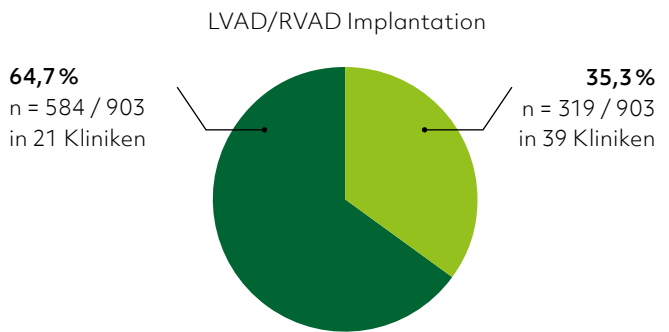
Kreislaufunterstützungssystemen außerhalb eines Transplantationszentrums sollte eine enge und formalisierte Zusammenarbeit mit einem Transplantationszentrum sichergestellt sein.

Herzunterstützungssysteme und Kunstherzen nach Transplantationsprogrammen

Assist Device Implantationen 2018

64,5% (n = 608 / 942) der AD-Implantationen wurden in Einrichtungen mit Transplantationsprogramm*

(n = 21) vorgenommen.



■ mit Transplantationsprogramm*

■ ohne Transplantationsprogramm*

* Transplantationsprogramm: Transplantationen HTx/HLTx n > 0 oder Warteliste HTx/HLTx n > 0

Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik.

Abb. 5/9: Implantationen von Herzunterstützungssystemen im Jahr 2018



5.4.3 Herztransplantation / Herz-Lungen-Transplantation

Die Herztransplantation ist weiterhin der Goldstandard für die Therapie von Patienten mit terminaler Herzschwäche. Seit der ersten erfolgreichen Transplantation beim Menschen am 3. Dezember 1967 hat sich die chirurgische Transplantationstechnik nicht wesentlich geändert. Standard ist die orthotope biatriale Transplantation. Deutliche Fortschritte wurden hingegen auf dem Gebiet der lebenslang notwendigen Immunsuppression erzielt, die sich auch in einer signifikanten Verbesserung im Langzeitüberleben zeigen. Limitiert wird die Zahl der Transplantationen unverändert durch die Zahl der zur Verfügung stehenden Spenderorgane.

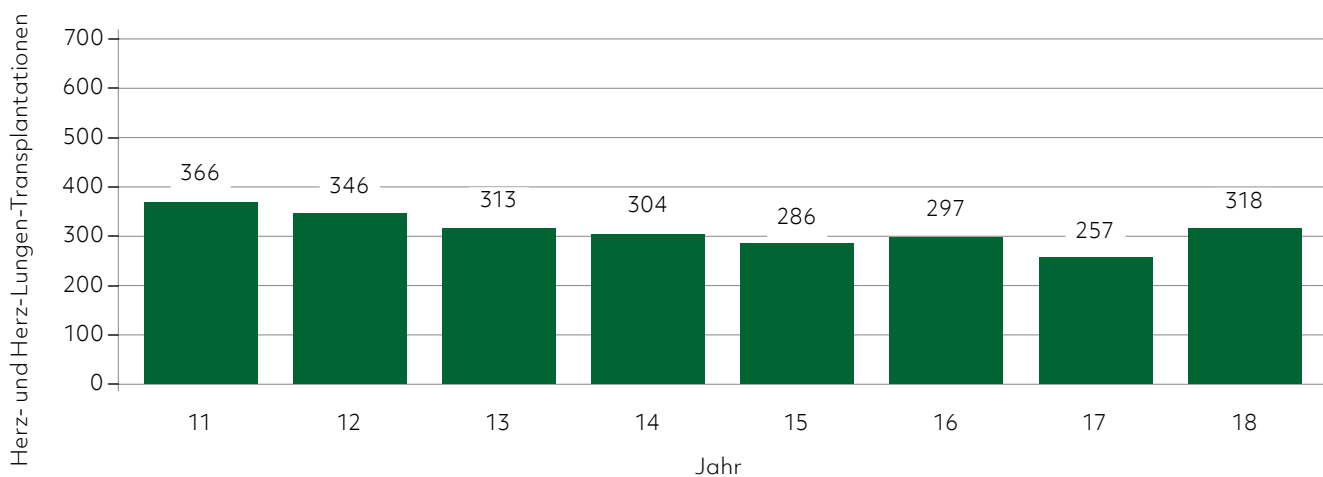
Zehn Jahre nach einer Transplantation leben noch etwa 60% der Patienten. Mit den aktuell verfügbaren Techniken bei den Linksherzunterstützungssystemen leben nach LVAD-Implantation nach zwei Jahren, je nach Risikoprofil, etwa 60% bis 80% der Patienten. In Bezug auf Lebensqualität und -dauer bleibt die Herz-Transplantation einer LVAD-Implantation klar überlegen.

5.4.3.1 Einordnung

Die Zahl der Herztransplantationen ist 2018 erfreulicherweise gestiegen, sicherlich auch ein Erfolg der zahlreichen Kampagnen zur Unterstützung der Organtransplantation: 318 Herztransplantationen konnten durchgeführt werden (Abbildung 5/10).

Die Zahl der Transplantationszentren (Herz) ist im Jahr 2018 mit insgesamt 20 weiter rückläufig (25 Zentren im Jahr 2003). Im Jahr 2018 führten nur 8 Zentren (2017: 9) mehr als 10 Transplantationen pro Jahr durch. In zwei Zentren (2017: 5) wurden 2018 auch kombinierte Herz-Lungen-Transplantationen durchgeführt (Abbildung 5/11).

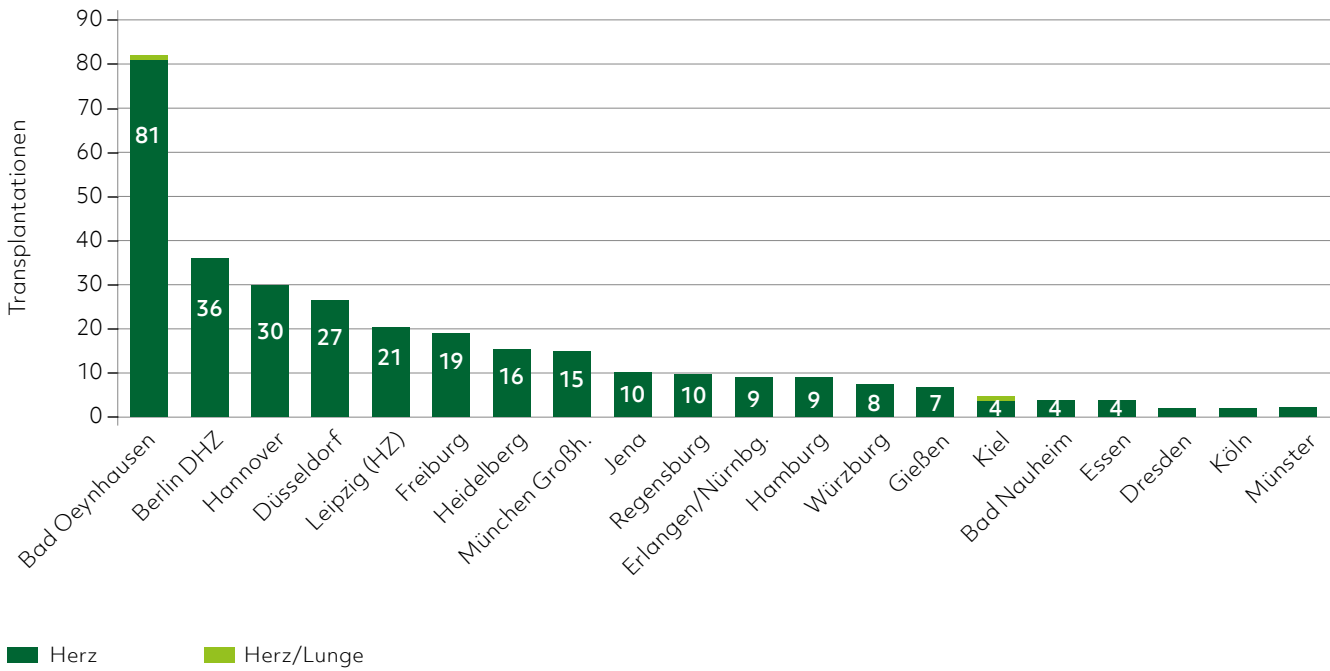
Herztransplantationen seit 2011



Statistik der Deutschen Stiftung Organtransplantation.

Abb. 5/10: Entwicklung der Herz- und Herz-Lungen-Transplantationen von 2011 bis 2018

Häufigkeit von Herztransplantationen nach Transplantationszentren



Darstellung auf Grundlage von Daten der Deutschen Stiftung Organtransplantation.

Abb. 5/11: Verteilung der Transplantationshäufigkeit nach Zentren im Jahre 2018



- ESC/DGK Pocket-Leitlinien: Herzinsuffizienz (Version 2016). Adaptiert von den 2016 ESC Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure. Bearbeitet von: Laufs U et al. ESC Pocket Guidelines Heart Failure (Version 2016). doi: 10.1093/eurheartj/ehw128
- Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. 2017. ESC Pocket Guidelines. Herzinsuffizienz, Version 2016. Börm Bruckmeier Verlag, Grünwald. Online: <https://leitlinien.dgk.org/2017/pocket-leitlinie-herzinsuffizienz-version-2017/>
- Colquitt JL et al. 2014. Implantable cardioverter defibrillators for the treatment of arrhythmias and cardiac resynchronization therapy for the treatment of heart failure: systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 18: 501-60
- Barra S et al. 2015. Importance of Implantable Cardioverter-Defibrillator Back-Up in Cardiac Resynchronization Therapy Recipients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc* 4(11): e002539
- Leyva F et al. 2018. Long-term clinical outcomes of cardiac resynchronization therapy with or without defibrillation: impact of the aetiology of cardiomyopathy. *Europace* 20: 1804-1812
- Bundesauswertung des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) <https://iqtig.org/qs-berichte/bundesauswertung/> (letzter Zugriff im März 2020)
- Beckmann A et al. 2018. German Heart Surgery Report 2018: The annual updated registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 67: 331-344
- Schweizerische Stiftung für Rhythmologie: http://www.rhythmologie-stiftung.ch/statistiken_de.html (letzter Zugriff 2018)
- Svedish ICD & Pacemaker registry: <https://www.pacemakerregistret.se/icdpmr/docbank.do>, (letzter Zugriff am 30.11.2018)
- Deutsches Herzschrittmacher Register: <http://pacemaker-register.de>
- Sohaib SM et al. 2013. Meta-analysis of symptomatic response attributable to the pacing component of cardiac resynchronization therapy. *Eur J Heart Fail* 15: 1419-28
- Borne RT et al. 2013. Implantable cardioverter-defibrillator shocks: epidemiology, outcomes, and therapeutic approaches. *JAMA Intern Med* 173: 859-65
- Schuger C et al. 2012. Multicenter automatic defibrillator implantation trial: reduce inappropriate therapy (MADIT-RIT): background, rationale, and clinical protocol. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2012 Jul;17(3):176-85. doi: 10.1111/j.1542-474X.2012.00531.x.
- van Rees JB et al. 2011. Implantation-related complications of implantable cardioverter-defibrillators and cardiac resynchronization therapy devices: a systematic review of randomized clinical trials. *J Am Coll Cardiol* 58: 995-1000
- Kober L et al. 2016. Defibrillator implantation in patients with non-ischemic systolic heart failure. *N Engl J Med* 375(13):1221-1230 DOI: 10.1056/NEJMoa1608029

6 Angeborene Herzfehler

Für die DGPK: Dr. Anja Tengler (München), Prof. Dr. Sven Dittrich (Erlangen); für die DGTHG: Prof. Dr. Christian Schlensak (Tübingen).

Kinderkardiologen und Kinderherzchirurgen haben in den vergangenen Jahren gemeinsam Fortschritte in der Behandlung von Patienten mit angeborenen Herzfehlern erzielt. Fehlbildungen des Herzens sind die häufigsten Organfehlbildungen. Das Spektrum der Fehlbildungen des Herzens und der Gefäße ist groß. In Deutschland werden jährlich mehr als 6.500 Kinder mit Herzfehlern geboren. Etwa jedes 100. lebend geborene Kind ist betroffen.¹ Noch vor 65 Jahren starb ein Viertel von ihnen im frühen Säuglingsalter und ein weiteres Viertel im Kindesalter.² Heute erreichen aufgrund der verbesserten diagnostischen, medikamentösen, operativen und interventionellen Möglichkeiten mehr als 90 Prozent dieser Patienten das Erwachsenenalter.

6.1 Angeborene Herzfehler: Morbidität und Letalität

6.1.1 Morbidität angeborene Herzfehler

Die Prävalenz und Letalität der angeborenen Herzfehler wird in der Krankenhausdiagnose- und in der Todesursachenstatistik des Statistischen Bundesamtes

beschrieben. Gemäß Krankenhausdiagnosen gab es im Jahr 2018 26.592 Patienten (2017: 23.726) mit angeborener Fehlbildung des Herz-Kreislauf-Systems (ICD-10 Q20-Q28), die vollstationär behandelt wurden. Die Zahl der Gestorbenen betrug 606 im Jahr 2018 (2017: 609), was 2,3 % der stationär Behandelten entspricht und einen relativen Rückgang um 11,2 % gegenüber dem Vorjahr bedeutet.

Morbidität und Letalität der angeborenen Fehlbildungen des Herz-Kreislauf-Systems – 2018

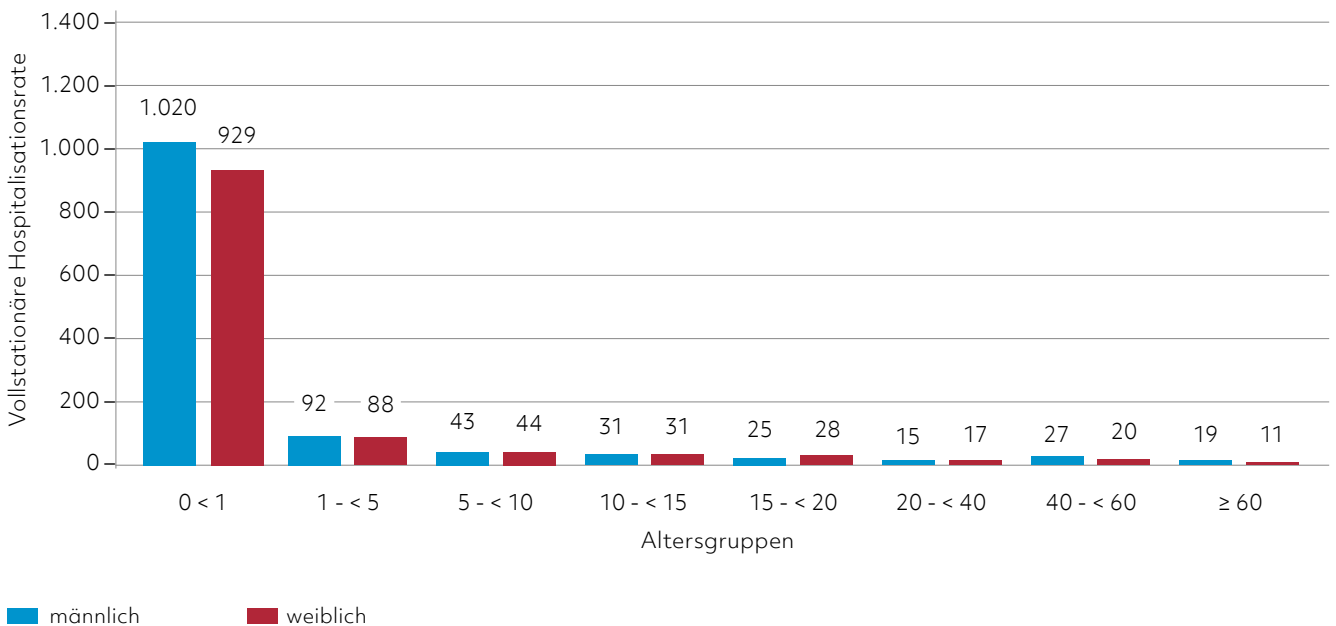
Diagnosen gemäß ICD 2018	Stationäre Fälle			Gestorbene		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Q20 Angeborene Fehlbildungen der Herzhöhlen und verbindender Strukturen	1.837	1.106	731	33	23	10
Q21 Angeborene Fehlbildungen der Herzsepten	12.149	6.345	5.804	166	76	90
Q22 Angeborene Fehlbildungen der Pulmonal- und der Trikuspidalklappe	1.257	657	600	37	21	16
Q23 Angeborene Fehlbildungen der Aorten- und der Mitralklappe	3.013	2.055	958	96	49	47
Q24 Sonstige angeborene Fehlbildungen des Herzens	698	386	312	120	56	64
Q25 Angeborene Fehlbildungen der großen Arterien	3.028	1.658	1.370	59	26	33
Q26 Angeborene Fehlbildungen der großen Venen	375	204	171	5	3	2
Q27 Sonstige angeborene Fehlbildungen des peripheren Gefäßsystems	1.968	837	1.131	6	3	3
Q28 Sonstige angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems	2.267	1.119	1.148	84	40	44
Summe	26.592	14.367	12.225	606	297	309

Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Tab. 6/1: Stationäre Fälle und Gestorbene mit angeborenen Fehlbildungen des Herz- und Kreislaufsystems im Jahr 2018



Morbiditätsziffer angeborener Fehlbildungen nach Altersgruppen



Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 6/1: Vollstationäre Hospitalisationsrate (vollstationäre Fälle pro 100.000 Einwohner) angeborener Fehlbildungen im Jahr 2018

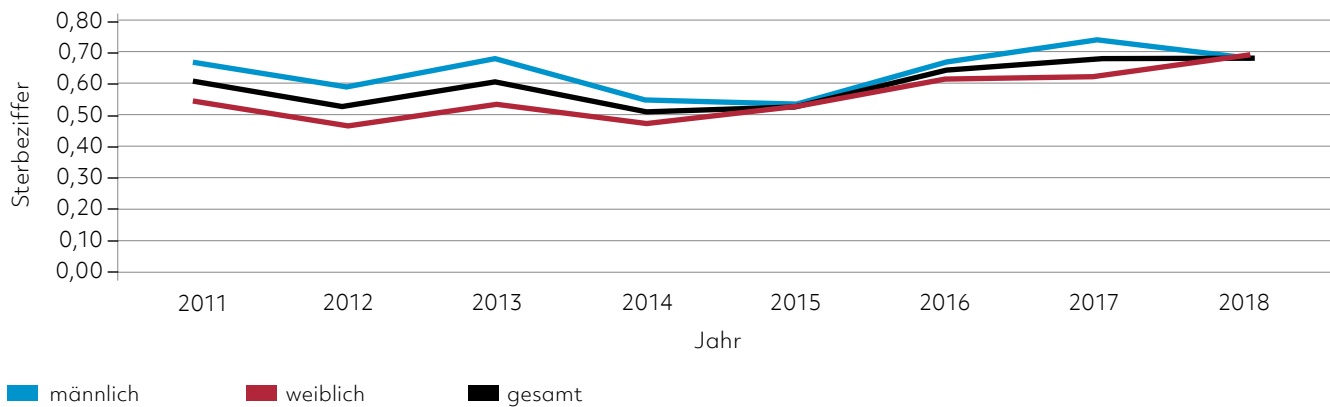
6.1.1.1 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Geschlecht und Altersgruppen – 2018

Von den im Jahr 2018 vollstationär behandelten Fällen entfiel der größte Anteil auf die Patienten im ersten Lebensjahr, wie aus der Darstellung der vollstationären Fälle pro 100.000 Einwohner (1.020 Jungen und 929 Mädchen) in Abbildung 6/1 deutlich wird. Insgesamt handelte es sich im Jahr 2018 um 26.592 vollstationäre Fälle. Im Vergleich zu 2017 (1.084 männliche und 954 weibliche Säuglinge pro 100.000 Einwohner) ist die Häufigkeit der stationären Aufnahmen der herzerkrankten männlichen und weiblichen Säuglinge leicht gesunken.

6.1.2 Angeborene Herzfehler: Letalität

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Sterbeziffer der angeborenen Fehlbildungen des Herzkreislaufsystems ist seit den 90er Jahren laufend zurückgegangen, unduliert seit 2011 um 0,5 bis 0,7 und hat damit ein konstant niedriges Niveau erreicht (Abbildung 6/2). Insbesondere in der Gruppe der Säuglinge und Kinder mit angeborenen Herzfehlern ist es bei in etwa gleichbleibender Morbidität in den vergangenen 30 Jahren zu einer Abnahme der Sterblichkeit gekommen. Dieser Rückgang ist ausgeprägter als bei anderen Herzerkrankungen. Die Ursache ist eine verbesserte Versorgung dieser Patienten in Diagnostik und Therapie (medikamentös, interventionell, herzchirurgisch und intensivmedizinisch). Seit dem Jahr 2011 bleiben die Sterbeziffern unverändert und liegen bei beiden Geschlechtern in der gleichen, sehr niedrigen Größenordnung.

Sterbeziffer der angeborenen kardiovaskulären Fehlbildungen – seit 2011



Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

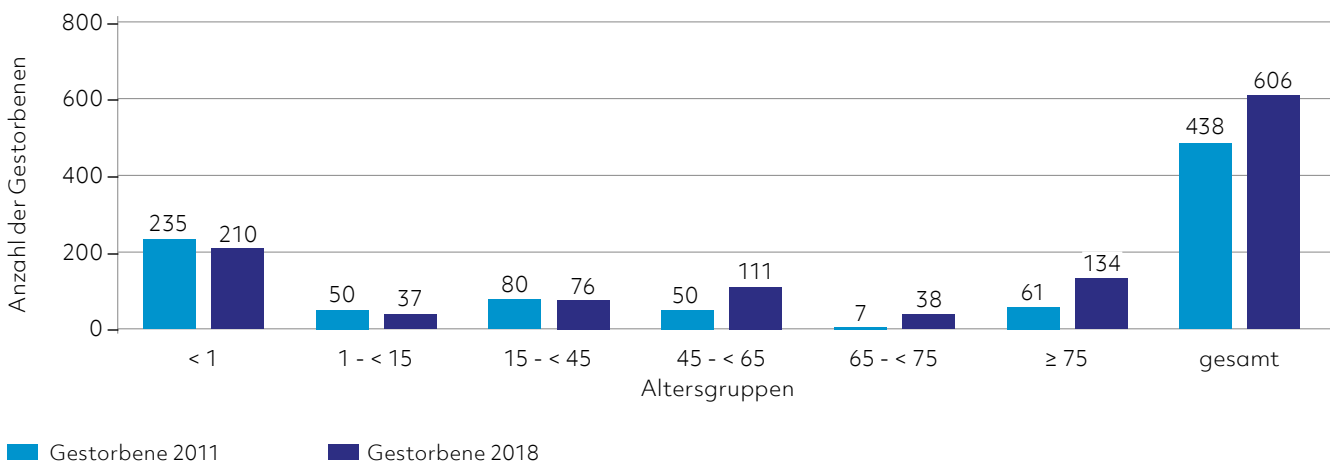
Abb. 6/2: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Sterbeziffer der angeborenen Fehlbildungen (ICD-10 Q20-Q28) nach Geschlecht in Deutschland von 2011 bis 2018

6.1.3 An Fehlbildungen des Herz-Kreislaufsystems Gestorbene (2011 auf 2018)

Alle Altersgruppen bei angeborenen kardiovaskulären Fehlbildungen betrachtet, sind im Jahr 2018 im Vergleich zu 2011 mehr Patienten verstorben (+25,5%). Während die Mortalität im Säuglings- und Kindesalter wie auch in den vorangehenden Jahren weiter abnahm (10,6% bei < 1-Jährigen, 25,5% bei 1-15-Jährigen),

stieg die Sterblichkeit bei den älteren Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern (Altersgruppe ab 45) deutlich an. Dies verdeutlicht den Einfluss der stetig wachsenden Gruppe der Erwachsenen mit angeborenem Herzfehler, die derzeit noch in der frühen Ära der Kinderherzmedizin behandelt wurden und eine höhere Spätmorbidität tragen als die jüngere Generation der EMAH Patienten (Rückgang der Mortalität in der Altersgruppe der 15-45-Jährigen um 5,3%).

Todesfälle bei angeborenen kardiovaskulären Fehlbildungen – 2011 versus 2018



Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes.

Abb. 6/3: Todesfälle bei angeborenen Fehlbildungen des Herz-Kreislaufsystems (ICD-10 Q20-Q28) von 2011 auf 2018



6.2 Kinderkardiologische Standorte mit invasiver Diagnostik und Herzkatheter-Interventionen

Umfrage der Kinderkardiologen: Die Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler e.V. (DGPK) hat in einer Umfrage für den Deutschen Herzbericht 2019 unter stationär tätigen Kinderkardiologen Leistungsdaten der Versorgung für das Jahr 2018 ermittelt.

6.2.1 Ambulante kinder-kardiologische Versorgung in Kliniken

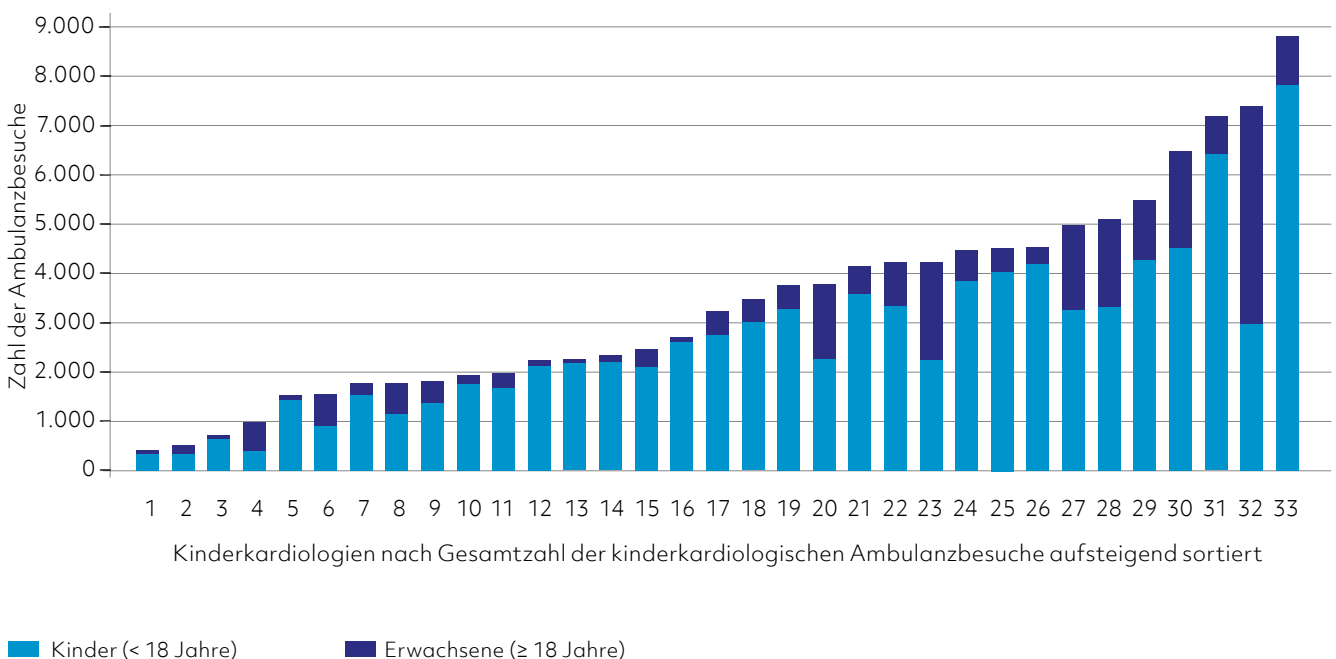
Im Jahre 2018 gab es in Deutschland – gemäß der Umfrage der DGPK-Fachgesellschaft – in 33 der 37 katheterinterventionell und herzchirurgisch arbeitenden Kliniken 89.140 ambulante Untersuchungen und Behandlungen von Kindern unter 18 Jahren. Pro

Zentrum entsprach das einem Median von 2.314 Behandlungen. Zeitgleich wurden in diesen Zentren 23.664 (Median 460) ambulante Untersuchungen und Behandlungen in der Gruppe der Erwachsenen mit angeborenem Herzfehler (EMAH) durchgeführt, wie die Abbildung 6/4 verdeutlicht.

6.2.2 Stationäre kinder-kardiologische Versorgung

Die Zahl stationärer Fälle kinder-kardiologischer Patienten dieser 33 Kliniken, von welchen zwei der Kliniken keine Angaben gemacht haben, lag 2017 gemäß DGPK-Umfrage noch bei 18.673 Patienten und stieg 2018 auf 18.695 an. Im gleichen Zeitraum stieg die Zahl der stationären Behandlungen bei angeborenem Herzfehler im Erwachsenenalter von 3.790 im Jahr 2017 auf 3.844 im Jahr 2018 (Abbildung 6/5).

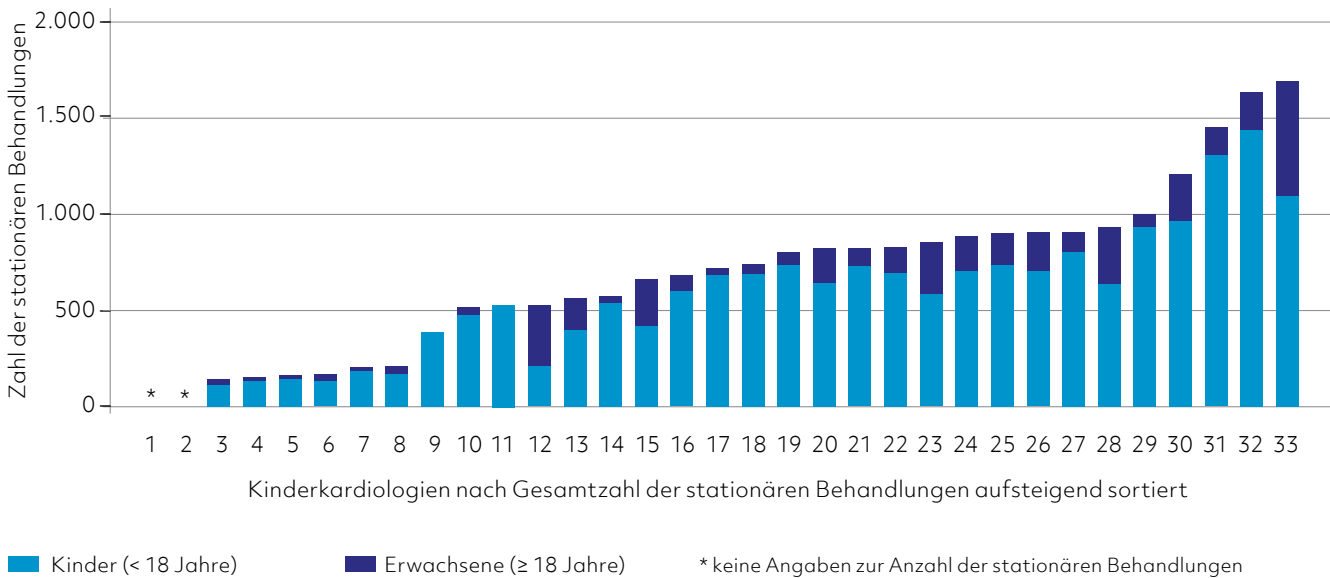
Kinderkardiologische Kliniken nach Zahl der Ambulanzbesuche – 2018



DGPK-Umfrage aus dem Jahr 2019 über erbrachte Leistungen in 2018

Abb. 6/4: Ambulante Versorgung in den invasiv/interventionell arbeitenden Kliniken im Jahr 2018. Jede Zahl der x-Achse steht für ein einzelnes Zentrum.

Kinderkardiologische Kliniken nach Zahl der stationären Behandlungen – 2018



DGPK-Umfrage aus dem Jahr 2019 über erbrachte Leistungen in 2018

Abb. 6/5: Stationäre Versorgung in den invasiv/interventionell arbeitenden Kliniken aus dem Jahr 2018. Die mit den Ziffern 1 und 2 gekennzeichneten Kliniken haben keine Angaben zur stationären Versorgung gemacht. Jede Zahl der x-Achse steht für ein einzelnes Zentrum.

6.2.3 Häufigkeit von Herzkatheter-Untersuchungen bei angeborenen Herzfehlern

In 33 Kliniken wurden 2018 in Deutschland insgesamt 8.064 Herzkatheter-Untersuchungen und Herzkatheter-Interventionen bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern durchgeführt. Abbildung 6/6 zeigt die 33 interventionell arbeitenden kinder-kardiologischen Kliniken nach der Gesamtzahl der Eingriffe aufsteigend sortiert.

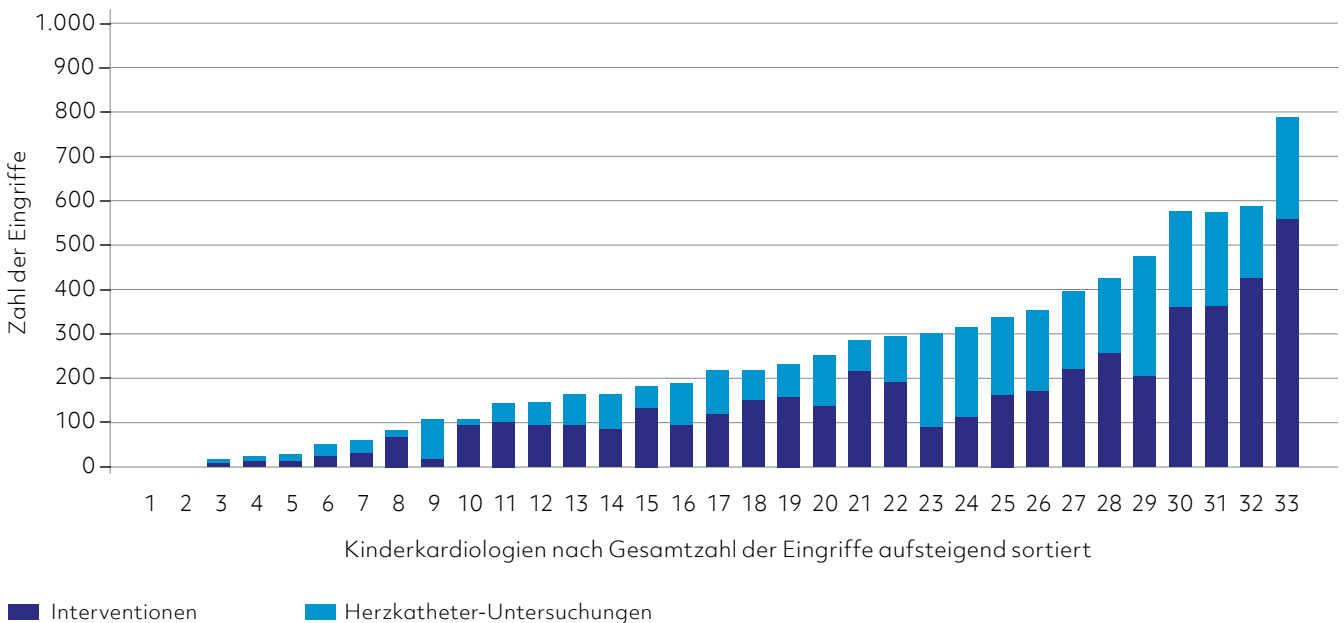
Im Vergleich zum Vorjahr ist die Zahl der Herzkatheter-Untersuchungen 2018 mit 8.064 Untersuchungen (2017: 8.817) in Deutschland leicht gesunken. Der Anteil der Herzkatheter-Interventionen ist von 2017 auf 2018 geringfügig angestiegen wohingegen die rein diagnostischen Herzkatheter-Untersuchungen bei Kindern rückläufig waren. Hauptgrund dieser Entwicklung ist – neben der immer höher auflösenden Echokardiographie – eine immer schonendere

Interventionstechnik mit verbessertem Material. Der prozentuale Anteil der verschiedenen Katheterinterventionen variiert stark. 4.784 (59,3%) der 8.064 Herzkatheter-Eingriffe waren nicht nur diagnostischer, sondern gezielt interventioneller Art. Hier reicht das Spektrum von der Ballondilatation der Herzklappen über den Duktusverschluss, den Vorhofseptumdefekt- (atrial septal defect – ASD) – oder Ventrikelseptumdefekt-Verschluss (VSD) bis hin zur Stentimplantation in verschiedenste Gefäße und zur kathetergestützten Pulmonalklappenimplantation.

