

2021

# Deutscher Herzbericht



In Zusammenarbeit mit



**DGK.**



Herausgeber

Deutsche  
Herzstiftung





# 33.

## Deutscher Herzbericht

Sektorenübergreifende Versorgungsanalyse  
zur Kardiologie, Herzchirurgie und  
Kinderherzmedizin in Deutschland

2021

# Vorwort

Der 33. Deutsche Herzbericht 2021 stellt die Versorgung der Bevölkerung in Deutschland im Bereich der Herz-Kreislauf-Medizin dar. Die Deutsche Herzstiftung als Herausgeberin des Herzberichts ist den Fachgesellschaften für Kardiologie (DGK), für Herzchirurgie (DGTHG), für pädiatrische Kardiologie (DGPK) sowie für Prävention und Rehabilitation von Herz- und Kreislauferkrankungen (DGPR) dankbar für die aktive Gestaltung des Herzberichts. Es ist gelungen, in allen Bereichen ein aktuelles Bild der ambulanten und stationären Versorgung von Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu erhalten. Der Stellenwert der modernen interdisziplinären Zusammenarbeit in der Herz-Kreislauf-Medizin wird deutlich. Der Herzbericht ist eine wichtige Grundlage, mit der sich die Qualität, aber auch die Verfügbarkeit der Behandlung von Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen einschätzen lassen.

Ausgehend von einer Bestandsaufnahme der Morbidität und der Mortalität der häufigsten Herzkrankheiten enthält der Bericht eine Fülle an Informationen zu einer Vielzahl aktueller Fragestellungen: Wie häufig werden kardiologische und herzchirurgische Therapieverfahren bei Erwachsenen und Kindern angewendet? Wie wird sich die kardiologische und herzchirurgische Versorgung der Bevölkerung in Deutschland entwickeln? Wie wirken sich Therapien, Nachsorge und Präventionsangebote auf das Krankheitsgeschehen aus und welche Auswirkungen hat die COVID-19-Pandemie auf die herzmedizinische Versorgung?

Mit der alljährlichen Herausgabe des Herzberichts gibt die Deutsche Herzstiftung gemeinsam mit 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) sowie der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauferkrankungen (DGPR) wichtige Impulse für die kritische Beurteilung der herzmedizinischen Versorgung in Deutschland.

Die Versorgung Herzkranker hat sich in Deutschland ohne Zweifel grundlegend verbessert – dank vieler neuer Untersuchungs- und Therapieverfahren. Eine deutliche Senkung der Morbidität (Erkrankungshäufigkeit) und Mortalität (Todesrate) ist die Folge. Allerdings sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen als Todesursache Nummer eins mit 338.000 Sterbefällen im Jahr 2020 für 34% aller Todesfälle in Deutschland verantwortlich. Somit sterben mit Abstand immer noch 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. Der plötzliche Herztod als lebensbedrohliche Komplikation einer Herzerkrankung betrifft häufig noch junge Menschen. Von den 66.000 durch den plötzlichen Herztod Verstorbenen pro Jahr könnten viele durch eine frühzeitigere Diagnose der zugrunde liegenden Herzerkrankung und durch eine früh einsetzende Therapie gerettet werden.

Eine chronische Herzkrankheit ist oftmals mit einem hohen Leidensdruck und Einbußen an Lebensqualität verbunden. Insbesondere der demografische Wandel trägt dazu bei, dass die Sterblichkeit durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen eine enorme Herausforderung für das Gesundheitswesen und die Gesellschaft bleiben wird. Hinzu kommen die COVID-19-Pandemie und ihre Auswirkungen auf die Versorgung von Herz-Kreislauf-Patienten, die sich auf unterschiedlichen Ebenen zeigen (Krankheitsgeschehen, Krankenhaus-Inanspruchnahme etc.).

Der Deutsche Herzbericht hat sich über viele Jahre als verlässliche Grundlage für das Einschätzen, Beurteilen und Deuten von Trends und Entwicklungen in der herzmedizinischen Versorgung bewährt. Die Zahlen des 33. Herzberichts lassen einmal mehr darauf schließen, dass Präventionsangebote (primär und sekundär) sowie Leistungen in Diagnose, Therapie und Nachsorge in ihren Potenzialen für eine optimale Versorgung von und bessere Prognose für Herz-Kreislauf-Patienten in Deutschland noch nicht flächendeckend in gleichem Maße zum Tragen kommen. Die Analysen des Herzberichts sollen Entscheidern im Gesundheitswesen als Datenbasis dienen, Verbesserungsmöglichkeiten in der herzmedizinischen Versorgung zu identifizieren. Wodurch könnten neue Impulse für eine zukunftsfähige Versorgung im kardiovaskulären Bereich entstehen? Welche Rolle spielen dabei z. B. Software- und KI-basierte Forschungsstrategien, Digitalisierung und Ausweitung der Telemedizin, interdisziplinäre Versorgungsnetzwerke und neue Früherkennungsprogramme und Präventionskonzepte?

Als Versorgungsanalyse ist der Herzbericht – diese in Europa einzigartige Zusammenschau von Daten aus Erhebungen der Fachgesellschaften und offiziellen Statistiken – zu einem wertvollen Instrument zur Beantwortung dieser und weiterer Fragen geworden. So ordnen die Analysen des Herzberichts Besonderheiten der Entwicklung des Krankheitsgeschehens (Morbidität und Mortalität) oder der Häufigkeit von Prozeduren in Diagnostik und Therapie auch im Kontext des Pandemiegeschehens 2020 ein, wenn es die Datenlage erlaubt. Ein Novum ist das Kapitel 10 „Komorbiditäten im Kontext von Herzkrankheiten“, das neben der Darstellung der ausgewählten Herzkrankheiten nun auch die Einflüsse von Begleiterkrankungen (z. B. Hypertonie, Diabetes, Nierenerkrankungen) abbildet und am Beispiel von Patienten mit Koronarer Herzkrankheit (KHK)

und Herzinsuffizienz die Begleitmedikation beschreibt. Komorbiditäten sind für Entstehen und Verlauf von Herzkrankheiten von wegweisender Bedeutung. Hinzu kommt die COVID-19-Pandemie als „wesentliche Zusatzbelastung“, so dass auch deren Auswirkungen etwa auf die kardiovaskuläre Rehabilitation oder auf die Diagnosen von Herzkrankheiten dargestellt werden. Kapitel 8 bündelt zum leichteren Auffinden die Darstellung von strukturellen Entwicklungen der Herzmedizin (z. B. Anzahl der Fachärzte, Fachabteilungen, Bildgebung, Linksherzkatheter-Messplätze, Transplantationen etc.). Für ein differenzierteres Bild dieser strukturellen Entwicklungen werden in den Texterläuterungen des Kapitels Daten für das Jahr 2020 und ihre Veränderung gegenüber dem Vorjahr (2019) abgebildet. Entwicklungen über einen längeren Zeitraum stellen die Tabellen mit früheren Referenzen der Jahre 2011 oder 2016 dar. Einen Überblick über die Forschungsförderungen und Wissenschaftspreise für innovative und patientennahe Herzforschung der Deutschen Herzstiftung sowie der Fachgesellschaften DGK, DGTHG und DGPK gibt das Kapitel 9.

Der Herzbericht 2021 stellt erneut dar, wie bedeutsam Herz-Kreislauf-Erkrankungen für uns als gesamte Gesellschaft sind. Neben den weiterhin sehr hohen Erkrankungs- und Sterblichkeitszahlen zeigt der Herzbericht aber auch, dass durch die moderne Diagnostik und Therapie bei vielen Krankheitsbildern deutliche Fortschritte erzielt werden konnten. Das Zusammenspiel von Grundlagenforschung, klinischer Wissenschaft sowie ambulanter und stationärer Versorgungsstrukturen und die Kooperation von Kardiologie, Herzchirurgie und Kinderkardiologie sind ein wesentlicher Baustein des Erfolges.

Prof. Dr. Thomas Voigtländer,  
Deutsche Herzstiftung  
Juli 2022

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Mortalität und Morbidität der Herzkrankheiten – ein Überblick</b>	<b>9</b>
1.1 Demografische Grunddaten	9
1.2 Morbidität und Mortalität im Überblick	15
1.3 Mortalität	22
<b>2. Koronare Herzkrankheit</b>	<b>31</b>
2.1 Koronare Herzkrankheit: Vollstationäre Hospitalisationsrate	32
2.2 Mortalität der Koronaren Herzkrankheit	35
2.3 Koronare Herzkrankheit: Linksherzkatheter im niedergelassenen Bereich	41
2.4 Koronare Herzkrankheit: Diagnostische Linksherzkatheter und therapeutische PCI im stationären Bereich – 2019/2020	42
2.5 Koronare Herzkrankheit und Herzchirurgie: Bypass-Operationen isoliert und in Kombination mit Herzklappenoperationen – 2020	50
<b>3. Herzklappenerkrankungen</b>	<b>55</b>
3.1 Herzklappenerkrankungen: Morbidität und Mortalität	55
3.2 Herzklappenerkrankungen: Methodik, Herkunft und Quellen der Daten	58
3.3 Konventionelle herzchirurgische Eingriffe allgemein	58
3.4 Konventionelle Aortenklappenchirurgie	59
3.5 Kathetergestützt-interventionelle Therapie der Aortenklappenerkrankungen (TAVI)	61
3.6 Therapie der AV-Klappenerkrankungen	63
<b>4. Herzrhythmusstörungen</b>	<b>67</b>
4.1 Herzrhythmusstörungen: Hintergrund	67
4.2 Herzrhythmusstörungen: Morbidität	68
4.3 Herzrhythmusstörungen: Mortalität	71
4.4 Elektrophysiologische Untersuchungen und Ablationen	71
4.5 Elektrophysiologische Chirurgie	75
4.6 Herzrhythmusstörungen: Therapie mit kardialen Rhythmusimplantaten	77
<b>5. Herzinsuffizienz</b>	<b>85</b>
5.1 Herzinsuffizienz: Morbidität und Mortalität	85
5.2 Herzinsuffizienz: Konservative Therapie gemäß Leitlinien	89
5.3 Herzinsuffizienz: Device-basierte Therapieverfahren	92
5.4 Herzinsuffizienz: Mechanische Kreislaufunterstützung, Herztransplantation und Kunstherz	96

<b>6. Angeborene Herzfehler</b>	<b>103</b>
6.1 Angeborene Herzfehler: Morbidität und Letalität	103
6.2 Kinderkardiologische Herzkatheter-Untersuchungen	106
6.3 Chirurgie angeborener Herzfehler im Kindes- und Erwachsenenalter – 2020	108
6.4 Nationales Register für Angeborene Herzfehler	116
6.5 Nationale Qualitätssicherung Angeborener Herzfehler	116
<b>7. Kardiovaskuläre Rehabilitation</b>	<b>121</b>
7.1 Leistungsspektrum Kardiologischer Rehabilitationseinrichtungen	122
7.2 Kardiologische Rehabilitation der Deutschen Rentenversicherung (DRV)	125
<b>8. Strukturelle Entwicklung der Herzmedizin</b>	<b>131</b>
8.1 Strukturelle Entwicklung der Kardiologie und Herzchirurgie	131
8.2 Bildgebende Verfahren bei Herzkrankheiten	139
8.3 Linksherzkatheter	143
8.4 Strukturen in der pädiatrischen Kardiologie und Kinderherzchirurgie	146
8.5 Kardiologische Rehabilitation	154
<b>9. Kardiovaskuläre Forschungsförderung in Deutschland</b>	<b>157</b>
9.1 Förderung aus Eigenmitteln der Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. V. (DGK)	157
9.2 Forschungsförderung in der Herzchirurgie	159
9.3 Kardiovaskuläre Forschung für angeborene Herzfehler und Kinderkardiologie	160
9.4 Forschungsförderung durch die Deutsche Herzstiftung e. V. (DHS) und Deutsche Stiftung für Herzforschung (DSHF)	160
<b>10. Komorbiditäten im Kontext von Herzkrankheiten</b>	<b>163</b>
10.1 Herzerkrankungen während der COVID-19-Pandemie	163
10.2 Spektrum der jeweils 10 häufigsten Begleiterkrankungen zu den Hauptdiagnosen KHK und HI	167
<b>Anhang</b>	<b>173</b>
Stichwortverzeichnis	173
Abkürzungsverzeichnis	175
Datenquellen	177
Impressum	179
Korrespondenzadressen	180





# 1. Mortalität und Morbidität der Herzkrankheiten – ein Überblick

PD Dr. Kurt Bestehorn (Zell), Dr. Susanne Stolpe (Essen)

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 2021 nutzt den Zensus 2011. Auf ältere Daten wird nur eingeschränkt Bezug genommen. Diese können den Herzberichten der Vorjahre entnommen werden. Mit den Zensus-

daten 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 bis dahin die Bevölkerungsdaten aus dem Zensus 1987 verwendet wurden.

### Bevölkerung in Deutschland nach Altersgruppen – 2020

Altersgruppen	Bevölkerung absolut			Bevölkerungsanteile in %		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
0 - < 1	769.380	395.333	374.047	0,93	0,48	0,45
1 - < 5	3.199.758	1.640.751	1.559.007	3,85	1,97	1,87
5 - < 10	3.783.568	1.944.171	1.839.397	4,55	2,34	2,21
10 - < 15	3.725.094	1.916.110	1.808.984	4,48	2,30	2,18
15 - < 20	3.856.774	1.991.487	1.865.287	4,64	2,39	2,24
20 - < 25	4.570.491	2.394.221	2.176.270	5,50	2,88	2,62
25 - < 30	4.912.939	2.552.806	2.360.133	5,91	3,07	2,84
30 - < 35	5.581.088	2.876.938	2.704.150	6,71	3,46	3,25
35 - < 40	5.290.876	2.688.873	2.602.003	6,36	3,23	3,13
40 - < 45	5.034.888	2.531.208	2.503.680	6,05	3,04	3,01
45 - < 50	5.035.860	2.526.278	2.509.582	6,06	3,04	3,02
50 - < 55	6.487.224	3.265.131	3.222.093	7,80	3,93	3,87
55 - < 60	6.817.318	3.414.124	3.403.194	8,20	4,11	4,09
60 - < 65	5.818.137	2.866.561	2.951.576	7,00	3,45	3,55
65 - < 70	4.899.104	2.333.788	2.565.316	5,89	2,81	3,08
70 - < 75	3.968.070	1.854.514	2.113.556	4,77	2,23	2,54
75 - < 80	3.468.028	1.551.030	1.916.998	4,17	1,87	2,31
80 - < 85	3.430.502	1.432.318	1.998.184	4,13	1,72	2,40
85 - < 90	1.662.241	615.608	1.046.633	2,00	0,74	1,26
≥ 90	843.691	235.269	608.422	1,01	0,28	0,73
<b>Insgesamt</b>	<b>83.155.031</b>	<b>41.026.519</b>	<b>42.128.512</b>	<b>100,00</b>	<b>49,34</b>	<b>50,66</b>
<b>≥ 65</b>	<b>18.271.636</b>	<b>8.022.527</b>	<b>10.249.109</b>	<b>21,97</b>	<b>9,65</b>	<b>12,33</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/1: Bevölkerung in Deutschland am 31.12.2020 nach Altersgruppen und Geschlecht

In diesem Kapitel werden Daten der Gesundheitsberichterstattung zu kardiovaskulärer Gesundheit vorgestellt. Es werden dabei nur Assoziationen zwischen zwei Merkmalen wie Mortalität und Morbidität und Ausprägungen wie Geschlecht, Jahr oder Bundesland dargestellt. Da keine kausalen Schlussfolgerungen oder Interpretationen zwischen Einflussfaktoren/Expositionen und Outcome (Mortalität/Morbidität) erfolgen, ist es nicht notwendig, Confounder (Störfaktoren) bei der Beschreibung der Daten zu berücksichtigen. Für kausale epidemiologische Fragestellungen jedoch ist dies unbedingt erforderlich.

### 1.1.1 Bevölkerung in Deutschland nach Altersgruppen – 2020

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 Bezugszahlen. 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

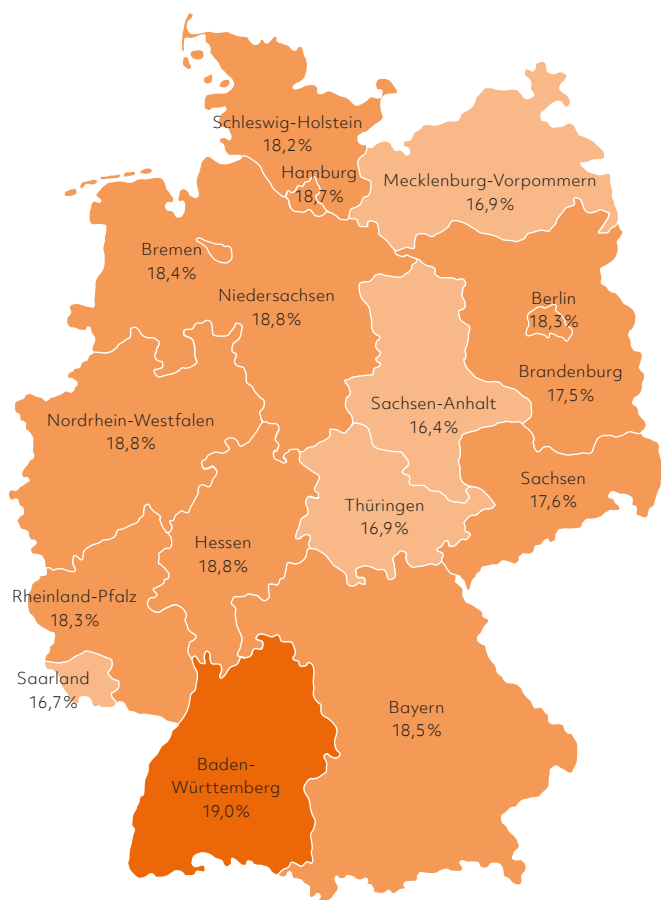
In den Karten werden die Bevölkerungsdaten unter dem Gesichtspunkt Altersgruppen nach Bundesländern präsentiert, was Einblicke in die

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.

### 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 2020. 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 Herzerkrankungen, 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, Bayern und Hessen. Diese Unterschiede der Häufigkeitsverteilung der ab 65-Jährigen sind keine neue Entwicklung.

## Kinder und Jugendliche – 2020



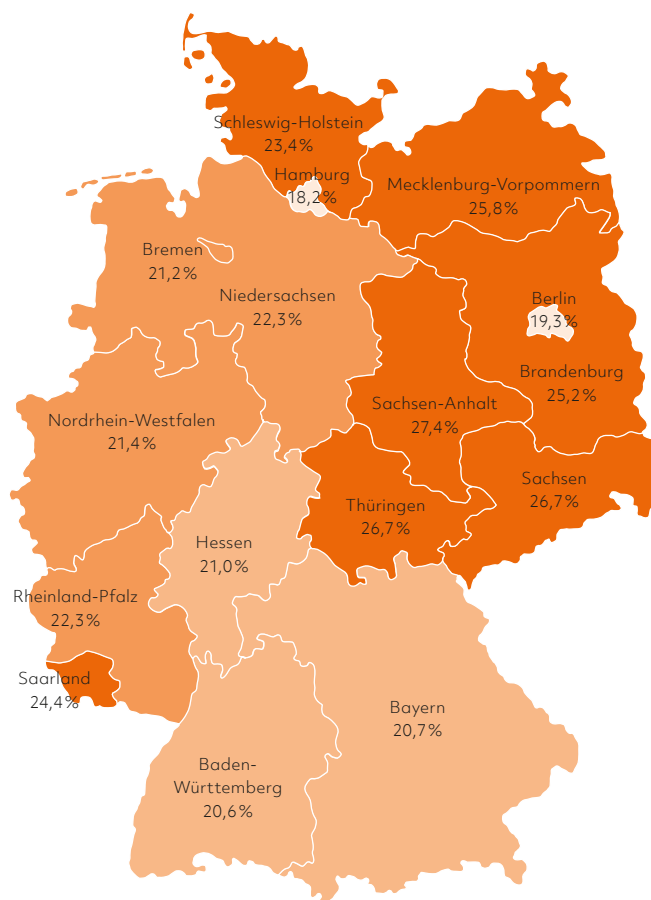
Bevölkerungsanteil unter 20-Jährige (Ø 18,4%)



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 1/1: Bevölkerungsanteile in den Ländern: Kinder und Jugendliche unter 20 Jahre im Jahr 2020

## Erwachsene ab 65 Jahre – 2020



Bevölkerungsanteil ab 65-jährige (Ø 22,0%)



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 1/2: Bevölkerungsanteile in den Ländern: Erwachsene ab 65 Jahre im Jahr 2020

## Bevölkerungsentwicklung 2011 auf 2020

Altersgruppen	2011*		2020*	
	absolut	Prozent	absolut	Prozent
0 - < 1	658.332	0,82	769.380	0,93
1 - < 5	2.728.254	3,40	3.199.758	3,85
5 - < 10	3.497.326	4,35	3.783.568	4,55
10 - < 15	3.889.094	4,84	3.725.094	4,48
15 - < 20	4.027.946	5,01	3.856.774	4,64
20 - < 25	4.822.077	6,00	4.570.491	5,50
25 - < 30	4.855.407	6,04	4.912.939	5,91
30 - < 35	4.809.954	5,99	5.581.088	6,71
35 - < 40	4.649.446	5,79	5.290.876	6,36
40 - < 45	6.166.630	7,68	5.034.888	6,05
45 - < 50	6.998.760	8,71	5.035.860	6,06
50 - < 55	6.324.080	7,87	6.487.224	7,80
55 - < 60	5.465.592	6,80	6.817.318	8,20
60 - < 65	4.831.570	6,01	5.818.137	7,00
65 - < 70	3.984.744	4,96	4.899.104	5,89
70 - < 75	4.952.544	6,17	3.968.070	4,77
75 - < 80	3.396.972	4,23	3.468.028	4,17
80 - < 85	2.333.431	2,90	3.430.502	4,13
85 - < 90	1.346.888	1,68	1.662.241	2,00
≥ 90	588.853	0,73	843.691	1,01
<b>Insgesamt</b>	<b>80.327.900</b>	<b>100,00</b>	<b>83.155.031</b>	<b>100,00</b>
<b>&lt; 45</b>	<b>40.104.466</b>	<b>49,93</b>	<b>40.724.856</b>	<b>48,97</b>
<b>≥ 65</b>	<b>16.603.432</b>	<b>20,67</b>	<b>18.271.636</b>	<b>21,97</b>

\* Bevölkerung 2011 und 2020 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 2020

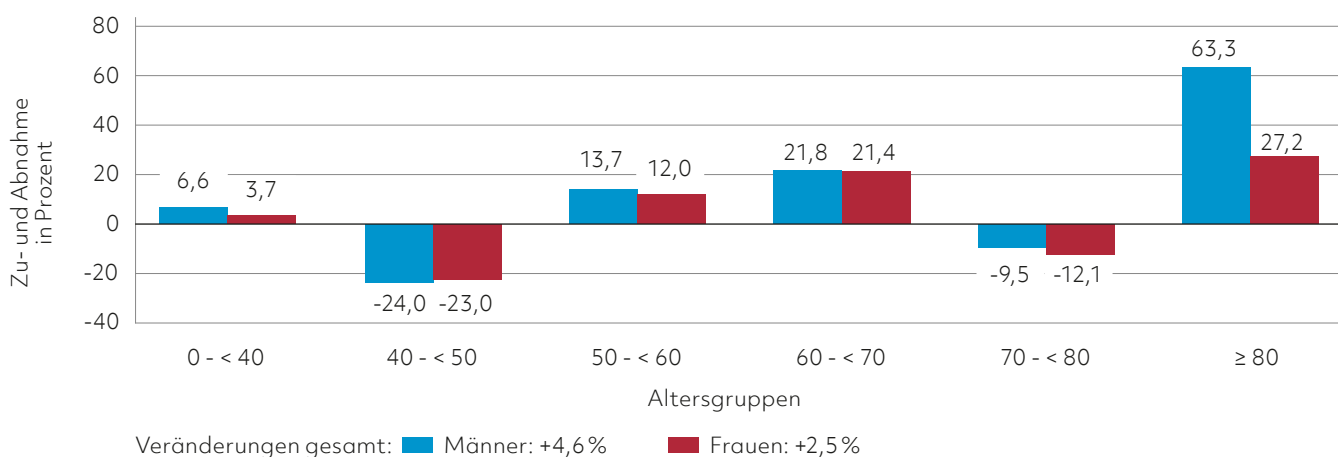
### 1.1.4 Relative Veränderungen der Bevölkerungsentwicklung

Abbildung 1/3 bietet eine neue Perspektive auf die Bevölkerungsentwicklung mit relativen Veränderungen der Bevölkerungsanteile in den Altersgruppen nach Gewinnen und Verlusten. Es handelt sich hier nicht um Prozentpunkte von einer Grundgesamtheit, sondern um relative prozentuale Veränderungen im Vergleich der beiden Jahre 2011 und 2020.

Aus den Daten kann nicht sicher gefolgert werden, was genau die Ursachen für eine Entwicklung sind, weil immer verschiedene Faktoren 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 gewandert sind. Die Steigerung des Anteils der 50- bis 60-Jährigen und 60- bis 70-Jährigen (um 21,4% bei Frauen und 21,8% bei Männern) resultiert aus den sogenannten Babyboomer-Jahren, wohingegen

## Veränderung der Bevölkerungsanteile von 2011 auf 2020



\* 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 2020\* in Prozent

die 70- bis 80-Jährigen weniger werden. 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 Herz-Kreislaufkrankungen waren wie in den Vorjahren auch im Jahr 2020 die häufigste Todesursache (Tabelle 1/3). Chronische ischämische Herzkrankheit, akuter Myokardinfarkt und Herzinsuffizienz waren die häufigsten Todesursachen in der Gruppe der Herzkrankheiten. Sie stellten – zusammen mit der hypertensiven Herzkrankheit sowie Vorhofflattern und Vorhofflimmern – einen Anteil von insgesamt 20,2 % an allen Todesursachen. Diese fünf Erkrankungen machten etwas über die Hälfte (52,3 %) der zehn häufigsten Todesursachen (Anteil 38,7 % an allen Todesursachen) aus.

Zur Einschätzung der Validität dieser Todesursachen ist zu berücksichtigen, dass in Mortalitätsregistern meist nur eine der im Todesfall prävalenten Erkrankungen gespeichert werden kann. Nach der

WHO-Definition von „Todesursache“ soll dies diejenige Erkrankung sein, die einer, letztendlich zum Tode führenden, Erkrankungskette zugrunde lag (= Grundleiden). Die Idee dahinter ist, dass, nur wenn das den Tod ursächlich auslösende Grundleiden bekannt ist, Priorisierungen und Präventionsanstrengungen zur Senkung der Mortalität zielgerichtet erfolgen können. Gemäß der WHO-Definition ist „Herzinsuffizienz“ kein Grundleiden, da eine Herzinsuffizienz durch andere Erkrankungen wie z.B. eine Myokarditis oder eine chronisch ischämische Herzkrankheit ausgelöst wird. Bei Vorliegen einer Herzinsuffizienz muss in der Todesbescheinigung die auslösende Erkrankung als Grundleiden mit aufgeführt werden. Dieses Grundleiden würde dann korrekterweise in der Mortalitätsstatistik als Todesursache selektiert und kodiert gespeichert. Wenn jedoch auf einer Todesbescheinigung „Herzinsuffizienz“ als einzige Erkrankung und damit Todesursache angegeben ist, kann auch nur diese Angabe für die Mortalitätsstatistik kodiert und gespeichert werden. Damit fehlt aber die Information, welches Grundleiden ursächlich für die Herzinsuffizienz und – in deren weiteren Folge – für den Todesfall verantwortlich war. Herzinsuffizienz wird daher nach WHO als eine nicht-informative Todesursache (WHO: garbage code) eingeordnet. Nicht-informativ bedeutet, dass die angegebene

## Die zehn häufigsten Todesursachen – 2020

ICD-10 Pos.-Nr.	Todesursachen Sterbefälle insgesamt 2020 nach den 10 häufigsten Todesursachen der ICD-10	Gestorbene*	
		Anzahl	Anteil in %
I25	Chronische ischämische Herzkrankheit	75.482	7,7
F03	Nicht näher bezeichnete Demenz	45.492	4,6
C34	Bösartige Neubildung der Bronchien und der Lunge (Lungen- und Bronchialkrebs)	44.786	4,5
I21	akuter Myokardinfarkt (Herzinfarkt)	44.529	4,5
U07	Krankheiten mit unklarer Ätiologie, belegte und nicht belegte Schlüsselnummern: U07.1: COVID-19, Virus nachgewiesen bzw Virus ist klinisch-epidemiologisch bestätigt, U07.2: COVID-19, nicht durch einen Labortest nachgewiesen	39.758	4,0
I50	Herzinsuffizienz (Herzschwäche, Herzmuskelschwäche)	34.855	3,5
J44	Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit	29.443	3,0
I11	Hypertensive Herzkrankheit	23.549	2,4
R99	Sonstige ungenau oder nicht näher bezeichnete Todesursachen	22.208	2,3
I48	Vorhofflimmern und Vorhofflattern	21.070	2,1

\* Ohne Totgeborene und ohne gerichtliche Todeserklärungen  
Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes 2022

Tab. 1/3: Die zehn häufigsten Todesursachen 2020 in Deutschland. Fünf Todesursachen sind den Herzerkrankungen zuzuordnen.

Todesursache keinen Rückschluss erlaubt, durch die Prävention welchen Grundleidens der Todesfall hätte vermieden werden können. Zu den nicht-informativen Todesursachen gehören u.a. auch Herz- oder Atemstillstand, „nicht näher bezeichnete Atherosklerose“, „unbekannte Todesursache“ oder auch „Multi-Organ-Versagen“. Nach WHO-Kriterien wird die Qualität einer Todesursachenstatistik auch nach dem Anteil nicht-informativer Todesursachen in der Mortalitätsstatistik bewertet. In einem qualitativ sehr guten Mortalitätsregister sollte der Anteil an nicht-informativen Todesursachen und damit auch an Todesfällen durch Herzinsuffizienz möglichst gering sein. In Deutschland liegt der Anteil nicht-informativer Todesursachen an allen Todesursachen bei etwa 13%. Damit wird die Mortalitätsstatistik in Deutschland von der WHO als von mittlerer Qualität eingeschätzt.

### 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 gesünderen Lebensweise, ist mit den Mitteln der Statistik nicht zu klären. Die Bedürfnisse und Leistungen in der Versorgung verschieben sich über die Zeit – auch zwischen den Altersgruppen. Der demografische Einfluss ist ein Faktor von mehreren, die die Morbidität und Mortalität beeinflussen. Es ist zu erwarten, dass es unter dem steigenden Anteil der über 70-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 ist aus den Grunddaten zur Bevölkerung und der Herzerkrankungen und weiterer chronischer Erkrankungen ableitbar.

## 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 rohe 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. Da die Hospitalisationsrate pro 100.000 Einwohner nicht altersstandardisiert ist, ist keine Vergleichbarkeit über die Jahre oder 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 2020. 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 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 vollständige und valide 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 der Datenerfassung und -übertragung können das Bild verzerren. Deshalb ist im Gesundheitswesen und in der Gesundheitspolitik die Dokumentation von Diagnosen, Krankheitsverläufen, Morbiditäten und Mortalität und deren wichtigsten Einflussfaktoren immer noch defizitär. Dies gilt im Allgemeinen wie auch speziell im Bereich der Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Ein weiterer Grund ist in der mangelnden Digitalisierung zu sehen.<sup>1</sup> 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, Herzklappenerkrankungen, Herzrhythmusstörungen und angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems ausgewählt (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 bzw. alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate und vollstationäre Hospitalisationsrate teilweise eigens vom 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 vom BQS-Institut neu berechnet wurden. Für die weitere Standardisierung für das aktuelle Jahr wurde die Jahresdurchschnittsbevölkerung verwendet. Daher ist eine Vergleichbarkeit mit den Herzberichten vor 2018 nicht gegeben.

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 Raucher-

status, 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

Tabelle 1/4 zeigt die vollstationären Hospitalisationsraten nach Geschlecht für das Jahr 2020. Alters- und geschlechtsstandardisiert gab es eine Abnahme bei allen Herzkrankheiten.

### 1.2.2 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Geschlecht – 2020

#### 1.2.2.1 Ausgewählte Diagnosen insgesamt

Herzkrankheiten machten 1.551.630 (2019: 1.750.865) beziehungsweise 9,0% (2019: 8,8%) aller 2020 in Deutschland im Rahmen der Krankenhausdiagnosestatistik erfassten 17.265.142

## Stationäre Erkrankungshäufigkeit nach Geschlecht – 2020

ICD	Bezeichnung	Fälle			davon männlich			davon weiblich		
		absolut	auf 100.000 Einw.	auf 100.000 Einw. (standardisiert)	absolut	auf 100.000 Einw.	auf 100.000 Einw. (standardisiert)	absolut	auf 100.000 Einw.	auf 100.000 Einw. (standardisiert)
I20-I25	Ischämische Herzkrankheiten	564.059	678,3	613,0	385.789	940,3	886,0	178.270	423,2	340,0
I21	Akuter Myokardinfarkt	197.644	237,7	213,0	133.152	324,6	307,4	64.492	153,1	118,7
I05 - I09, I34 - I39	Herzklappenkrankheiten	94.272	113,4	98,0	52.748	128,6	122,6	41.524	98,6	73,3
I44 - I49	Herzrhythmusstörungen	438.921	527,8	469,1	235.423	573,8	548,0	203.498	483,0	390,1
I50	Herzinsuffizienz	429.104	516,0	441,7	215.882	526,2	526,8	213.222	506,1	356,5
Q20 - Q28	Angeborene Fehlbildungen	25.274	30,4	30,9	13.747	33,5	33,0	11.527	27,4	28,9
<b>Summe</b>	<b>Ausgewählte Diagnosen</b>	<b>1.551.630</b>	<b>1.865,9</b>	<b>1.652,6</b>	<b>903.589</b>	<b>2.202,5</b>	<b>2.116,3</b>	<b>648.041</b>	<b>1.538,2</b>	<b>1.188,9</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/4: Vollstationäre Fälle, vollstationäre Hospitalisationsrate und alters- und geschlechtsstandardisierte Hospitalisationsrate nach Geschlecht in Deutschland im Jahr 2020



(2019: 19.855.784) vollstationären Fälle aus. Von den ausgewählten 1.551.630 Diagnosen entfielen 903.589 (2019: 1.016.035) bzw. 58,2 % (2019: 58,0 %) auf Männer und 648.041 (2019: 734.826) bzw. 41,8 % (2019: 42,0 %) auf Frauen. Alters- und geschlechtsstandardisiert beträgt die vollstationäre Hospitalisationsrate insgesamt für das Jahr 2020 1.652,6 je 100.000 Einwohner; bei den Männern liegt sie bei 2.116,3 und bei den Frauen bei 1.188,9 je 100.000 Personen.

### 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 2020 in Deutschland insgesamt bei 678,3 (2019: 768,6). Die alters- und geschlechtsstandardisierten Werte liegen für die ischämischen Herzkrankheiten insgesamt bei 613,0; die Männer liegen mit 886,0 auch hier sehr deutlich über dem Wert der Frauen mit 340,0 auf 100.000 Einwohner.

### 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 Tropoin-Erhöhung inzwischen auch als Herzinfarkt definiert und wird seit einigen Jahren ebenfalls unter dem Begriff „akuter Myokardinfarkt“ gefasst. Die rohe vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes (ICD I21) betrug 2020 für Deutschland insgesamt 237,7 (2019: 255,4) auf 100.000 Einwohner. Die alters- und geschlechtsstandardisierte Hospitalisationsrate für den akuten Myokardinfarkt liegt insgesamt bei 213,0; mit 307,4 liegt der Wert der Männer auch hier deutlich über dem Wert der Frauen 118,7.

### 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 rohe vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzklappenkrankheiten (ICD I05-I09, I34-I39) lag 2020 bundesweit bei 113,4 (2019: 124,5) auf 100.000 Einwohner. Die alters- und geschlechtsstandardisierten Werte liegen für die Herzklappenkrankheiten bundesweit bei 98,0 auf 100.000 Einwohner. Die Rate der Männer betrug im Jahr 2020 122,6 und die der Frauen 73,3 auf 100.000 Einwohner, damit lag der Wert der Männer um 67,1 % höher als der Wert der Frauen.

### 1.2.2.5 Herzrhythmusstörungen

Bei den Herzrhythmusstörungen stehen bradykarde Herzrhythmusstörungen im Vordergrund, ferner tachykarde, ventrikuläre und supraventrikuläre Herzrhythmusstörungen. Die rohe vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen (ICD I44-I49) lag 2020 in Deutschland insgesamt bei 527,8 (2019: 593,2) auf 100.000 Einwohner. Die alters- und geschlechtsstandardisierte Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen lag insgesamt bei 469,1 auf 100.000 Einwohner, wobei die Rate der Männer mit 548,0 die der Frauen mit 390,1 um 40,5 % überstieg.

### 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 rohe vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz (ICD I50) betrug 2020 für Deutschland

516,0 (2019: 585,9) auf 100.000 Einwohner. Somit ist bei der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz ein Rückgang im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen. Die alters- und geschlechtsstandardisierte Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz betrug 2020 für Deutschland 441,7, die standardisierte Rate der Männer lag bei 526,8 und die der Frauen bei 356,5; damit liegt der Wert der Männer 47,8% über dem der Frauen.

### 1.2.2.7 Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems

Die vollstationäre Hospitalisationsrate der angeborenen Fehlbildungen des Kreislaufsystems (ICD Q20-Q28) betrug 2020 für Deutschland insgesamt 30,4 (2019: 33,1) auf 100.000 Einwohner und ist damit gesunken. Bei dieser Diagnose lag die vollstationäre Hospitalisationsrate der männlichen Patienten mit 33,5 (2019: 36,3) um 22,5% (2019: 21,1%) über der der weiblichen Patienten mit 27,4 (2019: 30,0). Die alters- und geschlechtsstandardisierte Hospitalisationsrate betrug 2020 für Deutschland 30,9, der Wert der männlichen Patienten lag mit 33,0 auf 100.000 Einwohner um 14,0% über der Rate der weiblichen Patienten mit 28,9 auf 100.000 Einwohner.

## 1.2.3 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Geschlecht und Altersgruppen – 2020

### 1.2.3.1 Männer

Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Männer erreichte 2020 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 2019.

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 KHK wesentlich seltener die Hauptdiagnose bei Entlassung als Herzinsuffizienz.

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

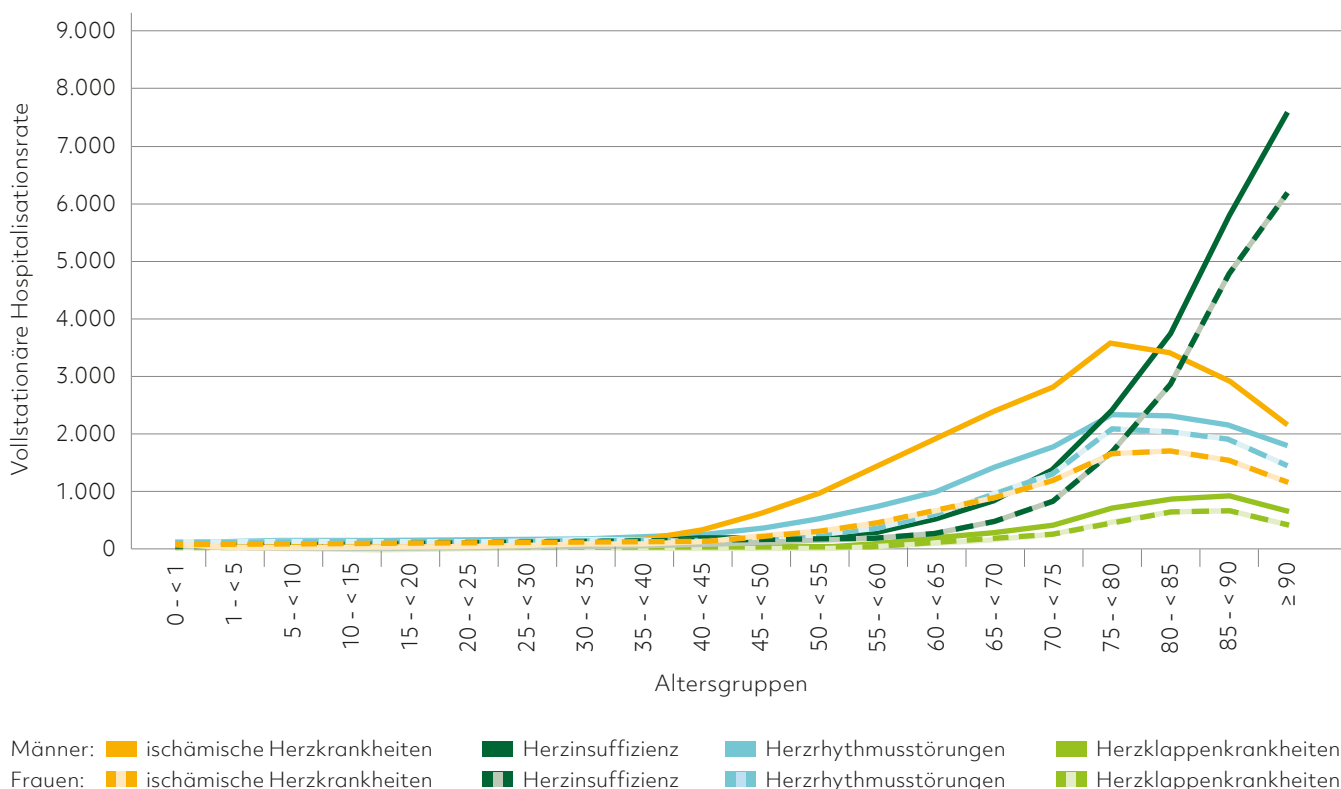
Erst im höheren Lebensalter macht sich die Morbidität für Herzklappenerkrankungen bemerkbar, sie steigt kontinuierlich bis zum 85. bis 90. Lebensjahr an.

### 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 2020 fort.

Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Frauen erreichte 2020 bei den ischämischen Herzkrankheiten in der Altersgruppe der 80- bis unter 85-Jährigen und bei den Herzrhythmusstörungen in der Altersgruppe der 75- bis unter 80-Jährigen ihren höchsten Wert. Bei den Herzklappenkrankheiten 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.

## 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 2020

### 1.2.4 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Bundesländern – 2020

Die alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsraten sind im Vergleich zwischen den einzelnen Bundesländern trotz der Korrektur der demografischen Unterschiede deutlich verschieden (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 Baden-Württemberg und Mecklenburg-Vorpommern 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, Nordrhein-Westfalen

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 (Tabelle 1/5) reicht bei den ischämischen Herzkrankheiten von 440 in Sachsen (2019: 501 in Bremen) bis 784 in Berlin (2019: 880). Beim akuten Myokardinfarkt lag die niedrigste bei 177 in Sachsen (2019: 188) und die höchste bei 272 im Saarland (2019: 270). Bei Herzklappenkrankheiten reichte die Spannweite von 80 in Bremen (2019: 86) bis 125

## Morbidität ausgewählter Herzkrankheiten in den Bundesländern

Land	ischämische Herzkrankheiten		davon: akuter Myokardinfarkt		Herzklappenkrankheiten		Herzrhythmusstörungen		Herzinsuffizienz	
	absolut	pro 100.000 Einw.	absolut	pro 100.000 Einw.	absolut	pro 100.000 Einw.	absolut	pro 100.000 Einw.	absolut	pro 100.000 Einw.
Baden-Württemberg	61.143	523	23.842	202	11.179	92	46.892	394	44.035	358
Bayern	78.497	564	28.544	204	13.177	92	60.573	428	63.856	441
Berlin	27.926	784	7.968	222	4.740	125	17.727	479	15.256	414
Brandenburg	19.652	621	6.921	218	3.419	104	16.713	523	16.668	504
Bremen	3.325	465	1.726	241	616	80	2.893	389	2.776	363
Hamburg	7.922	456	3.454	195	1.790	97	8.021	447	7.567	410
Hessen	37.970	566	13.882	205	5.874	84	30.613	449	29.258	414
Mecklenburg-Vorpommern	15.493	769	4.856	240	2.454	116	10.271	508	12.371	579
Niedersachsen	51.238	571	20.290	225	8.624	92	44.113	486	41.843	441
Nordrhein-Westfalen	137.536	711	43.152	222	22.283	110	106.310	538	92.741	452
Rheinland-Pfalz	29.949	650	10.222	220	4.717	99	22.592	487	21.507	444
Saarland	9.109	773	3.224	272	1.050	85	5.321	444	6.060	479
Sachsen	22.177	440	8.982	177	4.523	82	21.450	411	26.668	469
Sachsen-Anhalt	21.769	773	6.345	225	3.062	101	14.524	508	17.780	577
Schleswig-Holstein	21.498	636	7.065	208	3.794	105	17.071	499	13.806	386
Thüringen	16.532	610	5.917	217	2.721	95	12.693	463	16.281	564
<b>Deutschland</b>	<b>561.736</b>	<b>613</b>	<b>196.390</b>	<b>213</b>	<b>94.023</b>	<b>98</b>	<b>437.777</b>	<b>469</b>	<b>428.473</b>	<b>442</b>

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 2020

in Berlin (2019: 136), bei Herzrhythmusstörungen von 389 in Bremen (2019: 410) bis 538 in Nordrhein-Westfalen (2019: 612) und bei der Herzinsuffizienz von 358 in Baden-Württemberg (2019: 392 in Bremen) bis 579 in Mecklenburg-Vorpommern (2019: 654). Unterschiede zwischen den Bundesländern können aber ohne Berücksichtigung z.B. soziodemografischer Daten und Risikofaktoren nicht interpretiert werden.

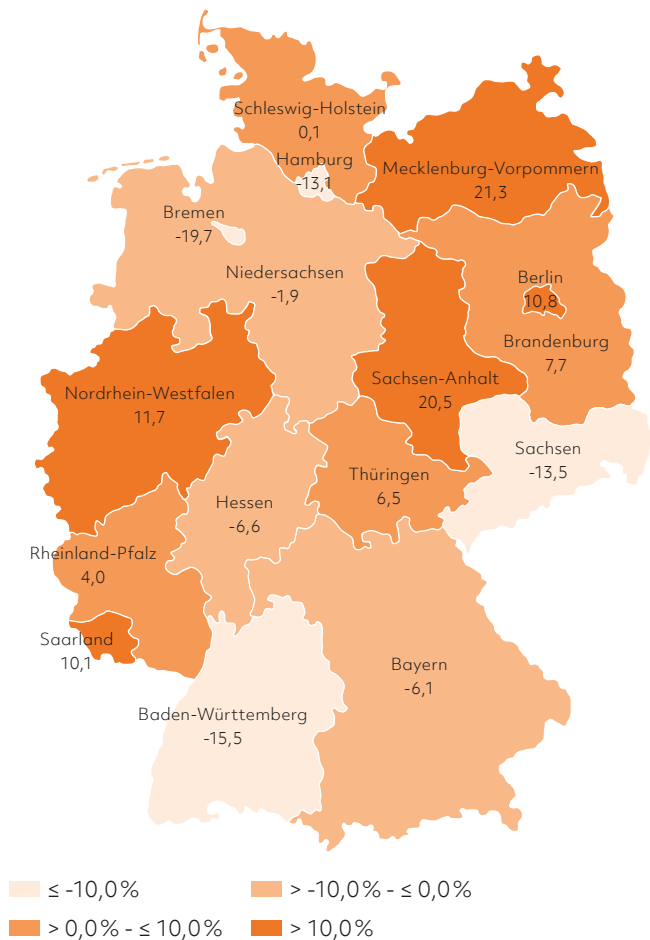
Der Durchschnittswert der vollstationären alters- und geschlechtsstandardisierten Hospitalisationsrate für die ischämischen Herzkrankheiten ist 2020 um 12,3 % auf 613 (2019: 699) gesunken. Einen Rückgang um 68 Fälle (13,4 %) auf 442 pro 100.000 Einwohner (2019: 510) verzeichnete die vollstationäre alters- und geschlechtsstandardisierte

Hospitalisationsrate bei der Herzinsuffizienz. Auch bei den Herzrhythmusstörungen war ein Rückgang auf 469 (2019: 531) Fälle pro 100.000 Einwohner zu verzeichnen. Gegenüber dem Vorjahr ist die vollstationären alters- und geschlechtsstandardisierten Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarkts mit 213 (2019: 231) Fällen pro 100.000 Einwohner gesunken.

### 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 -19,7 % in Bremen

## 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 2020

(2019: -24,4%) und die größte Überschreitung mit 21,3% in Mecklenburg-Vorpommern (2019: +17,4% in Sachsen-Anhalt) feststellbar (Abbildung 1/5). Für das Jahr 2020 hat sich eine Unterschreitung bei allen Herzkrankheiten in Bremen, Baden-Württemberg, Sachsen, und Hamburg gezeigt. Eine Überschreitung aller vollstationären Hospitalisationsraten ergab sich in Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Nordrhein-Westfalen, Berlin und dem Saarland. Verglichen mit dem Bundesdurchschnittswert reichten die Spannweiten bei den altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsraten von -19,7% (2019: -24,4%) in Bremen bis +21,3% in

Mecklenburg-Vorpommern (2019: 17,4% in Sachsen-Anhalt) (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 2018 bis 2020

Innerhalb des dreijährigen Zeitraumes von 2018 bis 2020 finden sich sowohl bei der rohen als auch der alters- und geschlechtsstandardisierten Hospitalisationsrate Verschiebungen für einzelne Herzkrankheiten (Tabelle 1/6). Die Zahl der vollstationär behandelten Fälle ist bei den für den Herzbericht 2021 ausgewählten Herzkrankheiten zwischen 2018 und 2020 um 7,9% (2017/2019: +2,1%) gesunken. Tendenziell fallen bei der rohen Hospitalisationsrate eine Abnahme bei Herzklappenerkrankungen (2018/2020: -3,5%; 2017/2019: +4,9%) und Herzrhythmusstörungen (2018/2020: -8,3%; 2017/2019: +2,3%) sowie ein Rückgang von 2018 auf 2020 und Anstieg von 2017 auf 2019 bei der Herzinsuffizienz (2018/2020: -6,1%; 2017/2019: +4,4%) auf. Bei den angeborenen Fehlbildungen kam es zu einem Rückgang von -5,1% (2017/2019: +15,6%). Bei den ischämischen Herzkrankheiten hat die rohe vollstationäre Hospitalisationsrate um 10,0% (2017/2019: -1,8%) abgenommen (Tabelle 1/6).

Der Vergleich der altersstandardisierten Hospitalisationsraten von 2018 und 2020 lässt erkennen, dass trotz des wachsenden Anteils älterer Menschen an der Gesamtbevölkerung sowohl die rohen als auch die alters- und geschlechtsstandardisierten Hospitalisationsraten abgenommen haben.

#### 1.2.6.1 Resümee Morbidität

Alters- und geschlechtsstandardisiert setzt sich der Trend der Morbiditätsentwicklung der vergangenen Jahre 2020 fort. Die Morbidität bei der koronaren Herzkrankheit ist 2020 im Vergleich zu 2018 (-11,4%) und zu 2019 gesunken. Die alters- und geschlechtsstandardisierte Hospitalisationsrate der Herzklappenkrankheiten ist im Jahr 2020 im Vergleich

## Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate ausgewählter Herzkrankheiten 2018 bis 2020

ICD	Diagnose/ Behandlungs- anlass	Fälle absolut			auf 100.000 Einwohner			auf 100.000 Einwohner (standardisiert)			Veränderung 2020 zu 2018 in %		
		2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	Fälle	Rate	standar- dierte Rate
I20-I25	Ischämische Herzkrankheiten	625.789	639.230	564.059	753,8	768,6	678,3	691,7	699,2	613,0	-9,9	-10,0	-11,4
I05-I09, I34-I39	Herzklappen- krankheiten	97.530	103.506	94.272	117,5	124,5	113,4	103,7	108,5	98,0	-3,3	-3,5	-5,5
I44-I49	Herzrhythmus- störungen	478.025	493.332	438.921	575,8	593,2	527,8	520,7	531,4	469,1	-8,2	-8,3	-9,9
I50	Herzinsuffizienz	456.012	487.247	429.104	549,3	585,9	516,0	486,8	510,2	441,7	-5,9	-6,1	-9,3
Q20- Q28	Angeborene Fehlbildungen	26.592	27.550	25.274	32,0	33,1	30,4	32,2	33,4	30,9	-5,0	-5,1	-4,0
<b>Summe</b>	<b>Ausgewählte Diagnosen</b>	<b>1.683.948</b>	<b>1.750.865</b>	<b>1.551.630</b>	<b>2.028,4</b>	<b>2.105,2</b>	<b>1.865,9</b>	<b>1.835,1</b>	<b>1.882,7</b>	<b>1.652,6</b>	<b>-7,9</b>	<b>-8,0</b>	<b>-9,9</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/6: Entwicklung der vollstationären alters- und geschlechtsstandardisierten Hospitalisationsrate ausgewählter Herzkrankheiten von 2018 bis 2020

zu 2018 (- 5,5 %) ebenfalls gesunken. Analoges gilt für die Herzrhythmusstörungen und die angeborenen Fehlbildungen und auch für die alters- und geschlechtsstandardisierte Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz (-9,3 %) im Gegensatz zu den Anstiegen der Vorjahre (2019 gegenüber 2017: +1,2 %) und 2018 (+4,8 %)). Die rohen Hospitalisationsraten, die im Hinblick auf die Anzahl der Aufnahmen relevant sind, weisen einen ähnlichen Verlauf auf, sind aber etwas deutlicher ausgeprägt.

Zusammenfassend ist im Vergleich zu den beiden Vorjahren festzuhalten: Die Hospitalisationsrate ist im Jahr 2020 bei allen betrachteten Herzkrankheiten gesunken. Dies gilt sowohl für die rohen als auch die alters- und geschlechtsstandardisierten Hospitalisationsraten. Welche Rolle die COVID-19-Pandemie für diese Entwicklung spielt, kann derzeit auf Basis der verfügbaren Daten noch nicht beurteilt werden – Stichwort wegen der Pandemie vermiedene Hospitalisierung.

## 1.3 Mortalität

### 1.3.1 Mortalität 2020

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 Rate (Gestorbene je 100.000 Einwohner) verstanden. Zum Vergleich mit den Vorjahren und zwischen den Geschlechtern wird die alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate (je 100.000 Einwohner) verwendet. 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 vierstelligen Code der Internationalen Klassifikation der Krankheiten, Verletzungen und Todesursachen, 10. Revision ICD10 SGB V. Die länderbezogene Analyse der Mortalitätsrate der ausgewählten Herzkrankheiten wie auch die vollstationäre Hospitalisationsrate erfolgt wohnortbezogen. Auch hier gilt wie unter 1.1.5 erwähnt, dass auf den Todesbescheinigungen oft nicht die den Regeln entsprechende zugrundeliegende Todesursache miterfasst wird. Häufig wird nur die direkt zum Tode führende Erkrankung (= unmittelbare Todesursache) wie z.B. Herzstillstand oder nur (eine) Erkrankung(en), die in Folge eines nicht genannten Grundleidens (z.B. eine KHK) ausgelöst wurden (= intermediäre Todesursache), angegeben. Eine Herzinsuffizienz ist ebenfalls eine intermediäre Todesursache und müsste daher immer zusammen mit der auslösenden Grunderkrankung auf einer Todesbescheinigung eingetragen werden. Gemäß WHO ist Herzinsuffizienz daher keine Todes-

ursache im eigentlichen Sinn. Ein hoher Anteil von Sterbefällen mit Nennung von Herzinsuffizienz als Todesursache beeinträchtigt die Validität der Todesursachenstatistik, insbesondere im Bereich der kardiovaskulären Erkrankungen.

Die Sterbeziffer insgesamt (sämtliche ausgewählte Todesursachen) ist 2020 im Vergleich zu 2019 geringfügig angestiegen (245,5 vs. 243,3). Altersstandardisiert ist die Mortalität bei Frauen in der Summe aller ausgewählten Diagnosen deutlich niedriger als bei Männern: 166,4 auf 100.000 Einwohner bei Frauen im Vergleich zu 268,2 bei Männern (siehe dazu die Erläuterung unter 1.3.2).

### 1.3.2 Sterbeziffer nach Geschlecht – 2020

Gemäß der altersstandardisierten Mortalitätsraten (Tabelle 1/7) haben die Frauen für alle ausgewählten Erkrankungen eine geringere Mortalität, bei den ischämischen Herzkrankheiten liegt die Mortalitätsrate für Männer sogar deutlich höher als die der Frauen.

## Gestorbene und Mortalitätsrate mit ausgewählten Herzkrankheiten – 2020

ICD	Bezeichnung	Gestorbene			davon männlich			davon weiblich		
		absolut	Sterbeziffer auf 100.000 Einwohner	Mortalitätsrate auf 100.000 Einwohner	absolut	Sterbeziffer auf 100.000 Einwohner	Mortalitätsrate auf 100.000 Einwohner	absolut	Sterbeziffer auf 100.000 Einwohner	Mortalitätsrate auf 100.000 Einwohner
I20-I25	Ischämische Herzkrankheiten	121.462	146,1	131,9	68.599	167,2	177,2	52.863	125,5	86,5
I05-I09, I34-I39	Herzklappenkrankheiten	19.872	23,9	20,2	8.020	19,5	21,4	11.852	28,1	19,1
I44-I49	Herzrhythmusstörungen	27.369	32,9	28,1	10.939	26,7	30,0	16.430	39,0	26,2
I50	Herzinsuffizienz	34.855	41,9	36,3	13.642	33,3	38,7	21.213	50,4	33,9
Q20-Q28	Angeborene Fehlbildungen	584	0,7	0,7	303	0,7	0,8	281	0,7	0,7
<b>Summe</b>	<b>Ausgewählte Diagnosen</b>	<b>204.142</b>	<b>245,5</b>	<b>217,3</b>	<b>101.503</b>	<b>247,4</b>	<b>268,2</b>	<b>102.639</b>	<b>243,6</b>	<b>166,4</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/7: Gestorbene, Sterbeziffer und alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate nach Geschlecht in Deutschland im Jahr 2020

### Erklärung der Problematik:

Rohe Sterbeziffern erlauben keinen Vergleich zwischen den Geschlechtern, besonders, wenn es um Erkrankungen geht, deren Morbidität mit dem Alter ansteigt. Dies gilt, wie in Kapitel 1.2.3 beschrieben, insbesondere für Herzklappenkrankheiten, Herzrhythmusstörungen 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 2020 5.688.739 Männer in einem Alter von 70 Jahren und älter und 7.683.793 Frauen in diesem Alter. Es hatten somit 2020, wie auch in allen Jahren davor, deutlich mehr Frauen als Männer (in 2020: 2 Mio. mehr Frauen als Männer) überhaupt die „Chance“, an einer Herzinsuffizienz, einer Herzrhythmusstörung oder Herzklappenkrankheit zu sterben. Diese Erkrankungen treten 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 bei Männern, da es deutlich mehr Frauen gibt, die unter Risiko sind, an diesen Krankheiten zu erkranken und 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 204.142 (2019: 202.363) beziehungsweise 20,7 % (2019: 21,5 %) aller 2020 in Deutschland erfassten Todesfälle von 985.572 (2019: 939.520, Anstieg um 4,9 %). Von den 204.142 Gestorbenen entfielen 101.503 beziehungsweise 49,7 % (2019: 49,0 %) auf Männer und 102.639 bzw. 50,3 % (2019: 51,0 %) auf Frauen. Die alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate betrug insgesamt 217,3 (2019: 219,9), bei den Männern 268,2 (2019: 269,2) und bei den Frauen 166,4 (2019: 170,7) (Tabelle 1/7).

#### 1.3.2.2 Ischämische Herzkrankheiten

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate der Ischämischen Herzkrankheiten (ICD I20-I25) lag 2020 insgesamt bei 131,9, wobei die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer (177,2) die der Frauen (86,5) überstieg.

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes (ICD I21) betrug 2020 insgesamt 47,8, die Mortalitätsrate der Frauen war mit 30,5 um 53,1 % niedriger als die der Männer mit 65,1 (Tabelle 1/8 C). Ein ähnlich starker Unterschied zwischen Männern und Frauen fand sich auch in den Vorjahren.

#### 1.3.2.3 Herzklappenkrankheiten

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate der Herzklappenkrankheiten (ICD I05- I09, I34-I39) lag bundesweit bei 20,2. Sie betrug für die Männer 21,4 und für die Frauen 19,1: somit lag der Wert für die Männer um 12,2 % höher als der der Frauen (Tabelle 1/8 D).

#### 1.3.2.4 Herzrhythmusstörungen

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate der Herzrhythmusstörungen (ICD I44-I49) lag 2020 insgesamt bei 28,1, die altersstandardisierte Rate der Frauen mit 26,2 lag um 12,7 % unter der altersstandardisierten Mortalitätsrate der Männer mit 30,0 (Tabelle 1/8 D).

#### 1.3.2.5 Herzinsuffizienz

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate der Herzinsuffizienz (ICD I50) betrug für Deutschland 36,3. Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer lag bei 38,7 und damit 14,2 % über dem der Frauen mit 33,9.



### 1.3.2.6 Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate der angeborenen Fehlbildungen des Kreislaufsystems betrug für Deutschland insgesamt 0,7, wobei die altersstandardisierten Mortalitätsraten der Männer mit 0,8 und Frauen 0,7 sich auf einem ähnlichen niedrigen Niveau befinden.

### 1.3.3 Sterbeziffer nach Geschlecht und Altersgruppen – 2020

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).

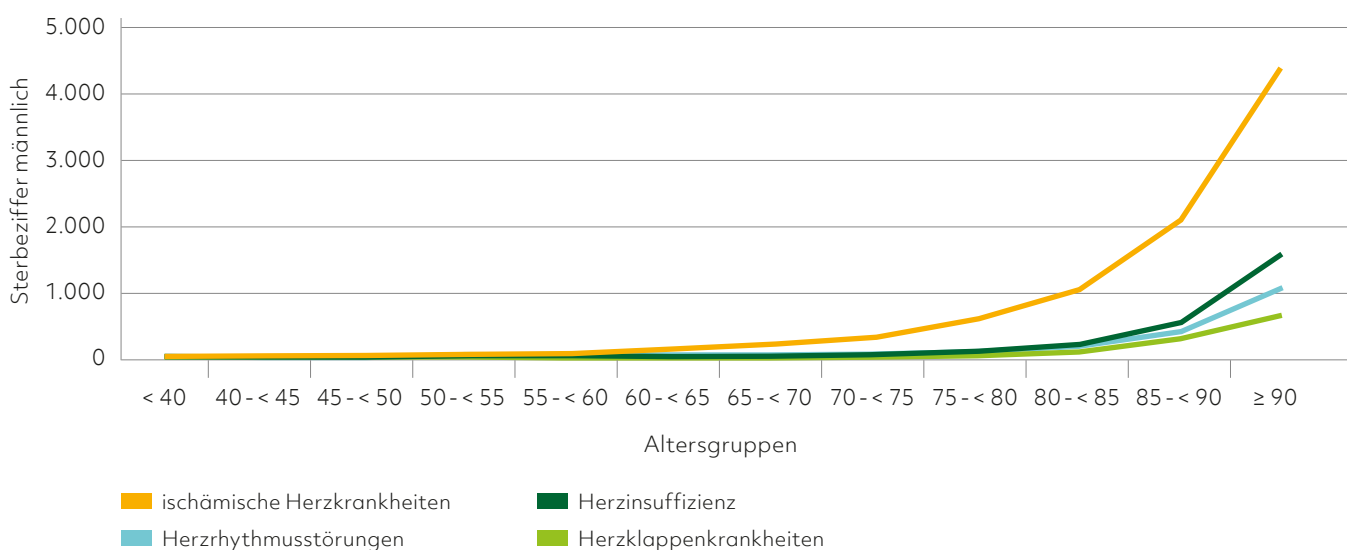
#### 1.3.3.1 Männer

Die Maximalwerte der Sterbeziffer der Männer betragen 2020 (Abbildung 1/6) bei den ischämischen Herzkrankheiten 4.372 (2019: 4.194) pro 100.000 Einwohner, bei der Herzinsuffizienz 1.566 (2019: 1.539), den Herzrhythmusstörungen 1.057 (2019: 1.015) und den Herzklappenkrankheiten 645 (2019: 623). Diese Werte wurden bei den ab 90-Jährigen erreicht.

#### 1.3.3.2 Frauen

Die Maximalwerte der Sterbeziffer der Frauen betragen 2020 bei den ischämischen Herzkrankheiten 3.160 (2019: 3.153), den Herzklappenkrankheiten 723 (2019: 707), den Herzrhythmusstörungen 1.110 (2019: 1.117) und der Herzinsuffizienz 1.647 (2019: 1.710) und wurden in der Altersgruppe der ab 90-Jährigen erreicht (Abbildung 1/7).

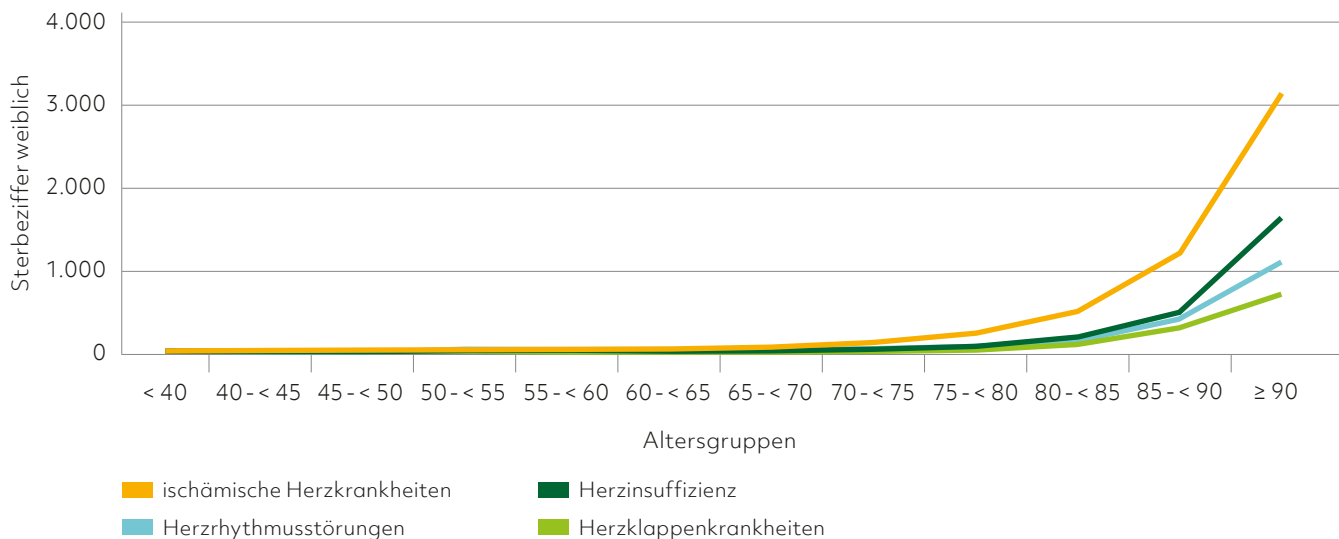
### Sterbeziffer der Herzkrankheiten nach Altersgruppen 2020 – Männer



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 2020

## Sterbeziffer der Herzkrankheiten nach Altersgruppen 2020 – 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 2020

### 1.3.4 Mortalitätsraten nach Bundesländern – 2020

Im Ländervergleich der alters- und geschlechtsstandardisierten Mortalitätsrate für ischämische Herzkrankheiten und akuten Myokardinfarkt haben die östlichen Bundesländer die höchsten Werte (Tabelle 1/8). Die niedrigste Mortalitätsrate haben Hamburg, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen und 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 Mortalitätsrate eines Landes bei den ischämischen Herzkrankheiten kann nahezu doppelt so hoch wie die niedrigste Mortalitätsrate eines anderen Bundeslandes sein (Tabelle 1/8 C). Noch größer können bei

dieser Betrachtungsweise die Unterschiede zwischen Regionen bei der Herzinsuffizienz ausfallen. Hierzu ist anzumerken, dass eine hohe Mortalitätsrate an Herzinsuffizienz auf eine weniger gute Qualität der Todesursachenfeststellung hindeutet. Nach Schätzung der WHO verbirgt sich hinter 70% der Todesfälle an Herzinsuffizienz eine ischämische Herzkrankheit, die auf der Todesbescheinigung ungenannt blieb. Damit ist eine anteilig entsprechend große Unterschätzung der Mortalität an ischämischen Herzkrankheiten verbunden.<sup>2</sup> 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 die 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.<sup>3</sup>

## Gestorbene an Herzkrankheiten und alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate nach Bundesländern – 2020

Land	Gestorbene					
	ischämische Herzkrankheiten			davon: akuter Myokardinfarkt		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	14.060	8.161	5.899	5.902	3.563	2.339
Bayern	17.142	9.948	7.194	6.455	3.920	2.535
Berlin	4.582	2.622	1.960	2.483	1.415	1.068
Brandenburg	4.768	2.682	2.086	1.990	1.168	822
Bremen	957	557	400	401	246	155
Hamburg	1.866	1.010	856	700	367	333
Hessen	8.962	5.100	3.862	3.238	1.895	1.343
Mecklenburg-Vorp.	3.473	1.881	1.592	1.299	750	549
Niedersachsen	12.986	7.490	5.496	4.288	2.595	1.693
Nordrhein-Westfalen	22.220	12.324	9.896	7.004	4.106	2.898
Rheinland-Pfalz	6.334	3.650	2.684	2.505	1.493	1.012
Saarland	1.887	1.063	824	632	371	261
Sachsen	9.328	4.914	4.414	3.284	1.954	1.330
Sachsen-Anhalt	5.197	2.830	2.367	1.879	1.131	748
Schleswig-Holstein	3.696	2.121	1.575	858	503	355
Thüringen	4.004	2.246	1.758	1.611	967	644
<b>Deutschland</b>	<b>121.462</b>	<b>68.599</b>	<b>52.863</b>	<b>44.529</b>	<b>26.444</b>	<b>18.085</b>

Tab. 1/8 A

Land	Gestorbene								
	Herzklappenkrankheiten			Herzrhythmusstörungen			Herzinsuffizienz		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	2.368	943	1.425	3.313	1.312	2.001	4.075	1.578	2.497
Bayern	3.475	1.369	2.106	4.180	1.664	2.516	5.140	2.034	3.106
Berlin	542	221	321	703	274	429	1.058	437	621
Brandenburg	629	290	339	950	385	565	1.124	467	657
Bremen	144	58	86	258	98	160	275	131	144
Hamburg	308	141	167	350	126	224	487	159	328
Hessen	1.422	584	838	1.992	790	1.202	2.469	942	1.527
Mecklenburg-Vorp.	454	178	276	596	196	400	696	271	425
Niedersachsen	1.766	723	1.043	3.003	1.252	1.751	4.657	1.892	2.765
Nordrhein-Westfalen	4.357	1.713	2.644	5.614	2.288	3.326	6.623	2.524	4.099
Rheinland-Pfalz	1.192	490	702	1.471	597	874	1.830	700	1.130
Saarland	248	88	160	294	120	174	327	130	197
Sachsen	1.155	466	689	1.733	662	1.071	1.848	732	1.116
Sachsen-Anhalt	601	246	355	1.009	404	605	1.343	525	818
Schleswig-Holstein	617	248	369	1.028	432	596	1.526	573	953
Thüringen	594	262	332	875	339	536	1.377	547	830
<b>Deutschland</b>	<b>19.872</b>	<b>8.020</b>	<b>11.852</b>	<b>27.369</b>	<b>10.939</b>	<b>16.430</b>	<b>34.855</b>	<b>13.642</b>	<b>21.213</b>

Tab. 1/8 B

Land	Alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate					
	ischämische Herzkrankheiten			davon: akuter Myokardinfarkt		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	120	163	77	50	68	31
Bayern	125	170	81	46	64	29
Berlin	132	177	86	70	93	47
Brandenburg	154	207	100	63	86	40
Bremen	131	180	81	55	78	32
Hamburg	105	137	72	38	48	29
Hessen	133	178	88	47	63	32
Mecklenburg-Vorp.	172	226	118	63	85	41
Niedersachsen	145	198	92	47	65	29
Nordrhein-Westfalen	113	152	75	36	48	23
Rheinland-Pfalz	137	186	88	53	72	34
Saarland	158	213	103	52	70	34
Sachsen	169	224	115	61	86	37
Sachsen-Anhalt	182	244	120	66	93	40
Schleswig-Holstein	110	148	73	25	34	17
Thüringen	148	200	97	58	80	37
<b>Deutschland</b>	<b>132</b>	<b>177</b>	<b>87</b>	<b>48</b>	<b>65</b>	<b>31</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/8 A – D: Gestorbene und alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate an ischämischen Herzkrankheiten (ICD I20-I25), Herzklappenkrankheiten (ICD I05-I09, I34-I39), Herzrhythmusstörungen (ICD I44-I49) und Herzinsuffizienz (ICD I50) nach Bundesländern – 2020

Tab. 1/8 C

Land	Alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate								
	Herzklappenkrankheiten			Herzrhythmusstörungen			Herzinsuffizienz		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	19	19	18	27	28	25	34	35	32
Bayern	24	25	23	29	31	28	37	39	34
Berlin	15	15	14	19	19	18	29	32	27
Brandenburg	19	22	16	28	30	26	35	39	31
Bremen	18	19	17	32	33	31	37	45	29
Hamburg	17	20	14	18	18	18	25	24	27
Hessen	20	21	19	28	29	27	35	37	34
Mecklenburg-Vorp.	21	21	20	28	27	29	33	36	31
Niedersachsen	18	19	17	32	35	29	50	54	45
Nordrhein-Westfalen	21	22	20	27	30	25	32	34	30
Rheinland-Pfalz	24	26	23	30	32	28	38	39	36
Saarland	19	18	20	24	27	22	27	30	24
Sachsen	19	21	18	30	32	27	32	36	28
Sachsen-Anhalt	19	21	17	33	37	29	45	50	40
Schleswig-Holstein	17	18	17	29	32	27	42	42	43
Thüringen	21	25	18	31	32	29	49	53	44
<b>Deutschland</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	<b>39</b>	<b>34</b>

Tab. 1/8 D

## Entwicklung der Mortalität ausgewählter Herzkrankheiten 2018 bis 2020

Pos. ICD	Diagnose/Behandlungsanlass	Gestorbene			Sterbeziffer			alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate			Veränderung 2020 zu 2018 in %		
		2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	Gestorbene	Sterbeziffer roh	MORT standardisiert
I20-I25	Ischämische Herzkrankheiten	123.975	119.082	121.462	149,3	143,2	146,1	140,3	132,0	131,9	-2,0	-2,2	-6,0
I05-I09, I34-I39	Herzklappenkrankheiten	19.757	20.108	19.872	23,8	24,2	23,9	21,1	21,0	20,2	0,6	0,4	-4,0
I44-I49	Herzrhythmusstörungen	30.208	27.275	27.369	36,4	32,8	32,9	32,7	28,7	28,1	-9,4	-9,5	-14,0
I50	Herzinsuffizienz	37.709	35.297	34.855	45,4	42,4	41,9	41,2	37,6	36,3	-7,6	-7,7	-11,8
Q20-Q28	Angeborene Fehlbildungen	606	601	584	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	-3,6	-3,8	-1,6
<b>Summe</b>	<b>ausgewählte Diagnosen</b>	<b>212.255</b>	<b>202.363</b>	<b>204.142</b>	<b>255,7</b>	<b>243,3</b>	<b>245,5</b>	<b>236,0</b>	<b>219,9</b>	<b>217,3</b>	<b>-3,8</b>	<b>-4,0</b>	<b>-7,9</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/9: Entwicklung der Sterbeziffer und alters- und geschlechtsstandardisierten Mortalitätsrate ausgewählter Herzkrankheiten von 2018 bis 2020

### 1.3.5 Entwicklung der Sterbeziffern 2011 bis 2020

#### 1.3.5.1 Vergleich 2018 – 2020

Die Entwicklung der rohen Sterbeziffer verlief bei den ausgewählten Herzkrankheiten zwischen 2018 und 2020 unterschiedlich (Tabelle 1/9).

Alters- und geschlechtsadjustiert ist die Mortalität zum Teil erheblich gesunken: ischämische Herzkrankungen um 6,0%, Herzrhythmusstörungen um 14,0%, Herzinsuffizienz um 11,8%, Herzklappenkrankungen um 4,0%.

#### 1.3.5.2 Entwicklung der Sterbeziffer insgesamt von 2011 bis 2020

Die summierte alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate der ausgewählten Herzkrankheiten ging seit 2011 bis 2014 zurück, erfuhr im Jahr 2015 aber einen erneuten Anstieg. Die Mortalitätsrate lag 2011 bei 278,3 und 2020 bei 217,3 pro 100.000 Einwohner. Dies ist ein Rückgang um 21,9%. Im Vergleich zum Vorjahr ist 2020 die alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate bei den

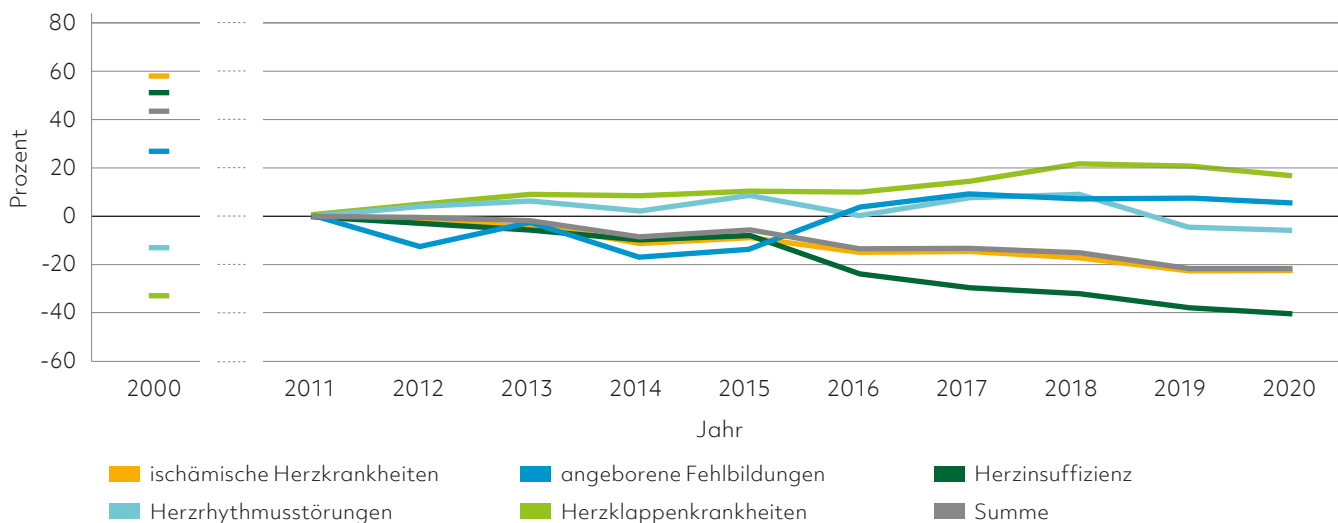
ausgewählten Herzkrankheiten zurückgegangen, bei den angeborenen Fehlbildungen gleich geblieben.

Der prozentual stärkste Rückgang der alters- und geschlechtsstandardisierten Mortalitätsrate im Vergleich zum Jahr 2011 ist bei der Herzinsuffizienz feststellbar (40,2%), gefolgt von den ischämischen Herzkrankheiten. Dagegen ist seit 2011 ein merklicher Anstieg der alters- und geschlechtsstandardisierten Mortalitätsrate bei den Herzklappenkrankheiten und den angeborenen Fehlbildungen zu verzeichnen (Abbildung 1/8). Details sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

#### 1.3.5.3 Resümee Mortalität

Die Veränderungen der Angaben zur Mortalität können verschiedene Ursachen haben. Auf eine Veränderung der Morbidität oder Verbesserungen in der Diagnose und Therapie kann jedoch nicht unbedingt geschlossen werden, zumal die COVID-19-Pandemie als neu hinzugekommene Todesursache einen Einfluss auf die Mortalitätsangaben haben dürfte und hiervon häufig ältere Personen betroffen waren. Alle Personen mit dieser Todesursache hätten – wären sie im Jahr vorher verstorben, eine andere

## Entwicklung der Mortalitätsrate insgesamt in Deutschland



Für 2000 Bevölkerung auf der Grundlage des Zensus 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 Mortalitätsrate der ausgewählten Herzkrankheiten insgesamt in Deutschland im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2020

Todesursache gehabt – und viele dieser Personen hätten vermutlich eine kardiovaskuläre Todesursache. Damit „fehlen“ diese sonst kardiovaskulären Todesfälle. Andererseits ist aus Untersuchungen zu Beginn der COVID-19-Pandemie berichtet, dass Patienten mit bestehenden kardiovaskulären Erkrankungen ein höheres Risiko für einen schweren Verlauf der Infektion mit SARS-CoV-2 aufwiesen.<sup>4,5</sup>

Eine andere Ursache kann eine veränderte Wahrnehmung einzelner Erkrankungen sein. Wenn bei älteren Menschen mit ansteigender Häufigkeit z.B. ein Vorhofflimmern diagnostiziert wird, ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass diese Erkrankung bei einem Todesfall im

Krankenhaus als Todesursache übernommen wird. Da für jeden Todesfall nur eine Todesursache gespeichert wird, bedingt die Zunahme einer Todesursache mit kardiovaskulärem Ursprung in der Regel den Rückgang einer anderen. Ein Rückgang der Mortalität an Herzinsuffizienz wäre dagegen als eine Verbesserung der Qualität der Todesursachenstatistik anzusehen, wenn anstatt der Herzinsuffizienz das jeweilige Grundleiden als Todesursache genannt ist. Auch die seit Jahren ansteigende Mortalität an Demenz hat zur Folge, dass weniger häufig kardiovaskuläre Erkrankungen als Todesursache kodiert werden.<sup>6</sup> Ein valider Vergleich von Mortalitätsraten einzelner Todesursachen ist sicher erst wieder frühestens 2022/23 möglich.

### Literatur

- 1 Gutachten des Sachverständigenrats zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen: Digitalisierung für Gesundheit - Ziele und Rahmenbedingungen eines dynamisch lernenden Gesundheitssystems, März 2021
- 2 Stolpe S, Stang A. 2019. Nichtinformative Codierungen bei kardiovaskulären Todesursachen: Auswirkungen auf die Mortalitätsrate für ischämische Herzkrankheiten. Bundesgesundheitsbl 2019 62:1458–1467
- 3 Rau R, Schmetmann CP 2020. District-level life expectancy in Germany. Dtsch Arztebl Int 2020; 117: 493 – 9
- 4 Sabatino J et al. 2020. Impact of cardiovascular risk profile on COVID-19 outcome. A meta-analysis. PLoS One. 2020;15(8):e0237131. doi:10.1371/journal.pone.0237131
- 5 Ehwerhemuepha L et al. 2022. Association of Congenital and Acquired Cardiovascular Conditions With COVID-19 Severity Among Pediatric Patients in the US. JAMA Netw Open. 2022;5(5):e2211967. doi:10.1001/jamanetworkopen.2022.11967
- 6 Stolpe S et al. 2020. Decline of coronary heart disease is strongly effected by changing patterns of underlying causes of death: an analysis of mortality data from 27 countries of the WHO European region 2000 and 2013. Eur J Epidemiol 2020. <https://doi.org/10.1007/s10654-020-00699-0>

## 2. Koronare Herzkrankheit

Für die DGK: Prof. Dr. Nikos Werner (Trier), Prof. Dr. Alexander Ghanem (Hamburg);  
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.

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“ weiterverwendet.

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. Die Basistherapie der KHK ist eine optimale medikamentöse Therapie, die die Symptomatik lindern kann und sowohl vor als auch nach dem Einsatz von stärker invasiven Verfahren der Herzmedizin eine entscheidende Bedeutung für den Erfolg dieser Therapien hat. Daneben sind vorbeugende Maßnahmen (Prävention) (siehe Kapitel 7) und die Beachtung und Behandlung von Begleiterkrankungen (siehe Kapitel 10) von Bedeutung.

Mit Katheterverfahren und mit der Bypass-Operation stehen in der Herzmedizin Verfahren zur Verfügung, die die Durchblutung verbessern und die Symptomatik lindern können, indem geschädigte Abschnitte der Herzkranzgefäße erweitert (Stent) oder überbrückt (Bypass-OP) werden. Die schnelle Versorgung der akut 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.

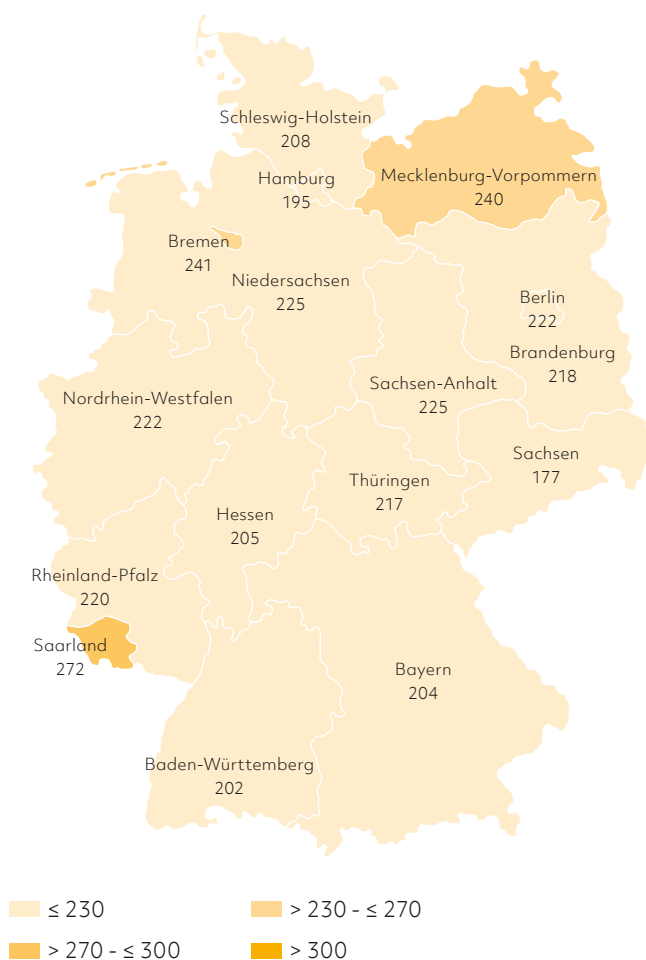
## 2.1 Koronare Herzkrankheit: Vollstationäre Hospitalisationsrate

### 2.1.1 Alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes nach Bundesländern 2020

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 2020 bei 213 (2019: 231). Die niedrigste alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes für 2020 war 177 in Sachsen, gefolgt von Hamburg mit 195 und Baden-Württemberg mit 202 (2019: 188 in Sachsen, gefolgt von Hamburg mit 209 und Berlin mit 217) zu verzeichnen, die höchste mit 272 im Saarland und 241 in Bremen (2019: 270 pro 100.000 Einwohner im Saarland und 248 in Bremen).

#### Morbidität des Herzinfarktes 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 2020

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? 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.

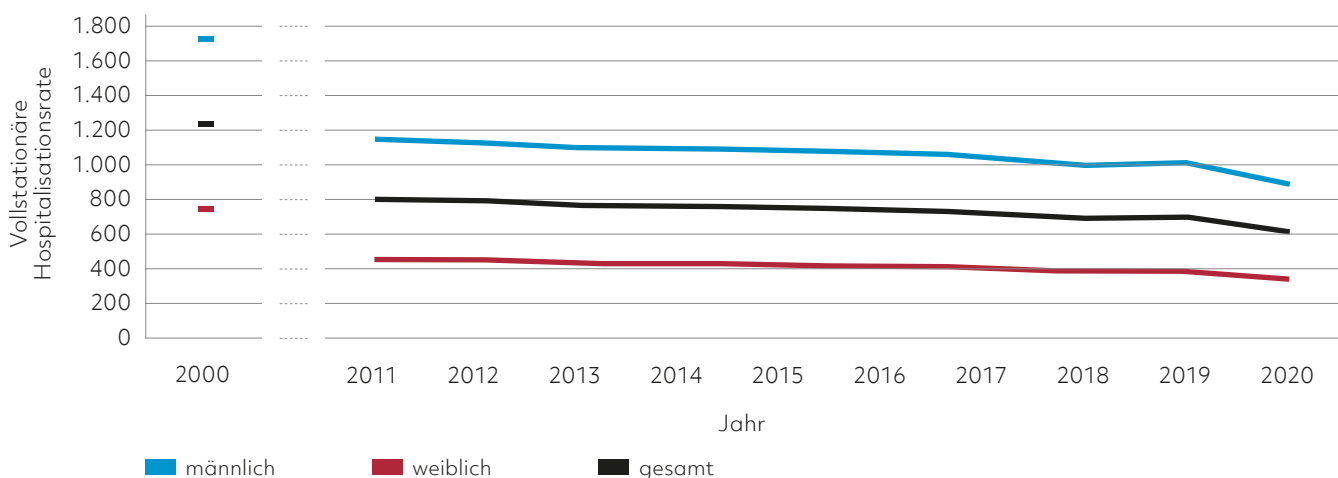
### 2.1.2 Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate nach Geschlecht von 2011 bis 2020

#### 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. Insgesamt gab es in den Jahren 2011 bis 2018 einen Rückgang der alters- und geschlechtsstandardisierten Hospitalisationsrate.



## KHK: Morbiditätsentwicklung von 2000 und 2011 bis 2020



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 2020

Im Jahr 2019 war ein geringfügiger Anstieg zu verzeichnen. Im Jahr 2020 ist mit 613 wieder ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen. Bei den Männern hat die Rate 2020 im Vergleich zum Vorjahr um 12,4% und bei den Frauen um 12,2% abgenommen (Abbildung 2/2). Im Jahr 2020 betrug die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate für Männer 886 (2019: 1.011) und für Frauen 340 (2019: 387) 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.

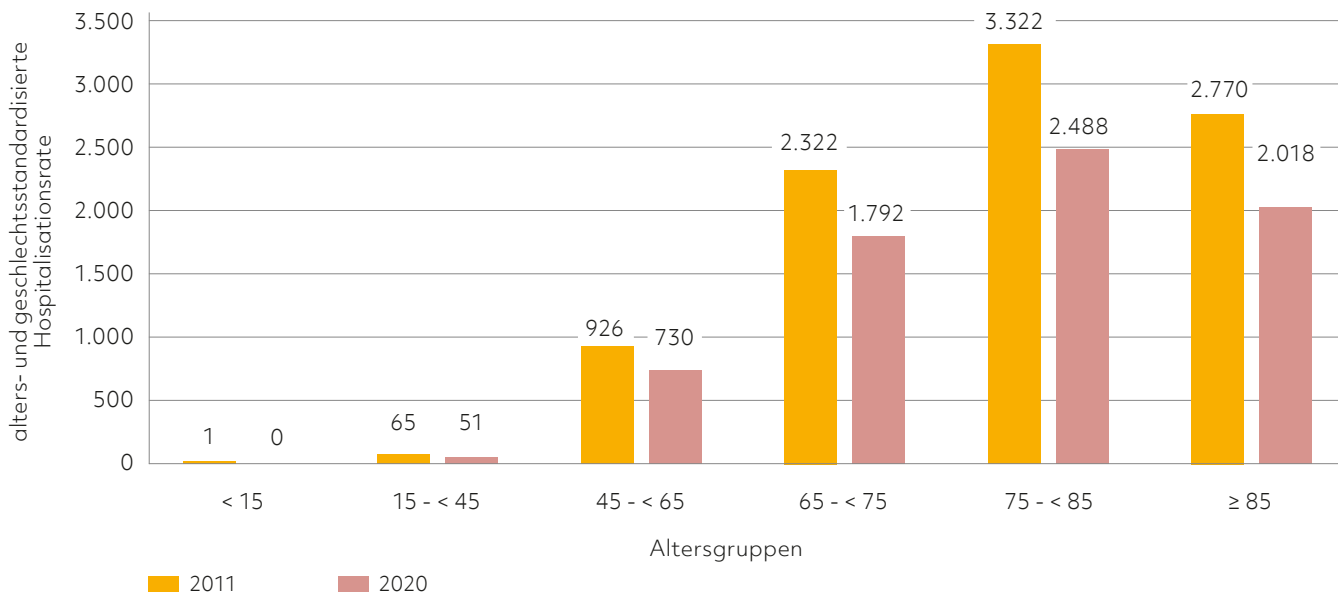
Eine insgesamt rückläufige Tendenz der Morbidität findet sich in vielen Industrienationen. Die Abnahme der stationären Morbidität seit 2011 hat vermutlich mehrere Ursachen. Infrage kommen: vermehrte ambulante anstelle von stationärer Diagnostik und Therapie, verbesserte Präventions- und Behandlungserfolge, eine andere Definition der Erkrankung oder der Kodierungen, aber auch epidemiologische Entwicklungen. Eine zusätzliche Auswirkung auf die rückläufigen Zahlen hat die Zurückhaltung der Patienten bei der Krankenhaus-Inanspruchnahme, bedingt durch die COVID-19-Pandemie, siehe hierzu auch die Erläuterungen in Kapitel 10.1.1.

### 2.1.3 Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate nach Altersgruppen von 2011 auf 2020

#### 2.1.3.1 Koronare Herzkrankheit

Im Zeitraum von 2011 bis 2020 ist insgesamt ein merklicher Rückgang der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten um 23,3% (2019: -12,5%) feststellbar. Dieser Rückgang betrifft die Altersgruppen unterschiedlich (Abbildung 2/3). In der Altersgruppe der ab 85-Jährigen sank die vollstationäre alters- und geschlechtsstandardisierte Hospitalisationsrate von 2.770 auf 2.018 (2019: 2.272) um 27,1% (2019: -18,0%). In der Altersgruppe der 45- bis unter 65-Jährigen sank die alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate von 926 auf 730 (2019: 818) pro 100.000 Einwohner. Das ist eine Verringerung um 21,2% (2019: -11,6%). Eine Verringerung um 22,8% (2019: -11,5%) ergab sich in der Altersgruppe der 65- bis unter 75-Jährigen. Dort sank die alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate von 2.322 auf 1.792 (2019: 2.055).

## KHK-Morbidität: 10-Jahres-Vergleich in den Altersgruppen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 2/3: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten von 2011 auf 2020

## In allen Altersgruppen starben 2020 mehr Männer an KHK

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
0 - < 20	4	2	2	0,0	0,0	0,0
20 - < 25	5	4	1	0,1	0,2	0,0
25 - < 30	16	12	4	0,3	0,5	0,2
30 - < 35	59	51	8	1,1	1,8	0,3
35 - < 40	126	103	23	2,4	3,8	0,9
40 - < 45	325	270	55	6,5	10,7	2,2
45 - < 50	716	594	122	14,2	23,5	4,9
50 - < 55	1.788	1.508	280	27,6	46,2	8,7
55 - < 60	3.385	2.815	570	49,7	82,5	16,7
60 - < 65	5.196	4.161	1.035	89,3	145,2	35,1
65 - < 70	7.208	5.471	1.737	147,1	234,4	67,7
70 - < 75	8.596	6.192	2.404	216,6	333,9	113,7
75 - < 80	13.970	9.330	4.640	402,8	601,5	242,0
80 - < 85	24.993	14.978	10.015	728,6	1.045,7	501,2
85 - < 90	25.563	12.821	12.742	1.537,9	2.082,7	1.217,4
≥ 90	29.512	10.287	19.225	3.498,0	4.372,4	3.159,8
<b>Alle Altersgruppen</b>	<b>121.462</b>	<b>68.599</b>	<b>52.863</b>	<b>146,1</b>	<b>167,2</b>	<b>125,5</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 2/1: Mortalitätsrate der ischämischen Herzkrankheiten nach Geschlecht und Altersgruppen in Deutschland im Jahr 2020

## 2.2 Mortalität der Koronaren Herzkrankheit

### 2.2.1 Mortalitätsrate nach Geschlecht und Altersgruppen 2020

#### 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.

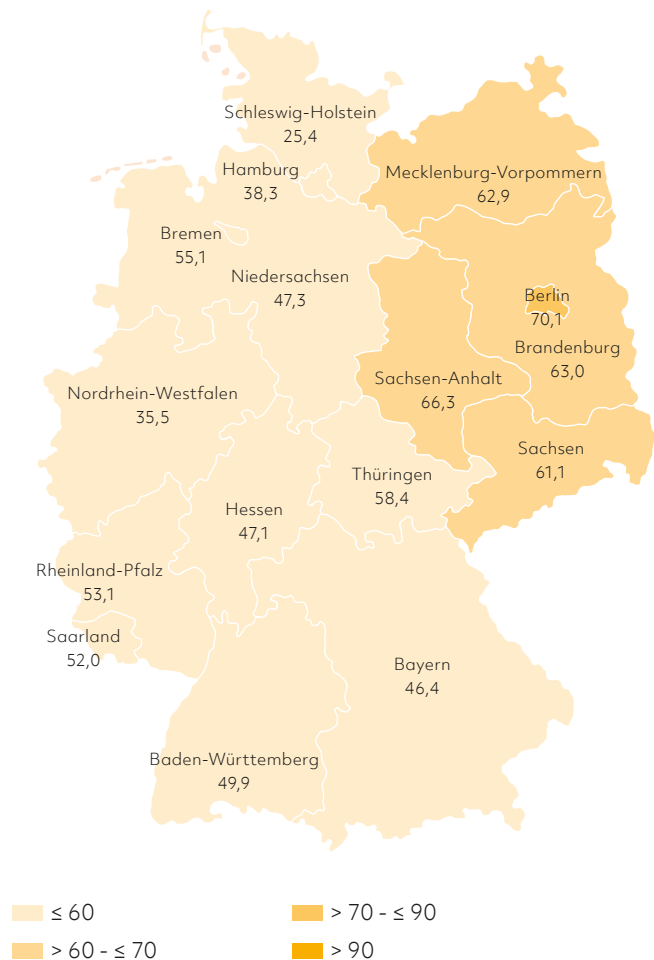
Die Mortalitätsrate der ischämischen Herzkrankheiten nach Geschlecht und Altersgruppen verdeutlicht, dass Männer nach wie vor vergleichsweise häufiger an der Koronaren Herzkrankheit sterben als Frauen (Tabelle 2/1).

Die Mortalitätsrate 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 2020 die Mortalitätsrate der Männer mit 4.372 (2019: 4.194) über der der Frauen mit 3.160 (2019: 3.153).

#### 2.2.2 Mortalitätsrate bei akutem Myokardinfarkt nach Bundesländern 2020

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 Berlin, Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern. In der Vergangenheit war eine starke Zunahme der Herzinfarkt-Sterblichkeit im Bundesland Bremen aufgefallen. Im Jahr 2012 wurde ein Anstieg der

### Sterblichkeit am Herzinfarkt nach Bundesländern



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes  
Abb. 2/4: Alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate an akutem Myokardinfarkt (ICD I21) nach Bundesländern (Wohnort) im Jahr 2020

Sterblichkeit von 35 auf 70 registriert mit weiteren Anstiegen in den Folgejahren. Im Jahr 2020 liegt Bremen mit 55 unter dem Stand des Jahres 2012. Da die dort erhobenen Fallzahlen 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.

## KHK-Sterblichkeit 2011 bis 2020 nach Geschlecht

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
<b>2000*</b>	<b>167.681</b>	<b>78.879</b>	<b>88.802</b>	<b>268,8</b>	<b>338,5</b>	<b>199,1</b>
2011*	127.101	64.811	62.290	169,6	218,8	120,3
2012	128.171	66.294	61.877	166,2	216,0	116,4
2013	128.808	67.175	61.633	163,5	213,1	113,9
2014	121.166	64.467	56.699	150,1	197,6	102,7
2015	128.230	68.464	59.766	154,3	202,9	105,7
2016	122.274	66.789	55.485	144,0	191,6	96,5
2017	125.614	68.794	56.820	145,1	192,8	97,4
2018	123.975	68.174	55.801	140,3	185,9	94,7
2019	119.082	66.532	52.550	132,0	176,3	87,6
<b>2020</b>	<b>121.462</b>	<b>68.599</b>	<b>52.863</b>	<b>131,9</b>	<b>177,2</b>	<b>86,5</b>

\* 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 Mortalitätsrate der ischämischen Herzkrankheiten im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2020

### 2.2.3 Altersstandardisierte Mortalitätsrate nach Geschlecht von 2011 bis 2020

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate der ischämischen Herzkrankheiten ist seit 2000 rückläufig. Diese Entwicklung hat sich – nach einer Unterbrechung infolge eines leichten Anstiegs um 2,8% auf 154,3 im Jahr 2015 und 2017 um 0,8% auf 145,1 – im Berichtsjahr 2020 fortgesetzt, in dem mit 131,9 der bislang niedrigste Wert ermittelt wurde.

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer ist 2020 im Vergleich zu 2000 von 338,5 auf 177,2 beziehungsweise um 47,6% gesunken, während die der Frauen von 199,1 auf 86,5 beziehungsweise um 56,5% zurückgegangen ist (Tabelle 2/2). Im Vergleich zum Jahr 2019 kam es 2020 bei den Frauen (-1,3%) zu einem Rückgang der altersstandardisierten Mortalitätsrate für die Koronare Herzkrankheit.

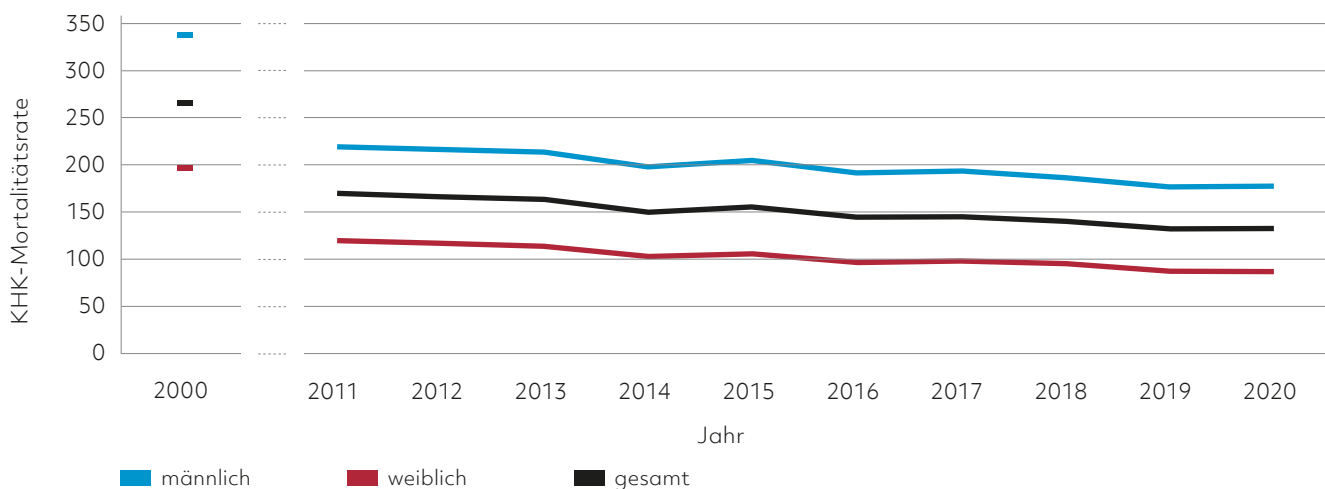
### 2.2.4 Mortalitätsrate von Männern und Frauen

#### 2.2.4.1 Koronare Herzkrankheit

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer liegt konstant höher als die der Frauen (Abbildung 2/5) und ist, auch im Vergleich zu 2000, in der Gesamttendenz rückläufig, bei Männern allerdings mit +0,5% zuletzt leicht angestiegen. Im Jahr 2020 hat die Mortalitätsrate der Frauen mit 86,5 (2019: 87,6) die Mortalitätsrate der Männer mit 177,2 (2019: 176,3) wieder merklich unterschritten.

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

## Entwicklung der KHK-Mortalitätsrate im Jahr 2000 und von 2011 bis 2020



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 2/5: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Mortalitätsrate der ischämischen Herzkrankheiten im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2020

### 2.2.5 Entwicklung der Herzinfarkt-Mortalitätsrate, altersstandardisiert, nach Geschlecht von 2011 bis 2020

#### 2.2.5.1 Akuter Myokardinfarkt

Die Entwicklung der Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes ist seit 2000 tendenziell rückläufig (Tabelle 2/3). Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer ist von 2011 bis 2020 von 89,5 auf 65,1 beziehungsweise um 27,2% zurückgegangen – die der Frauen hat sich von 45,4 auf 30,5 beziehungsweise um 32,8% reduziert.

Das Diagramm (Abbildung 2/6) erhellt den langfristigen Verlauf der Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes in Deutschland zwischen 2011 und 2020 mit einem Vergleich zum Jahr 2000 und zeigt einen Rückgang um 54,5%. Die Daten von NSTEMI und STEMI werden dafür gemeinsam erfasst. Seit 2011 bis 2020 findet sich eine Abnahme der Mortalitätsrate bei Männern von 27,2% und bei Frauen etwas ausgeprägter um 32,8%.

Es ist wahrscheinlich, dass diese Reduktion der Mortalitätsrate – abgesehen vom Rückgang der Anzahl von Rauchern – auch auf Verbesserungen der

präventiven, rehabilitativen und therapeutischen Maßnahmen beruht. Dazu gehören die Notfall-PCI, die Art der Stents 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 2020 immer noch ungünstiger als die Prognose der Frauen bei dem gleichen Ereignis.

#### 2.2.6 10-Jahres-Vergleich 2011 und 2020: 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

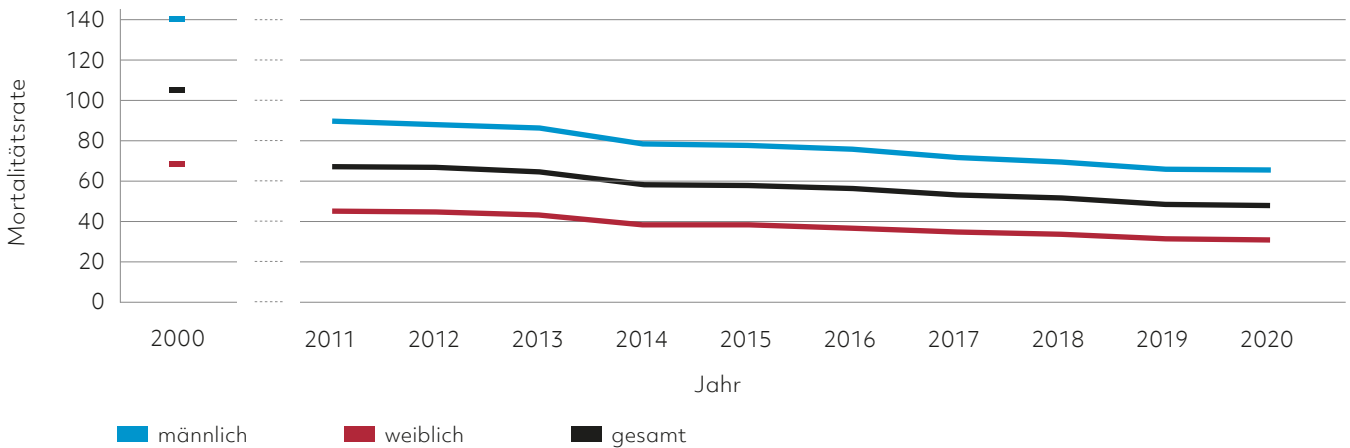
## Herzinfarkt-Sterblichkeit 2000, 2011 bis 2020

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
<b>2000*</b>	<b>67.282</b>	<b>36.458</b>	<b>30.824</b>	<b>105,1</b>	<b>140,7</b>	<b>69,5</b>
2011*	52.113	28.621	23.492	67,5	89,5	45,4
2012	52.516	28.951	23.565	66,3	88,0	44,7
2013	52.044	28.991	23.053	64,6	86,1	43,1
2014	48.181	27.188	20.993	58,3	78,0	38,5
2015	49.210	27.835	21.375	58,1	77,7	38,5
2016	48.669	28.130	20.539	56,2	75,8	36,5
2017	46.966	27.130	19.836	53,2	71,5	34,8
2018	46.207	26.884	19.323	51,5	69,4	33,6
2019	44.282	25.921	18.361	48,5	65,6	31,4
<b>2020</b>	<b>44.529</b>	<b>26.444</b>	<b>18.085</b>	<b>47,8</b>	<b>65,1</b>	<b>30,5</b>

\* 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 Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes in Deutschland im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2020

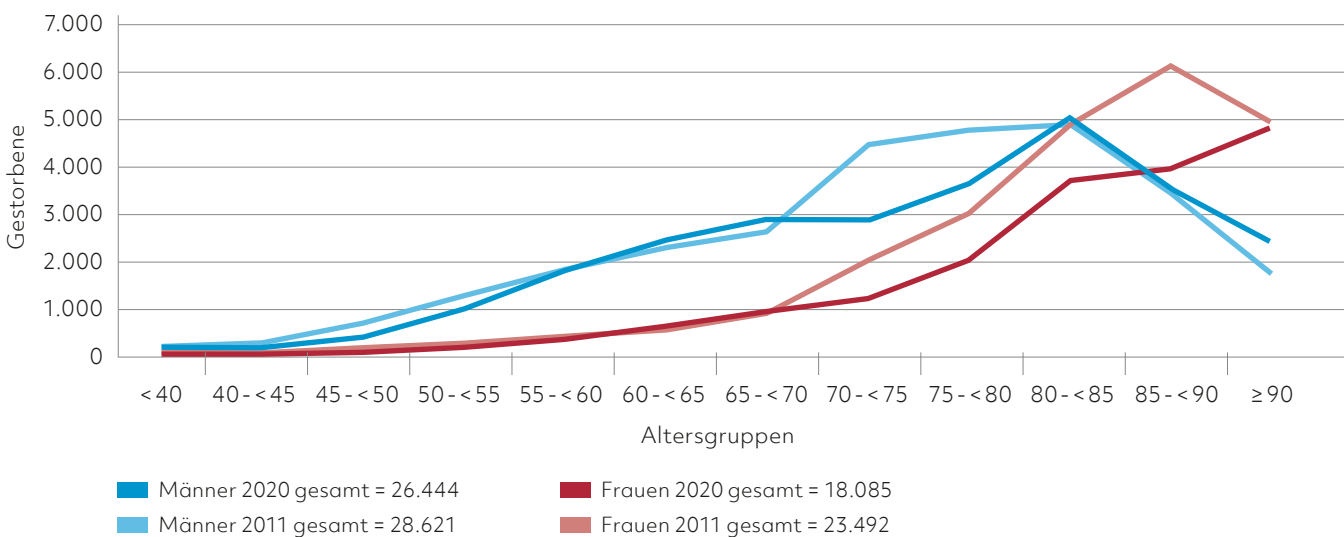
## Entwicklung der Herzinfarkt-Sterblichkeit von 2000 und 2011 bis 2020



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 2/6: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2020

## Herzinfarkt-Sterblichkeit in den Jahren 2020 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 2020

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 altersstandardisierte Mortalitätsrate (Gestorbene je 100.000 Einwohner) des akuten Myokardinfarktes lag im Jahr 2011 bei den Männern insgesamt mit 89,5 deutlich über der Mortalitätsrate der Frauen mit 45,4 (Tabelle 2/3). Das heißt: 97,1 % 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 (406 % 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 (Abbildung 2/7).

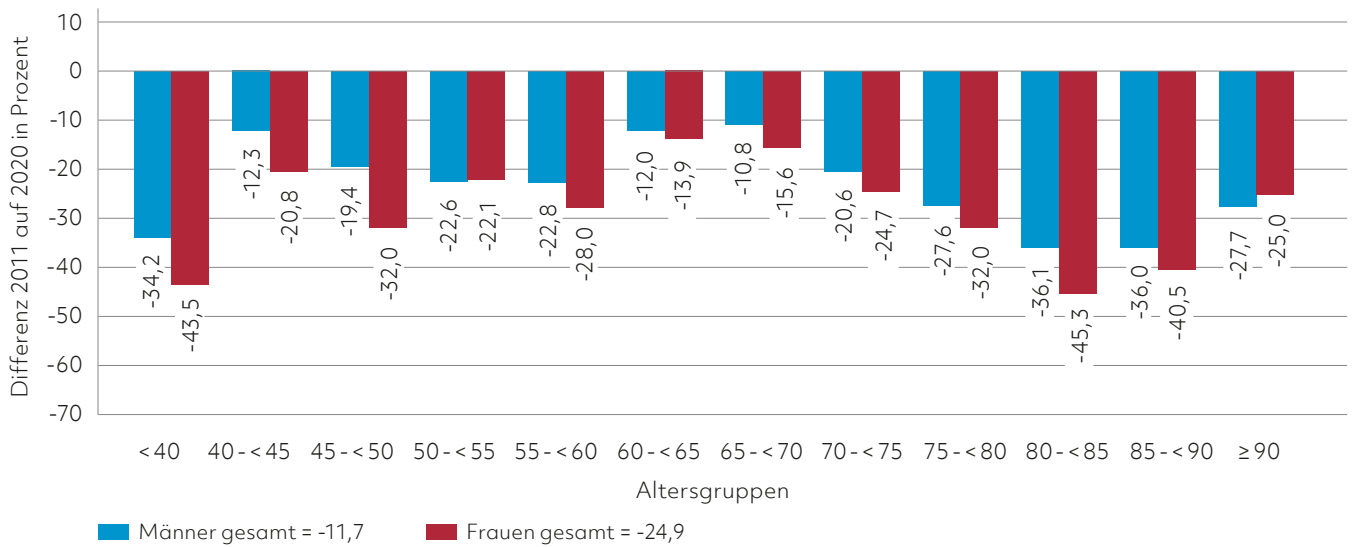
### 2.2.6.3 Mortalität des akuten Myokardinfarktes nach Geschlecht und Altersgruppen

#### Gestorbene an akutem Myokardinfarkt 2020

Von den im Jahr 2020 an akutem Myokardinfarkt Gestorbenen entfielen 26.444 (2019: 25.921) auf Männer und 18.085 (2019: 18.361) 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).

## Herzinfarkt: Veränderung der Sterbeziffern von 2011 zu 2020 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 2020

### Differenz der Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes nach Geschlecht und Altersgruppen von 2011 auf 2020

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes ist bei den Männern zwischen den Jahren 2011 und 2020 von 89,5 auf 65,1 (2019: 65,6) beziehungsweise um 27,2% (2019: 26,8%), bei den Frauen von 45,4 auf 30,5 (2019: 31,4) beziehungsweise um 32,8% (2019: 30,9%) zurückgegangen (Tabelle 2/3). Der Rückgang der rohen 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 36,1% am stärksten (2019: 41,1% bei den unter 40-jährigen). Auch bei den Frauen war im Jahr 2020 der stärkste Rückgang in der Altersgruppe der 80- bis 85-jährigen mit 45,3% zu verzeichnen (2019: 49,9% in der Altersgruppe der 40- bis 45-jährigen). Die Ursachen der Entwicklung in den Altersgruppen sind letztlich nicht klar.

Einordnung: Der deutliche Rückgang der Mortalität des akuten und chronischen Koronarsyndroms (vergleiche Abbildung 2/5) ist ein Ergebnis der kontinuierlichen Bemühungen in Diagnose und Therapie, wie sie in den Leitlinien dokumentiert und regelmäßig der aktuellen Entwicklung angepasst werden.<sup>1,2</sup> Welche Faktoren haben die Sterblichkeit des Myokardinfarktes 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 Herzinfarktes (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 Koronare Herzkrankheit: 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 Herzkatheter-

untersuchungen /-interventionen ab, fällt aber bei einer Gesamtbetrachtung ins Gewicht. Außerdem besteht eine gewisse Überschneidung des ambulanten und stationären Sektors.

### 2.3.1 Kassenärztliche kardiologische Versorgung 2020

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.

#### 2.3.1.1 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 2020. In der Summe ist die LHK-Zahl (LHK: Linksherzkatheter) seit dem Jahr 2011 stetig gesunken und bleibt seit 2018 auf einem stabilen Niveau, wohingegen die PCI-Zahl (PCI: Perkutane Koronarintervention) seit 2013 ein stabiles Niveau erreicht hat.

Häufigkeit von LHK und PCI 2018 bis 2020 bei Kassenärzten: Im Jahr 2020 wurden 80.741 LHK und PCI kassenärztlich abgerechnet (2019: 86.828). Im Vergleich zum Jahr 2019 findet sich ein Rückgang um 7,0% (2019/2018: 0,1 % Anstieg).

## 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
2019	54.261	10.427	8.239	72.927
<b>2020</b>	<b>49.990</b>	<b>9.042</b>	<b>8.413</b>	<b>67.445</b>

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

Tab. 2/4: Kassenärztliche Versorgung: Entwicklung der Linksherzkatheter-Untersuchungen in Deutschland von 2011 bis 2020

## 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
2019	7.884	4.570	1.447	13.901
<b>2020</b>	<b>7.486</b>	<b>4.263</b>	<b>1.547</b>	<b>13.296</b>

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

Tab. 2/5: Kassenärztliche Versorgung: Entwicklung einer ausgewählten Therapie (PCI) am Herzen und an herznahen Gefäßen in Deutschland von 2011 bis 2020

### 2.4 Koronare Herzkrankheit: Diagnostische Linksherzkatheter und therapeutische PCI im stationären Bereich – 2019/2020

#### 2.4.1 Linksherzkatheter-Untersuchungen und Koronarinterventionen – 2020

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).

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:** Die Datenerhebung des IQTIG folgt einem hierarchischen Modell. Für jeden Aufenthalt eines Patienten im Krankenhaus wird ein Basisdatensatz angelegt. Während dieses Aufenthaltes kann ein Patient mehrere Prozeduren benötigen. Während einer Prozedur können ein oder mehrere Interventionen durchgeführt werden, nämlich Koronarangiographien und/oder PCIs. Zu statistischen Zwecken können daher sowohl die Aufenthalte (Zählleistungsbereich), als auch die Prozeduren und die Interventionen gezählt werden, je nach Fragestellung. Da es kein Patientenpseudonym gibt, kann keine präzise Aussage zur Anzahl der behandelten Patienten gemacht werden. Mit jedem Aufenthalt wird ein neuer Basisdatensatz angelegt.

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.

## 2.4.2 Herzkatheter und Herzkatheterlabore in Deutschland – DGK-Erhebung 2020

### 2.4.2.1 Methodik der Umfrage zu den Herzkatheter-Zahlen 2020

Die Daten von Einrichtungen der interventionellen Kardiologie wurden in der DGK-Erhebung ermittelt, die auf einer Selbstauskunft der Einrichtungen beruht. Für das Erhebungsjahr 2020 lagen 597 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.

### 2.4.2.2 Zeitraum der DGK-Erhebung – 2020

Die Erhebung der Leistungszahlen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie wurde online im Zeitraum März bis Oktober 2021 für das Erhebungsjahr 2020 durchgeführt. Sie erfolgte mit der bewährten Methodik des Vorjahres mit Ausnahme der Hochrechnung. Diese war nicht in der bisherigen Form möglich, weil die Kliniken von den Einschränkungen durch die Pandemie in sehr unterschiedlichem Maße betroffen waren, sodass davon ausgegangen werden musste, dass die Daten früherer Jahre kaum das Leistungsgeschehen einzelner Kliniken im Pandemiejahr 2020 wiedergeben würden. Die Zahl der Einrichtungen, die sich an der Umfrage beteiligt haben, ist im Vergleich zu 2016 leicht gesunken (siehe Kapitel 8). Auf Bundesebene konnte auf die Daten des InEK zurückgegriffen werden. Eine Aufteilung auf Ebene der Bundesländer liegt bei diesen Daten nicht vor.

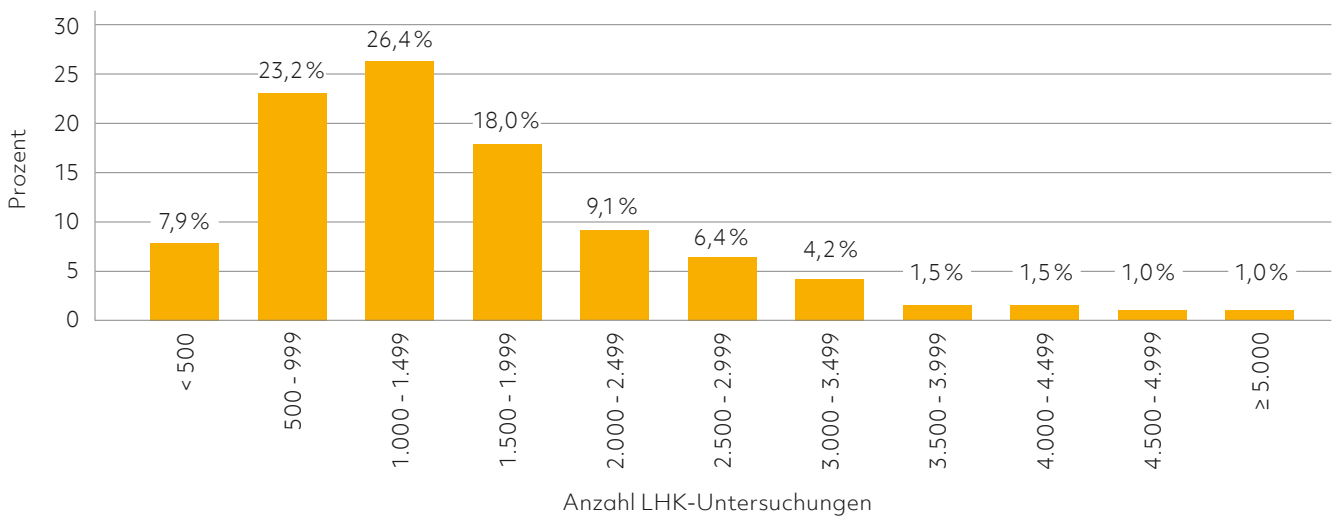
## 2.4.3 Entwicklungen und Trends in der interventionellen KHK-Therapie

Die aktuell erhobenen Daten zur Anzahl der Katheterlabore und zu den PCI-Mengen befinden sich in Kapitel 8.3.1 und Kapitel 8.3.2.

### 2.4.3.1 Verteilung nach Umfang der Linksherzkatheter-Untersuchungen und Mengen-Trends

Die insgesamt 406 teilnehmenden Einrichtungen werden in Abbildung 2/9 in Größenklassen mit einem Volumen von je 500 Linksherzkatheter-Untersuchungen (LHK) im Jahr 2020 zusammengefasst. Etwa ein Viertel der Einrichtungen führte 1.000 bis 1.500 LHK durch, mehr als die Hälfte der Einrichtungen der Kliniken lag 2020 zwischen 500 und 2.000 LHK. Der Anteil der Einrichtungen, die mehr als 3.000 Untersuchungen (mit mehreren Linksherzkatheter-Messplätzen) im Jahr 2020 realisierten, lag bei 9,1% (2019: 12,6%). Die bei dieser Einteilung größte Gruppe von Einrichtungen war – wie im Vorjahr – die Größenklasse zwischen 1.000 bis 1.499 Untersuchungen (Abbildung 2/9).

## Verteilung der Einrichtungen nach Anzahl an LHK-Untersuchungen in 2020



Darstellung auf Grundlage der DGK-Umfrage 2020

Abb. 2/9: Anteil der Einrichtungen mit ähnlichen Mengen an LHK (n = 406 Einrichtungen) in 500er-Schritten im Jahr 2020

### Trends nach LHK- und PCI-Mengen

Auf Basis der Daten des InEK und der KBV ergibt sich folgendes Bild: die Trends von 2019 auf 2020 betragen bei der Anzahl der LHK-Untersuchungen -9,5% und bei der Zahl der PCIs -8,1%. Es fällt ein deutlicher Rückgang bei den LHK-Untersuchungen und der PCI-Rate auf.

#### 2.4.3.2 Plausibilität des Trends bei LHK- und PCI-Mengen

**LHK:** Die Daten der externen Qualitätssicherung des IQTIG weisen für 2020 insgesamt 731.368 (2019: 807.803) Linksherzkatheter-Untersuchungen aus. Beim IQTIG werden seit 2016 neben den stationären LHK auch die Daten aus Praxen und medizinischen Versorgungszentren erfasst. Die Angaben des Statistischen Bundesamtes zum OPS-Code 1-275 für den stationären Bereich zeigen einen Rückgang im Vergleich zum Vorjahr (-10,2%). Diese Rate entspricht in etwa der aus der DGK-Umfrage. Im kassenärztlichen Bereich wurden 67.445 LHK im Jahr 2020 und 72.927 LHK im Jahr 2019 abgerechnet, das bedeutet für den kassenärztlichen Bereich von 2019 auf 2020 einen Rückgang der Anzahl der Untersuchungen.

**PCI:** Bei der PCI berichtet das IQTIG im Jahr 2020 von 299.439 Fällen und 326.124 Fällen aus dem Jahr 2019. Die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV)

zählte im Jahr 2019 im niedergelassenen Bereich 13.901 PCI-Fälle und 13.296 im Jahr 2020, was einem Minus von 4,4% entspricht. Der Rückgang der Zahlen entspricht dem allgemeinen Trend, bedingt durch die Pandemie, und spiegelt die Zurückhaltung vor Krankenhausaufnahmen der Patienten wider.

#### 2.4.4 Implantation von Koronarstents in Deutschland

Insgesamt 354 Einrichtungen haben die Zahl der Stent-Fälle angegeben. Daraus ergab sich ein Mittelwert von 597 Stent-Fällen pro Einrichtung (Tabelle 2/6). Es wurden bei 88,3% der PCI-Fälle Stents eingesetzt. Da der Anteil der Medikamente freisetzenden Gefäßstützen (DES = drug eluting stents) generell deutlich über 90% (InEK-Statistik 2020 93,3%) liegt, wurde auf eine spezielle Erhebung verzichtet.

#### 2.4.5 Charakteristika der stationären LHK-Patienten

Die Basisauswertung der externen Qualitätssicherung „Perkutane Koronarintervention (PCI) und Koronarangiographie“ des IQTIG wurde in 2018 und 2019 nicht veröffentlicht. Für die folgenden sechs Abbildungen (Abb. 2/10–2/15) konnte auf einige Daten des Bundesqualitätsberichts 2021 des

## Stents

	Stents (Fälle) 2018	Stents (Fälle) 2019	Stents (Fälle) 2020
Anzahl insgesamt	215.725	245.852	211.221
Mittelwert	660	677	597
Min	15	0	0
Max	2.967	2.985	2.760
Basis	327	363	354
Hochrechnung Deutschland*	317.751	335.991	-
<b>Bundesebene Krankenhaus (INEK)**</b>	-	<b>324.150</b>	<b>298.557</b>

\*Für das Jahr 2020 liegt keine Hochrechnung vor. \*\*Für das Jahr 2018 stehen keine InEK-Daten zur Verfügung.

Darstellung auf Grundlage der DGK-Umfragen 2018, 2019 und 2020 und Daten des Institutes für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK)

Tab. 2/6: Effektiv gemeldete und hochgerechnete Stents in den Jahren 2018, 2019 und 2020

IQTIG zurückgegriffen werden, die – im Vergleich zu den Vorjahren – jedoch nur eine eingeschränkte Darstellung erlauben. Die Mehrzahl der früheren Abbildungen im Deutschen Herzbericht zu LHK und PCI musste in diesem Jahr mangels aktueller Daten entfallen.

### 2.4.5.1 Prozedurale Charakteristika außerhalb der IQTIG-Erfassung

Tabelle 2/7 zeigt die Entwicklung der zusätzlichen Maßnahmen im Rahmen der Interventionen. Bei komplexen Fragestellungen ergibt sich eine Zunahme

## Entwicklung der zusätzlichen Maßnahmen bei Interventionen

Prozedur	2018	2019	2020
<b>Intrakoronare Bildgebung</b>	265 Einrichtungen	297 Einrichtungen	297 Einrichtungen
n	15.516	16.549	17.968
Min – Max	1 – 10	1 – 627	1 – 502
n Deutschland lt. INEK*	-	19.833	20.999
<b>Messung Fluss-Reserve</b>	362 Einrichtungen	379 Einrichtungen	381 Einrichtungen
n	40.164	47.748	47.851
Min – Max	1 – 958	1 – 1.100	1 – 1245
n Deutschland lt. INEK*	-	60.954	63.869
<b>Fälle mit Verschluss-System</b>	345 Einrichtungen	347 Einrichtungen	349 Einrichtungen
n	201.889	202.905	174.800
Min – Max	1 – 5.356	1 – 4.690	1 – 4.500
n Deutschland lt. INEK*	-	391.299	357.053
<b>Rechtsherzkatheter</b>	357 Einrichtungen	367 Einrichtungen	370 Einrichtungen
n	46.102	47.742	42.048
Min – Max	1 – 2.352	1 – 2.682	1 – 2.415
n Deutschland lt. INEK*	-	68.848	62.582

\*Für das Jahr 2018 stehen keine InEK-Daten zur Verfügung.

Darstellung auf Grundlage der Daten aus der DGK-Erhebung 2020 und des Institutes für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK)

Tab. 2/7: Zusätzliche Maßnahmen bei Interventionen in den Jahren 2018, 2019 und 2020

der Nutzung von intravasaler Bildgebung und Prüfung der Wirksamkeit der Koronarstenose durch Bestimmung der Flussreserve.

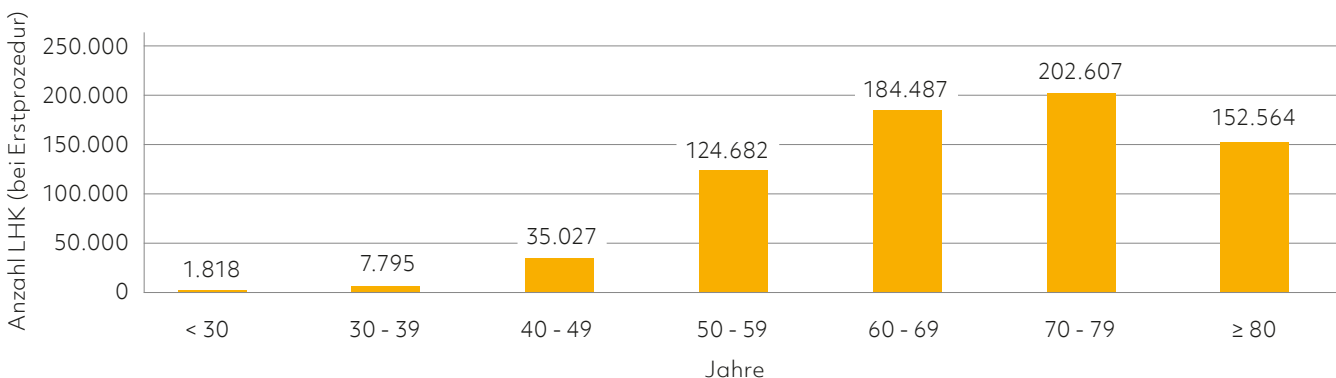
### 2.4.5.2 Alters- und Geschlechtsverteilung bei LHK

Die Abbildung 2/10 zeigt bei steigendem 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 2020. Nach diesen Zahlen scheint die koronare

Herzkrankheit nach wie vor eine Domäne der Männer zu sein. Ihr Anteil liegt bei 62,7%.