Die periprozedurale Sterblichkeit ist gering. Drei Kinder starben nach diagnostischem Herzkatheter (0,1%). Fünf Kinder starben innerhalb von 24 Stunden nach Herzkatheter-Intervention (0,1%). Aufgeführt sind hier ebenfalls die Kinder, die nach Herzoperationen oder Reanimationen mit ECLS (Extracorporeal Life Support) eine diagnostische Herzkatheter-Untersuchung erhielten. Diese Kinder sind in der Regel nicht an den unmittelbaren Folgen



Kinderkardiologische Kliniken nach Gesamtzahl der Eingriffe und Verhältnis diagnostische HKU/Intervention



DGPK-Umfrage aus dem Jahr 2018 über erbrachte Leistungen in 2018

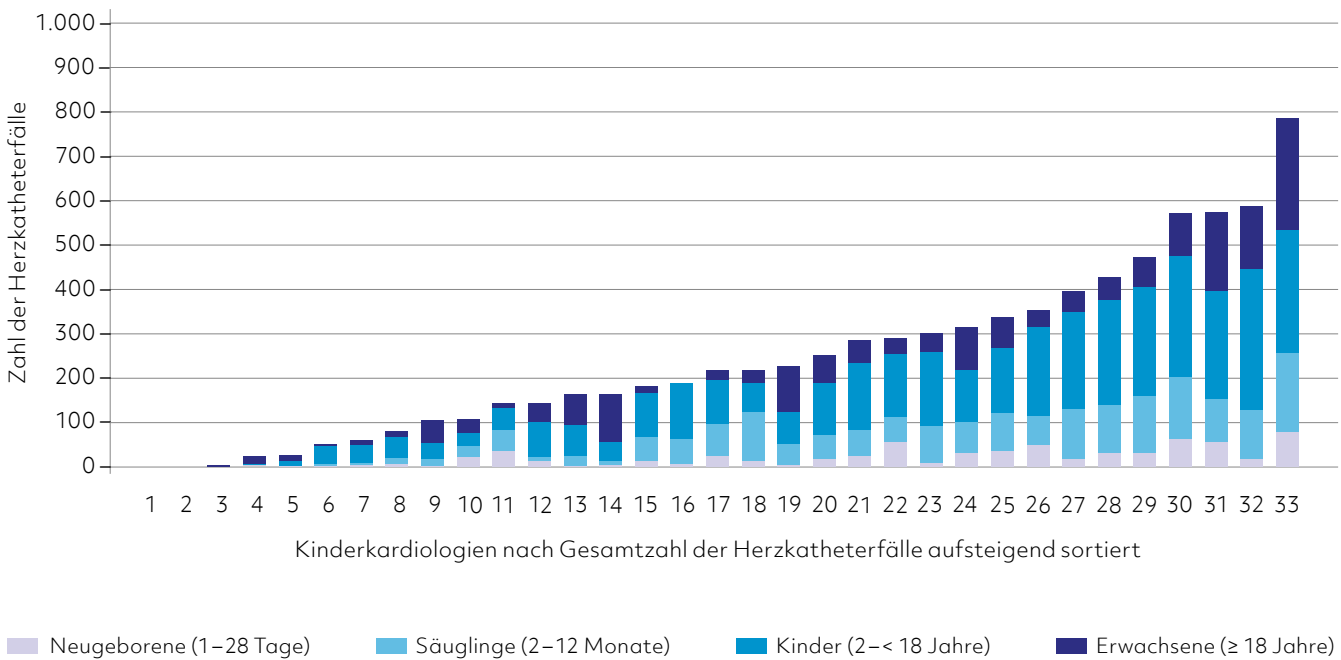
Abb. 6/6: Zahl der diagnostischen und therapeutischen Katheteruntersuchungen bei angeborenen Herzfehlern in Deutschland aus dem Jahr 2018. Jede Zahl der x-Achse steht für ein einzelnes Zentrum.

der Herzkatheter-Untersuchung oder Katheterintervention verstorben, sondern die Katheterisierung erfolgte unter laufendem Kreislaufersatz, um die Option noch verbleibender Therapiemöglichkeiten auszuloten. Altersverteilung der 8.064 herzkatheterisierten Patienten mit angeborenen Herzfehlern: 8,9% der Herzkatheter-Untersuchungen erfolgten bei Patienten im 1. Lebensmonat, 22,9% im 2.–12. Lebensmonat, 46,9% zwischen dem 2. und 17. Lebensjahr und 21,4% bei Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern (Abbildung 6/7). 76,6%

aller Herzkatheter-Untersuchungen erfolgten in den 15 größten Kliniken.

Zwei Einrichtungen (von insgesamt 33 teilnehmenden) haben 2018 keine Herzkatheter-Untersuchungen beziehungsweise Intervention durchgeführt. Zehn Einrichtungen führten im Jahr 2018 weniger als 150 und sechs weniger als 100 Herzkatheter-Untersuchungen/-Interventionen durch. Abbildung 6/8 zeigt die Altersverteilung der 4.784 Patienten mit Herzkatheter-Intervention.

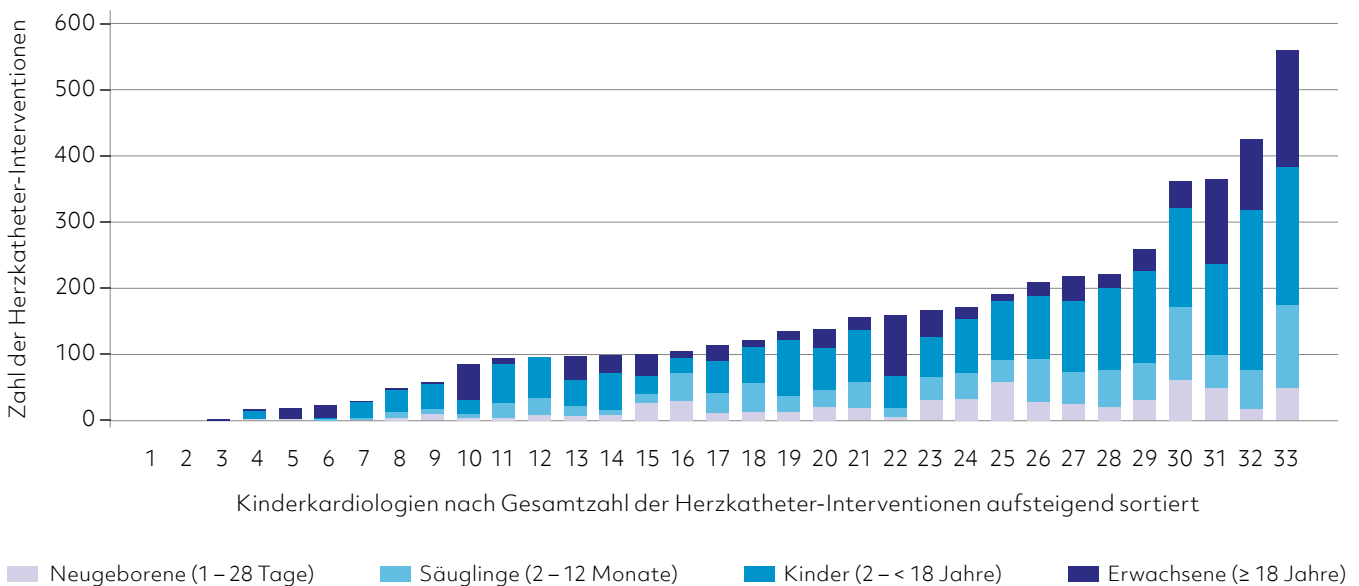
Kinderkardiologische Kliniken und Zahl der Herzkatheter-Untersuchungen nach Patientenalter



DGPK-Umfrage aus dem Jahr 2019 über erbrachte Leistungen in 2018

Abb. 6/7: Zahl der Katheteruntersuchungen aus dem Jahr 2018 aufgeteilt nach Patientenalter. Die mit den Ziffern 1 und 2 gekennzeichneten Kliniken haben keine Herzkatheter-Untersuchungen durchgeführt.

Kinderkardiologische Kliniken und Zahl der Herzkatheter-Interventionen nach Patientenalter



DGPK-Umfrage aus dem Jahr 2019 über erbrachte Leistungen in 2018.

Abb. 6/8: Zahl der Herzkatheter-Interventionen aus dem Jahr 2018 aufgeteilt nach Patientenalter. Die mit den Ziffern 1 und 2 gekennzeichneten Kliniken haben keine Herzkatheter-Intervention durchgeführt.



6.3 Chirurgie angeborener Herzfehler im Kindes- und Erwachsenenalter – 2018

Aufgrund der Komplexität und Variabilität angeborener Herzfehler ist für den Bereich Kinderherzchirurgie langjährige spezialisierte herzchirurgische Erfahrung notwendig, um gemeinsam mit entsprechend erfahrenen Kinderkardiologen, pädiatrischen Kardioanästhesisten, speziell geschulten Kardiotechnikern und dem pädiatrisch kinderkardiologisch versierten Pflegedienst den hohen Anforderungen des Fachgebiets gerecht zu werden. Kinderherzchirurgische Eingriffe unterscheiden sich wesentlich in der prä- und postoperativen Versorgung wie auch in den Operationstechniken von den herzchirurgischen Eingriffen bei erworbenen Herzerkrankungen im Erwachsenenalter. Bedingt

durch die technischen Fortschritte und Weiterentwicklungen in der Herzchirurgie können heute nicht nur bei sogenannten „einfachen“, sondern bei der großen Mehrzahl komplexer angeborener Herzfehler frühzeitig Herzoperationen durchgeführt werden. Neben der schonenderen Operationstechnik hat auch die Modifikation der Herz-Lungen-Maschine in den vergangenen Jahren zu dieser Entwicklung beigetragen. Im Jahr 2018 erfolgten 8.522 Operationen bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern. 5.853 dieser Eingriffe waren intrakardial und 2.669 Operationen erfolgten extrakardial, in der Regel an den großen Gefäßen.

Die Tabelle 6/2 zeigt die Altersverteilung der 5.853 intrakardialen Eingriffe, von denen 83 % mit Unterstützung der Herz-Lungen-Maschine (HLM)

Operationen angeborener Herzfehler nach Patientenalter

Altersgruppen	mit HLM		ohne HLM		Gesamt	
	Operationen absolut	Anteile in %	Operationen absolut	Anteile in %	Operationen absolut	Anteile in %
< 1 Jahr	2.086	42,7	734	75,6	2.820	48,2
1 – 17 Jahre	1.754	35,9	210	21,6	1.964	33,6
≥ 18 Jahre	1.042	21,3	27	2,8	1.069	18,3
Summe	4.882	100,0	971	100,0	5.853	100,0

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik.

Tab. 6/2: Operationen bei Patienten mit angeborenem Herzfehler nach Patientenalter sowie mit und ohne HLM aus dem Jahr 2018

Extrakardiale Operationen nach Patientenalter

Altersgruppen	mit HLM		ohne HLM		Gesamt	
	Operationen absolut	Anteile in %	Operationen absolut	Anteile in %	Operationen absolut	Anteile in %
< 1 Jahr	23	30,7	1.377	53,1	1.400	52,5
1 – 17 Jahre	46	61,3	1.067	41,1	1.113	41,7
≥ 18 Jahre	6	8,0	150	5,8	156	5,8
Summe	75	100,0	2.594	100,0	2.669	100,0

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik.

Tab. 6/3: Extrakardiale Operationen bei Patienten mit angeborenem Herzfehler nach Patientenalter sowie mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) aus dem Jahr 2018

und 17% ohne Herz-Lungen-Maschine durchgeführt wurden. Die Zahl ist seit einigen Jahren relativ konstant, im Jahr 2017 waren es 5.913 Operationen bei angeborenen Herzfehlern.

Genau wie die Herzkatheter-Interventionen erfolgen auch Operationen bei angeborenen Herzfehlern im immer früheren Alter: 42,7% der HLM-Operationen und 75,6% der Operationen ohne HLM erfolgten im Neugeborenen- und Säuglingsalter (0.-12. Lebensmonat).

Tabelle 6/3 zeigt die Altersverteilung der 2.669 extrakardialen Operationen bei angeborenen Herzfehlern. Hier fällt auf, dass mehr als die Hälfte dieser Eingriffe bei Neugeborenen und Säuglingen im ersten Lebensjahr erfolgten. Darunter subsumieren sich Eingriffe wie z. B. die operativen Korrekturen der Aortenisthmusstenose, die Duktusligatur, das Banding der Pulmonalarterien, aber auch der sekundäre Thoraxverschluss nach komplexen vorausgegangenen Eingriffen. Dementsprechend sind in dieser Altersgruppe (unter 1 Jahr) nur 1,6% der Eingriffe mit Herz-Lungen-Maschine erfolgt.

Nach der in den 90er Jahren erfolgten erheblichen Zunahme der herzchirurgischen Eingriffe bei erworbenen Herzerkrankungen im Erwachsenenalter machte die Herzchirurgie angeborener Herzfehler ähnlich wie in den vergangenen Jahren auch im Jahr 2018 im direkten Vergleich lediglich 3,3% (5.853 von 174.902) aller herzchirurgischen Eingriffe in der Bundesrepublik Deutschland aus (Abbildung 6/9).

Schon seit Anfang der 2000er-Jahre erheben die zuständigen Fachgesellschaften der Kinderkardiologen (DGPK) und Herzchirurgen (DGTHG) wie auch Patientenvertreter, Selbsthilfegruppen und andere Institutionen des Gesundheitswesens die Forderung nach einer Konzentration der Versorgung angeborener Herzfehler beziehungsweise der Kinderherzchirurgie. Die Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über Maßnahmen zur Qualitätssicherung der herzchirurgischen Versorgung

bei Kindern und Jugendlichen gemäß § 137 Abs. 1 Nr. 2 SGB V (Richtlinie zur Kinderherzchirurgie) in der Fassung vom 18.2.2010 trägt dieser Forderung Rechnung.

Diese Richtlinie zur Kinderherzchirurgie des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) ist verbindlich und dient der Sicherung und Förderung der Qualität in der medizinischen Versorgung von Patienten mit angeborenen Herzfehlern und deren Folgezuständen. Sie legt Anforderungen an die Struktur- und Prozessqualität der stationären Versorgung dieser Kinder bei herzchirurgischen Eingriffen fest. Nach dieser G-BA-Richtlinie dürfen herzchirurgische Eingriffe bei herzkranken Kindern und Jugendlichen nur in Einrichtungen erbracht werden, die folgende Anforderungen erfüllen:

Die personellen Anforderungen an die herzchirurgische Versorgung sehen in jeder Einrichtung mindestens zwei Fachärztinnen oder Fachärzte für Herzchirurgie mit ausgewiesener Zusatzqualifikation vor. Ferner müssen in der Einrichtung mindestens fünf Fachärztinnen oder Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin mit Schwerpunktbezeichnung Kinderkardiologie tätig sein. Die Einrichtung muss durchgängig über einen eigenen kinderkardiologischen Bereitschafts- oder Rufbereitschaftsdienst verfügen.

Die infrastrukturellen Anforderungen an die herzchirurgische Versorgung sehen entsprechend §5 die jederzeitige Verfügbarkeit von:

„... einer fachgebundenen pädiatrisch-kardiologischen Intensiveinheit vor. [...] Operationsaal und Intensiveinheit müssen in einem geschlossenen Gebäudekomplex in räumlicher Nähe mit möglichst kurzen Transportwegen und -zeiten liegen.

... einem pädiatrisch-kardiologisch ausgerüsteten Katheterlabor vor. Dieses muss in einem geschlossenen Gebäudekomplex in räumlicher Nähe zur Intensiveinheit und Pflegestation mit möglichst kurzen Transportwegen und -zeiten liegen.“

6.3.1 Operationen bei angeborenem Herzfehler

6.3.1.1 Operationen angeborener Herzfehler mit HLM im Neugeborenen- und Säuglingsalter (0–12 Lebensmonate)

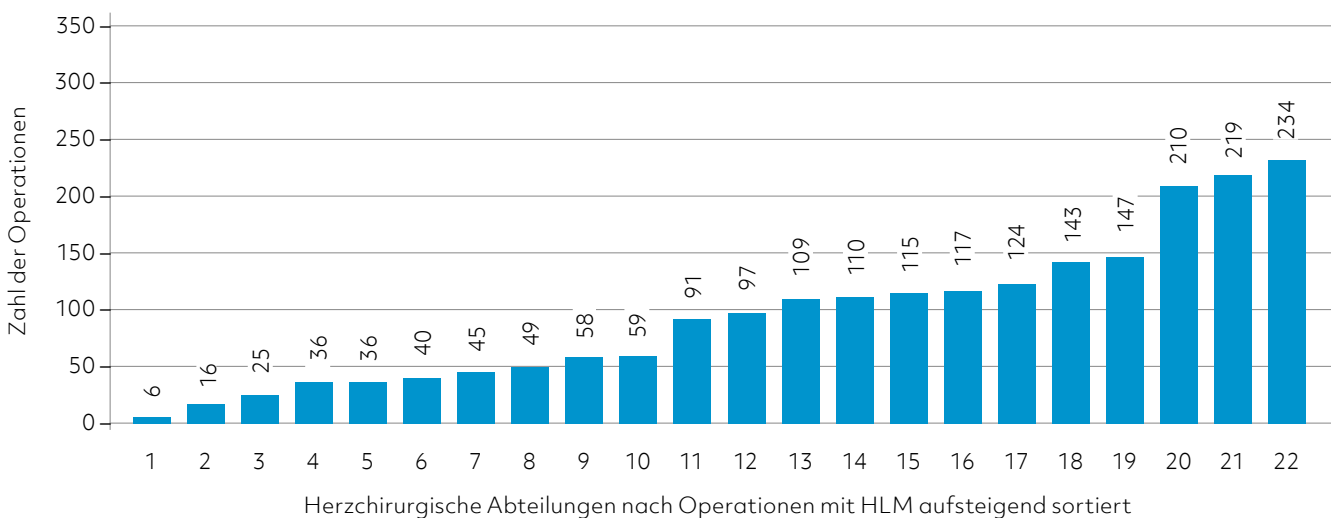
Die 2.086 (2017: 2.168) Operationen angeborener Herzfehler bei Säuglingen mit Herz-Lungen-Maschine im Jahr 2018 in Deutschland (Tab. 6/2) wurden in 22 (2017: 22) der 78 herzchirurgischen Fachabteilungen und Kliniken durchgeführt. Die Operationszahl variierte bei diesen Einrichtungen von 6 bis 234 Eingriffen pro Jahr (Abbildung 6/10). 2018 wurden 90% (2017: 90%) der Operationen im Säuglingsalter in 15 der 22 (2017: 15 von 22) herzchirurgischen Kliniken durchgeführt. Weniger als 50 Herzoperationen mit HLM bei Säuglingen wurden in acht, 50 bis 100 Operationen in vier und mehr als 100 Operationen in zehn Einrichtungen erbracht.

6.3.1.2 Operationen angeborener Herzfehler mit HLM bei Patienten von 1 bis 17 Jahren

Im Jahre 2018 wurden 1.754 (2017: 1.717) Operationen angeborener Herzfehler bei Kindern und Jugendlichen (Alter von 1 bis 17 Jahre) mithilfe der HLM in Deutschland (Tab. 6/2) in insgesamt 27 (2017: 26) der 78 herzchirurgischen Kliniken durchgeführt. Die Operationszahl variierte bei diesen Einrichtungen von 1 bis 204 (Abbildung 6/11).

Im Jahr 2018 wurden 88% (2017: 88%) dieser Herzoperationen bei Kindern und Jugendlichen von 1 bis 17 Jahren in 15 herzchirurgischen Kliniken mit dem größten Volumen durchgeführt. Weniger als 50 Herzoperationen mit HLM wurden in zwölf, 50 bis 100 Operationen in elf und mehr als 100 Herzoperationen in vier herzchirurgischen Kliniken erbracht.

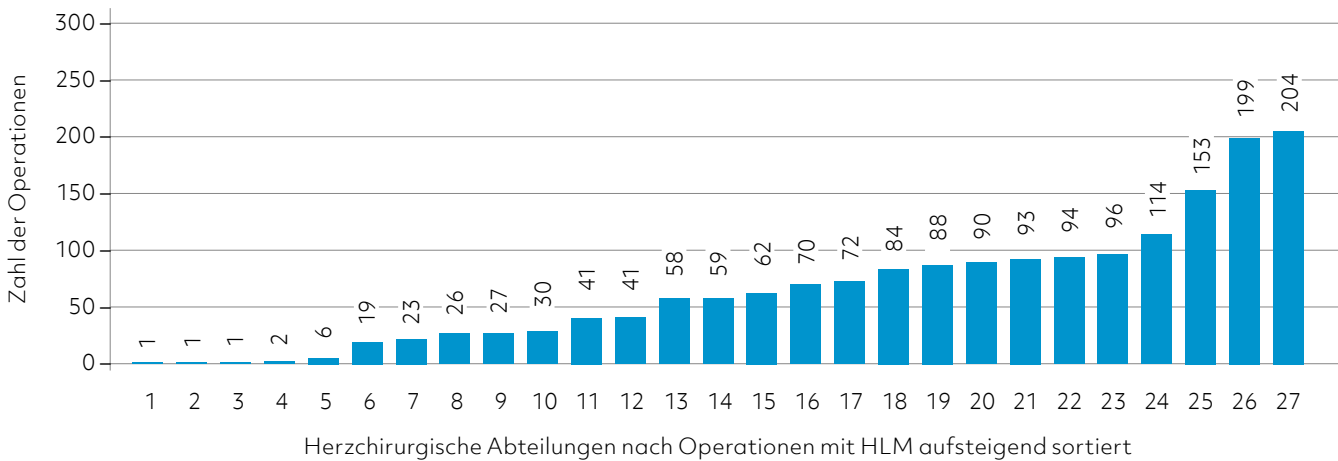
Operationen mit HLM im Neugeborenen- und Säuglingsalter



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungstatistik.

Abb. 6/10: Operationen bei Patienten mit angeborenem Herzfehler mit HLM im Neugeborenen- und Säuglingsalter aus dem Jahr 2018.

Operationen mit HLM bei Kindern und Jugendlichen



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungstatistik.

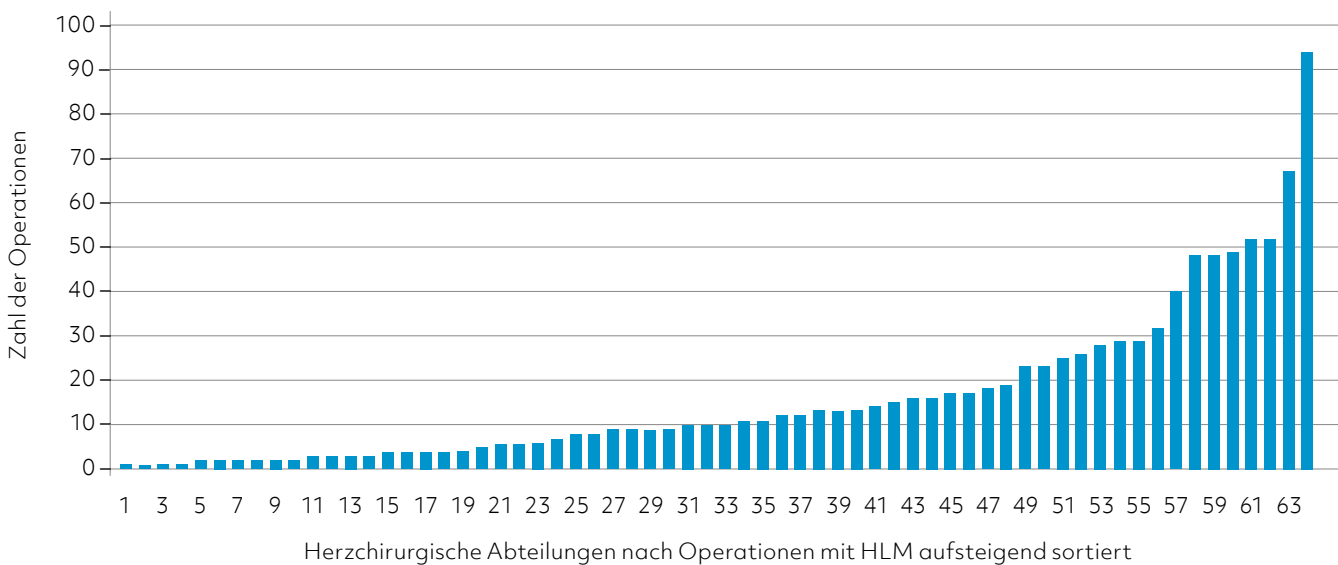
Abb. 6/11: Operationen von Patienten mit angeborenem Herzfehler mit HLM bei Kindern und Jugendlichen von 1 – 17 Jahren aus dem Jahr 2018

6.3.1.3 Operationen angeborener Herzfehler mit HLM bei Patienten ab 18 Jahren (EMAH)

Im Jahre 2018 wurden 1.042 (2017: 967) Operationen angeborener Herzfehler mit HLM bei

Patienten ab 18 Jahren in Deutschland (Tab. 6/1) in insgesamt 64 (2017: 71) der 78 herzchirurgischen Kliniken durchgeführt. Die Operationszahl variierte bei diesen Einrichtungen zwischen 1 und 94 (Abbildung 6/12).

Operationen mit HLM bei Erwachsenen (EMAH)



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungstatistik.

Abb. 6/12: Operationen bei Patienten ab 18 Jahren mit angeborenem Herzfehler mit HLM aus dem Jahr 2018



62 % (2017: 60 %) dieser Operationen bei Patienten ab 18 Jahren wurden in den 15 volumenstärksten herzchirurgischen Kliniken durchgeführt. Die Operationszahl pro Klinik ist bei dieser Altersgruppe in der Bundesrepublik Deutschland vergleichsweise sehr gering. Weniger als 20 Operationen angeborener Herzfehler ohne HLM wurden in 48 (2017: 58), 20 und mehr in 16 (2017: 13) herzchirurgischen Einrichtungen erbracht. Die Abbildung wurde nach Häufigkeit in den Einrichtungen sortiert.

6.3.1.4 Alle Operationen angeborener Herzfehler mit HLM

Im Jahr 2018 haben 64 der 78 Kliniken für Herzchirurgie mindestens einen Patienten mit einem angeborenem Herzfehler operiert. 43 Einrichtungen hatten weniger als 50 Fälle und wurden in der Abbildung 6/13 nicht berücksichtigt. Die verbleibenden 21 Kliniken mit mehr als 50 HLM-Operationen bei angeborenem Herzfehlern sind in Abbildung 6/13 nach Volumen und Altersverteilung (unter 1 Jahr, zwischen 1 und 17 und über 18 Jahre) aufgeführt.

79 % aller 4.882 Operationen angeborener Herzfehler mit HLM (Tab 6/2) wurden 2018 an den größten 15 der insgesamt 64 herzchirurgischen Kliniken erbracht, die diese Operationen anboten. In 22 Abteilungen dieser Häuser wurden Säuglinge operiert.

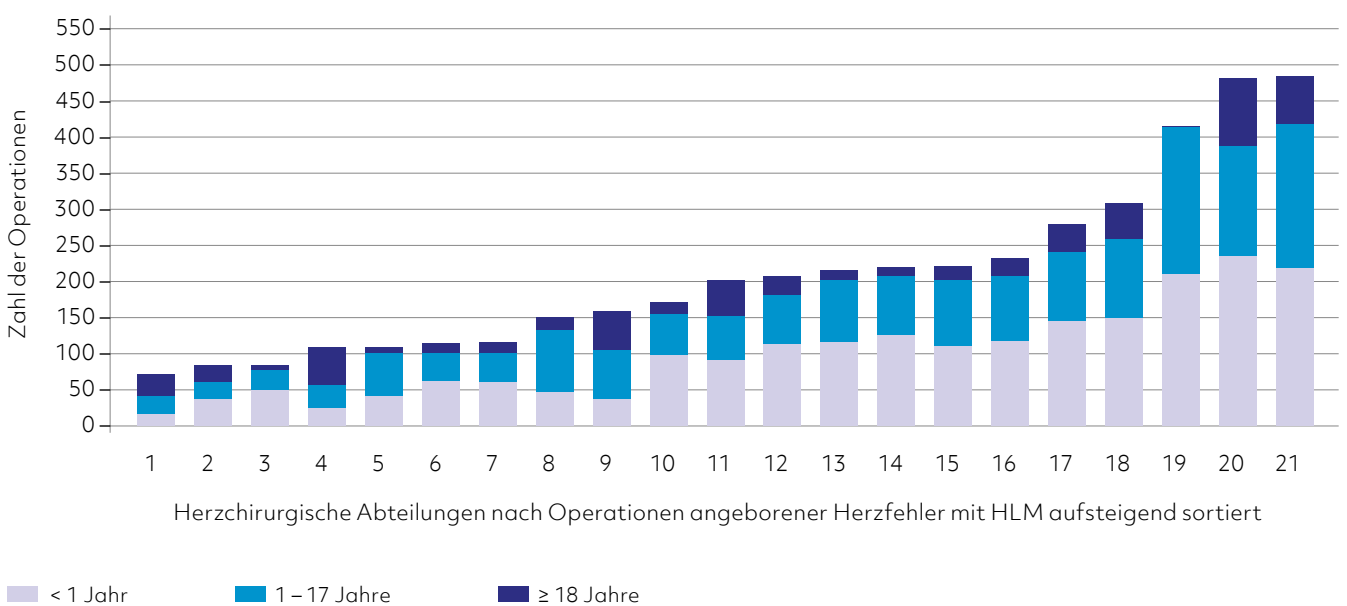
In den größten 15 Abteilungen wurden 89 % (2017: 89 %) aller Neugeborenen und Säuglinge operiert, 87 % (2017: 88 %) der 1- bis 17-Jährigen und 47 % (2017: 46 %) der ab 18-Jährigen (Abbildung 6/13).

6.3.1.5 Alle Operationen angeborener Herzfehler mit und ohne HLM

92,6 % aller 5.853 Operationen angeborener Herzfehler mit und ohne HLM wurden 2018 in nur 22 der insgesamt 65 (2017: 71) herzchirurgischen Kliniken erbracht.

43 Einrichtungen hatten weniger als 50 Fälle und sind deshalb in Abbildung 6/14 nicht aufgeführt. Weniger als 100 Operationen angeborener Herzfehler mit und ohne HLM wurden in 45, 100 bis 200 in acht,

Operationen angeborener Herzfehler mit HLM nach Patientenalter

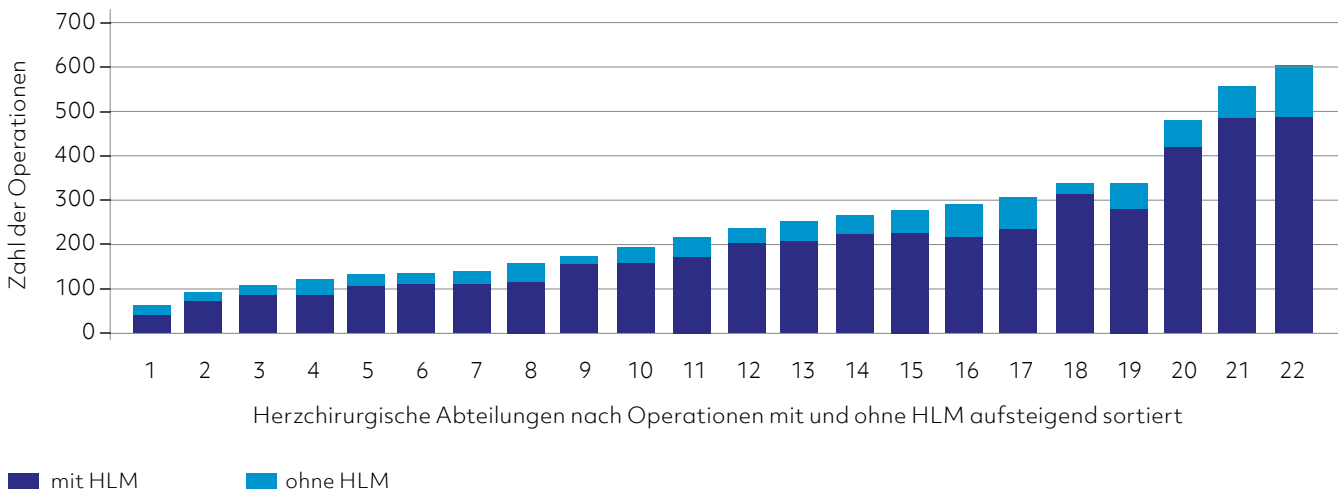


Aufgeführt sind Zentren mit mehr als 50 Eingriffen pro Jahr.

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik.

Abb. 6/13: Operationen von Patienten mit angeborenem Herzfehler mit HLM aus dem Jahr 2018.

Operationen angeborener Herzfehler mit und ohne HLM



Aufgeführt sind Zentren mit mehr als 50 Eingriffen pro Jahr.

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik.

Abb. 6/14: Alle kardialen Operationen von Patienten mit angeborenem Herzfehler mit und ohne HLM aus dem Jahr 2018.

und mehr als 200 in 12 herzchirurgischen Kliniken erbracht (siehe Abbildung 6/14).

Somit ist in den letzten Jahren eine Konsolidierung der Anzahl der Kliniken, die angeborene Herzfehler operativ behandeln, eingetreten. Es gibt aber immer noch vergleichsweise viele Abteilungen mit sehr geringen Fallzahlen.

6.3.2 Operationen angeborener Herzfehler und die Aufteilung nach Bundesländern

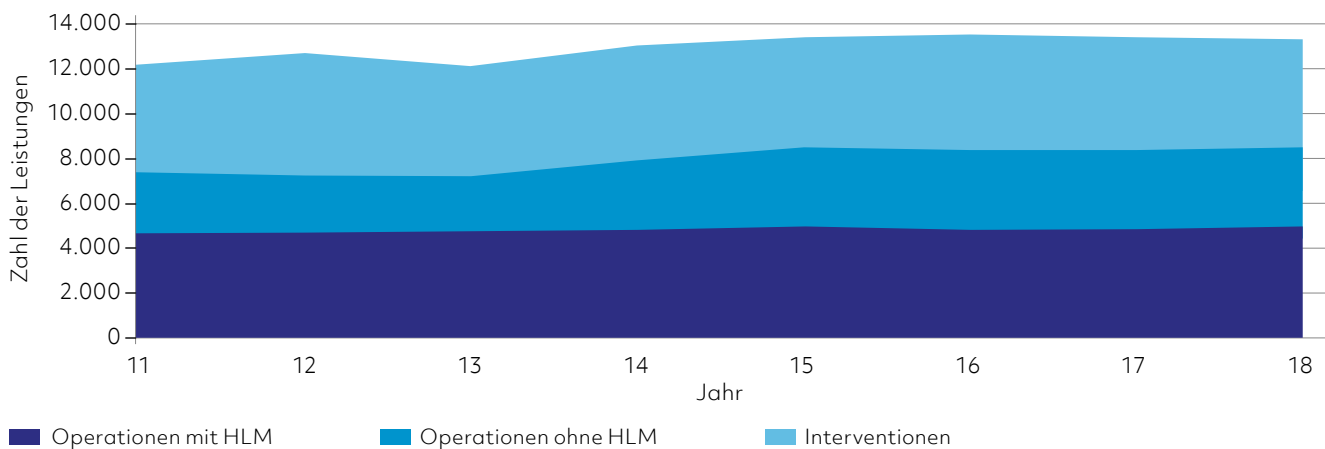
Die Aufteilung in Eingriffe pro Bundesland oder pro Anteil an Bevölkerung ist bei angeborenen Herzfehlern wenig sinnvoll, da es bereits eine gewisse Zentralisierung in mehreren Regionen gibt.