Da es für das Jahr 2020 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 2020 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 2020 zusätzlich auch Fälle aus Praxen und MVZ. Deshalb liefern Vergleiche der unterschiedlichen Jahre keine statistisch validen Aussagen.

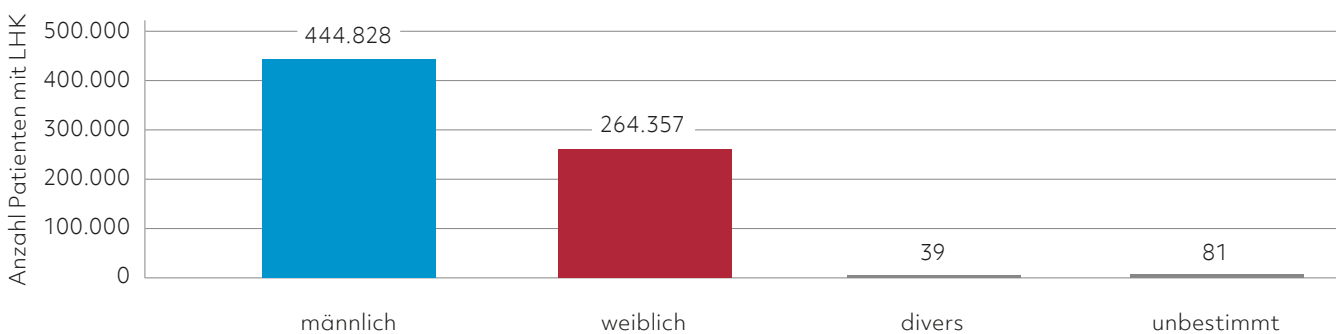
#### Stationäre LHK bei Erstprozedur nach Altersgruppen



Darstellung auf Grundlage des Bundesqualitätsberichtes 2021 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 2020

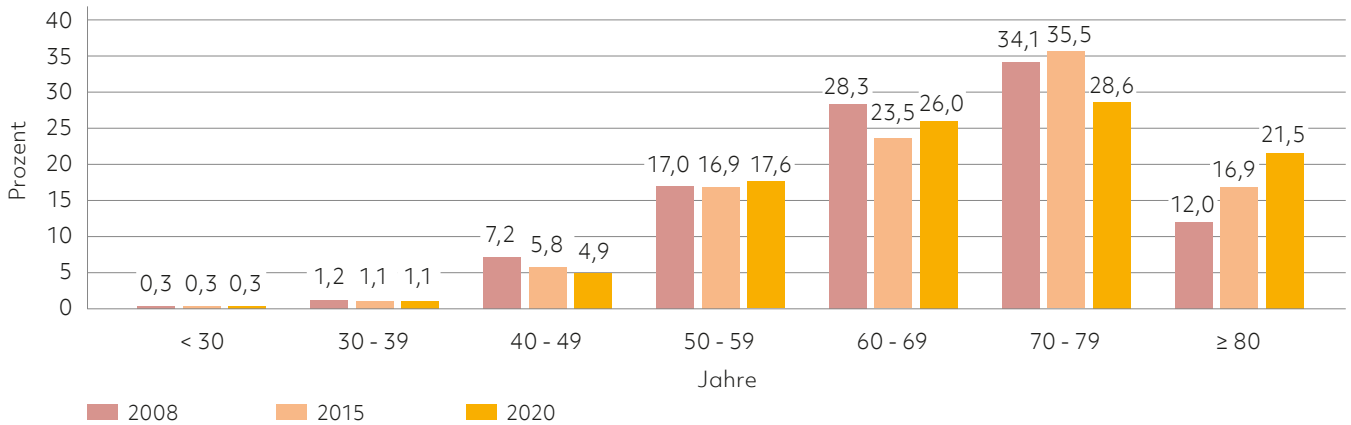
#### Stationäre LHK-Patienten nach Geschlecht



Darstellung auf Grundlage des Bundesqualitätsberichtes 2021 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 2020

### Patientenalter bei LHK: Vergleich 2008, 2015 und 2020



Darstellung auf Grundlage von aQua-Daten Qualitätssicherung 2008, der Bundesauswertung 2015 Koronarangiographie und Perkutane Koronarintervention (PCI) und des Bundesqualitätsberichts 2021 des IQTIG

Abb. 2/12: Anteil der Fälle mit LHK nach Altersgruppen für die Jahre 2008, 2015 und 2020. Die Angaben für 2020 beziehen sich auf die Anzahl der Koronarangiographien bei einer Erstprozedur, die Angaben 2015 auf alle Patienten mit Koronarangiographie. In den Jahren 2008 und 2015 wurden nur stationäre Fälle erfasst, im Jahr 2020 auch Fälle aus Praxen und MVZ.

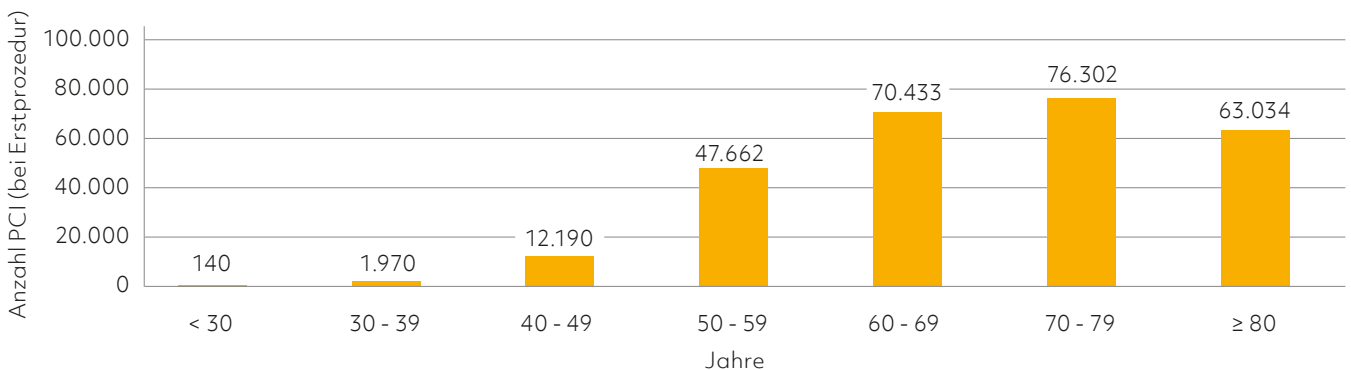
#### 2.4.5.3 Alters- und Geschlechtsverteilung bei PCI

Im Jahr 2020 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 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 2020 derzeit keine Daten zur Unterteilung nach Alter und Geschlecht gibt, sind

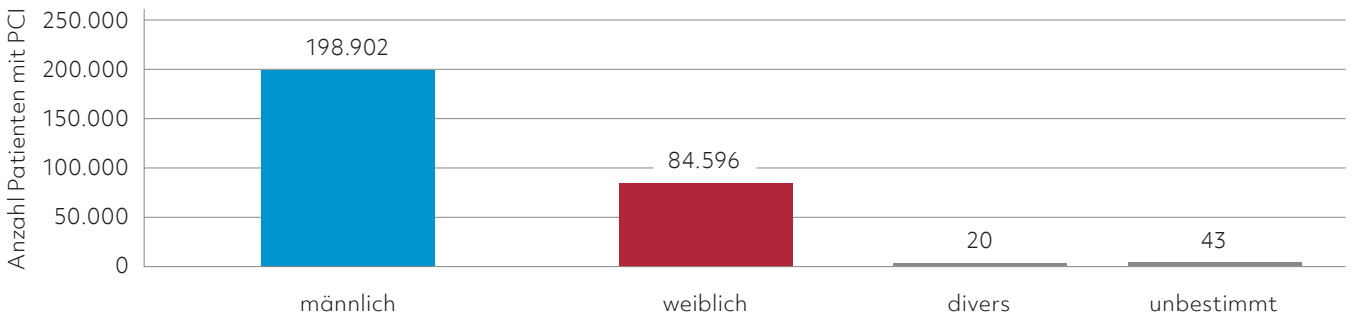
### Patientenalter der stationären PCI bei Erstprozedur 2020



Darstellung auf Grundlage des Bundesqualitätsberichts 2021 des IQTIG  
Die Altersgruppen beziehen sich auf alle PCI bei Erstprozedur.

Abb. 2/13: Zahl der stationären PCI bei Erstprozedur nach Altersgruppen im Jahr 2020

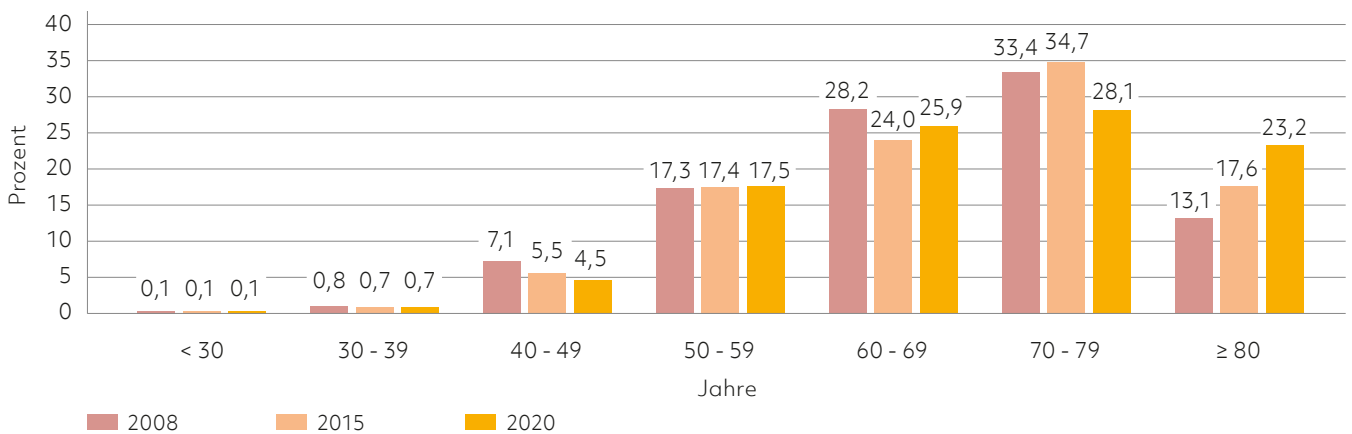
## Stationäre Patienten mit PCI nach Geschlecht



Darstellung auf Grundlage des Bundesqualitätsberichts 2021 des IQTIG  
Das Geschlecht bezieht sich auf alle Patienten mit PCI.

Abb. 2/14: Zahl der stationären Patienten mit PCI nach Geschlecht im Jahr 2020

## 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 Bundesqualitätsberichts 2021 des IQTIG

Abb. 2/15: Anteil der Fälle mit PCI nach Altersgruppen für die Jahre 2008, 2015 und 2020. Die Angaben für das Jahr 2020 beziehen sich auf die Anzahl von PCI bei Erstprozedur, die Angaben für 2015 auf alle Patienten mit PCI. In den Jahren 2008 und 2015 wurden nur stationäre Fälle erfasst, im Jahr 2020 auch Fälle aus Praxen und MVZ.

die Werte für 2008 und 2015 jetzt ebenfalls auf alle Patienten bezogen (Abbildung 2/15). Angaben für das Jahr 2020 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 2020 zusätzlich auch Fälle aus Praxen und MVZ. Deshalb liefern Vergleiche der unterschiedlichen Jahre keine statistisch validen Aussagen.

## 2.4.6 Entwicklung bei den Linksherzkathetern und der PCI

### 2.4.6.1 Einordnung

Bei der Zahl der Linksherzkatheter-Messplätze liegt Deutschland seit Jahren in der Spitzengruppe. Eine Überversorgung lässt sich aus den Zahlen nicht 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 Katheterverfahren bei der KHK. Seit dem Jahr 2021 stehen mit dem Bundesqualitätsbericht des IQTIG wieder Daten zur Bundesauswertung zur Verfügung. Gemäß der aktuellen Erhebung ergibt sich ein Trend zu vermehrter Nutzung invasiver Funktionsmessungen zur Bestimmung der funktionellen Relevanz einer Stenose (Tabelle 2/7).

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. Mithilfe 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 „strukturierter 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.

#### 2.4.7 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).<sup>2</sup>

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.

#### 2.4.8 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.<sup>3</sup> 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.<sup>4,5,6</sup> Studiendaten und Kommentierungen, die auch Eingang in die dann aktualisierten Leitlinien finden, sind in Vorbereitung.<sup>4</sup> 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 gering-gradigen Stenosen ohne Ischämienachweis/Einschränkung der fraktionellen Flussreserve haben keine Indikation zur PCI.

## 2.5 Koronare Herzkrankheit und Herzchirurgie: Bypass-Operationen isoliert und in Kombination mit Herzklappenoperationen – 2020

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 insbesondere bei komplexer KHK von einer Operation. Im fortgeschrittenen Erkrankungsstadium mit weit in die Peripherie stenosierte Gefäßen sind PCI und Bypass-OP oftmals herausfordernd und komplex. Hier tritt die medikamentöse Therapie in den Vordergrund. Darüber hinaus haben auch Patienten mit eingeschränkter LV-Funktion im Falle einer kompletten Revaskularisierung einen signifikanten Überlebensvorteil nach einer Bypassoperation im Langzeitverlauf. Daten zum Anteil kompletter Revaskularisationen und zum Anteil rein arterieller Bypassversorgung liegen nicht detailliert vor. Eine obere Altersgrenze bei den

## Koronar- und Klappenchirurgie in Deutschland

Koronarchirurgie	mit HLM		ohne HLM		Gesamt	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
isoliert	27.147	23.004	7.077	6.440	34.224	29.444
<b>mit</b>						
Aortenklappenchirurgie	5.289	4.436	-	-	5.289	4.436
Mitralklappenchirurgie	2.161	1.930	-	-	2.161	1.930
Aortenklappen- und Mitralklappenchirurgie	525	481	-	-	525	481
sonstigen Eingriffen	1.717	1.512	177	181	1.894	1.693
<b>Gesamt</b>	<b>36.839</b>	<b>31.363</b>	<b>7.254</b>	<b>6.621</b>	<b>44.093</b>	<b>37.984</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Tab. 2/8: Von herzchirurgischen Fachteilungen erbrachte Koronarchirurgie isoliert/mit Aortenklappe und Mitralklappe/sonstigen Eingriffen mit und ohne HLM für die Jahre 2019 und 2020

Bypass-Operationen gibt es nicht. Das Heart-Team konsentiert einen Behandlungsvorschlag, der sich an Symptomatik, Koronarkomplexität, funktionellen Befunden, Komorbiditäten und den Patientenwünschen orientiert.

### 2.5.1 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 2/8 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.

#### 2.5.1.1 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 z.B. für 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 zwischen 20 und 25 %.

## 2.5.2 Überlebensraten im Akut- und Langzeitverlauf

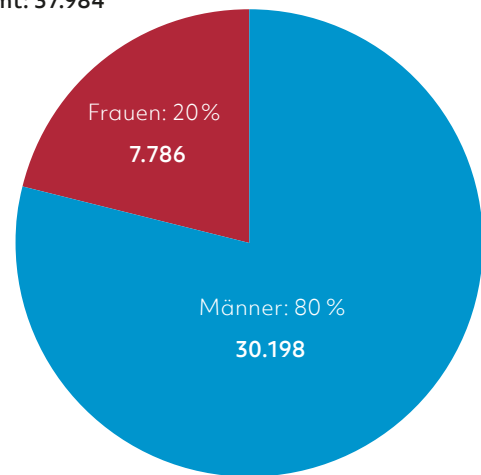
Über das Akutüberleben nach chirurgischer Revaskularisation gibt die globale (In-hospital) Krankenhausletalität nach Bypassoperation, die flächendeckend sowohl in der gesetzlich verpflichtenden Qualitätssicherung als auch in der DGTHG-Leistungsstatistik der herzchirurgischen Kliniken erhoben wird, orientierend 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.

Bei koronarer Mehrgefäßerkrankung führt die Bypass-Operation nicht zwangsläufig zu periprozedural schlechteren Ergebnissen als eine PCI - sowohl hinsichtlich der 30-Tage Mortalität als auch beispielsweise der MACCE-Rate (major adverse cardiac and cerebral events). Darüber hinaus kann sie im Langzeitverlauf für dieses Patientenkollektiv zu einer signifikant niedrigeren Sterblichkeit führen.<sup>7</sup>

## Koronarchirurgie – Anzahl und Anteil der Eingriffe 2020

**Gesamt: 37.984**



Darstellung auf Grundlage von Daten der Leistungsstatistik der DGTHG  
Abb. 2/16: Verteilung der Koronarchirurgie mit und ohne HLM nach Geschlecht in Deutschland im Jahr 2020

## 2.5.3 Demographie bei Bypass-Operationen

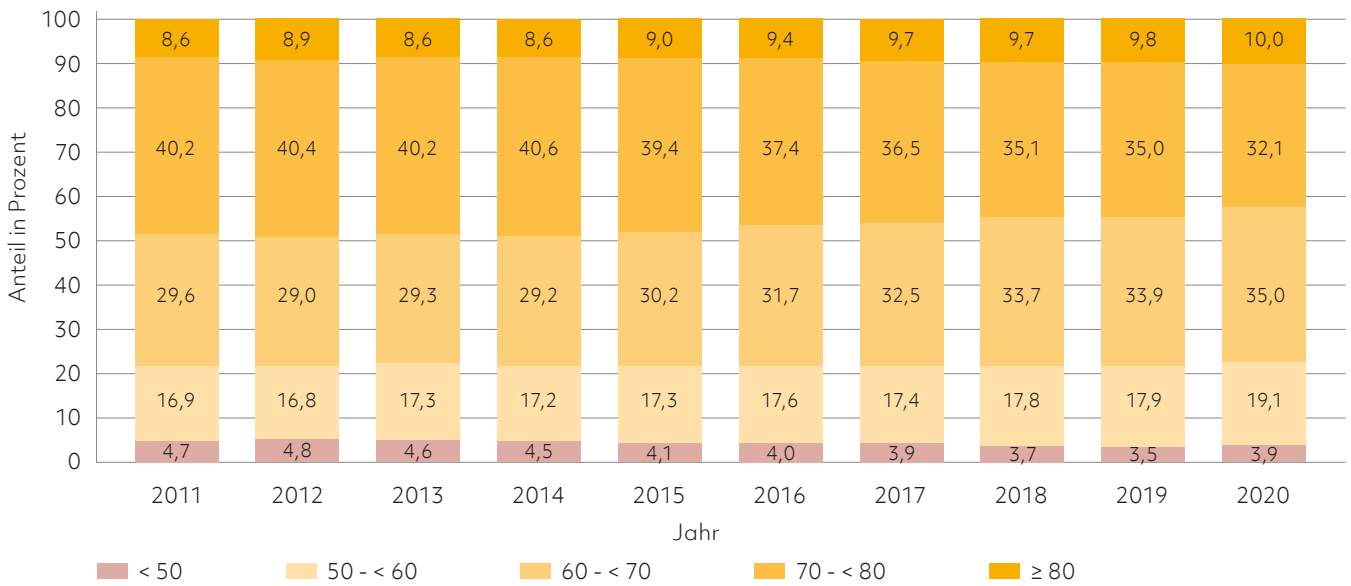
### 2.5.3.1 Bypass-Operationen bei Männern und Frauen

In der Koronarchirurgie steht einem großen Männeranteil bei den Patienten (80%) ein geringer Frauenanteil (20%) gegenüber (Abbildung 2/16). Nur jeder fünfte Bypass-Patient ist weiblichen Geschlechts. Hauptursache ist vermutlich die bei Männern höhere Prävalenz der KHK.

### 2.5.3.2 Alterssegmente bei Bypass-Operationen

In der Abbildung 2/17 sind gleichbleibende Alterssegmente erkennbar. Patienten aller Altersgruppen werden mit Bypass-Operationen versorgt. Selbst die unter 50-Jährigen haben seit Jahren einen festen Anteil um die 4%. Die Alterung der Bevölkerung wird auch in der Koronarchirurgie bemerkbar. So entfallen allein auf die über 80-jährigen 10% der Operationen. Im Jahr 2020 machten die über 70-Jährigen immerhin noch 42,0% (2019: 44,8%) der Bypass-Patienten aus. Die Jüngeren (< 70 Jahre) haben in aller Regel bereits eine fortgeschrittene Koronarerkrankung.

### Alter der Bypass-Patienten nach Gruppen



Darstellung auf Grundlage von Daten des aQua-Instituts und des Institutes für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG)  
 Abb. 2/17: Prozentuale Altersgruppenverteilung der Patienten mit einer isolierten Koronaroperation in den Jahren 2011 bis 2020

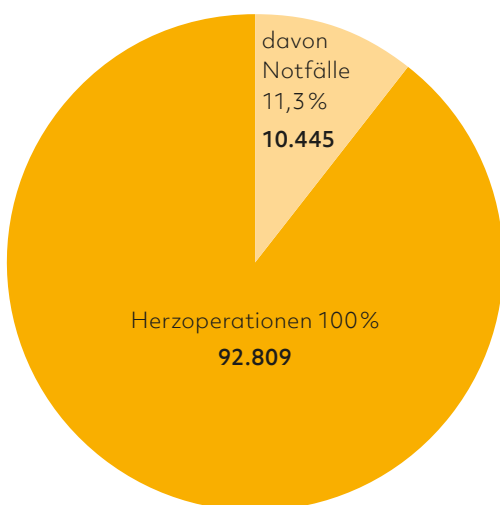
### 2.5.3.3 Notfälle und Re-Operationen

Der Anteil der Notfälle geht aus Abbildung 2/18 hervor. Ausgewählt ist hier die Gesamtheit von 92.809 (2019: 100.446) Herzoperationen, wovon 11,3% Notfälle sind (10.445). Ein Notfall ist definiert als eine Operation, die „zur Abwendung einer

lebensbedrohlichen Situation unmittelbar (bis maximal zwölf Stunden) nach Diagnosestellung“ erfolgt ist.

Wie in Tabelle 2/9 gezeigt, liegt der Anteil an Zweitoperationen und Drittoperationen über die Zeit relativ konstant zwischen ein und sieben Prozent.

#### Als Notfall definierte Operation



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik  
 Abb. 2/18: Umfang und Anteil der Notfälle im Jahr 2020

#### Anteil der Erst- und Reoperationen

	Leistungen absolut	Anteile in %
Erstoperation	85.479	92,10
Zweitoperationen	6.191	6,67
Drittoperationen	870	0,94
> 3	269	0,29
<b>Summe</b>	<b>92.809</b>	<b>100,00</b>

Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik  
 Tab. 2/9: Anzahl und prozentuale Anteile von Erst- und Reoperationen in der Herzchirurgie im Jahr 2020

## 2.5.4 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) im Falle einer PCI mit einer höheren Ereignisrate (insbesondere der Notwendigkeit einer erneuten Intervention), im Vergleich

zur Bypasschirurgie, zu rechnen. 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 durchaus erwogen werden. Zahlreiche Weiterentwicklungen des SYNTAX-Scores berücksichtigen inzwischen auch die Begleiterkrankungen der Patienten neben den anatomischen Gegebenheiten. Der SYNTAX-Score 2020 unterstützt das Herz-Team bei der Entscheidungsfindung.

Wesentliche Qualitätskriterien beinhalten die in den Leitlinien 2018 formulierten Empfehlungen zur konsequenten Erfassung des SYNTAX-Scores zur Therapieentscheidung. Weiterhin gehören dazu die Favorisierung des transradialen Zugangs, der ausschließliche 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 komplette Revaskularisation zur Stabilisierung der Langzeitergebnisse.<sup>7</sup>

---

### Literatur

- 1 Nationale Versorgungsleitlinie „Chronische KHK“ 45. Auflage 2019 April 2019, Online: [www.leitlinien.de/nvl/khk/](http://www.leitlinien.de/nvl/khk/)
- 2 Knuuti J, et al. 2019. ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2020 Jan 14;41(3):407-477. doi: 10.1093/eurheartj/ehz425
- 3 Windecker S et al. 2014. Revascularisation versus medical treatment in patients with stable coronary artery disease: network meta-analysis. *BMJ* 348:g3859
- 4 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
- 5 Stone GW et al. 2016. Everolimus-Eluting Stents or Bypass Surgery for Left Main Coronary Artery Disease. *N Engl J Med* 375: 2223-5
- 6 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
- 7 Neumann F-J et al. 2019. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularisation. *EUR Heart J* 40: 87-165

# 3. Herzklappenerkrankungen

Autoren: Aortenklappe: Für die DGK: PD Dr. Christian Frerker (Lübeck), Prof. Dr. Derk Frank (Kiel); für die DGTHG: Prof. Dr. Stephan Ensminger (Lübeck), Prof. Dr. Dr. Friedhelm Beyersdorf (Freiburg)  
AV-Klappen: Für die DGK: Prof. Dr. Volker Rudolph (Bad Oeynhausen); für die DGTHG: Prof. Dr. Volkmar Falk (Berlin)

Erkrankungen der Herzklappen gewinnen durch die zunehmende Lebenserwartung der Bevölkerung und den 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. 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 für ältere Patienten (≥ 75 Jahre) unabhängig vom operativen Risiko inzwischen zum Standard geworden.

Bei den Mitralklappenfehlern findet sich in der deutschen Bevölkerung vor allem eine Undichtigkeit (Insuffizienz). Abhängig von der Beschaffenheit der Klappe und der Funktion des Herzens kann diese in der Regel durch eine herzchirurgische Rekonstruktion erhalten werden oder, vor allem bei Pumpschwäche der linken Herzkammer (Linksherzinsuffizienz), durch unterschiedliche Kathetertechniken repariert werden.

## 3.1 Herzklappenerkrankungen: Morbidität und Mortalität

### 3.1.1 Herzklappenerkrankungen: Morbidität

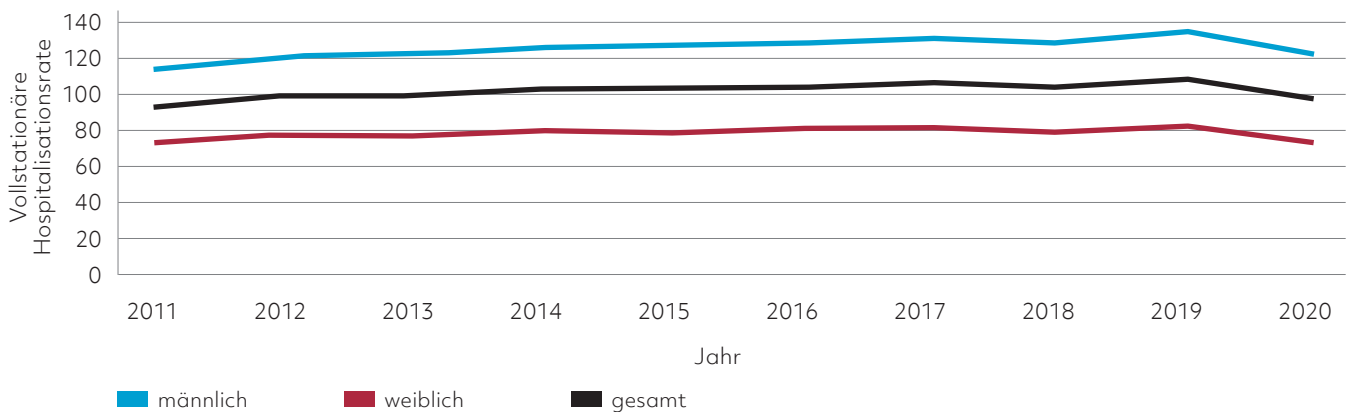
Herzklappenerkrankungen sind in Deutschland seltener als die Koronare Herzerkrankung oder die

Linksherzinsuffizienz. Dabei ist anzumerken, dass sowohl Klappenerkrankungen als auch die Koronare Herzerkrankung in eine Linksherzinsuffizienz münden können.

Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzklappenerkrankungen ist bis zum Jahr 2019 kontinuierlich angestiegen, flacht aber im Jahr 2020 etwas ab, was wahrscheinlich auch als Folge der COVID-19-Pandemie zu werten ist. Inwieweit zusätzlich 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. Im Jahr 2020 betrug die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate für Männer 123 (2019: 135) und für Frauen 73 (2019: 82) pro 100.000 Einwohner (Abbildung 3/1). Seit 2011 sind die altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsraten der Männer höher als die der Frauen (Abbildung 3/1).

## 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 2020

### 3.1.2 Herzklappenerkrankungen: Mortalität

An Herzklappenerkrankungen sind im Jahr 2020 absolut 19.872 Patienten verstorben (Tabelle 3/1). Die alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate pro 100.000 Einwohner betrug 20,2 im Bundesdurchschnitt. Im Alter tragen eine Reihe von Risikofaktoren zur Mortalität bei. Die Todesursachen, die auf den Leichenschauscheinen dokumentiert sind, beziehen sich in der überwiegenden Häufigkeit auf die in der Regel bekannten Hauptdiagnosen der Vorerkrankungen. Die in den letzten Jahren beobachtete Zunahme der Hospitalisierungsrate bei Herzklappenerkrankungen (Abbildung 3/1) korreliert neben der altersabhängigen Häufigkeit auch mit einer häufigeren und verbesserten Diagnosestellung seit Beginn der Durchführung kathetergestützter Therapieverfahren und der dafür nötigen Bildgebung. In früheren Statistiken verbargen sich diese spezifischeren Diagnosen in den Endstadien der Herzinsuffizienz. Für Rückschlüsse auf die Wirksamkeit der neuen Therapieverfahren sind die Zahlen nicht geeignet. Angaben von Todesursachen in Leichenschauscheinen bieten aus verschiedenen Gründen – wie z.B. Unterschiede in den Dokumentationsgewohnheiten – keine valide Grundlage für Todesursachenstatistiken.<sup>1</sup>

#### 3.1.2.1 Langfristige Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate bei Herzklappenerkrankungen nach Geschlecht von 2011 bis 2020

Der langfristige Verlauf der alters- und geschlechtsstandardisierten Mortalitätsrate bei Herzklappenerkrankungen in Deutschland zwischen 2011 und 2020 geht aus Tabelle 3/1 hervor. Die altersstandardisierte Mortalitätsrate 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 und im Jahre 2020 wieder etwas zurückgegangen. Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer hat seit 2011 von 18,2 auf 21,4 im Jahr 2020 und die der Frauen im gleichen Zeitraum von 16,5 auf 19,1 zugenommen.

Die langfristige Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate bei Herzklappenerkrankungen in Deutschland von 2011 bis 2020 zeigt auch die Abbildung 3/2, aufgeteilt nach Geschlecht. Aus den Daten des Statistischen Bundesamtes wird deutlich: Von 2000 bis 2020 ist die Mortalitätsrate kontinuierlich angestiegen, jedoch von 2019 bis 2020 seit langem wieder etwas gefallen.



## Entwicklung der Mortalitätsrate der Herzklappenerkrankungen

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
2000*	8.054	2.810	5.244	11,6	11,5	11,7
2011*	13.964	5.232	8.732	17,4	18,2	16,5
2012	14.936	5.624	9.312	18,1	18,9	17,3
2013	15.889	6.048	9.841	18,9	19,9	18,0
2014	16.064	6.180	9.884	18,8	19,9	17,6
2015	16.987	6.554	10.433	19,2	20,1	18,2
2016	17.253	6.760	10.493	19,0	20,0	18,0
2017	18.221	7.259	10.962	19,8	21,1	18,5
2018	19.757	8.016	11.741	21,1	22,6	19,6
2019	20.108	8.187	11.921	21,0	22,3	19,6
2020	19.872	8.020	11.852	20,2	21,4	19,1

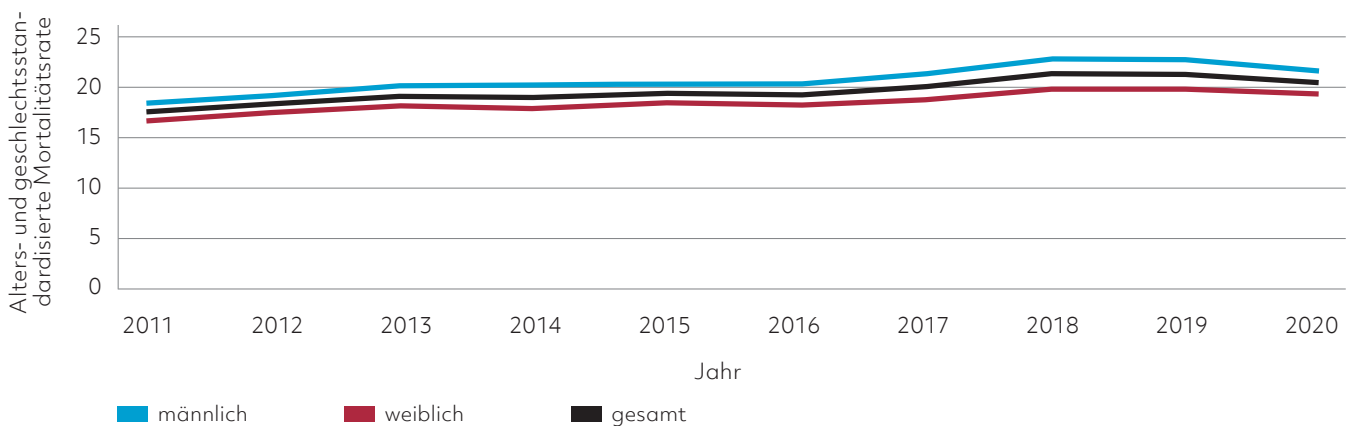
\* für das Jahr 2000 Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 1987, ab 2011 Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 2011  
Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 3/1: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Mortalitätsrate der Herzklappenerkrankungen in Deutschland für das Jahr 2000 sowie die Jahre 2011 bis 2020

Der Anstieg in Morbidität und Mortalität kann zu wesentlichen Anteilen durch die oben bereits beschriebenen altersabhängigen epidemiologischen Entwicklungen erklärt werden, zumal sowohl inter-

ventionell als auch offen chirurgisch immer ältere Patienten therapiert werden. Dieses Kollektiv ist allein aufgrund seiner oft gravierenden Komorbiditäten als besonders risikoreich zu betrachten.

## Entwicklung der Mortalitätsrate der Herzklappenerkrankungen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 3/2: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Mortalitätsrate der Herzklappenerkrankungen in Deutschland von 2011 bis 2020

### 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-Leistungsstatistik<sup>2</sup> 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.

### 3.3 Konventionelle herzchirurgische Eingriffe allgemein

Nach Jahren des Anstiegs ist in der konventionell herzchirurgischen Behandlung von Herzklappenerkrankungen in den letzten Jahren ein Rückgang der Prozeduren zu verzeichnen, da insbesondere bei der Aortenklappenstenose zunehmend mehr Patienten mit einer kathetergestützten Herzklappe versorgt werden. Da es sich hierzulande – abgesehen von den angeborenen und entzündlich erworbenen Formen – vor allem um Herzklappenerkrankungen 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 Herzklappenerkrankungen angewendet.

### 3.3.1 Art der Klappenprothesen

Im Falle eines Herzklappenersatzes ist der Trend zur Verwendung von biologischen Herzklappenprothesen nach wie vor unverändert. Dies ist zum einen der guten Haltbarkeit der heute verwendeten biologischen Prothesen und zum anderen dem steigenden Lebensalter der operierten Patienten geschuldet. Gerade bei alten Patienten deckt sich oft die Haltbarkeit biologischer Prothesen mit der zu erwartenden weiteren Lebenserwartung.<sup>3</sup> Auch steigt bei diesen Patienten das Risiko für Nebenwirkungen bei einer systemischen Antikoagulation.

Biologische Herzklappenprothesen benötigen keine Nachbehandlung mit Antikoagulantien. Damit besteht für diese Patienten auch ein deutlich vermindertes Risiko der mit dieser Behandlung verbundenen Komplikationen. Dem Vorteil der nicht notwendigen Blutverdünnung steht allerdings eine begrenzte Haltbarkeit der biologischen Klappenprothesen von etwa 10 bis 20 Jahren entgegen, bei Patienten in fortgeschrittenem Alter können biologische Klappenprothesen auch länger halten. Insgesamt kann die Haltbarkeit jedoch individuell erheblich variieren, da zahlreiche Faktoren wie z.B. das Patientenalter, die Aktivität des Immunsystems oder auch der Mineralstoffwechsel eine Rolle spielen.

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. Der Degenerationsprozess von biologischen Prothesen (konventionell und interventionell) ist Gegenstand andauernder Forschung. Nach wie vor große Bedeutung in der Herzchirurgie hat die zeitgleiche Versorgung einer Herzklappenerkrankung mit einer koronaren Herzerkrankung (siehe Kapitel 3.3.3).

## Konventionell chirurgische Herzklappeneingriffe 2019/2020

Eingriffe	2019		2020	
an EINER Herzklappe	16.360	81,7%	14.773	82,1%
an ZWEI Herzklappen	3.206	16,0%	2.836	15,8%
an DREI Herzklappen	355	1,8%	289	1,6%
nicht näher definiert	104	0,5%	100	0,6%
<b>Gesamt</b>	<b>20.025</b>		<b>17.998</b>	

Darstellung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik 2019 und 2020

Tab 3/2: In den herzchirurgischen Fachabteilungen erbrachte konventionelle Herzklappeneingriffe in den Jahren 2019 und 2020

### 3.3.2 Herzklappenchirurgie – Männer und Frauen

Bei der Geschlechterverteilung besteht ein Überwiegen der Männer. Nach den Daten des IQTIG waren 2020 65,3 % der Patienten Männer und 34,7 % Frauen. Das Verhältnis ist seit langem konstant.

wegen Koronarer Herzerkrankung (siehe hierzu auch Kapitel 2, insbesondere Tabelle 2/10). Nicht selten sind mehrere Herzklappen erkrankt. Dies kann ebenso zu Kombinationseingriffen (Mehrfachersatz, Ersatz und Rekonstruktion) führen (Tabelle 3/2).

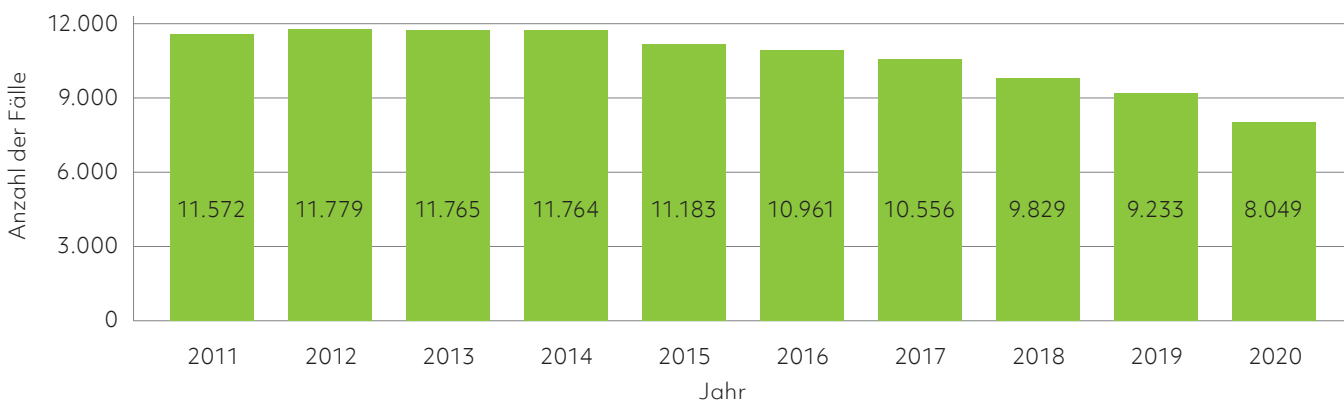
### 3.3.3 Simultaneingriffe

Die zunehmende Multimorbidität der Patienten bedingt oftmals Kombinationseingriffe. Am häufigsten ist die gleichzeitige Durchführung eines Herzklappeneingriffs mit einer Bypassoperation

### 3.4 Konventionelle Aortenklappenchirurgie

Die Zahl der konventionellen isolierten Operationen an der Aortenklappe hat von 2019 (9.233) auf 2020 (8.049) abgenommen. Die Anzahl an kombinierten Koronar- und Aortenklappeneingriffen ist hingegen etwas gestiegen: von 4.652 (2019) auf 4.742 (2020) (Abbildung 3/3).

## Konventionelle Aortenklappeneingriffe in der DGTHG-Statistik



Darstellung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 3/3: In der DGTHG-Leistungsstatistik erfasste konventionelle Aortenklappeneingriffe SAVR (surgical aortic valve replacement), inklusive Rekonstruktionen, von 2011 bis 2020

### 3.4.1 Art des operativen Klappen- eingriffs – komplette Sternotomie oder „minimal-invasiv“

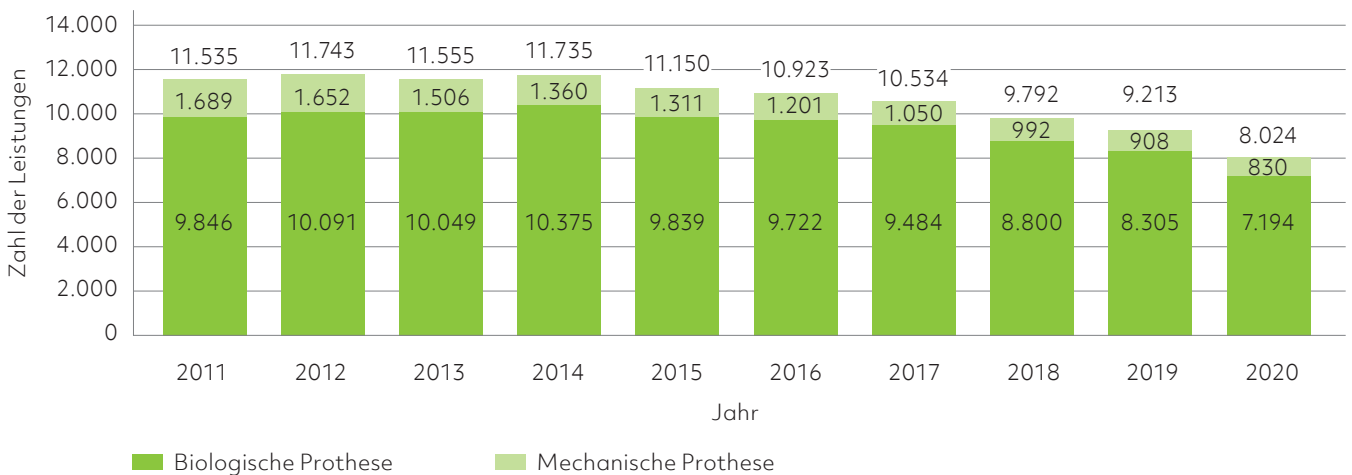
Von allen 8.186 konventionell chirurgischen, isolierten Aortenklappeneingriffen (inklusive 137 Rekonstruktionen) wurden 5.180 über eine komplette Durchtrennung des Brustbeins (Sternotomie) und 3.006 (37 %) über alternative, weniger invasive Zugangswege vorgenommen.

Beide operativen Methoden setzen die Verwendung einer Herz-Lungen-Maschine voraus. Der Verzicht auf eine komplette Brustbeindurchtrennung führt allerdings 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 Art der Prothese

Im Jahr 2020 wurden insgesamt 8.049 (2019: 9.233) isolierte konventionell chirurgische Eingriffe an der Aortenklappe vorgenommen, davon in 8.024 Fällen ein Ersatz mit einer kommerziellen biologischen oder mechanischen Prothese. Diese Aortenklappenersätze wurden zu 89,4 % (2019: 90,0 %, n = 8.305) mit biologischen Prothesen und zu 10,3 % (2019: 10,0 %, n = 908) mit mechanischen Prothesen durchgeführt. Dieses Verhältnis ist seit Jahren konstant. Bei 25 weiteren Patienten wurde ein sogenannter Homograft (d.h. eine menschliche Aortenklappe) implantiert (Abbildung 3/4, siehe dazu auch Kap. 3.3.1). Unabhängig von der Art der Prothese führt der chirurgisch konventionelle Aortenklappenersatz zu einem guten langfristigen Überleben.

#### Entwicklung der isolierten Aortenklappenchirurgie nach Prothesentyp



Darstellung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 3/4: Entwicklung der isolierten Aortenklappenchirurgie konventionell chirurgisch von 2011 bis 2020. Nicht abgebildet: 25 Homograft-Implantationen

## 3.5 Kathetergestützt-interventionelle Therapie der Aortenklappen-erkrankungen (TAVI)

### 3.5.1 Unterschiedliche TAVI-Verfahren

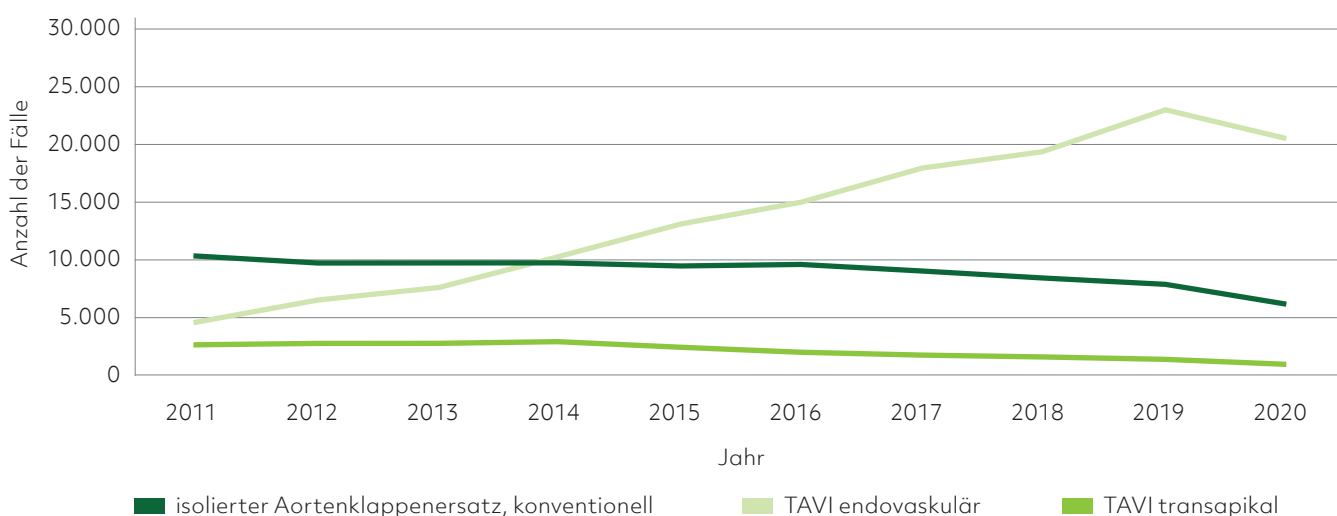
In den vergangenen Jahren hat sich die kathetergestützte Aortenklappenimplantation (TAVI) als Standardverfahren für ältere Patienten unabhängig vom Operationsrisiko etabliert.<sup>4,5,6</sup> Die TAVI-Prozedur ist über verschiedene Zugangswege durchführbar, wobei der mit weitem Abstand häufigste Zugangsweg 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 widergespiegelt 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 3/5).

Das IQTIG mit der derzeit umfanglichsten Datenbank zu TAVI in Deutschland benennt für 2020 insgesamt 21.544 (2019: 24.386) isolierte TAVI-Eingriffe, was einem Rückgang von 11,7 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht (Abbildung 3/5). Dieser erstmalig gesehene Rückgang ist vermutlich am ehesten infolge der COVID-19-Pandemie zu erklären.

### 3.5.2 Kathetergestützte Prozeduren in der externen Qualitätssicherung

Die Daten zu isolierten Aortenklappen-Eingriffen für 2020 wurden dem vom G-BA beauftragten Bundesqualitätsbericht 2021 für das Erfassungsjahr 2020 des IQTIG zur externen Qualitätssicherung gemäß § 136b SGB V entnommen. Im Jahr 2020 wurden dort 21.544 kathetergestützte Eingriffe an der Aortenklappe erfasst (Abbildung 3/5). Der Anteil der TAVI-Patienten, die endovaskulär versorgt wurden (2020: 20.496, 2011: 4.588), ist erwartungsgemäß gegenüber den transapikal versorgten Patienten (2020: 974, 2011: 2.664) seit 2011/12 konstant höher (Abbildung 3/5).

#### Entwicklung von TAVI und isoliertem Aortenklappenersatz seit dem Jahr 2011 (verpflichtende externe Qualitätssicherung)



Darstellung auf Grundlage der Bundesauswertung des aQua-Instituts und der Bundesauswertung und des Qualitätsreportes des IQTIG

Abb. 3/5: Entwicklung von isoliertem konventionellen Aortenklappenersatz und interdisziplinär durchgeführter kathetergestützter Aortenklappenimplantation (TAVI) von 2011 bis 2020

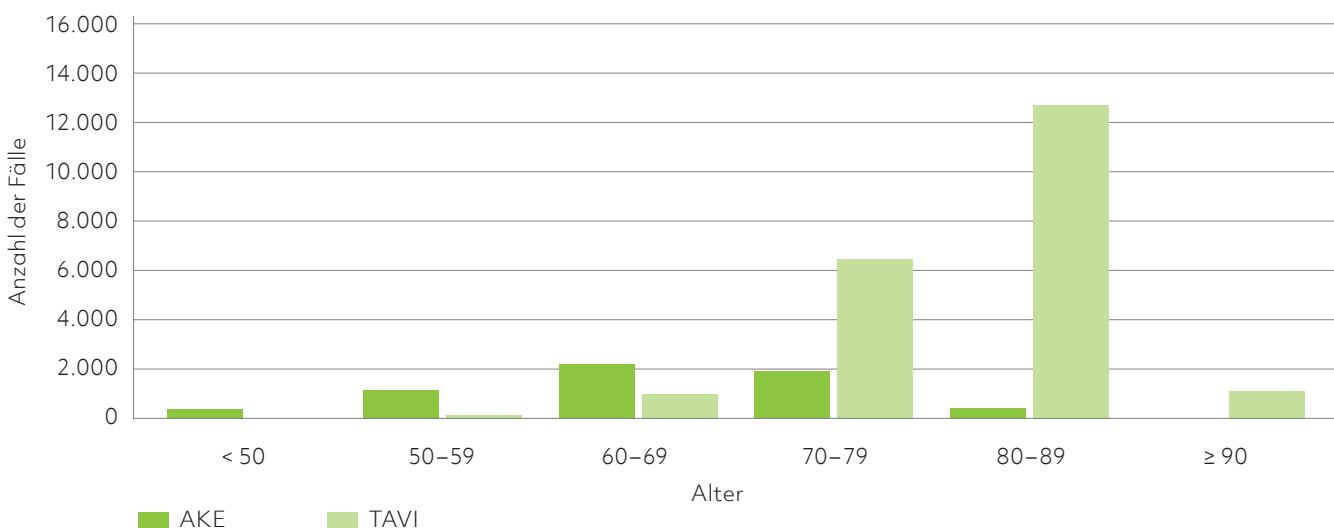
## Altersverteilung: Transkatheter-Klappeneingriffe (TAVI) und konventionelle Operationen

	TAVI			isolierte konventionelle Aortenklappenchirurgie		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
<b>Prozentuale Verteilung nach Geschlecht</b>						
Männer	50,6	51,4	50,4	65,9	67,1	65,3
Frauen	49,4	48,6	49,6	34,1	32,9	34,7
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>Prozentuale Altersverteilung</b>						
< 50	0,1	0,1	0,1	6,3	6,7	6,7
50 – < 60	0,7	0,7	0,7	16,7	18,1	18,6
60 – < 70	4,1	4,1	4,7	32,2	34,9	36,2
70 – < 80	29,9	30,1	30,2	38,3	34,7	30,9
80 – < 90	59,7	59,6	59,2	6,4	5,6	7,4
≥ 90	5,6	5,5	5,0	0,1	0,1	0,1
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

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

Tab. 3/3: Isolierte Aortenklappeneingriffe nach Geschlecht und Altersgruppen von 2018 bis 2020 in Prozent

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



Darstellung auf Grundlage der Daten des IQTIG

Abb. 3/6: Altersstruktur der Patienten mit isolierten Aortenklappenersätzen (AKE) und bei kathetergestützten TAVI-Prozeduren aus dem Jahr 2020

### 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 3/6) die Altersgruppe der 60- bis unter 70-Jährigen mit 36,2 % den größten Anteil der Patienten dar, gefolgt von den 70- bis unter 80-Jährigen mit 30,9%. Dies ist eine Entwicklung zum jüngeren Lebensalter hin. Die 80- bis unter 90-Jährigen machten allerdings noch einen Anteil von 7,4 % 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 59,2 % im Jahr 2020 (2019: 59,6 %) auf. Es folgen die 70- bis unter 80-jährigen Patienten mit einem Anteil von 30,2 % (2019: 30,1 %). Über 90-jährige Patienten stellen bei TAVI immerhin 5,0 % (2019: 5,5 %) der Patienten dar.

Damit hat sich die TAVI in der nun 20-jährigen Entwicklung in Deutschland als Therapie-Verfahren für ältere Patienten (> 75 Jahre) gegenüber der konventionellen chirurgischen Operation etabliert. Aktuelle randomisierte Studien und Daten aus dem Deutschen Aortenklappenregister (GARY) bestätigen erwartungsgemäß die guten Ergebnisse der TAVI auch bei Patienten mit niedrigerem Risiko, so dass diese Technik in den aktuellen ESC/EACTS Leitlinien zur Klappentherapie aus dem Jahr 2021 für Patienten ab einem Alter von 75 Jahren unabhängig vom operativen Risiko empfohlen wird.

### 3.5.4 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 wird bei Patienten ab einem Alter über 75 Jahren nach Diskussion im Heart-Team (Herzchirurg,

Kardiologe, Anästhesist) eher eine transfemorale TAVI favorisiert, während Patienten unter 75 Jahren mit niedrigem operativem Risiko (STS < 4, logistischer EuroSCORE < 10) eher zum chirurgischen Aortenklappenersatz geraten wird. 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 Klappenring oder eine stark asymmetrische Klappe, eher für einen chirurgischen Aortenklappenersatz sprechen.

## 3.6 Therapie der AV-Klappenerkrankungen

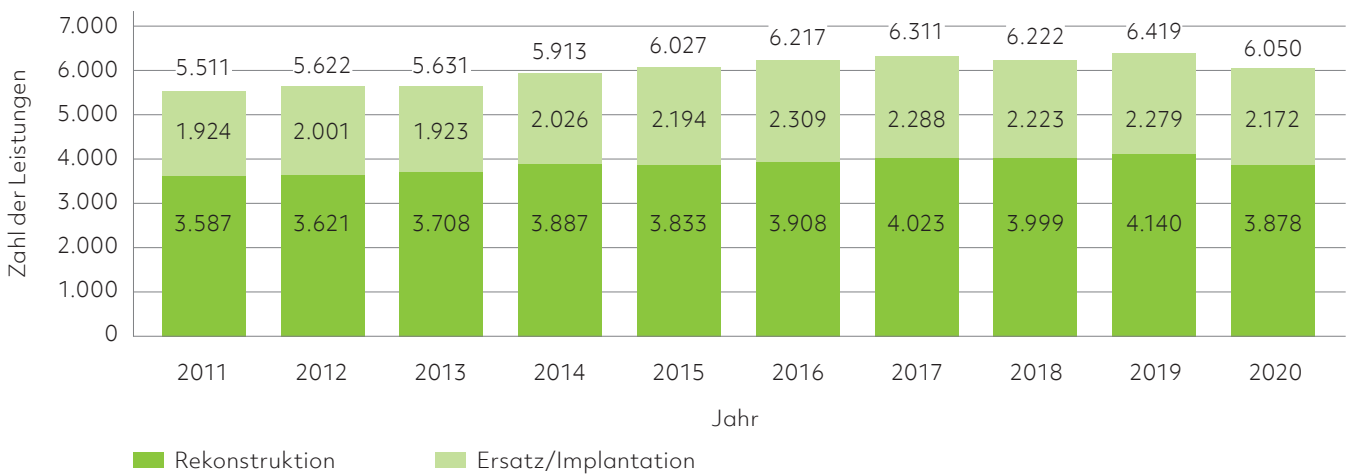
### 3.6.1 Mitralklappenerkrankungen

#### 3.6.1.1 Chirurgische Therapie

Ein operativer Eingriff an der Mitralklappe ist – im Unterschied zur Aortenklappe – meist wegen Undichtigkeit (Insuffizienz) der Klappe erforderlich. Primäre Mitralklappeninsuffizienzen sind häufig die Folge von strukturellen Klappenschäden (Mitralklappenprolaps bei elongierten oder abgerissenen Sehnenfäden). Die sekundäre oder „funktionelle“ Mitralklappeninsuffizienz ist die Folge einer Erweiterung der linken Herzkammer bei einer ischämischen oder dilatativen Kardiomyopathie oder Annulusdilatation bei Vergrößerung des linken Vorhofes (z.B. bei Vorhofflimmern). Die Verengung der Mitralklappe (Mitralklappenstenose) ist deutlich seltener und kann meist nur durch einen Klappenersatz behandelt werden. Auch bei entzündlichen Herzklappenerkrankungen (Endokarditis) mit Destruktion des Klappenapparates muss häufig ein Ersatz vorgenommen werden.

In der DGTHG-Statistik wurden im Jahr 2020 insgesamt 6.050 (2019: 6.419) isolierte Mitralklappeneingriffe dokumentiert (Abbildung 3/7). Bei 64,1 % (3.878 Eingriffe) der Patienten konnte eine klappenerhaltende Operation (Mitralklappenrekonstruktion) durchgeführt werden. Der Anteil der Mitralklappenrekonstruktionen bei der primären Mitralklappeninsuffizienz ist deutlich höher (in spezialisierten Zentren bis zu 95 %), wird in der DGTHG-Statistik aber nicht getrennt von den anderen Pathologien ausgewiesen.

## Entwicklung der isolierten Mitralklappenchirurgie nach Operationsverfahren



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 3/7 Entwicklung der isolierten Mitralklappenchirurgie von 2011 bis 2020

Die operative Mitralklappenrekonstruktion ermöglicht den Einsatz einer breiten Palette von Techniken zur Korrektur verschiedenster Pathologien an Klappenring, Segeln und Klappenhalteapparat und wird standardmäßig in vielen Zentren über einen rechtslateralen endoskopischen Zugang durchgeführt (minimal invasive Mitralklappenrekonstruktion). In den meisten Fällen von strukturellen Klappenundichtigkeiten lässt sich damit ein langfristig, stabiles funktionelles und rezidiv-freies Ergebnis mit sehr guter Langzeit-Prognose erreichen. Bei 35,9 % (2.172 Eingriffe) der Patienten war (meist aufgrund einer funktionellen Mitralklappeninsuffizienz, Endokarditis oder Mitralklappenstenose) die Verwendung einer biologischen oder mechanischen Prothese erforderlich. Bei 55,2 % (3.342) der Patienten kam auch hier ein minimal-invasiver Zugang zum Einsatz. Erstmals für das Berichtsjahr 2020 stellte das IQTIG Daten zur Mitralklappenchirurgie zur Verfügung.

Für die schwere primäre Mitralklappeninsuffizienz ist die operative Rekonstruktion gemäß der ESC LL von 2021 die Methode der Wahl (Empfehlungsgrad I, B). Die Indikation wird bei auch asymptomatischen

Patienten bereits im frühen Stadium des linksventrikulären Remodeling (LVEF < 60 %, LVESD > 40 mm) gesehen (Empfehlungsgrad I, B) und auch bei Patienten mit erhaltener Ventrikelfunktion und Vorhofflimmern oder vergrößertem linken Vorhof gestellt (Empfehlungsgrad IIa, B).

### 3.6.1.2 Kathetergestützt-interventionelle Therapie

Die interventionelle Therapie der Mitralklappeninsuffizienz wird dominiert von der kathetergestützten Edge-to-edge-Therapie, bei der die Schlussfähigkeit der Segel mithilfe einer transeptal eingebrachten Klammer wiederhergestellt wird.

Die 2021 aktualisierten europäischen Behandlungsleitlinien sehen bei primärer (degenerativer) Mitralklappeninsuffizienz eine kathetergestützte Therapie bei Patienten mit erhöhtem operativem Risiko vor (Empfehlungsgrad IIb, B).<sup>7</sup> Eine prognoseverbessernde Wirkung im Vergleich zur allein medikamentösen Herzinsuffizienztherapie konnte für Patienten mit sekundärer (funktioneller) Mitralklappeninsuffizienz unter Einhaltung strenger Selektionskriterien gezeigt



werden (Empfehlungsgrad IIa, B).<sup>7,8</sup> Die Entscheidung zwischen einer katheterinterventionellen oder operativen Therapie wird analog zur Aortenklappen-therapie in einem interdisziplinären Heart-Team getroffen. Die kathetergestützte Implantation von Mitralklappenprothesen befindet sich im Stadium der frühen klinischen Testung.

Seit dem Jahr 2020 besteht für die interventionelle Therapie von Mitralklappenprothesen eine verpflichtende Datenerfassung zur Qualitätssicherung, die durch das Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) koordiniert wird und von den jeweiligen Standorten berichtete Daten enthält. Die im Folgenden aufgeführten Daten entstammen dieser Analyse.

Insgesamt wurden Daten von 6.011 Fällen mit interventioneller Mitralklappentherapie berichtet, wovon 2 % der Patienten aufgrund einer Mitralklappenstenose, die übrigen Patienten aufgrund einer Mitralklappeninsuffizienz behandelt wurden.

Die behandelten Patienten waren im Mittel 78 Jahre alt und waren zu 48 % weiblich. Bei 99 % lag ein symptomatisches Mitralklappenventium vor, 5 % wurden im kardiogenen Schock behandelt. Die mittlere linksventrikuläre Ejektionsfraktion lag bei 44 %. Die zugrunde liegende Ätiologie bei Mitralklappeninsuffizienz war rein oder führend sekundär bei 62 %, rein oder führend degenerativ bei 38 %.

Das Erreichen des Eingriffsziels, definiert als Anteil der Prozeduren mit optimalem oder akzeptablem Ergebnis (residuelle Mitralklappeninsuffizienz  $\leq$  Grad 2) und korrekter Positionierung des verwendeten Devices, lag bei 92,6 %, die mittlere Prozedurdauer bei 92 Minuten, die mittlere Krankenhausverweildauer bei 13 Tagen.

Die intrahospitale Sterblichkeit betrug 2 %. Schwerwiegende Blutungen traten dabei bei 1,7 % der Fälle auf, behandlungsrelevante Blutungen bei 1,5 %. Eine Fehlpositionierung von Devices wurde bei 0,6 % der Fälle berichtet, Perikardtamponaden ebenfalls bei

0,5 %. Ein komplikationsbedingter notfallmäßiger Re-Eingriff wurde bei 0,5 % berichtet, neurologische Komplikationen bei 0,1 %.

### 3.6.2 Trikuspidalklappenerkrankungen

Die Trikuspidalklappeninsuffizienz ist mit einem Anteil von etwa 4 % bei über 75-Jährigen häufig.<sup>9</sup> Zumeist liegt eine funktionelle Insuffizienz in Folge einer Ring- und/oder Herzkammeraufweitung vor, die wiederum überwiegend Folge einer Linksherzerkrankung ist. Neben Mitralklappenerkrankungen und reduzierter Pumpleistung des linken Herzens scheint auch die „Herzinsuffizienz mit erhaltener linksventrikulärer Funktion“ von Bedeutung zu sein.<sup>10</sup> Unabhängig von der jeweiligen Konstellation ist jedoch ein ungünstiger prognostischer Effekt einer relevanten Trikuspidalklappeninsuffizienz gut belegt.<sup>11,12,13</sup>

#### 3.6.2.1 Offen chirurgische Therapie

Die aktuellen ESC-Leitlinien von 2021 sehen für alle Formen der schweren Trikuspidalklappeninsuffizienz (primär oder sekundär) für operable Patienten eine Operationsindikation (Empfehlungsgrad I, B bzw. IIa, B), solange die rechtsventrikuläre Funktion nicht bereits zu stark eingeschränkt ist. Die Trikuspidalklappe kann chirurgisch mit verschiedenen Verfahren gut rekonstruiert werden. Hierzu kommen in erster Linie Annuloplastieringe, die die Geometrie des Klappenringes wiederherstellen, sowie Maßnahmen, die die Koaptation der Segel verbessern können, zum Einsatz. Der Eingriff kann unter Einsatz der Herz-Lungen-Maschine am schlagenden Herzen entweder über eine Sternotomie oder einen rechtslateralen endoskopischen Zugang durchgeführt werden. Trikuspidalklappenrekonstruktionen werden häufig auch im Rahmen von Mehrfachklappeneingriffen durchgeführt (siehe Kapitel 3.3.3), insbesondere auch bei moderater Trikuspidalklappeninsuffizienz. Deutlich seltener ist ein Klappenersatz erforderlich, meist bei rechtsseitigen Endokarditiden mit Zerstörung der Trikuspidalklappe. Hier spielt der intravenöse Drogenabusus ursächlich eine große Rolle.

### 3.6.2.2 Kathetergestützte interventionelle Therapie

Die europäischen Behandlungsleitlinien aus dem Jahr 2021 sehen eine Indikation zur interventionellen Therapie bei Trikuspidalklappeninsuffizienz bei symptomatischer sekundärer Trikuspidalklappeninsuffizienz vor, wenn die Patienten keine geeigneten Kandidaten für eine Operation sind (Empfehlungsgrad IIB, C).<sup>7</sup> Die Empfehlungen basieren auf frühen Durchführbarkeitsstudien und Registerdaten mit allerdings relativ hoher Datenqualität und echokardiographischer Corelab-Analyse. Die vorhandenen Daten deuten auf die effektive Anwendbarkeit und hohe Sicherheit der Verfahren hin.<sup>14, 15, 16</sup> Mehrere randomisierte Studien zur Beurteilung der klinischen Effizienz im Vergleich zur konservativen Therapie sind bereits angelaufen.

Weit überwiegend wird eine kathetergestützte Edge-to-edge-Therapie durchgeführt. Von den zahlreichen anderen Methoden findet vor allem die kathetergestützte Anuloplastie eine gewisse Verbreitung. Die Zulassung der ersten kathetergestützten Trikuspidalklappenprothesen wird möglicherweise für das Jahr 2022 erwartet.

Basierend auf einer Umfrage der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie zeigt sich eine deutlich steigende Anzahl der durchgeführten Kathetereingriffe zur Behandlung der Trikuspidalklappeninsuffizienz. So wurde im Jahr 2019 die Durchführung von insgesamt 756 Prozeduren berichtet, im Jahr 2020 lag die Zahl bereits bei 1.218 Eingriffen. Eine verpflichtende Qualitätssicherung über das IQTIG wird bisher nicht durchgeführt.

---

#### Literatur

- 1 Madea B et al. 2003. Ärztliche Leichenschau und Todesbescheinigung. *Dtsch Arztebl* 100 (48): A3161-79
- 2 Beckmann A et al. 2021. German Heart Surgery Report 2020: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2021; 69:294-307
- 3 Jamieson WR et al. 1995. Carpentier-Edwards standard porcine bioprosthesis: clinical performance to seventeen years. *Ann Thorac Surg* 60: 999-1006
- 4 Falk V et al. 2017. ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017 Oct 1;52(4):616-664. doi: 10.1093/ejcts/ezx324.
- 5 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
- 6 DGTHG-Leistungstatistik 2011, zit. nach Herzbericht 2011
- 7 Beyersdorf F et al, 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease: Developed by the Task Force for the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, Volume 60, Issue 4, October 2021, Pages 727-800
- 8 Leon MB et al. 2015. The future of transcatheter mitral valve interventions. *Eur Heart J* 36:1651-1659. Doi: 10.1093/eurheartj/ehv123
- 9 Topilsky, Y et al. 2019. Burden of Tricuspid Regurgitation in Patients Diagnosed in the Community Setting. *JACC: Cardiovascular Imaging* 12, 433-442.
- 10 Mascherbauer, J et al. 2017. Presence of isolated tricuspid regurgitation should prompt the suspicion of heart failure with preserved ejection fraction. *PLoS one* 12, e0171542.
- 11 Topilsky, Y et al. 2014. Clinical outcome of isolated tricuspid regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging* 7, 1185-1194.
- 12 Benfari, G et al. 2019. Excess Mortality Associated With Functional Tricuspid Regurgitation Complicating Heart Failure With Reduced Ejection Fraction. *Circulation* 140, 196-206.
- 13 Nath, J et al. 2004. Impact of tricuspid regurgitation on long-term survival. *J Am Coll Cardiol* 43, 405-409.
- 14 Lurz, P et al. 2021. Transcatheter Edge-to-Edge Repair for Treatment of Tricuspid Regurgitation. *J Am Coll Cardiol* 77, 229-239.
- 15 Kitamura, M et al. 2021. 12-Month outcomes of transcatheter tricuspid valve repair with the PASCAL system for severe tricuspid regurgitation. *Catheter Cardiovasc Interv.*
- 16 Nickenig, G et al. 2016. Treatment of Chronic Functional Mitral Valve Regurgitation with a Percutaneous Annuloplasty System. *J Am Coll Cardiol* 67, 2927-2936.

# 4. Herzrhythmusstörungen

Für die DGK: EPU: Prof. Dr. Philipp Sommer (Bad Oeynhausen), Prof. Dr. Daniel Steven (Köln);  
CIED: Prof. Dr. Johannes Sperzel (Bad Nauheim)

Für die DGTHG: EP-Chirurgie: PD Dr. Timo Weimar (Stuttgart), Prof. Dr. Nicolas Doll (Bad Rothenfelde);  
CIED: Prof. Dr. Andreas Markewitz (Bendorf), 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.<sup>1</sup> 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 permanentem Vorhofflimmern wird

gesprochen, sobald die Herzrhythmusstörung von Arzt und Patient akzeptiert und keine rhythmuserhaltende Therapie mehr vorgenommen wird.<sup>2</sup>

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.<sup>3,4,5</sup> Die Behandlung von Patienten mit Vorhofflimmern erfolgt entweder medikamentös oder invasiv mittels einer 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.<sup>6</sup> 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 sowie nicht anhaltende 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.<sup>7</sup> Durch Vorliegen einer strukturellen Herzerkrankung wie der koronaren Herzerkrankung (KHK) erhöht sich das Risiko dieser Patienten.

Eine Behandlung der Patienten mit ventrikulärer Tachykardie (VT) 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 das primäre Ziel der Ablation, die

Lebensqualität, beispielsweise durch die Senkung der Zahl von ICD-Schock-Auslösungen, zu verbessern. Ob die Mortalität oder andere harte Endpunkte durch die Ablation der VT beeinflusst werden können, müssen zukünftige Studien zeigen.

Die Schockentladungen sind in der Praxis ein häufig auftretendes und schwierig zu behandelndes 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 2011–2020

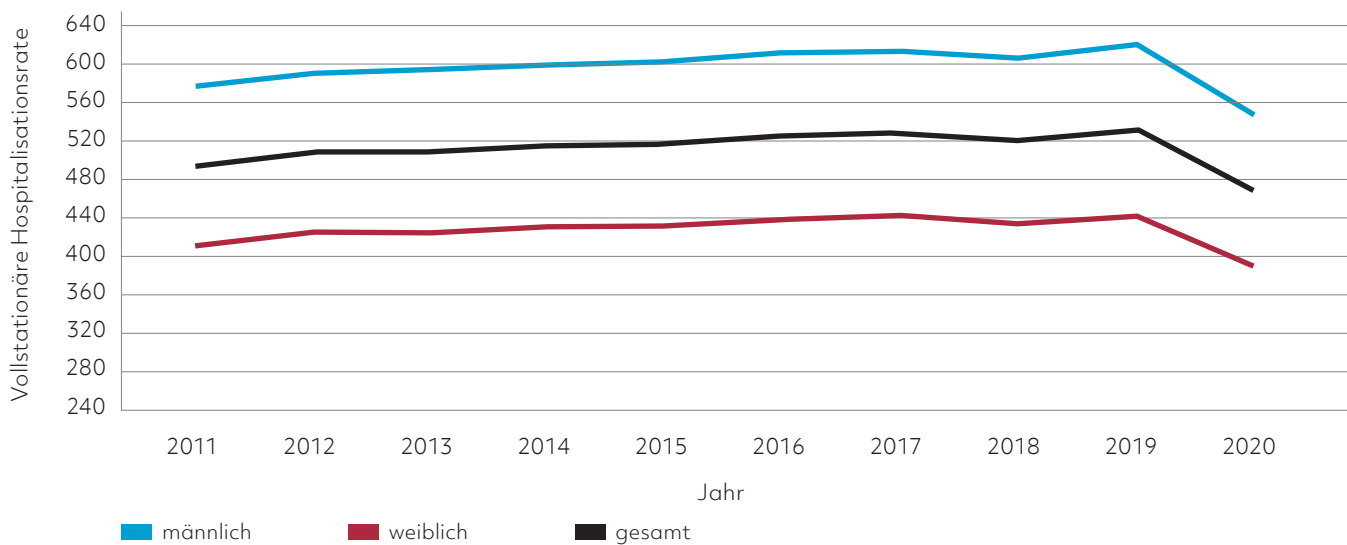
Die alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate spiegelt die alters- und geschlechtsstandardisierte Zahl der vollstationär behandelten Fälle mit Herzrhythmusstörungen pro 100.000 Einwohner wider. Die Zahl der vollstationär behandelten Fälle ist für den Bereich Herzrhythmusstörungen zwischen 2011 und 2020 um 4,9% gesunken. 2020 betrug die vollstationäre Hospitalisationsrate 469 pro 100.000 Einwohner.

Die Ursache des deutlichen Anstiegs in den Jahren 2011 bis 2019 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 2011–2020 bei Männern und Frauen

Im Jahr 2020 ist die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen gegenüber dem Vorjahr

## Entwicklung der stationären Morbidität der Herzrhythmusstörungen nach Geschlecht



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 2020 nach Geschlecht

gesunken. 2020 betrug die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate für Männer 548 (2019: 621) und für Frauen 390 (2019: 442) pro 100.000 Einwohner. Seit 2011 stiegen die altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsraten der Herzrhythmusstörungen der Männer und Frauen tendenziell an (Abbildung 4/1). Der erstmalige Rückgang entspricht dem generellen Trend der vermutlich pandemie-bedingten Morbiditätsraten (siehe auch Kap. 10). Die Darstellung der Entwicklung über die Jahre sind eine Gesamtübersicht, die unterschiedlichen rhythmologischen Erkrankungsarten fanden in dieser Analyse keine Berücksichtigung. So erfolgte weder 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.

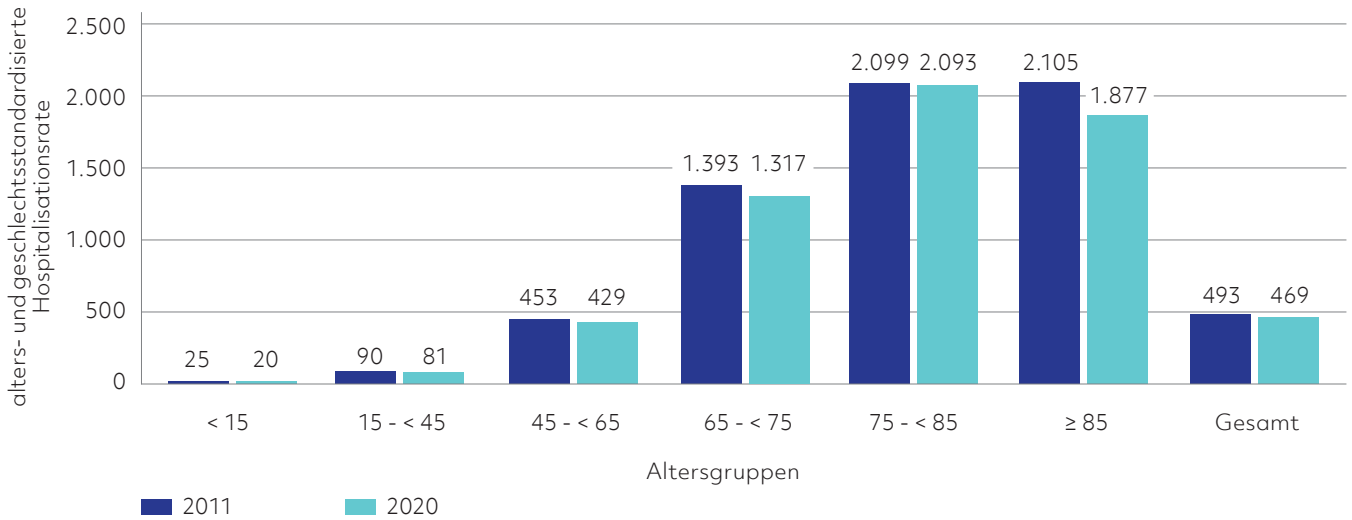
Patienten mit supraventrikulären Tachykardien ohne strukturelle Herzerkrankungen haben erfahrungs-

gemäß deutlich weniger stationäre Aufenthalte als Patienten mit ventrikulären Tachykardien oder Vorhofflimmern.

### 4.2.3 Herzrhythmusstörungen: Entwicklung 2011–2020 nach Altersgruppen

Im Zeitraum von 2011 bis 2020 ist insgesamt ein Rückgang der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen um 4,9% (2019: +7,7%) feststellbar (Abbildung 4/2). 2020 sank die alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate in der sehr kleinen Altersgruppe der 15- bis unter 45-Jährigen um 9,8% (2019: +4,2%) von 90 auf 81. In der Altersgruppe der 45- bis unter 65-Jährigen sank die alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate um 5,1% (2019: +7,8%) von 453 auf 429 (2019: 488), in der Altersgruppe der 65- bis unter 75-Jährigen von 1.393 auf 1.317 (2019: 1.500), was einem Rückgang um 5,5% (2019: +7,7%) entspricht, und in der Altersgruppe der 75- bis unter 85-Jährigen um 0,3% (2019: +12,0%) von 2.099 auf 2.093 (2019: 2.351).

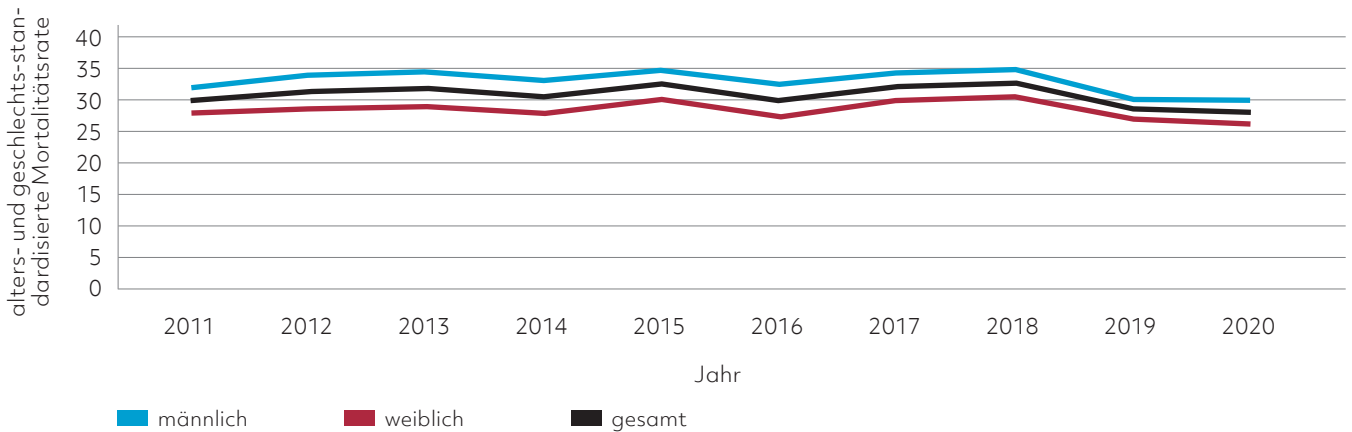
## Entwicklung der stationären Morbidität der Herzrhythmusstörungen nach Alter



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 4/2: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen für das Jahr 2011 und 2020

## Entwicklung der Mortalitätsrate der Herzrhythmusstörungen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 4/3: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Mortalitätsrate der Herzrhythmusstörungen in Deutschland von 2011 bis 2020 nach Geschlecht

## Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Mortalitätsrate nach Geschlecht

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
<b>2000*</b>	<b>16.891</b>	<b>7.197</b>	<b>9.694</b>	<b>26,0</b>	<b>30,2</b>	<b>21,8</b>
2011*	23.677	9.080	14.597	30,0	32,0	28,0
2012	25.203	9.848	15.355	31,3	34,0	28,6
2013	26.208	10.353	15.855	31,8	34,6	29,0
2014	25.774	10.154	15.620	30,6	33,2	28,0
2015	28.425	11.132	17.293	32,6	34,9	30,2
2016	26.603	10.648	15.955	30,0	32,5	27,4
2017	29.369	11.605	17.764	32,2	34,4	30,0
2018	30.208	11.961	18.247	32,7	34,9	30,5
2019	27.275	10.699	16.576	28,7	30,3	27,1
<b>2020</b>	<b>27.369</b>	<b>10.939</b>	<b>16.430</b>	<b>28,1</b>	<b>30,0</b>	<b>26,2</b>

\* 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 Mortalitätsrate der Herzrhythmusstörungen in Deutschland für das Jahr 2000 sowie für die Jahre 2011 bis 2020

### 4.3 Herzrhythmusstörungen: Mortalität

#### 4.3.1 Herzrhythmusstörungen: Entwicklung der Mortalitätsrate nach Geschlecht von 2011 bis 2020

Die alters- und geschlechtsstandardisierte mittlere Mortalitätsrate für Herzrhythmusstörungen schwankt über die Jahre seit 2011 um 30 Gestorbene pro 100.000. Bei Frauen ist die Mortalitätsrate derzeit niedriger als bei Männern und hat aktuell mit 26,2 den niedrigsten Wert seit 2011 erreicht. Bei Männern liegt der aktuelle Wert für das Jahr bei 30,0.

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate der Herzrhythmusstörungen in Deutschland ist 2020 gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen: von 28,7 auf 28,1. Auch bei den Frauen sank die altersstandardisierte Mortalitätsrate von 27,1 (2019) auf 26,2 (2020). Bei den Männern ist die altersstandardisierte Mortalitätsrate 2020 mit 30,0 ebenfalls gesunken (2019: 30,3) (Abbildung 4/3 und Tabelle 4/1).

### 4.4 Elektrophysiologische Untersuchungen und Ablationen

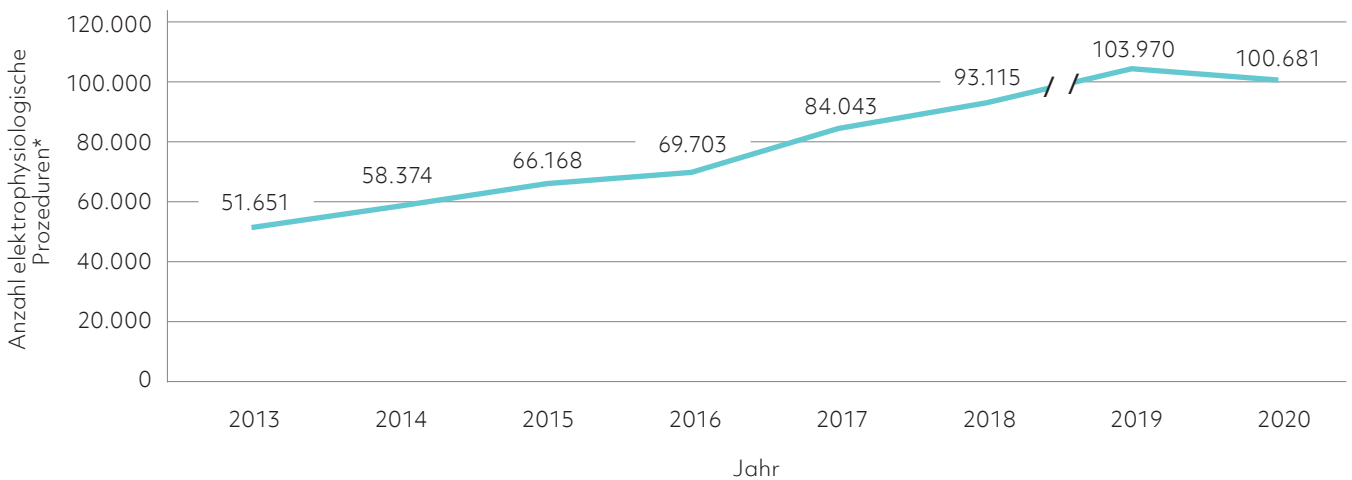
Die allgemeine Entwicklung einer progredienten Morbiditätsziffer für Herzrhythmusstörungen spiegelt sich auch in der Erhebung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) zur Anzahl der elektrophysiologischen Untersuchungen (EPU) und Ablationen wider. Eine Schwierigkeit stellt hier die genaue Definition dessen dar, was als elektrophysiologische Untersuchung gezählt wird. Entsprechend vorsichtig sind die Resultate zu bewerten.

#### 4.4.1 Elektrophysiologische Untersuchungen

##### 4.4.1.1 Hochrechnung EPU für 2020

Die bis zum Jahr 2018 notwendigen Hochrechnungen aus den Daten der DGK-Erhebungen sind seit 2019 nicht mehr erforderlich, da nun die Daten des InEK zur Verfügung stehen. Es ist – wie schon in den vergangenen Jahren – weiterhin ein Trend hinsichtlich einer Zunahme der durchgeführten Prozeduren

## Zahl der elektrophysiologischen Untersuchungen in Deutschland



\* 2013 bis 2018 Hochrechnung auf Basis der DGK-Umfrage; seit 2019 Daten des InEK

Darstellung auf Grundlage von Ergebnissen der DGK-Umfragen 2013 bis 2018 und Daten des Institutes für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK)

Abb. 4/4: Zahl der elektrophysiologischen Untersuchungen von 2013 bis 2020

zu sehen (Abbildung 4/4) und dann ebenfalls der pandemie-bedingte Einbruch (siehe auch Kap. 10). Im Jahr 2020 haben 268 von 410 Einrichtungen die Fragen zur elektrophysiologischen Untersuchung beantwortet. Der Mittelwert der gemeldeten Fälle lag bei 207 pro Einrichtung.

### 4.4.1.2 Methodik der EPU-Hochrechnung bis 2018

Für Einrichtungen, die an der Erhebung des Hochrechnungsjahrs teilgenommen hatten und deren EPU-Anzahl bekannt war, wurde der gemeldete Wert eingesetzt. Für Einrichtungen, die im Hochrechnungsjahr keine Daten geliefert hatten, aber an den Erhebungen der beiden Vorjahre teilgenommen hatten, wurde jeweils der Wert aus der Erhebung aus den entsprechenden Vorjahren 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 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.

### 4.4.2 Kathetergeführte Ablationen von Herzrhythmusstörungen

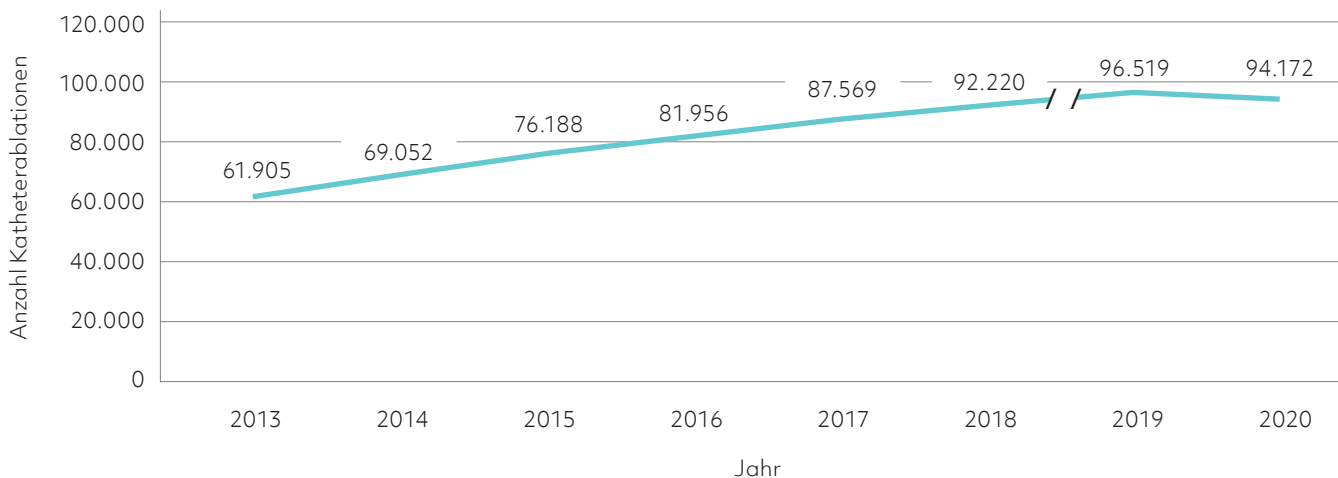
In Verbindung mit dem Anstieg der Zahl von Herzrhythmusstörungen bis einschließlich zum Jahr 2019 ist auch bei den Ablationen ein Anstieg in der Häufigkeit der Prozeduren bis einschließlich zum Jahr 2019 in Deutschland mit dem entsprechenden Pandemieeinbruch im Jahr 2020 festzustellen (Abbildung 4/5) (siehe auch Kap. 10).

#### 4.4.2.1 Ablationen für das Jahr 2020

410 von 597 Einrichtungen haben für die DGK-Umfrage 2020 die Fragen zu Ablationen beantwortet; davon konnten 398 gültige Werte angeben. 259 Einrichtungen haben im Jahr 2020 mindestens eine Ablation durchgeführt. Laut InEK wurden 2019 96.519 und 2020 94.172 Ablationsfälle behandelt. Dies entspricht einem Rückgang um 2,4% vom Jahr 2019 auf das Jahr 2020.



## Zahl der Ablationen in Deutschland



\* 2013 bis 2018 Hochrechnung auf Basis der DGK-Umfrage; seit 2019 Daten des InEK

Darstellung auf Grundlage von Ergebnissen der DGK-Umfragen 2013 bis 2018 und Daten des Institutes für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK)

Abb. 4/5: Zahl der Ablationen aus den Jahren 2013 bis 2020

### 4.4.2.2 Methodik der Ablationen-Hochrechnung bis 2018

Für Einrichtungen, die an der Erhebung eines Hochrechnungsjahres teilgenommen hatten und deren Fallzahl an Ablationen bekannt war, wurde der gemeldete Wert eingesetzt. Für Einrichtungen, die im Hochrechnungsjahr keine Daten geliefert hatten, aber an den Erhebungen der beiden Vorjahre teilgenommen hatten, wurde der Wert aus den entsprechenden Vorjahren in die Hochrechnung eingestellt. Für Krankenhäuser, für die aus den Vorjahren kein Wert vorlag, wurde der Wert aus der Referenzdatenbank des G-BA eingesetzt.

### 4.4.2.3 Einordnung

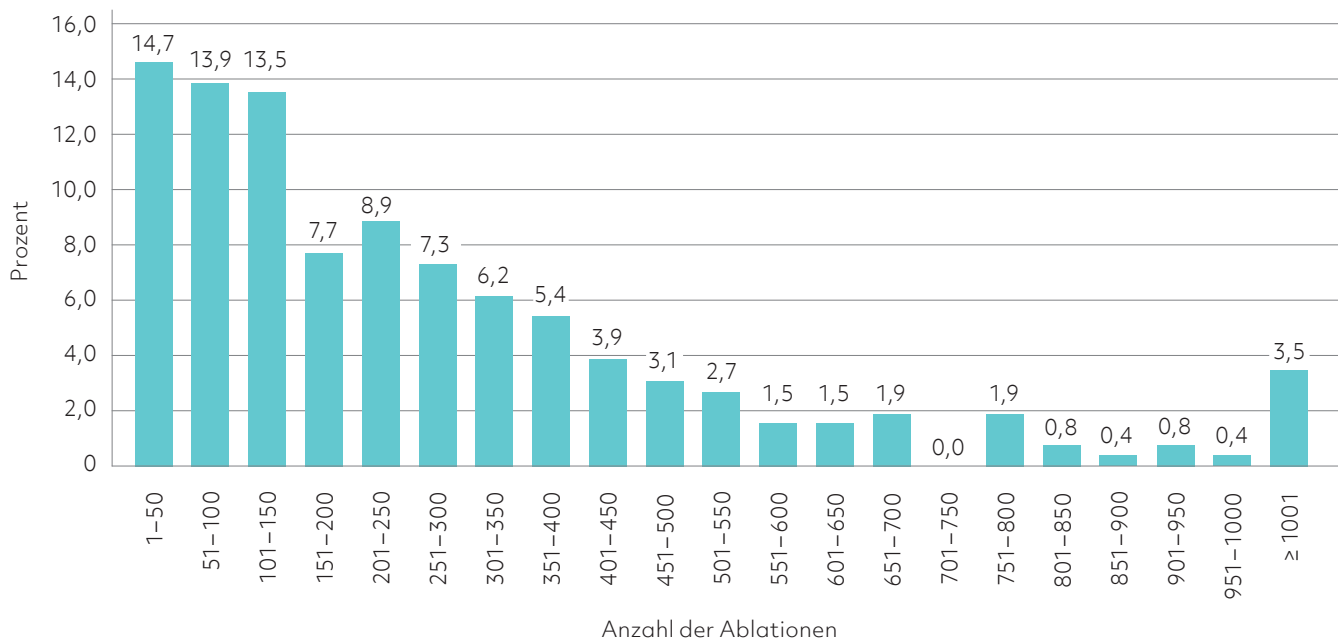
Durch viele Innovationen und ein besseres Verständnis der Genese von Herzrhythmusstörungen kam es in den vergangenen Jahren im Bereich der kathetergeführten Ablation zu einer Verschiebung der Art der behandelten Herzrhythmusstörung. Folgender Trend ist erkennbar: Es werden vermehrt komplexe Herzrhythmusstörungen behandelt. Vor zehn bis 15 Jahren war die Therapie mittels Katheterablation noch auf supraventrikuläre Tachykardien fokussiert. 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 Ablationszentren innerhalb Deutschlands scheint notwendig, um in Zukunft eine Aussage über Veränderungen in der Versorgung treffen zu können. Dazu müsste eine detaillierte Aufschlüsselung 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). 28,6% haben weniger als 101 Fälle. Es gibt aber auch Zentren mit großen Fallzahlen. Neun Einrichtungen, die an der Erhebung teilnahmen, führen mehr als 1.000 Ablationen jährlich durch.

## Verteilung der Einrichtungen nach Anzahl der Ablationen



Darstellung auf Grundlage von Ergebnissen der DGK-Umfrage 2020

Abb. 4/6: Anteil der Einrichtungen nach Ablationsanzahl (50er-Gruppen) aus dem Jahr 2020

### 4.4.2.5 Ablationsmethoden

Zur Ablation werden verschiedene Methoden genutzt. Am verbreitetsten ist die Radiofrequenzablation, gefolgt von Kryoablation und anderen Verfahren (Tabelle 4/2). 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. Aus diesen Gründen ist eine weitere Zunahme der Kryoprozeduren für die Ablation von AF zu erwarten. Auch dieses müsste in den kommenden Datenerhebungen berücksichtigt werden.<sup>8,9</sup>

## Art der Ablationen und deren Häufigkeit

	Anzahl Einrichtungen		% der Einrichtungen, die Ablationen durchführen	
	2019	2020	2019	2020
Radiofrequenzablation	240	248	96,4%	95,8%
Kryoablation	198	201	79,5%	77,6%
Ultraschallablation	5	8	2,0%	3,1%
andere Verfahren	21	20	8,4%	7,7%

Darstellung auf Grundlage von Ergebnissen der DGK-Umfragen 2019 und 2020

Tab. 4/2: Häufigkeit der in der Herzrhythmusbehandlung eingesetzten Ablationsverfahren in den Jahren 2019 und 2020

## 4.5 Elektrophysiologische Chirurgie

### 4.5.1 Chirurgische Vorhofflimmern-Ablation

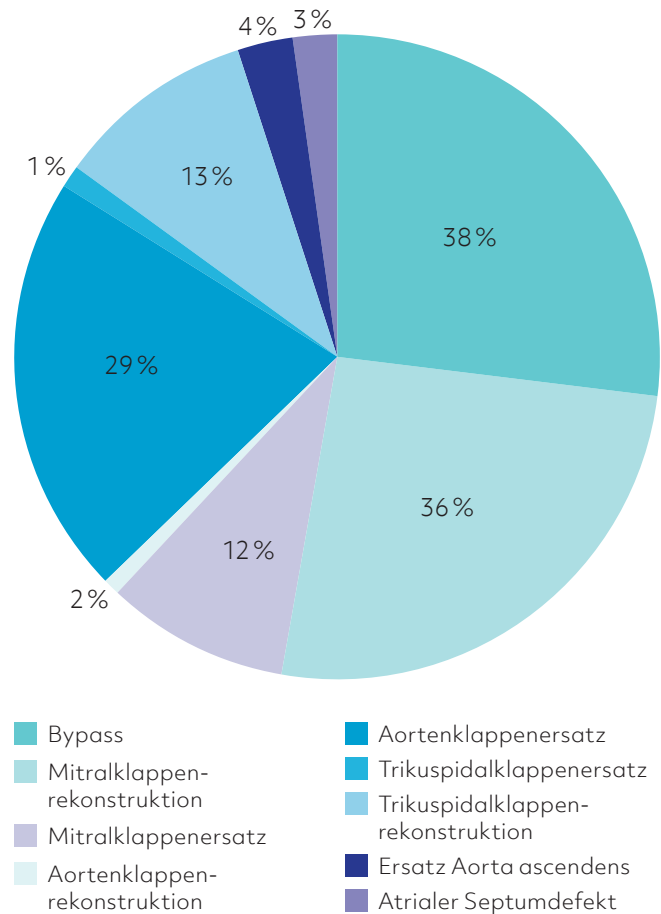
Die zusätzliche Behandlung des Vorhofflimmerns im Rahmen herzchirurgischer Eingriffe sollte nach Empfehlungen der entsprechenden Fachgesellschaften erwogen werden, um die zum Teil gravierenden Folgen dieser Herzrhythmusstörung wie erhöhte Mortalität und Schlaganfallrate, Herzinsuffizienz und eine deutlich verminderte Lebensqualität zu vermeiden. In Deutschland wird dabei bei etwa 5 % der herzchirurgischen Eingriffe ein bekanntes Vorhofflimmern mittherapiert, wobei hauptsächlich Radiofrequenz- und Kryoenergie zur Ablation eingesetzt werden.

Seit 2017 werden Daten<sup>10</sup> zur chirurgischen Ablation im Deutschen Herzchirurgischen Vorhofflimmern Register (CASE-AF) unter Schirmherrschaft des Instituts für Herzinfarktforschung erfasst. Darin wurden bisher 1.508 Patienten eingeschlossen, 11 % (160) davon erhielten eine chirurgische Ablation ohne weitere strukturelle Herzerkrankung als Stand-alone-Verfahren.

#### 4.5.1.1 Ablation in Kombination mit anderen herzchirurgischen Eingriffen

Bei 55 % wurde ein paroxysmales, bei 45 % ein persistierendes oder lang anhaltend persistierendes Vorhofflimmern behandelt. 52 % der Patienten waren in EHRA-Klasse IIb oder schlechter und zeigten damit bereits moderate bis schwere Einschränkungen im täglichen Leben. Dabei berichteten 13 % der Patienten über ein stattgehabtes cerebralisches Ereignis. Der linke Vorhof war bei 62 % des herzchirurgischen Kollektivs bereits auf mehr als 4,5 cm dilatiert. Die führende kardiale Grunderkrankung im konkomitanten Kollektiv waren Mitralklappenventien mit 48 %. Bei über einem Drittel der Patienten bestand eine signifikante Koronare Herzkrankung (36 %) (Abbildung 4/7).

#### 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 Vorhofflimmern-Ablation

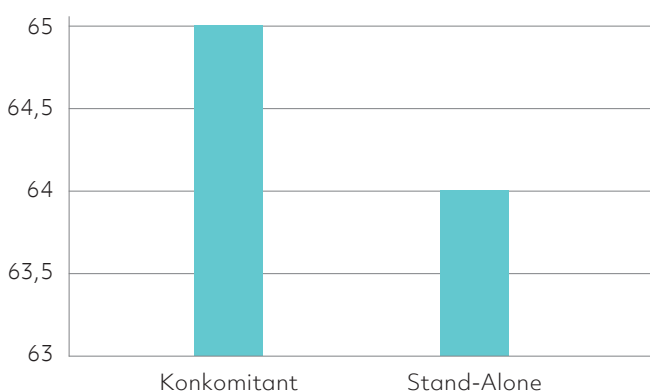
87 % der Patienten zeigten neben Beschwerden ihrer kardialen Grunderkrankung auch typische vorhofflimmernassoziierte Symptome. Eine begleitende Herzinsuffizienz bestand bei der Hälfte der Patienten (50%), 57 % befanden sich in NYHA-Klasse III oder IV. Trotz einer Antikoagulationstherapie von 87 % der Patienten zeigte sich bei 7 % ein linksatrialer Thrombus. Der CHA2DS2-Vasc-Score der behandelten Patienten lag bei  $3,2 \pm 1,6$ , 86 % der Patienten hatten einen CHA2DS2-Vasc-Score  $\geq 2$ . Der HAS-BLED-Score lag bei  $2,1 \pm 1,1$  (HAS-BLED-Score  $\geq 3$ , 34%). 72 % der Patienten wurden ausschließlich linksatrial ablatiert, bei 18 % wurden rechtsatriale Läsionen ergänzt.

Eine Exklusion des linken Vorhofohrs als Teil der Behandlungsstrategie erfolgte bei 89 % der Fälle. Dabei zeigte sich in der transösophagealen Echokardiographie-Kontrolle ein akut erfolgreicher Vorhofohr-Verschluss zu 98 %. Bei 7 % der Patienten war eine Schrittmacherimplantation notwendig.

Die Mortalitäts- und MACCE-Rate (Major Adverse Cardiac and Cerebrovascular Events) während des stationären Aufenthalts lag für Eingriffe mit zusätzlicher Ablation bei 2,4 %, bzw. 4,5 % bei einem durchschnittlichen EuroSCORE II von  $5,2 \pm 8,1$ , und war damit nicht erhöht im Vergleich mit den Leistungszahlen der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie für ähnliche herzchirurgische Prozeduren ohne Ablation.

Outcome: Zum Entlasszeitpunkt waren 27 % der ablatierten Patienten weiterhin im Vorhofflimmern. Die Erfolgsraten bzgl. der Rhythmuskontrolle nach einem Jahr sind in Abbildung 4/8 dargestellt. Nach einem Jahr befanden sich nur noch 6 % der Patienten in EHRA-Klasse IIb oder schlechter. Die Schlaganfallrate war mit 1,5 % unter der aufgrund des CHA2DS2-Vasc-Scores für diesen Zeitraum prädiktierten Rate.

### Freiheit von Vorhofflimmern



Darstellung auf der Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik und des CASE-AF Registers der Stiftung Institut für Herzinfarktforschung  
 Abb. 4/8: Freiheit von Vorhofflimmern zum Follow-up-Zeitpunkt 1 Jahr (%)

### 4.5.1.2 Chirurgische Stand-Alone Ablation von Vorhofflimmern

Bei Patienten ohne weitere strukturelle Herzerkrankung lag zu 85 % ein persistierendes oder lang anhaltend persistierendes Vorhofflimmern vor. Die durchschnittliche linke Vorhofgröße betrug  $5,8 \pm 6,9$  cm. Signifikante vorhofflimmernassoziierte Symptome mit einer EHRA-Klassifikation IIb oder schlechter zeigten 89 % der Patienten, 36 % waren in NYHA-Klasse III oder IV. Bei 66 % waren bereits  $2,0 \pm 1,0$  Katheterablationen erfolglos geblieben. Thrombembolische Ereignisse hatten 15,0 % der Patienten, und 8 % hatten bereits einen Schlaganfall erlitten.

Der CHA2DS2-Vasc-Score der behandelten Patienten lag bei  $2,2 \pm 1,6$ ; 62 % der Patienten hatten einen CHA2DS2-Vasc-Score  $\geq 2$ . Der HAS-BLED-Score lag bei  $1,4 \pm 1,0$  (HAS-BLED Score  $\geq 3$ : 12 %). 91 % der Patienten waren antikoaguliert.

Bei 93 % der Fälle wurde die Ablation am schlagenden Herzen durchgeführt. Bipolare Radiofrequenzenergie war mit 94 % die am häufigsten angewandte Energieform. Bei 85 % der Fälle wurden dabei die Pulmonalvenen sowie die linke Vorhofhinterwand isoliert, bei 8 % der Patienten wurden zusätzlich rechtsatriale Linien ablatiert. Bei 7 % der Patienten erfolgte eine endokardiale Ablation mit Kryoenergie unter Einsatz der Herz-Lungenmaschine.

Der Zugangsweg erfolgte zu 68 % endoskopisch, bei 26 % über eine rechts antero-laterale Minithorakotomie und bei 7 % über eine Sternotomie. Das linke Vorhofohr wurde bei 87 % der Fälle adressiert. Dabei konnte in der transösophagealen Echokardiographie-Kontrolle ein erfolgreicher Vorhofohrverschluss zu 100 % bestätigt werden.

Bei einem EuroSCORE II von  $3,3 \pm 4,3$  lag die MACCE-Rate des Eingriffs bei 1,9 %, die Mortalität bei 1,2 %. Bei 1,2 % war eine Schrittmacher-Neuimplantation

notwendig. Diese erfolgte in der Hälfte der Fälle aufgrund eines demaskierten Sick-Sinus-Syndroms, in der anderen Hälfte aufgrund eines AV-Blocks III°. Als sonstige nennenswerte Komplikationen traten Nachblutungen und Re-Thorakotomien (3,1%) sowie Hämö-/Pneumothoraxe (4,3%) auf.

Outcome: Die Erfolgsraten bzgl. der Rhythmuskontrolle nach einem Jahr sind in Abb. 4/7 dargestellt. Nach einem Jahr befanden sich nur noch 7% der Patienten in EHRA-Klasse IIb oder schlechter. Die Schlaganfallrate lag mit 0% unter der aufgrund des CHA2DS2-Vasc-Scores für diesen Zeitraum zu erwartenden.

## 4.6 Herzrhythmusstörungen: Therapie mit kardialen Rhythmusimplantaten

Die Therapie mit (kardialen) Rhythmusimplantaten gehört – abgesehen von der medikamentösen, chirurgischen oder interventionellen Therapie – zum „Goldstandard“ 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 Qualitätssicherung<sup>11</sup>
2. die Leistungsstatistik der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) für das Jahr 2020<sup>12</sup> sowie

3. die Ergebnisse der Register aus Schweden<sup>13</sup> und der Schweiz<sup>14</sup>, 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 getroffen werden. Dadurch können etwa 10% der Eingriffe bei Patienten, die kardiale Rhythmusimplantate erhalten, nicht erfasst werden.

### 4.6.2 Operationszahlen 2020

Im Jahr 2020 wurden in Deutschland im Rahmen der stationären Versorgung von Patienten 138.119 Operationen mit kardialen Rhythmusimplantaten durchgeführt. Von 2019 auf 2020 hat die Gesamtzahl der Operationen (Neuimplantationen, Aggregatwechsel und Revisionen) für implantierbare Kardioverter/Defibrillatoren (ICD) leicht abgenommen. Hierbei ergab sich der numerisch größte Rückgang bei den ICD-Neuimplantationen mit 1.124 (5,0%). Aber auch die Revisionseingriffe reduzierten sich in dieser Zeit um 217 (2,7%). Zeitgleich wurde hingegen ein Anstieg der ICD-Aggregatwechsel um 266 (2,7%) verzeichnet. Bei den Herzschrittmacher-Eingriffen wurde ein ähnlicher Trend gesehen. So reduzierten sich die Neuimplantationen um 2.659 (3,5%), die der Wechseleingriffe um 673 (4,1%) und die der Revisionen um 362 (3,4%). Im Vergleich zum Vorjahr reduzierte sich somit die Summe aller Deviceeingriffe Herzschrittmacher (HSM und ICD) von 142.888 auf 138.119, entsprechend 3,34%. Weitere Details sind Tabelle 4/3 zu entnehmen.

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.

## 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	73.101	868	84	21.331	674	32
Aggregatwechsel	15.665	801	20	10.100	648	16
Revisionen	10.161	770	13	7.761	569	14
<b>Summe</b>	<b>98.927</b>			<b>39.192</b>		

\*Die Angaben zur Datengrundlage beziehen sich ab dem Erfassungsjahr 2020 nicht mehr auf den entlassenden Standort, sondern werden auf Ebene der Krankenhäuser ausgegeben.

Darstellung auf Grundlage von Daten des IQTIG

Tab. 4/3: In Deutschland insgesamt im Jahr 2020 durchgeführte Operationen bei Herzschrittmachern und implantierbaren Kardioverttern/Defibrillatoren (ICD)<sup>10</sup>

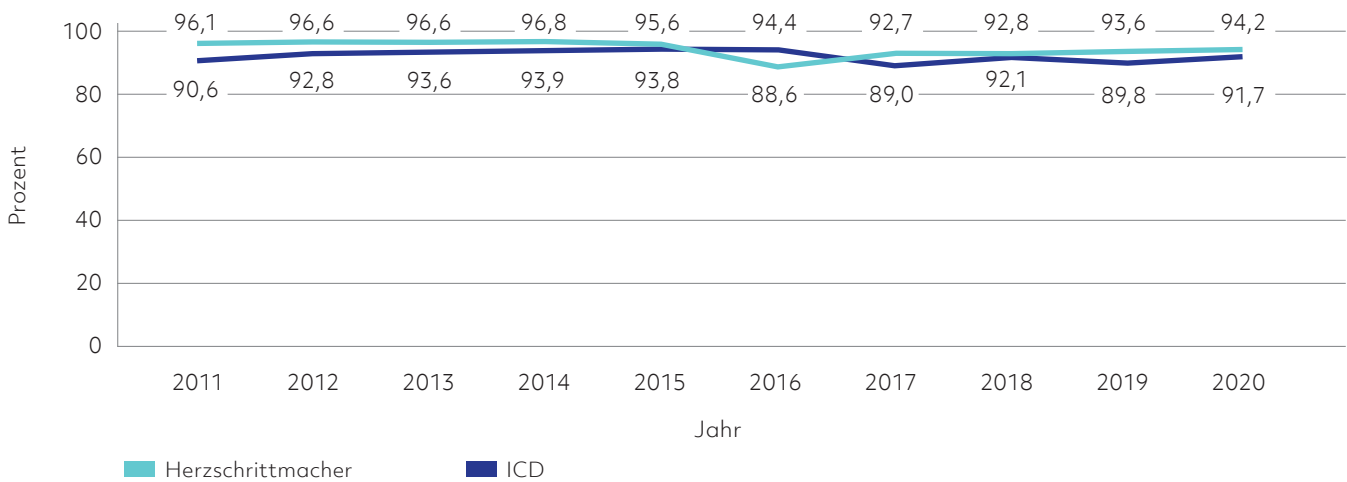
Die aktuelle europäische Leitlinie<sup>15</sup> betont allerdings unter „gaps in evidence“, dass diese auf randomisierten Studien basieren, die mehr als 10 Jahre zurückliegen. Es muss deshalb kritisch hinterfragt werden, ob diese Daten auf heutige Patienten übertragbar sind. Die Mehrzahl der Defibrillatoren in Deutschland (ca. 60%) wird, wie auch in Schweden und der Schweiz, aus primär-prophylaktischer 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.<sup>16,17</sup> Das Risiko eines plötzlichen Herztodes hat insbesondere bei Patienten mit Herzinsuffizienz und verminderter linksventrikulärer Ejektionsfraktion unter einer optimierten medikamentösen Therapie in den vergangenen Jahren abgenommen.

Bei Tabelle 4/3 fällt wie in den vorausgegangenen Jahren auf, dass im Verhältnis zu den Neuimplantationen die Zahl der Revisionsoperationen mit 13,9% weiterhin hoch ist. Allerdings findet sich bei den Herzschrittmacher-Revisionseingriffen ein seit 2011 (13.556) und bei den ICD-Revisionen ein seit

2014 (9.655) zu verzeichnender, steter numerischer Rückgang, der 2020 bei den HSM mit 10.161 (10,3%) und den ICDs mit 7.761 (19,8%) ein historisches Tief markiert. Allerdings unterscheiden sich die relativen Häufigkeiten zwischen den beiden letzten Erfassungsjahren für HSM (2019: 10,25%; 2020: 10,27%) und ICD (2019: 19,81%; 2020: 19,80%) nur marginal. Weiterhin bleibt zu bemerken, dass die pro Klinik durchgeführte Anzahl an Device-Operationen nur für Herzschrittmacher-Neuimplantationen im Durchschnitt einen Eingriff pro Woche übersteigt, während es bei allen anderen Eingriffsarten und insbesondere den ICD-Implantationen deutlich weniger sind.

Nach wie vor ist die Neuimplantationsrate pro 1 Millionen Einwohner sowohl bei den Herzschrittmachern als auch bei den ICD in Deutschland erheblich höher als in Schweden<sup>13</sup> oder der Schweiz<sup>14</sup>. Allerdings reduziert sich der Abstand zwischen Deutschland und den beiden Vergleichsländern, während der Unterschied zwischen Schweden und der Schweiz nahezu unverändert bleibt. Diese Tatsache lässt sich auch weiterhin weder durch unterschiedliche demographische Bevölkerungsstrukturen noch durch ein unterschiedliches ökonomisches Leistungsvermögen der jeweiligen Länder begründen.

## Leitliniengerechte Indikation



Darstellung auf Grundlage der Bundesauswertung des aQua-Instituts und des IQTIG

Abb. 4/9: Anteil der leitlinienkonformen Indikationsstellung bei Herzschrittmacher- und ICD-Neuimplantationen

### 4.6.3 Indikationen zur Herzschrittmacher- und ICD-Therapie

Die Leitlinien-treue bei der Indikationsstellung zeigt Abbildung 4/9. Bei den Herzschrittmachern beträgt diese 94,2% und bei den ICD 91,7% und konnte im Vergleich zum Vorjahr wieder gesteigert werden. Bei der Auswahl der Herzschrittmacher- und ICD-Systeme liegen die Zahlen für die Leitlinienkonformität noch höher: Hier wurden bei 98,5% (Herzschrittmacher) bzw. 96,8% (ICD) der Fälle die Leitlinien zur Systemauswahl berücksichtigt.

#### 4.6.3.1 Indikationen zur Schrittmachertherapie

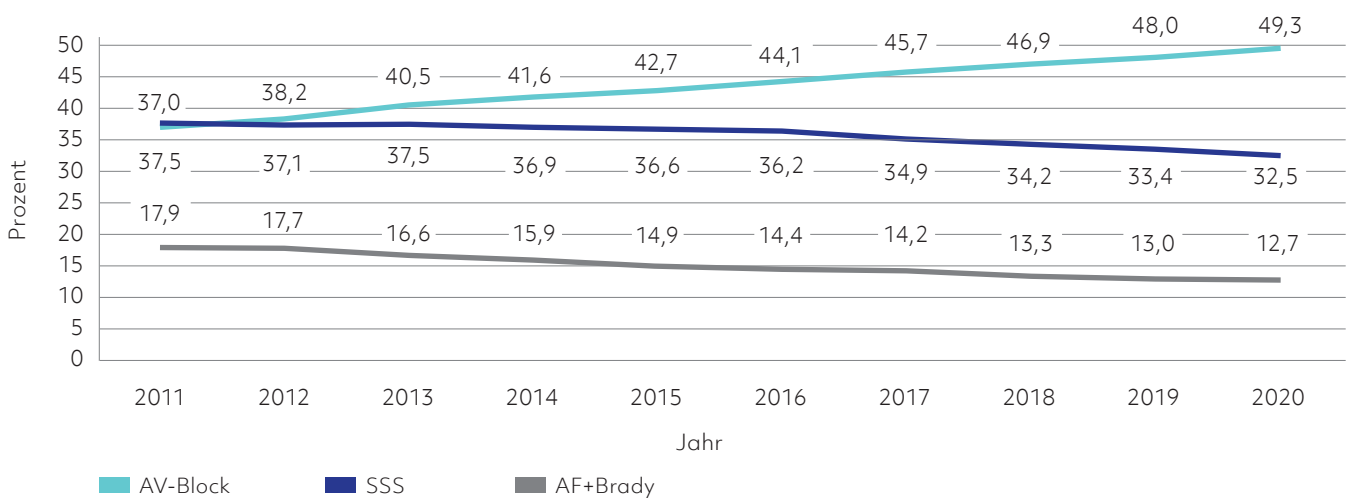
Die Indikationen zur Herzschrittmachertherapie umfassen im Wesentlichen die drei großen Indikationsblöcke Sinusknotenerkrankungen (SSS – Sick Sinus Syndrom), höhergradige AV-Blockierungen (AV-Block) sowie Bradykardien bei Vorhofflimmern (AF + Brady). Die Häufigkeitsverteilung ist seit Jahren relativ 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 (Abbildung 4/10). Diese Beobachtung mag den zwischenzeitlich deutlich restriktiveren Leitlinienempfehlungen von 2013 und 2018 zur Herzschrittmacherimplantation geschuldet sein. Der internationale Vergleich der Ergebnisse mit Schweden und der Schweiz zeigt für Deutschland eine vergleichbare Verteilung der Häufigkeiten an Herzrhythmusstörungen in der Allgemeinbevölkerung.

#### 4.6.3.2 Indikationen zur ICD-Therapie

Es gibt im Wesentlichen zwei Gründe einem Patienten einen ICD zu implantieren: Entweder eine primärprophylaktische Indikation bei Vorliegen einer Hochrisikokonstellation für das Auftreten lebensbedrohlicher oder lebensbeendender ventrikulärer Herzrhythmusstörungen ohne bisher nachweisbare anhaltende tachykarde Rhythmusstörungen oder eine sekundärprophylaktische Indikation nach Auftreten lebensbedrohlicher Kammertachykardien.<sup>18</sup>

## Indikationen zur Schrittmachertherapie – 2011 bis 2020

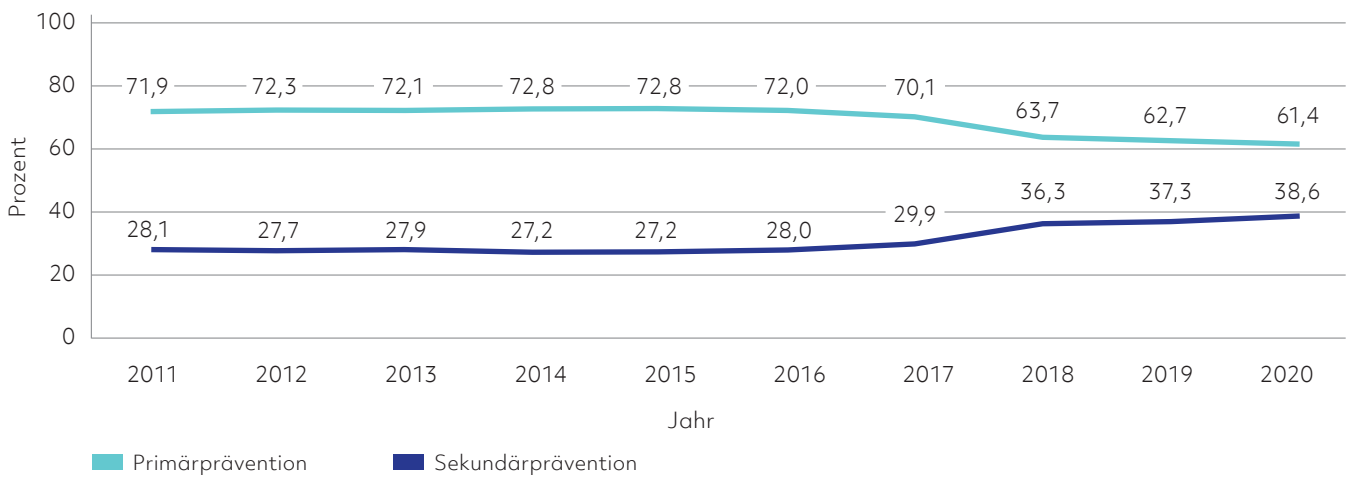


(AV-Block=atrio-ventrikuläre Überleitungsstörungen Grad II und höher, SSS=Sinusknotenerkrankung, AF+Brady=Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern)

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

Abb. 4/10: Relative Häufigkeit der verschiedenen bradykarden Rhythmusstörungen, die in den letzten 10 Jahren von 2011 bis 2020 in Deutschland zur Implantation von Herzschrittmachern führten. Ab dem Jahr 2016 wird auch der AV-Block Grad I mitaufgeführt.

## Indikationen zur Defibrillator-Implantation – 2011 bis 2020



Darstellung auf Grundlage von Daten des Deutschen ICD- und Herzschrittmacher-Registers

Abb. 4/11: Relative Häufigkeit der Indikationen, die in den letzten 10 Jahren in Deutschland zur ICD-Implantation führten.



Wie Abbildung 4/11 zeigt, waren die Indikationen über Jahre hinweg in ihrer Häufigkeitsverteilung stabil. Seit 2016 ist jedoch ein kontinuierlicher Rückgang der primärprophylaktischen ICD-Implantationen zu verzeichnen, der eine Konsequenz der DANISH-Studie und einer effektiveren medikamentösen Therapie bei nicht-ischämischen Kardiomyopathien darstellen könnte. Dieser deutliche Trend setzte sich auch im Jahre 2020 fort und dürfte eine wesentliche Ursache für den Rückgang der ICD-Neuimplantationen darstellen (siehe Kapitel 4.6.2). Ähnliche Ergebnisse werden auch in Schweden<sup>12</sup> und der Schweiz<sup>13</sup> beobachtet. Während allerdings analog zu Deutschland in der Schweiz der Anteil der Primärprophylaxe (2020: 64,0%) seit 2016 (70,2%) kontinuierlich abnahm, reduzierte sich der Anteil dieser Indikation in Schweden zwar grundsätzlich seit 2018 (67,4%) zu 2019 (62,7%), stieg aber 2020 (63,8%) abermals entgegen des internationalen Trends an. Insgesamt ergeben sich im Jahr 2020 jedoch nur geringe qualitative Unterschiede zwischen den benannten Ländern, wobei die Raten der Indikation zur Primärprävention (Deutschland 2020: 61,4%, Schweden 2020: 63,8%, Schweiz 2020: 64,0%) und zur Sekundärprävention (Deutschland 2020: 38,6%, Schweden 2020: 36,2%, Schweiz 2020: 36,0%) unterschiedlich sind.

#### 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 und erfordert Grundkenntnisse in chirurgischer Präparationstechnik.<sup>19</sup> 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. Hingegen ist er aber mit einer signifikant höheren Komplikationsrate belastet.<sup>18</sup> Aus diesem Grund wurde der vom Deutschen

Herzschrittmacher- und Defibrillator-Register beobachtete kontinuierliche Rückgang einer Vena-cephalica-Verwendung von den Experten als verbesserungswürdig angesehen. Umso erfreulicher war daher die Beobachtung, dass der Qualitätsreport 2017 erstmals seit Beginn der Datenerfassung 2004 eine Zunahme der Verwendung der Vena cephalica auswies, der sich zudem sowohl bei der Implantation von Herzschrittmachern (39,9% in 2017 versus 39,5% in 2016) als auch bei der von ICDs (35,3% in 2017 versus 33,9% in 2016) aufzeigte. Dieser Trend setzte sich erfreulicherweise auch im Jahre 2020 fort (HSM: 41,1%, ICD: 38,4%). Die Häufigkeit der Vena-subclavia-Punktion nahm infolgedessen ab. Der internationale Vergleich offenbart, dass sich Deutschland mit rund 40% Vena-cephalica-Verwendung zwischen der Schweiz mit etwa 20% und Schweden mit fast 50% wiederfindet.

#### 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.

## Häufigkeit perioperativer Komplikationen

	Herzschrittmacher	ICD
Neuimplantationen	1.890 (2,59%)	358 (1,68%)
Aggregatwechsel	38 (0,24%)	23 (0,23%)
Revisionen	179 (1,76%)	152 (1,96%)

Darstellung auf Grundlage der Bundesauswertung des IQTIG

Tab. 4/4: Absolute und relative Häufigkeit von perioperativen Komplikationen aufgeteilt nach Eingriffsklassen im Jahr 2020

Die 1. Gruppe lässt sich relativ einfach durch die Ergebnisse der externen Qualitätssicherung identifizieren, die in Tabelle 4/4 aufgeführt sind. Wie in den vergangenen Jahren zeigt sich, dass bei den Herzschrittmacher- und ICD-Eingriffen die perioperativen Komplikationen absolut am häufigsten beobachtet werden. Hingegen sind die prozeduralen Komplikationen – bezogen auf die Grundgesamtheit der Eingriffe – bei den ICD-Revisionen häufiger (1,96 %) als bei den Neuimplantationen (1,68 %), während sie bei den Herzschrittmachereingriffen im Rahmen der Neuimplantation (2,59 %) klar dominieren. Aus Sonderauswertungen für die häufigste prozedurale Komplikation, die Sondendislokation, ist allerdings bekannt, dass die Rate dieser Komplikation bei der Neuimplantation deutlich höher ist, als durch die momentane Form der Datenerfassung angegeben wird. Der Grund dafür liegt in der zu kurzen Nachbeobachtungszeit. Es bleibt zu vermuten, dass dies auch für eine Reihe weiterer Komplikationen zutrifft, sodass die Zahl an prozeduralen Komplikationen bei Neuimplantationen von kardialen Rhythmusimplantaten tatsächlich höher sein dürfte, als sie mit der externen Qualitätssicherung zurzeit zu erfassen ist. Zudem werden von der externen Qualitätssicherung nicht zwingend alle Komplikationen registriert, die in den Tagen nach der Implantation auftreten, da diese nicht explizit abgefragt werden.

Weiterhin kann anhand der erfassten Daten leider für die Gruppen 2 bis 4 nicht abgeleitet werden, wie komplex und komplikationsträchtig der konkrete Revisionseingriff tatsächlich ist, und welche Methoden zur Anwendung kommen. Beispielhaft sei dargestellt, dass eine Schrittmacher-Sondenrevision vier Wochen nach Erstimplantation ein deutlich anderes Komplikationsspektrum aufweist als die Sondenextraktion einer 10 Jahre alten Defibrillator-Elektrode mittels Excimer-Laser oder Fräse im Rahmen einer Endoplastitis. Auch ergeben sich keine Aussagen zu Komplikationen im Langzeitverlauf in Abhängigkeit zur Aggregattaschenposition (subkutan/subpektoral) oder konkrete Angaben zur Häufigkeit und Art von korrektiven Maßnahmen an Aggregattaschen wie beispielsweise aufgrund von Schmerzen oder Missempfindungen. Möglicherweise findet sich auch hierin eine Begründung des prozentual höheren Komplikationsanteils der voluminöseren ICDs.

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

### 4.6.6 Zusammenfassung und Ausblick

In Deutschland wurden im Jahre 2020 138.119 Herzschrittmacher- und ICD-Operationen durchgeführt. Damit ist die Neuimplantationsrate vermutlich eine der höchsten der Welt. Nachdem allerdings bei den Herzschrittmacherimplantationen der Zenit 2017 mit 77.370 Eingriffen überschritten wurde, reduzierten sich die Eingriffe auf ein Plateauniveau von 75.516 (2018), bzw. 75.760 (2019), bevor die

Anzahl 2020 nochmals um 3,5 % auf 73.101 sank. Die Neuimplantation von Defibrillatoren notierte ihren Gipfel bereits 2015 (n = 30.002) und verzeichnet seither einen kontinuierlichen Rückgang auf zuletzt 21.331 Neuimplantationen im Jahr 2020, was einer weiteren Reduktion um 5,0 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht.

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 die Einführung eines Follow-up-Verfahrens einer Lösung nähergekommen.

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, die bislang aber nur als Einkammer-Systeme verfügbar waren, was ihre Einsatzmöglichkeit stark

einschränkte. Zwischenzeitig ist es aber möglich mithilfe der im Ventrikel gewonnenen Akzelerometer-Daten Vorhofaktionen zu identifizieren,<sup>20</sup> was die kürzlich publizierte MARVEL2-Studie bestätigte.<sup>21</sup> Weiterhin erfolgten bereits erste Implantationen eines sondenlosen Zweikammer-Systems, bei dem jeweils ein Modul im rechten Ventrikel und im Vorhof platziert wird. Diese autonomen Implantate können nach entsprechender Kopplung miteinander kommunizieren und so koordinierte Stimulationen durchführen. Inwieweit diese Systeme aber auch bei höheren Frequenzen (> 90 /min) unter körperlicher Belastung zuverlässig arbeiten, bleibt ebenso wie die Länge der Batterielaufzeiten abzuwarten. Somit ist aktuell noch nicht abzuschätzen, in welchem Umfang Patienten, die unter einem AV-Block leiden, zukünftig auch solche sondenlosen Zweikammer-Herzschrittmacher erhalten werden.

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.<sup>22</sup> Welche Bedeutung diese Innovationen in den nächsten Jahren bekommen, und ob sie etwa die kardiale Resynchronisationstherapie oder die klassischen DDD-Schrittmachersysteme verdrängen werden, bleibt abzuwarten.

---

## Literatur

- 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. Björn 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 Wazni OM et al. 2020. STOP AF First Trial Investigators. Cryoballoon Ablation as Initial Therapy for Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2020 Nov 16. doi: 10.1056/NEJMoa2029554. Epub ahead of print. PMID: 33197158.
- 9 Andrade JG et al. 2020. EARLY-AF Investigators. Cryoablation or Drug Therapy for Initial Treatment of Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2020 Nov 16. doi: 10.1056/NEJMoa2029980. Epub ahead of print. PMID: 33197159.
- 10 Wehbe M et al. 2021. The German CardioSurgEry Atrial Fibrillation Registry: In-Hospital Outcomes; CASE-AF Investigators. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2021 Sep 14. doi: 10.1055/s-0041-1730969, PMID: 34521141
- 11 Bundesauswertung des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) <https://iqtig.org/qs-berichte/bundesauswertung/> (letzter Zugriff im Februar 2022)
- 12 Beckmann A et al. 2021. German Heart Surgery Report 2020: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2021;69: 294-307.
- 13 Swedish ICD & Pacemaker registry: <https://www.pacemakerregistret.se/icdpmr/docbank.do>, (letzter Zugriff am 7.02.2022)
- 14 Schweizerische Stiftung für Rhythmologie: [http://www.rhythmologie-stiftung.ch/statistiken\\_de.html](http://www.rhythmologie-stiftung.ch/statistiken_de.html) (letzter Zugriff 7.02.2022)
- 15 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
- 16 Kober L et al. 2016. Defibrillator implantation in patients with nonischemic systolic heart failure. *N Engl J Med* 2016; 375:1221-30
- 17 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
- 18 Deutsches Herzschrittmacher-Register. [www.pacemaker-register.de](http://www.pacemaker-register.de), letzter Zugriff am 30.11.2018
- 19 Burri H et al. 2021. EHRA expert consensus statement and practical guide on optimal implantation technique for conventional pacemakers and implantable cardioverter-defibrillators: endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS), the Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRS), and the Latin-American Heart Rhythm Society (LAHRS), *EP Europace*, Volume 23, Issue 7, July 2021, Pages 983–1008, <https://doi.org/10.1093/europace/eaab367>
- 20 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
- 21 Steinwender C et al. 2019. Atrioventricular synchronous pacing using a leadless ventricular pacemaker: Results from the MARVEL 2 study. *JACC Clin Electrophysiol* 2019; doi: 10.1016/j.jacep.2019.10.017.
- 22 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. Christoph Birner (Amberg), Prof. Dr. Norbert Frey (Heidelberg), Prof. Dr. Johannes Sperzel (Bad Nauheim); für die DGTHG: Prof. Dr. Jan Gummert (Bad Oeynhausen), Prof. Dr. Andreas Markewitz (Bendorf).