In NRW, dem bevölkerungsreichsten Bundesland, wird die Mehrzahl der Operationen (798 im 1. Lebensjahr und 584 ab dem 2. Lebensjahr) durchgeführt. Hier verteilen sich die Herzoperationen aber auf 15 Kliniken. Andererseits haben zum Beispiel die Herzzentren in Berlin und Leipzig neben den eigenen

Einwohnern des Bundeslandes auch viele Patienten aus benachbarten Bundesländern behandelt, da es in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen keine weiteren Herzzentren für Säuglings-Herzoperationen mit HLM-OP gibt.

Seit 2011 ist ein Anstieg der Zahl der Operationen (kardial und extrakardial) mit (2011: 4.666, 2018: 4.957) und ohne HLM (2011: 2.768, 2018: 3.565) zu verzeichnen. Der Anteil der Operationen angeborener Herzfehler mit HLM an der Gesamtzahl der Operationen angeborener Herzfehler lag 2018 bei 58,2% (2011: 62,8%). Die Zahl der Herzkatheter- Interventionen hat sich seit 2011 kaum verändert. (Abbildung 6/15).

Entwicklung von Herzoperationen und Herzkatheter-Interventionen bei angeborenen Herzfehlern 2011 – 2018



Daten der DGTHG-Leistungsstatistik und der DGPK.

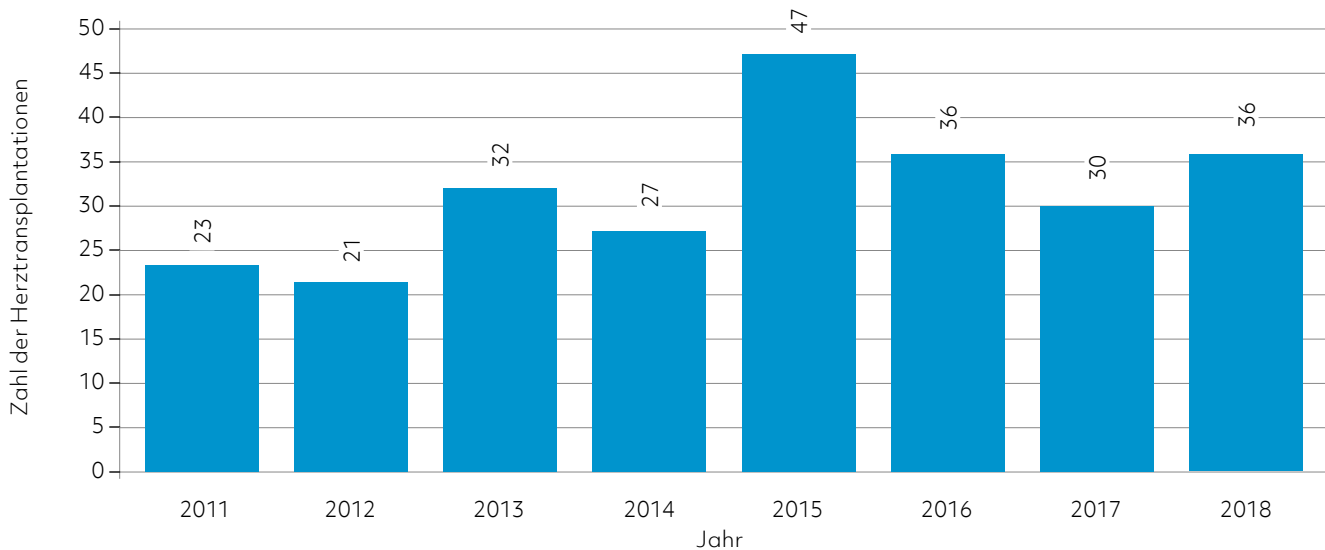
Abb. 6/15: Entwicklung der Operationen mit und ohne HLM und der Herzkatheter-Interventionen bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern von 2011 bis 2018

6.3.3 Herztransplantation bei Kindern im Alter von 0 bis 15 Jahren

Zwischen 2011 und 2018 wurden in Deutschland 252 Kinder vor der Vollendung des 15. Lebensjahres herztransplantiert (Abbildung 6/16). Im Mittel waren das 31,5 Transplantationen pro Jahr, die Spannweite

lag zwischen 21 und 47. Im Jahr 2018 stieg die Zahl auf 36 (2017: 30). Alle Daten stammen von Eurotransplant (Leiden, NL) und von der Deutschen Stiftung für Organtransplantation (DSO). Da bei diesen beiden Organisationen Jugendliche ab dem 16. Lebensjahr zur Gruppe der Erwachsenen zählen, beziehen sich alle Daten auf Kinder von 0 bis

Herztransplantation bei Kindern – 2011 bis 2018



Darstellung auf Grundlage von Daten von Daten der DSO.

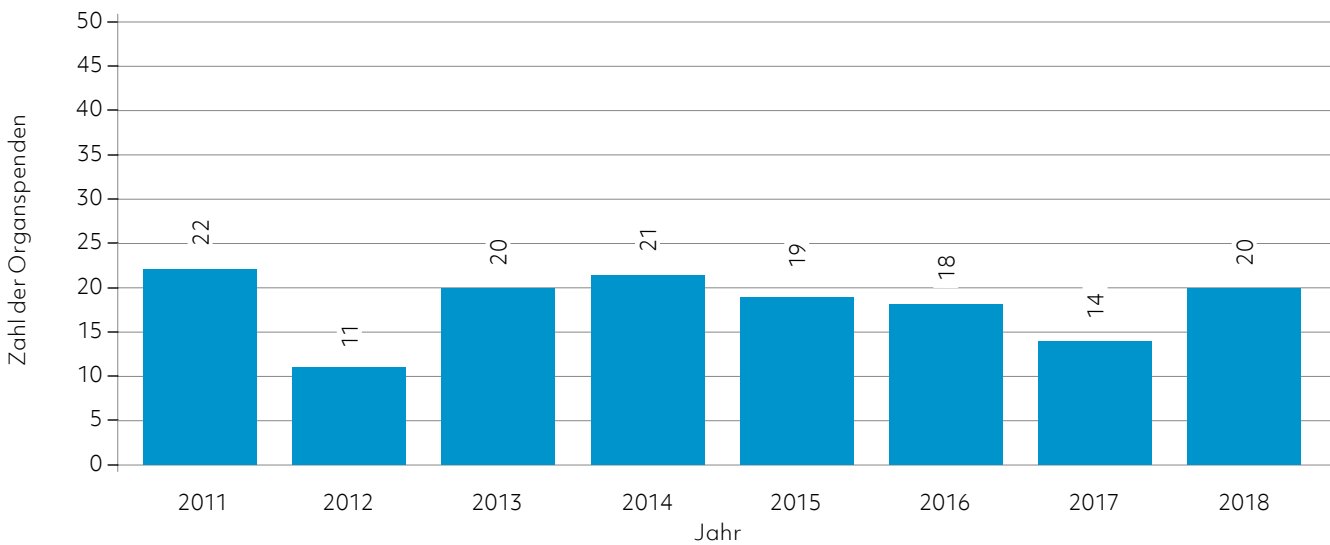
Abb. 6/16: Zahl der Herztransplantation bei Kindern im Alter von 0 bis 15 Jahren zwischen 2011 und 2018

15 Jahren. Der Grund für diese Einteilung liegt in der Körpergröße, da Jugendliche mit 16 Jahren meist auch ein Organ transplantiert bekommen können, welches von Erwachsenen stammt.

Zwischen 2011 und 2018 wurden in Deutschland 145 Kinderherzen gespendet (Abbildung 6/17). Im Vergleich zur Zahl der in diesem Zeitraum transplantierten

Herzen besteht hier eine Diskrepanz von 107 Herzen, sodass in den vergangenen 8 Jahren die Zahl der Spender jeweils im Durchschnitt um 13,4 unter der Empfängerzahl lag. Die Zahl der zusätzlich aktiv angemeldeten Kinder auf der Warteliste lag zwischen 18 und 34, im Mittel bei 30 in den vergangenen acht Jahren (Abbildung 6/18).

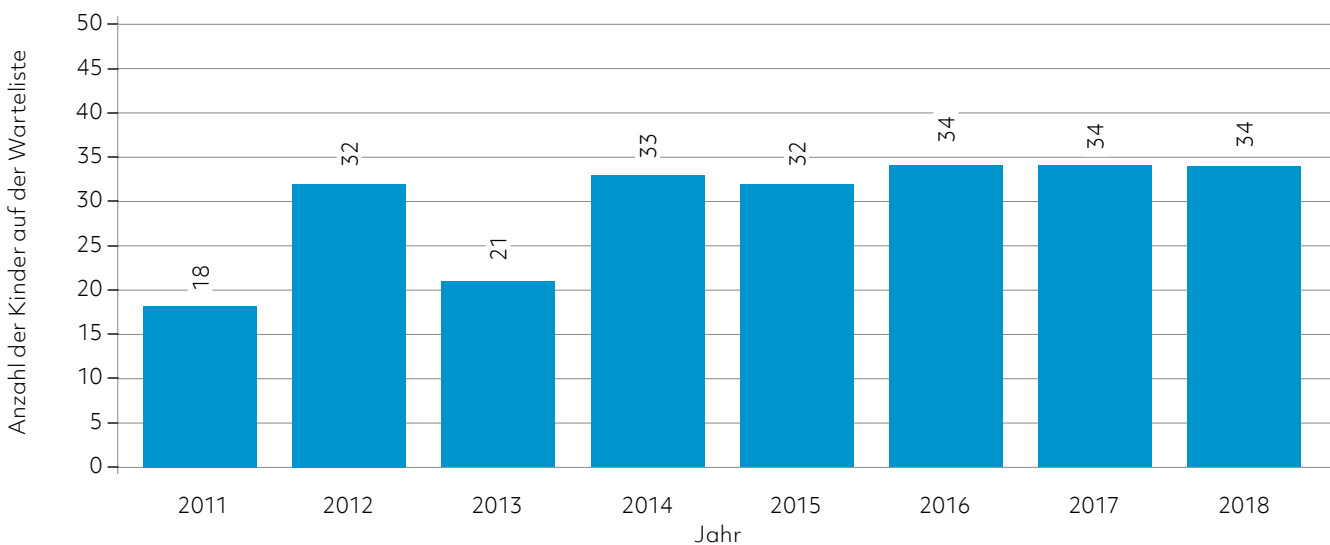
Von Kindern gespendete Herzen



Darstellung auf Grundlage von Daten der DSO.

Abb. 6/17: Von Kindern (0 bis 15. Lebensjahr) in Deutschland gespendete Herzen pro Jahr von 2011 bis 2018

Aktive Warteliste Herz – angemeldete Kinder



Darstellung auf Grundlage von Daten der DSO

Abb. 6/18: Zusätzliche auf der Warteliste befindliche Kinder pro Jahr von 2011 bis 2018



6.4 Nationales Register

Im Nationalen Register für angeborene Herzfehler e.V. (<https://www.kompetenznetz-ahf.de/forscher/forschen-mit-uns/biobank-des-nationalen-registers/>) werden deutschlandweit Patienten mit angeborenen Herzfehlern erfasst. Bis 2017 beteiligen sich etwa 50.000 Kinder, Jugendliche und Erwachsene. Die Patientendatenbank speichert Daten über Diagnosen, Krankheitsverlauf, Lebensqualität sowie Versorgungssituation der Betroffenen, hat eine Biomaterialbank und dient als Basis für epidemiologische und genetische Forschung. Das Register ist ein Kernprojekt im Kompetenznetz Angeborene Herzfehler e. V. Es leben in Deutschland schätzungsweise 300.000 Betroffene. Mit zunehmendem Alter der Patienten können gesundheitliche und soziale Probleme entstehen. Bisher fehlen ausreichende Forschungsergebnisse über die Ursache und den Langzeitverlauf. Zu kleine Patientenzahlen in den einzelnen Herzzentren Deutschlands lassen monozentrische Studien mit aussagekräftigen Ergebnissen nicht zu. Durch die Erfassung möglichst aller Patienten im Register sollte sich diese Situation mittelfristig verbessern.

6.5 Nationale Qualitätssicherung Angeborener Herzfehler

Die Nationale Qualitätssicherung angeborener Herzfehler (nQS) ist ein bundesweites Projekt in der gemeinsamen Verantwortung der DGPK und der DGTHG zur Verbesserung der Patientensicherheit. Das Datenmanagement und die Projektdurchführung erfolgen durch das Kompetenznetz Angeborene Herzfehler e. V. und dem Nationalen Register für angeborene Herzfehler e. V.

Die Daten dieser Maßnahme zur Qualitätssicherung eröffnen die Möglichkeit, kurz-, mittel- und langfristigen Nutzen und die Risiken der zur Verfügung stehenden Verfahren abzuwägen und Kriterien für den Einsatz der verschiedenen Behandlungsmetho-

den zu erarbeiten. Die Behandlung von Patienten mit angeborenen Herzfehlern muss stets in einer engen fachgebietsübergreifenden Kooperation erfolgen. Sie erfordert eine patientenindividuelle Abstimmung komplexer operativer und interventioneller Eingriffe und verknüpft zumeist mehrere abgestimmte Behandlungsschritte über Zeiträume von mehreren Jahren. Das Resultat jedes einzelnen Behandlungsschrittes ist mitentscheidend für die Lebensqualität und Lebenserwartung der betroffenen Patienten.

Im Kompetenznetz Angeborene Herzfehler und dem Nationalen Register für angeborene Herzfehler erhält jeder Patient, der an der nQS teilnimmt, ein eindeutiges Pseudonym (PID), mit dem die verschiedenen stationären Therapieaufenthalte individuell nachverfolgt und zugeordnet werden können. Der angeborene Herzfehler als Hauptdiagnose des Patienten bleibt dabei lebenslang erhalten, was langfristig diagnosebezogene longitudinale Auswertungen möglich machen wird.

Das gemeinsame Ziel aller Beteiligten ist es, die nQS auch in den kommenden Jahren kontinuierlich weiter zu entwickeln und zu verbessern und die begonnene Risikoadjustierung, das heißt, die Berücksichtigung von Einflussfaktoren fortzuführen, die sowohl den Vergleich unterschiedlicher Patientenkollektive als auch den Vergleich mit internationalen Qualitätssicherungsverfahren ermöglicht.

Der Jahresbericht 2019 enthält sowohl eine Übersicht als auch diverse Auswertungen zu Operationen und Katheterinterventionen bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern. Die Auswertung erfolgt mit geeigneten Risikoadjustierungsmodellen für Operationen und Interventionen. Zudem werden besondere Ereignisse in ihrem Schweregrad bewertet. Im Folgenden werden zentrale Ergebnisse vorgestellt. Die Jahresauswertung der den jeweiligen Patienten zugeordneten Fälle erfolgt in zwei Hauptkapiteln. Im ersten Kapitel werden alle Fälle in eine von vier Gruppen kategorisiert: 1. Operation, 2. Intervention,

3. Hybrideingriff, 4. mehrere Prozeduren. Im zweiten Kapitel erfolgt eine Auswertung von Fällen mit einer spezifischen Indexprozedur, die einer der Gruppen von derzeit 6 Index-Interventionen oder 9 Index-Operationen zugeordnet werden können. Neu aufgenommen in den 8. Jahresbericht der nQS wurde die Indexprozedur „Norwood-Operation“. Diese wird bei den komplexesten Herzfehlern durchgeführt und beschreibt eine der anspruchsvollsten Operationstechniken der Kinderherzchirurgie. Damit stellt diese Index-Prozedur einen guten Marker für die Leistungsfähigkeit der einzelnen Zentren dar.

Im Herzbericht 2019 werden beispielhaft die Index-Prozedur „Pulmonalklappenimplantation“ und die Verlaufsbeobachtungen bei Fallot´scher Tetralogie vorgestellt (siehe unten). In der nQs werden Qualitätskennzahlen (Fälle mit Besonderheiten, Krankenhaus-, 30-Tages- und 90-Tages-Letalität), allgemeine fallbezogene Prozesskennzahlen (unter anderem Krankenhausaufenthaltsdauer und Beatmungstunden) und prozedurbezogene spezifische Kennzahlen (unter anderem Durchleuchtungsdauer bei Interventionen, Dauer der Herz-Lungen-Maschinen-Perfusion bei Operationen) ausgewertet.

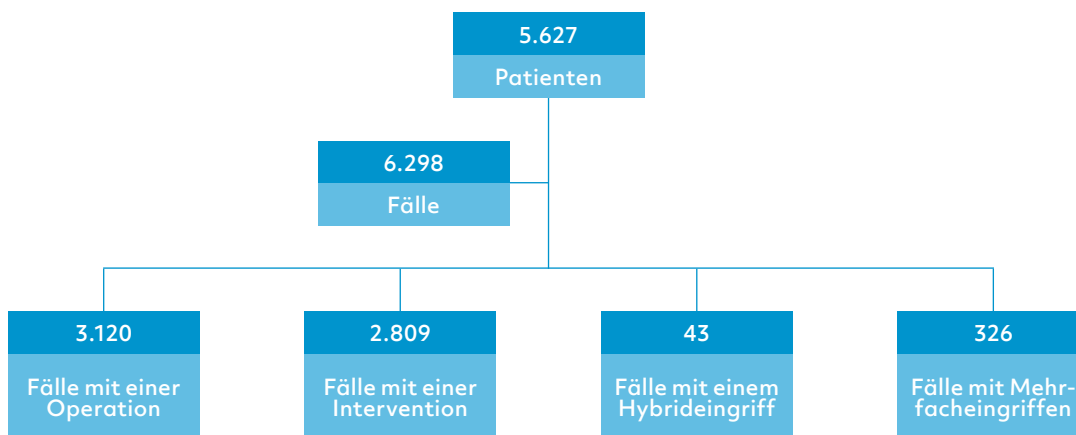
6.5.0.1 Patienten-, Fall- und Prozedurenzahlen

Im Jahr 2018 haben 26 Krankenhäuser an der nQS teilgenommen. Im Jahr 2017 hatten 27 Krankenhäuser an der nQS teilgenommen. Es wurden Daten von 5.627 Patienten erfasst, zu denen insgesamt 6.298 Fälle (= Krankenhausaufenthalte) und 7.216 Prozeduren (Operationen oder Interventionen) dokumentiert wurden.

6.5.0.2 Verteilung der Fälle nach Operation, Intervention, Hybrid- oder Mehrfacheingriffen

In 49,5% der Fälle erfolgte eine Herzoperation und in 44,6% eine Intervention (Abbildung 6/19). In den übrigen 5,2% der Fälle wurden sowohl operative als auch interventionelle Prozeduren durchgeführt, was die Komplexität der angeborenen Herzfehlbildungen und ihrer Behandlungsstrategien widerspiegelt.

Verteilung der Fälle nach Eingriffskategorien



Darstellung auf Grundlage der Daten der nQS der DGPK und DGTHG, 2019

Abb. 6/19: Verteilung der im nQS erfassten Fälle (2018) nach Kategorie des Eingriffs



6.5.1 Alle Fälle mit einer Intervention

6.5.1.1 Risikoverteilung der Interventionen in den Altersgruppen

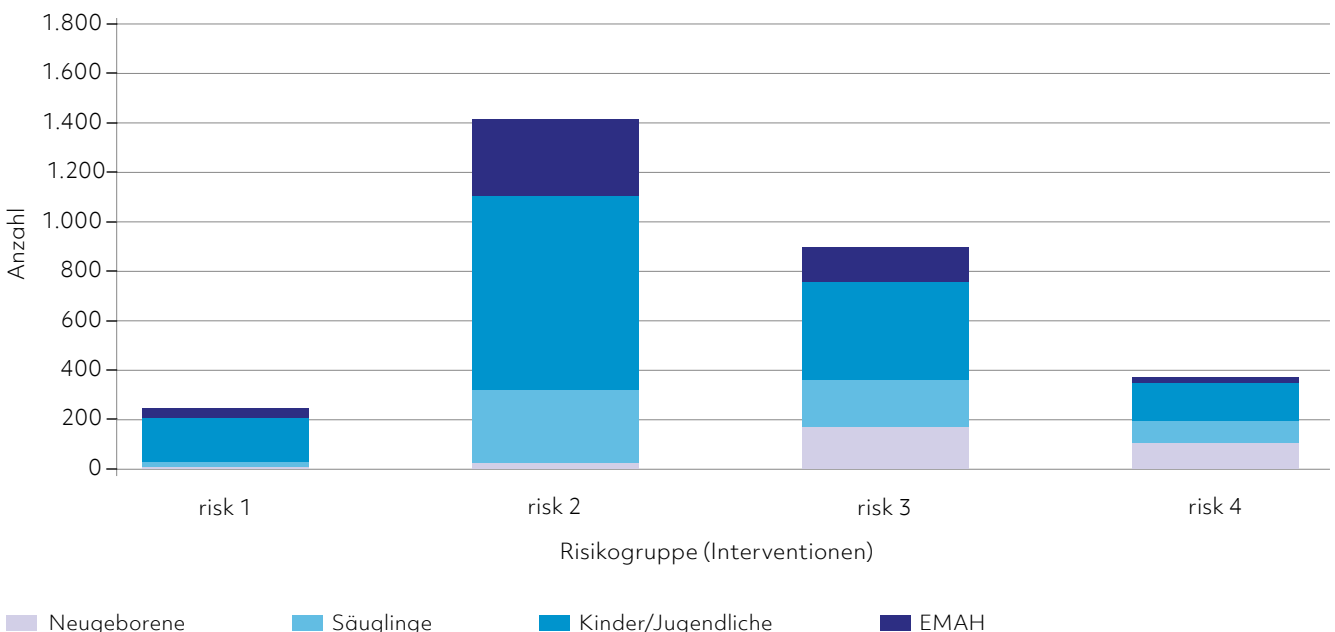
In insgesamt 2.809 Fällen wurde eine Intervention als alleinige geplante Prozedur durchgeführt. In der Mehrheit der Fälle (54,7%) erfolgte dies im Alter zwischen 2 und 17 Jahren und in den mittleren Risikogruppen (2 und 3) (siehe Abbildung 6/20). Beachtlich ist die hohe Risikoverteilung von 33,9% in der Gruppe der Neugeborenen (8,8% aller Interventionen). Dies zeigt zum einen den hohen Stellenwert der interventionellen Kinderkardiologie auch im jungen Säuglingsalter und spiegelt auch die hohe Komplexität der Patienten mit angeborenen Herzfehlern.

6.5.1.2 Ergebnisse – Alle Fälle mit einer Intervention

Bei 2.651 der 2.809 Fälle (94,4%) wurden keine Besonderheiten erfasst. In 11 Fällen (0,4%) war eine komplikationsbedingte Folgeprozedur erforderlich. Die In-Hospital-Letalität betrug 0,3% (8 Fälle), die 30-Tage-Letalität 0,4% (10 von 2.307 Fällen), die 90-Tage-Letalität 0,8% (15 von 1.936 Fällen). Die höchste risikoadjustierte In-Hospital-Letalitätsrate zeigte sich erwartungsgemäß in der höchsten Risikogruppe 4 (3 von 260 Fällen: 1,2%). Bezogen auf die Altersverteilung fand sich die höchste risikoadjustierte In-Hospital-Letalitätsrate bei den Neugeborenen (3 von 130 Fällen: 2,3%).

Die 5 häufigsten unerwünschten Ereignisse (nach International Paediatric and Congenital Cardiac Code, IPCCC) waren: Arrhythmien – nach der Prozedur und medikamentös behandelt, prozedurbezogene Probleme,

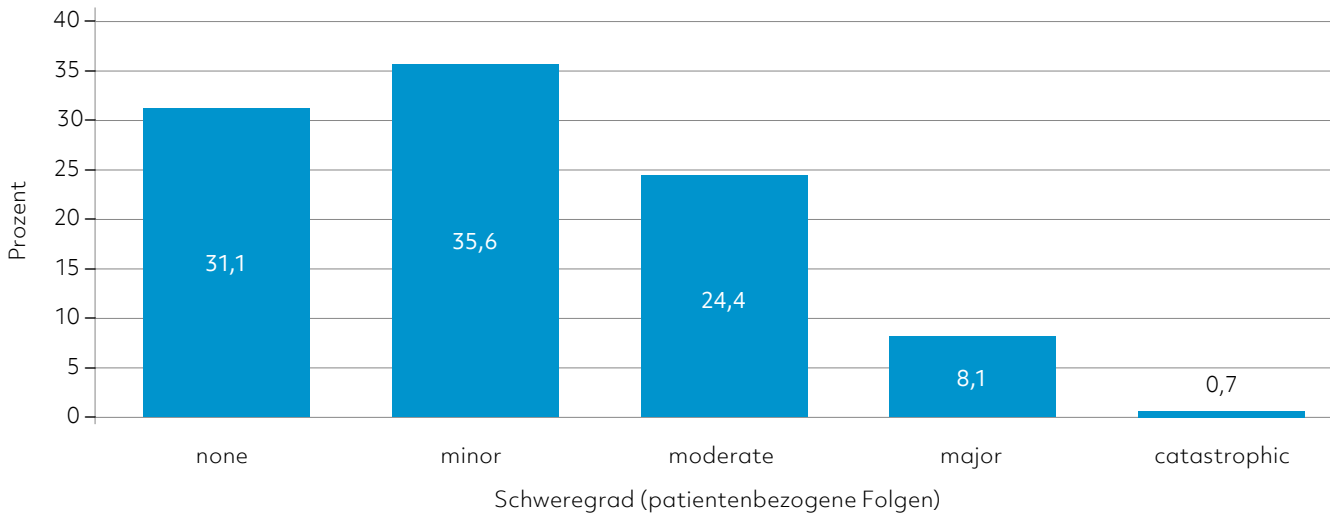
Interventionen: Risikoverteilung in den verschiedenen Altersgruppen



Darstellung auf Grundlage der Daten der nQS der DGPK und DGTHG, 2019

Abb. 6/20: Verteilung des Komplikationsrisikos aller Interventionen nach Altersgruppe. risk 0: keine akute Zustandsänderung, risk 1: vorübergehende Zustandsänderung, nicht lebensbedrohlich, risk 2: potentiell gefährliche Zustandsänderung, wenn unbehandelt, risk 3: lebensbedrohliche Veränderungen mit möglichen Spätfolgen trotz Therapie, risk 4: Tod oder Not-OP einschließlich maximaler Intensivtherapie (gemäß internationalem Risikoscore³)

Bewertung des Schweregrades von Besonderheiten bei Fällen mit Interventionen



Darstellung auf Grundlage der Daten der nQS der DGPK und DGTHG, 2019

Abb. 6/21: Schweregrad-Verteilung der Besonderheiten bei Patienten mit Intervention (n = 135). Die Prozent-Werte beziehen sich nur auf die Fälle, bei denen der Schweregrad angegeben wurde.

Materialprobleme während der Katheterisierung und Gefäßzugangsprobleme. Die internationale Klassifikation³ bewertet die patientenbezogenen Folgen einer Besonderheit von none (ohne Folgen) bis catastrophic (mit Todesfolge, Notfall-Operation oder extrakorporaler Herz-Kreislaufunterstützung). Insgesamt wurden 158 Fälle mit Besonderheiten erfasst, deren Schweregrad in 85,4 % der Fälle bewertet werden konnte (Abbildung 6/21).

6.5.2 Alle Fälle mit einer Operation

6.5.2.1 Risikoverteilung der Operationen in den verschiedenen Altersgruppen

In insgesamt 3.120 Fällen (siehe Abbildung 6/19) wurde eine Operation als alleinige geplante Prozedur durchgeführt. Die meisten Operationen wurden bei Neugeborenen und Säuglingen (zusammen 52,0%) und in den beiden niedrigsten Risikogruppen STAT 1 und 2 (zusammen 57,6%) durchgeführt (Abbildung 6/22). 41,0% der operierten Neugeborenen sind in den beiden höchsten Risikogruppen STAT 4 und 5. 15,7% aller Operationen lassen sich aktuell nicht in eine Risikogruppe einordnen.

6.5.2.2 Ergebnisse – Alle Fälle mit einer Operation

Von 3.120 Fällen wurden bei 2.294 (73,5%) keine Besonderheiten erfasst. Die fünf häufigsten Kategorien unerwünschter Ereignisse nach Operationen (IPCCC) waren: postprozedurale pulmonale Infektion, postprozedurale Kreislauf-Komplikation, drainagebedürftiger Pleuraerguss, Beatmungsnotwendigkeit für mehr als sieben Tage, elektiv offen belassenes Sternum. In 205 Fällen (6,6%) erfolgte

Operationen: Risikoverteilung in den verschiedenen Altersgruppen

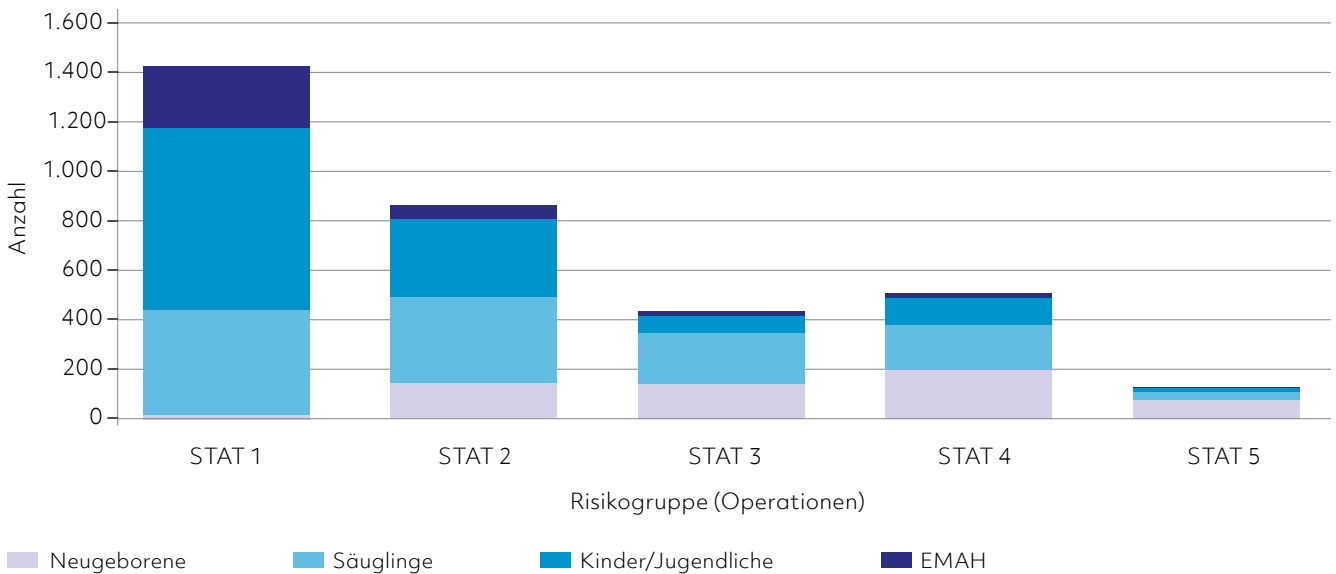


Abb. 6/22: Verteilung des Komplikationsrisikos der Operationen nach Altersgruppen (STAT 1 bezeichnet das niedrigste, STAT 5 das höchste Risiko für Komplikationen gemäß internationalem Risikoscore nach STS Report on Data Analyses of The Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Database 2014. ^{4,5})

eine komplikationsbedingte Folgeprozedur. Die Krankenhaussterblichkeit betrug 54/3.120 Fälle (1,7%), die 30-Tage-Letalität 53/2.449 Fälle (2,2%), die 90-Tage-Letalität 66/2.090 Fälle (3,2%). Die höchste risikoadjustierte In-Hospital-Letalitätsrate lag erwartungsgemäß in der höchsten Risikogruppe STAT Mortality Category 5 (11/85 Fällen = 12,9%). Bezogen auf die Altersverteilung fand sich die höchste risikoadjustierte In-Hospital-Letalitätsrate bei den Neugeborenen (21/400 Fällen = 5,3%). Für Neugeborene in der höchsten Risikogruppe 5 bedeutete dies eine Letalitätsrate von 17,2% (10/58 Fällen).

6.5.2.3 Bewertung des Schweregrades von Besonderheiten bei Fällen mit Operationen

Insgesamt wurden 826 Fälle mit Besonderheiten erfasst, deren Schweregrad in 90,4% der Fälle bewertet werden konnte. Von diesen wurden 72,6% als „minor complication“ und 17,8% als „major complication“ bewertet (major complication⁵: Dialyse, neurologisches Defizit bei Entlassung, dauerhafter Schrittmacherbedarf, mechanische Kreislaufun-

terstützung, Zwerchfell-Lähmung, ungeplante Reoperation).

6.5.3 Index-Prozeduren

Auch für die Indexprozeduren erfolgt eine Jahresauswertung, um allen teilnehmenden Institutionen Fakten zur aktuellen Behandlungsqualität für unter anderem interne QS-Zwecke zur Verfügung stellen zu können. Von 2012–2018 konnten insgesamt 17.885 Fälle einer Indexprozedur zugeordnet werden (Tabelle 6/4). Fokussiert auf die Fälle mit der Index-Prozedur „Pulmonalklappenimplantation“ lassen sich für das Jahr 2018 folgende Fakten darstellen:

Pulmonalklappenimplantationen bei angeborenen Herzfehlern wurden nahezu gleich häufig interventionell oder operativ durchgeführt und waren fast ausschließlich Folgeprozeduren bei vorbehandelten angeborenen Herzfehlern. Mehr als 50% der Patienten hatten als Hauptdiagnose eine Fallot-Tetralogie, eine Pulmonalatresie oder einen Double-Outlet-Right-Ventricle. Das anatomische Substrat ist allerdings

Index-Prozeduren – 2012 bis 2018

	Summe 2012 – 2018	2012 – 2015	2016	2017	2018
Interventionen					
ASD isoliert	3.546	1.961	557	514	514
VSD isoliert	205	130	22	30	23
Primäre Aortenisthmusstenose	453	243	82	70	58
Rezidiv Aortenisthmusstenose	640	474	49	62	55
Offener Ductus arteriosus	1.966	1.054	293	307	312
Pulmonalklappenimplantation*	589	241	116	132	100
Operationen					
ASD isoliert	1.760	1.047	220	230	263
VSD isoliert	2.274	1.412	289	287	286
AVSD	1.402	760	212	214	216
Primäre Aortenisthmusstenose	1.012	574	149	151	138
TGA mit IVS	691	388	103	109	91
FalLOT-Tetralogie	1.241	684	174	218	165
Totale Cavo-Pulmonale Connection	1.100	642	155	183	120
Norwood – Operation < 90 Tage*	92	-	-	-	92
Pulmonalklappenimplantation**	914	553	126	129	106
Summe aller Indexprozeduren	17.885	10.163	2.547	2.636	2.539

* Erste Auswertung der Indexprozedur ab Erhebungsjahr 2018

** Erste Auswertung der Indexprozedur ab Erhebungsjahr 2013

Darstellung auf Grundlage der Daten der nQS der DGPK und DGTHG, 2019

Tab. 6/4: Anzahl und Spektrum der erfassten Indexprozeduren von 2012 bis 2018

bei den beiden Behandlungswegen recht unterschiedlich, da derzeit nicht jede Konfiguration und jedes Alter des rechtsventrikulären Ausflusstraktes interventionell versorgt werden kann. Die Ergebnisse sind dementsprechend nicht direkt vergleichbar.