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 in jüngster Zeit beobachtete rückläufige Tendenz der Mortalität, wie sie in den Sterbeziffern zum Ausdruck kommt, hat sich im aktuellen 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.

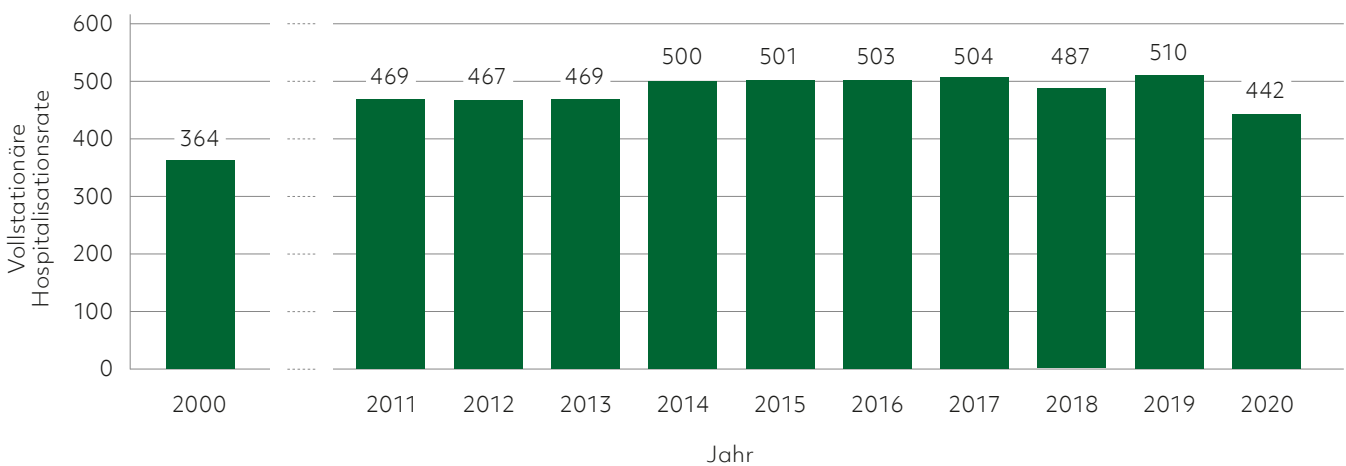
## 5.1 Herzinsuffizienz: Morbidität und Mortalität

### 5.1.1 Herzinsuffizienz: Morbidität

Die Erkrankungshäufigkeit der Herzinsuffizienz befand sich bereits seit mehreren Jahren auf hohem Niveau und hatte 2019 mit einer alters- und geschlechtsstandardisierten Hospitalisierungsrate von 510 pro 100.000 Einwohnern einen neuen Höchststand erreicht. Demgegenüber nahm die

Rate im Jahr 2020 um 13,4% auf 442 pro 100.000 Einwohner ab, was einer Reduktion von absolut 57.883 Patienten entspricht (Abbildung 5/1). Mit hoher Wahrscheinlichkeit dürfte diese im Vergleich zu den Vorjahren gegenläufige Entwicklung durch verminderte Hospitalisierungen aufgrund der COVID-19-Pandemie bedingt sein.<sup>1</sup> Ungeachtet dessen ist die Herzinsuffizienz (ICD I50) gemäß den Angaben des Statistischen Bundesamts im Jahr 2020 die inzwischen häufigste Einzeldiagnose von vollstationär behandelten Patienten.

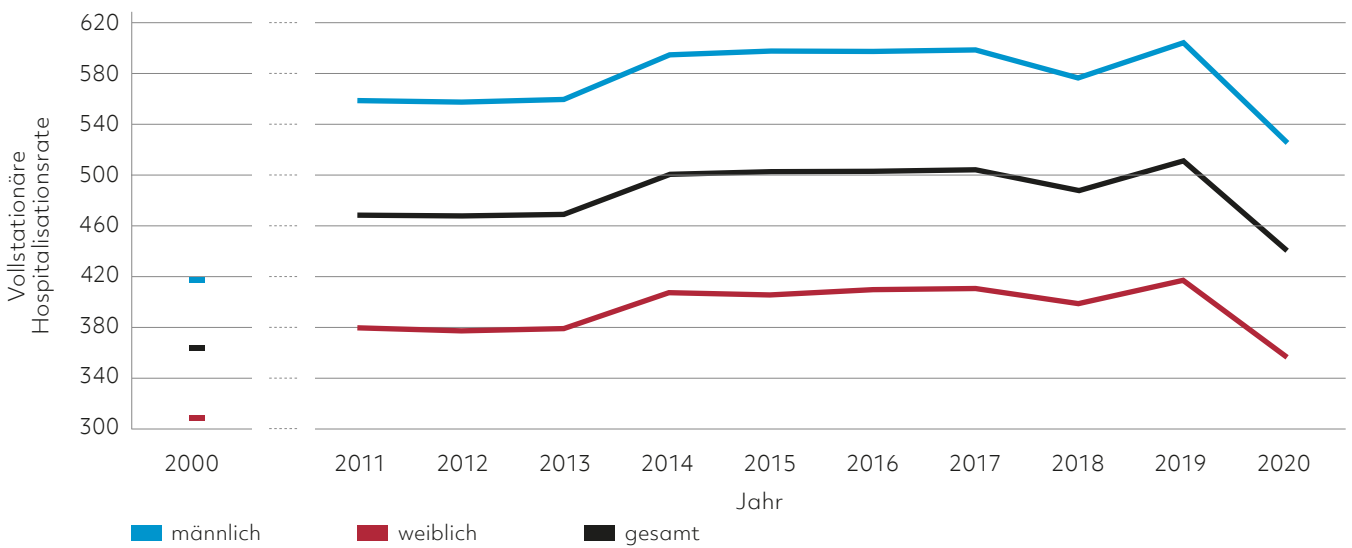
### Erkrankungshäufigkeit der Herzinsuffizienz



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 2020

## Alters- und geschlechtsstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz



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 2020

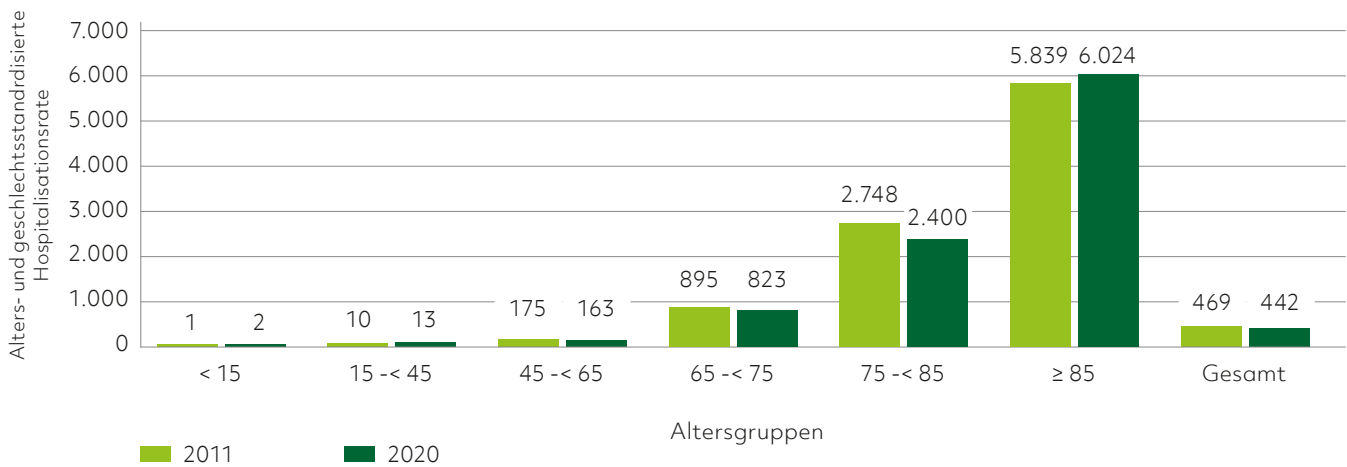
### 5.1.1.1 Morbidität der Herzinsuffizienz nach Geschlecht von 2011 bis 2020

Die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate betrug 2020 für die Frauen 357 (2019: 417) und für die Männer 527 (2019: 604) pro 100.000 Einwohner (Abbildung 5/2). Seit dem Jahr 2011 ist der Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern etwa konstant, wobei die Männer jeweils höhere Werte als die Frauen aufweisen. Die vermuteten Ursachen dieses Unterschieds sind heterogen, am wichtigsten erscheinen die unterschiedlichen Häufigkeiten der zur Herzinsuffizienz führenden Grunderkrankungen, z.B. die höhere Prävalenz von Koronarer Herzerkrankung und Myokardinfarkten bei Männern. Ferner spielen mutmaßlich Faktoren wie zunehmendes Lebensalter, längeres Leben mit der kardialen Grundkrankheit und eine geschlechterabhängig unterschiedliche Therapietreue eine Rolle.

### 5.1.1.2 Herzinsuffizienz: Morbidität nach Altersgruppen von 2011 bis 2020

Im Vergleich zu 2011 ist 2020 ein Rückgang der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz um 5,8% (2019: +8,8%) feststellbar. So sank die vollstationäre Hospitalisationsrate in der Altersgruppe der 45- bis unter 65-Jährigen um 6,7% (2019: +5,4%) von 175 auf 163, in der Altersgruppe der 65- bis unter 75-Jährigen um 8,0% (2019: +6,2%) von 895 auf 823, in der Altersgruppe der 75–85-Jährigen um 12,7% (2019: +1,4%) von 2.748 auf 2.400 und stieg in der Altersgruppe der ab 85-Jährigen um 3,2% (2019: +19,7%) von 5.839 auf 6.024 an (Abbildung 5/3). Auch hier dürfte die rückläufige Morbidität auf reduzierte Hospitalisierungen während der COVID-19-Pandemie zurückzuführen sein (siehe auch Kapitel 10).

## Veränderung der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz von 2011 auf 2020 nach Altersgruppen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 5/3: Veränderung der alters- und geschlechtsstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz nach Altersgruppen in den Jahren 2011 und 2020

### 5.1.2 Herzinsuffizienz: Mortalität

Während die Zahl der Gestorbenen pro 100.000 Einwohner mit Todesursache Herzinsuffizienz (ICD I50) nach kontinuierlichem Abfall im vergangenen Jahrzehnt 2015 kurzfristig wieder auf 47.414 angestiegen war, ist sie seither wieder gesunken, im Jahr 2016 auf 40.334, 2017 auf 38.187 (-5,3%), 2018 auf 37.709 (-1,3%), 2019 auf 35.297 (-6,4%) und 2020 auf 34.855 (-1,3%). 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 und „Device“-Therapien sowie die bessere Umsetzung der Leitlinienempfehlungen zur Therapie in der Versorgung der Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz und eingeschränkter Pumpfunktion.

#### 5.1.2.1 Herzinsuffizienz: Alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate nach Geschlecht von 2011 bis 2020

Der Deutsche Herzbericht stellt die alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate dar,

wobei für die Standardisierung die Europäische Standardbevölkerung 2013 zugrunde gelegt wird. Nach dem Wert des Vorjahres von 37,6 ist die Mortalitätsrate im Jahr 2020 mit 36,3 auf den seit 2011 niedrigsten Wert gefallen (-3,4%). Allerdings sollten diese Zahlen in Zeiten der COVID-19-Pandemie vorsichtig interpretiert werden: Zum einen könnten vermehrt Patienten mit Herzinsuffizienz an COVID-19 verstorben sein, wobei nicht immer zu trennen ist, ob ein Patient mit oder an der Infektion verstorben ist. Zum anderen könnten auch Fehldeklarationen der Todesursache vorliegen (angenommene Todesursache COVID-19). Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer war 2020 gegenüber 2011 von 61,9 auf 38,7 zurückgegangen, die der Frauen von 59,5 auf 33,9 (Tabelle 5/1, Abbildung 5/4). Bei den Männern ist die altersstandardisierte Mortalitätsrate 2020 gegenüber dem Vorjahr von 39,5 auf 38,7 und bei den Frauen von 35,7 auf 33,9 zurückgegangen.

Seit 2011 verringert sich die Mortalitätsrate bei Herzinsuffizienz. Trotz zunehmender Morbidität hat sich die Überlebensprognose längerfristig kontinuierlich gebessert, was Folge einer verbesserten Therapie sein dürfte.

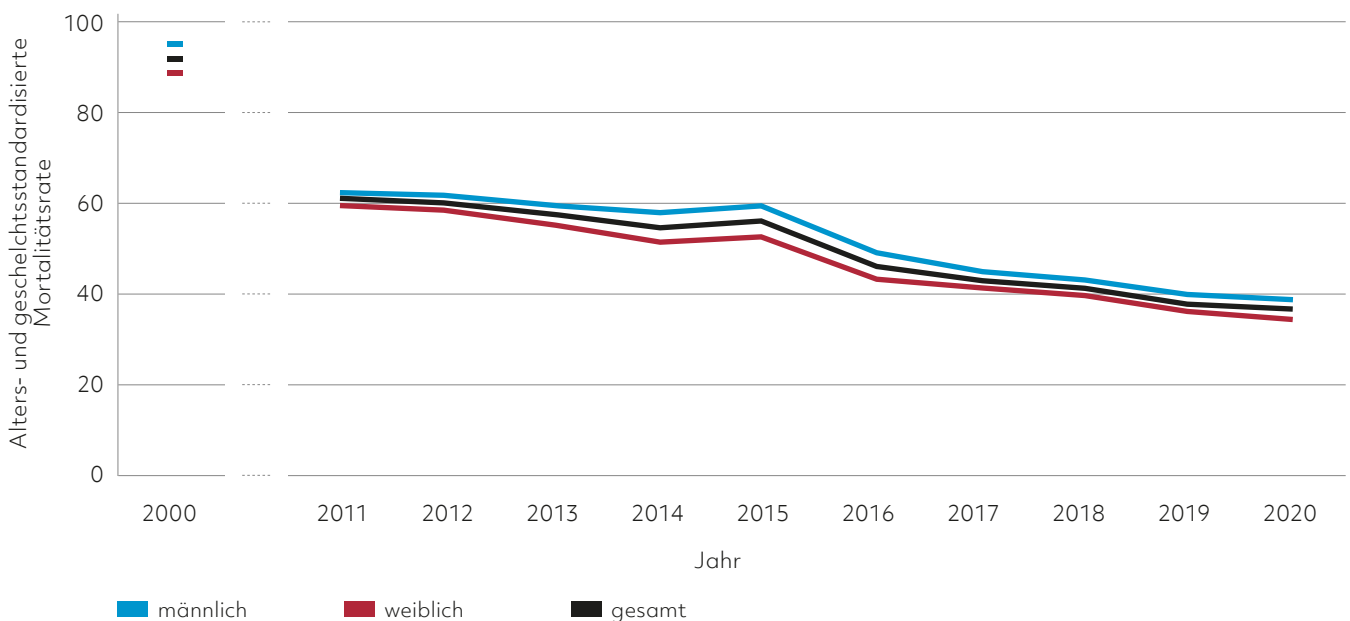
## Alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate der Herzinsuffizienz seit 2011 nach Geschlecht

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
2011	45.428	14.807	30.621	60,7	61,9	59,5
2012	46.410	15.560	30.850	59,5	61,0	57,9
2013	45.815	15.842	29.973	57,2	59,4	54,9
2014	44.551	16.038	28.513	54,1	57,1	51,1
2015	47.414	17.619	29.795	55,7	59,2	52,2
2016	40.334	15.016	25.318	46,2	49,0	43,4
2017	38.187	14.069	24.118	42,7	44,8	40,6
2018	37.709	13.974	23.735	41,2	42,7	39,6
2019	35.297	13.442	21.855	37,6	39,5	35,7
<b>2020</b>	<b>34.855</b>	<b>13.642</b>	<b>21.213</b>	<b>36,3</b>	<b>38,7</b>	<b>33,9</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 5/1: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Mortalitätsrate der Herzinsuffizienz in Deutschland in den Jahren 2011 bis 2020

## Alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate der Herzinsuffizienz ab 2011



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 5/4: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Mortalitätsrate der Herzinsuffizienz in Deutschland im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2020



### 5.1.3 Herzinsuffizienz: Entwicklung von Morbidität und Mortalität

#### 5.1.3.1 Einordnung

Die Zahlen zu Mortalität und Morbidität sind schwierig zu interpretieren. Die sinkende Sterblichkeit kann neben einer besseren Therapie (siehe Kapitel 5.1.2) auch durch präzisere 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 zudem auch die nachstationäre Betreuung. Patienten, die einen plötzlichen Herztod erleiden und zu Hause sterben, werden in den Krankenhausstatistiken nicht erfasst.

#### 5.1.3.2 Krankenhausaufnahmen wegen Herzinsuffizienz nach Alter und Geschlecht

Die Wahrscheinlichkeit für einen 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 12-fache Zahl der Patienten ab 65 Jahren (2020: 2.107 Patienten pro 100.000 Einwohner) wird im Vergleich zu

Patienten in einem Alter von 45 bis unter 65 Jahren (2020: 170 Patienten pro 100.000 Einwohner) wegen Herzinsuffizienz in ein Krankenhaus aufgenommen. Im Laufe der Jahre zeigt sich bei der Morbidität eine Zunahme altersspezifischer Fallzahlen.

### 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 zur Unterscheidung der verschiedenen Formen der Herzinsuffizienz: HFrEF (heart failure with reduced ejection fraction; LVEF  $\leq$  40%), HFpEF

### Krankenhausaufnahmen wegen Herzinsuffizienz nach Alter und Geschlecht

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Altersspezifische Fallzahl je 100.000 Einwohner</b>										
unter 15 Jahren	1	2	2	2	2	2	2	3	2	3
15 bis unter 45 Jahre	11	11	11	12	13	13	13	13	14	13
45 bis unter 65 Jahre	164	166	166	181	183	186	184	180	188	170
65 Jahre und älter	2.038	2.059	2.098	2.264	2.296	2.326	2.353	2.283	2.423	2.107
<b>Alters- und geschlechtsstandardisierte Fallzahl je 100.000 Einwohner</b>										
insgesamt	469	467	469	500	501	503	504	487	510	442
männlich	559	557	559	593	597	597	598	576	604	527
weiblich	379	377	379	406	405	409	410	398	417	357

Daten des Statistischen Bundesamtes (Gesundheitsberichterstattung des Bundes)

Tab. 5/2: Krankenhausaufnahmen von Patienten mit Herzinsuffizienz nach Alter und Geschlecht in den Jahren 2011 bis 2020

(heart failure with preserved ejection fraction; LVEF  $\geq 50\%$ ) sowie der intermediären Form HFmrEF (heart failure with mildly reduced ejection fraction; LVEF 41-49%). Ein unauffälliges 12-Kanal-EKG sowie niedrige Spiegel natriuretischer Peptide sprechen eher gegen das Vorliegen einer Herzinsuffizienz und können somit in der initialen Diagnostik bei Patienten mit Verdacht auf Herzinsuffizienz hilfreich sein. Zu bedenken ist allerdings, dass bei jedem 5. Patienten mit invasiv bestätigter HFpEF-Erkrankung normwertige natriuretische Peptidspiegel vorliegen können, insbesondere bei adipösen Patienten. Grundsätzlich sollte immer die Ätiologie der Herzinsuffizienz, also die zugrunde liegende Erkrankung ermittelt werden, um die Therapie möglichst kausal gestalten zu können. 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 Leitlinien<sup>2</sup> die Reduktion von Symptomen und die Verbesserung der Prognose. Dabei gilt es insbesondere, ausgeprägte kardiale Dekompensationen, die eine Krankenhausaufnahme erforderlich machen, zu verhindern, da andernfalls ein sukzessiver Anstieg der Mortalität gut belegt ist.

Die Prävention der Herzinsuffizienz erfolgt durch körperliche Aktivität, Rauch-Stopp, Blutdruck-Kontrolle, Cholesterin-Senkung vor allem durch Statine und eine optimale Diabetesbehandlung, u. a. mit SGLT2-Inhibitoren. Asymptomatische Patienten mit linksventrikulärer Dysfunktion profitieren von einer Behandlung mit ACE-Hemmern und Betablockern. Die medikamentöse Behandlung von Patienten mit symptomatischer (NYHA-Klasse II – IV [NYHA: New York Heart Association]) Herzinsuffizienz mit eingeschränkter Pumpfunktion (HFpEF) erfolgt gemäß Leitlinien mittels Diuretika, sofern eine Flüssigkeitsretention vorliegt. Neben dieser symptomatischen Therapie sehen die aktuell gültigen Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie aus prognostischen Gründen die Verabreichung von vier

Medikamentenklassen vor: So sollten betroffene Patienten nach Möglichkeit einen RAS-Inhibitor (ACE-Hemmer oder Angiotensin-1-Rezeptorblocker [ARB] bei ACE-Hemmer-Unverträglichkeit, ggf. auch Behandlungsbeginn mit einem Angiotensinrezeptor-Nepriylsin-Inhibitor [ARNI]), einen Betablocker, einen Mineralokortikoidrezeptor-Antagonisten [MRA] und einen SGLT2-Inhibitor erhalten. Ergänzend können bei einer trotz Betablockertherapie persistierenden Ruheherzfrequenz  $\geq 70$ /min der If-Kanalinhistor Ivabradin und bei einer trotz optimaler medikamentöser Therapie auftretenden kardialen Dekompensation der sGC-Stimulator Vericiguat erwogen werden. Bereits vor Veröffentlichung der aktuellen Leitlinien, die eine Erweiterung des medikamentösen Therapiespektrums beinhalten, war in Deutschland weiterhin eine noch nicht optimale Umsetzung der Leitlinienempfehlungen festzustellen.<sup>3</sup>

In fortgeschrittenen Stadien der Erkrankung können eine sogenannte kardiale Resynchronisationstherapie (CRT) zur Beseitigung einer asynchronen Kontraktion des Herzens oder implantierbare Kardioverter/Defibrillatoren (ICD) zum Schutz gegen lebensgefährliche Herzrhythmusstörungen erforderlich werden. Für diese nicht-pharmakologischen Therapieoptionen konnte bei geeigneten Patienten ein Vorteil hinsichtlich der Überlebenswahrscheinlichkeit ermittelt werden (siehe Kapitel 5.3).

Bei Vorliegen einer Herzinsuffizienz mit hochgradig undichter Mitralklappe oder verengter Aortenklappe verbessert eine Therapie der Herzklappenerkrankung den Verlauf und die Prognose der Herzinsuffizienz. Diese Therapie kann in vielen Fällen katheter-geführt erfolgen. Jüngste Innovationen erlauben auch eine interventionelle Therapie einer begleitenden Trikuspidalinsuffizienz. In weiter fortgeschrittenen Stadien sollten herzchirurgische Therapieformen rechtzeitig in Erwägung gezogen werden (LVAD-Implantation, Herztransplantation).

Die Behandlung von Patienten mit symptomatischer Herzinsuffizienz mit normaler oder nur leicht eingeschränkter Pumpfunktion (HFpEF, HFmrEF) beruht demgegenüber auf einer deutlich spärlicheren Evidenzgrundlage. Hier steht neben der meist notwendigen Diuretika-Therapie die Kontrolle von

Begleiterkrankungen wie der arteriellen Hypertonie und des Diabetes mellitus im Vordergrund, die unbehandelt den Verlauf der Herzinsuffizienz nachteilig beeinflussen können. Darüber hinaus lassen die aktuellen Leitlinien – in Analogie zur medikamentösen HFrEF-Behandlung, aber mit deutlich geringerem Empfehlungsgrad – auch bei HFmrEF eine Therapie mit ACE-Hemmern (bzw. ARB oder ARNI), Beta-blockern und MRA zu. Nach Veröffentlichung der aktuellen ESC-Leitlinien wurde eine positive Studie zum Einsatz von sGLT2-Hemmern bei HFpEF/HFmrEF publiziert.<sup>4</sup> In den aktualisierten ACC/AHA-Leitlinien zur Therapie der Herzinsuffizienz wird deren Einsatz jetzt bereits empfohlen.

Neben der spezifischen pharmakologischen und Device-Therapie ist bei der Behandlung herzinsuffizienter Patienten auch eine adäquate Therapie kardialer Komorbiditäten wie z.B. von Vorhofflimmern, Herzklappenvitien oder der arteriellen Hypertonie, aber auch von extrakardialen Begleiterkrankungen wie Diabetes mellitus, Eisenmangel oder Nieren-

insuffizienz von entscheidender Bedeutung. Mit hoher Empfehlungsstärke raten die aktuellen Leitlinien daher zu einer multidisziplinären Versorgung herzinsuffizienter Patienten, was aufgrund der üblicherweise hohen Last an Begleiterkrankungen sinnvoll erscheint.

### 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 fünf Gruppen (Angiotensinhemmstoffe, Betarezeptorenblocker, Lipidsenker, Antithrombotische Mittel, Diuretika), die als Herz-Kreislauf-Mittel einzustufen sind, auch wenn nicht alle davon Therapeutika der manifesten

#### Die verordnungstärksten Arzneimittelgruppen – 2020

Rang	Arzneimittelgruppe	Verordnungen		Nettokosten		DDD	
		Mio	% Änderungen	Mio €	% Änderungen	Mio	% Änderungen
1	Angiotensinhemmstoffe	65,7	2,7	1.689,6	3,5	10.436,3	3,9
2	Analgetika	51,9	1,2	1.748,4	-0,2	734,1	2,0
3	Betarezeptorenblocker	43,8	2,0	602,6	0,4	2.191,8	0,0
4	Antiphlogistika/Antirheumatika	35,3	-9,6	579,9	-5,6	1.026,4	-4,3
5	Antidiabetika	32,2	3,6	2.794,4	6,5	2.435,5	3,5
6	Ulkustherapeutika	31,2	-1,0	587,2	-7,6	3.756,2	0,4
7	Schilddrüsentherapeutika	30,3	2,2	411,4	1,1	1.925,6	1,7
8	Lipidsenker	27,0	6,6	714,1	-1,2	3.035,5	9,9
9	Psychoanaleptika	26,6	1,6	906,4	-3,7	1.885,0	3,4
10	Antibiotika	26,1	-22,7	522,5	-18,9	239,6	-21,4
11	Antiasthmatica	25,8	-2,8	2.005,2	4,3	1.424,0	2,0
12	Antithrombotische Mittel	25,1	2,3	2.828,8	6,1	1.982,1	3,7
13	Diuretika	24,9	2,9	484,8	4,9	1.935,0	2,0
14	Psycholeptika	23,4	1,2	849,5	0,1	570,2	1,2
15	Ophthalmika	17,6	-6,9	1.371,1	6,7	819,9	-3,0

DDD = Tagesdosen Änderungen beziehen sich auf das Vorjahr. Farbhinterlegung = Herz-Kreislauf-Mittel

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

Tab. 5/3: Die verordnungstärksten Arzneimittelgruppen nach Anzahl der Verordnungen in Deutschland im Jahr 2020

systolischen Herzinsuffizienz sind (wie etwa die Lipidsenker). Antidiabetika werden in dieser Zusammenfassung 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.

### 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 dyssynchroner 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 Leitlinien<sup>5</sup> 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 kann.<sup>6</sup> Zudem ist die CRT für mindestens die Hälfte der Patienten mit einer Verbesserung der Lebensqualität verbunden. Demgegenüber profitieren etwa 10–30% der Patienten als sogenannte „Non-Responder“ nicht von der kardialen Resynchronisationstherapie. Es ist Gegenstand aktueller Untersuchungen, die Zahl dieser „Non-Responder“ durch optimierte Operations- und Programmierverfahren zu reduzieren. Eine immer größere Bedeutung hinsichtlich des therapeutischen Erfolges einer CRT-Therapie gewinnt die Berücksichtigung klinischer Charakteristika vor der geplanten Implantation (z.B. spezifische kardiale Bildgebung).

#### 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 Qualitätssicherung<sup>7</sup>
2. die Leistungsstatistik der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG)<sup>8</sup> für das Jahr 2020 sowie
3. zum Zweck des internationalen Vergleichs die Ergebnisse der Register aus der Schweiz<sup>9</sup> und Schweden<sup>10</sup>, die als einzige Register außerhalb Deutschlands<sup>11</sup> momentan belastbare Zahlen publizieren.

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 Stimulationsysteme zur CRT erhalten, nicht erfasst werden.

#### 5.3.2 Operationszahlen 2020

Im Jahr 2020 wurden in Deutschland im Rahmen der stationären Versorgung von Patienten mit Herzinsuffizienz insgesamt 12.632 Implantationen von kardialen Rhythmusimplantaten mit Stimulationsoptionen zur CRT durchgeführt. Damit sind die Zahlen im Vergleich zum Vorjahr nahezu unverändert geblieben. 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 (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.

## Operationen bei Rhythmusimplantaten mit Stimulationsoperationen zum CRT

Art des Eingriffs	CRT-P	CRT-D
	Anzahl Operationen	Anzahl Operationen
	IQTIG	IQTIG
Neuimplantationen	5.196	7.436
Aggregatwechsel	685	4.793
Revisionen	612	3.874
<b>Summe</b>	<b>6.493</b>	<b>16.103</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des IQTIG

Tab. 5/4: In Deutschland insgesamt durchgeführte Operationen bei Rhythmusimplantation zu CRT im Jahr 2020

Die überwiegende Zahl der CRT-Implantationen wird in kardiologischen Fachabteilungen vorgenommen. In den deutschen herzchirurgischen Kliniken 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- und CRT-D-Systemen in Deutschland jeweils über den Implantationsraten

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

	CRT-P	CRT-D
Schweiz	46	40
Schweden	54	58
Deutschland	62	89

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 2020

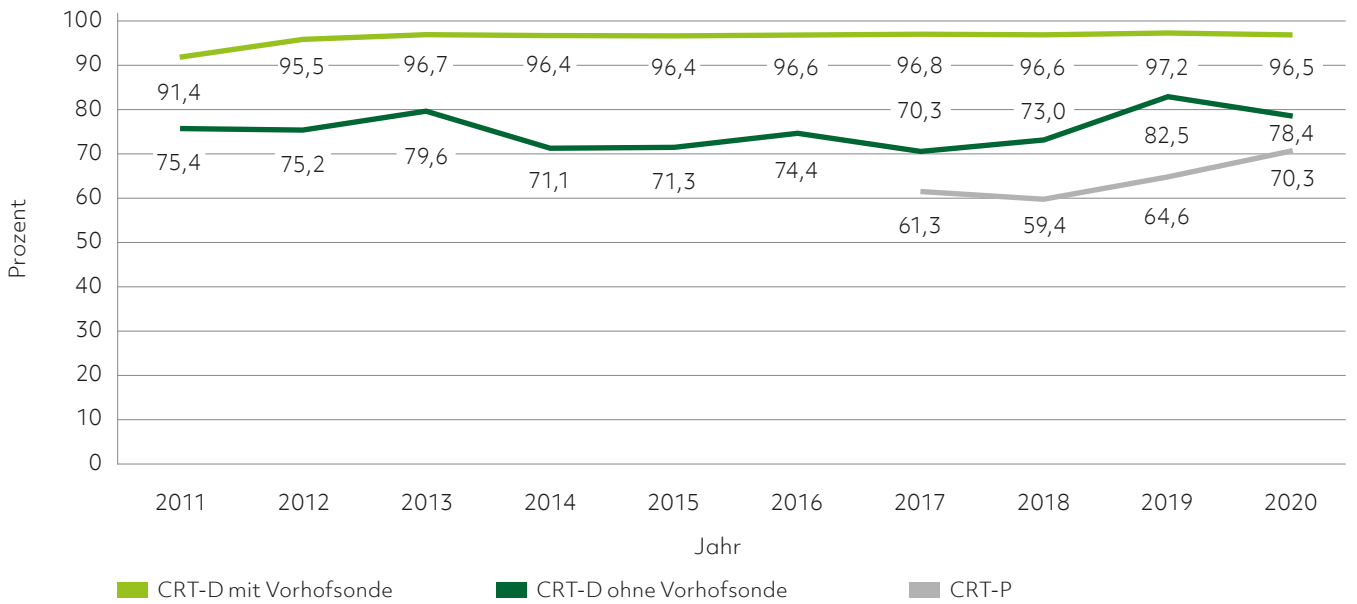
in Schweden und diese wiederum über den jeweiligen Raten in der Schweiz. So wurden im Jahr 2020 in Deutschland mehr als doppelt so viele CRT-D-Systeme pro 1 Million Einwohner implantiert als in der Schweiz (Tabelle 5/5).

### 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. Die erfassten Zahlen zeigen, dass bei CRT-D-Patienten mit Implantation einer Vorhofsonde die aktuellen Leitlinien besser umgesetzt werden, als bei Patienten mit permanentem Vorhofflimmern (keine Implantation einer RA-Sonde). Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass bei Patienten mit permanentem Vorhofflimmern das CRT-System unabhängig von der QRS-Breite zur Vermeidung ungünstiger RV-Stimulation (z.B. vor möglicher AV-Knoten-Ablation) implantiert wird.

Mit derselben Begründung könnte die leitliniengerechte Implantation von CRT-P-Systemen unterhalb der Zielwerte liegen, auch wenn hier eine Zunahme der Leitlinienkonformität zu beobachten ist (2019: 64,6 %, 2020: 70,3 %). Da die aktuelle Datenabfrage im Rahmen der Qualitätssicherung keine Möglichkeit der individualisierten Kommentierung bietet, bleiben die genauen medizinischen Gründe für eine bestimmte Systemwahl jedoch unklar.

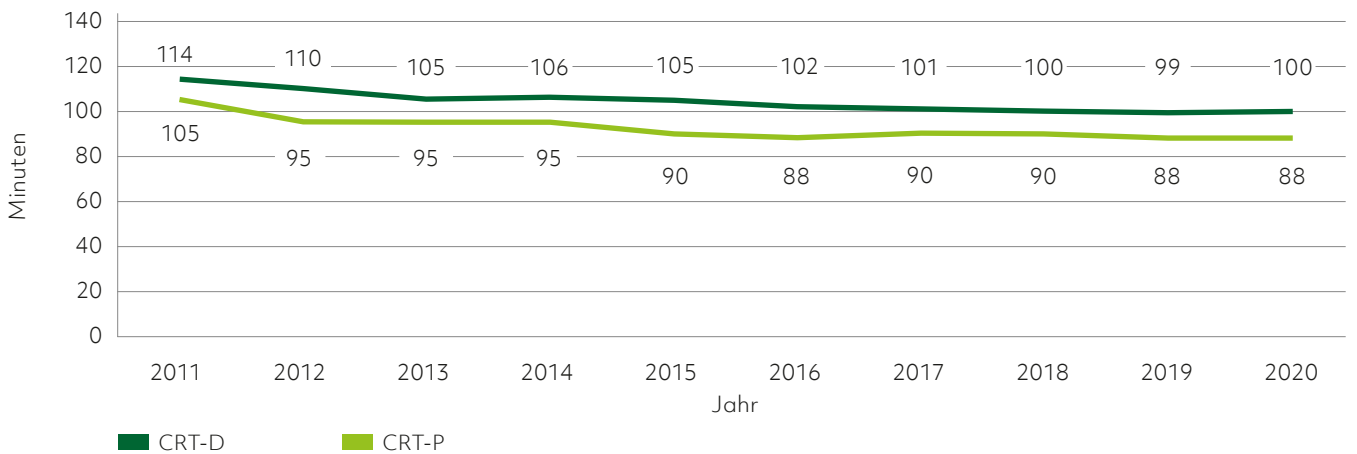
## Leitliniengerechte Indikation bei CRT-Systemen zwischen 2011 und 2020



Darstellung auf Grundlage der Bundesauswertung des aQua-Instituts und des IQTIG

Abb. 5/5: Qualität der Indikationsstellung bei Neuimplantationen von CRT-D-Systemen von 2011 bis 2020 und von CRT-P-Systemen von 2017 bis 2020

## 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 2020

### 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 nur noch in marginaler Ausprägung zu beobachten ist, erscheint die diesbezügliche Lernkurve weitgehend abgeschlossen. Seit 2016 haben sich die OP-Zeiten für CRT-P und CRT-D auf dem heutigen Niveau stabilisiert. 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.

Aufgrund des gewünscht hohen Stimulationsanteiles von CRT-Systemen kann beispielsweise gegenüber einem Einkammerdefibrillator eine reduzierte Aggregatlaufzeit erklärt werden. Durch die intraoperative Sondenplatzierung mit möglichst niedriger Reizschwelle und die Programmierung automatisierter Reizschwellentests kann die Batterielaufzeit optimiert werden. Mit dem Ziel der optimalen „CRT-Response“ ermöglichen die aktuellen CRT-Systeme eine Stimulation über unterschiedliche Stimulationsvektoren (multipolare Sonden), wodurch die Reizschwelle niedrig gewählt werden kann, wenngleich einer optimierten biventrikulären Stimulation vor einem niedrigen Energieverbrauch der Vorzug zu gewähren ist.

Erst mit Aufnahme der kardialen Rhythmusimplantate in das noch zu realisierende Implantateregister Deutschland (IRD) werden die Daten zur Batterielebensdauer wieder zur Verfügung stehen. Wann dieser Zeitpunkt sein wird, ist nicht absehbar.

### 5.3.6 Systemimmanente Besonderheiten

Wie eingangs erwähnt, beschreiben verschiedene Studien einen konstanten Anteil von sogenannten „CRT-Non-Respondern“. Diese Anzahl kann unter Nutzung prä-, intra- und postoperativer Therapieverfahren reduziert werden. Die Verwendung multipolarer Elektroden ist zwischenzeitlich in Deutschland zum Standard geworden. Eine präoperative Bildgebung (MRT, CS-Darstellung) kann die intraoperative Sondenplatzierung unterstützen. Postoperativ stehen aufgrund der multipolaren Elektroden verschiedene Stimulationsvektoren zur Verfügung. Zudem werden aktuell verschiedene Optimierungsverfahren (z.B. Fusionsstimulation, multipolare Stimulation) untersucht.

Bei CRT-D-Systemen kommt als weitere relevante Einschränkung der unangemessene Defibrillationsschock, das heißt die fälschliche Abgabe eines Defibrillationsschocks aufgrund einer Fehlwahrnehmung, hinzu – ein Problem, das bei bis zu 20% der Patienten zu beobachten war<sup>12</sup>, in den letzten Jahren aber durch moderne Algorithmen deutlich verringert werden konnte.<sup>13</sup> Die prozeduralen Einschränkungen der CRT werden von der externen Qualitätssicherung nur unzureichend erfasst.

### 5.3.7 Zusammenfassung und Ausblick

Zweifelsfrei stellt die kardiale Resynchronisationstherapie einen wichtigen Bestandteil der Herzinsuffizienztherapie dar. In Deutschland wurden im Jahre 2020 insgesamt 12.632 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 im Vergleich zum Vorjahr nahezu gleichgeblieben ist. Mögliche Gründe hierfür können in der konsequenten Umsetzung der optimierten medikamentösen Herzinsuffizienztherapie oder auch in der kontroversen Diskussion vergangener Studien liegen, die den Nutzen einer primärprophylaktischen ICD-Implantation bei bestimmten Patienten, insbesondere mit nicht-ischämischer Kardiomyopathie, in Frage gestellt hatten.<sup>14</sup> Neben der Verbesserung der „CRT-Response“ durch Nutzung der o.g. Therapieoptionen stellt auch die Sensibilisierung für die richtige Indikationsstellung einen wichtigen Teil der zukünftigen Versorgung mit kardialen Resynchronisationssystemen dar.

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 Rate an Revisionsoperationen darauf hin, dass noch Verbesserungsmöglichkeiten vorhanden sind. Inwieweit die Implantation von Systemen mit Stimulation des His-Bündels oder des linken Tawara-Schenkels (auch als „His-bundle pacing“ oder „left bundle branch pacing“ bezeichnet und unter dem Überbegriff „cardiac conduction system pacing“ zusammengefasst) in Zukunft zunehmen wird, bleibt abzuwarten.<sup>15,16</sup>

## 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 und sind bei anhaltendem Spenderorganmangel ein fester Bestandteil der Therapie terminal herzinsuffizienter Patienten geworden. 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 ein ausreichender Kreislauf des Patienten aufrechterhalten 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 oder interventionellen Therapieverfahren 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 über 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, bei denen keine Transplantation mehr möglich ist, oder bei jüngeren Patienten, zum Beispiel mit Tumorerkrankungen. 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-arterielle“) ECMO-/ECLS-Systeme (Extrakorporale Membran-Oxygenierung [ECMO], extrakorporale Lungenunterstützung [ECLA]) ähneln im Prinzip einer Herz-Lungen-Maschine und werden in der Regel notfallmäßig eingesetzt, häufig im Rahmen eines akuten kardiogenen Schocks bzw. Wiederbelebensmaßnahmen. Dabei werden in den meisten Fällen Kanülen in die großen Leistengefäße gelegt, die dann an eine Kreiselpumpe 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 oder über die A. subclavia zu applizierendem System können bis zu etwa 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, sodass der Patient sich in der Öffentlichkeit frei bewegen kann, ohne aufzufallen. Der Patient selbst kann allerdings ein kontinuierliches Summen hören. Die Batterien der Systeme halten heute im günstigsten Fall bis zu 18 Stunden und müssen dann erneut aufgeladen werden. Derartige Unterstützungssysteme werden sowohl zur Überbrückung bis zur Transplantation (bridge to transplant) als auch als Dauerlösung bei Patienten eingesetzt, bei denen eine Transplantation nicht möglich ist.

#### 5.4.2 Entwicklung der mechanischen Kreislaufunterstützung in Deutschland – 2020

Die Zahl der Eingriffe auf dem Gebiet der mechanischen Kreislaufunterstützung in Deutschland insgesamt ist im Vergleich zum Jahr 2018 angestiegen. Im Jahr 2020 wurden insgesamt 3.031 solcher Eingriffe durchgeführt (Tabelle 5/6), wobei in die DGTHG-Leistungsstatistik sämtliche Eingriffe mit Unterstützungssystemen Eingang finden, also auch Explantationen und Systemrevisionen. Demgegenüber hat die reine Anzahl der Implantationen im Vergleich zu 2018 und 2019 abgenommen (Tabelle 5/7), möglicherweise als Folge reduzierter Ressourcen in Zeiten der COVID-19-Pandemie.

#### Im- und Explantation von Herzunterstützungssystemen in Deutschland

Im-/Explantation von Herzunterstützungssystemen	2018	2019	2020
Mit HLM	656	723	656
Ohne HLM	2.106	1.907	2.375
<b>Gesamt</b>	<b>2.762</b>	<b>2.630</b>	<b>3.031</b>

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 2018, 2019 und 2020

#### Implantationen von Herzunterstützungssystemen

	2018	2019	2020
<b>Anzahl Implantationen</b> von Herzunterstützungssystemen/Kunstherzen	1.011	1.008	785

Daten aus der Bundesauswertung 2018 und 2019 sowie aus dem Bundesqualitätsbericht 2021 des IQTIG

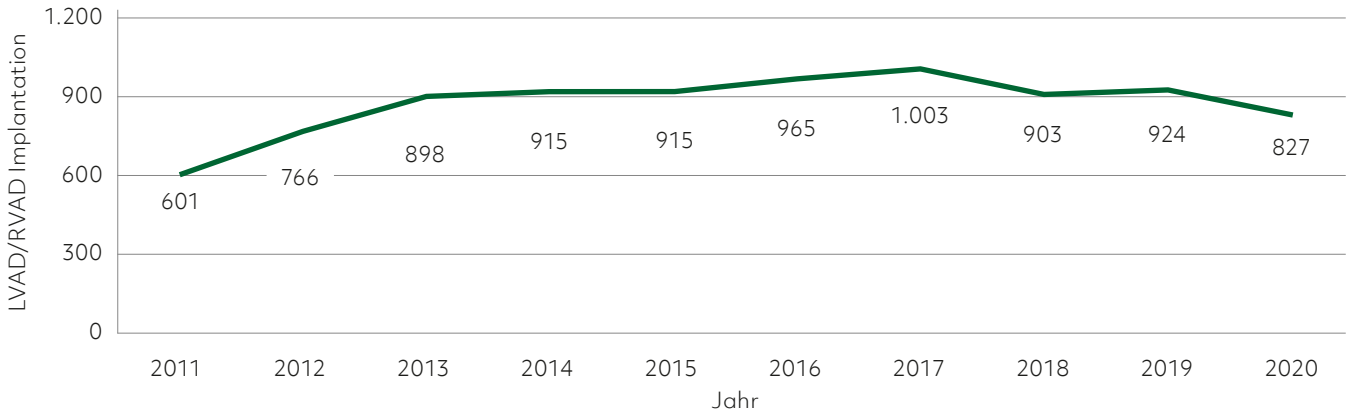
Tab. 5/7: Anzahl reiner Implantationen von Herzunterstützungssystemen/Kunstherzen in Deutschland in den Jahre 2018, 2019 und 2020 im Vergleich

##### 5.4.2.1 Im- und Explantation von Herzunterstützungssystemen in Deutschland

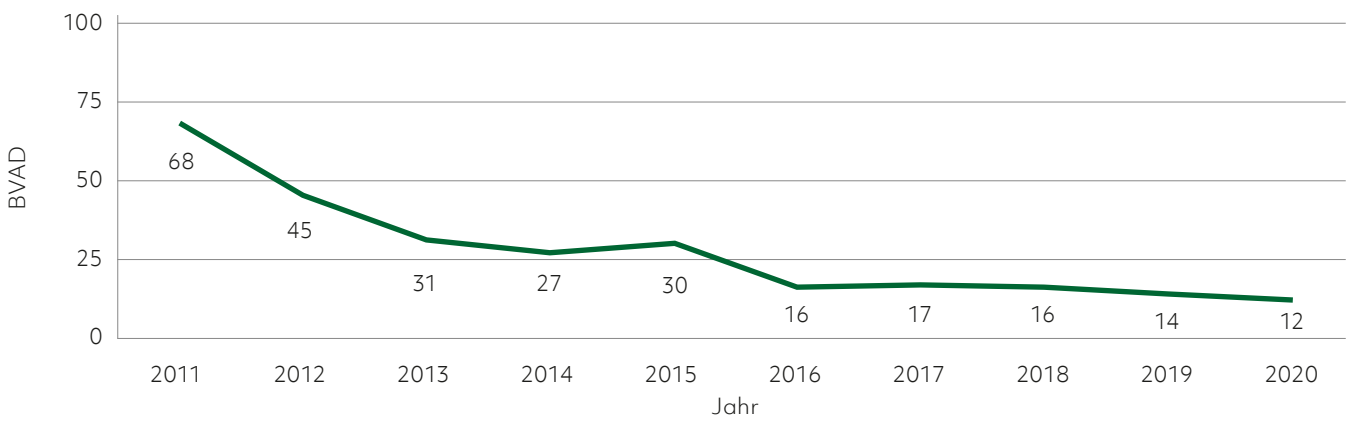
Der Einsatz von Linksherzunterstützungssystemen (LVAD) ist 2020 im Vergleich zu 2019 um 10,5% von 924 auf 827 Implantationen gesunken. (Abbildung 5/7 A). Mögliche Ursachen für den Rückgang der Implantationszahlen könnten zum einen in der aufgrund der COVID-19-Pandemie veränderten Versorgungssituation im Jahr 2020 liegen, zum anderen dürfte auch das Komplikationspotenzial sowie die weiterhin eingeschränkte Lebensqualität bei LVAD-Trägern eine Rolle spielen. Zusätzlich dürften auch die jüngsten Verbesserungen der Arzneimitteltherapie eine Erklärung sein (Einführung der Angiotensin-Rezeptor-Nepriylsin-Inhibitoren

## Einsatz von Herzunterstützungssystemen – 2011 bis 2020

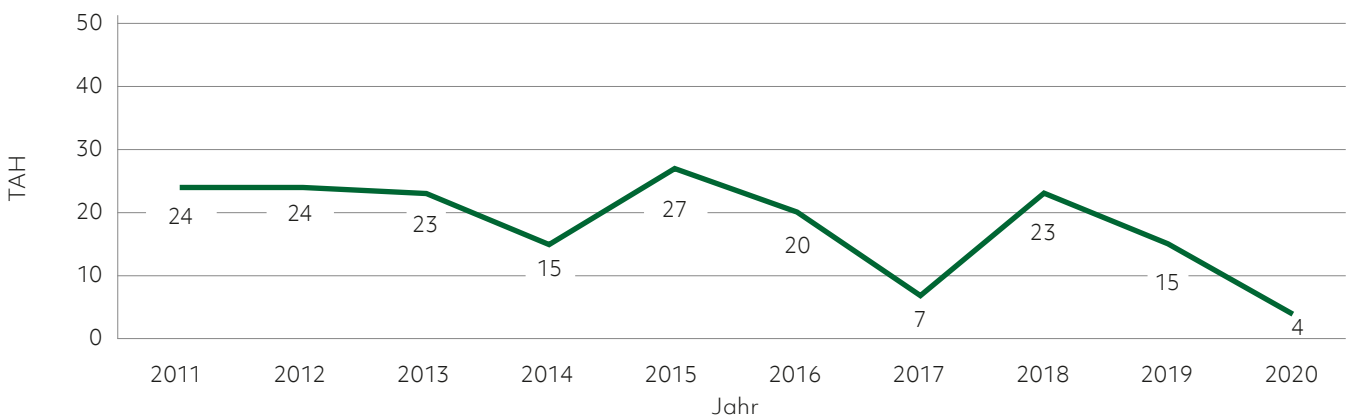
### A LVAD/RVAD Implantation



### B BVAD



### C TAH



Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 5/7: Einsatz implantierbarer Herzunterstützungssysteme (LVAD/RVAD), biventrikulärer Systeme (BVAD) und Kunsterzen (TAH) im Verlauf von 2011 bis 2020

(ARNIs) bzw. sGLT2-Hemmern). Die LVAD-Therapie kommt nur für ausgewählte Patienten mit schwerster Herzinsuffizienz ohne weitere Therapieoptionen in Frage. Die kurzfristige weitere Entwicklung der LVAD-Implantationen in Deutschland ist auf Grund vielfältiger Faktoren nicht absehbar. Da eine Transplantation für die meisten Patienten immer unwahrscheinlicher wird, sind LVAD-Systeme, die sich technisch allerdings werden weiter entwickeln müssen, der einzige Ausweg, das Leben der Patienten auf der Warteliste zu retten.

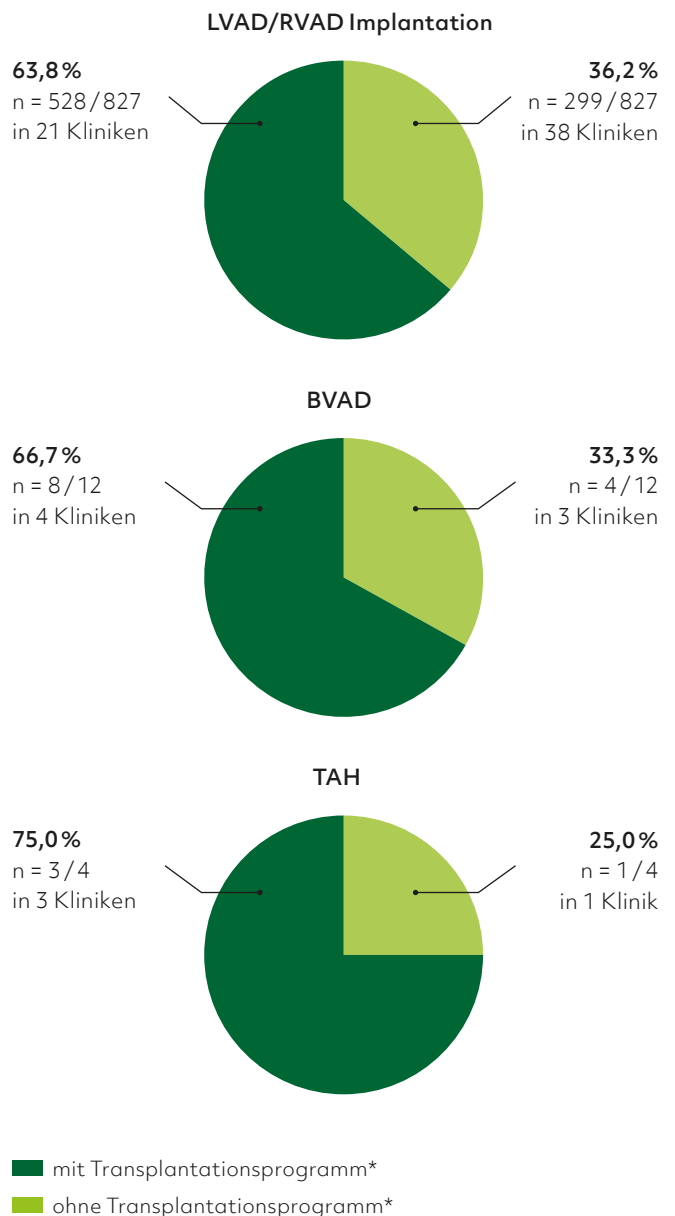
Die Zahlen der BVAD-Systeme und TAH-Systeme (Abbildung 5/7 B und C) bleiben auf einem niedrigen Niveau. Die Zurückhaltung beim Einsatz dieser Systeme ist dadurch zu erklären, dass diese im Vergleich zum LVAD eine deutlich höhere Komplikationsrate und eine schlechtere Lebensqualität bieten. Häufig kann auch bei Patienten mit diesen Systemen eine Transplantation nicht realisiert werden.

Die meisten der permanent implantierbaren Systeme werden in Zentren implantiert, die auch gleichzeitig über ein Transplantationsprogramm verfügen (Abbildung 5/8). Bei Implantationen von permanenten Kreislaufunterstützungssystemen außerhalb eines Transplantationszentrums sollte auf jeden Fall eine enge und formalisierte Zusammenarbeit mit einem Transplantationszentrum sichergestellt sein.

## Herzunterstützungssysteme und Kunstherzen nach Transplantationsprogrammen

Assist Device Implantationen 2020

63,9% (n = 539 / 843) der AD-Implantationen wurden in Einrichtungen mit Transplantationsprogramm\* (n = 21) vorgenommen.

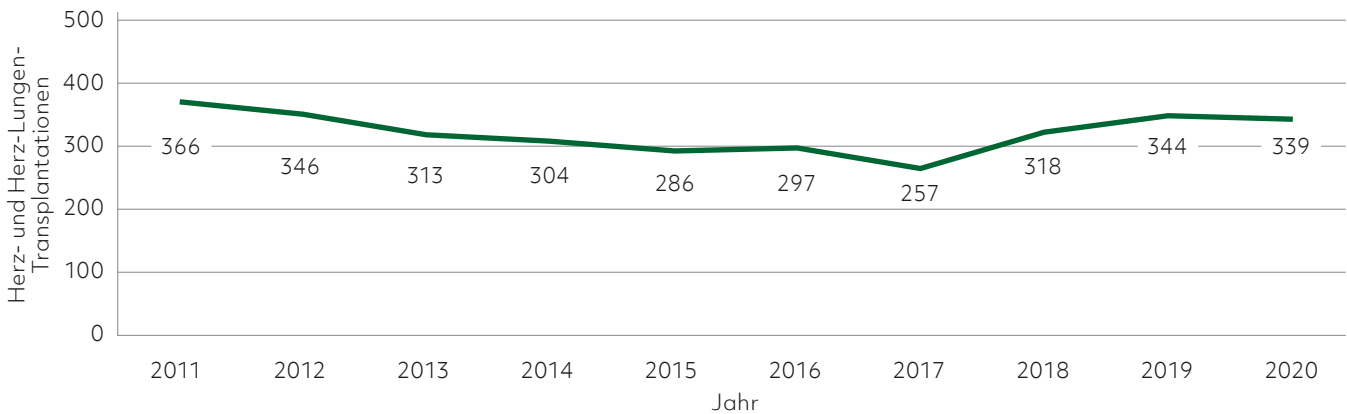


\* Transplantationsprogramm: Transplantationen HTx/HLTx n > 0 oder Warteliste HTx/HLTx n > 0

Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 5/8: Implantationen von Herzunterstützungssystemen im Jahr 2020

## Herztransplantationen seit 2011



Statistik der Deutschen Stiftung Organtransplantation

Abb. 5/9: Entwicklung der Herz- und Herz-Lungen-Transplantationen von 2011 bis 2020

### 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 derzeit noch klar überlegen.

Die Zahl der Herztransplantationen ist 2020 erfreulicherweise auf dem vorjährigen, vergleichsweise hohen Niveau stabil geblieben. Sicherlich ist dies auch ein Erfolg der zahlreichen Kampagnen zur Unterstützung der Organtransplantation (Abbildung 5/9).

---

## Literatur

- 1 König S et al. 2020. Hospitals, Germany. In-hospital care in acute heart failure during the COVID-19 pandemic: insights from the German-wide Helios hospital network. *Eur J Heart Fail.* 2020 Dec;22(12):2190-2201. Doi: 10.1002/ejhf.2044. Epub 2020 Dec 2. PMID: 33135851
- 2 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
- 3 Störk S et al. 2017. Treatment of chronic heart failure in Germany: a retrospective database study. *Clin Res Cardiol.* 2017 Nov;106(11):923-932. doi: 10.1007/s00392-017-1138-6. Epub 2017 Jul 26. PMID: 28748266; PMCID: PMC5655600
- 4 Anker SD et al. 2021. EMPEROR-Preserved Trial Investigators. Empagliflozin in Heart Failure with a Preserved Ejection Fraction. *N Engl J Med.* 2021 Oct 14; 385(16):1451-1461. Doi: 10.1056/NEJMoa2107038. Epub 2021 Aug 27. PMID: 34449189
- 5 Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. 2017. ESC Pocket Guidelines. Herzinsuffizienz, Version 2016. Börm Bruckmeier Verlag, Grünwald.
- 6 Colquitt JL et al. 2014. Implantable cardioverter defibrillators for the treatment of arrhythmias and cardiac resynchronisation therapy for the treatment of heart failure: systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 18: 501-60
- 7 Bundesauswertung des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) <https://iqtig.org/qs-berichte/bundesauswertung/> (letzter Zugriff im Februar 2022)
- 8 Beckmann A et al. 2021. German Heart Surgery Report 2020: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2021;69:294–307.
- 9 Schweizerische Stiftung für Rhythmologie: [http://www.rhythmologie-stiftung.ch/statistiken\\_de.html](http://www.rhythmologie-stiftung.ch/statistiken_de.html) (letzter Zugriff 23.11.2021)
- 10 Swedish ICD & Pacemaker registry: <https://www.pacemakerregistret.se/icdpmr/docbank.do>, (letzter Zugriff am 13.12.2021)
- 11 Deutsches Herzschrittmacher Register: <http://pacemaker-register.de>
- 12 Borne RT et al. 2013. Implantable cardioverter-defibrillator shocks: epidemiology, outcomes, and therapeutic approaches. *JAMA Intern Med* 173: 859-65
- 13 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.
- 14 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
- 15 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
- 16 Burn KV et al. 2017. Left ventricular-only pacing in heart failure patients with normal atrioventricular conduction improves global function and left ventricular regional mechanics compared with biventricular pacing: an adaptive cardiac resynchronization therapy sub-study. *Eur J Heart Fail.* 2017 Oct;19(10):1335-1343. doi: 10.1002/ejhf.906. Epub 2017 Jun 26.

# 6. Angeborene Herzfehler

Autoren: DGPK: Dr. Anja Tengler (München), Prof. Dr. Matthias Gorenflo (Heidelberg);  
DGTHG: Prof. Dr. Christian Schlensak (Tübingen)

Kinderkardiologen und Kinderherzchirurgen haben in den vergangenen Jahren gemeinsam große 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 8.500 Kinder mit Herzfehlern geboren. Etwa jedes 100. lebend geborene Kind ist betroffen.<sup>1</sup> Noch vor 65 Jahren starb ein Viertel von ihnen im frühen Säuglingsalter und ein weiteres Viertel im Kindesalter.<sup>2</sup> 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

Prävalenz und Letalität der angeborenen Herzfehler (AHF) werden in der Krankenhausdiagnose- und in der

Todesursachenstatistik des Statistischen Bundesamtes beschrieben. Gemäß Krankenhausdiagnosen wurden im Jahr 2020 25.274 Patienten (2019: 27.550) mit angeborener Fehlbildung des Herz-Kreislauf-Systems (ICD-10 Q20 - Q28) vollstationär behandelt. Die Zahl der Gestorbenen betrug 584 im Jahr 2020 (2019: 601), was 2,3% der stationär Behandelten entspricht.

### Morbidität und Letalität der angeborenen Fehlbildungen des Herz-Kreislauf-Systems – 2020

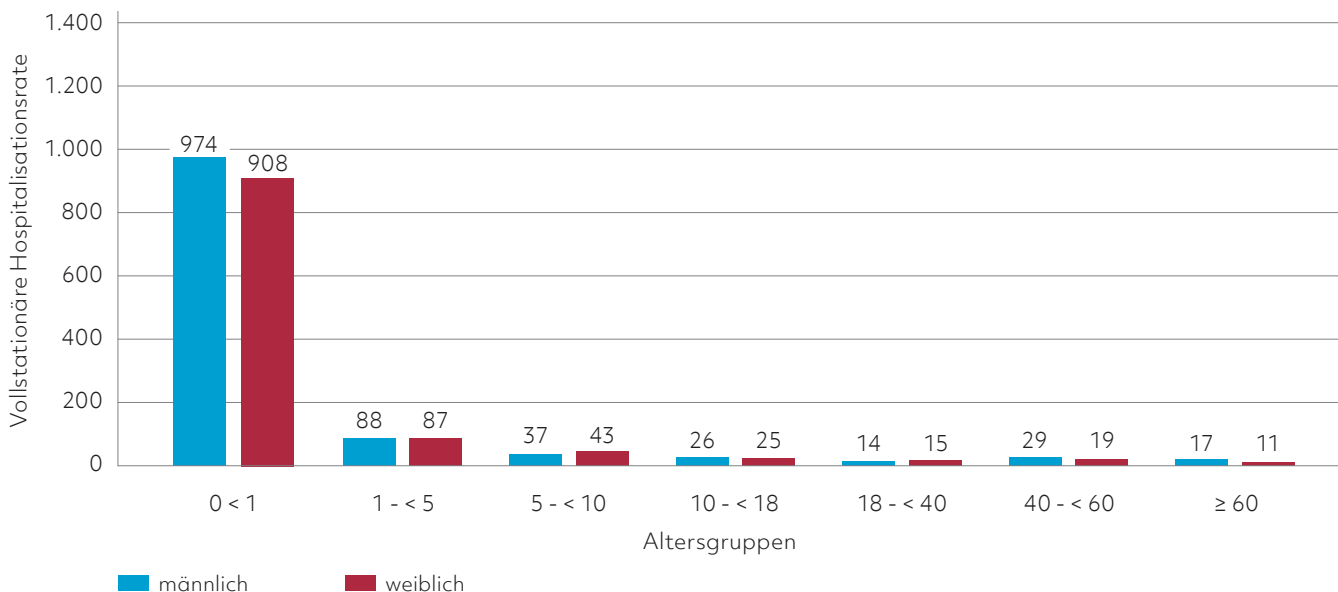
Diagnosen gemäß ICD 2020	Stationäre Fälle			Gestorbene		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Q20 Angeborene Fehlbildungen der Herzhöhlen und verbindender Strukturen	1.593	1.025	568	41	24	17
Q21 Angeborene Fehlbildungen der Herzsepten	12.379	6.564	5.815	174	89	85
Q22 Angeborene Fehlbildungen der Pulmonal- und der Trikuspidalklappe	1.267	662	605	24	13	11
Q23 Angeborene Fehlbildungen der Aorten- und der Mitralklappe	2.498	1.690	808	95	52	43
Q24 Sonstige angeborene Fehlbildungen des Herzens	691	369	322	99	46	53
Q25 Angeborene Fehlbildungen der großen Arterien	2.790	1.511	1.279	43	19	24
Q26 Angeborene Fehlbildungen der großen Venen	382	192	190	11	5	6
Q27 Sonstige angeborene Fehlbildungen des peripheren Gefäßsystems	1.679	749	930	11	7	4
Q28 Sonstige angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems	1.995	985	1.010	86	48	38
<b>Summe</b>	<b>25.274</b>	<b>13.747</b>	<b>11.527</b>	<b>584</b>	<b>303</b>	<b>281</b>

Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 6/1: Stationäre Fälle und Gestorbene mit angeborenen Fehlbildungen des Herz- und Kreislaufsystems im Jahr 2020



## Vollstationäre Hospitalisationsrate angeborener Fehlbildungen nach Altersgruppen



Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

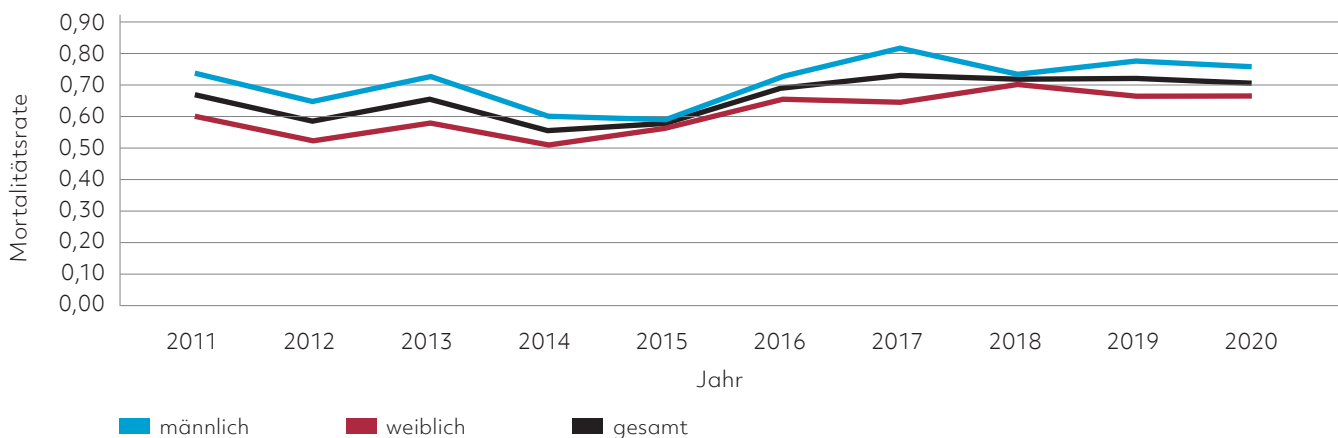
Abb. 6/1: Vollstationäre Hospitalisationsrate (vollstationäre Fälle pro 100.000 Einwohner) angeborener Fehlbildungen im Jahr 2020

### 6.1.1.1 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Geschlecht und Altersgruppen – 2020

Von den im Jahr 2020 vollstationär behandelten Fällen entfiel der größte Anteil auf die Patienten im ersten Lebensjahr, wie aus der Darstellung der vollstationären Fälle pro 100.000 Einwohner

(974 Jungen und 908 Mädchen) in Abbildung 6/1 deutlich wird. Insgesamt handelte es sich um 25.274 vollstationäre Fälle. Die Häufigkeit der stationären Aufnahmen der herzkranken Säuglinge unduliert stabil um 2.000 Säuglinge pro 100.000 Einwohner (2019 1.042 männliche und 952 weibliche Säuglinge).