6.5.3.1 Pulmonalklappenimplantation – Intervention

Das mediane Alter bei Patienten mit interventioneller Pulmonalklappenimplantation lag bei 21 Jahren, so dass über 50% im Erwachsenenalter durchgeführt wurden. Von den insgesamt 100 interventionellen Pulmonalklappenimplantationen wurde eine als Hybrideingriff durchgeführt. 1/3 der Fälle waren operativ und 2/3 sowohl operativ als auch interventionell vorbehandelt. In 22% der Fälle wurde ein Stenting des rechtsventrikulären Ausflusstraktes als Vorprozedur vermerkt. In weiteren knapp 50%

wurde dies als Begleitintervention angegeben, was die aktuelle Praxis des „Prestentings“ widerspiegelt. In über 50% der Fälle wurde ein „conduit failure“ oder „conduit complication“ als kardiale Nebendiagnose angegeben. In 25% bestand eine Pulmonalklappeninsuffizienz.

Die Prozedurdauer war mit einem Median von 150 Minuten relativ hoch. Die Durchleuchtungszeit ist mit einem Median von 24 Minuten ebenfalls im oberen Spektrum angesiedelt, was die Komplexität des Verfahrens zum Ausdruck bringt. Bemerkenswert ist darunter die geringe Notwendigkeit eines intensivstationären Aufenthaltes, die lediglich in 25% der Fälle erfolgte. In der Hälfte der Fälle konnte das Verfahren ohne Intubationsnarkose durchgeführt werden. Lediglich in zwei Fällen wurde eine „major“ Komplikation kodiert. Die In-Hospital, 30- und

90-Tages-Mortalität liegt bei 0%. Dementsprechend ist die interventionelle Pulmonalklappenimplantation trotz ihrer Komplexität als ein sehr sicheres und effektives Verfahren anzusehen.

6.5.3.2 Pulmonalklappenimplantation – Operation

Im Auswertungsjahr 2018 wurden insgesamt 106 Fälle mit operativer Pulmonalklappenimplantation ausgewertet (Tabelle 6/4). Dabei waren 1,9% gar nicht und 3,8% nur interventionell vorbehandelt. 61,3% erhielten Begleitoperationen, wobei überwiegend die zentrale Pulmonalarterie oder der rechtsventrikuläre Ausflusstrakt adressiert wurden, aber auch in immerhin sieben Fällen ein „removal of foreign body from heart“ codiert wurde. Der Altersmedian lag bei 13 Jahren und war damit gegenüber dem Vorerhebungsjahr deutlich niedriger. Dies liegt an einem deutlichen Rückgang des Erwachsenenanteils von 50% auf 30%, wobei 2018 die größte Behandlungsgruppe die Kinder und Jugendlichen mit 67% waren. 84,9% der Fälle konnten ohne Besonderheiten behandelt werden. In fünf Fällen traten schwerwiegende Besonderheiten auf, in sechs Fällen wurde eine Folgeprozedur nötig.^a Alle Patienten wurden mit Herz-Lungen-Maschineneinsatz operiert, in 37,7% mit Aortenklammung und in zwei Fällen im Kreislaufstillstand. Die Krankenhausaufenthaltsdauer betrug im Median neun Tage.

Die In-Hospital-Letalität lag bei 4,7%, stieg mit der 30-Tage-Letalität auf 5,3% und mit der 90-Tage-Letalität auf 7,5%. Dieser Anstieg war aber nicht durch zusätzlich verstorbene Patienten verursacht, sondern erklärt sich aus dem abnehmenden Follow-up (30-Tage Follow-up: 71%, 90-Tage Follow-up: 63%).

^a Normalerweise wird jeder Fall mit einer Folgeprozedur als Besonderheit mit dem Schweregrad „major“ definiert. Möglicherweise erfolgte hier die Erfassung der Besonderheit „ohne Angabe des Schweregrades“.

6.5.3.3 Fallot-Tetralogie – patientenbezogene Verlaufsbeobachtungen

In den Behandlungsjahren 2012-2018 wurden 1.315 Patienten mit Korrektur-OP der Fallot-Tetralogie erfasst (Abbildung 6/23). 241 Patienten (18,3%) waren vor der Korrektur-OP mit einer Operation oder einer Intervention vorbehandelt worden. Bei 19,5% der Patienten wurden im bisherigen Nachbeobachtungszeitraum nach der Korrektur-OP Folgeprozeduren erfasst (257 von 1315 Patienten). Die höhere Anzahl von Folgeprozeduren bei Patienten nach Vorbehandlung (39%) zeigt, dass mit der Vorbehandlung schwerere Fälle selektioniert werden.

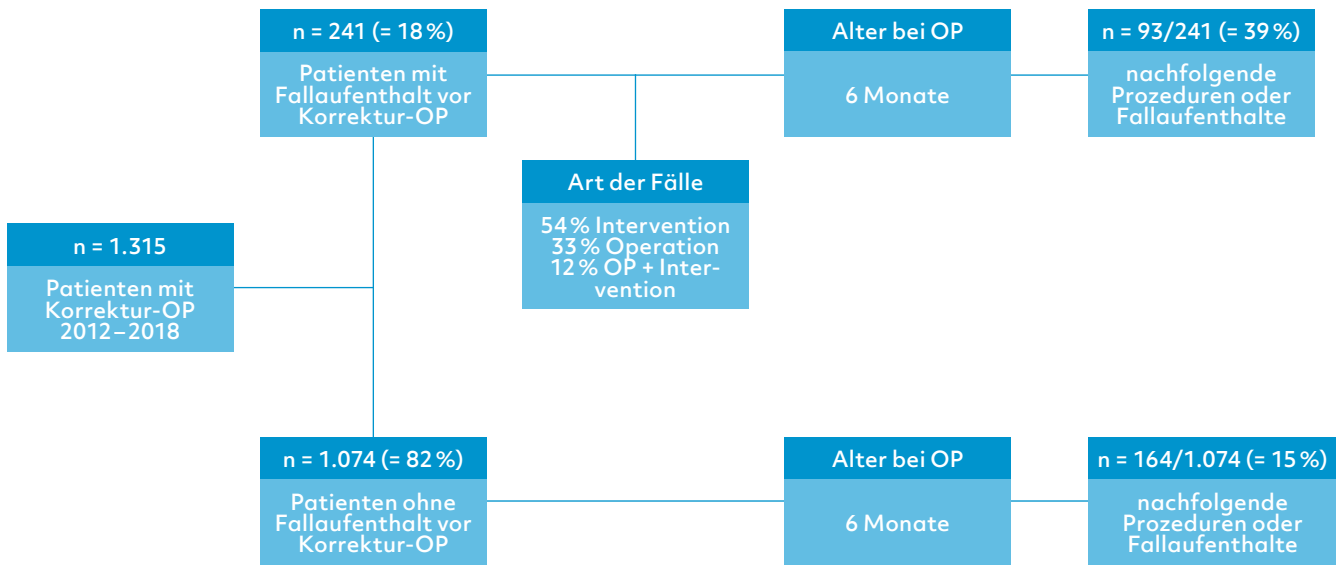
Insgesamt wurden 257 Patienten mit Folgeeingriffen ausgewertet. Dabei handelte es sich um Folgeprozeduren noch im Fallaufenthalt nach der Korrekturoperation und um Prozeduren bei nachfolgenden Fallaufenthalten. 140 von 257 Patienten (54,5%) erhielten nur einen Folgeeingriff, 117 (45,5%) zwei oder mehr Folgeeingriffe. 85 von 257 Patienten (33,1%) wurden interventionell behandelt, 108 (42,0%) operativ und 64 (24,9%) sowohl interventionell als auch operativ.

Die fünf häufigsten Folgeinterventionen (nach IPCC) waren: Ballondilatation der linken Pulmonalarterie, Stentimplantation in die linke Pulmonalarterie, Stent-Redilatation, Ballondilatation der rechten Pulmonalarterie, Ballondilatation des Pulmonalarterienhauptstamms.

Die fünf häufigsten Folgeoperationen (nach IPCC) waren: verzögerter Sternum-Verschluss, kardiale Unterstützung und Beendigung einer extrakorporalen Membran-Oxygenierung (ECMO), Beseitigung einer rechtsventrikulären Ausflusstraktobstruktion, Rekonstruktion eines RV-PA-Konduits und Re-Eingriff wegen Nachblutung.

Die Abbildung 6/24 zeigt die Anzahl von Patienten mit neuen Fällen (Nachbehandlungen) im jeweiligen Nachbeobachtungsjahr: Im ersten Jahr nach Korrekturoperation wurde bei 94 von 1.301 Patienten (7%)

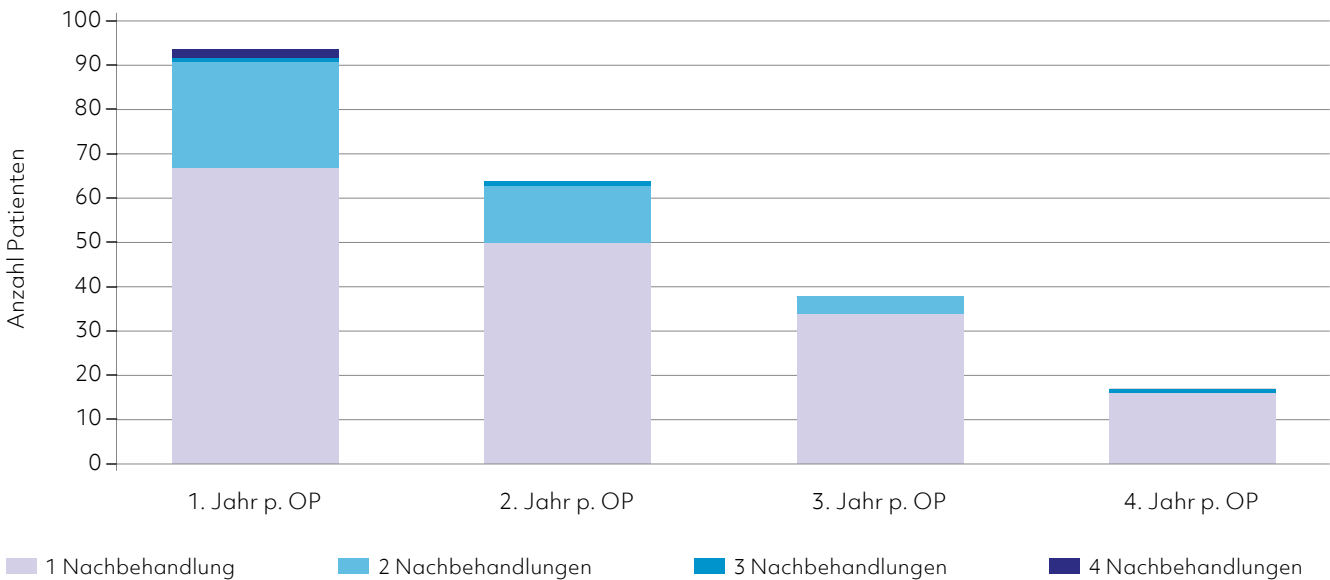
Übersicht: Patienten mit Fallot-Korrekturoperation



Darstellung auf Grundlage der Daten der nQS der DGPK und DGTHG, 2019

Abb. 6/23: Patienten mit Korrekturoperation der Fallot-Tetralogie von 2012 bis 2018

Patienten mit Folgeingriff(en) nach Fallot-Korrektur im zeitlichen Abstand zur Korrektur-Operation



Darstellung auf Grundlage der Daten der nQS der DGPK und DGTHG, 2019

Abb. 6/24: Anzahl und Verteilung von Patienten mit Folgeingriff(en) nach Fallot-Korrektur nach Nachbeobachtungsjahren



mindestens eine Nachbehandlung dokumentiert, davon bei 27 mehr als eine Nachbehandlung. Im 2. Jahr postoperativ wurden bei 64 von 1.138 Patienten (6 %), im 3. Jahr postoperativ bei 38 von 923 Patienten (4 %) und im 4. Jahr postoperativ bei 17 von 750 Patienten Nachbehandlungen dokumentiert.

6.5.4 Zusammenfassung und Ausblick

Insgesamt hat sich die Erhebung zur nationalen Qualitätssicherung angeborener Herzfehler in den vergangenen Jahren stabil gehalten. Es wurden bei 5.627 Patienten insgesamt 6.298 Fälle (= stationäre Aufenthalte) erfasst. Hierbei waren die Fälle mit Operationen und Interventionen in etwa gleich häufig vertreten. Durch die enge Anlehnung an die Erhebung der Society of Thoracic Surgeons (STS) in den USA sowie der European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) und European Congenital Heart Surgeons Association (ECHSA) in Europa ist ein Vergleich mit den internationalen Ergebnissen herzchirurgischer Datenbanken möglich. Durch die Verwendung der Pseudonymisierung der Patientendaten mit einer lebenslang gleichbleibenden PID ist es in dieser Datenbank erstmalig möglich, longitudinale Verläufe auszuwerten. Für die Patienten mit Fallot-Tetralogie werden die Langzeitverläufe über insgesamt vier Jahre mit Operationen beziehungsweise Interventionen vor und nach der korrigierenden Operation dargestellt. Die hier dargestellte longitudinale Auswertung wird in Zukunft besonders bei geplanten mehrstufigen Operationskonzepten, wie zum Beispiel der Behandlung von Patienten mit singulärem Ventrikel zur Fontan-Palliation, wichtige Ergebnisse liefern.

6.6 Strukturelle Entwicklung und Versorgung durch Kinderherzzentren

6.6.1 Versorgung von Kindern mit angeborenen Herzfehlern

Eine erfolgreiche Behandlung von Kindern mit angeborenen Herzfehlern erfordert die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Kinderherzchirurgen und pädiatrischen Kardiologen. Sowohl die diagnostischen als auch die therapeutischen Entscheidungen sollten gemeinsam getroffen werden. Auch die intensivmedizinische Betreuung operierter Kinder, mit all ihren spezifischen Problemen und physiologischen Besonderheiten, erfolgt am besten interdisziplinär auf einer fachgebundenen pädiatrisch-kardiologischen Intensivstation. Ebenso unentbehrlich sind die Expertisen der pädiatrischen Kardioanästhesie, des kardiotechnischen Personals und der pädiatrisch-kardiologischen Pflege.

Die Abbildung 6/25 gibt einen Überblick über die Standorte mit invasiver Herzdiagnostik und/oder Operationen angeborener Herzfehler (Patienten 0–17 Jahre) in Deutschland im Jahr 2018.

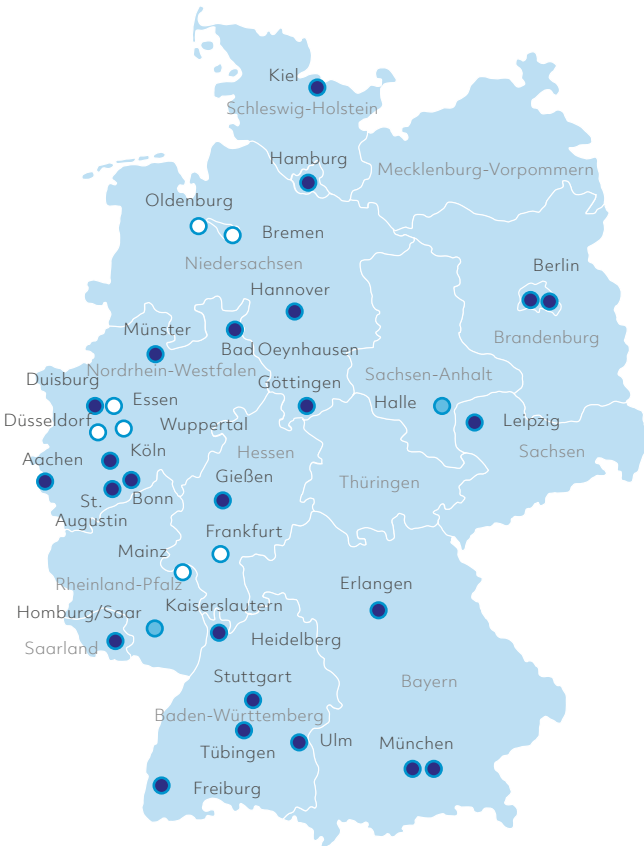
6.6.1.1 Die stationäre Versorgung

Die stationäre Versorgung von pädiatrischen Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen findet in zwei miteinander verbundenen Krankenhausstrukturen statt:

1. in kinder-kardiologischen und kinder-kardi-chirurgischen Kliniken (meist Unikliniken oder Herzzentren).
2. in allgemein-pädiatrisch ausgerichteten Kliniken für Kinder- und Jugendmedizin. In Deutschland existierten im Jahr 2017 etwa 360 Kinderabteilungen oder Kliniken für Kinder- und Jugendmedizin. 67 dieser Kliniken haben mindestens einen angestellten Kinderkardiologen.

Die Abbildung 6/26 zeigt die Standorte der Kinderkardiologen an Kliniken für das Jahr 2018.

Standorte der Kinderherzzentren in Deutschland



Standorte

○ Herzkatheter-Untersuchungen, interventionelle Herzkatheter

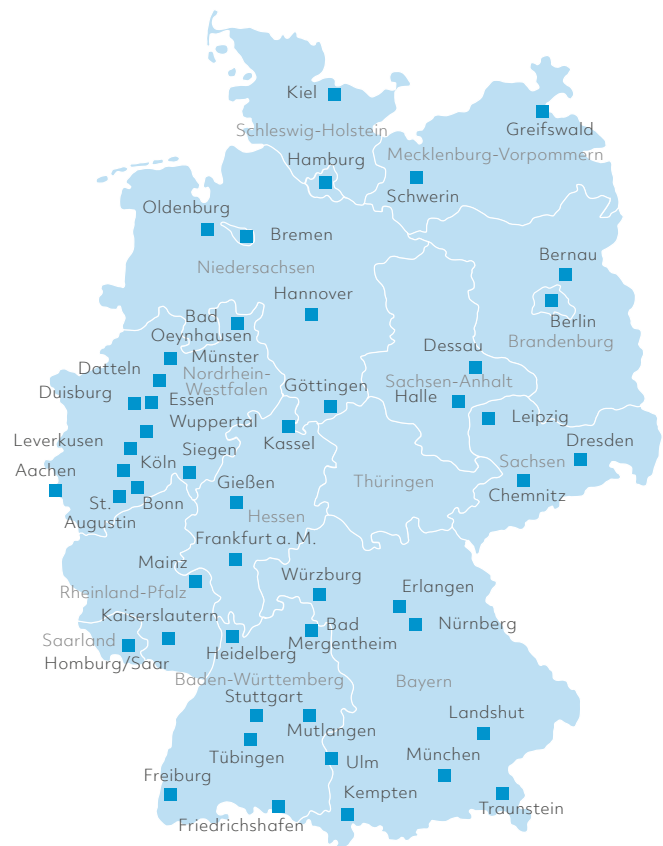
Operationen angeborener Herzfehler mit HLM

● 0-17 Jahre
● 1-17 Jahre

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGPK, der DGTHG und der DGK

Abb. 6/25: Standorte und Leistungsstruktur der Kinderherzzentren im Jahr 2018

Kinderkardiologen an Kliniken



■ Standorte der an Kinderkliniken tätiger Kinderkardiologen
Insgesamt 158 Kinderkardiologen in Kinderkliniken an 55 Standorten.

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGPK

Abb. 6/26: Standorte der Kinderkardiologen an Kliniken im Jahr 2018

6.6.2 Die ambulante Versorgung

Die ambulante Versorgung von pädiatrischen Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen findet derzeit in Deutschland durch Kinderkardiologen in drei miteinander verbundenen Versorgungsstrukturen statt:

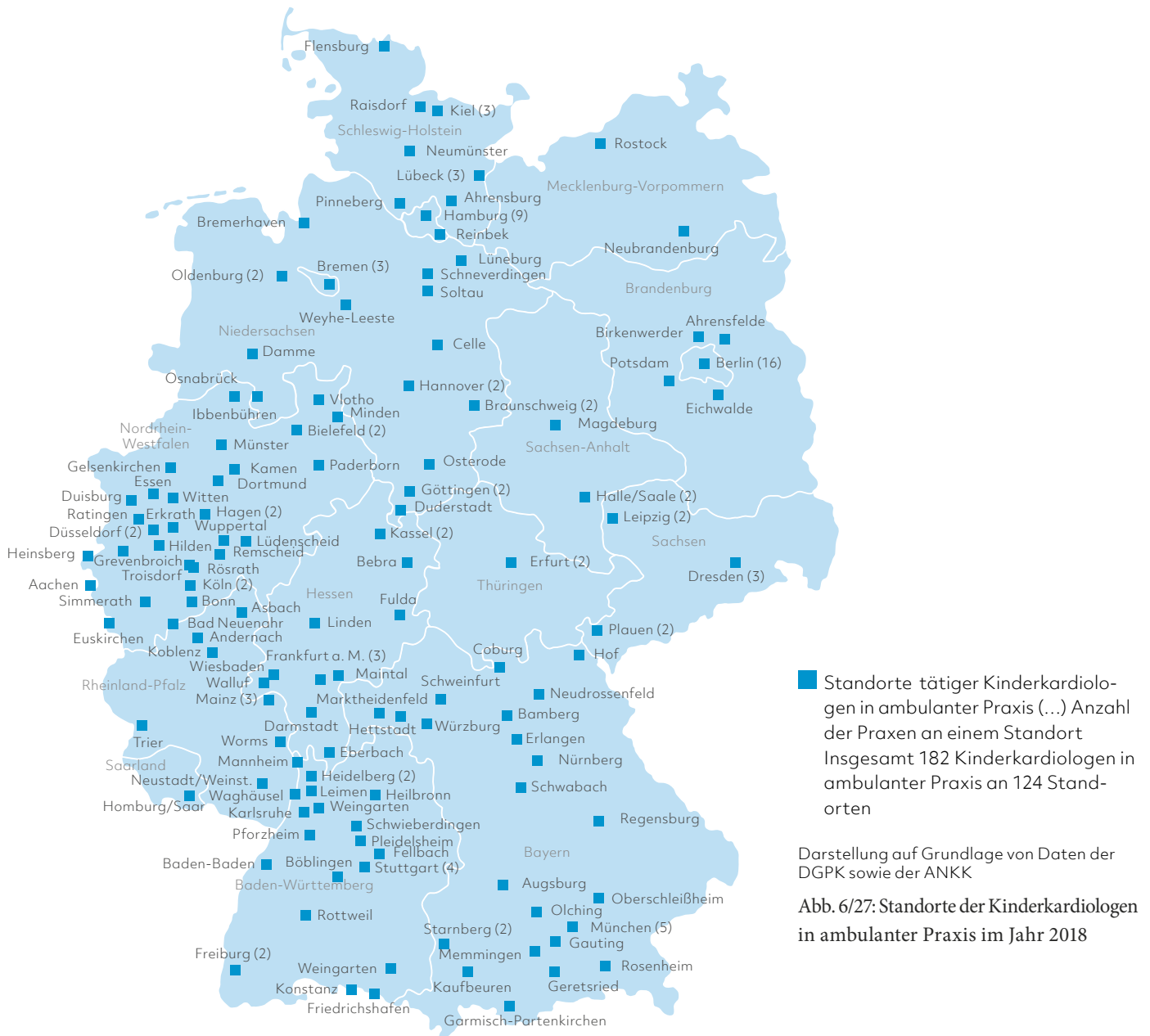
1. niedergelassene Kinderkardiologen in eigener Praxis oder MVZ (Abbildung 6/27). Von den derzeit 182 Ärzten arbeitet die große Mehrzahl

pädiatrisch und kinderardiologisch und ist zu 95 % in der Arbeitsgemeinschaft Niedergelassener Kinderkardiologen e. V. (ANKK) organisiert.

2. Schwerpunktambulanzen ermächtigter Kinderkardiologen an allgemeinen Kinderkliniken. Hier arbeiteten im Jahr 2017 etwa 75 Kinderkardiologen (meist als Oberarzt oder Chefarzt), die in der Arbeitsgemeinschaft der an allgemeinpädiatrischen Kliniken tätigen Kinderkardiologen (AAPK) in der DGPK zusammengeschlossen sind.



Kinderkardiologen in ambulanter Praxis



3. Ambulanzen kinderardiologischer Kliniken oder Abteilungen (meist Universitätskliniken oder Herzzentren, in denen im Jahr 2017 etwa 130 Kinderkardiologen tätig waren).

Die Verteilung dieses ambulanten Versorgungsangebots durch drei miteinander verbundene Strukturen ist weitgehend über ganz Deutschland flächendeckend. Inhalte der ambulanten Tätigkeit sind die Diagnostik und Therapie von Patienten

mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter bis zum vollendeten 18. Lebensjahr.

Neben diesen rein pädiatrischen Tätigkeitsschwerpunkten gibt es Zentren beziehungsweise Kinderkardiologen, die das Zertifikat für die Behandlung Erwachsener mit angeborenen Herzfehlern (EMAH) führen und Patienten über das 18. Lebensjahr hinaus, meist interdisziplinär mit den internistischen Kardiologen, weiter betreuen.

6.6.2.1 Selbstbefragung der niedergelassenen Kinderkardiologen 2018

Die Arbeitsgemeinschaft der niedergelassenen Kinderkardiologen hatte bei ihrer letzten Selbstbefragung im August 2019 insgesamt 179 Mitglieder, von denen 37 in Gemeinschaftspraxen tätig sind (17-mal zwei, 2-mal drei und 1-mal vier Kinderkardiologen). Bei der Befragung zu in 2018 erbrachten Leistungen haben 56% der Kollegen geantwortet. Sie behandelten 41.645 kinder-kardiologische Fälle im Quartal, was auf 295.000 kinder-kardiologische Fälle pro Jahr in Deutschland hochgerechnet werden kann. Davon waren 5.095 EMAH-Patienten pro Jahr. Im Jahr 2018 wurden 2.015 Herzkatheter-Untersuchungen und 1.564 Herzoperationen veranlasst.

Das Untersuchungsspektrum in den Praxen umfasste Langzeit-Blutdruckmessung (100%), Langzeit-EKG (98%), Spiroergometrie (31%), Tissue-Doppler (49%), Telemetrie-EKG (23%), Schrittmacherüberprüfung (15%), 3-D-Echo (10%).

6.6.3 Familienorientierte Rehabilitation (FOR)

Herzkranken Kinder müssen im Umfeld ihrer Familie gesehen werden. Die psychosozialen Belastungen bei Eltern und Geschwisterkindern werden regelmäßig unterschätzt. Nach belastenden perioperativen Zeiten der Familientrennung mit mehrdimensionalen Ängsten ist eine familienorientierte Rehabilitation medizinisch wie sozioökonomisch oft von großem Wert. Abbildung 6/28 zeigt die Standorte dieser Einrichtungen.

Rehabilitationseinrichtungen für herzkranken Kinder und Jugendliche



■ Standorte der medizinischen Rehabilitationseinrichtungen für herzkranken Kinder und Jugendliche

Darstellung auf Grundlage von Daten der Geschäftsstelle der DGPK.
Abb. 6/28: Standorte der medizinischen Rehabilitationseinrichtungen für herzkranken Kinder und Jugendliche im Jahr 2018



6.7 Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern (EMAH)

6.7.1 Epidemiologie und Prognose 2018

Zur Ermittlung der Prävalenz angeborener Herzfehler bei Neugeborenen hatte die PAN-Studie des Kompetenznetzes Angeborene Herzfehler in den Jahren 2006 und 2007 die Daten von 7.245 Neugeborenen mit angeborenen Herzfehlern in der Bundesrepublik erfasst. Bezogen auf die damalige Zahl von 673.282 Lebendgeburten in Deutschland ergab sich eine Prävalenz von 1,08%. Vor Einführung der Chirurgie angeborener Herzfehler betrug die Letalität der Patienten 80%.²

Heute ist die Sterblichkeit im Kindes- und Jugendalter so gering, dass mehr als 95% der Patienten das Erwachsenenalter erreichen.

Damit entsteht eine neue Gruppe von zunehmend älteren Patienten mit korrigierten, teilkorrigierten oder palliativ behandelten Herzfehlern. Kinder-

kardiologische Fragestellungen mit internistisch-kardiologischen, allgemein-medizinischen und Fragen aus anderen Fachrichtungen mischen sich in dieser Patientengruppe, sodass ein umfangreiches Angebot großer Einrichtungen erforderlich sein kann. Es ist schwierig, die Größe der EMAH-Patientengruppe in Deutschland für die nächsten Jahre abzuschätzen. Legt man für die Inzidenz der Patientengruppe mit Herzfehlern (komplexe-einfach) die Überlebensquoten der Patienten unter 18 Jahren gemäß Angaben der 32. Bethesda-Konferenz zugrunde, kommt man auf eine geschätzte voraussichtliche Gesamtzahl von 181.427 EMAH-Patienten in Deutschland im Jahr 2017.⁶

6.7.2 EMAH-Versorgungsstruktur

Die ambulante Betreuung der EMAH-Patienten erfolgt gemeinsam durch Kinderkardiologen und Kardiologen. Da die EMAH-Patienten in den Ausführungsbestimmungen des Gemeinsamen Bundesausschusses bei den Versorgungsverträgen nach § 116b nicht berücksichtigt sind, bietet sich für

Versorgungsstruktur der EMAH-Patienten

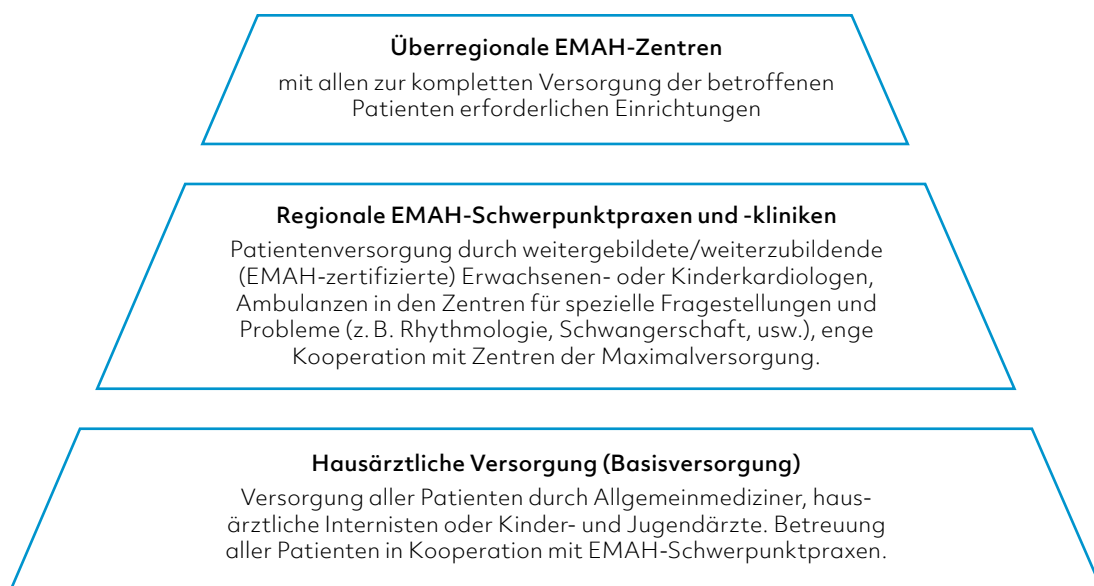


Abb. 6/29: Versorgungsstruktur der EMAH-Patienten, modifiziert nach H. Kaemmerer et al.⁷

den niedergelassenen Bereich die Zusammenarbeit in gemeinschaftlichen Praxen oder Versorgungszentren an. Für den außerhalb der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) liegenden Bereich hat ein Urteil des Bundesverfassungsgerichts die strengen Gebietsgrenzen als unzulässig erklärt. Die Kassenärztlichen Vereinigungen sollten die Möglichkeit bieten, im Rahmen von Ausnahmeregelungen den Kinderkardiologen die Abrechnung von Leistungen bei Erwachsenen zu ermöglichen, um eine kompetente und wohnortnahe Versorgung dieser Patienten aufrecht zu erhalten.

Die Empfehlungen zur Qualitätsverbesserung der interdisziplinären Versorgung⁶ bieten dreistufig eine Basisversorgung durch Hausärzte sowie eine spezialisierte Versorgung durch regionale und überregionale EMAH-Zentren. Sie baut auf der hausärztlichen Versorgung durch Allgemeinmediziner, Internisten, Kinder- und Jugendärzte auf, die in Abstimmung mit den (über-)regionalen EMAH-Zentren die Basisversorgung sicherstellen sollen. Einfache Herzfehler mit normalem Verlauf (verschlossener Ductus arteriosus, Vorhofseptumdefekt oder kleiner Ventrikelseptumdefekt) können von Kardiologen ohne spezifische EMAH-Qualifikation betreut werden. Komplexere Herzfehler (zum Beispiel operierte Fallot'sche Tetralogie, operierte Transposition der großen Gefäße etc.) gehören in die Betreuung eines speziell qualifizierten EMAH-Kardiologen. Abbildung 6/29 zeigt diese Versorgungsstruktur.

Die EMAH-Taskforce der drei wissenschaftlichen Fachgesellschaften DGK (Deutsche Gesellschaft für Kardiologie), DGPK (Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie) und DGTHG (Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie) hat ein Zertifizierungsverfahren entwickelt, in dem EMAH-Kardiologen auf ihren Wissensstand hin geprüft und die Strukturen der regionalen EMAH-Zentren und Schwerpunktpraxen sowie der überregionalen EMAH-Zentren überprüft werden. Die Kliniken, die Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern behandeln, müssen für eine Zertifizierung als

EMAH-Zentrum strukturell vollständig ausgerüstet sein. Dazu gehört eine fest gefügte Kooperation mit einer entsprechend erfahrenen Herzchirurgie. Auch die medizinischen Nachbardisziplinen Radiologie, Neurologie, Orthopädie und Frauenheilkunde müssen vorhanden sein.

6.7.3 Träger der EMAH-Versorgung und ihre Leistungszahlen

Bislang wurden gemeinsam von der DGK, der DGPK und der DGTHG 19 Zentren als „Überregionales EMAH-Zentrum“, vier Kliniken als „EMAH-Schwerpunktkliniken“ und acht Praxen als „EMAH-Schwerpunktpraxis“ zertifiziert (Stand April 2020).

Die überregionalen EMAH-Zentren gaben für 2018 bei Ihrer Zertifizierung die in Tabelle 6/5 zusammengestellten Leistungszahlen an.

Die Abbildung 6/30 gibt einen Überblick über die überregionalen Zentren, die sich in besonderem Maße auf die Versorgung von Erwachsenen mit angeborenem Herzfehler spezialisiert und definierte Voraussetzungen nachgewiesen haben (siehe <https://emah.dgk.org>). Dagegen befindet sich der Zertifizierungsprozess für die regionalen Schwerpunktpraxen und -kliniken erst am Anfang der Entwicklung. Am 20. März 2017 gab es in Deutschland 325 zertifizierte EMAH-Ärzte/-innen, von denen 234 aus der Facharztgruppe der Kinderkardiologen und 91 aus der der Erwachsenen-Kardiologen stammen. Der Zertifizierungsprozess weist eine durchschnittliche Durchfallquote von 8 bis 10% auf; zusätzlich werden etwa 20% der Antragsteller aus formalen Gründen bereits im Vorfeld abgelehnt. Eine vollständige Liste der Pädiater und Internisten mit EMAH-Zusatzqualifikation wird auf der Internet-Seite der „Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie (DGPK)“ vorgehalten. Für praktische Zwecke wird die Liste der Kinderherzstiftung empfohlen, in der nur die Ärzte zu finden sind, die sich derzeit auch aktiv in den Praxen um Patienten kümmern.⁷

Leistungszahlen der zertifizierten EMAH-Zentren

Zentrum	Anzahl der Patienten		Anzahl der Eingriffe		EMAH-zertifizierte Kinderkardiologen und Kardiologen am Zentrum
	ambulant	stationär (SG nach Warnes)*	Interventionen	Operationen	
1	1.840	137/142/304	115	136	5+1
2	1.975	95/102/40	108	82	7+1
3	850	19/52/139	62	134	3+1
4	1.469	38/127/109	128	55	4+1
5	4.392	152/211/223	177	98	13+4
6	861	20/39/19	18	46	3+0
7	1.185	48/52/66	23	19	5+2
8	875	84/44/12	39	31	3+2
9	388	44/52/73	34	30	5+2
10	582	56/107/416	71	212	5+2
11	147	24/6/54	51	1	1+1
12	1.926	148/103/34	20	61	5+2
13	1.742	159**	78	52	5+1
14	526	95**	37	29	5+1
15	489	43/34/3	6	20	7+1
16	579	42/99/90	91	74	1+0
17	358				1+0
18	135				4+0
19	92				1+0
20	198				1+0
21	135				1+0
22	126				1+0

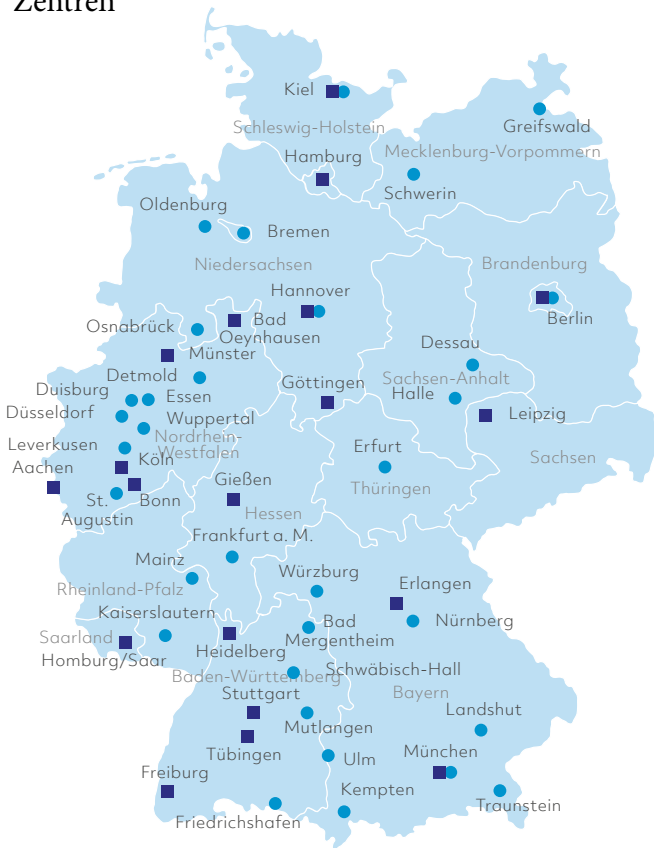
* Einteilung der stationären Patienten nach dem Schweregrad der Erkrankung nach Warnes – leicht, mittel, schwer.

** Angabe der Gesamtzahl der stationären Patienten, da Einteilung nach Schweregrad nicht bekannt bzw. im Fragebogen nicht benannt
Daten der nQS, DGPK und DGTHG, 2019

Tab. 6/5: Leistungszahlen der 2018 zertifizierten überregionalen EMAH-Zentren zum Zeitpunkt der ersten Zertifizierung

Die Abbildung 6/31 zeigt Standorte der EMAH-zertifizierten niedergelassenen Ärzte. Hier sieht man eine recht gleichmäßige Versorgung über die ganze Fläche hinweg.

EMAH-Ambulanzen und überregionale EMAH-Zentren



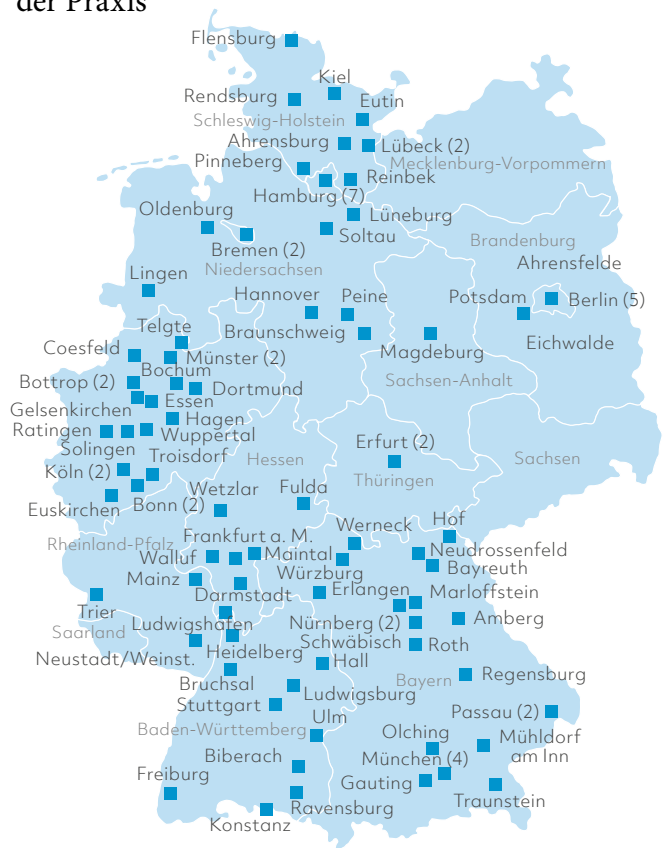
- Standorte überregionale EMAH-Zentren
- Standorte institutionalisierte EMAH-Ambulanzen an Universitäts- und anderen Kliniken (>5 EMAH-Patienten/Jahr)

Dargestellt werden ausschließlich Standorte, an denen praktizierende und aktiv behandelnde Ärzte tätig sind.

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGPK.

Abb. 6/30: Zertifizierte überregionale EMAH-Zentren und EMAH-Ambulanzen/Sprechstunden an Universitäts- und anderen Kliniken in Deutschland im Jahr 2018

Standorte der EMAH-zertifizierten Ärzte in der Praxis



- Standorte der EMAH-zertifizierten Ärzte in Praxen (...) Anzahl der Praxen /Gemeinschaftspraxen an einem Standort

Dargestellt werden ausschließlich Standorte, an denen praktizierende und aktiv behandelnde Ärzte tätig sind.

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGPK.

Abb. 6/31: Standorte der niedergelassenen EMAH-zertifizierten Ärzte im Jahr 2018

- 1 Schwedler G et al. 2011. Frequency and spectrum of congenital heart defects among live births in Germany. A study of the competence network for congenital heart defects. Clin Res Cardiol 100:1111-7
- 2 MacMahon B et al. 1953. The incidence and life expectation of children with heart disease. Br Heart J 15:121-7
- 3 Bergersen L et al. 2011. Procedure-type risk categories for pediatric and congenital cardiac catheterization. Circ Cardiovasc Interv 4:188-94
- 4 O'Brien SM et al. 2009. An empirically based tool for analyzing mortality associated with congenital heart surgery. J Thorac Cardiovasc Surg 138:1139-53
- 5 Jacobs JP et al. 2012. Variation in outcomes for risk-stratified pediatric cardiac surgical operations: an analysis of the STS congenital heart surgery database. Ann Thorac Surg 94:564-72
- 6 Kaemmerer H, Breithardt G. 2006. Empfehlungen zur Qualitätsverbesserung der interdisziplinären Versorgung von Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern (EMAH). Clin Res Cardiol 95, Suppl 4:76-84, DOI: 10.1007/s00392-006-2003-1
- 7 Pädiater und Internisten mit EMAH-Zusatzqualifikation: <http://www.kinderherzstiftung.de/emah.php>



7 Kardiovaskuläre Rehabilitation

Für die DGPR: Prof. Dr. Heinz Völler (Rüdersdorf/Potsdam), PD Dr. Kurt Bestehorn (Dresden); für den DRV Bund: Dr. Johannes Falk (Berlin), Dr. Susanne Weinbrenner (Berlin).

Für Patienten mit koronarer Herzkrankheit (KHK), Herzinsuffizienz, Klappenvitien und/oder psychologischer Komorbidität besteht in der im Januar 2020 erschienenen S3-Leitlinie eine 1A-Empfehlung für die kardiologische Rehabilitation. Eine Erhebung der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation e.V. sowie ein Datensatz der Deutschen Rentenversicherung dokumentieren unter anderem therapeutische Maßnahmen sowie den Behandlungserfolg. Jüngste Metaanalysen verdeutlichen die wissenschaftliche Basis der S3-Leitlinie und geben standardisierte Handlungsempfehlungen für die berufliche Wiedereingliederung.

Die Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation (DGPR e.V.) hat 2019 zum fünften Mal einrichtungs- und trägerübergreifend eine Erhebung über das Leistungsspektrum der kardiologischen Rehabilitation (KardReha) in Deutschland durchgeführt. An der Erhebung haben sich 69 von 109 angeschriebenen Rehabilitationseinrichtungen (64%) beteiligt und Daten von 100.927 Patienten zur Verfügung gestellt, die einen Überblick über die zur Rehabilitation führenden Diagnosen, Patientencharakteristika sowie über erbrachte Leistungen erlauben.

In einem zweiten Abschnitt des Kapitels werden von 76.973 durch die Deutsche Rentenversicherung erfassten Rehabilitanden mit kardiovaskulärem Schwerpunkt (7,8% aller medizinischen Rehabilitationen in 2018) die therapeutischen Leistungen anhand der evidenzbasierten, leitliniengestützten Reha-Therapiestandards (RTS) sowie die Rehabilitationsergebnisse in Form der Patientenzufriedenheit und des subjektiven Behandlungserfolges dargestellt. Schließlich werden Daten zur dauerhaften beruflichen Wiedereingliederung präsentiert.

Wissenschaftlich stützt sich die KardReha dabei auf die soeben erschienene S3-Leitlinie im deutschsprachigen Raum Europas. Demnach besteht für Patienten mit koronarer Herzkrankheit, Herzinsuffizienz, Klappenvitien und/oder psychologischer Komorbidität eine 1A-Empfehlung für die KardReha, da Mortalität und

Rehospitalisierungen gesenkt oder die Lebensqualität sowie depressive Symptome verbessert werden. Für die berufliche Wiedereingliederung liegen auch standardisierte Handlungsempfehlungen vor.

7.1 Leistungsspektrum Kardiologischer Rehabilitationseinrichtungen

Für das Jahr 2018 wurden Daten von 100.927 Patienten (65,6 Jahre \pm 5,8 Jahre; 37,2% Frauen) von 69 der 109 (64%) angeschriebenen Rehabilitationseinrichtungen elektronisch übermittelt. Die Patientenzahlen pro Rehabilitationseinrichtung variierten dabei zwischen 13 und 6.315, im Durchschnitt 1.463 (\pm 1.067; Median: 1.277) Patienten. Bei Beginn der Maßnahme waren 37,2% der Patienten berufstätig. In der KardReha überwiegt, wie auch schon im Jahr zuvor, mit 73,9% (n=74.611) die Anschlussheilbehandlung/Anschlussrehabilitation (AHB). In 18,6% (n=18.813) wurde die KardReha im allgemeinen Antragsverfahren durchgeführt. Der Anteil ambulant durchgeführter Rehabilitationsmaßnahmen liegt bei nur 3,2%. Bei 1.978 Fällen wurde eine intensivierete Rehabilitation nachsorge (IRENA-Programm) eingeleitet. Die Teilnahme an einer ambulanten Herzgruppe wurde bei nur jedem zehnten Rehabilitanden organisiert (12,4%).

7.1.1 Rehabilitationsdiagnosen

Auch im Jahr 2018 wiesen etwa 50 % der Patienten eine koronare Herzerkrankung auf, die zu circa gleichen Teilen katheterinterventionell und chirurgisch revascularisiert worden war (Tabelle 7/1). Eine Klappenkorrektur bestand bei mehr als 30 % der Patienten, die in nahezu der Hälfte der Fälle katheterinterventionell versorgt wurde. Der Anteil von Patienten mit Vorhofflimmern ist im Vergleich zum Vorjahr mit circa 8 % konstant, der mit einer Device-Therapie (ICD/CRT-Implantation) und/oder antibradykarden Aggregaten deutlich gestiegen. Fast jeder zehnte Patient weist in Rehabilitationskliniken eine Herzinsuffizienz bzw. Kardiomyopathie auf. Patienten mit Linksherzunterstützungssystemen (n=232) oder nach Herztransplantation (n=65) spielen dabei eine untergeordnete Rolle. Zu erwähnen sind noch Patienten mit Aortenerkrankungen (5,3 %) sowie peripheren arteriellen Verschlusskrankheiten (4,5 %).

7.1.2 Kardiovaskuläre Risikofaktoren und Komorbiditäten

Bei den kardiovaskulären Risikofaktoren (Tabelle 7/2) und Komorbiditäten überwogen die arterielle Hypertonie und die Fettstoffwechselstörungen. Sie

haben mit 42,5 % beziehungsweise 34,6 % einen im Vergleich zum Vorjahr geringeren Anteil (49,6 % und 41,9 % in 2017) und damit einen ähnlichen Rückgang zu verzeichnen, wie Patienten mit Diabetes mellitus (14,7%) und Adipositas (12,1 %). Auch der Anteil der Raucher ist auf 16,8 % zurückgegangen.

Bei den Komorbiditäten überwogen mit etwa 10 % muskuloskelettale Erkrankungen. Psychische Belastungen wurden nur noch mit 4,4 % vergleichsweise selten angegeben. In gleichem Ausmaß spielen eine COPD (6,2%) sowie ein zerebraler Insult (3,8 %) eine Rolle (Tabelle 7/2).

7.1.3 Interdisziplinarität und multimodaler Therapie-Ansatz

Von den therapeutischen Maßnahmen in der KardReha (Tabelle 7/3) überwogen mit großem Abstand die Anwendungen „Gymnastik“ und „monitorüberwachtes Ergometertraining“, die mit 8,2 beziehungsweise 7,3 Einheiten pro Aufenthalt häufig eingesetzt werden. Ergänzt wurde das Ausdauertraining durch Wandern im Terrain (Nordic Walking), sowie medizinische Trainingstherapie (MTT) und Physiotherapie mit annähernd fünf Maßnahmen pro Aufenthalt pro Patient. Krafttraining wird ebenfalls im Mittel 5-mal absolviert.

Diagnosen der Rehabilitanden

	Kliniken (n)	Patienten (gesamt)	Mittelwert	SD	Anteil an Patienten (%)
Akutes Koronarsyndrom	57	22.748	399	332	26,9
Koronare Bypass-Operation	51	12.876	252	282	16,9
Herzklappenoperation	49	8.542	147	259	12,1
Kombinierte Herz-Operation	23	2.382	104	147	7,2
Interventionelle Klappenkorrektur	54	10.899	202	242	13,9
Kardiomyopathie	54	3.833	71	146	5,1
Dekompensierte Herzinsuffizienz	55	2.650	48	59	3,2
Vorhofflimmern/-flattern	53	6.763	128	190	8,2
ICD- und/oder CRT-Implantation	43	9.784	228	1.063	15,1
periphere arterielle Verschlusskrankheit	56	3.516	63	70	4,5

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2018. SD = Standardabweichung (engl. Standard deviation)

Tab. 7/1: Diagnosen der Rehabilitanden aus der DGPR-Umfrage 2018. Neun Kliniken haben zu den Diagnosen keine Angaben gemacht.

Die Interdisziplinarität und damit der multimodale Ansatz mit Beratung und Visiten in der KardReha in Deutschland bleibt eindrucksvoll (Tabelle 7/4). Dem bio-psycho-sozialen Modell der International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) folgend, wurde durch die erweiterte kardiologische sowie psychologische und sozialmedizinische Diagnostik und Therapie besonders Rechnung getragen. Die Anzahl der diesbezüglich dokumentierten Maßnahmen ist auf konstant hohem Niveau.

Zusätzlich ist auf den edukativen Aspekt der KardReha in der Tabelle 7/5 hinzuweisen. Vorträge und Seminare zur Gesundheitserziehung werden zielgruppenspezifisch in Abhängigkeit von Risikofaktorenlast und Alter der Patienten eingesetzt, wodurch die hohe Standardabweichung zu erklären ist. Während der KardReha wird das Krankheitsverständnis, zum Beispiel für die Herzinsuffizienz erhöht, sodass zukünftige Rehospitalisierungen in ihrer Anzahl reduziert werden können. Herzinsuffizienz-Schulungen werden bereits von jeder zweiten Rehabilitationsklinik angeboten.

Risikofaktoren und Komorbiditäten der Rehabilitanden

	Kliniken (n)	Patienten (gesamt)	Mittelwert	SD	Anteil an Patienten (%)
Risikofaktoren					
Diabetes mellitus Typ (1/2)	50	11.024	220	198	14,7
Arterielle Hypertonie	50	31.767	635	555	42,5
Fettstoffwechselstörung	48	24.106	502	441	34,6
Adipositas	47	8.326	117	169	12,1
Rauchen	37	8.733	236	230	16,8
Komorbiditäten					
Zerebraler Insult	43	2.577	60	94	3,8
COPD	43	4.280	100	117	6,2
Chronische Niereninsuffizienz	40	5.335	133	154	8,4
Muskuloskelettale Erkrankungen	32	5.090	159	272	9,7

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2018. SD = Standardabweichung (engl. Standard deviation)

Tab. 7/2: Risikofaktoren und Komorbiditäten in der DGPR-Umfrage aus dem Jahr 2018.

Therapien in der Rehabilitation

	Kliniken (n)	Maßnahme (gesamt)	Mittelwert	SD	Maßnahmen pro Aufenthalt pro Patient
Monitor-überwachtes Ergometer-Training	51 (18)	554.078	10.864	8.975	7,3
Terraintraining/ „Nordic Walking“	47 (18) [4]	309.436	6.584	7.373	4,6
Medizinische Trainingstherapie (MTT)	46 (19) [4]	376.634	8.188	15.442	5,2
Gymnastik	48 (19) [2]	554.506	11.552	10.067	8,2
Physiotherapie	46 (21) [2]	322.932	7.020	10.794	4,6
Dynamisches Krafttraininga	46 (19) [4]	376.634	8.188	15.442	5,2

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2018. SD = Standardabweichung (engl. Standard deviation) a: Im Rahmen der MTT

Tab. 7/3: Therapeutische Maßnahmen in der DGPR-Umfrage aus dem Jahr 2018. In runden Klammern: Anzahl der Kliniken, die die Maßnahme zwar anbieten, die Anzahl aber nicht



Beratung und Visiten in der Rehabilitation

	Kliniken (n)	Maßnahme (gesamt)	Mittelwert	SD	Maßnahmen pro Aufenthalt pro Patient
Psychologische Gruppengespräche	40 (22) [7]	42.284	1.057	947	0,7
Psychologische Einzelgespräche	46 (22) [1]	27.751	603	484	0,4
Entspannung	49 (20) [0]	141.174	2.881	3.383	1,9
Sozialberatung	49 (20) [0]	60.412	1.233	1.356	0,8
Arztvisiten	48 (21) [0]	231.180	4.816	4.421	3,3
Pflegevisiten/ Wund-Management	39 (29) [0]	135.256	3.468	7.925	2,3

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2018. SD = Standardabweichung (engl. Standard deviation)

Tab. 7/4: Art der Beratung und Visiten in der DGPR-Umfrage aus dem Jahr 2018. In eckigen Klammern wird die Anzahl der Kliniken, die die Maßnahme nicht anbieten dargestellt, in runden Klammern die Anzahl der Kliniken, die die Maßnahme zwar anbieten, die Anzahl aber nicht nennen können.

Art der Schulung

	Kliniken (n)	Patienten-schulung (gesamt)	Mittelwert	SD	Patienten-schulung pro Aufenthalt pro Patient
Vorträge/Seminare	49 (20) [0]	407.198	8.310	9.563	5,6
Herzinsuffizienzschulung	34 (25) [10]	20.791	612	1.006	0,5
Ernährungsberatung	48 (21) [0]	64.348	1.341	1.352	0,9
Diätlehrküche	46 (22) [1]	20.213	439	343	0,3
Diabetesberatung	44 (24) [1]	30.715	698	1.377	0,4 a
INR-Selbstmanagement	30 (25) [14]	2.758	92	111	0,06
Tabakentwöhnung	43 (22) [4]	18.129	422	364	0,3 b

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2018. SD = Standardabweichung (engl. Standard deviation)

^aDiabetesberatungen pro Diabetespatient: 2,2; ^bTabakentwöhnungen pro Raucher: 1,2

Tab. 7/5: Schulungen und Vorträge für Rehabilitanden in der DGPR-Umfrage aus dem Jahr 2018. In eckigen Klammern wird die Anzahl der Kliniken, die die Maßnahme nicht anbieten, in runden Klammern die Anzahl der Kliniken, die die Maßnahme zwar anbieten, die Anzahl aber nicht nennen können.

7.2 KardReha der Deutschen Rentenversicherung (DRV)

Es liegen Datensätze von 76.973 Rehabilitanden im Alter von 54,74 Jahren (25 % Frauen) vor. Der Anteil der AHB-Verfahren (AHB: Anschlussrehabilitation) betrug 70,4 %, 8,8 % der Leistungen wurden ambulant erbracht. 91,3 % der Rehabilitanden waren deutscher Staatsbürgerschaft. 78 % der Patienten waren vor der Erkrankung beziehungsweise Antragsstellung Vollzeit erwerbstätig. Die Anzahl der nicht erwerbstätigen

war bei den kardiologischen Rehabilitanden mit 6 % deutlich niedriger, als bei den Patienten mit anderen somatischen Erkrankungen mit 16 %.

7.2.1 Therapeutische Leistungen und Therapiestandards

Die Klassifikation therapeutischer Leistungen (KTL) wird für jeden Rehabilitanden der DRV im ärztlichen Entlassungsbericht dokumentiert, sodass zu Art und Menge der Behandlungen ein vollständiger Datensatz

existiert (Tabelle 7/6). Vom zeitlichen Umfang her, stellen Sport- und Bewegungstherapie sowie Schulungsleistungen mit 21,4 Stunden sowie 9,9 Stunden pro Reha Schwerpunkte der KardReha dar (Abbildung 7/1).

Die erbrachten Leistungen werden von der DRV anhand der evidenzbasierten, leitliniengestützten Therapiestandards für die Diagnose „koronare Herzerkrankung“ analysiert. Die Therapiestandards enthalten – anders als Leitlinien – keine Therapie-

Algorithmen für individuelle Patienten, sondern betrachten die erbrachten Therapien bezogen auf die Gesamtheit (%) aller Rehabilitanden. Die von 112 Facheinrichtungen dokumentierten therapeutischen Leistungen bei einer Stichprobe von 32.972 (N) Rehabilitanden wurden, gemessen an den Mindestanforderungen der Therapiestandards, für das Jahr 2017 analysiert. Wie der Abbildung 7/2 zu entnehmen ist, werden derzeit bei fast allen Therapiemodulen die Mindestanforderungen erfüllt beziehungsweise übererfüllt.

Klassifikation therapeutischer Leistungen

Leistung/KTL-Kapitel	Somatische Rehabilitation N= 616.764		Kardiologische Rehabilitation N= 65.965	
	Anteil an Rehabilitanden in %	Stunden pro Reha	Anteil an Rehabilitanden in %	Stunden pro Reha
Sport- und Bewegungstherapie	98,0%	16,3	99,6%	21,4
Physiotherapie	96,3%	9,2	69,0%	2,9
Information, Motivation, Schulung	99,7%	8,6	99,9%	9,9
Klinische Sozialarbeit, Sozialtherapie	93,5%	1,7	94,6%	1,7
Klinische Psychologie, Neuropsychologie	85,8%	5,6	88,9%	5,4
Physikalische Therapie	93,0%	6,8	78,7%	3,8
Ernährung	75,8%	2,3	94,5%	5,5

Tab. 7/6: Inanspruchnahme von therapeutischen Leistungen nach KTL-Kapitel.

Teilnehmende Rehabilitanden in Prozent

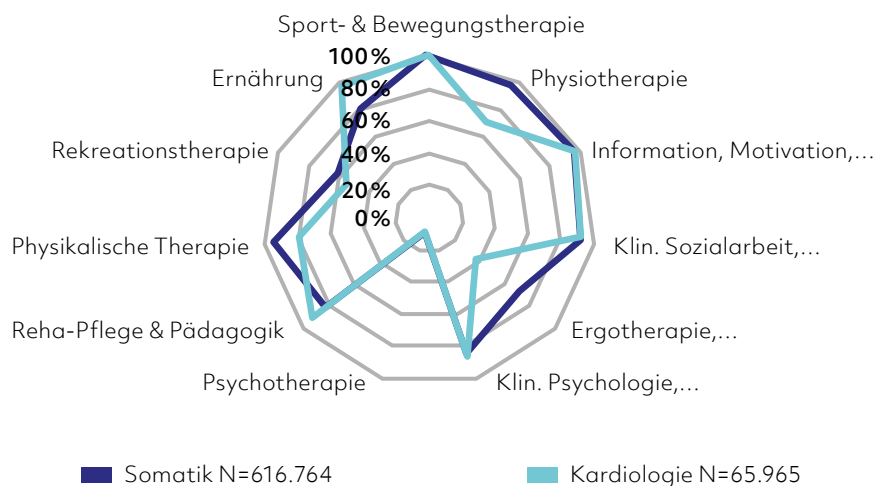


Abb. 7/1: Anteil an Rehabilitanden pro KTL-Kapitel, 2018. Die Namen der einzelnen Leistungen sind im Detail in Tabelle 7/6 aufgeführt.

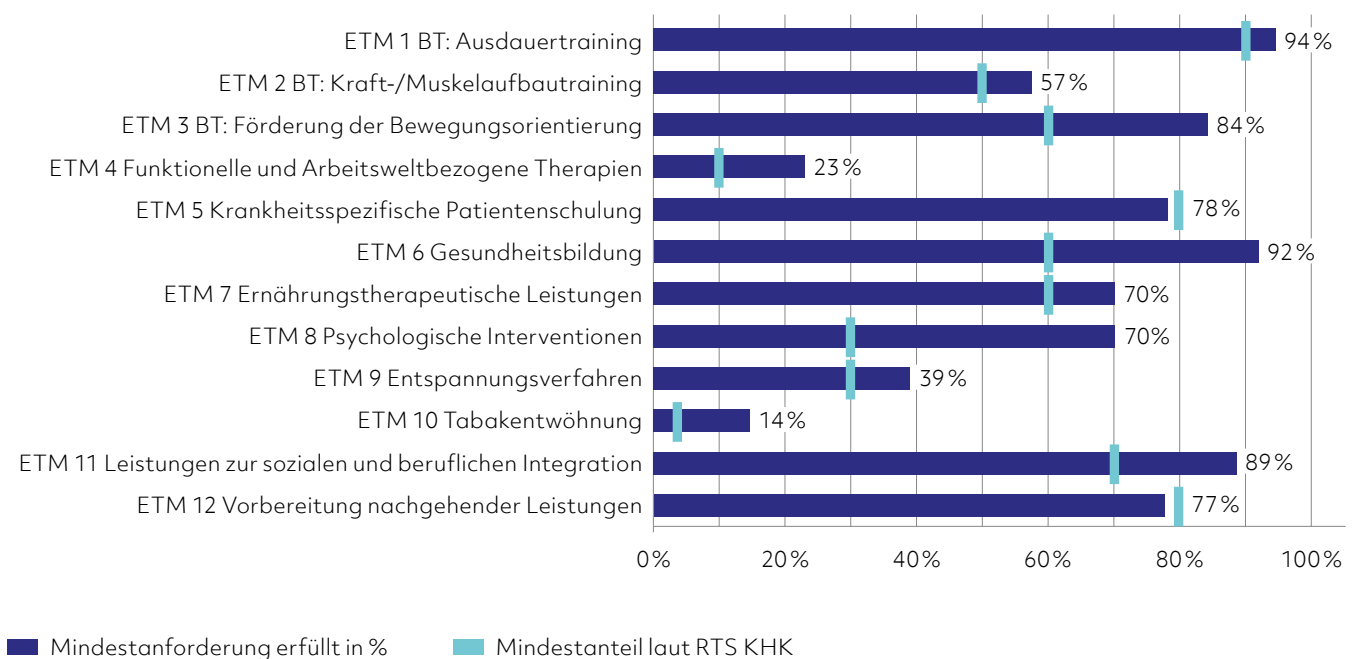
7.2.2 Ergebnisse – Lebensqualität/berufliche Wiedereingliederung

Rehabilitandenzufriedenheit und subjektiver Behandlungserfolg sind wichtige Qualitätsmerkmale der Rehabilitation. Die Befragung erfolgte ca. 10 Wochen nach Entlassung aus der KardReha. Vor dem Hintergrund einer generell hohen Zufriedenheit aller Rehabilitanden in der somatischen Rehabilitation fällt auch das Urteil in der Kardiologie entsprechend gut aus (siehe Abbildung 7/3). Insbesondere die subjektiv empfundene Besserung von Symptomen (siehe Abbildung 7/4) ist durch die kardiologischen Rehabilitanden positiver bewertet worden, als in anderen somatischen Fächern.

Die sozialmedizinische Beurteilung als wesentlicher Bestandteil der Entlassungsdokumentation erfolgt

bei Rehabilitanden sowohl für die zuletzt ausgeübte Tätigkeit als auch für den allgemeinen Arbeitsmarkt. Die Beurteilung bezieht sich auf einen Zeitraum von sechs Monaten nach Abschluss der Rehabilitation. Die Rehabilitanden der KardReha waren aus Sicht des beurteilenden Arztes häufiger in der Lage, die zuletzt ausgeübte Tätigkeit auszuüben, als in der Vergleichsgruppe (83 % versus 77 %). Daraus folgt im Verlauf von zwei Jahren nach einer Rehabilitation, dass für 84 % aller einbezogenen kardiologischen Rehabilitanden (n = 57.314) eine Erwerbsfähigkeit besteht (lückenlose und lückenhafte Beitragszahlungen, Abbildung 7/5). Obgleich eine Zunahme von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu beobachten ist, ist die Anzahl von Berentungen wegen verminderter Erwerbsfähigkeit aufgrund einer kardiologischen Erkrankung in den letzten Jahren stetig zurückgegangen.¹

Erfüllung der Mindestanforderungen Reha-Therapiestandard KHK 2017 N= 35.389 Rehabilitanden in 117 Fachabteilungen



Quelle: Reha-Qualitätssicherung 2019, BT= Bewegungstherapie, ETM=Evidenzbasiertes Therapiemodul

Abb. 7/2: Erfüllung der Mindestanforderungen laut Reha-Therapiestandard (RTS) KHK 2017. Die blauen Balken stellen die prozentual erfüllten Mindestanforderungen dar. Die hellblauen Balken zeigen den laut RTS geforderten prozentualen Mindestanteil des Therapiemoduls. N = 35.389 in 117 Fachabteilungen

Bewertung der Reha

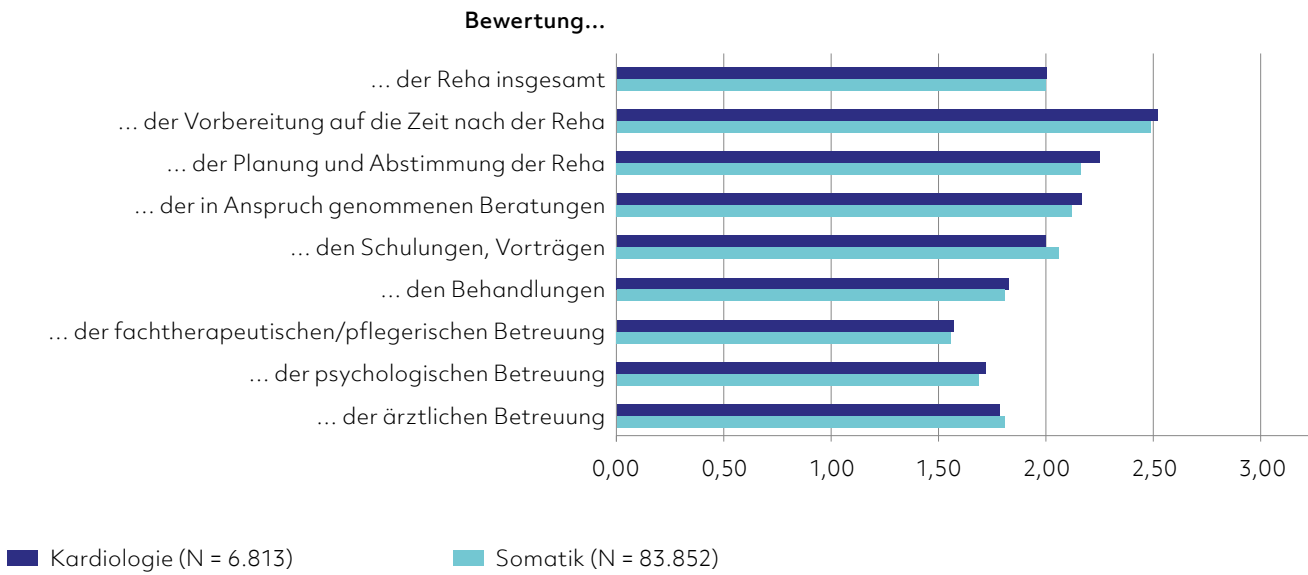


Abb. 7/3: Rehabilitandenbefragung (Teil 1).

Dabei handelte es sich um einen Vergleich der kardiologischen und der somatischen Rehabilitation. Die Bewertung erfolgte nach Schulnoten. Befragungszeitraum: 01.10.2017 – 30.09.2018

Subjektive Besserung nach der Reha

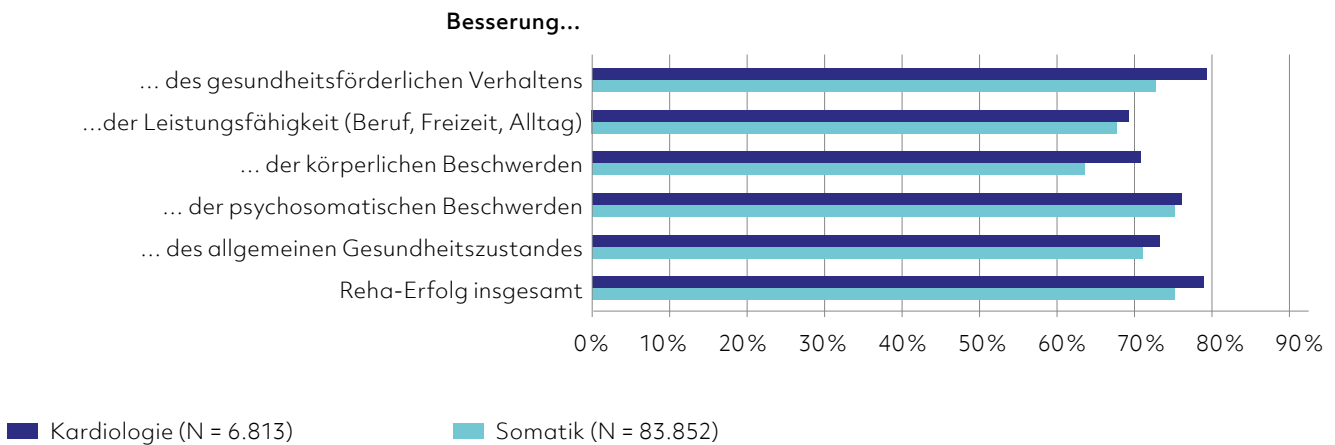


Abb. 7/4: Rehabilitandenbefragung (Teil 2).