## Mortalitätsrate der angeborenen kardiovaskulären Fehlbildungen – seit 2011



Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 6/2: Entwicklung der alters- und geschlechtsstandardisierten Mortalitätsrate der angeborenen Fehlbildungen (ICD-10 Q20-Q28) nach Geschlecht in Deutschland von 2011 bis 2020



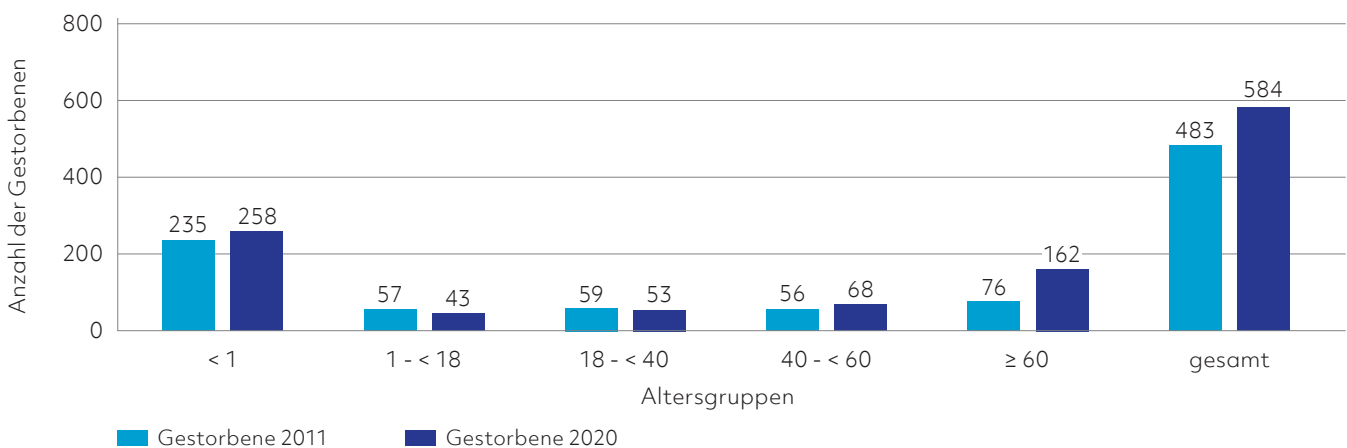
### 6.1.2 Angeborene Herzfehler: Mortalität

Die alters- und geschlechtsstandardisierte Mortalitätsrate der angeborenen Fehlbildungen des Herz-Kreislaufsystems ist seit den 90er-Jahren laufend zurückgegangen. Sie unduliert seit 2011 um 0,6 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 Mortalitätsraten unverändert und liegen bei beiden Geschlechtern in der gleichen, sehr niedrigen Größenordnung.

### 6.1.3 An Fehlbildungen des Herz-Kreislaufsystems Gestorbene (2011 auf 2020)

Über alle Altersgruppen bei angeborenen kardiovaskulären Fehlbildungen betrachtet, sank die Mortalität in den Altersgruppen 1 bis < 18 und 18 bis < 40 Jahren leicht, wohingegen die Mortalität bei den Erwachsenen  $\geq 60$  mit angeborenen Herzfehlern von 76 auf 162 Fälle anstieg. Dies verdeutlicht den Einfluss der stetig wachsenden Gruppe der Erwachsenen mit angeborenem Herzfehler, die noch in der frühen Ära der Kinderherzmedizin behandelt wurden und entsprechend eine höhere Spätmorbidität und -mortalität tragen als die jüngere Generation der EMAH-Patienten (Rückgang in der Altersgruppe der 18 – unter 40-Jährigen um 10,2%).

Todesfälle bei angeborenen kardiovaskulären Fehlbildungen – 2011 versus 2020



Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 6/3: Todesfälle bei angeborenen Fehlbildungen des Herz-Kreislaufsystems (ICD-10 Q20-Q28) im Vergleich der Jahre 2011 und 2020

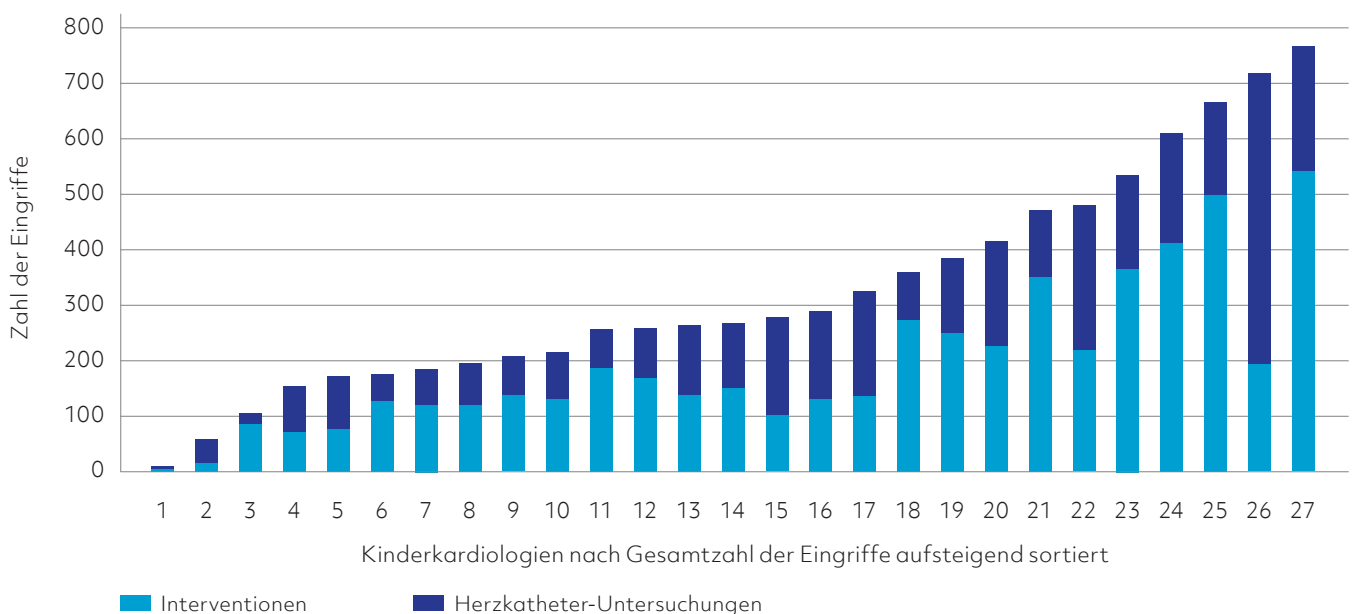
## 6.2 Kinderkardiologische Herzkatheter-Untersuchungen

Herzkatheteruntersuchungen gehören seit langer Zeit zu den Standardmethoden bei der Untersuchung und Behandlung von Kindern mit angeborenen Herzfehlern. Noch vor einigen Jahren wurden die meisten Diagnosen mittels dieser invasiven Untersuchungsmethode gestellt. Diese Vorgehensweise hat sich in den vergangenen Jahren komplett gewandelt: Die Diagnostik erfolgt heute zumeist nicht-invasiv, d.h. mittels Echokardiographie und Kernspintomographie. Rein diagnostische Herzkatheteruntersuchungen behalten dennoch insbesondere bei hämodynamischen Fragestellungen (z.B. pulmonale Hypertonie, Kreislaufsituation vor univentrikulärer Palliation oder ähnliches) einen hohen Stellenwert. Den Hauptanteil aller Herzkatheteruntersuchungen im Kindesalter nehmen heutzutage invasive Interventionen ein, die der definitiven Therapie oder Palliation angeborener Herzfehler gelten.

In 27 Kliniken wurden 2020 in Deutschland insgesamt 8.805 Herzkatheter-Untersuchungen und Herzkatheter-Interventionen bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern durchgeführt. Abbildung 6/4 zeigt die interventionell arbeitenden kinder-kardiologischen Kliniken nach der Gesamtzahl der Eingriffe aufsteigend sortiert.

Im Vergleich zum Vorjahr ist die Zahl der Herzkatheter-Untersuchungen 2020 mit 8.805 Untersuchungen (2019: 8.887) in Deutschland leicht gesunken. Der Anteil der Herzkatheter-Interventionen ist von 2019 auf 2020 geringfügig gesunken, ebenso die rein diagnostischen Herzkatheter-Untersuchungen bei Kindern. Der prozentuale Anteil der verschiedenen Katheter-Interventionen variiert stark. 5.239 (59,5 %) der 8.805 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

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



Jede Zahl der x-Achse steht für ein einzelnes Zentrum.

DGPK-Umfrage aus den Jahren 2021 und 2022 über erbrachte Leistungen in 2020

Abb. 6/4: Zahl der diagnostischen und therapeutischen Katheteruntersuchungen bei angeborenen Herzfehlern in Deutschland aus dem Jahr 2020

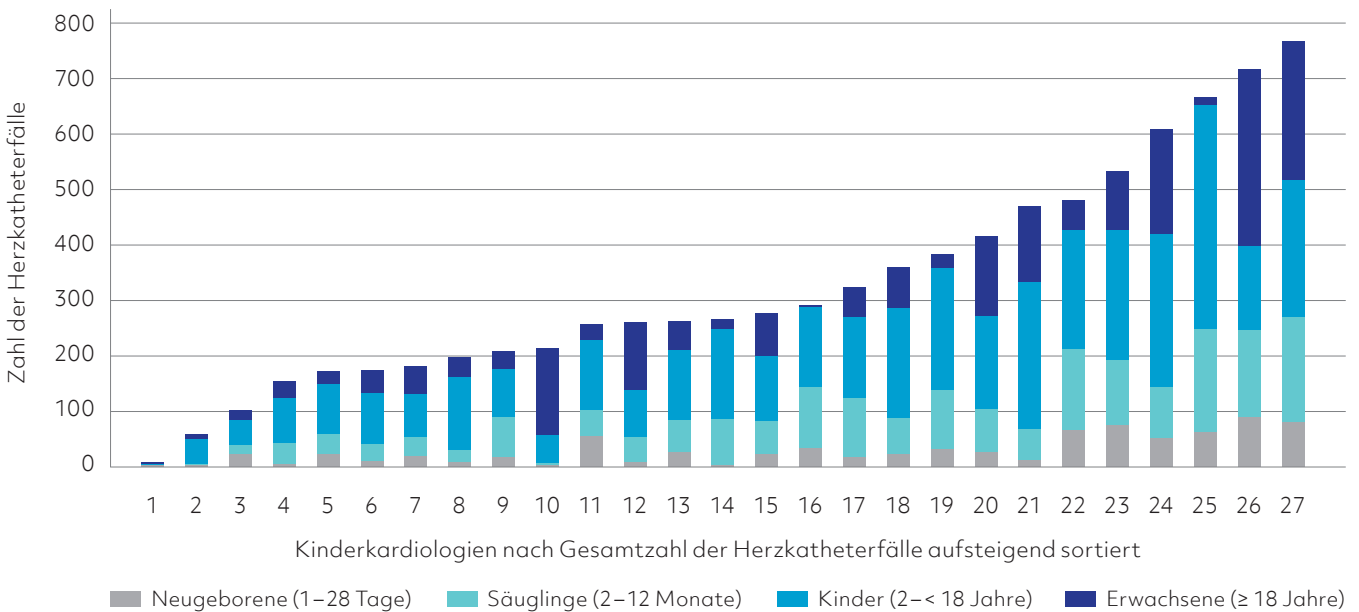
septal defect – ASD) - oder Ventrikelseptumdefekt-Verschluss (VSD) bis hin zur Stentimplantation in verschiedenste Gefäße und zur kathetergestützten Pulmonalklappenimplantation.

Die periprozedurale Sterblichkeit ist gering. Ein Kind starb nach diagnostischem Herzkatheter. Ein Kind starb innerhalb von 24 Stunden nach einer Herzkatheter-Intervention. 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 der Herzkatheter-Untersuchung oder Katheterintervention verstorben, sondern die Katheterisierung erfolgte unter laufendem Kreislaufersatz, um die Option noch verbleibender Therapiemöglichkeiten auszuloten.

Altersverteilung der 8.805 herzkatheterisierten Patienten mit angeborenen Herzfehlern, für die Altersangaben vorlagen: 9,2% der Herzkatheter-Untersuchungen erfolgten bei Patienten im 1. Lebensmonat, 21,7% im 2.–12. Lebensmonat, 45,6% zwischen dem 2. und 17. Lebensjahr und 23,5% bei Erwachsenen (Abbildung 6/5). 77,4% aller Herzkatheter-Untersuchungen wurden in den 15 größten Kliniken vorgenommen.

Zwei Einrichtungen (von insgesamt 29 teilnehmenden) haben 2020 keine Herzkatheter-Intervention durchgeführt. Drei Einrichtungen führten im Jahr 2020 weniger als 150 und zwei weniger als 100 Herzkatheter-Untersuchungen durch. Bei den Interventionen erfolgten 2020 in 15 Einrichtungen weniger als 150 und in fünf weniger als 100. Abbildung 6/6 zeigt die Altersverteilung der 5.239 Patienten mit Herzkatheter-Intervention.

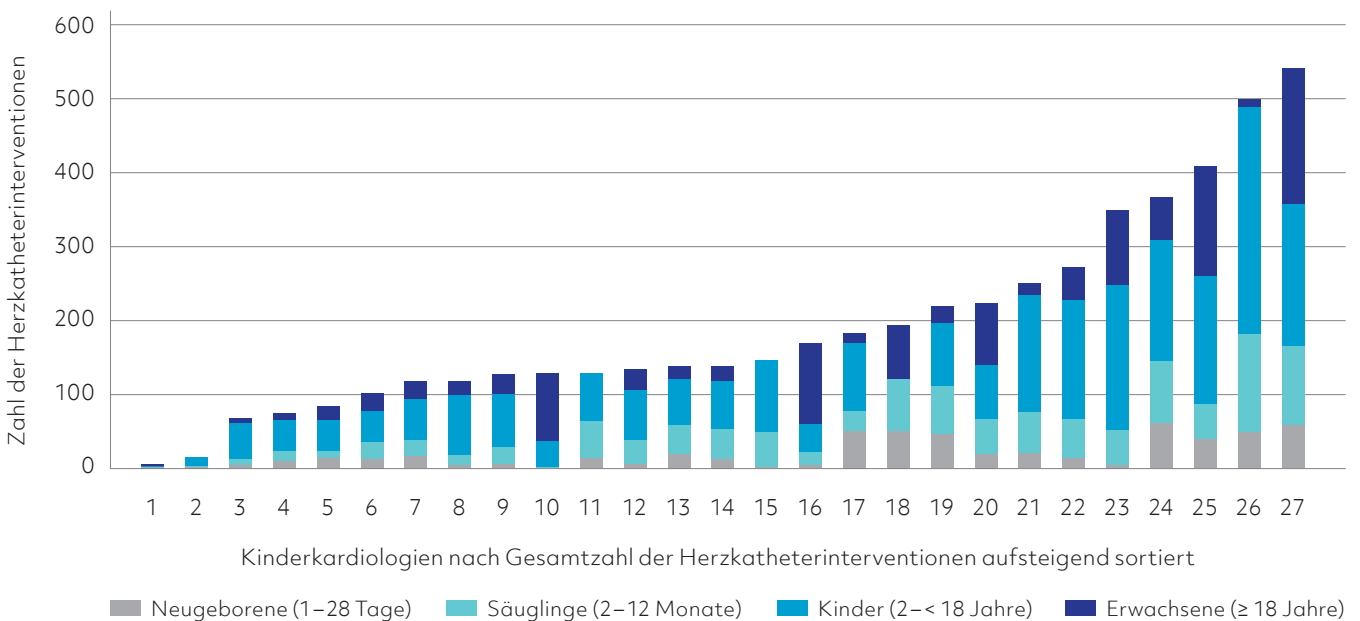
### Kinderkardiologische Kliniken und Zahl der Herzkatheter-Untersuchungen nach Patientenalter



DGPK-Umfrage aus den Jahren 2021 und 2022 über erbrachte Leistungen in 2020

Abb. 6/5: Zahl der Katheteruntersuchungen aus dem Jahr 2020 nach Patientenalter aufgeteilt

## Kinderkardiologische Kliniken und Zahl der Herzkatheter-Interventionen nach Patientenalter



DGPK-Umfrage aus den Jahren 2021 und 2022 über erbrachte Leistungen in 2020

Abb. 6/6: Zahl der Herzkatheter-Interventionen aus dem Jahr 2020 aufgeteilt nach Patientenalter

### 6.3 Chirurgie angeborener Herzfehler im Kindes- und Erwachsenenalter – 2020

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 kinder-kardiologisch 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 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 2020 erfolgten 7.805 Operationen bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern. 5.569 dieser Eingriffe waren intrakardial und 2.236 Operationen erfolgten extrakardial, in der Regel an den großen Gefäßen. Die Tabelle 6/2 zeigt die Altersverteilung der 5.569 kardialen Eingriffe. Die Zahl ist seit einigen Jahren relativ konstant (5.757 Operationen im Jahr 2019).

Wie die Herzkatheter-Interventionen erfolgen auch Operationen bei angeborenen Herzfehlern in immer früherem Alter: 43,7% der HLM-Operationen und 77,2% der Operationen ohne HLM erfolgten im Neugeborenen- und Säuglingsalter (1.–12. Lebensmonat).

## Kardiale 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	2.061	43,7	660	77,2	2.721	48,9
1 – 17 Jahre	1.789	38,0	167	19,5	1.956	35,1
≥ 18 Jahre	864	18,3	28	3,3	892	16,0
<b>Summe</b>	<b>4.714</b>	<b>100,0</b>	<b>855</b>	<b>100,0</b>	<b>5.569</b>	<b>100,0</b>

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Tab. 6/2: Operationen angeborener Herzfehler nach Patientenalter mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) im Jahr 2020

## 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	33,8	1.158	53,4	1.181	52,8
1 – 17 Jahre	43	63,2	924	42,6	967	43,2
≥ 18 Jahre	2	2,9	86	4,0	88	3,9
<b>Summe</b>	<b>68</b>	<b>100,0</b>	<b>2.168</b>	<b>100,0</b>	<b>2.236</b>	<b>100,0</b>

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Tab. 6/3: Extrakardiale Operationen bei Patienten mit angeborenem Herzfehler nach Patientenalter mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) im Jahr 2020

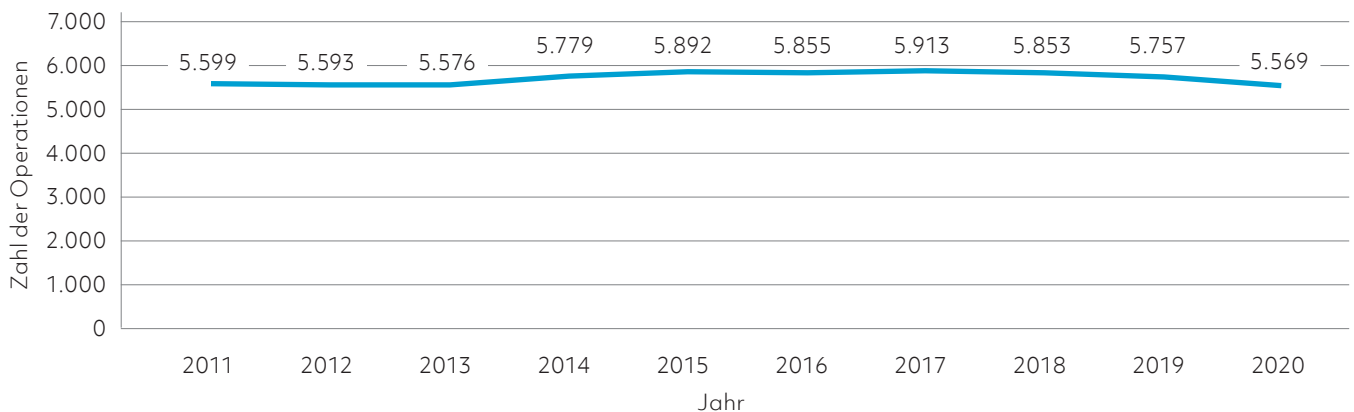
Tabelle 6/3 zeigt die Altersverteilung der 2.236 extrakardialen Operationen bei angeborenen Herzfehlern. Hier fällt auf, dass mehr als die Hälfte dieser Eingriffe bei Neugeborenen und Säuglingen im ersten Lebensjahr erfolgten. Darunter subsumieren sich Eingriffe wie z. B. die operativen Korrekturen der Aortenisthmusstenose, die Duktusligatur, das Banding der Pulmonalarterien, aber auch der sekundäre Thoraxverschluss nach komplexen Primäreingriffen. Zwei Prozent dieser Eingriffe erfolgten unter Einsatz der HLM.

Schon seit Anfang der 2000er-Jahre erheben die 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 (G-BA) 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 (letzte Änderung 3.12.2020) trägt dieser Forderung Rechnung.

Diese Richtlinie zur Kinderherzchirurgie des 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

## Anzahl der Operationen angeborener Herzfehler



Darstellung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 6/7: Entwicklung der Operationen angeborener Herzfehler mit und ohne HLM in Deutschland in den Jahren 2011 bis 2020

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 Fachärzte für Herzchirurgie mit ausgewiesener Zusatzqualifikation vor. Ferner müssen in der Einrichtung mindestens fünf Fachärzte für Kinder- und Jugendmedizin mit Schwerpunktbezeichnung Kinderkardiologie tätig sein. Die Einrichtung muss durchgängig über einen eigenen kinder-kardiologischen Bereitschafts- oder Rufbereitschaftsdienst verfügen.

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

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

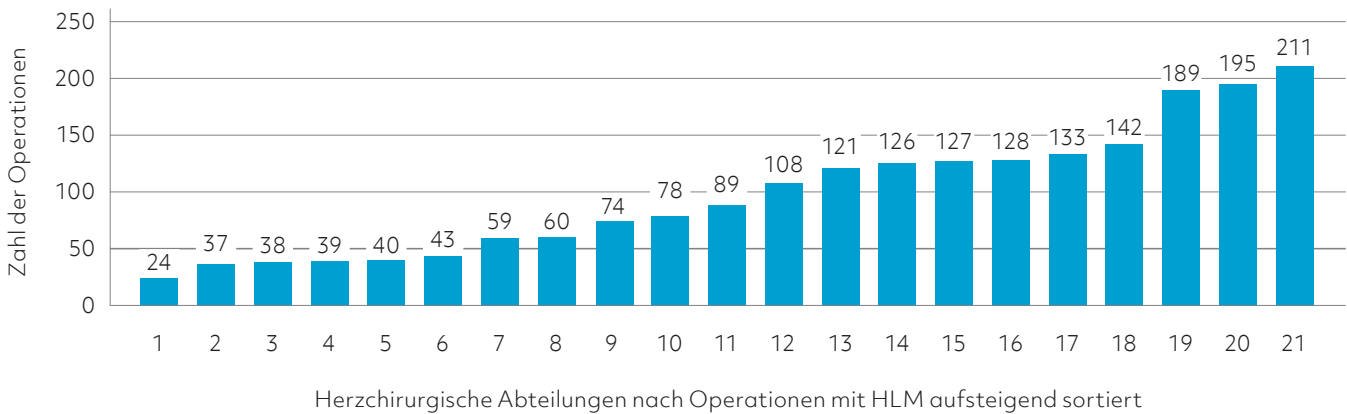
... einem pädiatrisch-kardiologisch ausgerüsteten Katheterlabor vor. Dieses muss in einem geschlossenen Gebäudekomplex in räumlicher Nähe zur Intensiveinheit und Pflegestation mit möglichst kurzen Transportwegen und -zeiten liegen.“

### 6.3.1 Operationen bei angeborenem Herzfehler – Leistungszahlen der einzelnen Einrichtungen

#### 6.3.1.1 Operationen angeborener Herzfehler mit HLM im Neugeborenen- und Säuglingsalter (1.–12. Lebensmonat)

Im Jahr 2020 wurden 2.061 (2019: 2.099) Operationen bei Säuglingen mit AHF mit Herz-Lungen-Maschine in 21 (2019: 22) der 78 herzchirurgischen Fachabteilungen und Kliniken in Deutschland durchgeführt (Tabelle 6/2). Die Operationszahl variierte bei diesen Einrichtungen von 24 bis 211 Eingriffen pro Jahr (Abbildung 6/8). Davon wurden 89% (2019: 89%) der Operationen im Säuglingsalter in 15 der 21 (2019: 15 von 22) herzchirurgischen Kliniken vorgenommen. Weniger als 50 Herzoperationen mit HLM bei Säuglingen wurden in sechs, 50 bis 100 Operationen in fünf und mehr als 100 Operationen in zehn Einrichtungen erbracht.

## Operationen mit HLM im Neugeborenen- und Säuglingsalter



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

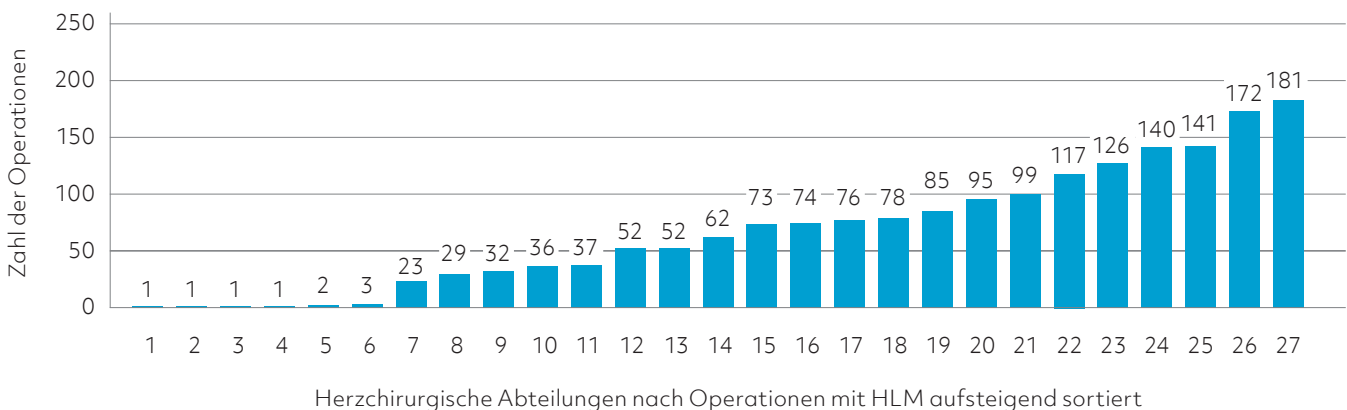
Abb. 6/8: Operationen bei Patienten mit angeborenem Herzfehler mit HLM im Neugeborenen- und Säuglingsalter aus dem Jahr 2020 (Leistungszahlen der einzelnen Kliniken)

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

Im Jahre 2020 wurden 1.789 (2019: 1.753) Operationen angeborener Herzfehler bei Kindern und Jugendlichen (Alter von 1 bis 17 Jahre) mithilfe der HLM in Deutschland (Tabelle 6/2) in insgesamt 27 (2019: 27) der 78 herzchirurgischen Kliniken

durchgeführt. Die Operationszahl variierte bei diesen Einrichtungen von 1 bis 181 (Abbildung 6/9). 88% (2019: 86%) dieser Herzoperationen wurden in den 15 herzchirurgischen Kliniken mit dem größten Volumen vorgenommen. Weniger als 50 Herzoperationen mit HLM wurden in elf, 50 bis 100 Operationen in zehn und mehr als 100 Herzoperationen in sechs herzchirurgischen Kliniken erbracht.

## Operationen mit HLM bei Kindern/Jugendlichen



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 6/9: Operationen von Patienten mit angeborenem Herzfehler mit HLM bei Kindern und Jugendlichen von 1 – 17 Jahren aus dem Jahr 2020 (Leistungszahlen der einzelnen Kliniken)

### 6.3.1.3 Operationen angeborener Herzfehler mit HLM bei Patienten ab 18 Jahren (EMAH) – Leistungszahlen der einzelnen Kliniken

Im Jahre 2020 wurden 864 (2019: 967) Operationen mit HLM bei Patienten mit AHF über 18 Jahre in insgesamt 64 (2019: 65) der 78 herzchirurgischen Kliniken durchgeführt (Tabelle 6/2). Die Operationszahl variierte bei diesen Einrichtungen zwischen 1 und 76 (Abbildung 6/10). 62 % (2019: 59%) dieser Operationen 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 mit HLM wurden in 50 (2019: 45), 20 und mehr in 14 (2019: 20) herzchirurgischen Einrichtungen erbracht. Die Abbildung wurde nach Häufigkeit in den Einrichtungen sortiert.

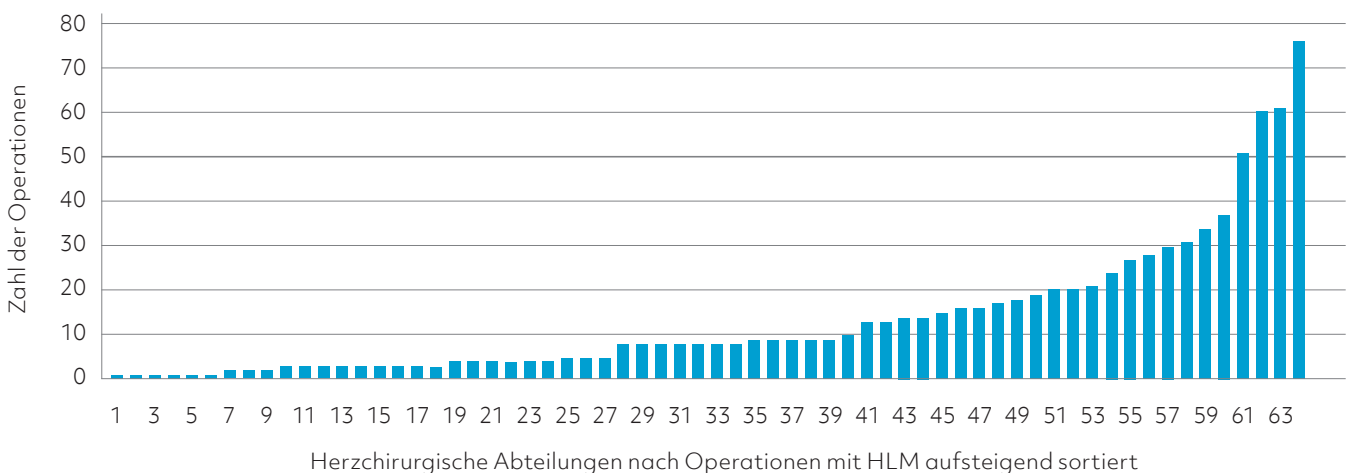
### 6.3.1.4 Alle Operationen angeborener Herzfehler mit HLM bei Kindern und Erwachsenen

Im Jahr 2020 haben 65 der 78 Kliniken für Herzchirurgie mindestens einen Patienten mit einem angeborenem Herzfehler operiert. 44 Einrichtungen hatten weniger als 50 Fälle und wurden in der Abbildung 6/11 nicht berücksichtigt. Die verbleibenden 21 Kliniken mit mehr als 50 HLM-Operationen bei angeborenem Herzfehlern sind in Abbildung 6/11 nach Volumen und Altersverteilung der Patienten (unter 1 Jahr, zwischen 1 und 17 und über 18 Jahre) aufgeführt.

80% aller 4.714 Operationen angeborener Herzfehler mit HLM (Tabelle 6/2) wurden 2020 an 15 der insgesamt 65 herzchirurgischen Kliniken erbracht. In 21 Abteilungen dieser Häuser wurden Säuglinge operiert.

In den größten 15 Abteilungen wurden ferner 87 % (2019: 85 %) aller Neugeborenen und Säuglinge operiert, 86 % (2019: 86 %) der 1- bis 17-Jährigen und 48 % (2019: 43 %) der ab 18-Jährigen (Abbildung 6/11).

#### Operationen mit HLM bei Erwachsenen (EMAH)

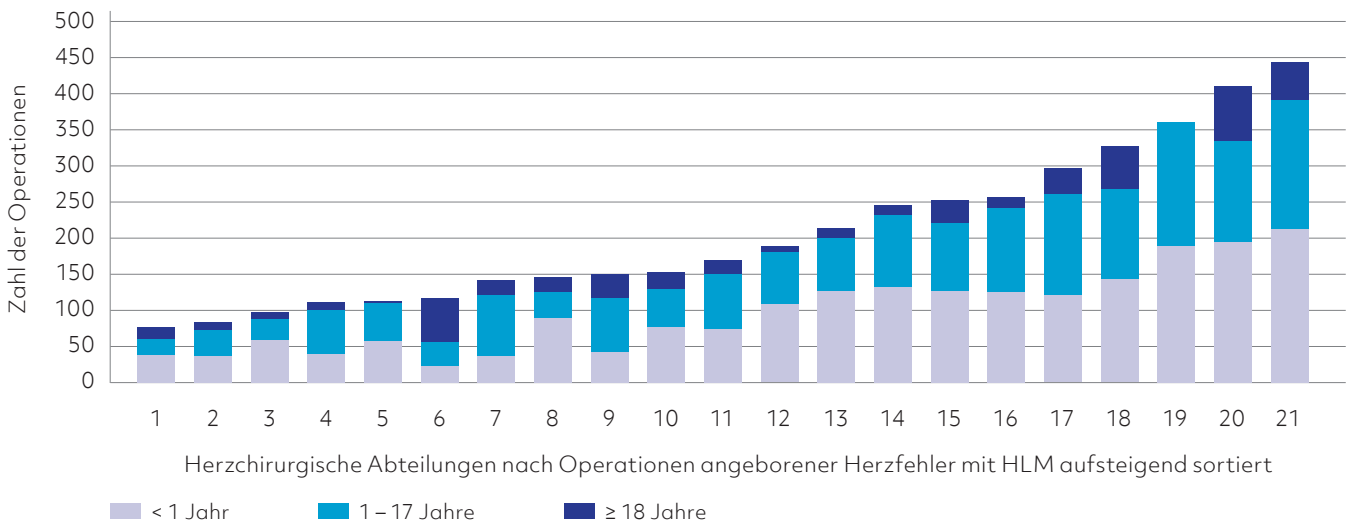


Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 6/10: Operationen mit HLM bei Patienten mit angeborenem Herzfehler über 18 Jahren im Jahr 2020 (Leistungszahlen der einzelnen Kliniken)



### Anzahl der Operationen mit HLM bei Kindern und Erwachsenen mit angeborenem Herzfehler nach Patientenalter



Aufgeführt sind Zentren mit mehr als 50 Eingriffen pro Jahr. Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 6/11: Operationen mit HLM bei Patienten (Kindern und Erwachsenen) mit angeborenem Herzfehler im Jahr 2020

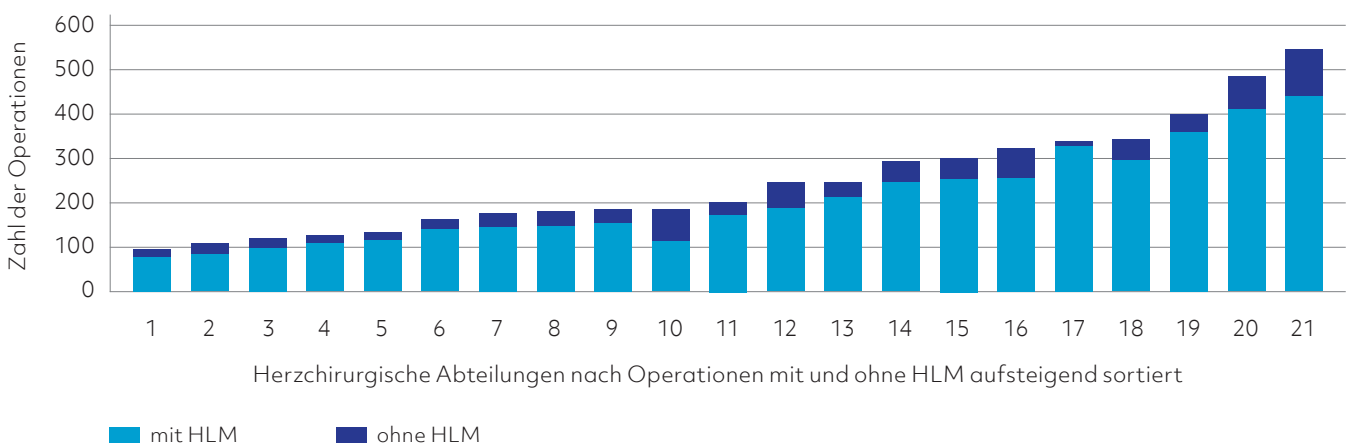
### 6.3.1.5 Alle Operationen angeborener Herzfehler mit und ohne HLM bei Kindern und Erwachsenen

93,3% aller 5.569 Operationen angeborener Herzfehler mit und ohne HLM wurden 2020 in nur 21 der insgesamt 66 (2019: 66) herzchirurgischen Kliniken erbracht.

45 Einrichtungen hatten weniger als 50 Fälle und sind in Abbildung 6/12 nicht aufgeführt. Weniger als 100 Operationen angeborener Herzfehler mit und ohne HLM wurden in 46, 100 bis 200 in zehn und mehr als 200 in zehn herzchirurgischen Kliniken erbracht (siehe Abbildung 6/12).



### Anzahl der Operationen angeborener Herzfehler mit und ohne HLM in herzchirurgischen Abteilungen (ab 50 Eingriffe)



Aufgeführt sind Zentren mit mehr als 50 Eingriffen pro Jahr. Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 6/12: Alle kardialen Operationen mit und ohne HLM bei Patienten (Kindern und Erwachsenen) mit angeborenem Herzfehler im Jahr 2020

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

### 6.3.2 Operationen angeborener Herzfehler: Aufteilung nach Bundesländern

Die Aufteilung in Eingriffe pro Bundesland oder pro Anteil an Bevölkerung ist bei angeborenen Herzfehlern wenig sinnvoll, da einerseits bereits eine gewisse Zentralisierung stattgefunden hat, und andererseits Patienten länderübergreifend behandelt werden.

So wurde z.B. in NRW, dem bevölkerungsreichsten Bundesland, die Mehrzahl der Operationen (573 im 1. Lebensjahr und 502 ab dem 2. Lebensjahr) durchgeführt. Hier verteilen sich alle Herzoperationen auf 15 Kliniken, wobei allerdings nur 13 Kliniken Operationen bei angeborenen Herzfehlern vornehmen. Andererseits haben zum Beispiel die Herzzentren in Berlin und Leipzig neben den Einwohnern des eigenen Bundeslandes auch viele Patienten aus benachbarten Bundesländern behandelt, da es in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-

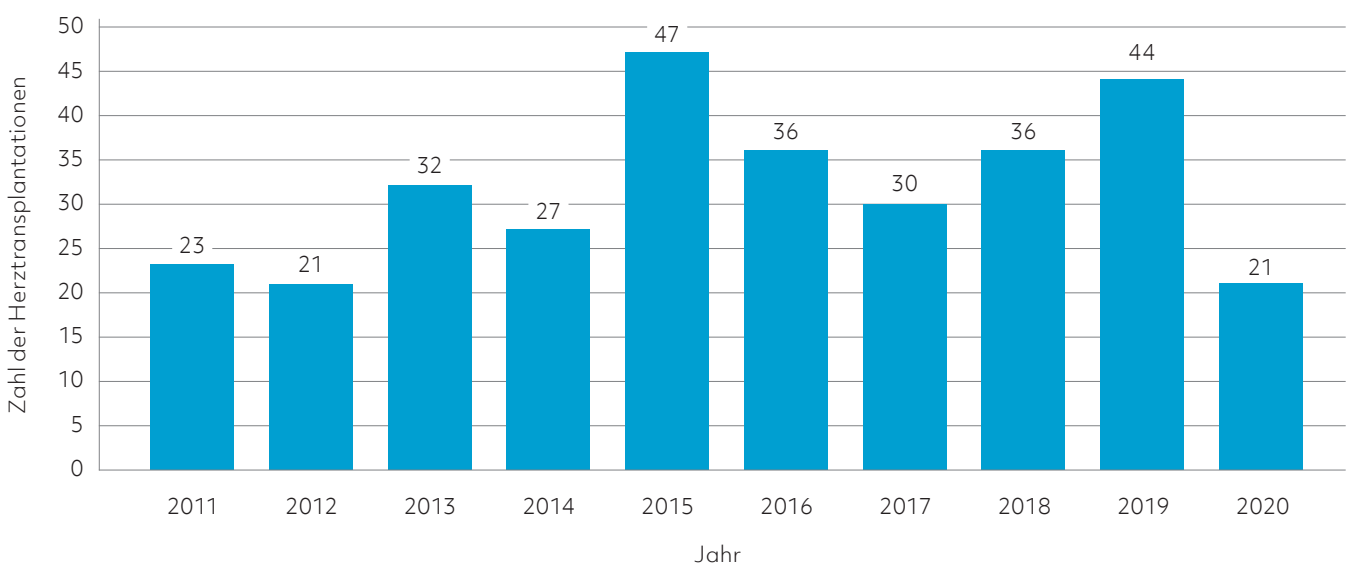
Anhalt und Thüringen keine (weiteren) Herzzentren für Säuglings-Herzoperationen gibt. In Baden-Württemberg sind die 683 Operationen (307 im 1. Lebensjahr und 288 ab dem 2. Lebensjahr) auf 9 Kliniken verteilt, von denen 4 kinderherzchirurgische Operationen anbieten.

### 6.3.3 Herztransplantation bei Kindern im Alter von 0 bis 15 Jahren

Zwischen 2011 und 2020 wurden in Deutschland 317 Kinder vor der Vollendung des 15. Lebensjahres herztransplantiert (Abbildung 6/13). Im Mittel waren das 31,7 Transplantationen pro Jahr mit einer Spannweite von 21 bis 47. Im Jahr 2020 betrug die Zahl 21 (2019: 44).

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 15 Jahren. Der Grund für diese Einteilung liegt in der Körpergröße, da bei einem Jugendlichen mit 16 Jahren meist ein Organ transplantiert werden kann, welches von einem Erwachsenen stammt.

#### Herztransplantation bei Kindern – 2011 bis 2020



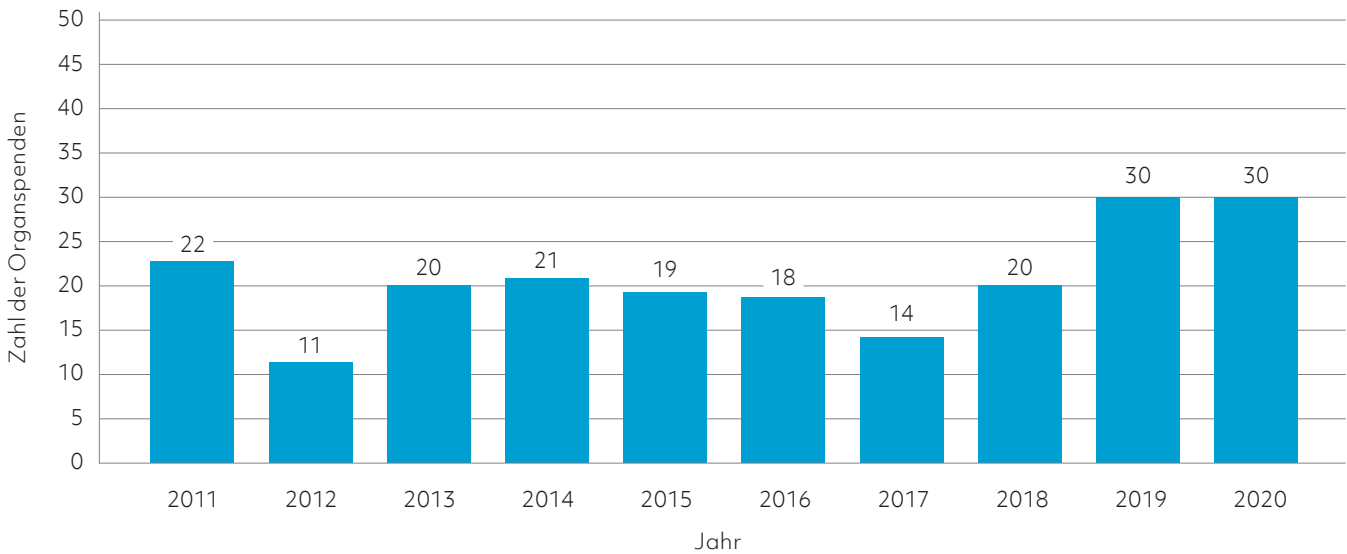
Darstellung auf Grundlage von Daten der DSO

Abb. 6/13: Zahl der Herztransplantationen bei Kindern im Alter von 0 bis 15 Jahren zwischen 2011 und 2020

Zwischen 2011 und 2020 wurden in Deutschland 205 Kinderherzen gespendet (Abbildung 6/14). Im Vergleich zur Zahl der in diesem Zeitraum transplantierten Herzen besteht hier eine Diskrepanz von 112 Herzen, sodass in den vergangenen 10 Jahren

die Zahl der Spender jeweils im Jahresdurchschnitt um 11,2 unter der Empfängerzahl lag. Die Zahl der zusätzlich aktiv angemeldeten Kinder auf der Warteliste lag zwischen 18 und 36, im Mittel bei 30 in diesen zehn Jahren (Abbildung 6/15).

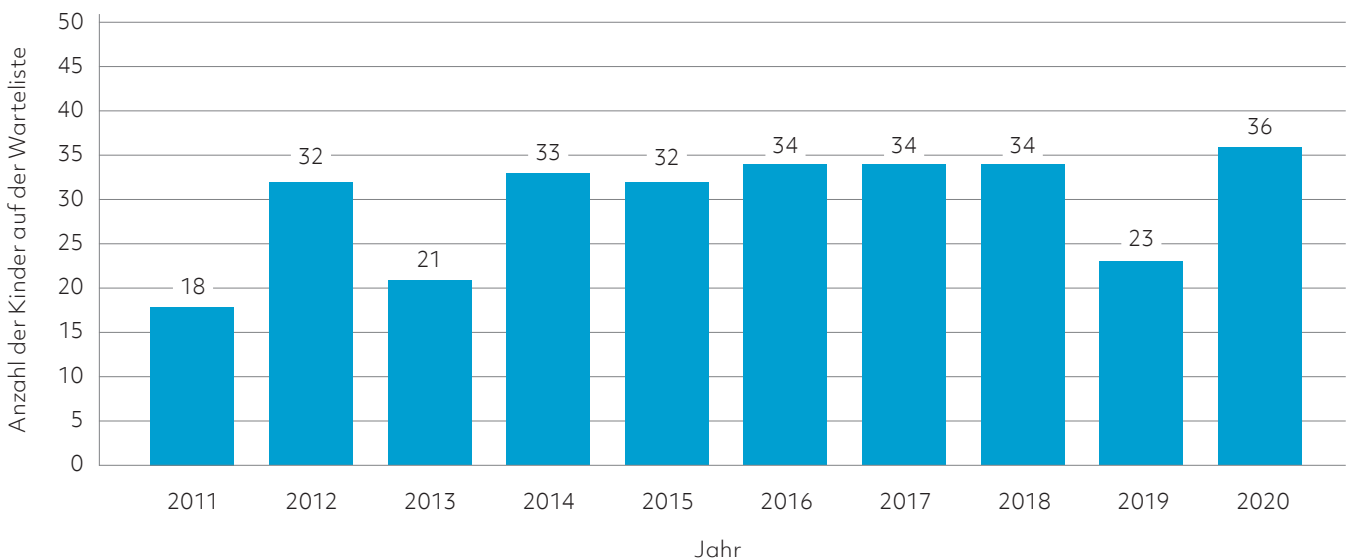
### Von Kindern gespendete Herzen



Darstellung auf Grundlage von Daten der DSO

Abb. 6/14: Von Kindern im Alter von 0 bis 15 Jahren in Deutschland gespendete Herzen pro Jahr von 2011 bis 2020

### Aktive Warteliste Herz – angemeldete Kinder



Darstellung auf Grundlage von Daten der DSO

Abb. 6/15: Zusätzliche auf der Warteliste befindliche Kinder pro Jahr von 2011 bis 2020

## 6.4 Nationales Register für Angeborene Herzfehler

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. Die Patientendatenbank speichert Daten über Diagnosen, Krankheitsverlauf, Lebensqualität sowie Versorgungssituation der Betroffenen. Die Biomaterialbank 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 angeborenem Herzfehler. Mit zunehmendem Alter der Patienten können gesundheitliche und soziale Probleme entstehen. Bisher fehlen ausreichende Forschungsergebnisse über die Ursachen angeborener kardialer Malformationen und deren Langzeitverlauf.

Geringe Patientenzahlen in den einzelnen Herzcentren 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 das Nationale Register für angeborene Herzfehler e. V.

Die Daten dieser Maßnahme zur Qualitätssicherung der Therapie angeborener Herzfehler eröffnen

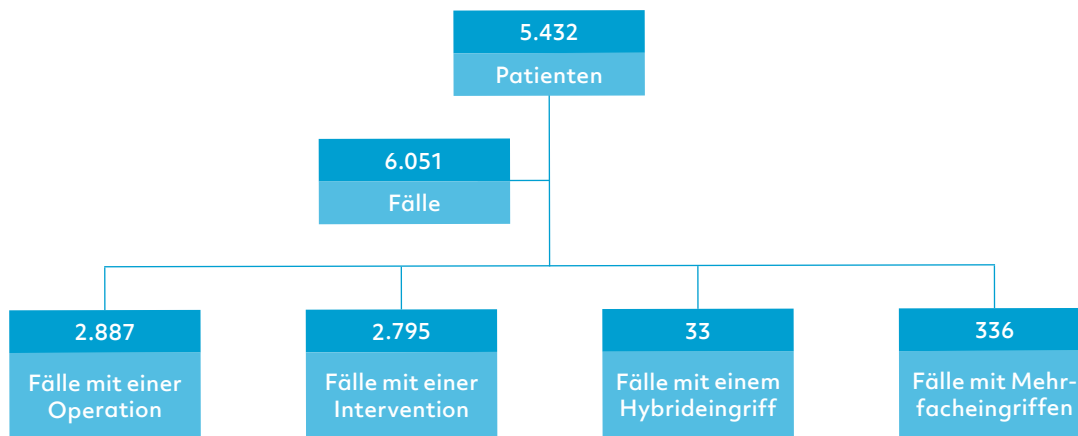
die Möglichkeit, kurz-, mittel- und langfristig den Nutzen und die Risiken der zur Verfügung stehenden Verfahren abzuwägen und Kriterien für den Einsatz der verschiedenen Behandlungsmethoden zu erarbeiten. Die Behandlung von Patienten mit angeborenen Herzfehlern muss stets in einer engen fachgebietsübergreifenden 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, was sowohl den Vergleich unterschiedlicher Patientenkollektive als auch den Vergleich mit internationalen Qualitätssicherungsverfahren ermöglicht.

Der Jahresbericht 2020 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.

## Verteilung der Fälle nach Eingriffskategorien



Darstellung auf Grundlage der Daten der nQS der DGPK und DGTHG, 2021

Abb. 6/16: Verteilung der im nQS erfassten Fälle (2020) nach Kategorie des Eingriffs

### 6.5.0.1 Patienten-, Fall- und Prozedurenzahlen

Im Jahr 2020 haben 22 Krankenhäuser an der nQS teilgenommen. Es wurden Daten von 5.432 Patienten erfasst, zu denen insgesamt 6.051 Fälle (= Krankenhausaufenthalte) und 6.986 Prozeduren (Operationen oder Interventionen) dokumentiert wurden.

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

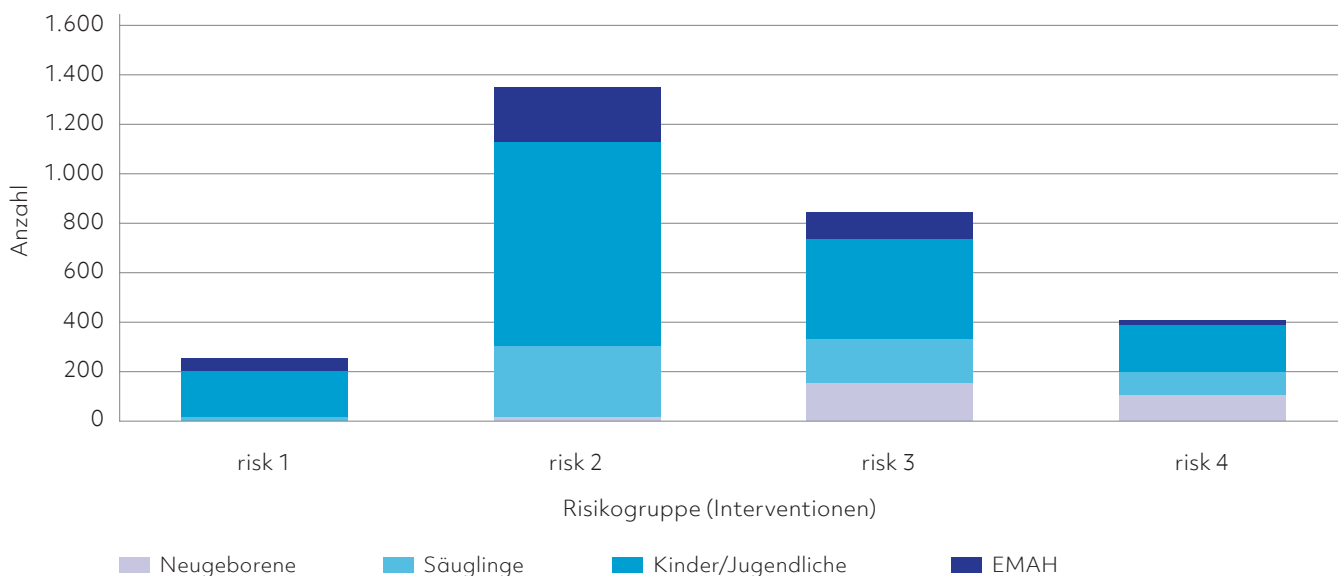
Bei 47,7% der Fälle erfolgte eine Herzoperation und bei 46,2% eine Intervention (Abbildung 6/16). Bei den übrigen 6,1% wurden sowohl operative als auch interventionelle Prozeduren durchgeführt, was die Komplexität der angeborenen Herzfehlbildungen und ihrer Behandlungsstrategien widerspiegelt.

### 6.5.1 Alle Fälle mit einer Intervention

#### 6.5.1.1 Risikoverteilung der Interventionen in den Altersgruppen

Im Jahr 2021 wurden insgesamt 3.226 Prozeduren im Bereich der angeborenen Herzfehler durchgeführt (Abbildung 6/17). Davon wurde in 2.795 Fällen eine Intervention als alleinige geplante Prozedur durchgeführt. In der Mehrheit (57,5%) erfolgten die Prozeduren im Alter zwischen 2 und 17 Jahren und in den mittleren Risikogruppen. Beachtlich ist die hohe Risikoverteilung von 37,9% in der Gruppe der Neugeborenen (8,6% aller Interventionen). Dies zeigt zum einen den hohen Stellenwert der interventionellen Kinderkardiologie auch im jungen Säuglingsalter und spiegelt zum anderen die hohe Komplexität der Patienten mit angeborenen Herzfehlern wider.

## Interventionen: Risikoverteilung in den verschiedenen Altersgruppen



Darstellung auf Grundlage der Daten der nQS der DGPK und DGTHG, 2021

Abb. 6/17: Verteilung des Komplikationsrisikos aller Interventionen nach Altersgruppe

risk 0: keine akute Zustandsänderung, risk 1: vorübergehende Zustandsänderung, nicht lebensbedrohlich, risk 2: potenziell gefährliche Zustandsänderung, wenn unbehandelt, risk 3: lebensbedrohliche Veränderungen mit möglichen Spätfolgen trotz Therapie, risk 4: Tod oder Not-OP einschließlich maximaler Intensivtherapie (gemäß internationalem Risikoscore<sup>3</sup>)

### 6.5.1.2 Ergebnisse – Alle Fälle mit einer Katheter-Intervention

Bei 2.641 der 2.795 Fälle (94,5 %) wurden keine Besonderheiten erfasst. In 15 Fällen (0,5 %) war eine komplikationsbedingte Folgeprozedur erforderlich. Die In-Hospital-Letalität betrug 0,5 % (15 Fälle), die 30-Tage-Letalität 0,7 %, die 90-Tage-Letalität 1,5 %. Die höchste risikoadjustierte In-Hospital-Letalitätsrate zeigte sich erwartungsgemäß in der höchsten Risikogruppe 4 (6 von 295 Fällen: 2,0 %). Bezogen auf die Altersverteilung fand sich die höchste risikoadjustierte In-Hospital-Letalitätsrate bei den Neugeborenen (5 von 116 Fällen: 4,3 %).

Die 5 häufigsten unerwünschten Ereignisse (nach International Paediatric and Congenital Cardiac Code, IPCCC) waren: Arrhythmien – nach der Prozedur und medikamentös behandelt, prozedurbezogene Probleme, Materialprobleme während der Katheterisierung und Gefäßzugangsprobleme. Die internationale Klassifikation<sup>3</sup> bewertet die patientenbezogenen Folgen einer Besonderheit von

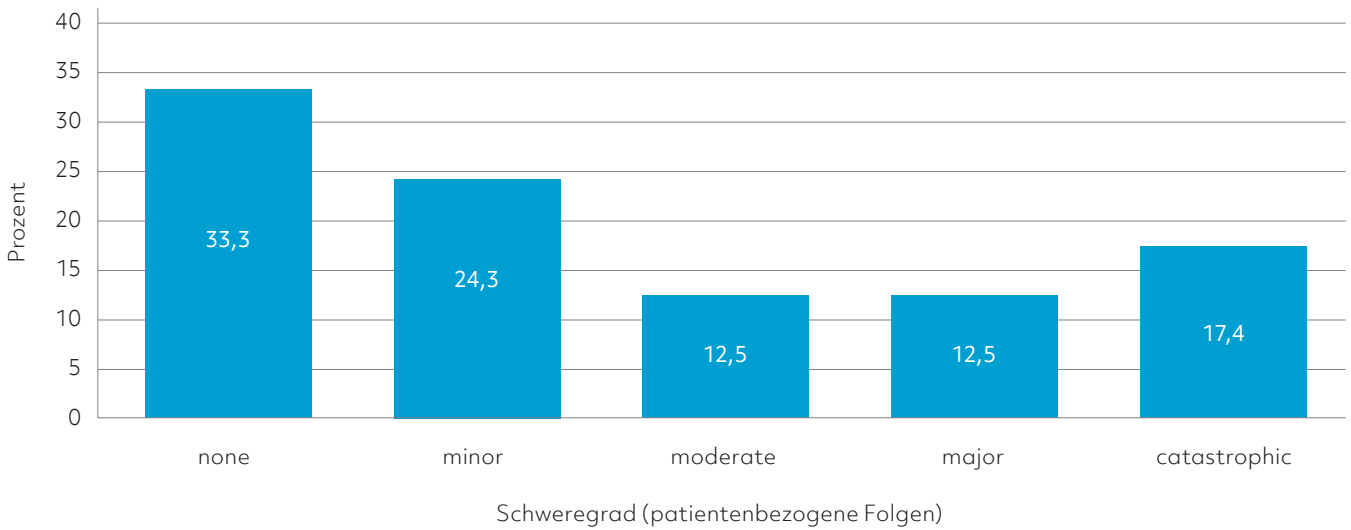
none (ohne Folgen) bis catastrophic (mit Todesfolge, Notfall-Operation oder extrakorporaler Herz-Kreislaufunterstützung). Insgesamt wurden 154 Fälle mit Besonderheiten erfasst, deren Schweregrad bei 93,5 % der Fälle bewertet werden konnte (Abbildung 6/18).

### 6.5.2 Alle Fälle mit einer kardialen Operation

#### 6.5.2.1 Risikoverteilung der Operationen in den verschiedenen Altersgruppen

Im Jahr 2021 wurden 3.713 Operationen im Bereich der angeborenen Herzfehler durchgeführt (Abbildung 6/19), bei insgesamt 2.887 Fällen wurde eine Operation als alleinige geplante Prozedur durchgeführt. Die meisten Operationen erfolgten in den beiden niedrigsten Risikogruppen STAT 1 und 2 (zusammen 66,4 %) (Abbildung 6/19). 41,4 % der operierten Neugeborenen sind in den beiden höchsten Risikogruppen STAT 4 und 5. 7,3 % aller Operationen lassen sich aktuell nicht in eine Risikogruppe einordnen.

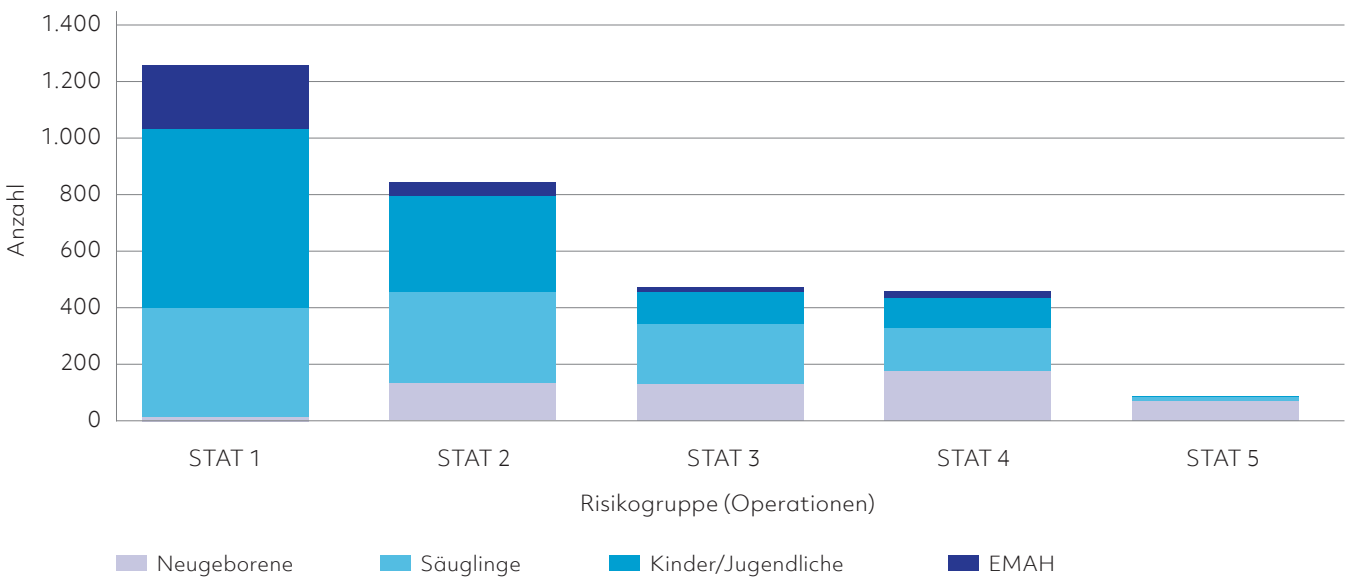
## Bewertung des Schweregrades von Besonderheiten bei Fällen mit Interventionen



Darstellung auf Grundlage der Daten der nQS der DGPK und DGTHG, 2021

Abb. 6/18: Schweregrad-Verteilung der Besonderheiten bei Patienten mit Intervention (n = 144). Die Prozent-Werte beziehen sich nur auf die Fälle, bei denen der Schweregrad angegeben wurde.