Dabei handelte es sich um einen Vergleich der kardiologischen und der somatischen Rehabilitation. Es wurde eine dichotome Fragestellung durchgeführt. Befragungszeitraum: 01.10.2017 – 30.09.2018



Sozialmedizinischer 2-Jahres-Verlauf nach Rehabilitation

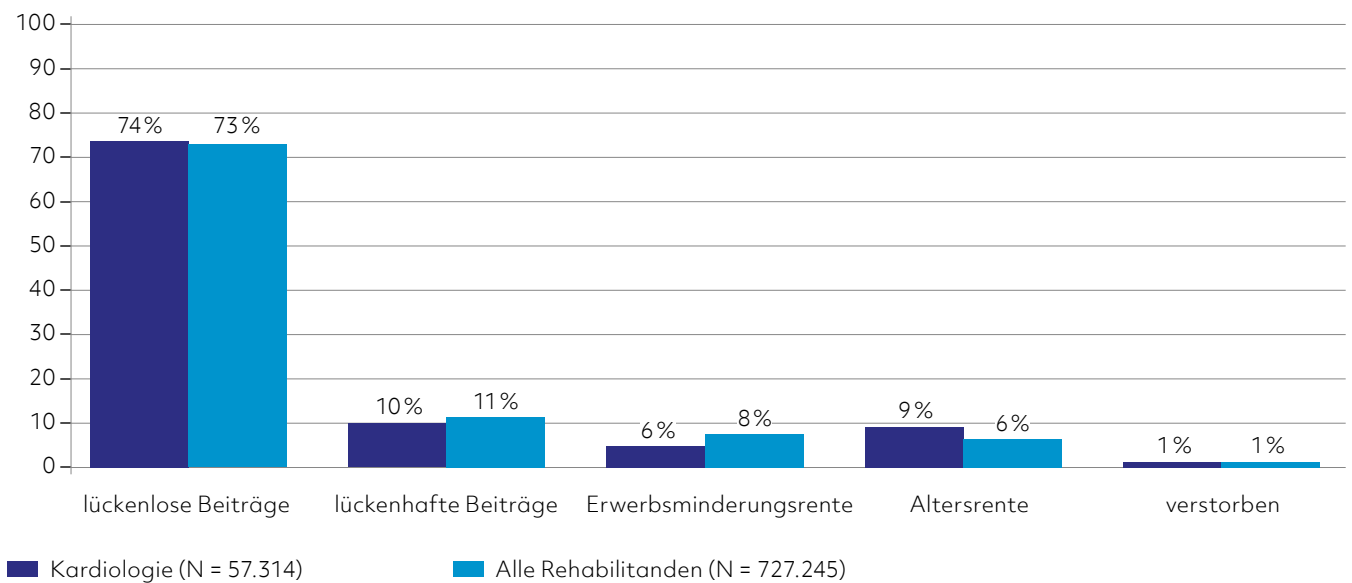


Abb. 7/5: Sozialmedizinischer 2-Jahres-Verlauf nach einer Rehabilitation aus dem Jahr 2013 von pflichtversicherten Rehabilitanden.

7.3 Leitlinien/Wissenschaft

7.3.1 S3-Leitlinie KardReha (LL) im deutschsprachigen Raum Europas

In dieser LL wird die Evidenz der KardReha nicht nur für die Hauptindikationen KHK, Herzinsuffizienz und Vitien beschrieben. Auch seltenere Reha-Indikationen wie Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern (EMAH), linksventrikuläre Unterstützungssysteme (Ventricular Assist Device, VAD), Myokarditis, periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK), Lungenembolie und pulmonale Hypertonie werden evaluiert. Darüber hinaus wird die Evidenz der rehabilitativen Therapie, wie körperliches Training, Ernährung, Entspannung, psychosoziale Intervention für die verschiedenen Indikationen evaluiert. Die Evidenz von Schulungen zur Lebensstilintervention wird aufgezeigt und die Bedeutung der beruflichen Wiedereingliederung hervorgehoben.²

7.3.2 Koronare Herzerkrankung

Für keine andere Erkrankung ist die Wirksamkeit einer KardReha so gut belegt, wie für die KHK. Dieses trifft auch im Zeitalter akuter Revaskularisationstherapie mit 24h-PCI (Perkutane koronare Intervention) und moderner Pharmakotherapie zu.³ In einer von der DGPR initiierten Metaanalyse konnte anhand von 25 nach dem Jahr 1995 erschienenen Studien mit einer Beobachtungsdauer von mindestens sechs Monaten an 219.702 Patienten nachgewiesen werden, dass die Teilnahme an einer KardReha die Gesamtsterblichkeit bei Patienten nach akutem Koronarsyndrom (ACS) um über 60% (Hazard-Verhältnis (englisch: hazard ratio (HR): 0,37; 95 %-Konfidenzintervall (englisch: confidence interval (CI): 0,20-0,69), nach ACVB-Operation (aortocoronarer Venenbypass: ACVB) um nahezu 40% (HR: 0,62; 95 % CI: 0,54-0,70) sowie in gemischten Populationen bis zu 50% reduziert.³

Für die Hochrisikopopulation koronarkrankter Diabetiker wurde soeben eine Arbeit zum standardisierten Management bei Patienten mit Typ-2-Diabetes mellitus in der kardiologischen Rehabilitation publiziert,

einem Teil des von der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie entwickelten Diabetes-Programms ist.⁴

7.3.3 Patienten mit systolischer Herzinsuffizienz (HFrEF)

Die Vermittlung der prognostischen Bedeutung einer hohen Adhärenz zur medikamentösen Therapie, ein adäquates körperliches Training, Schulung im Umgang mit der Erkrankung (Gewichtskontrolle, Anpassung der Diuretika), die Unterstützung bei der Krankheitsverarbeitung und der psychischen Stabilisierung (Angst und Depression) haben großen Einfluss auf den Verlauf der Erkrankung und die Lebensqualität der Patienten mit Herzinsuffizienz.²

Eine aktuelle Meta-Analyse aus Deutschland schloss erstmals nur Studien ein, deren Patienten mit einer effektiven Herzinsuffizienzmedikation behandelt worden waren⁵. Von 12.229 Publikationen konnten lediglich 26 randomisierte kontrollierte Studien (RCT englisch: randomized controlled trial) in die Analyse aufgenommen werden. Die Teilnahme an einer KardReha ergab keine signifikanten Unterschiede für den primären Endpunkt „Gesamtmortalität“ (HR: 0,89; 95 %-CI 0,74–1,07) und dem sekundären Endpunkt „Re-Hospitalisierung“ (aus allen Gründen und wegen Herzinsuffizienz). Jedoch wurde die körperliche Belastbarkeit, gemessen als maximale Sauerstoffaufnahme durch die Teilnahme an einer KardReha hochsignifikant verbessert, sowohl nach sechs Monaten (11 Studien: mittlere Abweichung (englisch: mean deviation (MD): 5,50; 95 %-CI: 4,93–6,07) und nach 12–14 Monaten (6 Studien: MD 4,60; 95 %-CI 2,22–6,98). Auch die Lebensqualität, gemessen mittels KCCQ (Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire), war nach sechs Monaten signifikant besser (2 Studien: MD +1,94; 95 %-CI +0,35–3,56). Dieser Effekt ließ sich allerdings nach zwölf Monaten (KCCQ, 1 Studie) nicht mehr statistisch sichern.⁵

Zusammenfassend sind die signifikante Verbesserung der körperlichen Belastbarkeit und der Lebensqualität durch die Teilnahme an einer KardReha bei Patienten

mit Herzinsuffizienz wissenschaftlich sehr gut belegt. Die Studienergebnisse zur Verringerung von Morbidität und Mortalität sind jedoch heterogen. Eine KardReha wird bei Patienten mit Herzinsuffizienz dennoch mit hohem Evidenzgrad empfohlen, weil sie besonders geeignet ist, die Titration der prognostisch relevanten Medikamente umzusetzen und ein Evidenz-basiertes körperliches Trainingsprogramm zu initiieren². Dies gilt in gleicher Weise für die Patienten nach VAD-Implantation⁶.

7.3.4 Rehabilitation nach Herzklappenoperation und -intervention

Patienten nach Herzklappenoperationen oder -interventionen stellen ein sehr heterogenes Patientenkollektiv dar. Es kommen junge Patienten mit angeborenen Herzfehlern (EMAH) nach operativer Korrektur ebenso wie über 90-jährige Patienten nach einem transfemoralem Aortenklappenersatz (TAVI) zur Aufnahme. Wissenschaftliche Studien zur Evidenz der KardReha bei diesen Entitäten lagen bisher jedoch kaum vor². Erst in jüngster Zeit konnten zwei Studien eine signifikante Reduktion von Morbidität und Mortalität bei Patienten nach Herzklappenoperation und nach TAVI durch die Teilnahme an einer KardReha nachweisen.^{5, 7}

In einer Kohortenstudie aus Deutschland wurden 1.017 Patienten nach einem TAVI, 81 ± 6 Jahre, 55 % Frauen, linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF) 53 ± 13 %, über 6 Monate beobachtet⁵. Obwohl die Teilnahme an einer Rehabilitation allen Patienten angeboten wurde, lehnten 366 (36,0 %) eine Teilnahme, überwiegend aus persönlichen Gründen, ab. Diese Kohorte diente als Kontrollgruppe. Von den 651 Patienten, die an einer Rehabilitation teilnahmen, absolvierten 435 Patienten (41,8 %) eine kardiologische und 216 (21,2 %) eine geriatrische Rehabilitation⁵. Nach sechs Monaten war das Gesamtüberleben in der Reha-Gruppe signifikant höher als in der Kontrollgruppe (95,0 % versus 89,8 %; $p = 0.003$). Auch nach multivariater Analyse blieb der Unterschied mit einer Mortalitätsreduktion von

ca. 50% signifikant (Quotenverhältnis (englisch: odds ratio (OR)): 0,49; 95 %-CI 0,25–0,94; p = 0,032).

Neben Reduktion von Mortalität und Morbidität sind Schulungsmaßnahmen zur Endokarditis-Prophylaxe und zur Antikoagulation (eventuell mit INR-Selbstbestimmung [International Normalized Ratio (INR)]) ebenso wie die adäquate berufliche Wiedereingliederung insbesondere der jungen Patienten mit angeborenen Herzfehlern (EMAH) und die Behandlung der zunehmenden Komorbidität der älteren Patienten wichtige Inhalte der KardReha nach Herzklappeneingriffen. Daher wird in der S3-Leitlinie eine kardiologische Rehabilitation nach Vitienkorrektur (Ersatz, Rekonstruktion und Intervention) generell empfohlen.²

7.3.5 Psychosoziale Intervention in der Rehabilitation

Wesentliche Bestandteile einer multimodalen KardReha sind psychosoziale Interventionen. In einer ebenfalls von der DGPR initiierten und jüngst veröffentlichten Metaanalyse konnten bei allerdings großer methodischer Vielfalt und eher niedriger bis mäßiger Studienqualität lediglich geringe Effekte nachgewiesen werden⁸.

Ähnlich wie die Verfasser der DGPR-Metaanalyse kommen auch Autoren eines Cochrane-Reviews zu dem Schluss, dass psychosoziale Interventionen

bei Patienten mit kardiovaskulären Erkrankungen einen positiven Effekt auf depressive Symptome und kardiovaskuläre Mortalität haben können⁹. Über die Art und Technik von angewandten Interventionen sowie in welchem Krankheitsstadium beziehungsweise bei welcher Krankheitsausprägung diese angewandt werden sollen, besteht noch Unklarheit.

7.3.6 Berufliche Wiedereingliederung

Neben der Optimierung der kardiovaskulären Risikofaktoren und der psychischen Stabilisierung ist bei Patienten im Erwerbsleben die berufliche Wiedereingliederung vorrangiges Ziel der Rehabilitation. Diese ist besonders erschwert, wenn Teilnehmer einer KardReha zusätzlich eine besondere berufliche Problemlage (BBPL) aufweisen, die bei über 40% der Teilnehmer vorliegen kann¹⁰.

Um kardiovaskuläre Patienten hinsichtlich ihrer Arbeitsfähigkeit besser charakterisieren und sie in einem standardisierten Behandlungspfad bedarfsgerecht von den einzelnen Berufsgruppen (Sozialarbeiter, Haus- oder Betriebsarzt, Kardiologen, Psychologen) behandeln zu können, wurde von der Sektion „Secondary Prevention and Rehabilitation“ der European Association of Preventive Cardiology (EAPC) eine Übersichtsarbeit verfasst¹¹. Diese wird zu einer internationalen Harmonisierung der Abläufe in Rehabilitationseinrichtungen beitragen und in Zukunft multizentrische Untersuchungen ermöglichen.

-
- 1 Deutsche Rentenversicherung (2019). Reha-Bericht: 2019. Die medizinische u. berufliche Rehabilitation der Rentenversicherung im Licht der Statistik. Deutsche Rentenversicherung Bund, Berlin
 - 2 S3-Leitlinie Kardiologische Rehabilitation im deutschsprachigen Raum Europas (D-A-CH). AWMF-Registernummer: 133-001. www.awmf.org
 - 3 Rauch B et al. 2016. The prognostic effect of cardiac rehabilitation in the era of acute revascularisation and statin therapy: A systematic review and meta-analysis of randomized and non-randomized studies - The Cardiac Rehabilitation Outcome Study (CROS). *Eur J Prev Cardiol* 23(18):1914-1939
 - 4 Hansen D et al. 2019. Management of patients with type 2 diabetes in cardiovascular rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol* 26(2_suppl):133-144
 - 5 Butter C et al. 2018. Impact of rehabilitation on outcomes after TAVI: A Preliminary Study. *J Clin Med* doi: 10.3390/jcm7100326
 - 6 Reiss N et al. 2019. Inpatient Cardiac Rehabilitation of LVAD Patients-Updated Recommendations from the Working Group of the German Society for Prevention and Rehabilitation of Cardiovascular Diseases. *Thorac Cardiovasc Surg*. Jun 6. doi: 10.1055/s-0039-1691837
 - 7 Patel D et al. 2019. Association of cardiac rehabilitation with decreased hospitalization and mortality risk after cardiac valve surgery. *JAMA Cardiol* doi: 10.1001/jamacardio. 2019.4032
 - 8 Albus C et al. 2019. Additional effects of psychological interventions on subjective and objective outcomes compared with exercise-based cardiac rehabilitation alone in patients with cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol* 26(10):1035-1049
 - 9 Richards SH et al. 2018. Psychological interventions for coronary heart disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol* 25(3):247-259
 - 10 Salzwedel A et al. 2019. Patients' expectations of returning to work, co-morbid disorders and work capacity at discharge from cardiac rehabilitation. *Vasc Health Risk Manag* 15:301-308
 - 11 Reibis R et al. 2019. The importance of return to work: How to achieve optimal reintegration in ACS patients. *Eur J Prev Cardiol* 26(13):1358-1369



8 Analyse der Wissenschaftslandschaft von Deutschland

Die Forschung in der kardiovaskulären Medizin hat einen deutlichen Fortschritt zu verzeichnen und wird somit durch Entwicklung neuer medikamentöser und interventioneller Therapieverfahren der steigenden Prävalenz kardiovaskulärer Erkrankung gerecht. In der vorliegenden Analyse wurde die Entwicklung der kardiovaskulären Forschung in Deutschland seit der Wiedervereinigung analysiert. Das herzchirurgische Kapitel sowie das Kapitel über angeborene Herzfehler und Kinderkardiologie umfassen Beispiele der laufenden Forschungsprojekte.

8.1 Kardiologische Forschung in Deutschland

Für die DGK: Prof. Dr. med. Michael Böhm und Dr. Dominic Millenaar (Homburg/Saar), Tobias Fehlmann (Saarbrücken)

In der kardiovaskulären Medizin sind ein Fortschritt und ein Zuwachs der Forschungsleistungen weltweit zu verzeichnen. Die steigende Prävalenz kardiovaskulärer Erkrankungen hat das wissenschaftliche Interesse aktiviert, um durch die Entwicklung neuer medikamentöser und interventioneller Therapieverfahren der steigenden Prävalenz kardiovaskulärer Erkrankungen Rechnung zu tragen. Ziel der vorliegenden Analyse ist die Entwicklung der kardiovaskulären Forschung in Deutschland seit der Wiedervereinigung zu analysieren. Hierbei wurde die Qualität wissenschaftlicher Publikationen durch den Hirsch (H)-Index, als Maß der wissenschaftlichen Qualität herangezogen. Der H-Index beschreibt die Anzahl Publikationen eines Autors, die alle mindestens ebenso häufig zitiert wurden, wie die Gesamtanzahl seiner Publikationen.¹ Der H-Index wurde ursprünglich zur Beurteilung der Forschungsleistung einzelner Autoren entwickelt, kann

jedoch auch im Sinne eines modifizierten H-Indexes für ganze Forschungseinrichtungen, Bundesländer oder Länder angepasst werden, wie in der folgenden Analyse erfolgt. Im Weiteren wurde die Forschungsleistung sowohl nach unterschiedlichen Bundesländern als auch nach einzelnen Themenbereichen ausgewertet.

8.1.1 Publikationen

Es wurden insgesamt alle Artikel der Kardiologie von 1990 bis 2018 analysiert. Hieraus ergaben sich eine Gesamtzahl von kardiologischen Publikationen weltweit von 996.900 und eine Gesamtzahl von Publikationen aus deutschen wissenschaftlichen Instituten von 51.430. Dies entspricht einem Anteil von 5,2% der gesamten kardiologischen Publikationsleistung weltweit. Mit Hilfe einer szientometrischen Analyse² wurden alle Publikationen geografisch den Forschungseinrichtungen der federführenden Autoren zugeordnet und auf einer Deutschlandkarte in einer Heatmap in Abbildung 8/1 visualisiert. Die farbliche Kodierung gibt die Gesamtanzahl der Publikationen pro Institut über den gesamten Zeitraum bis 2018 an.

Heatmap aller Forschungseinrichtungen in Deutschland.



Darstellung auf Grundlage der Kartendaten von Google LLC, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Mexiko, Orion Middle East

Abb. 8/1: Die Farbintensität ist proportional zur Anzahl der kardiologischen Publikationen der entsprechenden Forschungseinrichtungen.

8.1.2 Szientometrische Analyse

Für diese szientometrische Analyse wurde zunächst ein Suchbegriff erstellt, der möglichst alle kardiologischen Veröffentlichungen abbildet und zugleich keine fachfremden Publikationen mit einbezieht. Hierbei wurden sowohl gängige Abkürzungen, als auch verschiedene Sprachen berücksichtigt. Die Suche erfolgte in der Online-Datenbank

„Web of Science Core Collection“ (WoS) mithilfe einer Schlagwortsuche in den Titeln der Artikel; berücksichtigt wurden nur Originalarbeiten aus deutschen Forschungseinrichtungen.

Im Folgenden wird ein Ausschnitt des Suchterminus dargestellt: [TI=((*cardy* OR *cardi* OR heart OR coron* OR CVD OR CHF) OR (pacemaker AND (Permanent OR transvenous OR *card* OR leadless) NOT (intracereb* OR Parkinson OR neuronal OR nerv*)) OR ((“art* hypertens*” OR hypertens* OR “blood pressure” OR “isolated systolic hypertension” OR “resistant hypertension” OR ABPM) NOT intrac* NOT pulm* NOT portal NOT ocular NOT compartment*) (...)].

Zur weiteren Analyse wurden alle gefundenen Artikel mithilfe der Webanwendung „Science Performance Evaluation“ (SciPE) szientometrisch analysiert. SciPE wurde in Kooperation durch das Zentrum für Bioinformatik an der Universität des Saarlandes, Saarbrücken sowie der Klinik für Innere Medizin III (Kardiologie, Angiologie, Internistische Intensivmedizin) am Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg entwickelt. Nach einer anfänglichen Datenverifikation durch SciPE erfolgte eine Analyse der Datensätze mit Geokodierung und somit geographische Zuordnung aller wissenschaftlichen Institute weltweit mit einer konsekutiven Visualisierung in einer Heatmap aller Institute (Abbildung 8/1). Weiterhin erfolgten Analysen der Autoren hinsichtlich Geschlecht und Nationalität sowie Kooperationen zwischen allen Instituten und Ländern. Weiterhin konnten alle Daten im zeitlichen Verlauf dargestellt werden (Abbildung 8/7)*.

* Wir danken Alexander Flohr und Markus Dillmann für die Hilfe bei der Programmierung der Software SciPE.

8.1.3 Publikationsqualität

In Abbildung 8/2 ist eine Analyse der Forschungsleistung aller Bundesländer dargestellt. Alle Daten der Abbildungen 8/2 – 8/5 basieren auf den Zahlen der Tabellen 1 und 2. In Abbildung 8/2 A wird die Gesamtanzahl aller Publikationen pro Bundesland farbkodiert wiedergegeben. Hierbei wird deutlich, dass die Anzahl der Publikationen mit der Anzahl der Einwohner und der medizinischen Fakultäten korreliert. Die größte Anzahl an Publikationen ist Nordrhein-Westfalen zuzurechnen (siehe auch Tabelle 8/1), dem bevölkerungsreichsten Bundesland mit einer hohen Anzahl medizinischer Fakultäten, sowie dem größten Bruttoinlandsprodukt (BIP) und der höchsten Summe an erhaltenen Drittmittel. Weniger bevölkerungsreiche Bundesländer weisen dementsprechend eine geringere Quantität der

Publikationen auf. Abbildung 8/2 B visualisiert den maximalen H-Index jedes Bundeslandes und ist somit ein Parameter für die Forschungsgüte des entsprechenden Bundeslandes.

Bei der Einordnung der wissenschaftlichen Leistung wurde ebenso die Einwohnerzahl der jeweiligen Bundesländer miteinbezogen werden, um entsprechende Größenunterschiede zu berücksichtigen. Um die Menge sowie die Qualität der Forschungsleistung noch genauer einzuschätzen, wurde die Anzahl der medizinischen Fakultäten pro Bundesland berücksichtigt. Weiterhin erfolgten Analysen der Publikationseffizienz in Bezug auf finanzielle Ressourcen, sowohl des individuellen Bruttoinlandsproduktes, als auch der Höhe der Drittmittelbeträge der forschenden Einrichtungen, wie in Tabelle 8/1 aufgeführt.

Verteilung der Publikationen sowie des modifizierten H-Indexes in Deutschland

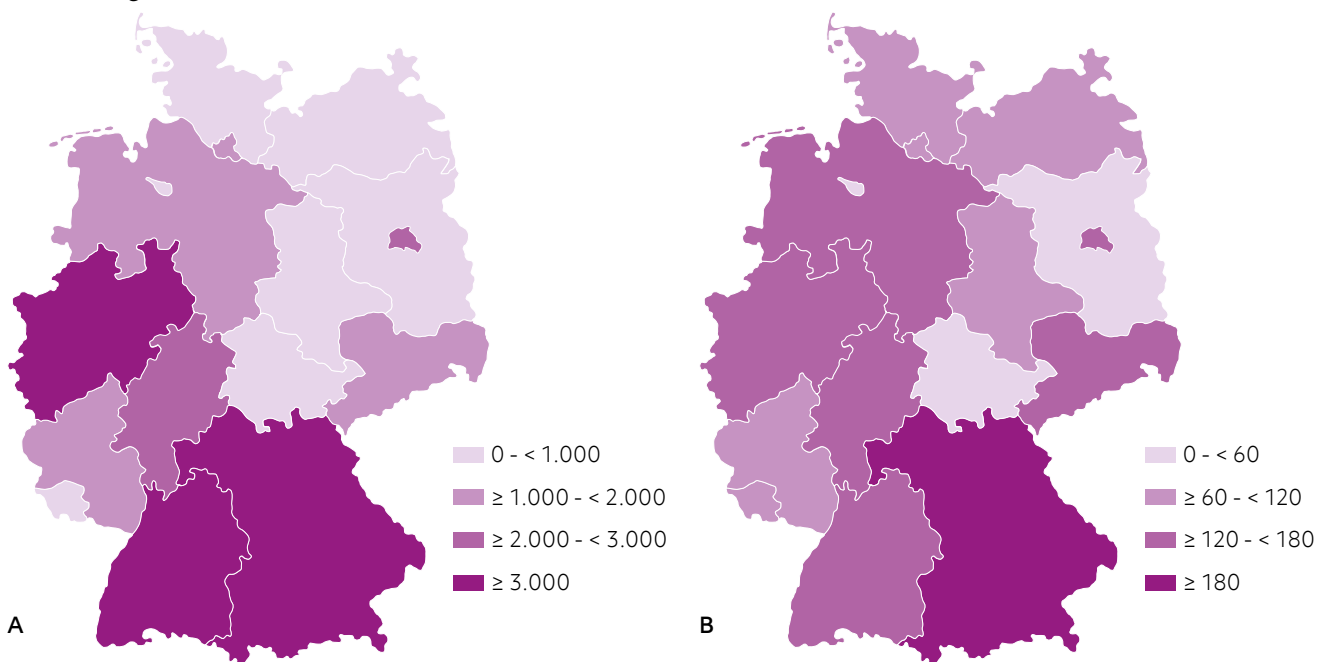


Abb. 8/2: Darstellung der Forschungsleistungen der einzelnen Bundesländer aller kardiologischen Publikationen bis 2018 in Bezug auf die Gesamtanzahl der Publikationen (A) sowie des modifizierten H-Indexes pro Bundesland (B). Die Farbkodierung entspricht der jeweiligen Legende.

Publikationsleistung pro Bundesland

	Bundesland	Einwohnerzahl [in Tausend]	Publikationen	Max. H-Index	Anzahl Medizinischer Fakultäten	Brutto-Inlands- produkt [in Mio. €]	Drittmittel [in Mio. €]
1	Baden- Württemberg	11.070	1.978	159	5	511.420	1.305
2	Bayern	13.077	2.544	202	6	625.161	1.205
3	Berlin	3.645	1.404	143	1	147.057	633
4	Brandenburg	2.512	149	52	0	73.722	125
5	Bremen	683	40	43	0	34.294	146
6	Hamburg	1.841	712	107	1	120.332	286
7	Hessen	6.266	1.055	135	3	292.016	522
8	Mecklenburg- Vorpommern	1.610	320	73	2	44.924	106
9	Niedersachsen	7.982	1.046	130	2	296.016	635
10	Nordrhein- Westfalen	17.933	2.667	140	7	705.066	1.586
11	Rheinland-Pfalz	4.085	630	110	1	149.148	248
12	Saarland	991	289	103	1	35.961	80
13	Sachsen	4.078	927	138	2	126.364	536
14	Sachsen-Anhalt	2.208	225	73	2	63.504	133
15	Schleswig- Holstein	2.897	455	107	2	97.074	165
16	Thüringen	2.143	34	20	1	63.804	175

Tab. 8/1: Übersicht über Einwohnerzahl (Stand 2018), Gesamtpublikationsleistung und modifiziertem durchschnittlichen H-Index aller kardiologischen Artikel bis 2018, sowie der Anzahl Medizinischer Fakultäten (nur staatliche Universitäten), des Bruttoinlandsproduktes (Stand 2018)³ sowie der finanziellen Drittmittel (Stand 2017)⁴. Es wurden nur Erstautoren aus deutschen Instituten gewertet.

Durch die Berücksichtigung der Einwohnerstärke, sowie der wissenschaftlichen und finanziellen Ressourcen, konnten somit zusätzlich zur Größe des Bundeslandes weitere relevante Faktoren einbezogen werden. Um die Daten besser zu veranschaulichen, erfolgte daher ein Ranking aller Bundesländer unter Berücksichtigung oben genannter Charakteristika

in Bezug auf die Anzahl der Publikationen sowie des H-Indexes (Tabelle 8/2). Hierdurch wurden insbesondere Bundesländer hervorgehoben, die trotz geringer Einwohnerzahl oder niedriger Zahl medizinischer Fakultäten, qualitativ hochwertige Forschungsleistung betreiben. Abbildung 8/3 visualisiert die Publikationszahl (8/3 A) sowie den

Sortierung der Bundesländer nach Publikationen und H-Index

Rang	Publika- tionen	H-Index	Publika- tionen	H-Index	Publika- tionen	H-Index	Publika- tionen	H-Index
	...pro 1 Mio. Einwohner	pro Medizinischer Fakultät (nur deutsche, öffentliche Uni)		...pro Bruttoinlandsprodukt		...pro Mio. € Drittmittel	
1	BE (816)	HB (768)	BE (2973)	BE (143)	BE (20,2)	SL (2,86)	SL (6,9)	SL (1,28)
2	HH (696)	TH (488)	RP (1368)	RP (110)	SL (15,5)	MV (1,63)	SH (6,0)	MV (0,69)
3	SL (563)	SL (185)	HH (1282)	HH (107)	SN (12,5)	HB (1,25)	RP (5,5)	SH (0,65)
4	BY (420)	BB (184)	NI (980)	SL (103)	MV (11,4)	ST (1,15)	MV (4,8)	ST (0,55)
5	SN (387)	ST (151)	BY (916)	SN (69)	HH (10,7)	SH (1,10)	BE (4,7)	RP (0,44)
6	HE (385)	MV (143)	NW (873)	NI (65)	SH (10,1)	SN (1,09)	HE (4,6)	BB (0,42)
7	BW (382)	SH (109)	BW (846)	SH (54)	RP (9,2)	BE (0,97)	BY (4,6)	HH (0,37)
8	NW (341)	SN (87)	HE (805)	HE (45)	BY (8,8)	HH (0,89)	HH (4,5)	HB (0,29)
9	SH (339)	HH (83)	SN (789)	MV (37)	NW (8,7)	RP (0,74)	NW (3,9)	HE (0,26)
10	RP (335)	RP (80)	SL (558)	ST (37)	BW (8,3)	BB (0,71)	ST (3,6)	SN (0,26)
11	MV (318)	NI (66)	SH (492)	BY (34)	HE (8,3)	HE (0,46)	BW (3,2)	BE (0,23)
12	NI (245)	HE (56)	MV (256)	BW (32)	ST (7,6)	NI (0,44)	NI (3,1)	NI (0,20)
13	ST (218)	BE (48)	ST (241)	TH (20)	NI (6,6)	BY (0,32)	SN (2,9)	BY (0,20)
14	BB (112)	BW (38)	TH (41)	NW (20)	BB (3,8)	TH (0,31)	BB (2,3)	BW (0,12)
15	HB (82)	BY (37)	BB (-)	BB (-)	HB (1,6)	BW (0,31)	HB (0,4)	TH (0,11)
16	TH (19)	NW (23)	HB (-)	HB (-)	TH (0,6)	NW (0,20)	TH (0,2)	NW (0,09)

Tab. 8/2: Darstellung aller Bundesländer sortiert nach Publikationen beziehungsweise maximalem H-Index pro Einwohnerzahl, medizinischer Fakultät, Bruttoinlandsprodukt¹ sowie finanzieller Drittmittel². BB, Brandenburg; BE, Berlin; BW, Baden-Württemberg; BY, Bayer; HE, Hessen; HB, Bremen; HH, Hamburg; MV, Mecklenburg-Vorpommern; NI, Niedersachsen; NW, Nordrhein-Westfalen; RP, Rheinland-Pfalz; SH, Schleswig-Holstein; SN, Sachsen; SL, Saarland; ST, Sachsen-Anhalt; TH, Thüringen

maximalen H-Index (8/3 B) in Relation zur Anzahl medizinischer Fakultäten. Hierbei sind insbesondere die Bundesländer im oberen Bereich zu finden, die nur eine Fakultät vorweisen können, wie Berlin, Hamburg, Rheinland-Pfalz, Thüringen und das Saarland. Da es in Brandenburg und Bremen keine medizinischen Fakultäten gibt, wurden diese beiden Bundesländer in der entsprechenden Analyse nicht berücksichtigt.

Eine weitere Einschätzung der Forschungseffizienz kann mithilfe der finanziellen Ressourcen erfolgen. Hierzu wurden erneut die Parameter Publikationsanzahl und H-Index in Relation gesetzt zu einerseits dem

Bruttoinlandproduktes (BIP) (Abbildung 8/4, Stand 2018) und andererseits der Höhe an zur Verfügung stehenden Drittmittel der einzelnen Institute (Abbildung 8/5, Stand 2017). Unter Drittmitteln wurden sämtliche finanzielle Drittmitteleinnahmen der Hochschulen laut Bericht des Statistischen Bundesamtes von 2017 berücksichtigt. Dazu gehören sowohl Zuführungsbeträge von Bund und Ländern, als auch von der Europäischen Union und der Deutschen Forschungsgemeinschaft, sowie Drittmittel aus Stiftungen oder der gewerblichen Wirtschaft. Diese Analyse dient der Information, wie effizient einzelne Institute mit den ihnen zur Verfügung stehenden Mitteln arbeiten können.

Verteilung der Publikationen sowie des modifizierten H-Indexes in Deutschland in Relation zur Anzahl an Medizinischen Fakultäten pro Bundesland

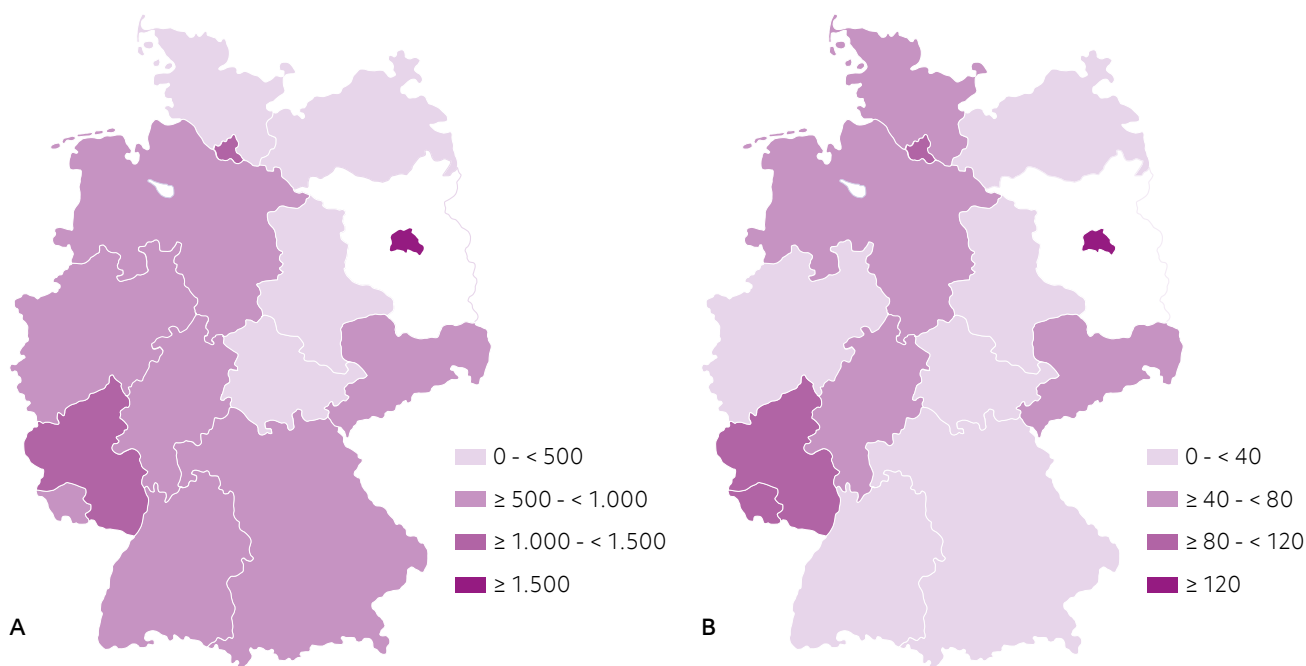


Abb. 8/3: Darstellung der Gesamtanzahl an kardiologischen Publikationen (A) sowie des modifizierten H-Indexes (B) in Relation zur Anzahl der Medizinischen Fakultät des jeweiligen Bundeslandes bis 2018. Die Farbkodierung entspricht der jeweiligen Legende.

Verteilung der Publikationen sowie des modifizierten H-Indexes in Deutschland in Relation zum Bruttoinlandprodukt pro Bundesland

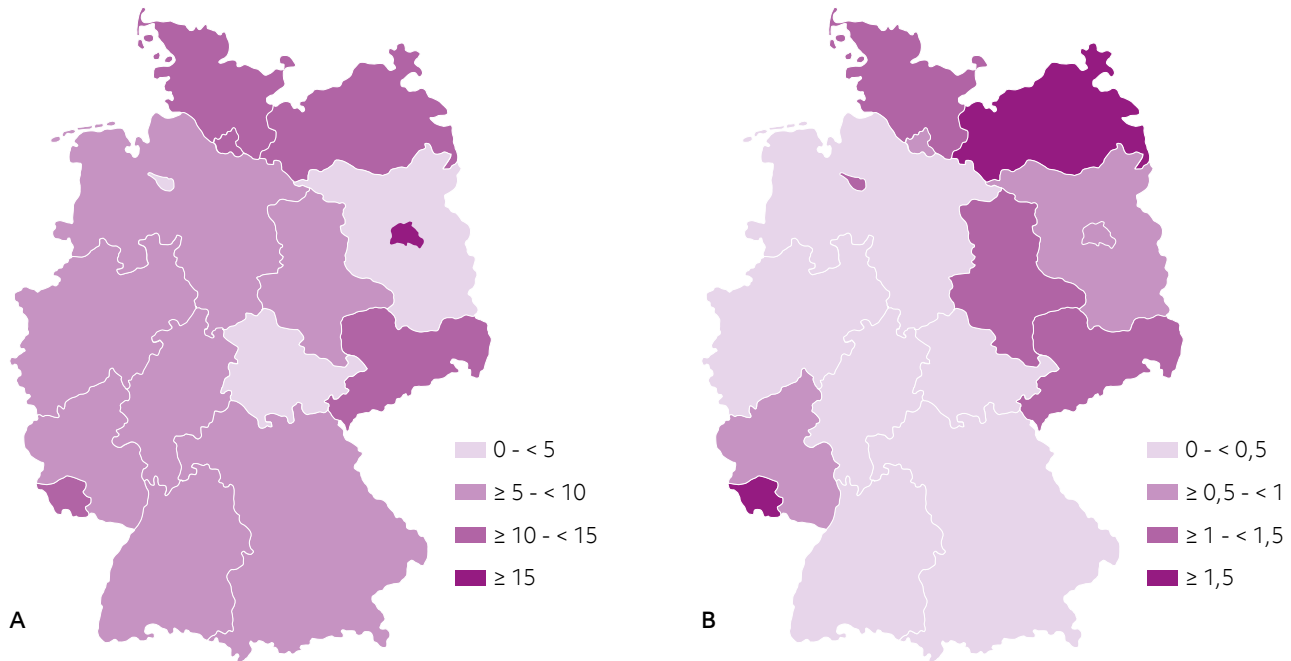


Abb. 8/4: Darstellung der Gesamtanzahl an kardiologischen Publikationen (A) sowie des modifizierten H-Indexes (B) in Relation zum Bruttoinlandprodukt des jeweiligen Bundeslandes bis 2018. Die Farbkodierung entspricht der jeweiligen Legende.

Verteilung der Publikationen sowie des modifizierten H-Indexes in Deutschland in Relation zur Hochschulfinanzierung pro Bundesland

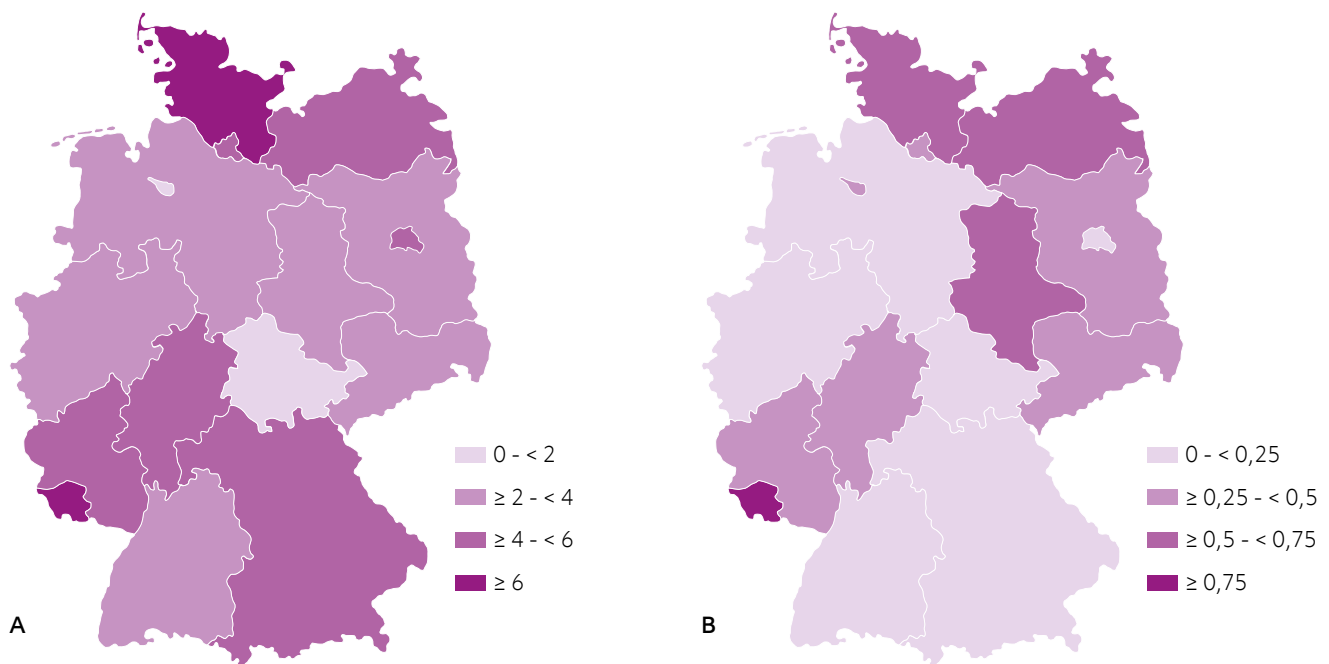


Abb. 8/5: Darstellung der Gesamtanzahl an kardiologischen Publikationen (A) sowie des modifizierten H-Indexes (B) in Relation zur Hochschulfinanzierung gemessen an der Höhe der Drittmittel des jeweiligen Bundeslandes bis 2018. Die Farbkodierung entspricht der jeweiligen Legende.

8.1.4 Geschlechterverteilung in der kardiologischen Forschung

Eine Analyse der Geschlechterverteilung bei der Erstautorenschaft in der kardiologischen Forschung ergab, dass sich der jeweilige Anteil von Frauen und Männern stark unterscheidet. Der Gesamtanteil der Frauen betrug über den gesamten Zeitraum 19,4%, der der Männer 43,9% (Abbildung 8/6). Da die Analyse automatisiert durch geschlechterspezifische Zuordnung der Vornamen erfolgte, blieb die Zuordnung bei 36,7% unklar. Dies war beispielsweise der Fall, wenn nur die Initialen der Vornamen angegeben wurden und somit nicht eindeutig zugeordnet werden konnten. Insgesamt gab es einen deutlichen Anstieg bei Frauen wie auch Männern, wohingegen die Zunahme der

wissenschaftlichen Aktivität der Frauen deutlich stärker ausgeprägt war. So betrug der Anteil der weiblichen Erstautorenschaften im Jahr 1990 19,8% des Männeranteils und im Jahr 2000 17,6%. Bis 2010 war der Anteil bereits auf 26,1% angestiegen und lag 2018 bereits bei 33,9%. Auch der absolute Zuwachs an Wissenschaftsleistung war bei den Wissenschaftlerinnen im Vergleich deutlich höher: Während es im Jahr 1990 noch 61 Artikel von Erstautorinnen waren, betrug die Anzahl im Jahr 2018 bereits 991 Artikel, entsprechend einer Zunahme um etwa das 16-fache. Bei den männlichen Erstautoren kam es zu einem Anstieg von 308 Artikeln (Jahr 1990) auf 2925 Artikel (Jahr 2018) und somit um einen Anstieg um das knapp 10-fache (Abbildung 8/7).

Geschlechterverteilung der Erstautorenschaften der kardiologischen Forschung in Deutschland

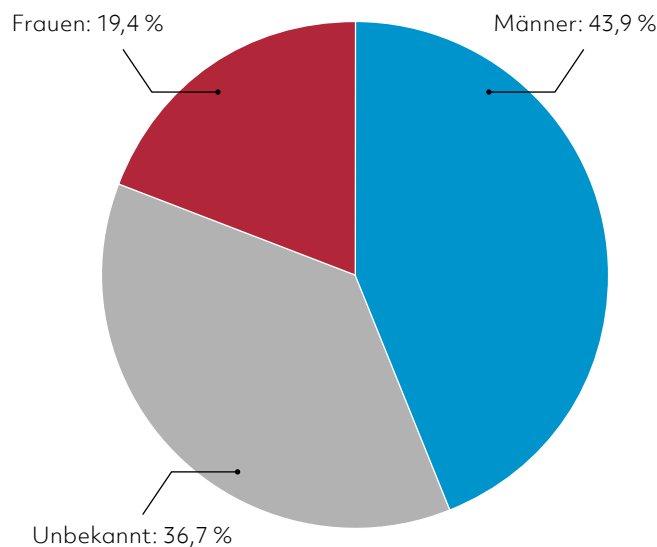


Abb. 8/6: Geschlechterverteilung der kardiologischen Forschung in Deutschland. Der rote Anteil zeigt den Anteil der weiblichen Wissenschaftlerinnen, der blaue den Anteil der männlichen. In Grau wird der Anteil dargestellt, der aufgrund von fehlenden Informationen nicht sicher einem Geschlecht zugeordnet werden konnte.

Geschlechterverteilung der Erstautorenschaften der kardiologischen Forschung in Deutschland zwischen 1990 bis 2018

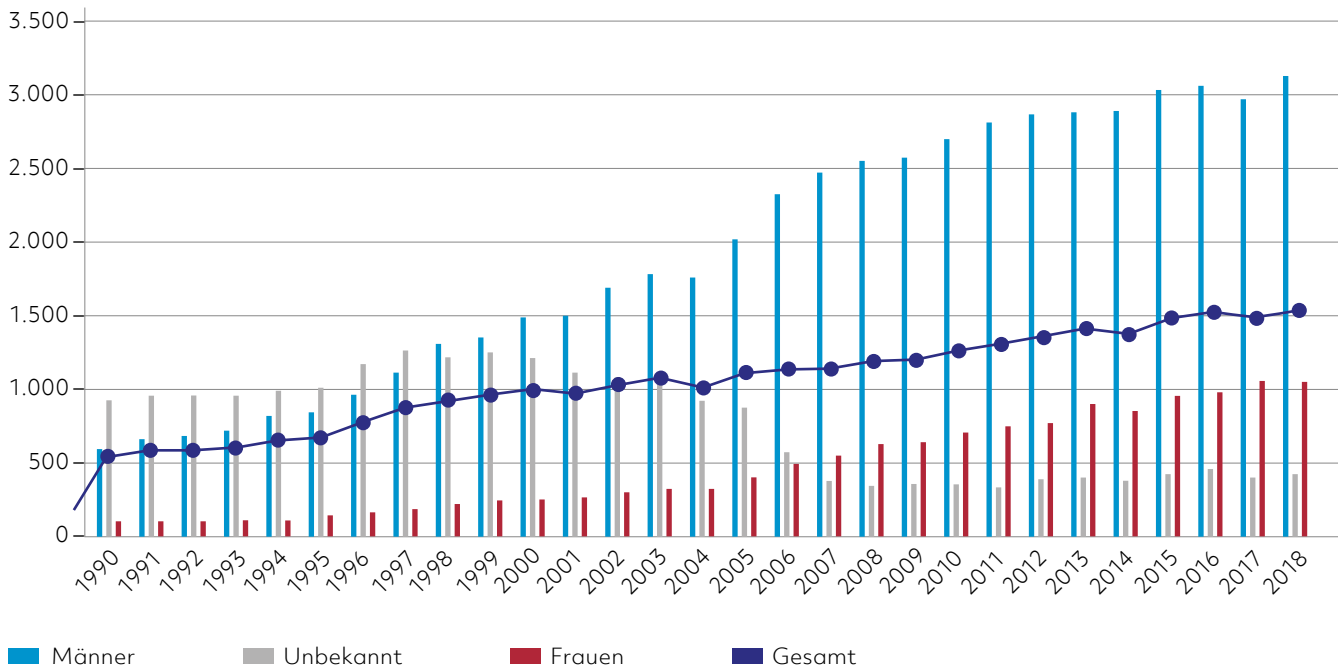


Abb. 8/7: Geschlechterverteilung der kardiologischen Forschung in Deutschland getrennt nach einzelnen Jahren seit 1990. Aufgezeigt ist die Gesamtanzahl kardiologischer Publikationen in Deutschland sowohl für die beiden Geschlechter weiblich (rot), männlich (blau), als auch für die nicht klassifizierbaren (grau). In dunkelblau ist der Gesamtdurchschnitt der Wissenschaftsleistung unabhängig vom Geschlecht aufgeführt.

8.1.5 Verteilung in Deutschland

Da die kardiovaskuläre Forschung aus vielen verschiedenen Teilbereichen besteht, erfolgte eine separate Auswertung aller großen Teilbereiche, wie Herzrhythmusstörungen, Herzinsuffizienz, arterielle Hypertonie, infektiöse Herzerkrankungen, koronare Herzkrankheit (KHK), periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK), pulmonale Hypertonie und Klappenvitien. Abbildung 8/8 bildet den Verlauf der Forschungsleistung der einzelnen Themenbereiche für Deutschland seit 1990 ab. Hierbei zeigte sich ein deutlicher Anstieg aller Themenbereiche mit großem Vorsprung im Bereich der KHK und Koronarintervention. Dies spiegelt zum einen die hohe Prävalenz dieser Erkrankung wider, ist aber ebenso Ausdruck der anhaltenden wissenschaftlichen Relevanz dieses Themengebietes. Ein deutlicher Anstieg ist ebenfalls im Bereich der

Arrhythmien sowie der Klappenvitien erkennbar, was sicherlich neben der steigenden Prävalenz auch auf die zunehmende Entwicklung interventioneller Verfahren dieser Bereiche zurückzuführen ist. Im Bereich der Arrhythmien kam es zu einer spürbaren Weiterentwicklung im Bereich der invasiven Elektrophysiologie, insbesondere der Katheterablationen, während im Bereich der Klappenvitien innovative Verfahren wie die interventionelle Therapie der Aortenklappenstenose sowie der Mitralklappeninsuffizienz Berücksichtigung findet.

8.1.6 Meilensteine in der kardiologischen Forschung

Im Laufe der letzten Jahre kam es zu einigen wichtigen Ereignissen in der Kardiologie, die die klinische Arbeit wesentlich verändert haben. Diese Änderungen und Neuentwicklungen spiegeln sich zugleich in der

Kardiologische Forschung in Deutschland

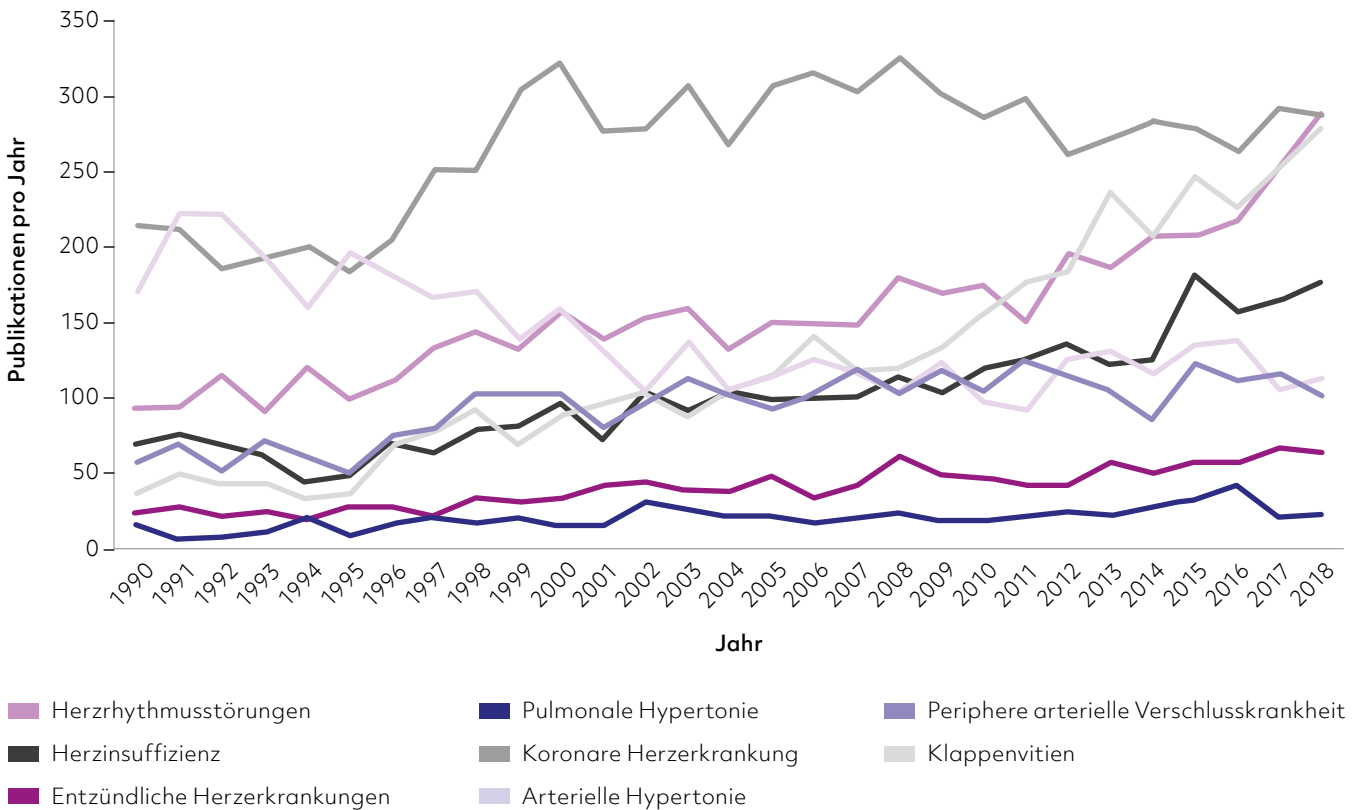


Abb. 8/8: Kardiologische Forschung in Deutschland seit 1990 aufgeteilt nach verschiedenen Themenbereichen. Aufgezeigt ist die Anzahl der Publikationen pro Jahr für den jeweiligen Bereich.

Forschungsaktivität und Forschungsentwicklung in Deutschland wider. Abbildung 8/9 gibt einen Überblick über einige dieser Meilensteine in Bezug auf die Forschungsleistung in Deutschland. Ein kausaler Zusammenhang ist hierbei jedoch nur eingeschränkt möglich, da die Forschungsleistungen nicht linear mit den klinischen Innovationen korrelieren und eher zeitversetzt eintreten. Andererseits ist in dieser Analyse ausschließlich die deutsche Forschungsleistung aufgezeigt. Die einzelnen kardiologischen Entwicklungen dienen somit der Orientierung und der Einordnung des zeitlichen Zusammenhangs der Forschungsleistungen.

8.1.7 Kooperationen

Viele Publikationen und wissenschaftliche Projekte bestehen aus internationalen Kooperationen. Aus der Analyse der Institutzugehörigkeiten der beteiligten Autoren lässt sich das Ausmaß internationaler Kooperationen bei wissenschaftlichen Projekten ableiten. Abbildung 8/10 stellt diese Kooperationen bildlich dar. Die Breite der Verbindungslinien zwischen den Ländern ist hierbei proportional zum Ausmaß der Zusammenarbeit. Hierbei erkennt man, dass Deutschland die meisten Kooperationen mit den USA, sowie Italien und Großbritannien unterhält. Kooperationen ergeben sich größtenteils aufgrund geografischer Nähe: So liegen beispielsweise von den 19 häufigsten Kooperationspartner 15 Länder in Europa.

Kardiologische Forschung in Deutschland (gesamt)

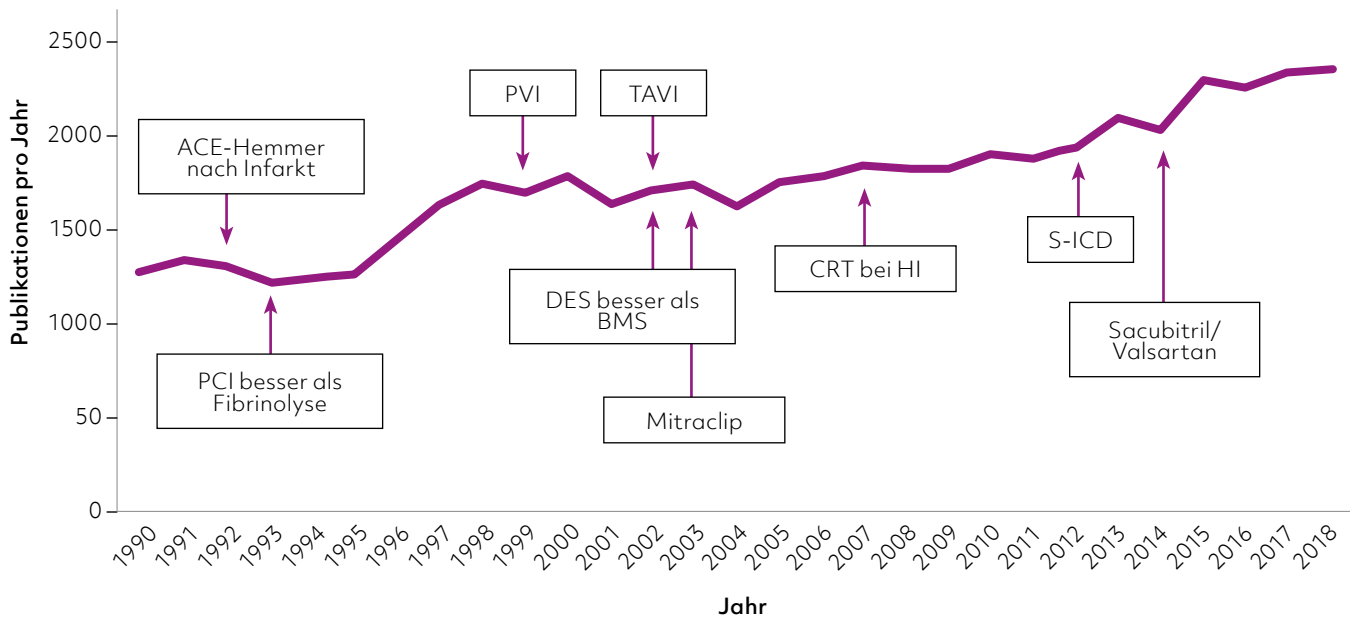


Abb. 8/9: Übersicht über die gesamte kardiologische Forschung seit 1990 in Deutschland mit dazu zeitlich korrelierenden Meilensteinen in der Kardiologie. ACE: Angiotensin-Converting-Enzyme, BMS: bare-metal stent (Metallstent) CRT: Cardiac Resynchronization Therapy, DES: Drug-Eluting Stent, HI: Herzinsuffizienz, PCI: Percutaneous Coronary Intervention, PVI: Pulmonalvenenisolation S-ICD: subkutaner implantierbarer Kardioverter/Defibrillator, TAVI: Transcatheter Aortic Valve Implantation

Wissenschaftliche Kooperationen aus Sicht von Deutschland

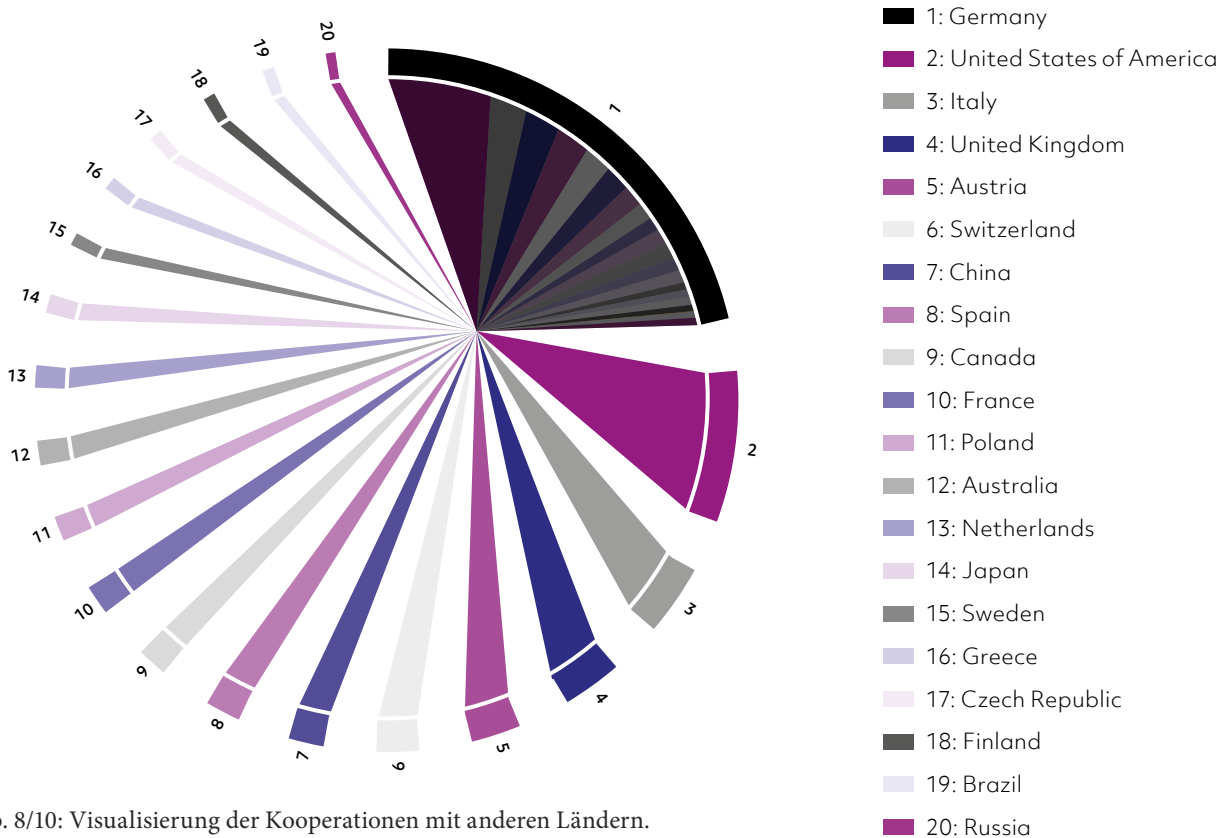


Abb. 8/10: Visualisierung der Kooperationen mit anderen Ländern.

8.1.8 Limitationen

Bei szientometrischen Analysen sind einige Limitationen zu berücksichtigen. Allen voran wurden nur Artikel analysiert, die in der Online-Plattform WoS aufgeführt wurden. Trotz sorgfältiger Überprüfungen auch mit anderen medizinischen Datenbanken, könnten hierdurch möglicherweise Veröffentlichungen nicht berücksichtigt worden sein. Eine weitere Einschränkung stellt der Suchterminus dar; hierbei wurde eine möglichst detaillierte und vollständige Abbildung aller kardiologischen Publikationen ausgewählt, mit der größtmöglichen Signifikanz und Spezifität. Da jedoch ausschließlich über eine Titelsuche ausgewählt wurde, kann dies möglicherweise auch zu fehlenden Veröffentlichungen geführt haben. Weiterhin wurde bei der Beurteilung des Autors jeweils der Korrespondenzautor mit dessen Institutszugehörigkeit gewählt. Hierdurch wurden große multizentrische Studien auf das Institut des Korrespondenzautors reduziert. Der H-Index steigt mit der Anzahl an Publikationen pro Land beziehungsweise pro Person, sowie mit der Anzahl an Zitationen. Dadurch tragen jüngere Publikationen aufgrund der noch geringen Anzahl an Zitationen noch weniger zum H-Index bei, was wiederum bei der Bewertung des H-Indexes berücksichtigt werden muss. Da die Geschlechteranalysen mittels einer automatisierten Zuordnung des Vornamens erfolgt, können folglich ausschließlich Autorinnen und Autoren in das jeweilige Geschlecht unterteilt werden, wenn der gesamte Vorname angegeben und dieser auch zweifelsfrei einem Geschlecht zugeordnet werden kann.

8.1.9 Schlussfolgerung

Die vorliegende Analyse beschreibt erstmalig die Wissenschaftslandschaft in Deutschland im Bereich der kardiologischen Forschung. Insgesamt ist ein deutlicher Zuwachs von Forschung im Bereich der Kardiologie zu verzeichnen. Die Forschungseffizienz einzelner Bundesländer oder Institute kann auf verschiedene Weise ausgedrückt werden. Zum einen direkt über die Quantität, der absoluten Menge an Publikationen im Bereich der Kardiologie. Zur Beurteilung der Qualität sollten jedoch weitere Parameter hinzugezogen werden, wie beispielsweise der H-Index, sowie institutionelle und finanzielle Ressourcen. Durch eine differenzierte Betrachtung und Analyse der Publikationszahlen vor diesem Hintergrund, kann eine Aussage über die Forschungseffizienz im Bereich der Kardiologie in Deutschland getroffen werden. Dass die Forschungsleistung jedoch nicht isoliert für einzelne Institute betrachtet werden sollte, zeigt die ausgeprägte Anzahl an wissenschaftlichen Kooperationen im internationalen Bereich, wodurch die Bedeutung von Teamwork in der Forschung erneut unterstrichen wird.

8.2 Kardiovaskuläre Forschung für angeborene Herzfehler und Kinderkardiologie

Für die DGPK: Dr. Anja Tengler (München)

Fast alle im Kapitel 6 „Angeborene Herzfehler“ aufgeführten Versorgungseinheiten für angeborene Herzfehler und Kinderkardiologie sind universitär oder in großen Herzzentren organisiert und wissenschaftlich aktiv. Die Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler e.V. und die Deutsche Stiftung für Herzforschung unterstützen kinder-kardiologische Forschung mit Wissenschaftspreisen und Forschungsfördermitteln. Das Kompetenznetz

Angeborene Herzfehler e.V. und das Nationale Register für angeborene Herzfehler e.V., in der Trägerschaft aller drei herzmedizinischen Fachgesellschaften, werden in ihrer Struktur maßgeblich vom Deutschen Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung e.V. (DZHK) und von der Deutschen Herzstiftung e.V. gefördert. Das Kompetenznetz stellt unter anderem mit dem Nationalen Register für angeborene Herzfehler und der Biomaterialdatenbank für angeborene Herzfehler zentrale Netzwerkstrukturen für kinder-kardiologische Forschung zur Verfügung.

Die hier aufgeführten Themenbereiche beziehen sich auf eine Betrachtung der aktuellen Preisträger

Förderung der Europäischen Union

Themenbereich	Projekttitel
Big Data	My Health My Data EU-H2020 (Titus Kühne, DHZB, Berlin)
Herzklappenforschung	EurValve - Personalised Decision Support for Heart Valve Disease EU-H2020 (M Kelm, DHZB, Berlin)

DHZB: Deutsches Herzzentrum Berlin

Tab. 8/3: Die Europäische Union förderte die genannten kinder-kardiologischen Projekte im Rahmen von Horizon 2020.

Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Themenbereich	Projekttitel
Kardiovaskuläre Bildgebung	Computer unterstützte Analyse und Vorhersage des hämodynamischen Ergebnisses von Behandlungsstrategien bei Angeborenen Herzfehlern (T Kühnw, DHZB, Berlin)

DHZB: Deutsches Herzzentrum Berlin

Tab. 8/4: Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) förderte das genannte kinder-kardiologische Projekt.

Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Themenbereich	Projekttitel
Chirurgische Verfahren, Herzinsuffizienz	Individuell adaptierbare Fontan-Prothesen zur Herzunterstützung von Ein-Kammer-Patienten (FontanPro) (HDZ Bad Oeynhausen)
Kardiovaskuläre Bildgebung	Decision Support Software für die Therapie von Mitralklappenerkrankungen (T Kühne, DHZB, Berlin)
Herzinsuffizienz	Systemmedizinische Ansätze bei Herzinsuffizienz (T Kühne, DHZB, Berlin)
Herzgenetik	PeRsOnalized Genomics For CongEniTal HEart Disease (MP Hitz, Kiel)
Herzgenetik	Defiance Defining Environmental Factors Influencing and Affecting Neonatal Cardiac health through Epigenome profiling (A Kahlert, Kiel)

HDZ: Herz- und Diabeteszentrum Nordrhein-Westfalen; DHZB: Deutsches Herzzentrum Berlin

Tab. 8/5: Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt die aufgeführten kinder-kardiologischen Projekte.

und Forschungsförderungen sowie eine Abfrage der einzelnen Zentren und des Kompetenznetz Angeborene Herzfehler sowie des Nationalen Registers für angeborene Herzfehler nach Projekten, die aus EU-Mitteln, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), dem Deutschen Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK) oder der Deutschen Stiftung für Herzforschung beziehungsweise der Deutschen Herzstiftung gefördert werden. Große Teile der kardiovaskulären Forschung für angeborene Herzfehler und Kinderkardiologie finanzieren sich darüber hinaus aus institutionellen und industriellen Fördermitteln und mit Unterstützung diverser Stiftungen. Die nachfolgend aufgeführten Themenbereiche können also weder vollständig sein, noch können und sollen sie in irgendeiner Weise gewichten.

Förderung des Deutsche Zentrums für Herz-Kreislauf-Forschung

Themenbereich	Projekttitle
Kardiovaskuläre Bildgebung	Bilddatenmanagementsystem des DZHK (T Kühne, DHZB, Berlin)
Herzinsuffizienz	Heart failure in children and adolescents (N Al-Wakeel, F Berger, DHZB, Berlin)
Kardiogenetik	Genetische Grundlagen der Entstehung angeborener Herzfehler (MP Hitz, I Voges, Kiel)

DHZB: Deutsches Herzzentrum Berlin

Tab. 8/6: Das Deutsche Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK) fördert die aufgeführten kinder-kardiologischen Projekte.