## Operationen: Risikoverteilung in den verschiedenen Altersgruppen



Darstellung auf Grundlage der Daten der nQS der DGPK und DGTHG, 2021

Abb. 6/19: 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<sup>4,5</sup>)

### 6.5.2.2 Ergebnisse – Alle Fälle mit einer Operation

Von 2.887 Fällen wurden bei 1.960 (67,9 %) keine Besonderheiten erfasst. Die fünf häufigsten Kategorien unerwünschter Ereignisse nach Operationen (IPCCC) waren: postprozedurale pulmonale Infektion, Arrhythmie, postprozedurale Kreislauf-Komplikation, elektiv offen belassenes Sternum. In 200 Fällen (6,9 %) erfolgte eine komplikationsbedingte Folgeprozedur. Die Krankenhaussterblichkeit betrug 47/2.887 (1,6 %), die 30-Tage-Letalität 36/2.104 (1,7 %), die 90-Tage-Letalität 57/1.842 (3,1 %). Die höchste risikoadjustierte In-Hospital-Letalitätsrate lag erwartungsgemäß in der höchsten Risikogruppe STAT Mortality-Category 5 (12/60 = 20,0 %). Bezogen auf die Altersverteilung fand sich die höchste risikoadjustierte In-Hospital-Letalitätsrate bei den Neugeborenen (15/338 = 4,4 %), für die in der höchsten Risikogruppe 5 eine Letalitätsrate von 18,4 % (9/49) bestand.

### 6.5.2.3 Bewertung des Schweregrades von Besonderheiten bei Fällen mit Operationen

Insgesamt wurden 927 Fälle mit Besonderheiten erfasst, deren Schweregrad bei 98,7 % der Fälle

bewertet werden konnte. Von diesen wurden 67,7 % als „minor complication“ und 31 % als „major complication“ bewertet (major complication<sup>5</sup>: Dialyse, neurologisches Defizit bei Entlassung, dauerhafter Schrittmacherbedarf, mechanische Kreislaufunterstützung, Zwerchfell-Lähmung, ungeplante Reoperation).

### 6.5.3 Zusammenfassung und Ausblick

Insgesamt konnten in den vergangenen Jahren im Rahmen der nationalen Qualitätssicherung angeborener Herzfehler stabile Zahlen erhoben werden. Es wurden bei 5.432 Patienten insgesamt 6.051 Fälle (= stationäre Aufenthalte) erfasst. Hierbei waren 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. Die Verwendung der Pseudonymisierung der Patientendaten mit einer lebenslang gleichbleibenden PID ermöglicht es in dieser Datenbank erstmalig, longitudinale Verläufe auszuwerten.

---

#### Literatur

- 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



# 7. Kardiovaskuläre Rehabilitation

Für die DGPR: Prof. Dr. Heinz Völler (Rüdersdorf/Potsdam), PD Dr. Kurt Bestehorn (Zell);  
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 S3-Leitlinie eine 1A-Empfehlung für die kardiologische Rehabilitation (KardReha). Eine Erhebung der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation sowie ein Datensatz der Deutschen Rentenversicherung (DRV) dokumentieren unter anderem therapeutische Maßnahmen sowie den Behandlungserfolg. Metaanalysen verdeutlichen die wissenschaftliche Basis der S3-Leitlinie und geben standardisierte Handlungsempfehlungen für die berufliche Wiedereingliederung.

Die Corona-Pandemie hat auch auf die erbrachten Rehabilitationsmaßnahmen einen Einfluss gehabt. Vergleicht man die Angaben von 60 Rehabilitationseinrichtungen, von denen Daten aus den Jahren 2019 und 2020 vorliegen, ist ein Rückgang von Anschlussrehabilitationen (AR/AHB) und medizinischen Rehabilitationsmaßnahmen im allgemeinen Antragsverfahren von jeweils 15 % zu verzeichnen.<sup>1</sup> Dabei waren Frauen und/oder berentete Patientinnen häufiger betroffen. Bezüglich der Rehabilitationsdiagnosen betraf der Rückgang vorwiegend herzchirurgische Eingriffe (CABG und chirurgische Herzklappenkorrekturen um jeweils 25%). Demgegenüber war der Rückgang von katheterinterventionell behandelten Patienten mit akutem Koronarsyndrom mit 5 % nur gering. Gleichzeitig gaben ein Drittel der Befragten Rehabilitationseinrichtungen an, Patienten mit oder nach einer COVID-19-Infektion als Hauptdiagnose behandelt zu haben. Nationale (S1-Leitlinie Post-COVID/Long-COVID) und internationale Leitlinien (NICE Guideline) dienten dabei als Orientierungshilfe.

Die Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation (DGPR e. V.) hat 2020 zum sechsten Mal einrichtungs- und trägerübergreifend eine Erhebung über das Leistungsspektrum der kardiologischen Rehabilitation (KardReha) in Deutschland durchgeführt. An der Erhebung haben sich 68 von 99 angeschriebenen Rehabilitationskliniken (69 %) sowie sechs weitere Einrichtungen beteiligt und Daten von

94.968 Patienten zur Verfügung gestellt, die einen Überblick über die zur Rehabilitation führenden Diagnosen, Patientencharakteristika sowie über erbrachte Leistungen erlauben.

In einem zweiten Abschnitt werden Daten von 62.751 Rehabilitanden aus der kardiologischen Rehabilitation der Deutschen Rentenversicherung (7,9 % aller medizinischen Rehabilitationen der DRV in 2020) berichtet. Es werden die dokumentierten therapeutischen Leistungen und die Ergebnisse aus den evidenzbasierten, leitliniengestützten Reha-Therapiestandards (RTS) dargestellt. Schließlich werden Daten zur dauerhaften beruflichen Wiedereingliederung präsentiert.

Wissenschaftlich stützt sich die KardReha dabei auf die auch jetzt in englischer Sprache erschienene S3-Leitlinie im deutschsprachigen Raum Europas.<sup>2,3</sup> Demnach besteht für Patienten mit koronarer Herzkrankheit, Herzinsuffizienz, Klappenvitien und/oder psychologischer Komorbidität eine 1A-Empfehlung für die KardReha, da Mortalität und Rehospitalisierungen gesenkt und die Lebensqualität sowie depressive Symptome verbessert werden. Auch wurde die Bedeutung der KardReha bezüglich der Sekundärprävention und bei der Behandlung von Patienten mit implantierten elektronischen Devices mit soeben veröffentlichten Positionspapieren der European Association of Preventive Cardiology (EAPC) unterstrichen.<sup>4,5</sup>

## 7.1 Leistungsspektrum Kardiologischer Rehabilitationseinrichtungen

Für das Jahr 2020 wurden Daten von 94.968 Patienten (63,8 Jahre  $\pm$  5,7 Jahre; 31,0% Frauen) von insgesamt 74 Rehabilitationseinrichtungen elektronisch übermittelt. Die Patientenzahlen pro Rehabilitationseinrichtung variierten dabei zwischen 91 und 3.568 Patienten, im Durchschnitt 1.301 ( $\pm$  833; Median 1.125) Patienten. Bei Beginn der Maßnahme waren 45,6% der Patienten berufstätig (ein deutlicher Anstieg gegenüber 2019 mit 37,2%). Der Anteil von Patienten in der Anschlussheilbehandlung/ Anschlussrehabilitation (AHB/AR) hat im Vergleich zu 2019 mit jetzt 80,2% (n = 59.214) noch einmal zugenommen. Ambulante Rehabilitationsmaßnahmen wurden während der Pandemie lediglich in 1,6% durchgeführt. Demgegenüber konnten Nachsorgeprogramme der DRV (IRENA-Programm) in ähnlich hoher Zahl aufrechterhalten werden. Die Teilnahme an einer ambulanten Herzgruppe wurde bei jedem dritten Rehabilitanden organisiert (im Jahre 2019 nur in 12,4%).

### 7.1.1 Rehabilitationsdiagnosen

Auch im Jahre 2020 wiesen mehr als 50% der Patienten eine koronare Herzerkrankung auf, die überwiegend katheterinterventionell revaskularisiert wurde (Tabelle 7/1). Eine Klappenkorrektur wurde bei einem Drittel der Patienten vorgenommen, die in nahezu der Hälfte der Fälle katheterinterventionell versorgt wurde. Der Anteil von Patienten mit Vorhofflimmern als Hauptdiagnose ist im Vergleich zum Jahr 2019 auf jetzt 6,3% gesunken, ebenso gesunken ist der Anteil von Patienten mit einer Device-Therapie (ICD-/CRT-Implantation) und/oder antibradykarden Aggregaten. Insgesamt ist mit ca. 10% der Anteil von Patienten mit einer Herzinsuffizienz bzw. Kardiomyopathie in Rehabilitationskliniken konstant geblieben. Das trifft auch für Patienten mit Linksherzunterstützungssystemen (n = 256) oder nach Herztransplantation (n = 89) zu, wobei diese insgesamt eine untergeordnete Rolle spielen. Zu erwähnen sind noch Patienten mit Aortenerkrankungen (5,2%) sowie peripheren arteriellen Verschlusskrankheiten (4,2%) und Lungenarterienembolie (4,1%), wobei ihr Anteil im Vergleich zum Vorjahr konstant ist.

#### Diagnosen der Rehabilitanden

	Kliniken (n)	Patienten (gesamt)	Mittelwert	SD	Anteil an Patienten (%)
Akutes Koronarsyndrom	63	24.371	387	313	30,8
Koronare Bypass-Operation	57	9.699	170	224	13,6
Herzklappenoperation	56	5.919	106	126	8,3
Kombinierte Herz-Operation	26	2.912	112	274	9,2
Interventionelle Klappenkorrektur	57	11.362	199	224	15,9
Kardiomyopathie	59	2.792	47	64	3,7
Dekompensierte Herzinsuffizienz	56	2.724	49	64	3,8
Vorhofflimmern/-flattern	60	4.848	81	150	6,3
ICD- und/oder CRT-Implantation	51	2.396	47	70	3,7
periphere arterielle Verschlusskrankheit	62	3.414	55	66	4,2

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2020. SD = Standardabweichung (engl. Standard Deviation)

Tab. 7/1: Primäre Diagnosen der Rehabilitanden aus der DGPR-Umfrage 2020, die zur Aufnahme geführt hatte (Mehrfachdiagnosen möglich). Neun Kliniken haben zu den Diagnosen keine Angaben gemacht.

## 7.1.2 Kardiovaskuläre Risikofaktoren und Komorbiditäten

Bei den kardiovaskulären Risikofaktoren (Tabelle 7/2) und Komorbiditäten überwogen weiterhin die arterielle Hypertonie und die Fettstoffwechselstörungen, wobei mit 50,8% sowie 39,5% gleichermaßen ein Anstieg zu verzeichnen ist. Dies trifft auch für Patienten mit Diabetes mellitus (20,1% gegenüber 14,7% im Jahr 2019) und Adipositas (16,5% im Vergleich zu 12,1% im Jahr 2019) zu. Der Anteil der Raucher ist mit 18,5% annähernd gleich. Bei den Komorbiditäten haben die muskuloskelettalen Erkrankungen mit jetzt 12,9% (im Jahr 2019 etwa 10%) zugenommen. Dies trifft auch für die psychischen Belastungen mit 6,8% (2019: 4,4%) zu. Auch ist der Anteil von Patienten mit COPD

(7,3%) gestiegen, der Anteil von Patienten nach zerebralem Insult (3,1%) sowie mit bestehender Nierenfunktionsstörung (8,6%) ist konstant.

## 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 9,7 bzw. 7,3 Einheiten pro Aufenthalt weiterhin auf hohem Niveau eingesetzt werden. Ergänzt wurde das Ausdauertraining durch „Wandern im Terrain“ (Nordic Walking) mit 4,3 Maßnahmen, sowie „dynamisches Krafttraining“ (MTT) und „Physiotherapie“ mit 4,1 bzw. 4,2 Maßnahmen pro Aufenthalt pro Patient.

### Risikofaktoren und Komorbiditäten der Rehabilitanden

	Kliniken (n)	Patienten (gesamt)	Mittelwert	SD	Anteil an Patienten (%)
<b>Risikofaktoren</b>					
Diabetes mellitus Typ (1/2)	47	11.873	253	213	20,1
Arterielle Hypertonie	49	30.927	631	491	50,8
Fettstoffwechselstörung	46	22.492	489	339	39,5
Adipositas	46	9.615	209	216	16,5
Rauchen	34	7.563	222	157	18,5
<b>Komorbiditäten</b>					
Zerebraler Insult	43	1.760	41	55	3,1
COPD	44	4.106	93	82	7,3
Chronische Niereninsuffizienz	44	4.959	133	139	8,6
Muskuloskelettale Erkrankungen	34	5.426	160	274	12,9

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2020. SD = Standardabweichung (engl. Standard Deviation)

Tab. 7/2: Risikofaktoren und Komorbiditäten in der DGPR-Umfrage 2020

## Therapeutische Maßnahmen in der Rehabilitation

	Kliniken (n)	Maßnahme (gesamt)	Mittelwert	SD	Maßnahmen pro Aufenthalt pro Patient
Monitorüberwachtes Ergometertraining	51 (22) [0]	468.376	9.184	6.373	7,3
Terraintraining/„Nordic Walking“	46 (27) [0]	260.087	5.654	8.536	4,3
Dynamisches Krafttraining (MTT)	47 (23) [3]	257.045	5.469	5.179	4,1
Gymnastik	47 (26) [0]	589.778	12.548	19.171	9,7
Physiotherapie	45 (26) [2]	253.945	5.643	9.428	4,2

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2020

Tab. 7/3: Therapeutische Maßnahmen in der DGPR-Umfrage 2020. In runden Klammern wird die Anzahl der Kliniken, die die Maßnahme zwar anbieten, die Anzahl aber nicht nennen können dargestellt, in eckigen Klammern die Anzahl der Kliniken, die die Maßnahme nicht anbieten. Eine Einrichtung hat die Frage komplett nicht beantwortet.

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 konstant.

## Beratung und Visiten in der Rehabilitation

	Kliniken (n)	Maßnahme (gesamt)	Mittelwert	SD	Maßnahmen pro Aufenthalt pro Patient
Psychologische Gruppengespräche	41 (28) [4]	43.640	1.064	1.320	0,9
Psychologische Einzelgespräche	44 (28) [1]	28.272	643	498	0,5
Entspannung	48 (25) [0]	121.219	2.525	2.395	2,0
Sozialberatung	48 (25) [0]	60.387	1.258	1.136	1,0
Arztvisiten	48 (25) [0]	208.997	4.354	3.736	3,4
Pflegevisiten/Wund-Management	40 (33) [0]	92.862	2.322	4.865	1,7

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2020

Tab. 7/4: Art der Beratung und Visiten in der DGPR-Umfrage 2020. 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.

Zusätzlich ist auf den edukativen Aspekt der KardReha in Tabelle 7/5 hinzuweisen. Vorträge und Seminare zur Gesundheitserziehung werden zielgruppenspezifisch eingesetzt (in Abhängigkeit von Risikofaktorenlast und Alter der Patienten), 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.

### Art der Schulung

	Kliniken (n)	Patientenschulung (gesamt)	Mittelwert	SD	Patientenschulung pro Aufenthalt pro Patient
Vorträge/Seminare	48 (25) [0]	259.448	5.405	4.893	4,2
Herzinsuffizienzschulung	39 (30) [4]	12.887	330	450	0,2
Diätlehrküche	42 (28) [3]	16.289	388	691	0,3
Diabetesberatung	42 (29) [2]	22.720	541	699	0,4 <sup>1</sup>
INR-Selbstmanagement	30 (27) [16]	3.552	118	280	0,08
Tabakentwöhnung	44 (27) [2]	16.152	367	295	0,3 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Diabetesberatungen pro Diabetespatient: 0,71    <sup>2</sup> Tabakentwöhnungen pro Raucher: 1,3  
Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2020

Tab. 7/5: Schulungen und Vorträge für Rehabilitanden in der DGPR-Umfrage 2020. In eckigen Klammern wird die Anzahl der Kliniken dargestellt, 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 Kardiologische Rehabilitation der Deutschen Rentenversicherung (DRV)

Die im Folgenden dargestellten Daten beziehen sich auf Rehabilitandinnen und Rehabilitanden, die eine kardiologische Rehabilitation zu Lasten der Deutschen Rentenversicherung durchgeführt haben.

Für das Jahr 2020 liegen Datensätze von 62.751 Rehabilitandinnen und Rehabilitanden aus Reha-Fachabteilungen vor, die kardiologische Patienten versorgten. Zu den einbezogenen Fachabteilungen gehörten die Innere Medizin mit den Schwerpunkten Kardiologie sowie Kardiologie mit und ohne medizinisch-beruflich orientierte Rehabilitation (MBOR) bzw. verhaltensmedizinisch orientierte Rehabilitation (VOR).

Durchschnittlich waren die Rehabilitandinnen und Rehabilitanden 55 Jahre alt und damit im Schnitt zwei Jahre älter als der Gesamtdurchschnitt (alle Rehabilitationen). Mit 22 % ist der Anteil an weiblichen Rehabilitandinnen in der kardiologischen Reha deutlich geringer als der Anteil an männlichen Rehabilitanden (in der Rehabilitation mit somatischer Indikation findet sich sonst ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis). Da bei Frauen der Erkrankungsgipfel bei der ischämischen Herzkrankheit ca. zehn Jahre später und im Rentenalter liegt, kommt es zur Unterrepräsentanz in der kardiologischen Rehabilitation der Rentenversicherung, weil die Rehabilitationsleistung dann im Trägerbereich der Krankenversicherung liegt.<sup>6</sup> Auch der Anteil an AHB-Verfahren (AHB: Anschlussrehabilitation) ist mit 73 % in der kardiologischen Rehabilitation traditionell höher als über alle Rehabilitationen insgesamt (dort 38 %).<sup>7</sup>



Das AHB-Verfahren der DRV ermöglicht einen vereinfachten Zugang zur kardiologischen Rehabilitation, der zeitnah an die Krankenhausbehandlung anschließt. Ein funktionierendes, durch die Kostenträger unterstütztes und gefördertes Netzwerk lokaler Versorgungsstrukturen ist hierfür eine wichtige Voraussetzung. Die Wohnortnähe ermöglicht es, Angehörige, Arbeitsumfeld und Hausarzt in den Reha-Prozess besser einzubeziehen und den Transfer von veränderten Verhaltensweisen in den Alltag vorzubereiten. Die Rehabilitandinnen und Rehabilitanden besaßen zu 90 % die deutsche Staatsbürgerschaft.

Die Anzahl kardiologischer Rehabilitationen lag im Vorjahr (2019) mit 73.547 deutlich höher als 2020. Dieser erkennbare Rückgang lässt sich am ehesten auf die pandemische Lage (COVID-19-Pandemie) und die damit verbundenen Auswirkungen auf die medizinische Rehabilitation zurückführen. Dieser

Rückgang stellt sich in diesem Zeitraum auch in anderen Reha-Indikationen in ähnlichem Ausmaß dar. Es kam im Jahr 2020 zu einem allgemeinen Rückgang an Anträgen und durchgeführten Rehabilitationen.

### 7.2.1 Therapeutische Leistungen

Therapeutische Leistungen werden anhand eines Kataloges (Katalog Therapeutischer Leistungen, KTL) für jede Rehabilitation im ärztlichen Entlassungsbericht dokumentiert, sodass zu Art, Menge und Dauer der Behandlungen für jede einzelne Rehabilitation ein vollständiger Datensatz existiert (Tabelle 7/6). Vom zeitlichen Umfang her, stellen Sport- und Bewegungstherapie sowie Schulungsleistungen Schwerpunkte der kardiologischen Rehabilitation dar (Abbildung 7/1).<sup>8</sup> In Abbildung 7/2 wird die Therapiedauer in Stunden pro Rehabilitation dargestellt.

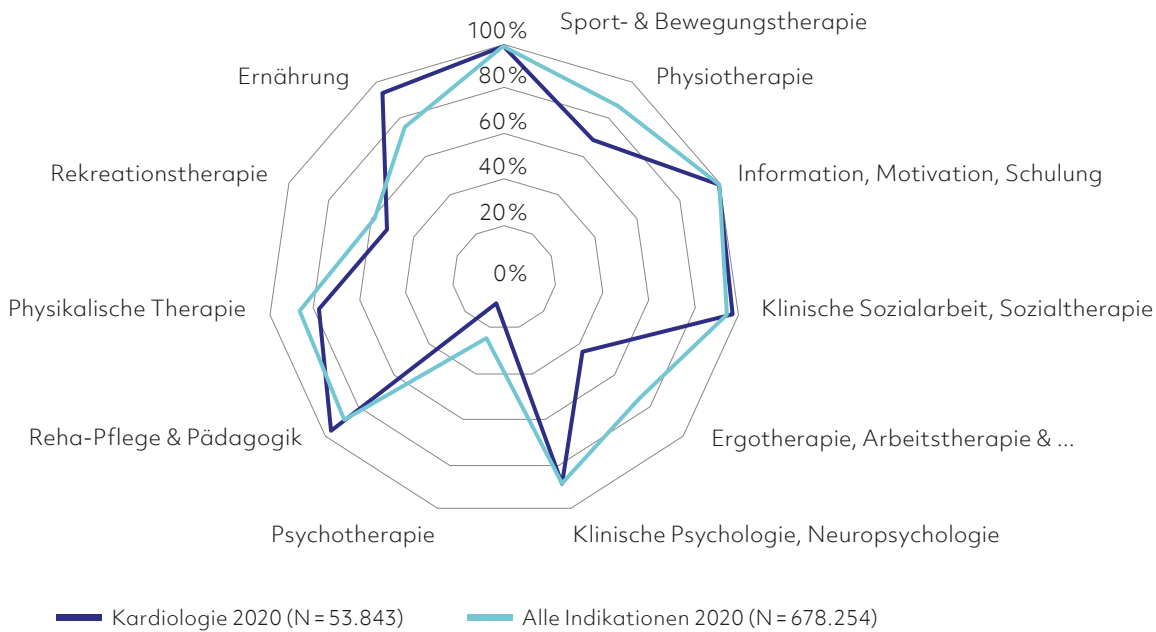
### Klassifikation therapeutischer Leistungen

Leistung aus KTL-Kapitel	Alle Rehabilitationen N = 678.254		Kardiologische Rehabilitation N = 53.843	
	Anteil an Rehabilitand/-innen in %	Stunden pro Reha	Anteil an Rehabilitand/-innen in %	Stunden pro Reha
Sport- und Bewegungstherapie	99 %	17,5	100 %	21,1
Physiotherapie	88 %	8,4	70 %	3,9
Information, Motivation, Schulung	99 %	7,7	99 %	8,9
Klinische Sozialarbeit, Sozialtherapie	95 %	2,6	97 %	1,8
Klinische Psychologie, Neuropsychologie	88 %	7,9	89 %	5,7
Physikalische Therapie	86 %	6,7	78 %	4,0
Ernährung	76 %	2,8	94 %	4,1

Darstellung auf Grundlage von Daten aus dem Bericht Therapeutische Versorgung (2022)

Tab. 7/6: Inanspruchnahme von therapeutischen Leistungen nach KTL-Kapitel im Jahr 2020

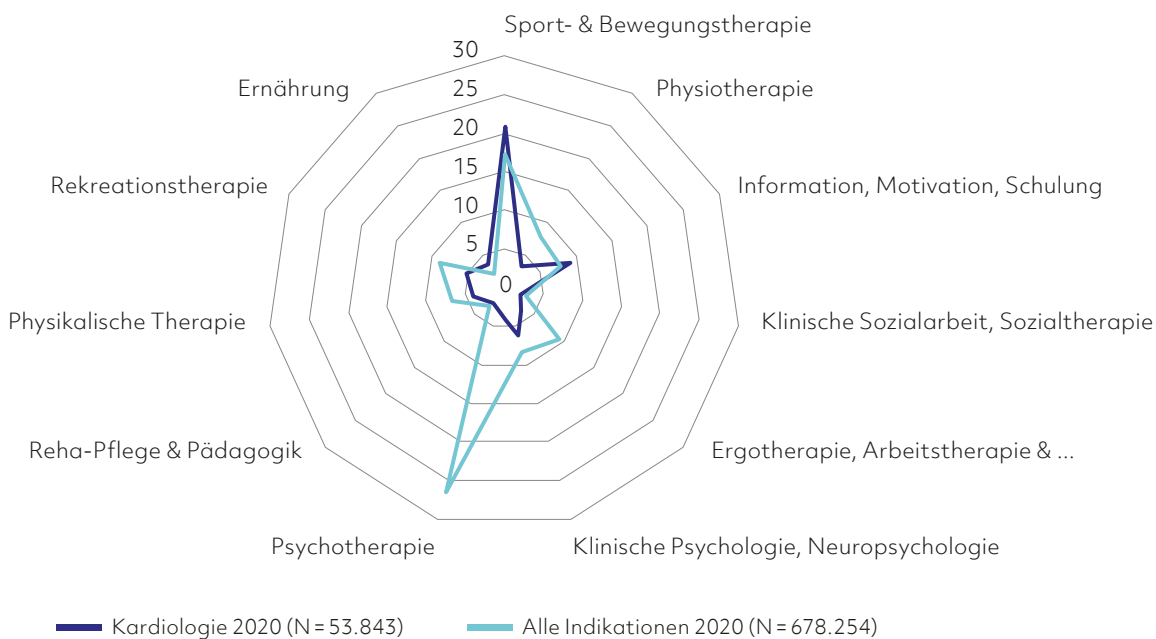
## Teilnehmende Rehabilitandinnen und Rehabilitanden in Prozent



Darstellung auf Grundlage von Daten aus dem Bericht Therapeutische Versorgung (2022): Vergleich der kardiologischen Rehabilitation mit allen Rehabilitationen (alle Indikationen) im Jahr 2020

Abb. 7/1: Anteil an Rehabilitanden pro KTL-Kapitel

## Therapiedauer in Stunden pro Rehabilitation



Darstellung auf Grundlage von Daten aus dem Bericht Therapeutische Versorgung (2022): Vergleich der kardiologischen Rehabilitation mit allen Rehabilitationen (alle Indikationen) im Jahr 2020

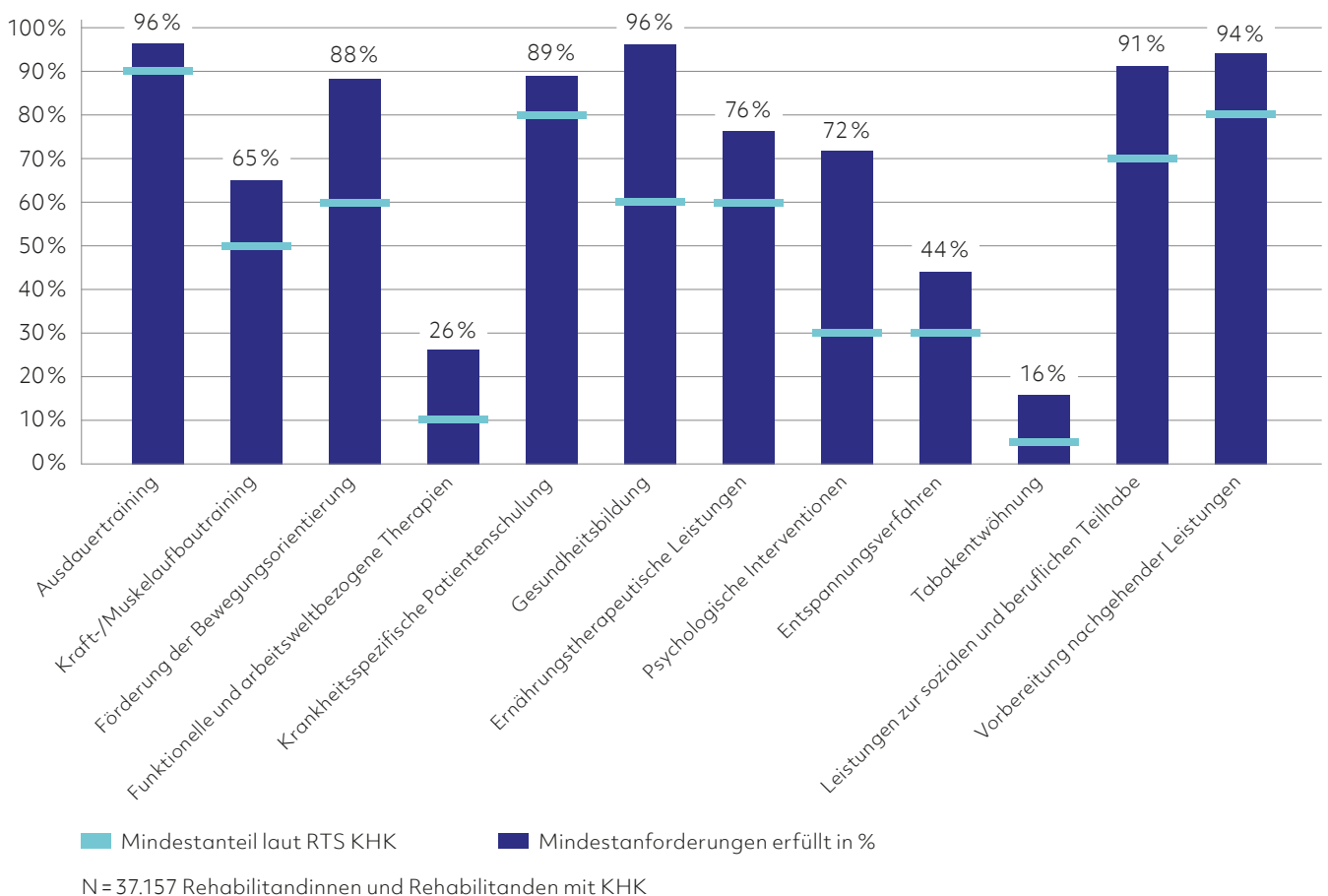
Abb. 7/2: Therapiedauer in Stunden pro Rehabilitation

## 7.2.2 Reha-Therapiestandard Koronare Herzkrankheit

Für Rehabilitandinnen und Rehabilitanden mit der Hauptdiagnose Koronare Herzkrankheit (KHK) werden die erbrachten Leistungen mit den Anforderungen aus den evidenzbasierten, leitlinien-gestützten Therapiestandards abgeglichen. Die Reha-Therapiestandards enthalten – anders als Leitlinien – keine Therapie-Algorithmen für individu-

elle Patienten, sondern betrachten die erbrachten Therapien bezogen auf die Gesamtheit (%) aller Rehabilitandinnen und Rehabilitanden der jeweiligen Stichprobe (hier KHK). Die von 130 Facheinrichtungen dokumentierten therapeutischen Leistungen von 37.157 Rehabilitationen wurden, gemessen an den Mindestanforderungen der Therapiestandards KHK, für das Jahr 2019 analysiert. Wie der Abbildung 7/3 zu entnehmen ist, werden derzeit in allen Therapie-modulen die Mindestanforderungen übererfüllt.<sup>9</sup>

### Erfüllung der Mindestanforderungen Reha-Therapiestandard KHK 2019



Darstellung auf Grundlage der Daten aus dem Bericht Reha-Qualitätssicherung RTS-KHK 2021

Abb. 7/3: Erfüllung der Mindestanforderungen laut Reha-Therapiestandard (RTS) KHK 2019



## 7.2.3 Fokus Sozialmedizin

### 7.2.3.1 Leistungsbeurteilung

Die sozialmedizinische Beurteilung als wesentlicher Bestandteil der Entlassungsdokumentation erfolgt sowohl für die zuletzt ausgeübte Tätigkeit als auch für den allgemeinen Arbeitsmarkt. Im Vergleich zu allen Rehabilitandinnen und Rehabilitanden waren die Patienten nach einer kardiologischen Rehabilitation aus Sicht des beurteilenden Arztes häufiger in der Lage, die zuletzt ausgeübte Tätigkeit auszuüben (82% vs. 69%). Auch die Leistungsfähigkeit allgemein, das bedeutet eine mögliche Erwerbstätigkeit von 6 Stunden und mehr für irgendeine Tätigkeit, lag bei den Rehabilitandinnen und Rehabilitanden der kardiologischen Rehabilitation mit 94% deutlich höher als in der Vergleichsgruppe aller Rehabilitandinnen und Rehabilitanden (dort 83%).<sup>10</sup>

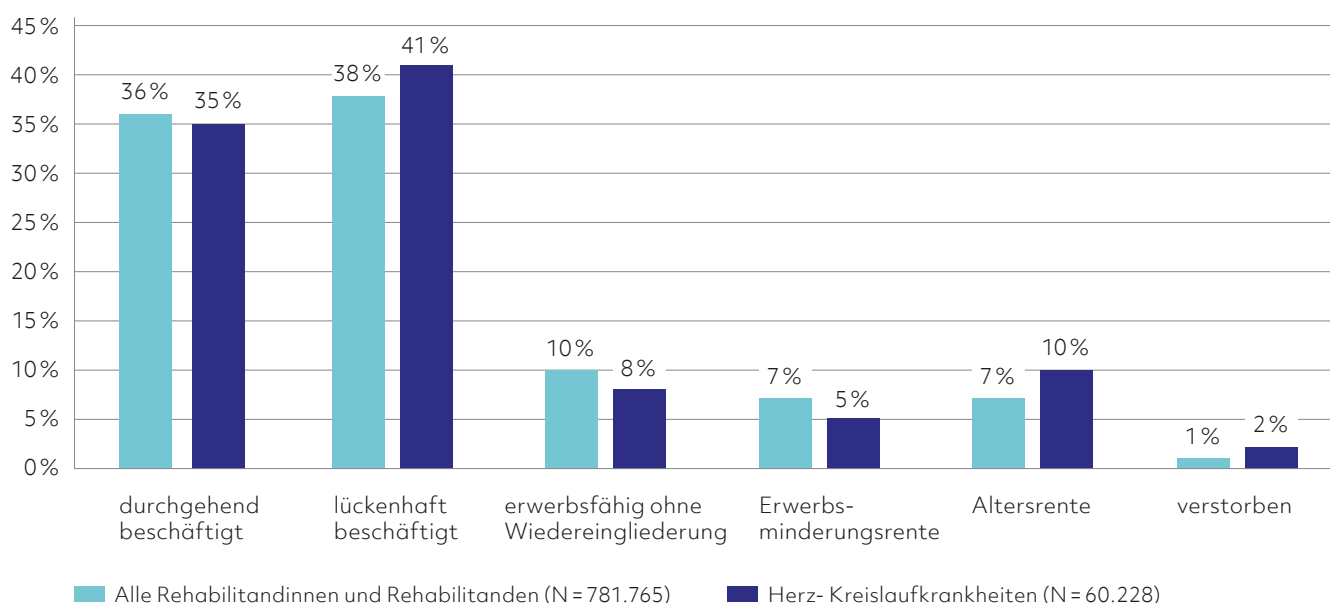
### 7.2.3.2 Sozialmedizinischer Verlauf

Im Verlauf von zwei Jahren nach einer Rehabilitation wegen Herz-Kreislaufkrankheiten im Jahr 2017 verbleiben 76% aller einbezogenen Reha-

bilitandinnen und Rehabilitanden (N= 60.228) im Berufsleben und leisten mindestens einen Beitrag zur Sozialversicherung (Summe von Versicherten mit lückenlosen und lückenhaften Beitragszahlungen, Abbildung 7/4). Im Vergleich beträgt dieser Anteil über alle Rehabilitationen hinweg 74%. Obgleich eine Zunahme von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu beobachten ist, ist die Anzahl von Berentungen wegen verminderter Erwerbsfähigkeit (EM-Rente) aufgrund einer kardiologischen Erkrankung in den letzten Jahren stetig zurückgegangen. Die Quote von Rehabilitationen zu EM-Rente beträgt aktuell 5%. Da kardiologische Rehabilitandinnen und Rehabilitanden etwas älter sind, werden sie im 2-Jahres-Zeitraum nach Rehabilitation auch häufiger wegen ihres Alters berentet als in anderen Indikationen (10% versus 7%).

Die Ergebnisse der Rehabilitation werden kontinuierlich in einer standardisierten Befragung erfasst. Die Auswertungsroutine dieser Daten wird nach einer wissenschaftlich begleiteten Überarbeitung zurzeit angepasst, daher können derzeit keine aktuellen Ergebnisse gezeigt werden, es wird auf vorangegangene Herzberichte verwiesen.

#### Sozialmedizinischer 2-Jahres-Verlauf nach Rehabilitation 2017



Darstellung auf Grundlage des Reha-Berichts 2019

Abb. 7/4: Sozialmedizinischer 2-Jahres-Verlauf nach Rehabilitation 2017 (pflichtversicherte Rehabilitandinnen und Rehabilitanden)

---

## Literatur

- 1 Bestehorn K et al. 2022. Wie stark hat die COVID-19-Pandemie die kardiologische Rehabilitation im ersten Jahr der Pandemie beeinflusst? Ein Vergleich der Leistungszahlen aus 2019 mit 2020 in Deutschland, Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen  
Doi: 10.1016/j.zefq.2022.05.007
- 2 Rauch B et al. 2021. On Behalf of the Cardiac Rehabilitation Guideline Group. Cardiac Rehabilitation in German Speaking Countries of Europe-Evidence-Based Guidelines from Germany, Austria and Switzerland LLKardReha-DACH-Part 1. J Clin Med. 2021;10(10):2192
- 3 Schwaab B et al. 2021. Cardiac Rehabilitation in German Speaking Countries of Europe-Evidence-Based Guidelines from Germany, Austria and Switzerland LLKardReha-DACH-Part 2. J Clin Med. 2021;10(14):3071
- 4 Pedretti RFE et al. 2021. Comprehensive multicomponent cardiac rehabilitation in cardiac implantable electronic devices recipients: a consensus document from the European Association of Preventive Cardiology (EAPC; Secondary prevention and rehabilitation section) and European Heart Rhythm Association (EHRA). Eur J Prev Cardiol. 2021;28(15):1736-1752.
- 5 Ambrosetti M et al. 2020. Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation: From knowledge to implementation. 2020 update. A position paper from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology. Eur J Prev Cardiol. 2020;28(5):460-495.
- 6 Löwel H et al. 2006. Themenheft 33: Koronare Herzkrankheit und akuter Myokardinfarkt. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Robert Koch Institut, 2006.
- 7 Bericht zur Reha-Qualitätssicherung – Struktur der Rehabilitand\*innen Bericht 2021
- 8 Bericht zur Reha-Qualitätssicherung der Rentenversicherung – Therapeutischen Versorgung 2022
- 9 Bericht zur Reha-Qualitätssicherung der Rentenversicherung – Reha-Therapiestandard Koronare Herzkrankheit (KHK) 2020.
- 10 Bericht zur Reha-Qualitätssicherung der Rentenversicherung – Struktur der Rehabilitand\*innen Bericht 2021.

# 8. Strukturelle Entwicklung der Herzmedizin

Das Kapitel gibt einen Überblick über die Angebots- und Leitungsstrukturen aus den einschlägigen Fachbereichen der Herzmedizin, die die gesamte Lebenszeit der Patienten begleiten. Die Versorgungsstrukturen umfassen ambulante, stationäre, rehabilitative und präventive Maßnahmen und Einrichtungen. Die Daten ergänzen die krankheitsbezogenen Darstellungen, die in den vorherigen Kapiteln zusammengestellt und erläutert wurden, zusätzlich geben sie auch Einblicke in stattgefundene Entwicklungen.

## 8.1 Strukturelle Entwicklung der Kardiologie und Herzchirurgie

Für die DGK: Prof. Dr. Eckart Fleck (Berlin); für die DGTHG: Prof. Dr. Markus Heinemann (Mainz)

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.

### 8.1.1 Kardiologen 2020, vertragsärztlich

Mit Stichtag vom 31.12.2020 haben nach den Daten des Bundesarztregisters bundesweit 3.486 (2019: 3.403) Kardiologen (der Begriff umfasst im Folgenden

Kardiologinnen und Kardiologen) an der vertragsärztlichen Versorgung teilgenommen. Davon waren 1.818 (2019: 1.800) Vertragsärzte, 52 (2019: 53) Partnerärzte, 1.017 (2019: 917) angestellte Ärzte und 599 (2019: 633) ermächtigte Ärzte.

Im Bundesdurchschnitt entfiel im Jahr 2020 dabei auf 23.854 Einwohner (2019: 24.439) ein Kardiologe. In Bremen, Saarland, Sachsen und Hamburg ist mit 15.458, 16.678, 22.921 und 22.053 (2019: Bremen: 15.138, Saarland: 16.448, Sachsen: 23.005, Hamburg: 22.806) Einwohnern pro Kardiologe vergleichsweise die dichteste Versorgung mit zugelassenen Kardiologen feststellbar (Tabelle 8/1 B). Da die Zählweise seitens der KBV verändert worden ist, sind die Daten der Jahre 2016 und 2020 nur eingeschränkt mit denen der früheren Herzberichte vergleichbar.

Die geringste Versorgungsdichte im Jahr 2020 ist in Thüringen mit 36.556, Mecklenburg-Vorpommern mit 30.392, Sachsen-Anhalt mit 26.922, Brandenburg mit 26.643 und Schleswig-Holstein mit 25.312 Einwohnern pro Kardiologe zu verzeichnen (Tabelle 8/1 B). Die überdurchschnittliche Versorgungsdichte in den Stadtstaaten ist teilweise auf die Versorgung der jeweils angrenzenden Bundesländer zurückzuführen.

## An der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmende Kardiologinnen und Kardiologen – 2016 und 2020

A	An der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmende Kardiologen 2016					
Land	Vertrags- ärzte	Partner- ärzte	Angestellte Ärzte*	Ermächtigte Ärzte	Ärzte gesamt	Einwohner pro teilnehmendem Arzt
Baden-Württemberg	224	7	57	121	409	26.777
Bayern	333	11	92	75	511	25.305
Berlin	78	6	48	4	136	26.286
Brandenburg	32	0	23	22	77	32.398
Bremen	24	2	10	1	37	18.345
Hamburg	46	1	28	6	81	22.351
Hessen	137	2	67	24	230	27.013
Mecklenburg-Vorpommern	26	0	7	13	46	35.015
Niedersachsen	151	11	51	87	300	26.486
Nordrhein-Westfalen	370	13	130	152	665	26.902
Rheinland-Pfalz	82	2	28	36	148	27.473
Saarland	18	0	11	23	52	19.166
Sachsen	83	0	51	37	171	23.870
Sachsen-Anhalt	31	1	19	20	71	31.497
Schleswig-Holstein	70	2	14	16	102	28.254
Thüringen	29	0	15	9	53	40.719
<b>Deutschland</b>	<b>1.734</b>	<b>58</b>	<b>651</b>	<b>646</b>	<b>3.089</b>	<b>26.715</b>

B	An der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmende Kardiologen 2020					
Land	Vertrags- ärzte	Partner- ärzte	Angestellte Ärzte*	Ermächtigte Ärzte	Ärzte gesamt	Einwohner pro teilnehmendem Arzt
Baden-Württemberg	255	9	97	137	498	22.295
Bayern	353	9	141	71	574	22.892
Berlin	84	4	64	2	154	23.793
Brandenburg	41	0	39	15	95	26.643
Bremen	24	3	16	1	44	15.458
Hamburg	37	3	40	4	84	22.053
Hessen	144	0	89	29	262	24.020
Mecklenburg-Vorpommern	31	0	13	9	53	30.392
Niedersachsen	160	11	86	81	338	23.679
Nordrhein-Westfalen	361	10	225	125	721	24.862
Rheinland-Pfalz	90	0	49	34	173	23.690
Saarland	21	0	16	22	59	16.678
Sachsen	80	2	63	32	177	22.921
Sachsen-Anhalt	38	0	24	19	81	26.922
Schleswig-Holstein	73	1	27	14	115	25.312
Thüringen	26	0	28	4	58	36.556
<b>Deutschland</b>	<b>1.818</b>	<b>52</b>	<b>1.017</b>	<b>599</b>	<b>3.486</b>	<b>23.854</b>

\* in freier Praxis und in Einrichtungen

Berechnung auf Grundlage von Daten des Bundesarztregisters, 31.12.2020

Tab. 8/1: An der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmende Kardiologinnen und Kardiologen in den Jahren 2016 (A) und 2020 (B)

## 8.1.2 Kardiologen nach Ländern, vertragsärztlich – Entwicklung über die Zeit

In der vertragsärztlichen Versorgung einzelner Länder sind merkliche Unterschiede feststellbar (Tabelle 8/1). So variierte 2020 in den Ländern der Anteil der Vertragsärzte an der Gesamtzahl der an der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmenden Ärzte zwischen 35,6 % (Saarland) und 63,5 % (Schleswig-Holstein), der Anteil der Partnerärzte zwischen 0,0 % (mehrere Länder) und 6,8 % (Bremen), der Anteil der angestellten Ärzte zwischen 19,5 % (Baden-Württemberg) und 48,3 % (Thüringen) und der Anteil der ermächtigten Ärzte zwischen 1,3 % (Berlin) und 37,3 % (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 2020 hat sich die Zahl der vertragsärztlichen Kardiologen gegenüber 2002 um 1.574 erhöht (Anstieg von 82,3 %).

## 8.1.3 Kardiologen 2020, berufstätig

Nach den Daten der Bundesärztekammer waren am 31.12.2020 in Deutschland insgesamt 3.849 Kardiologen berufstätig. Im Jahre 2002 waren es 2.939 berufstätige Kardiologen, womit sich die Zahl im Jahr 2020 um 31,0 % gegenüber 2002 erhöht hat. Die dichteste Versorgung in der Kardiologie ist in den Ländern Hamburg, Bayern, Berlin und Bremen zu verzeichnen (Tabelle 8/2). Die geringste Versorgungsdichte wiesen NRW, Saarland, Sachsen-Anhalt und Thüringen auf.

### Berufstätige Kardiologen – 2016 versus 2020

Land	Berufstätige Kardiologen 2016		Berufstätige Kardiologen 2020	
	Anzahl	Einwohner pro Kardiologe	Anzahl	Einwohner pro Kardiologe
Baden-Württemberg	651	16.823	602	18.444
Bayern	996	12.983	934	14.069
Berlin	227	15.748	216	16.963
Brandenburg	102	24.457	98	25.827
Bremen	42	16.161	37	18.382
Hamburg	167	10.841	153	12.108
Hessen	328	18.942	335	18.786
Mecklenburg-Vorpommern	72	22.370	69	23.345
Niedersachsen	426	18.652	392	20.417
Nordrhein-Westfalen	554	32.293	365	49.111
Rheinland-Pfalz	190	21.400	169	24.251
Saarland	25	39.866	23	42.782
Sachsen	208	19.624	186	21.812
Sachsen-Anhalt	72	31.059	60	36.345
Schleswig-Holstein	153	18.836	138	21.093
Thüringen	79	27.318	72	29.448
<b>Deutschland</b>	<b>4.292</b>	<b>19.227</b>	<b>3.849</b>	<b>21.604</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten der Bundesärztekammer

Tab. 8/2: Berufstätige Kardiologinnen und Kardiologen in den Jahren 2016 und 2020

## 8.1.4 Herzchirurgen, berufstätig

Nach den Daten der Bundesärztekammer waren am 31.12.2020 in Deutschland insgesamt 1.139 (2019: 1104) Fachärzte mit der Gebietsbezeichnung Herzchirurgie und 28 (2019: 31) mit der (älteren) Schwerpunktbezeichnung Thorax- und Kardiovaskularchirurgie berufstätig. Die dichteste Versorgung mit Herzchirurgen hatte Bremen (Tabelle 8/3 B), gefolgt von Hamburg, Sachsen-Anhalt, Berlin und Nordrhein-Westfalen. Die geringste Versorgungsdichte mit Herzchirurgen hatte Sachsen, gefolgt von Thüringen, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Brandenburg. Während in Sachsen 92.203 Einwohner von einem Facharzt versorgt werden, sind es in Bremen 35.796 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.

## 8.1.5 Herzchirurgische Fachabteilungen in Deutschland

Im Jahr 2020 gab es in Deutschland insgesamt 78 Fachabteilungen für Herzchirurgie an 85 Standorten. Die Zahl der Abteilungen pro Bundesland variiert zwischen einer in Bremen und 15 in Nordrhein-Westfalen. Bundesweit entfielen im Jahr 2020 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.

### Wie viele Einwohner kommen auf einen Herzchirurgen? – 2016

Land	Einwohner 31.12.2016	Herzchirurgen	Thorax- und Kardiovaskular- chirurgen	Summe	Einwohner pro Arzt
Baden-Württemberg	10.951.893	109	8	117	93.606
Bayern	12.930.751	162	7	169	76.513
Berlin	3.574.830	52	0	52	68.747
Brandenburg	2.494.648	27	1	28	89.095
Bremen	678.753	17	0	17	39.927
Hamburg	1.810.438	41	2	43	42.103
Hessen	6.213.088	72	2	74	83.961
Mecklenburg-Vorpommern	1.610.674	19	0	19	84.772
Niedersachsen	7.945.685	90	0	90	88.285
Nordrhein-Westfalen	17.890.100	221	13	234	76.453
Rheinland-Pfalz	4.066.053	46	3	49	82.981
Saarland	996.651	13	3	16	62.291
Sachsen	4.081.783	41	0	41	99.556
Sachsen-Anhalt	2.236.252	34	0	34	65.772
Schleswig-Holstein	2.881.926	29	1	30	96.064
Thüringen	2.158.128	15	0	15	143.875
<b>Deutschland</b>	<b>82.521.653</b>	<b>988</b>	<b>40</b>	<b>1.028</b>	<b>80.274</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten der Bundesärztekammer

Tab. 8/3 A: Bundesländervergleich: Zahl der berufstätigen Fachärzte für Herzchirurgie bzw. Thorax- und Kardiovaskularchirurgie und Einwohner pro berufstätigem Facharzt im Jahr 2016

## Wie viele Einwohner kommen auf einen Herzchirurgen? – 2020

Land	Einwohner 31.12.2020	Herzchirurgen	Thorax- und Kardiovaskular- chirurgen	Summe	Einwohner pro Arzt
Baden-Württemberg	11.103.043	125	7	132	84.114
Bayern	13.140.183	178	6	184	71.414
Berlin	3.664.088	54	0	54	67.853
Brandenburg	2.531.071	30	1	31	81.647
Bremen	680.130	19	0	19	35.796
Hamburg	1.852.478	49	2	51	36.323
Hessen	6.293.154	77	3	80	78.664
Mecklenburg-Vorpommern	1.610.774	21	0	21	76.704
Niedersachsen	8.003.421	108	0	108	74.106
Nordrhein-Westfalen	17.925.570	279	3	282	63.566
Rheinland-Pfalz	4.098.391	46	3	49	83.641
Saarland	983.991	13	1	14	70.285
Sachsen	4.056.941	44	0	44	92.203
Sachsen-Anhalt	2.180.684	37	2	39	55.915
Schleswig-Holstein	2.910.875	36	0	36	80.858
Thüringen	2.120.237	23	0	23	92.184
<b>Deutschland</b>	<b>83.155.031</b>	<b>1.139</b>	<b>28</b>	<b>1.167</b>	<b>71.255</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten der Bundesärztekammer

Tab. 8/3 B: Bundesländervergleich: Zahl der berufstätigen Fachärzte für Herzchirurgie bzw. Thorax- und Kardiovaskularchirurgie und Einwohner pro berufstätigem Facharzt im Jahr 2020

### 8.1.5.1 Leistungen der Fachabteilungen für Herzchirurgie

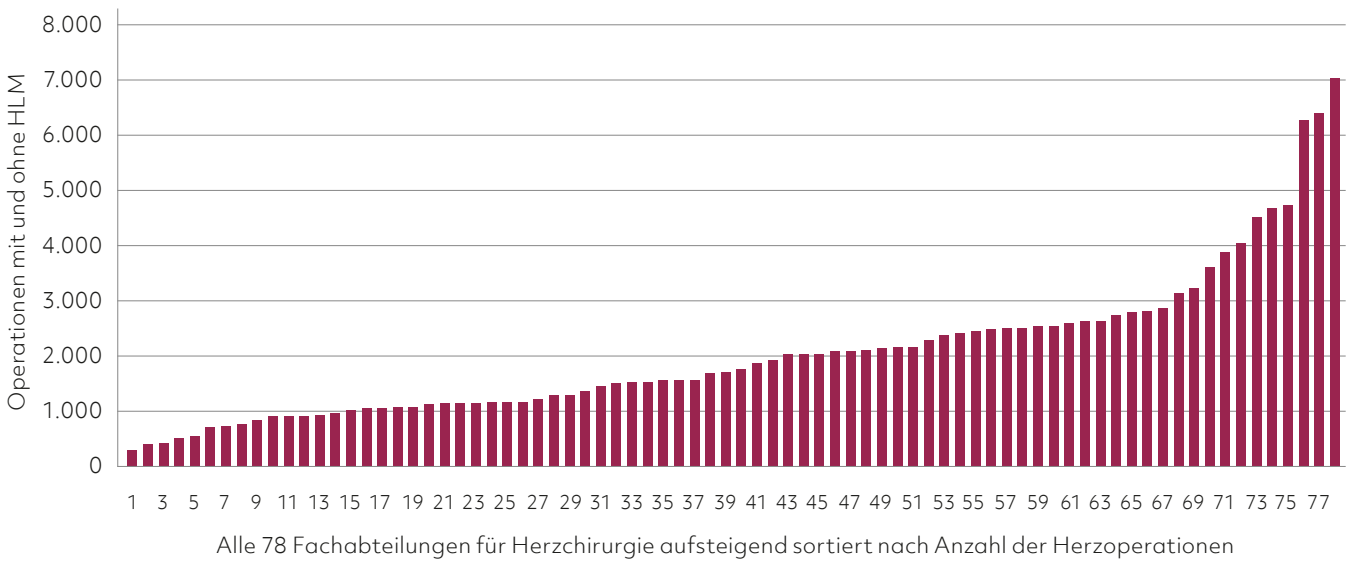
In den 78 Fachabteilungen für Herzchirurgie wurden im Jahr 2020 insgesamt 161.817 Herzoperationen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) durchgeführt. Im Durchschnitt entfielen damit auf ein Zentrum 2.075 Operationen mit und ohne HLM. Die Spannweite reichte dabei von 297 bis 7.048 Operationen (Abbildung 8/1) pro Zentrum. In drei der Fachabteilungen für Herzchirurgie (3,8%) wurden weniger als 500 Herzoperationen mit und ohne HLM jährlich durchgeführt, in elf Abteilungen (14,1%) 501 bis 1.000 Operationen, in 17 Abteilungen (21,8%) 1.001 bis 1.500 Operationen, in 11 Abteilungen (14,1%) 1.501 bis 2.000 Operationen, in dreizehn

Abteilungen (16,7%) 2.001 bis 2.500 Operationen und in zwölf Abteilungen (15,4%) 2.501 bis 3.000 Herzoperationen.

11 der Fachabteilungen (14,1%) 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 36 im Vergleich zum Vorjahr gesunken.

In den 78 Fachabteilungen für Herzchirurgie wurden im Jahr 2020 insgesamt 63.720 (2019: 71.759) Herzoperationen mit HLM durchgeführt. Im Durchschnitt entfielen auf eine Abteilung 817 Herzoperationen mit HLM.

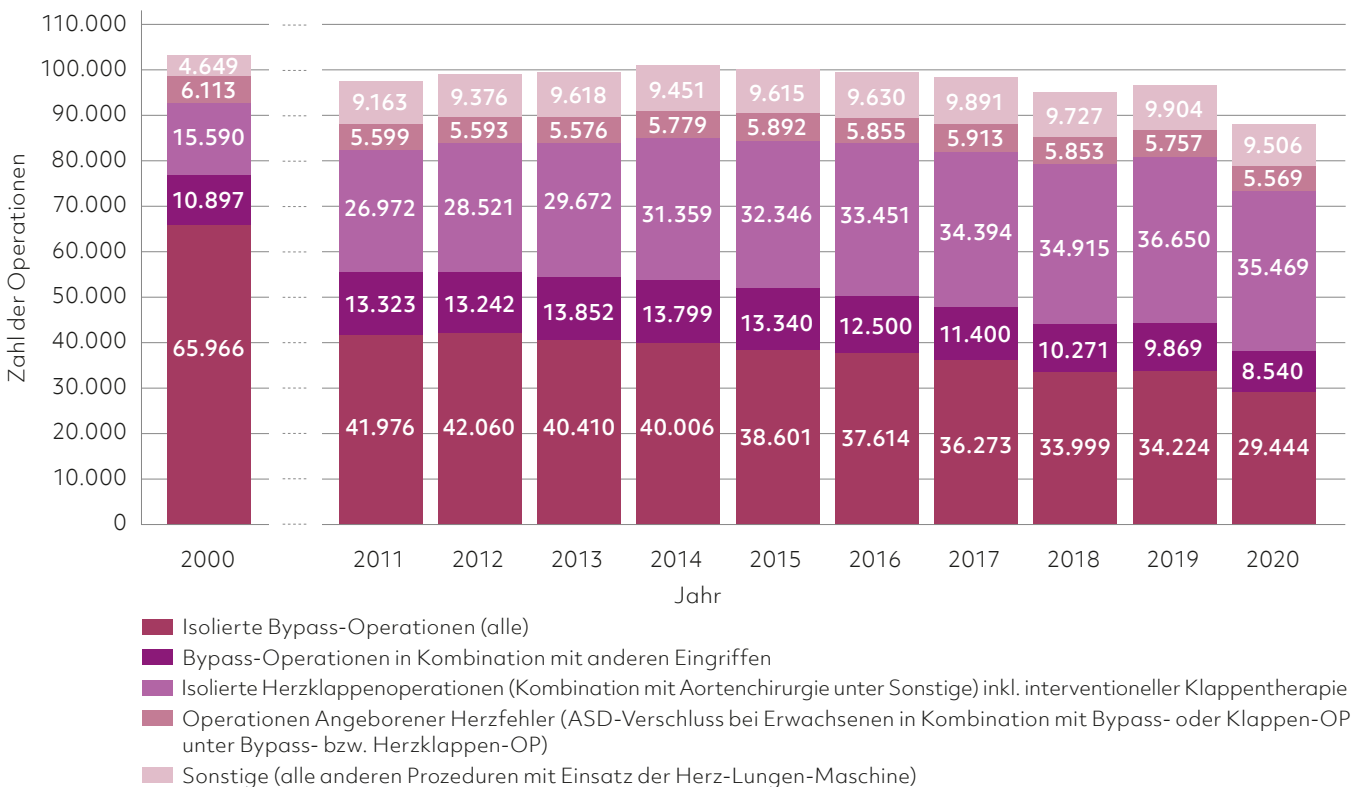
## Operationszahlen der einzelnen herzchirurgischen Fachabteilungen in Deutschland insgesamt



Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 8/1: Reihung der Fachabteilungen für Herzchirurgie nach Anzahl der Herzoperationen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) im Jahr 2020

## Ausgewählte Operationen 2000, 2011 – 2020 (inkl. interventioneller Herzklappentherapie)



Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 8/2: Entwicklung ausgewählter herzchirurgischer Operationen im Jahr 2000 sowie in den letzten 10 Jahren (Details in den einzelnen Kapiteln)



### 8.1.5.2 Entwicklung der Herzoperationen mit und ohne HLM von 2011 bis 2020

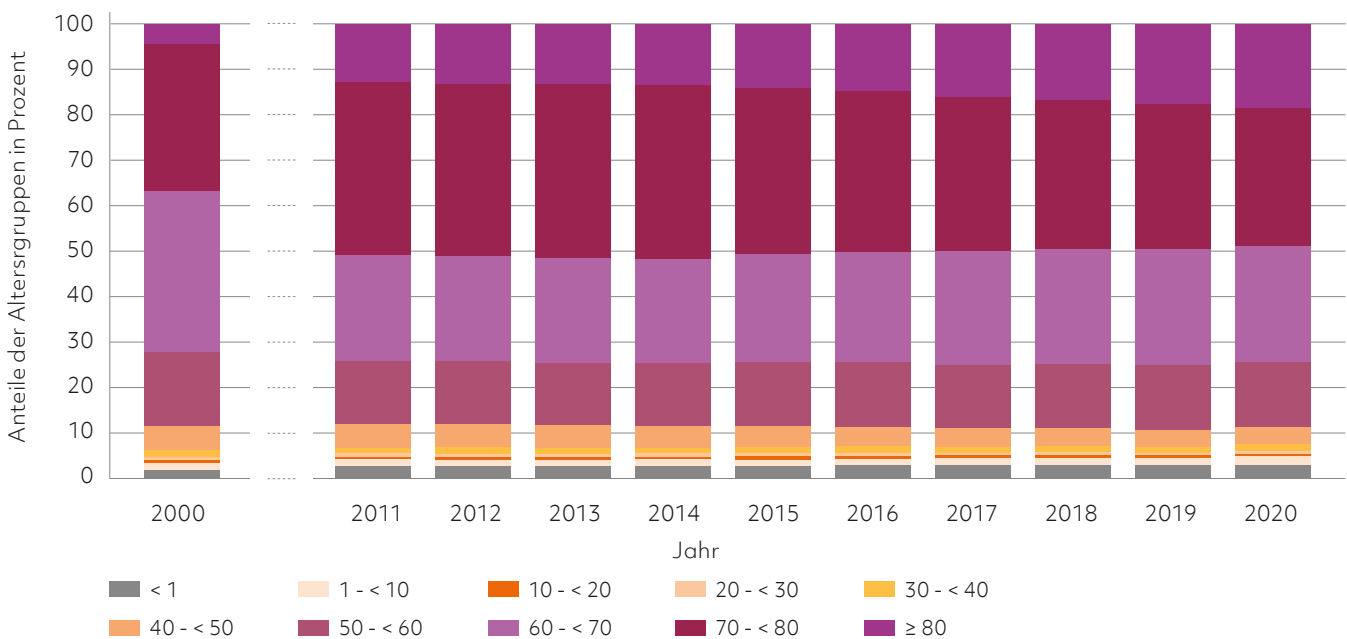
Im Zeitraum von 2011 bis 2020 ist die Zahl der Herzoperationen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) zurückgegangen (2011: 97.033, 2020: 88.528). Eine vermutlich COVID-bedingte Einschränkung macht sich auch hier bemerkbar, siehe Erläuterungen im Kapitel 10.

Bypass-Operationen und Herzklappenoperationen bilden den Großteil der herzchirurgischen Leistungen (Abbildung 8/2). Die einzelnen Operationsverfahren und ihre Bedeutung werden in den jeweiligen erkrankungsspezifischen Kapiteln des Deutschen Herzberichtes näher erläutert.

### 8.1.5.3 Entwicklung der Altersstruktur der operierten Herzpatienten von 2011 bis 2020

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 3,7% im Jahr 2020, der Anteil in der Altersgruppe der 50- bis unter 60-Jährigen erhöhte sich von 13,7% auf 14,3% und in der Altersgruppe der 60- bis unter 70-Jährigen von 23,4% auf 25,8%. Der Anteil der Patienten in der Altersgruppe der 70- bis unter 80-Jährigen ist von 38,2% auf 30,5% gesunken, in der Altersgruppe der ab 80-Jährigen von 12,8% auf 18,2% jedoch angestiegen (Abbildung 8/3).

#### Altersstruktur der operierten Herzpatienten: Entwicklung



Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 8/3: Entwicklung der Altersstruktur der operierten Herzpatienten im Jahr 2000 sowie in den Jahren von 2011 bis 2020<sup>1</sup>

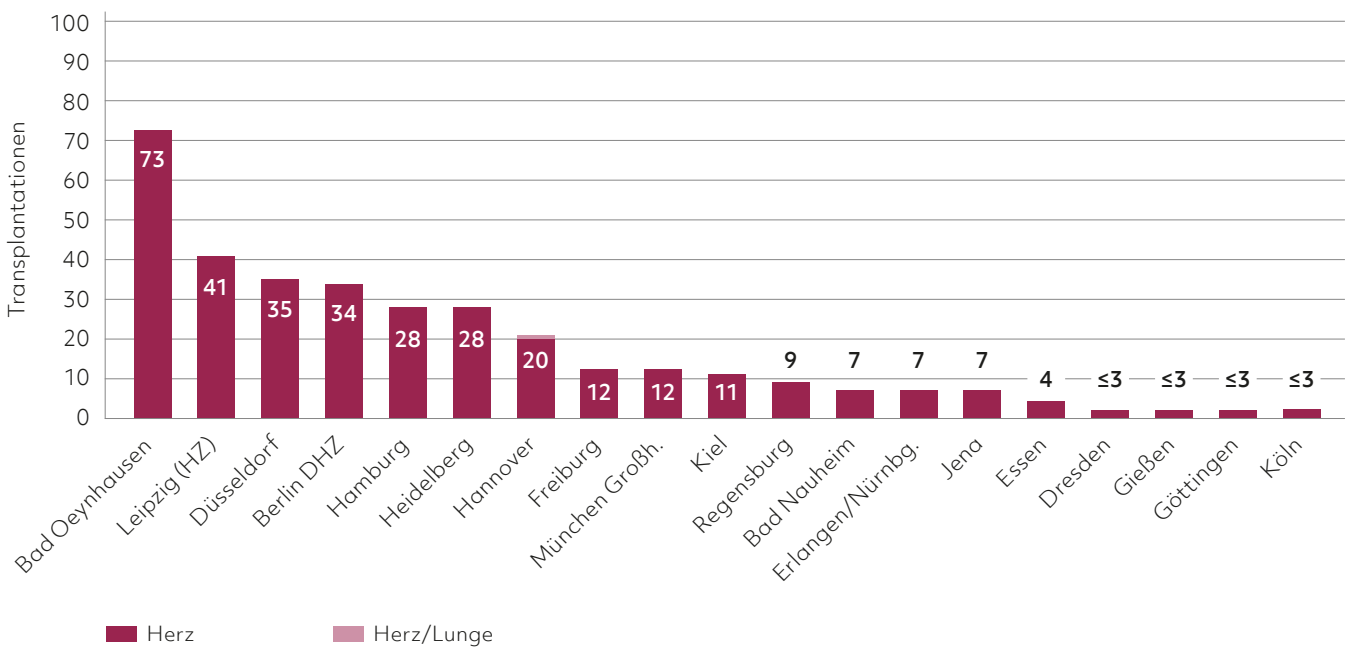
### 8.1.5.4 Verlagerung der Herzoperationen in die höheren Altersgruppen 2011 bis 2020

Im Zeitraum von 2011 bis 2020 ist die absolute Anzahl der Herzoperationen in der Altersgruppe der 70- bis unter 80-Jährigen von 38.333 auf 28.314 gesunken und in der Altersgruppe der ab 80-Jährigen von 12.788 auf 16.928 angestiegen. Der Anteil der Herzoperationen für diese beiden Altersgruppen ist in diesem Zeitraum von 51,0% auf 48,7% gesunken. In der Altersgruppe der 50- bis unter 60-Jährigen ist ein Rückgang von 13.734 auf 13.294 und in der Altersgruppe der 60- bis unter 70-Jährigen ein geringer Anstieg von 23.457 auf 23.989 Herzoperationen zu verzeichnen.