Förderung der Deutschen Stiftung für Herz-forschung

Themenbereich	Projekttitle
Kardiovaskuläre Bildgebung	Nicht-invasive Untersuchung pathologischer Veränderungen der myokardialen Textur bei Patienten mit hypoplastischen Linksherzsyndrom mittels MRT (M Salehi Ravesh, Kiel)
Ischämie/Reperfusion/ Kardioprotektion	Kühlung nach Herzkreislaufstillstand und Reanimation - eine Rolle für RBM-3? (LM Rosenthal, K Schmitt, DHZB, Berlin)
Hämodynamik	Auswirkung des Atemwegsdruckes auf die Hämodynamik im Neugeborenenmodell (B Schmitt, DHZB, Berlin)

DHZB: Deutsches Herzzentrum Berlin

Tab. 8/7: Die Deutsche Stiftung für Herzforschung förderte die genannten kinder-kardiologischen Projekte.

Förderung der Deutschen Herzstiftung

Themenbereich	Projekttitle
Herzinsuffizienz	Myokarditis-Register MYKKE (S Schubert, D Messroghli, DHZB, Berlin)
Herztransplantation	Immuntoleranz – Untersuchung von Biomarkern im peripheren Blut bei Patienten nach pädiatrischer Herztransplantation – Aussagekraft und Reproduzierbarkeit (S Ulrich, München)

DHZB: Deutsches Herzzentrum Berlin

Tab. 8/8: Die Deutsche Herzstiftung fördert die genannten kinder-kardiologischen Projekte.

Förderung der Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler e.V.

Themenbereich	Projekttitel
Chirurgische Verfahren, Histopathologie	Einfluss von ASS und Clopidogrel auf Fibrinablagerungen, Thrombozytenadhäsion und Re-Endothelialisierung von RVOT-Conduits zur Verminderung des Endokarditisrisikos: Histopathologie und Implikationen für die Klinik (R Scheidmann, Göttingen)
Kardiometabolische Mechanismen	PPAR γ links BMP2 and TGF β 1 pathways in vascular smooth muscle cells, regulation cellproliferation and glucose metabolism (G Hansmann, Hannover)
Kardiovaskuläre Bildgebung	Translationale interventionelle Kinderkardiologie: Methodenentwicklung am Tiermodell unter Kombination von Herzkatheterintervention und kardialer Kernspintomographie (B Schmitt, DHZB, Berlin)
Kardiovaskuläre Bildgebung	Non-invasive measurement of cardiomyocyte size and tissue characterisation in patients with congenital aortic stenosis or coarctation (P Schneider, C Rickers, Hamburg)*

* Der Gerd-Killian-Preis wird gemeinsam mit der Deutschen Herzstiftung verliehen

Tab. 8/9: Die Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler e.V. unterstützt mit ihren Fördermitteln und Preisgeldern Arbeiten aus aufgeführten Bereichen.

Förderung aus den Innovationsfonds

Themenbereich	Projekttitel
Versorgungsforschung	Versorgungsoptimierung bei Kindern und Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern (OptAHF); (, JM Fegert, Ulm; H Hövels-Gürich, Aachen; GP Diller, Herzzentrum Münster)

Tab. 8/10: Der Innovationsfonds des Bundesministeriums für Gesundheit und der Krankenkassen fördert das aufgeführte kinder-kardiologische Projekt.

8.3 Herzchirurgie im Umfeld der kardiovaskulären Forschung

Für die DGTHG: Prof. Dr. med. Oliver Dewald (Oldenburg)

Die Beteiligung der Herzchirurgie an Forschungsvorhaben mit grundlagenwissenschaftlichen, translationalen und klinischen Fragestellungen ist unvermindert hoch. Dabei sind nicht nur komplexere Forschungsvorhaben mit engen Kooperationen zwischen Kliniken und Instituten der humanmedizinischen und naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung zu finden, sondern auch einige klinisch sehr relevante Projekte. Die weitere Bündelung der Ressourcen wird über eine standortübergreifende Zusammenarbeit, zum Beispiel im Deutschen Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung oder in Sonderforschungsbereichen, betrieben (Tabelle 8/11). Als Quellen für die Erstellung dieses Kapitels wurden die Datenbanken der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Deutschen Herzstiftung e.V., sowie des ISI Web of Science genutzt.

8.3.1 Beispiele interdisziplinärer klinischer Forschung

Die praktische Umsetzung der klinischen Fragestellungen wird anhand von aktuellen Beispielen im Folgenden dargestellt:

8.3.1.1 Deutsches Aortenklappenregister
 Das Deutsche Aortenklappenregister (German Aortic Valve Registry, GARY) verfolgt seit Juli 2010 prospektiv die Ergebnisse des chirurgischen und interventionellen Aortenklappenersatzes mit dem Ziel einer Verbesserung der Patientensicherheit. Es ist ein Paradebeispiel, wie eine gute Zusammenarbeit zwischen Kardiologie und Herzchirurgie zu einer Verbesserung der Versorgungsqualität für die Patienten führt. Mittlerweile konnte eine Reihe von Analysen der GARY-Daten publiziert werden. So ergab die Auswertung sämtlicher chirurgischer Aortenklappenersätze auch in Kombination mit Myokardrevaskularisation (Bypass-Chirurgie) der Jahre



2011 bis 2015, dass diese Prozeduren bei Patienten mit mittlerem oder niedrigem Operationsrisiko auf sehr hohem Qualitätsniveau durchgeführt wurden. Zusätzlich zeigte eine Auswertung von Patienten der Jahre 2011 bis 2015 mit mittlerem Operationsrisiko für einen Aortenklappenersatz gleichwertige Überlebensraten für den chirurgischen Klappenersatz und die TAVI-Prozedur. Weltweit zum ersten Mal wurde eine große Kohorte an Niedrig-Risiko-Patienten mit konventionellem Klappenersatz und TAVI analysiert, was sehr ähnliche Ergebnisse für beide Techniken ergab. Für TAVI konnte in einer weiteren Analyse gezeigt werden, dass es keinen Unterschied im Überleben der Patienten macht, ob der Eingriff unter Lokalanästhesie oder Vollnarkose erfolgt. Eine weitere Studie zeigte eine signifikant höhere Schrittmacherrate nach TAVI im Vergleich zu chirurgischem Aortenklappenersatz, welche auch mit höherer Sterblichkeit nach einem Jahr Beobachtung einherging. Aufgrund dieser Vielfalt der heutigen Therapiemethoden belegen GARY-Daten auch die absolute Notwendigkeit einer interdisziplinären „Heart-Team“-basierten Entscheidung.

8.3.1.2 Nahtfreie Herzklappenprothesen

Eine Innovation der vergangenen Jahre stellt auch der Aortenklappenersatz mit (nahtfreien) Sutureless- oder Rapid-Deployment-Klappenprothesen dar. Dabei handelt es sich um biologische, in einem Stent fixierte Perikardprothesen, welche ganz ohne oder nur mit wenigen Nähten chirurgisch implantiert werden. Aktuell sind zwei Rapid-Deployment-Herzklappenmodelle auf dem europäischen Markt verfügbar, die mittlerweile auch in den USA zugelassen sind. Die theoretische Vereinfachung und Verkürzung der Implantation kann insbesondere für Patienten mit erhöhtem Operationsrisiko von Vorteil sein. Der genaue Stellenwert und die vermeintlichen Vorteile dieser Technik werden zurzeit aktiv in Studien untersucht. Eine groß angelegte Datenanalyse von GARY konnte jedoch keinen signifikanten Überlebensvorteil im Vergleich zu konventionellen biologischen Aortenklappenpro-

thesen zeigen. Im Gegenteil, es zeigten sich höhere Schrittmacherraten und postoperative Gradienten. Ergebnisse von randomisierten Studien sowie Langzeitergebnisse für diesen Herzklappentyp stehen noch aus.

8.3.1.3 Kathetergestützter Herzklappenersatz

DEDICATE-Studie: Randomized, Observer-Blinded, Multi-Center, Event-Driven Trial of TAVI versus SAVR in Patients with Symptomatic Severe Aortic Valve Stenosis and Intermediate Risk of Mortality, as assessed by STS- Score (DEDICATE)

Die Transkatheter-Aortenklappen-Implantation (TAVI) hat sich in den letzten Jahren als Therapieoption der hochgradigen Aortenklappenstenose bei alten „Hochrisiko“-Patienten etabliert. Ziel der DEDICATE-Multicenter-Studie ist es nun, die Sicherheit und Effektivität von TAVI bei Patienten mit einer hochgradigen Aortenklappenstenose und intermediärem operativen Risiko im Vergleich zum konventionellen chirurgischen Aortenklappenersatz zu untersuchen. Der Endpunkt dieser Studie ist die Mortalität nach 60 Monaten. Die Auswahl der Katheterherzklappenprothese, der Zugang und die Auswahl der chirurgischen Herzklappen sind dem jeweiligen Zentrum freigestellt. Diese vom DZHK initiierte und überwiegend finanzierte Studie hat im Jahre 2017 begonnen. Es sind bis Herbst 2018 ungefähr 300 Patienten eingeschlossen worden. Insgesamt ist die Studie für mittlerweile 1.600 Patienten angelegt, die Rekrutierung wurde erweitert.

8.3.1.4 Funktionelle Mitralklappeninsuffizienz

In der Behandlung von Patienten mit funktioneller Mitralklappeninsuffizienz hat sich die interventionelle Anuloplastie durch das Mitraclip®-Verfahren mittlerweile bei Patienten mit hohem Operationsrisiko etabliert. Jedoch sind diesbezüglich zwei größere Studien abgeschlossen worden (Mitral-FR und COAPT), die zu gegensätzlichen Ergebnissen gekommen sind. Während COAPT einen Überlebensvorteil

für die Behandlung mit dem Mitraclip® zeigen konnte, war bei Mitral-FR kein Unterschied zur medizinischen Therapie zu erkennen. Hier wird sich in Zukunft nach Abschluss weiterer Studien zeigen, wie effektiv diese Therapieoption ist. Zusätzlich wird derzeit ein alternatives Verfahren erprobt: Das Cardioband-Annuloplastie-System wird ebenfalls interventionell über die Vena femoralis transseptal zur Rekonstruktion der Mitralklappe ohne Fäden verankert. Dieses System ist adjustierbar und für verschiedene Annulusgrößen geeignet und wird entlang des posterioren Klappenrings unter echokardiographischer und fluoroskopischer Kontrolle implantiert. Auch dieses System ist mittlerweile in Europa zugelassen und wird alternativ auch für die Behandlung der Trikuspidalklappeninsuffizienz bei Patienten mit hohem OP-Risiko im Rahmen einer Studie überprüft. Zusätzlich sind das Neochord®- und das Harpoon®-Verfahren mittlerweile verfügbar. Bei beiden werden über einen transapikalen Zugang

am schlagenden Herzen unter Ultraschall-Kontrolle Neochordae am defekten Mitralsegel angebracht, um dieses zu refixieren. Auch hier stehen Ergebnisse von randomisierten Studien sowie Langzeitergebnisse noch aus.

8.3.1.5 Transkatheter-Mitralklappen-therapie

Im Rahmen von mehreren weltweiten Zulassungsstudien wurde im Jahre 2015 die Transkatheter-Mitralklappenimplantation (TMVI) eingeführt. Hier sind aktuell noch die Systeme Tiara® (Neovasc), CardiacQ® (Edwards Lifesciences) und Tendyne® (Abbott) in der weiteren klinischen Erprobung. Erste Daten zu den jeweiligen Systemen sind mittlerweile publiziert und zeigen signifikante Komplikationsraten, sodass nach wie vor noch nicht abzusehen ist, wann Transkatheter-Mitralklappen als Therapieverfahren für größere Patientengruppen verfügbar sein werden. Die aktuellen Daten sind nur an relativ wenigen

Förderung herzchirurgischer Projekte durch die DFG und die DHS/DSHF

Themenbereich	Ziel	Beispiele
Zellersatz	Kardiomyozyten aus iPSC, Immunmodulation	
Herzinsuffizienz	Zellulärer Gewebeersatz Modulation der Herzfrequenz durch Neurostimulation Mechanismen der Herzinsuffizienz	Exzellenz-Cluster 62: REBIRTH
Mechanische Kreislaufunterstützung	Neue Systeme und Implantationstechniken Mechanismen der Regeneration	KFO 311
Transplantation	Grundlagen der Immunantwort, Generierung von immunkompatiblen Spendertieren Spenderkonditionierung und Abstoßungsmechanismen	TRR 127 SFB 738
Zelltransplantation und Organersatz	Generierung der kardialen Progenitorzellen, Regeneration, Remodeling Tissue Engineering von Bypassgrafts	KFO 311
Bildgebung	Simulation von Mitralklappenrekonstruktion	
Regeneration	Identifikation von Zielgenen und Faktoren	
Aortenklappen	Perkutane Resektion der Klappentaschen Konservierung der Herzklappen	
Atherosklerose und Gefäße	Mechanismen der Plaqueruptur, Aortenpathologie, Genetik der Aortenerkrankungen	
Lunge	Immunologie und Hämostase Immunmodulation	SPP 2014
Neurologie	Neurokognitive Funktion nach Herzoperation Neuroprotektion während der Herzoperation	FOR 1328
Klinische Studien	Erweiterung der Syntax-Studie	

Tab. 8/11: Projektförderung durch die DFG und die DHS/DSHF im Jahr 2018

Patienten ermittelt worden, und es bleibt abzuwarten, wie sich die einzelnen Systeme im Langzeitverlauf entwickeln werden.

8.3.1.6 Mechanische Kreislaufunterstützung

Der optimale Zeitpunkt für den Einsatz eines Herz-Unterstützungssystems wird nach wie vor kontrovers diskutiert. Deshalb soll in der „Early versus late left ventricular assist implantation (VAD)“-Studie, einer groß angelegten, multizentrischen Studie des DZHK, genau diese Fragestellung untersucht werden. Da Patienten mit schwerer Herzinsuffizienz in Deutschland heutzutage sehr lange auf ein Spenderherz warten müssen, stirbt nach wie vor ein signifikanter Anteil der Patienten auf der Warteliste. Deshalb wird die Hypothese untersucht, ob der frühzeitige Einsatz von Herz-Unterstützungssystemen die Lebensqualität und die körperliche Leistungsfähigkeit von Patienten, die auf ein Spenderherz warten, verbessern kann und die Mortalität auf der Warteliste senkt. Es sollen insgesamt 500 Patienten in die Studie aufgenommen werden, und eine große Anzahl der Herztransplantationszentren in Deutschland ist daran beteiligt.

8.3.1.7 Extrakorporale Zirkulation (ECLS)

Seit einigen Jahren zeichnet sich ein zunehmender Einsatz von mechanischen extrakorporalen Herz-Kreislauf- und Lungen-Unterstützungssystemen (extracorporeal life support – ECLS / extracorporeal membrane oxygenation – ECMO) ab, obwohl für deren Einsatz weder national noch international dezidierte Leitlinien vorhanden sind. Deshalb werden seit dem Jahr 2015 evidenzbasierte Empfehlungen zum primären Management von Patienten mit ECLS/ECMO-Therapie erarbeitet, in denen sowohl die Rahmenbedingungen als auch die Patientenbezogenen Faktoren berücksichtigt werden, um diese Therapieform zu optimieren. Das endgültige Ziel ist es, eine S3-Leitlinie zum Einsatz der extrakorporalen Zirkulation (ECLS/ECMO) bei Herz-Kreislauf- und/oder Lungenversagen zu verfassen. Die Fertigstellung ist für Mitte 2020 geplant.

8.3.2 Beispiele grundlagenwissenschaftlicher und translationaler Forschung

Für den Deutschen Herzbericht 2019 wurden die Projekte aktualisiert und tabellarisch zusammengefasst (Tabelle 8/11). Die herzchirurgische Forschung beschäftigt sich unverändert mit dem Grundproblem der sehr begrenzt verfügbaren neuen Herzmuskelzellen, deren akuter oder chronischer Verlust zwangsläufig zur Herzinsuffizienz führt. Aus diesem Grund liegen die Schwerpunkte der herzchirurgischen außerklinischen Forschung auf der Prävention und Behandlung der Arteriosklerose, der Immunmodulation, der Regeneration, dem Gewebumbau, der Transplantationsimmunologie, dem biologischen Gewebeersatz sowie der mechanischen Kreislaufunterstützung.

Auch die Entwicklung von biologischen Herzklappenprothesen, und ihre längere Haltbarkeit sowie die Optimierung der Implantationsverfahren sind hier zu nennen. Neue Aspekte zum Erhalt der Lungenfunktion werden in Projekten über die Immunmodulation und hämostaseologische Interaktionen untersucht. Die Organkonservierung und -Protektion werden weiterhin in Verbundprojekten erforscht.

Im Jahr 2018 wurde mit Unterstützung der DFG die 1. Nachwuchsakademie Herzchirurgie in Jena durchgeführt. Im Rahmen dieser fünftägigen Veranstaltung diskutierten Nachwuchswissenschaftler aus vielen deutschen Universitätskliniken die Möglichkeiten der weiteren Vernetzung und stellten verschiedene Projekte vor. Aus dieser Veranstaltung sind diverse Projekte und Kooperationen entstanden, welche anschließend im Rahmen der Nachwuchsakademie bei der DFG einen Antrag eingereicht haben.

Der interdisziplinäre Charakter wird hier nur teilweise abgebildet, da einige Standorte ein international sichtbares, exzellentes Umfeld für die Erforschung von verschiedenen Aspekten der Herzkrankheiten, neuen Technologien und Therapieansätzen bieten.

-
- 1 Hirsch JE 2005. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2005;102:16569-72.
 - 2 Scholz SS et al. 2019. Contemporary scientometric analyses using a novel web application: the science performance evaluation (SciPE) approach. *Clin Res Cardiol*. 2019. doi: 10.1007/s00392-019-01568-x
 - 3 Statistisches Bundesamt. Bruttoinlandsprodukt je Einwohner nach Bundesländern. 2018.
 - 4 Statistisches Bundesamt. Finanzen der Hochschulen. 2017; Fachserie 11, Reihe 4.5.v

Anhang

Stichwortverzeichnis

Adipositas.....	Kap. 7
Akuter Myokardinfarkt.....	Kap. 2, Kap.3
Akutes Koronarsyndrom.....	Kap. 7
Angeborene Herzerkrankungen.....	Kap. 6, Kap. 7
Angina pectoris.....	Kap. 2
Aortenklappe.....	Kap. 3, Kap. 5, Kap. 7, Kap. 8
Biologische Herzklappen.....	Kap. 3
Blutdruck.....	Kap. 5, Kap. 6
Bypass.....	Kap. 3, Kap. 7, Kap. 8
Chest Pain Unit.....	Kap. 2
Defibrillator.....	Kap. 5, Kap. 8
Demographie.....	Kap. 1
Depression.....	Kap. 7
Diabetes mellitus.....	Kap. 5, Kap. 7
Elektrophysiologische Untersuchungen.....	Kap. 4
EMAH.....	Kap. 6, Kap. 7
Fettstoffwechselstörung.....	Kap. 7
Fortschreibungen (statistisch).....	Kap. 1
Forschungsförderung.....	Kap. 8
Herzchirurgie.....	Kap. 3, Kap. 5, Kap. 6, Kap. 8
Heart Team.....	Kap. 3
Herzinsuffizienz.....	Kap. 3, Kap. 5, Kap. 7, Kap. 8
Herz-Lungen-Maschine.....	Kap. 3, Kap. 5, Kap. 6
Herzklappenchirurgie.....	Kap. 3
Herzklappenerkrankungen.....	Kap. 3
Herzrhythmusstörungen.....	Kap. 5, Kap. 8
Herzschrittmacher.....	Kap. 4, Kap. 5
Herztransplantation.....	Kap. 5, Kap. 6, Kap. 7, Kap. 8
Hypertonie.....	Kap. 5, Kap. 7, Kap. 8
Ischämische Herzkrankheiten.....	Kap. 3, Kap. 5
Kardiologie.....	Kap. 5, Kap. 7, Kap. 8
Kinderherzchirurgie.....	Kap. 6
Kinderherzzentren.....	Kap. 6
Kinderkardiologen.....	Kap. 6
Kodierung-/fehler.....	Kap. 2
Koronare Herzkrankheit.....	Kap. 3, Kap. 7, Kap. 8
Koronarintervention.....	Kap. 7, Kap. 8
Kreislaufunterstützungssysteme.....	Kap. 3, Kap. 5, Kap. 8
Kunstherz.....	Kap. 5
Linksherzkatheter.....	Kap. 2
Mehrgefäßerkrankung.....	Kap. 2

Mitralklappe.....	Kap. 3, Kap. 5, Kap. 8
Morbidität.....	Kap. 1 - Kap. 6
Mortalität.....	Kap. 1 - Kap. 6
Plötzlicher Herztod.....	Kap. 6
Prävention.....	Kap. 5, Kap. 7, Kap. 8
Rauchen.....	Kap. 7
Rehabilitation.....	Kap. 7
Sterbeziffer.....	Kap. 5, Kap. 7
Stundenfälle.....	Kap. 2
Transkatheteraortenklappenimplantation (TAVI).....	Kap. 3, Kap. 7, Kap.8
Todesursachen (häufigste).....	Kap. 1, Kap 2
Versorgung.....	Kap. 2
Vertragsärzte.....	Kap. 2
Wanderungsgewinn (statistisch).....	Kap. 1
Zensus 2011.....	Kap. 1

Abkürzungsverzeichnis

Geographie

BW	Baden-Württemberg
BY	Bayern
BE	Berlin
BB	Brandenburg
HB	Bremen
DL	Deutschland
HH	Hamburg
HE	Hessen
MV	Mecklenburg-Vorpommern
NI	Niedersachsen
NW	Nordrhein-Westfalen
RP	Rheinland-Pfalz
SL	Saarland
SN	Sachsen
ST	Sachsen-Anhalt
SH	Schleswig-Holstein
TH	Thüringen

Sonstige Abkürzungen

ACB	Aorto-coronary bypass, Koronararterien-Bypass (auch CABG)
ACC	American College of Cardiology
ACS	Akutes Koronarsyndrom
AD	Assist Device
AF	Atrial fibrillation
AHB	Anschlussheilbehandlung
AHA	American Heart Association
AHF	Angeborene Herzfehler
ANKK	Arbeitsgemeinschaft Niedergelassener Kinderkardiologen
ASD	Atriumseptumdefekt
AVNRT	AV-Knoten-Reentry-Tachykardie
AVRT	Atrioventrikuläre Tachykardie
BÄK	Bundesärztekammer
BevStatG	Bevölkerungstatistikgesetz

BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMI	Body-Mass-Index
BNK	Bundesverband Niedergelassener Kardiologen e.V.
BStatG	Bundesstatistikgesetz
BVAD	Biventricular assist device
CABG	Coronary artery bypass graft, Koronararterien-Bypass-Transplantat
CC	Komorbiditäten
CPU	Chest Pain Unit (Ambulanz für unklare Brustschmerzen)
CRT	Kardiale Resynchronisationstherapie
DDD	Tagesdosen
DEGS	Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland
DES	Drug Eluting Stent
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DGK	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V.
DGPK	Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie e.V.
DGPR	Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation e.V.
DGTHG	Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie e.V.
DHS	Deutsche Herzstiftung e.V.
DRG	Diagnosebezogene Fallgruppen
DRV	Deutsche Rentenversicherung Bund
DSHF	Deutsche Stiftung für Herzforschung
DSO	Deutsche Stiftung Organtransplantation
DZHK	Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung
EAS	European Atherosclerosis Society
EBM	Einheitlicher Bewertungsmaßstab
ECLS	Extracorporal Life Support System
EF	Ejektionsfraktion/Auswurffraktion
EM(-Rente)	Erwerbsminderung (-Rente)
EMAH	Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern

EPU	Elektrophysiologische Untersuchung	LDL-C	Low-density-Lipoprotein-Cholesterin
ERC	European Research Council	LHK(U)	Linksherzkatheter (-untersuchung)
ESC	European Society of Cardiology	LOM	Leistungsorientierte Mittel
EU	Europäische Union	LVAD	Left ventricular assist device
EW	Einwohner	MORT	Mortalitätsziffer/Sterbeziffer
FOR	Familienorientierte Rehabilitation	MOZ	Morbiditätsziffer
GARY	German Aortic Valve Registry (Deutsches Aortenklappenregister)	MVZ	Medizinisches Versorgungszentrum
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss Ärzte - Krankenkassen	NIH	National Institutes of Health
G-DRG	German-Diagnosis Related Groups (Diagnose-bezogene Fallgruppen)	nQS	Nationale Qualitätssicherung
GKinD	Gesellschaft der Kinderkrankenhäuser und Kinderabteilungen in Deutschland e. V.	NSTEMI	Nicht-ST-Streckenhebungsinfarkt
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung	NYHA	New York Heart Association
HF	Heart Failure, Herzinsuffizienz/Herzschwäche	OP(s)	Operation(en)
HKL	Herzkatheterlabor	OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
HKU	Herzkatheteruntersuchung	PCI	Perkutane Koronarintervention (=Herzkatheter)
HLM	Herz-Lungen-Maschine	pmp	pro 1 Million Einwohner (per million population)
HLTx	Herz-Lungen-Transplantation	RCTs	Randomized controlled trials, kontrollierte Studien mit Zufallsauswahl
HT-Grad	Hypertonie-Grad	RKI	Robert Koch-Institut
HTx	Herztransplantation	RVAD	Rechtsventrikuläres Assist-device
ICD	Implantierbarer Cardioverter-Defibrillator	SFB	Sonderforschungsbereich
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems – Version 10	SGB	Sozialgesetzbuch
ICF	International Classification of Functioning	StaBu	Statistisches Bundesamt
IHF	Institut für Herzinfarktforschung	STEMI	ST-Strecken-Hebungs-Myokardinfarkt
KBV	Kassenärztliche Bundesvereinigung	TAH	Total artificial heart
KHEntG	Krankenhausentgeltgesetz	TAVI	Transkatheter-Aortenklappenimplantation
KHG	Krankenhausfinanzierungsgesetz	VHD	Valvular heart disease, Herzklappenerkrankung
KHK	Koronare Herzkrankheit (= Ischämische Herzerkrankung)	VHF	Vorhofflimmern
KHStatV	Krankenhausstatistik-Verordnung	vs.	versus (im Vergleich zu)
KTL	Klassifikation therapeutischer Leistungen	VSD	Ventrikelseptumdefekt
		WHO	Weltgesundheitsorganisation

Datenquellen

Daten des Statistischen Bundesamtes (DeStatis)

Datengrundlage sind die Bevölkerungsdaten basierend auf der Fortschreibung des Bevölkerungsstandes zum Stichtag 31.12.2018 seit dem Zensus 2011.

Mortalität (DeStatis)

Die Todesursachenstatistik erscheint als jährliche Vollerhebung und bezieht sich auf alle Gestorbenen mit Wohnsitz in Deutschland. Dazu dienen die Todesbescheinigungen, die im Rahmen der Leichenschau ausgestellt werden. Auf dieser Basis wird die Sterbeziffer (Zahl der Gestorbenen je 100.000 Einwohner) ermittelt. Die Analysen zu Sterbeziffern beziehen sich auf ischämische Herzkrankheiten (Koronare Herzkrankheit), Herzklappenkrankheiten, Herz- Rhythmusstörungen, Herzinsuffizienz und angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems.

Morbidität (DeStatis)

Die Krankenhausdiagnosestatistik erfasst als Vollerhebung die vollstationäre Hospitalisationsrate (behandelte Fälle pro 100.000 Einwohner), die im Berichtsjahr aus dem Krankenhaus entlassen wurden. Erhoben werden sowohl die vorliegende Hauptdiagnose als auch soziodemographische Merkmale wie Alter, Geschlecht und Wohnort. Zur Verschlüsselung der Hauptdiagnosen wird die internationale statistische Klassifikation der Krankheiten ICD-10-GM verwendet.

Leistungsstatistik der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) 2018

Die DGTHG-Leistungsstatistik wird seit 1978 jährlich erhoben. Bei dieser freiwilligen Registrie-

rung handelt es sich um eine deutschlandweite Vollerhebung der Leistungen aller herzchirurgischen Fachabteilungen. Für das Verfahrensjahr 2018 haben alle 78 Abteilungen daran teilgenommen. Aus Datenschutzgründen erfolgt keine patientenbezogene Erfassung, sondern eine prozedurkodierte Registrierung. Als Grundlage dient der Operationen- und Prozeduren Schlüssel OPS in der für das Verfahrensjahr gültigen Fassung. Die In-Hospital-Sterblichkeit wird ohne Risikoadjustierung ausgewiesen und dem jeweils ersten Eingriff eines Falles zugeordnet.

Daten der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK) 2018

Die Daten von Herzkatheterlaboren wurden in der DGK- Erhebung „Leistungszahlen Herzkatheterlabore 2018“ ermittelt, die auf einer Selbstauskunft der Einrichtungen beruht. Für das Erhebungsjahr 2018 lagen 590 Adressen von Einrichtungen der interventionellen Kardiologie vor; davon waren 477 Krankenhäuser, 15 MVZ an Krankenhäusern und 95 Praxen bzw. ambulante Praxiskliniken. Die Daten der Erhebung „Leistungszahlen Herzkatheterlabore 2018“ lagen von 467 der 590 Einrichtungen vor, da für 60 Einrichtungen die Daten von einer anderen Einrichtung in kumulierter Form berichtet wurden. Die Ausschöpfung der Adressdatei für die „Leistungszahlen Herzkatheterlabore 2018“ entspricht damit einer Quote von 79 % (2017: 81 %). Weitere Informationen dazu in Kapitel 2.

Die Standorte der Chest-Pain-Units wurden der Homepage der DGK entnommen unter <http://cpu.dgk.org/zertifizierte-cpus/> (Stand vom 12.12.2018).

Daten der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie (DGPK) 2018

Gemäß Erhebungen der DGPK, detaillierte Informationen dazu siehe Kapitel 6.

Daten zu Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauf-Erkrankungen (2018)

In einer zum fünften Mal vorgenommenen Umfrage der DGPR (Monate Mai bis Oktober) unter Rehabilitationseinrichtungen in Deutschland wurden Daten zu den dort im Jahr 2018 erbrachten Leistungen in der Herz-Kreislauf-Rehabilitation, den Diagnosen der Rehabilitanden und den in der Rehabilitation erfolgten Therapien erhoben. Beteiligt haben sich 69 von 109 angeschriebenen Einrichtungen (63%). Weitere Daten sind dem KARDRReha-Bericht 2018 der DRV und der S3-Leitlinie Kardiologische Rehabilitation im deutschsprachigen Raum Europas (2020) entnommen.

Daten des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) 2018

Das vom Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) nach § 137a SGB V beauftragte Institut führt die externe Qualitätssicherung der Versorgung im Gesundheitswesen seit 2015 nach dem bundesweit einheitlichen Verfahren für die medizinische und pflegerische Bereiche durch. An der Qualitätssicherung nehmen alle nach § 108 SGB V zugelassenen Krankenhäuser teil. Der jährlich erscheinende Qualitätsreport sowie die Ergebnisse der einzelnen

Leistungsbereiche sind online im Rahmen der Bundesauswertung abrufbar.

Daten der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV) 2018

Die Daten stammen aus der Abrechnungsstatistik der KBV. Anhand der Leistungshäufigkeit der Gebührenordnungspositionen kann die Anzahl der vertragsärztlich erbrachten Untersuchungen und Interventionen festgestellt werden, die über den einheitlichen Bewertungsmaßstab (EBM) abgerechnet wurden. Die Versorgung hinsichtlich der genannten Behandlungen findet dabei vorwiegend in ambulanten Praxen statt, erfolgt aber auch stationär von niedergelassenen Belegärzten oder von ermächtigten Ärzten und Institutionen

Daten der Deutschen Stiftung Organtransplantation (DSO) 2018

Die Deutsche Stiftung Organtransplantation (DSO) fungiert seit Juli 2000 als bundesweite Koordinierungsstelle gemäß Transplantationsgesetz für die Organspende und die Organbereitstellung zwischen den Entnahmekrankenhäusern und den rund 50 Transplantationszentren. Dabei arbeitet sie eng mit der europäischen Koordinationsstelle für die Organvergabe, der Eurotransplant-Stiftung in Den Haag, zusammen. Auftraggeber sind die Bundesärztekammer (BÄK), der GKV-Spitzenverband und die Deutsche Krankenhausgesellschaft. Die Ergebnisse der DSO werden jährlich in einem Bericht publiziert, der online abrufbar ist.

Impressum

Deutscher Herzbericht 2019
Frankfurt am Main
Oktober 2020

Herausgeber

Deutsche Herzstiftung e.V.
Bockenheimer Landstr. 94–96
60323 Frankfurt am Main
Prof. Dr. Dietrich Andresen (Vorsitzender),
Martin Vestweber (Geschäftsführer)

In Zusammenarbeit mit

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-
und Kreislaufforschung e.V. (DGK), Düsseldorf
Prof. Dr. Andreas Zeiher (Präsident),
Dr. Konstantinos Papoutsis (Geschäftsführer)

Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und
Gefäßchirurgie e.V. (DGTHG), Berlin
Prof. Dr. Jan Gummert (Präsident),
Dr. Andreas Beckmann (Geschäftsführer)

Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiolo-
gie und Angeborene Herzfehler e.V. (DGPK),
Düsseldorf Prof. Dr. Nikolaus Haas (Präsident),
Dr. Karl Robert Schirmer (Geschäftsführer)

BQS – Institut für Qualität und Patientensicher-
heit, Düsseldorf
Dr. Jan Frederik Marx, Renate Meyer,
Mirja Rohjans

Redaktion

Prof. Dr. Eckart Fleck (verantwortlich)
Prof. Dr. Markus Heinemann (verantwortlich)
Prof. Dr. Thomas Meinertz
Dr. rer. nat. Ariane Pott
Mirja Rohjans

Herstellung



Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14
70469 Stuttgart
Postfach 301120, 70451 Stuttgart

Tel.: 0711/89 31-0,
Fax: 0711/89 31-298
www.thieme.de

Produktionsmanagement

Anna Herrschelmann, Ursula Schicke

Layout und Satz

Ursula Schicke, Katharina Weier,
Christina Weineich

Druck

Druckhaus Sportflieger
Sportfliegerstraße 5-7
12487 Berlin

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird ausschließ-
lich die männliche Form verwendet. Wir möchten
deshalb darauf hinweisen, dass die ausschließliche
Verwendung der männlichen Form explizit als
geschlechtsunabhängig verstanden werden soll.

Korrespondenzadressen

Deutsche Herzstiftung e.V.
Bockenheimer Landstr. 94 - 96
60323 Frankfurt am Main
Tel. +49 69 955128-0
Fax +49 69 955128-313
info@herzstiftung.de
www.herzstiftung.de

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie-
Herz- und Kreislau fforschung e.V.
Grafenberger Allee 100
40237 Düsseldorf
Tel. +49 211 600692-0
Fax +49 211 600692-10
info@dgk.org
www.dgk.org

Deutsche Gesellschaft für Thorax-,
Herz- und Gefäßchirurgie e.V.
Langenbeck-Virchow-Haus
Luisenstraße 58/59
10117 Berlin
Tel. +49 30 28004-370
Fax +49 30 28004-379
info@dgthg.de
www.dgthg.de

Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische
Kardiologie und Angeborene Herzfehler e.V.
Grafenberger Allee 100
40237 Düsseldorf
Tel. +49 211 6026655
Fax +49 211 6026656
kontakt@dgpk.org
www.kinderkardiologie.org

BQS Institut für Qualität & Patientensicherheit
GmbH
Vogelsanger Weg 80
40470 Düsseldorf
Tel. +49 211 280729-0
Fax +49 211 280729-99
info@bqs.de
www.bqs.de

Deutsche Gesellschaft für Prävention und Reha-
bilitation von Herz-Kreislaufferkrankungen e.V.
Friedrich-Ebert-Ring 38
56068 Koblenz
Tel. +49 261 309231
Fax +49 261 309232
info@dgpr.de
www.dgpr.de