### 8.1.5.5 Herztransplantation/ Herz-Lungen-Transplantation

Die Zahl der Transplantationszentren (Herz) ist im Jahr 2020 mit insgesamt 19 Zentren weiterhin zu hoch (25 Zentren im Jahr 2003). Im Jahr 2020 führten nur 10 Zentren (2019: 10) mehr als 10 Transplantationen pro Jahr durch. Eine weitere Reduktion der Transplantationszentren wird angestrebt. In einem Zentrum (2019: 4) wurden 2020 auch kombinierte Herz-Lungen-Transplantationen durchgeführt (Abbildung 8/4).

#### Häufigkeit von Herztransplantationen nach Transplantationszentren



Darstellung auf Grundlage von Daten der Deutschen Stiftung Organtransplantation

Abb. 8/4: Verteilung der Transplantationshäufigkeit nach Zentren im Jahr 2020

## 8.2 Bildgebende Verfahren bei Herzkrankheiten

Für die DGK: Prof. Dr. Thomas Voigtländer (Frankfurt), Prof. Dr. Eckart Fleck (Berlin)

Die Nutzung der Bildgebung, sowohl nicht-invasiv als auch invasiv, ist eine wesentliche Voraussetzung für die zielgerechte Diagnostik und Therapie von Herz-Kreislaufkrankungen. Ultraschall, nuklearmedizinische Methoden, Computertomographie sowie die Magnetresonanztomographie, einzeln und zum Teil in Kombination kommen zum Einsatz. Alle großen Gebiete der Kardiologie sind durch die Anwendung moderner nicht-invasiver Bildgebung in Diagnostik und Therapie weiterentwickelt und zum Teil erst möglich geworden. Zur sachgerechten Nutzung und Schulung sind spezielle Curricula durch die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie erstellt worden (UKG, Kardio-CT, Kardio-MRT), die in Akademiekursen vermittelt und zertifiziert werden. Zahlen zur Verfügbarkeit und Anwendung der Bildgebungsverfahren liegen nicht vor.<sup>2,3,4</sup>

### 8.2.1 Nichtinvasive Bildgebung bei koronarer Herzkrankheit

In beiden wichtigen neueren Leitlinien der ESC zur koronaren Herzkrankheit kommt den bildgebenden Verfahren große Bedeutung zu. In der Leitlinie von 2020<sup>5</sup> wurde für die akuten Verlaufs bilder die Diagnostik neu geordnet. Neben dem Troponin kommt dem CT eine wichtige Rolle bei der Akutdiagnostik zu. Die MRT spielt eine wichtige Rolle bei der Abklärung von Akutereignissen, bei denen eine Stenose der Herzkranzgefäße ausgeschlossen wurde.

Die Diagnostik der nicht akuten Formen der koronaren Herzkrankheit wurde in der Leitlinie von 2019 aktualisiert (Chronisches Koronarsyndrom). Die Leitlinie umfasst alle Formen und Entwicklungen des bei adäquater Betreuung langjährigen Krankheitsgeschehens. Diese Terminologie wird dem nicht selten jahrzehntelangen Verlauf der Patienten mit koronarer Herzerkrankung gerecht. Phasen eines stabilen Zustandes der Erkrankung können unterbrochen

#### Koronar-CT des linken Hauptstammes und der LAD

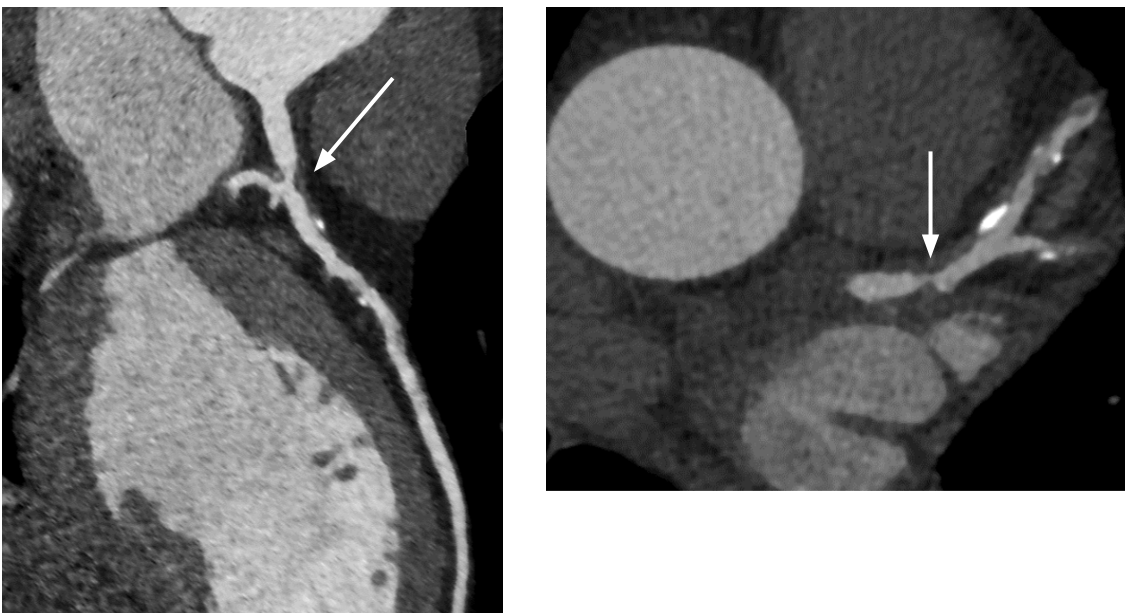


Abb. 8/5: Der Pfeil zeigt in Projektion auf dem Hauptstamm eine hochgradige Stenose in zwei Ebenen, zusätzlich deutliche Plaques in der LAD (Left Anterior Descending) mit Stenosen < 50%. Copyright: Cardiologische Zentrum Bethanien (CCB), Frankfurt)

werden von Phasen, in denen ein akutes Koronarsyndrom auftritt. Für die bildgebende Diagnostik bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung bedeutet dies, dass neben der Primärdiagnostik auch die nicht-invasive Verlaufsdiagnostik einen höheren Stellenwert erhält.

In der neuen Leitlinie für das chronische koronare Syndrom wird die Vortestwahrscheinlichkeit für eine koronare Herzerkrankung (Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer Stenose eines Herzkranzgefäßes

> 50%) neu gewichtet. Zusätzlich zur Angina pectoris wird Dyspnoe als mögliches Symptom einer koronaren Herzkrankheit mitaufgenommen. Die Schwellen für eine weitergehende Diagnostik werden bedeutend sensibler angesetzt. So kann auch in Abhängigkeit vom Risikofaktorenprofil schon ab einer Vortestwahrscheinlichkeit von > 5% eine weitergehende Diagnostik bedacht werden. Auch diese Änderung rückt die bildgebenden Verfahren zur Primärdiagnostik einer Koronaren Herzkrankheit weiter in den Vordergrund.

### Klinische Indikationen für ein Kardio-MRT

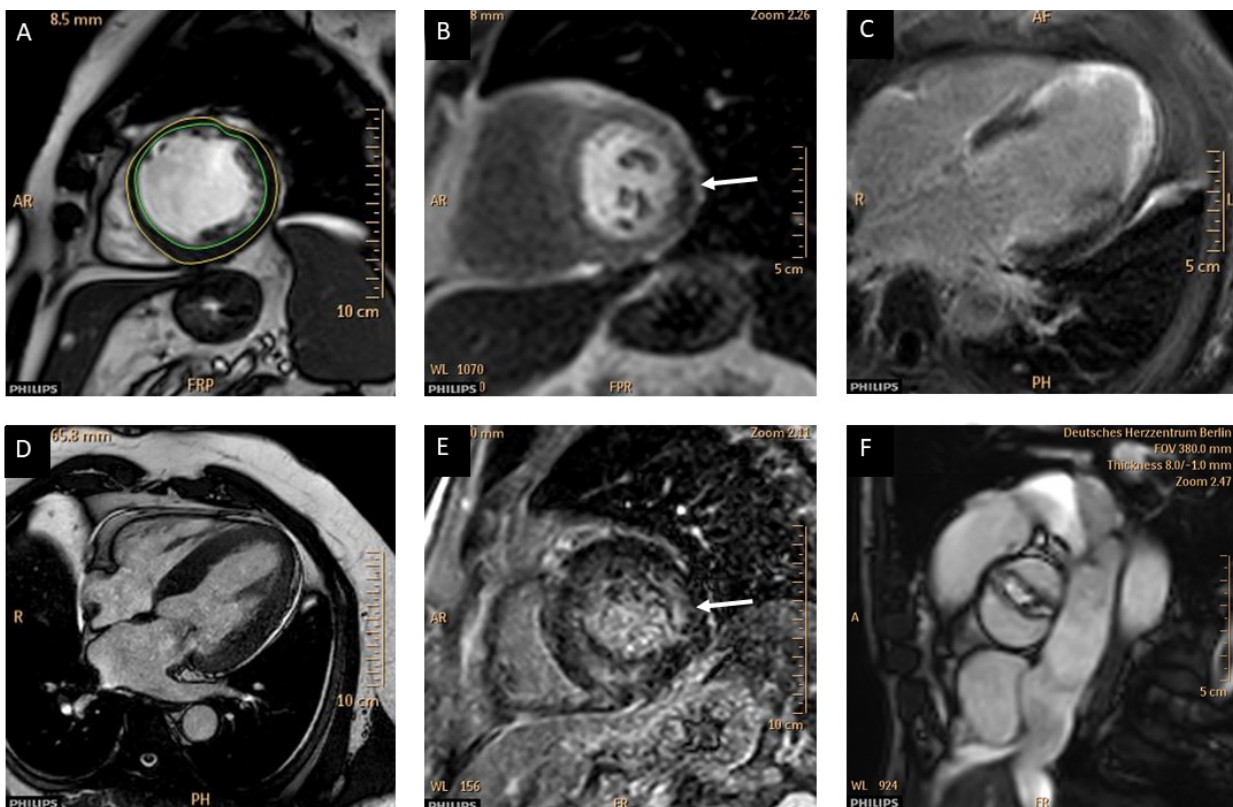


Abb. 8/6: A: Aktuelle Algorithmen ermöglichen eine in wenigen Sekunden durchzuführende Quantifizierung des LV/RV-Volumens sowie der Masse. Damit kann eine hohe Qualität bei gleichzeitig vereinfachter Handhabung ermöglicht werden. B: Vasodilatator (Regadenoson)-Stress-MRT mit Nachweis einer belastungsinduzierbaren Ischämie im Bereich der Lateralwand (weißer Pfeil). C: Bestimmung von vitalem Gewebe mittels kontrastverstärkter Kardio-MRT bei einem Patienten mit LAD-Verschluss und transmuralen Vorderwandinfarkt zur weiteren Therapieplanung. D: Quantifizierung der LV-Funktion und Morphologie bei einem Patienten mit unklarer LV-Hypertrophie (lt. Echokardiographie). E: gleicher Patient wie in D: In den LGE-Sequenzen typisches Muster der Kontrastmittelanreicherung bei kardialer Amyloidose. F: Anatomische Darstellung einer bikuspiden Aortenklappe mit eingeschränkter Separation. Copyright: S. Kelle, CMR Akademie am Deutschen Herzzentrum Berlin (DHZB)

Für den Ein- oder Ausschluss einer koronaren Herzkrankheit hat das konventionelle Belastungs-EKG wegen der unzureichenden Sensitivität und Spezifität einen untergeordneten Stellenwert. Besser geeignet sind Verfahren, die aufgrund von funktionellen Parametern (Ischämiediagnostik: Nachweis einer Minderdurchblutung) oder aufgrund von morphologischen Parametern (direkte Darstellung von Stenosen und Plaques im Herzkranzgefäßsystem) eine koronare Herzkrankheit erfassen. Durchblutungsstörungen werden durch Funktionstests in der Stress-Echokardiographie, der Myokardszintigraphie und der Kardio-MRT nachgewiesen.

Mit dem Koronar-CT können Stenosen und Plaques der Herzkranzgefäße abgebildet werden. Beide Ansätze zum Nachweis einer koronaren Herzkrankheit haben den gleichen Empfehlungsgrad (Empfehlungsgrad: I, Evidenzgrad: B). Die CT-Diagnostik ist erstmals durch die mittlerweile hohe örtliche Auflösung, die weitere Reduktion der Strahlendosis und die Daten zur Prognoserelevanz der Ischämiediagnostik gleichgestellt. Entsprechend der Leitlinie wird bei eher niedrigerer Vortestwahrscheinlichkeit das Koronar-CT empfohlen, bei zunehmender Vortestwahrscheinlichkeit ein Verfahren der Ischämiediagnostik. Die Wahl eines Verfahrens zur Ischämiediagnostik hängt von den lokalen Gegebenheiten und der Expertise ab. Während die Stress-Echokardiographie Wandbewegungsstörungen unter Belastung analysiert, wird bei den nuklearmedizinischen Verfahren und bei der Kardio-MRT die Reduktion der Myokardperfusion untersucht. Vorteile der Kardio-MRT sind die hohe örtliche Auflösung und die fehlende Strahlenbelastung.<sup>6</sup>

Die Therapieentscheidung in einer stabilen Phase des chronisch koronaren Syndroms ist abhängig von der Symptomatik und dem Ausmaß der Myokard-

ischämie. Kann in den Verfahren zur Ischämiediagnostik nachgewiesen werden, dass > 10% des Myokards durch die Ischämie betroffen sind, können Revaskularisationsmaßnahmen in Abhängigkeit von Gefäßbefund und Klärung aller begleitenden Voraussetzungen sinnvoll sein.

## 8.2.2 Bildgebung bei Herzklappenerkrankungen

Die Echokardiographie ist die Methode der Wahl bei der Diagnostik von Herzklappenfehlern. Durch die 3D-Echokardiographie ist eine weitere Anschaulichkeit und diagnostische Genauigkeit erreicht worden. Für interventionelle Eingriffe an den Herzklappen ist die Echokardiographie integraler Bestandteil in Kombination mit der konventionellen digitalen Röntgenbildgebung sowie auch als Fusionsbilddarstellung. Nur durch eine anschauliche, möglichst mehrdimensionale Ansicht in Echtzeit wird die kathetergestützte Therapie insbesondere der AV-Klappen (Mitralklappe und Trikuspidalklappe) möglich. Bei der katheterinterventionellen Therapie der Aortenklappe (TAVI) ist die präinterventionelle Diagnostik durch CT für die Planung erforderlich. Die quantitativen CT-Daten der thorakalen Aorta und des Aortenklappenapparates sind wesentlich bei der Wahl des Klappenmodells und der Klappengröße. Die funktionelle Kardio-MRT-Untersuchung erlaubt die Bestimmung von Shuntvolumen und kann die Regurgitationsvolumina bei Klappeninsuffizienzen quantifizieren. Insbesondere bei der Diagnostik der angeborenen Herzfehler kommt der Kardio-MRT ein wesentlicher Stellenwert zu, Topografie und Hämodynamik können in vielen Fällen nicht-invasiv durch Kardio-MRT allein geklärt werden. In den Abteilungen mit einem Schwerpunkt für Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern (EMAH) sollte dies zumindest in Kooperation vorgehalten werden.<sup>7</sup>

### 8.2.3 Bildgebung bei Rhythmusstörungen

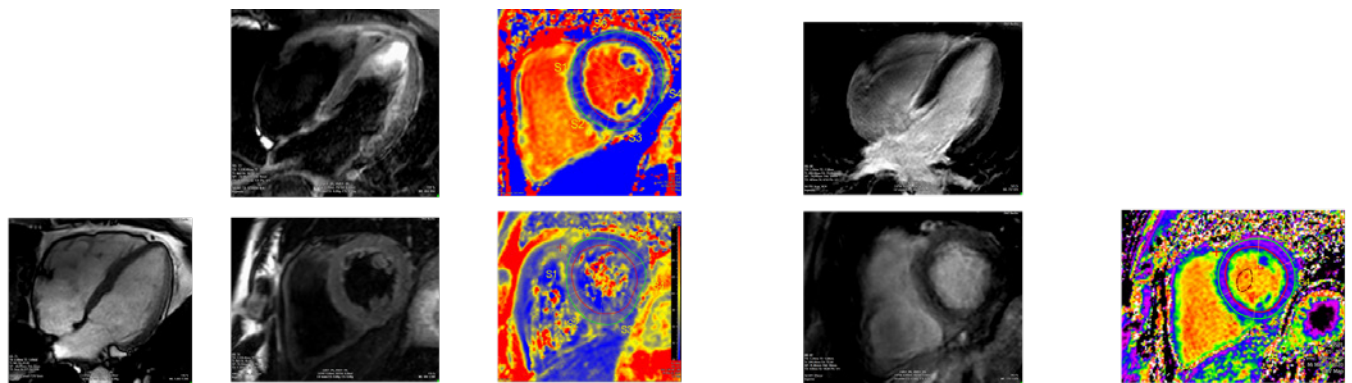
Durch Visualisierung der Erregungsabläufe und die Lokalisierung von Ausgangs- und Knotenpunkten mit dem elektromagnetischen 3D-Mapping in Kombination mit Ultraschall-Bildgebung (lokal, transösophageal und transthorakal) sowie dem digitalen Röntgen erlaubt eine komplexe Bildgebung die erfolgreiche Behandlung von Herzrhythmusstörungen. Spezifische Darstellung von ungewöhnlichen anatomischen Verhältnissen wie z.B. Pulmonalvenen-Anomalien können im Vorfeld durch CT- oder MRT-Bildgebung identifiziert werden. In der Vorbereitung einer Ablation bei ventrikulären Tachykardien kann die Visualisierung eines linksventrikulären Narbenareals mit Kardio-MRT hilfreich sein.<sup>8</sup>

### 8.2.4 Bildgebung bei Herzinsuffizienz

Im Vordergrund stehen die Klärung der Ätiologie und die Quantifizierung des Ausmaßes der Herzinsuffizienz. Die Echokardiographie ist die Methode der Wahl und kann sehr häufig schon klare Hinweise geben.

Bei der Herzinsuffizienz mit erhaltener linksventrikulärer Funktion (HFpEF) können echokardiographische Parameter die Diagnose sichern. Bei der Herzinsuffizienz mit reduzierter linksventrikulärer Funktion (HFrEF) steht häufig die Klärung der Ätiologie im Vordergrund. Neben der Echokardiographie und nuklearmedizinischen Verfahren wird häufig die Kardio-MRT eingesetzt. In vielen Fällen kann eine Diagnosestellung erfolgen, ohne dass eine weitergehende Diagnostik mittels endomyokardialer Biopsie erforderlich wird. Durch die MRT-Late-Enhancement-Technik kann eine ischämische Herzerkrankung mit sehr hoher Sicherheit diagnostiziert werden. Auch eine Herzinsuffizienz im Rahmen einer akuten oder chronischen Myokarditis kann mit dem zusätzlichen Einsatz von T1- und T2-Mapping-Techniken diagnostiziert werden. Eine primäre Manifestation oder eine kardiale Beteiligung bei Systemerkrankungen wie z.B. der Sarkoidose oder der Amyloidose lassen sich mithilfe der Kardio-MRT nachweisen, sodass Myokardbiopsien erspart bzw. sehr gezielt möglich werden. Der Nachweis einer kardialen Amyloidose ist auch durch moderne nuklearmedizinische Verfahren möglich.<sup>9,10,11</sup>

## CMR-Untersuchungsprotokoll



Cinefrequenz, Pericarderguss	T1 (oben) zeigt die Relaxierungszeit der Protonen in Längsrichtung, T2 (unten) in Querrichtung. In T2 wurde mit STIR (Short-Tau Inversion Recovery) gewichtet (Fettsuppression im Myokard und Pericard)	Parametrische Darstellung je nach T1 (oben) oder T2 (unten) gewichtet	LGE (Late Gadolinium Enhancement): späte Kontrastmittel-Anreicherung (Gadolinium) zur Narben-/Entzündungssuche in Myokard und Perikard	Parametrisches Mapping von T1 nach Berechnung der myokardialen extrazellulären Volumenfraktion (ECV): Die Methode dient der Differenzierung von Fibrose, Ödem, Amyloid, Myozytennekrose
------------------------------	---	---	--	---

Start 25–30 Minuten Ende

Abb. 8/7: Schematische Darstellung eines CMR-Untersuchungsprotokolls (Cardiovascular Magnetic Resonance) gemäß der internationalen Empfehlung, hier zur Abklärung von COVID-19-Herzbeteiligungen.<sup>12</sup> Copyright: S. Kelle, CMR Akademie am Deutschen Herzzentrum Berlin (DHZB)

### 8.3 Linksherzkatheter

Für die DGK: Prof. Dr. Eckart Fleck (Berlin)

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 Herzkatheter-Untersuchungen/-interventionen ab, fällt aber bei einer Gesamtbetrachtung ins Gewicht. Außerdem besteht eine gewisse Überschneidung des ambulanten und stationären Sektors.

#### 8.3.1 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 2019 übernommen oder die Angaben auf Internet-Seiten der Einrichtung ermittelt. Von den 406 Einrichtungen verfügen 381 (2019: 496) Einrichtungen über insgesamt mindestens 841 (2019: 1.007) 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 92,9% der Betreiber von Herzkatheterlaboren in der DGK-Umfrage gibt es eine 24-Stunden-Bereitschaft für die Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom.

#### Einrichtungen mit Linksherzkatheter-Messplätzen

Anzahl HKL pro Einrichtung	2016			2020		
	Anzahl Einrichtungen	Summe HKL	Anteil (%)	Anzahl Einrichtungen	Summe HKL	Anteil (%)
1	204	204	41,1	117	117	30,7
2	193	386	38,9	163	326	42,8
3	50	150	10,1	48	144	12,6
4	26	104	5,2	30	120	7,9
5	14	70	2,8	11	55	2,9
6	8	48	1,6	9	54	2,4
7	0	0	0,0	2	14	0,5
10	1	10	0,2	0	0	0,0
11	0	0	0,0	1	11	0,3
<b>Summe</b>	<b>496</b>	<b>972</b>	<b>100,0</b>	<b>381</b>	<b>841</b>	<b>100,0</b>

Darstellung auf Grundlage der DGK-Erhebungen 2016 und 2020

Tab. 8/4: Zahl der Einrichtungen (Inst.) mit einem oder mehreren Herzkatheterlaboren/Linksherzkatheter-Messplätzen (HKL) in den Jahren 2016 und 2020

## Linksherzkatheter-Messplätze nach Bundesländern

Land	Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland		Bevölkerung am 31.12.2020		Einwohner je LHK-Messplatz
	Anzahl	%	Anzahl in Tsd.	%	Anzahl
Baden-Württemberg	150	12,4	11.103,0	13,4	74.020
Bayern	206	17,0	13.140,2	15,8	63.787
Berlin	54	4,5	3.664,1	4,4	67.853
Brandenburg	41	3,4	2.531,1	3,0	61.733
Bremen	7	0,6	680,1	0,8	97.161
Hamburg	40	3,3	1.852,5	2,2	46.312
Hessen	87	7,2	6.293,2	7,6	72.335
Mecklenburg-Vorpommern	28	2,3	1.610,8	1,9	57.528
Niedersachsen	109	9,0	8.003,4	9,6	73.426
Nordrhein-Westfalen	266	21,9	17.925,6	21,6	67.389
Rheinland-Pfalz	50	4,1	4.098,4	4,9	81.968
Saarland	19	1,6	984,0	1,2	51.789
Sachsen	43	3,5	4.056,9	4,9	94.347
Sachsen-Anhalt	35	2,9	2.180,7	2,6	62.305
Schleswig-Holstein	42	3,5	2.910,9	3,5	69.307
Thüringen	35	2,9	2.120,2	2,5	60.578
<b>Deutschland</b>	<b>1.212</b>	<b>100,0</b>	<b>83.155,0</b>	<b>100,0</b>	<b>68.610</b>

Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes 2020

Tab. 8/5: Anzahl Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland im Jahr 2020

### 8.3.1.1 Einrichtungen und Linksherzkatheter-Messplätze

Einen Hinweis auf die Versorgungsstruktur liefert die Relation von Einrichtungen und Messplätzen: Die 841 (2019: 1007) Linksherzkatheter-Messplätze in Deutschland verteilen sich auf 381 Einrichtungen wie in Tabelle 8/4 dargestellt.

### 8.3.1.2 Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland

Die Verteilung der Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland findet sich in der Tabelle 8/5. Im Mittel über die Bundesländer stand im Jahr 2020 für 68.610 (2019: 69.829) Einwohner je ein Linksherzkatheter-Messplatz zur Verfügung. Eine wahrscheinlich unerhebliche Unschärfe kommt dadurch zustande, dass die offizielle Erhebung durch Destatis nur Einrichtungen in Krankenhäusern erfasst.

### 8.3.2 Linksherzkatheter-Untersuchungen und PCI – 2020

#### 8.3.2.1 Zahl der Linksherzkatheter-Untersuchungen

##### Methodik der Erhebung

Für das Jahr 2020 lagen 597 Adressen von Einrichtungen der interventionellen Kardiologie vor, davon waren 488 Krankenhäuser, 12 medizinische Versorgungszentren (MVZ) an Krankenhäusern und 88 Praxen/Praxisgemeinschaften. 410 Einrichtungen beteiligten sich an der Erhebung (Stichtag: 29.10.2021). Davon waren 362 Krankenhäuser, 6 MVZ und 34 Praxen/Praxiskliniken. 406 der 410 teilnehmenden Einrichtungen bieten Linksherzkatheter-Untersuchungen an (Tabelle 8/6). Zwei Einrichtungen führten nur elektrophysiologische Leistungen, Ablationen und Schrittmachereingriffe durch, eine Einrichtung nur elektrophysiologische Untersuchungen und Ablationen und eine Einrichtung nur Ablationen.



### Teilnahmequote

Von 458 Einrichtungen lagen Daten vor. Für insgesamt 48 Einrichtungen wurden die Daten von einer anderen Einrichtung in kumulierter Form berichtet. Die Ausschöpfung der Adressdatei für die Leistungszahlen der Herzkatheterlabore 2020 entspricht einer Quote von 77 % (2019: 79 %).

### Hochrechnung

Im Vergleich zu den Vorjahren wurde für 2020 keine Hochrechnung der Daten vorgenommen. Das Jahr 2020 war das erste Pandemie-Jahr mit erheblichen Auswirkungen auf den Leistungsumfang der kardiologischen Einrichtungen. Die Kliniken waren von den Einschränkungen durch die Pandemie in sehr unterschiedlichem Maße betroffen, sodass davon ausgegangen werden musste, dass die Daten früherer Jahre kaum das Leistungsgeschehen einzelner Kliniken im Pandemiejahr 2020 wiedergeben würden. Auf Bundesebene konnte auf die Daten von InEK zurückgegriffen werden. Eine Aufteilung auf Bundesländerebene liegt dort aber nicht vor.

### Plausibilität der Daten für

#### Linksherzkatheter-Untersuchungen

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, weil sie je Behandlungsfall pro diagnosebezogener Fallgruppe mehrfach genannt werden können): Das Statistische Bundesamt weist für den Code 1-275 für das Jahr 2019 die Anzahl 853.156 Untersuchungen und für 2020 die Anzahl 766.324 Untersuchungen aus, das heißt: Es ergibt sich ein Trend von -10,2 % von 2019 nach 2020.

Für diagnostische Koronarangiographien ergibt sich damit ein Rückgang im stationären Bereich. Für stationäre Koronarinterventionen werden für den OPS-Code 8-837 für 2019 eine Anzahl von 714.092 Interventionen und für 2020 eine Anzahl von 662.935 Interventionen angegeben, das heißt: Es ergibt sich ein Trend von -7,72 %. Im niedergelassenen Bereich weisen die Daten der KBV einen Trend von -7,0 % für diagnostische Koronarangiographien und -4,4 % für

## Linksherzkatheter-Untersuchungen und PCI – 2015 und 2020

	Linksherzkatheter-Untersuchungen		PCI	
	2015	2020	2015	2020
Anzahl insgesamt	774.601	638.508	328.983	267.299
Mittelwert	1.810	1.573	769	663
Min	42	10	0	0
Max	8.883	7.501	5.798	3.018
Basis (berichtende Einrichtungen)	428	406	428	403
Krankenhaus (InEK)		718.010		320.077
Ambulanter Bereich (KBV)		80.741		13.296
<b>ambulanter und stationärer Bereich*</b>	<b>911.841</b>	<b>798.751</b>	<b>365.038</b>	<b>333.373</b>
<b>Trend 2015 zu 2020</b>	<b>- 12,4%</b>		<b>- 8,7%</b>	

\* 2015 Ergebnisse der Hochrechnung der DGK auf Basis der DGK-Umfrage, 2020 Daten des InEK und der KBV wegen fehlender Hochrechnung Berechnung auf Grundlage der DGK-Umfragen 2015 und 2020 und Daten des InEK

Tab. 8/6: Effektiv gemeldete Linksherzkatheter-Untersuchungen (HKI) und Perkutane Koronarinterventionen (PCI) für die Jahre 2015 und 2020

Interventionen aus. Der erstmalig erfasste deutliche Rückgang sowohl bei diagnostischen als auch interventionellen Eingriffen entspricht den insgesamt rückläufigen Zahlen und spiegelt die Auswirkungen der pandemie-bedingten Zurückhaltung der Patienten wider, stationäre Aufenthalte möglichst zu vermeiden.

### 8.3.2.2 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.<sup>13</sup>

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 25.03.2022 wurden von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK) 338 Chest-Pain-Units (CPU) zertifiziert.

## 8.4 Strukturen in der pädiatrischen Kardiologie und Kinderherzchirurgie

Für die DGPK: Dr. Anja Tengler (München), Prof. Dr. Matthias Gorenflo (Heidelberg); DGTHG: Prof. Dr. Christian Schlensak (Tübingen)

Angeborene Herzfehler (AHF) sind die häufigsten angeborenen Organfehlbildungen des Menschen. In der PAN-Studie wurde im Zeitraum 2006–2008 deutschlandweit eine Prävalenz von 1,1 % für alle AHF bei Lebendgeborenen und Säuglingen im ersten Lebensjahr ermittelt.

61 % der gemeldeten Herzfehler waren den leichten, 27 % den moderaten und 12 % den schweren Vitien zuzuordnen. Der bei weitem häufigste Herzfehler war der Ventrikelseptumdefekt mit einem relativen Anteil von 48 % aller registrierten AHF, fast zwei Drittel davon kleine und muskuläre Defekte. Zweithäufigster Fehler war der Vorhofseptumdefekt mit einem relativen Anteil von 16 %. Unter den schweren Herzfehlern führte die Gesamtgruppe der singulären Ventrikel, von denen das hypoplastische Linksherzsyndrom die häufigste Läsion darstellte.<sup>14</sup> Assoziierte genetische Anomalien fanden sich in sehr unterschiedlichem Ausmaß mit einer Bandbreite von 1 % (valvuläre Aortenstenose, kleiner muskulärer Septumdefekt) bis 64 % (atrioventrikulärer Septumdefekt: Assoziation mit Trisomie 21).<sup>14</sup>

Viele angeborene Herzfehler (Ausnahme spontan verschlossene Shuntvitien) bedürfen wegen potentieller Komplikationen im Langzeitverlauf der lebenslangen Überwachung durch einen Spezialisten für angeborene Herzfehler.<sup>15</sup>

### 8.4.1 Versorgung von Kindern mit angeborenen Herzfehlern

Umfrage der Kinderkardiologen: Die Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler e. V. (DGPK) hat in einer Umfrage für den Deutschen Herzbericht 2021 unter stationär tätigen Kinderkardiologen Leistungsdaten der Versorgung für das Jahr 2020 ermittelt.

### 8.4.1.1 Die ambulante Versorgung

Diese findet durch Kinderkardiologen in drei miteinander verbundenen Versorgungsstrukturen statt:

1. niedergelassene Kinderkardiologen in eigener Praxis oder MVZ (Abbildung 8/8). Von den etwa 200 Ärzten arbeitet derzeit die große Mehrzahl pädiatrisch und kinderkardiologisch 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 allgemein-pädiatrischen Kliniken tätigen Kinderkardiologen (AAPK) in der DGPK zusammengeschlossen sind.
3. Ambulanzen kinderkardiologischer Kliniken oder Abteilungen (meist an Universitätskliniken oder Herzzentren, in denen im Jahr 2017 etwa 130 Kinderkardiologen tätig waren).

### Kinderkardiologen in ambulanter Praxis



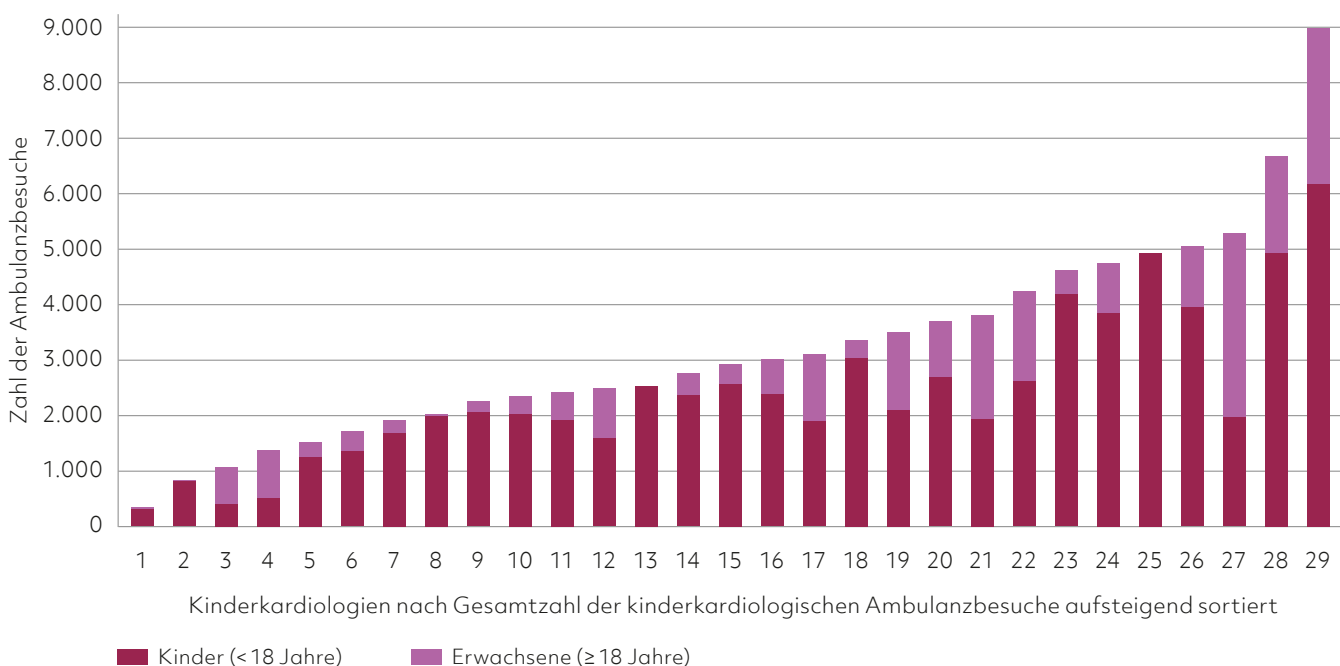
Die Verteilung dieses ambulanten Versorgungsangebots durch drei miteinander verbundene Strukturen ist weitgehend über ganz Deutschland flächendeckend. Inhalte der ambulanten Tätigkeit sind die Diagnostik und Therapie von Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter bis zum vollendeten 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, zum Teil interdisziplinär mit den internistischen Kardiologen, weiter betreuen.

### 8.4.1.2 Ambulante kinder-kardiologische Versorgung in Kliniken

Im Jahre 2020 gab es in Deutschland – gemäß der Umfrage der DGPK-Fachgesellschaft – in 29 der 36 katheterinterventionell und herzchirurgisch arbeitenden Kliniken 70.221 ambulante Untersuchungen und Behandlungen von Kindern unter 18 Jahren. Pro Zentrum entsprach das einem Median von 2.061 Behandlungen. Zeitgleich wurden in diesen Zentren 23.250 (Median 479) ambulante Untersuchungen und Behandlungen in der Gruppe der Erwachsenen mit angeborenem Herzfehler (EMAH) durchgeführt, wie die Abbildung 8/9 verdeutlicht.

Kinderkardiologische Kliniken nach Zahl der Ambulanzbesuche – 2020



Jede Zahl der x-Achse steht für ein einzelnes Zentrum.  
DGPK-Umfrage aus dem Jahren 2021 und 2022 über erbrachte Leistungen in 2020

Abb. 8/9: Ambulante Versorgung in den invasiv/interventionell arbeitenden Kliniken im Jahr 2020

### 8.4.1.3 Die stationäre Versorgung

Die stationäre Versorgung von pädiatrischen Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen findet in zwei miteinander verbundenen Krankenhausstrukturen statt:

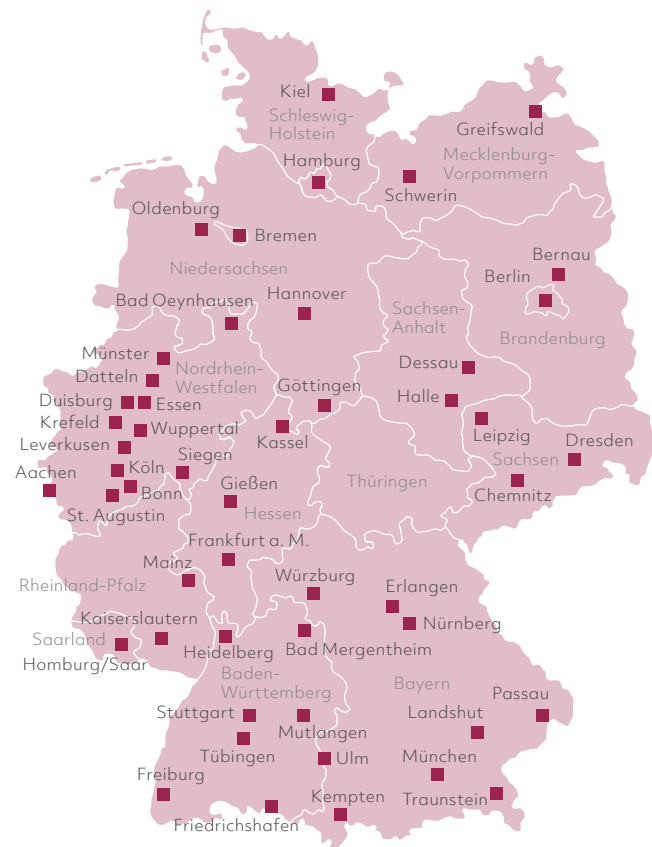
1. in kinderardiologischen und kinderardiochirurgischen Kliniken (meist Universitätskliniken oder Herzzentren).

2. in allgemeinpädiatrisch 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 8/10 zeigt die Standorte der Kinderkardiologen an Kliniken für das Jahr 2020.

Kinderkardiologen an Kliniken

Standorte der Kinderherzzentren



■ Standorte der an Kinderkliniken tätigen Kinderkardiologen  
Insgesamt 214 Kinderkardiologen in Kinderkliniken an 53 Standorten.

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGPK

Abb. 8/10: Standorte der Kinderkardiologen an Kliniken im Jahr 2020



**Standorte**  
○ Herzkatheteruntersuchungen, 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

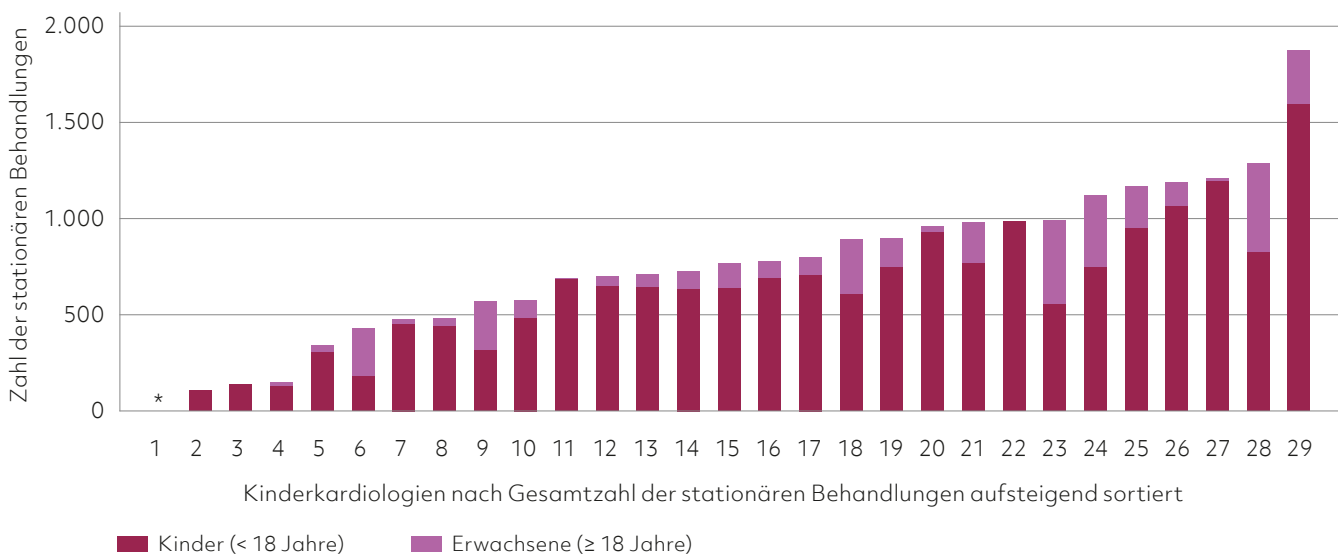
Abb. 8.11: Standorte und Leistungsstruktur der Kinderherzzentren im Jahr 2020

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 herzoperierter Kinder, mit all ihren spezifischen Problemen und physiologischen Besonderheiten, erfolgt am besten interdisziplinär auf einer fachgebundenen pädiatrisch-kardiologischen Intensivstation unter der gemeinsamen fachlichen Leitung der Kinderkardiologie und Kinderherzchirurgie. Ebenso unentbehrlich sind die Expertisen der pädiatrischen Kardioanästhesie, des kardiotechnischen Personals und der pädiatrisch-kardiologischen Pflege.

Die Abbildung 8/11 gibt einen Überblick über die Standorte mit invasiver Herzdiagnostik und/oder Operationen angeborener Herzfehler (Patienten 0–17 Jahre) in Deutschland im Jahr 2020.

Die Zahl stationärer Fälle kinder-kardiologischer Patienten dieser 29 Kliniken, von welchen eine keine Angaben gemacht hat, lag 2019 gemäß DGPK-Umfrage bei 18.113 Patienten und stieg 2020 auf 18.233. Im gleichen Zeitraum fiel die Zahl der stationären Behandlungen bei angeborenem Herzfehler im Erwachsenenalter von 4.853 im Jahr 2019 auf 3.822 im Jahr 2020 und liegt damit auf dem Niveau von 2018 (Abbildung 8/12).

### Kinderkardiologische Kliniken nach Zahl der stationären Behandlungen – 2020



Jede Zahl der x-Achse steht für ein einzelnes Zentrum

\*keine Angaben zur Anzahl der stationären Behandlungen

DGPK-Umfrage aus den Jahren 2021 und 2022 über erbrachte Leistungen in 2020

Abb. 8/12: Stationäre Versorgung in den invasiv/interventionell arbeitenden Kliniken aus dem Jahr 2020

## 8.4.2 EMAH-Versorgungsstrukturen

Die ambulante Betreuung der EMAH-Patienten erfolgt gemeinsam durch Kinderkardiologen und Kardiologen.

Die Musterweiterbildungsordnung der Bundesärztekammer (BÄK) 2018 mit Fassung vom 12./13.11.2020 sieht die Zusatz-Weiterbildung „Spezielle Kardiologie für Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern (EMAH) in Ergänzung zu einer Facharztkompetenz“ vor für die „spezielle Diagnostik und Therapie komplexer struktureller angeborener Herzfehler im Erwachsenenalter“. Voraussetzung ist somit die Facharztanerkennung für Kinder- und Jugendmedizin mit Schwerpunkt Kinder- und Jugend-Kardiologie bzw. Innere Medizin und Kardiologie. Damit wurde die Basis für eine Versorgung von EMAH sowohl durch Kinderkardiologen als auch durch Kardiologen mit EMAH-Zertifizierung geschaffen.

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 bereits 2006 ein Zertifizierungsverfahren

erarbeitet, mit dem EMAH-Kinderkardiologen und -Kardiologen auf ihren Wissensstand hin geprüft und die Strukturen der regionalen EMAH-Zentren und Schwerpunktpraxen sowie der regionalen und überregionalen EMAH-Zentren überprüft werden. Die Prüfinstanzen werden seit der neuen Weiterbildungsordnung der BÄK 2020 (s.o.) von den zuständigen Landesärztekammern übernommen. Diese Strukturen wurden und werden seitdem in den einzelnen Bundesländern aufgebaut und umgesetzt.

Die Kliniken, die Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern behandeln, müssen für eine Zertifizierung als EMAH-Zentrum strukturell und personell nach Maßgaben der EMAH-Taskforce vollständig ausgerüstet sein. Dazu gehört eine fest gefügte Kooperation mit einer entsprechend personell und strukturell aufgebauten Herzchirurgie. Auch die medizinischen Nachbardisziplinen Radiologie, Neurologie, Orthopädie und Frauenheilkunde müssen vorgehalten werden.

Die dabei entwickelte dreistufige Basisversorgung baut auf der hausärztlichen Versorgung durch Allgemeinmediziner, Internisten, Kinder- und Jugendärzte auf, die in Abstimmung mit den zertifizierten EMAH-Praxen und EMAH-Zentren die Basisversorgung

### Versorgungsstruktur der EMAH-Patienten

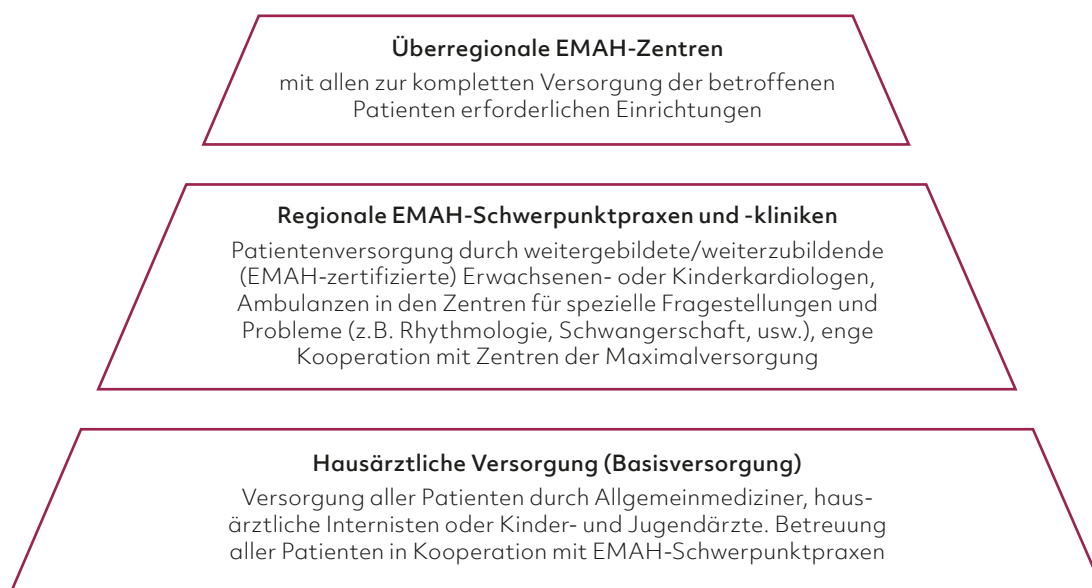


Abb. 8/13: Versorgungsstruktur der EMAH-Patienten, modifiziert nach H. Kaemmerer et al.<sup>15</sup>

sicherstellen. Dabei sollen insbesondere Patienten mit komplexen Herzfehlern (z.B. univentrikuläre Herzen, operierte Fallot'sche Tetralogie, operierte Transposition der großen Gefäße usw.) in EMAH-Schwerpunktpraxen, bzw. an regionalen und überregionalen EMAH-Zentren versorgt werden. Abbildung 8/13 zeigt diese Versorgungsstruktur.

#### 8.4.2.1 Träger der EMAH-Versorgung und ihre Leistungszahlen

Bis heute wurden gemeinsam von der DGK, der DGPK und der DGTHG 24 Zentren als „Überregionales EMAH-Zentrum“, sechs Kliniken als „EMAH-Schwer-

punktkliniken“ und acht Praxen als „EMAH-Schwerpunktpraxis“ zertifiziert (Stand April 2022).

Die überregionalen EMAH-Zentren gaben für 2020 bei Ihrer Zertifizierung die in Tabelle 8/7 zusammengestellten Leistungszahlen an.

Die Abbildung 8/14 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

#### 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	3.299	233/210/23	185	103	14+4
2	3.095	59/197/157	146	99	1+12
3	2.513	130/110/36	23	31	6+2
4	1.839	67/94/51	103	73	7+1
5	1.612	280**	44	0	5+2
6	1.372	76/91/101	149	68	5+1
7	1.325	43/21/27	34	21	5+1
8	1.200	121/23/7	35	60	5+1
9	998	24/31/34	20	37	4+1
10	938	104/18/12	57	34	3+2
11	905	133**	18	30	4+1
12	888	65/110/265	19	79	2+1
13	843	60/24/6	18	24	7+1
14	650	58/143/260	74	177	5+2
15	427	20/46/0	6	63	1+1
16	346	15/10/10	14	6	1+1
17	326				1+0
18	323	17/48/73	25	17	4+2
19	211				1+0
20	169				4+0
21	131				1+0
22	111				
23	105	14/19/53	52	1	1+1
24	78		0	0	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

Tab. 8/7: Leistungszahlen der im Jahr 2020 zertifizierten überregionalen EMAH-Zentren zum Zeitpunkt der ersten Zertifizierung



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 Erwachsenen-Kardiologie stammten. 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 derzeit aktiven Ärzte geführt sind.<sup>16</sup>

Die Abbildung 8/15 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



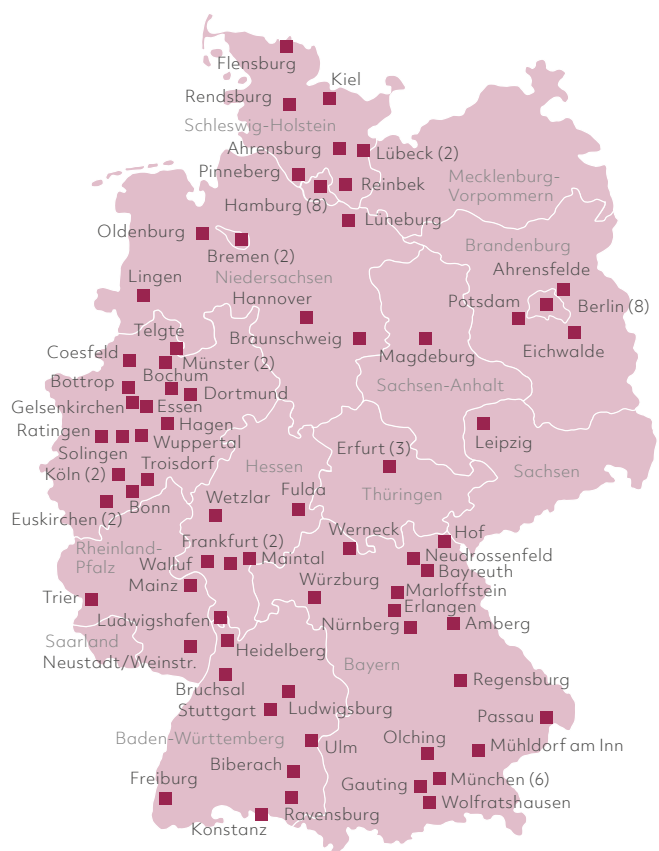
- Standorte überregionale EMAH-Zentren
- Standorte institutionalisierte EMAH-Ambulanzen an Universitäts- und anderen Kliniken (> 5 EMAH-Patienten/Jahr)

Dargestellt werden ausschließlich Standorte, an denen praktizierende und aktiv behandelnde Ärzte tätig sind.

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGPK

Abb. 8/14: Zertifizierte überregionale EMAH-Zentren und EMAH-Ambulanzen/Sprechstunden an Universitäts- und anderen Kliniken in Deutschland im Jahr 2020

### 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. 8/15: Standorte der niedergelassenen EMAH-zertifizierten Ärzte im Jahr 2020

## 8.5 Kardiologische Rehabilitation

Für die DGPR: PD. Dr. Kurt Bestehorn (Zell),  
Prof. Dr. Axel Schlitt (Quedlinburg),  
Prof. Dr. Bernhard Schwaab (Timmendorfer Strand)

Gemäß der S3-Leitlinie „Kardiologische Rehabilitation im deutschsprachigen Raum Europas“ handelt es sich um eine multidisziplinäre, an Patienten individuell angepasste Therapiemaßnahme.<sup>17</sup> Konsequenterweise besteht die kardiologische Rehabilitation als komplexes Element aus einer Kombination zahlreicher therapeutischer und präventiver Maßnahmen. Dafür steht in Deutschland eine umfassende, differenzierte Versorgungsstruktur zur Verfügung, die der beruflichen, häuslichen und sozialen Reintegration der Betroffenen dient.<sup>18, 19</sup>

### 8.5.1 Stationäre und ambulante Rehabilitation

Für die gemäß WHO-Phase 2 der Rehabilitation, also die Anschlussheilbehandlung (AHB) bzw. Anschlussrehabilitation (AR), die sich möglichst unmittelbar an die Behandlung im Akutkrankenhaus (Phase 1 nach WHO) anschließen soll, stehen zahlreiche ambulante und stationäre Rehabilitationseinrichtungen zur Verfügung. Ein offizielles Verzeichnis aller Einrichtungen ist leider nicht verfügbar. Die Bundesarbeitsgemeinschaft Rehabilitation (BAR) führt in ihrem Verzeichnis 160 stationäre Einrichtungen für die kardiologische Rehabilitation auf. In der deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation in der Kardiologie (DGPR) sind 101 Einrichtungen Mitglied, davon bieten 33 eine ambulante Rehabilitation an.

Die DGPR führt seit Jahren eine einrichtungs- und trägerübergreifende Erhebung über das Leistungsspektrum der kardiologischen Rehabilitation durch, in der auch Daten zur Struktur abgefragt werden. Zwei Drittel der Einrichtungen haben sich an der Erhebung der Daten des Jahres 2020 beteiligt. Bei 74,3% der Einrichtungen handelt es sich um private, bei 8,1% um öffentliche bzw. bei 2,8% um gemeinnützige Träger, in 13,5% ist die DRV und in 1,4%

eine Krankenkasse Träger. 20,3% der Einrichtungen sind wirtschaftlich an ein Herzzentrum gebunden, 10,8% an ein MVZ/Ärztelhaus/Arztpraxis.

58,1% der Einrichtungen führen stationäre und ambulante Rehabilitation durch, nur stationäre Rehabilitation wird von 18,9% angeboten, nur ambulante Rehabilitation von 23,0%. Für 2020 wurden Daten von 94.968 Fällen (63,8 Jahre  $\pm$  5,7 Jahre; 31,0% Frauen; 45,6% Erwerbstätige; 54,4% Rentner) geliefert. Die Patientenzahlen pro Einrichtung variierten zwischen 91 und 3.568, im Durchschnitt 1.273 (Median: 1.124). Mit 80,2% überwog die AHB/AR, in 17,0% wurde die kardiologische Rehabilitation im allgemeinen Antragsverfahren durchgeführt. Der Anteil rein ambulanter Rehabilitationsverfahren lag bei 1,7%. Bei den Einweisungsdiagnosen überwiegt die koronare Herzerkrankung mit 43,4% der Fälle (Details siehe Kapitel 7).

Die rehabilitativen und präventiven Maßnahmen bestanden neben Arzt- und Pflegevisiten inklusive Wundmanagement aus:

- Monitor-überwachtem Ergometertraining,
- Terraintraining/„Nordic Walking“
- Medizinischer Trainingstherapie
- Gymnastik
- Physiotherapie
- Dynamischem Krafttraining
- Psychologischen Einzel und Gruppengesprächen
- Entspannungsübungen
- Sozialberatung
- Vorträgen/Seminaren
- Schulung zu den Themen Herzinsuffizienz, Diabetes, Tabakentwöhnung, INR-Selbstmanagement
- Ernährungsberatung und Diätlehrküche.

Diese Maßnahmen entsprechen den Vorgaben der S3-Leitlinie<sup>17</sup> und dem Katalog der therapeutischen Leistungen der DRV. Sie belegen den multimodalen Ansatz und die Interdisziplinarität der kardiologischen Rehabilitation. In 34,2% der Fälle wurde die Teilnahme an einer ambulanten Herzgruppe organisiert.

### 8.5.2 Phase 3 der Rehabilitation (ambulante Herzgruppen)

Um den Effekt der Maßnahmen der ambulanten oder stationären Rehabilitation zu perpetuieren, wird in nationalen und internationalen Leitlinien<sup>20</sup> empfohlen, die in der Phase 2 begonnene Bewegungstherapie weiterzuführen, z.B. in einer der ambulanten Herzgruppen. Die DGPR vertritt mit ihren Landesorganisationen knapp 9.000 Herzgruppen (HG) mit annähernd 180.000 chronisch Herzkranken. Neben der Bewegungstherapie werden in den Herzgruppen auch die weiteren Inhalte der Sekundärprävention vermittelt. Auf Initiative der

DGPR ist für Herzinsuffiziente mit den Herzinsuffizienzgruppen eine ambulante Trainingsform entwickelt worden, die von allen gesetzlichen Krankenkassen anerkannt ist. So haben herzkranken Patienten mit deutlich eingeschränkter Ejektionsfraktion die Möglichkeit, wohnortnah unter ärztlicher Aufsicht zu trainieren.

### 8.5.3 Einfluss der COVID-19-Pandemie

Die COVID-19-Pandemie hat nicht nur die Akutmedizin wie z.B. die kardiologischen Akutkliniken<sup>21</sup> und die Behandlung der akuten Herzinsuffizienz beeinträchtigt<sup>22</sup>, sondern auch die kardiologische Rehabilitation, wie eine Blitzumfrage der DGPR im August 2020 gezeigt hatte<sup>23</sup>, die sich auf die ersten Monate der Pandemie bezog. Inwieweit die Pandemie im gesamten Jahr 2020 die Situation beeinflusst hat, wurde im Rahmen der o.g. jährlichen Online-Erhebung bei kardiologischen Rehabilitationseinrichtungen untersucht (siehe Kapitel 10.1.3).

## Literatur

- 1 Beckmann A et al. 2021. German Heart Surgery Report 2020: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2021; 294:294–307
- 2 Achenbach, S et al. 2012. Konsensusempfehlungen der DRG/DGK/DGPK zum Einsatz der Herzbildgebung mit Computertomographie und Magnetresonanztomographie, *Kardiologie* 2012 · 6:105–125
- 3 Giannitsis, E et al. 2019. Kommentar zur vierten Universellen Definition des Myokardinfarkts der gemeinschaftlichen ESC/ACCF/AHA/WHF Task Force. *Kardiologie* 13, 337–345 (2019), <https://doi.org/10.1007/s12181-019-00343-6>;
- 4 Thiele, H et al. 2020. Kommentar zu den 2020er Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) zum Management des akuten Koronarsyndroms bei Patienten ohne persistierende ST-Strecken-Hebung. *Kardiologie* 15, 19–31 (2021), <https://leitlinien.dgk.org/2021/kommentar-zu-den-leitlinien-2020-der-esc-zum-management-des-akuten-koronarsyndroms-bei-patienten-ohne-persistierende-st-strecken-hebung/>
- 5 Collet JP et al. 2021. ESC Scientific Document Group, 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC), *European Heart Journal*, Volume 42, Issue 14, 7 April 2021, Pages 1289–1367, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa575>
- 6 Knuuti J et al. 2020. ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2020 Jan 14;41(3):407–477. doi: 10.1093/eurheartj/ehz425. Erratum in: *Eur Heart J*. 2020 Nov 21;41(44):4242. PMID: 31504439
- 7 Kuck, KH et al. 2020. Konsensuspapier der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) und der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) zur kathetergestützten Aortenklappenimplantation (TAVI) 2020. *Kardiologie* 14, 182–204 (2020). <https://doi.org/10.1007/s12181-020-00398-w>
- 8 Hindricks G et al. 2021. ESC Scientific Document Group, 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC, *European Heart Journal*, Volume 42, Issue 5, 1 February 2021, Pages 373–498, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>
- 9 McDonagh TA et al. 2021. ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2021 Sep 21;42(36):3599–3726. doi: 10.1093/eurheartj/ehab368. Erratum in: *Eur Heart J*. 2021 Oct 14;: PMID: 34447992
- 10 Frantz, S et al. 2022. Kommentar zu den Leitlinien (2021) der ESC zur Diagnose und Behandlung akuter und chronischer Herzinsuffizienz. *Kardiologie* (2022). <https://doi.org/10.1007/s12181-022-00543-7>
- 11 Yilmaz, A et al. 2019. Diagnostik und Therapie der kardialen Amyloidose. *Kardiologie* 13, 264–291 (2019). <https://doi.org/10.1007/s12181-019-00344-5>
- 12 Hundley, WG et al. 2022. Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR) guidelines for reporting cardiovascular magnetic resonance examinations. *J Cardiovasc Magn Reson* 24, 29 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12968-021-00827-z>
- 13 Perings S et al. 2010. Konsensuspapier der Task-Force „Brustschmerz-Ambulanz“ der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung. *Kardiologie* 4: 208–13
- 14 Lindinger A et al. 2011. Angeborene Herzfehler in Deutschland. Prävalenzen im ersten Lebensjahr und Assoziationen mit genetischen und extrakardialen Erkrankungen. *Kardiologie* 2011;5:325–33.
- 15 Kaemmerer H et al. 2006. Clinical Research in Cardiology, Band 95, Supplement 4 *Clin Res Cardiol*: 95:76–84 Suppl 4 (2006).
- 16 Pädiater und Internisten mit EMAH-Zusatzqualifikation: <https://www.kinder-herzstiftung.de/emah.php>
- 17 S3-Leitlinie Kardiologische Rehabilitation im deutschsprachigen Raum Europas (D-A-CH). AWMF Registernummer: 133-001. <https://www.awmf.org/>
- 18 Reimann A et al. 2006. Rahmenbedingungen der kardiologischen Rehabilitation und Prävention. *RVaktuell* 53: 388–97;
- 19 Deutsche Rentenversicherung Bund. 2021. Reha-Bericht: 2021. Die medizinische und berufliche Rehabilitation der Rentenversicherung im Licht der Statistik. Deutsche Rentenversicherung Bund, Berlin
- 20 Piepoli MF et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts): Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *European journal of preventive cardiology*. 2016;23(11):NP1–NP96.
- 21 Nef H et al. 2021. Impact of the COVID-19 pandemic on cardiovascular mortality and catheterization activity during the lockdown in central Germany: an observational study. *Clin Res Cardiol* 2021 Feb;110(2):292–301. doi: 10.1007/s00392-020-01780-0. Epub 2020 Nov 21
- 22 König S et al. 2020. In-hospital care in acute heart failure during the COVID-19 pandemic: insights from the German-wide Helios hospital network. *Eur J Heart Fail* . 2020 Dec;22(12):2190–2201. doi: 10.1002/ejhf.2044. Epub 2020 Dec 2
- 23 Schlitt A et al. 2021. Situation der kardiologischen Rehabilitation im Rahmen der COVID-19-Pandemie in Deutschland – eine Blitzumfrage der Deutschen Gesellschaft für Rehabilitation und Prävention von Herz-Kreislaufkrankungen (DGPR) zur aktuellen Situation (August 2020). *ZEFQ* 164 (2021) 11–14

# 9. Kardiovaskuläre Forschungsförderung in Deutschland

Die Forschung in der kardiovaskulären Medizin ist als höchst innovativ bekannt und wird durch Entwicklung neuer Therapieverfahren der hohen Prävalenz kardiovaskulärer Erkrankung gerecht. Im Folgenden wird ein Überblick über die Forschungsförderungen der Deutschen Herzstiftung sowie der entsprechenden Fachgesellschaften gegeben. Die Analyse der Publikationsleistungen sowie der Forschungsförderung durch Regierungsmittel (BMBF, DFG, etc.) ist für dieses Berichtsjahr ausgesetzt.

## 9.1 Förderung aus Eigenmitteln der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- Kreislaufforschung e. V. (DGK)

Für die DGK: Prof. Dr. Eckart Fleck, Berlin

Die Fachgesellschaft legt großen Wert auf die Nachwuchsförderung und bietet deswegen eine Reihe von speziellen Programmen an. Auch wenn der Rahmen durchaus begrenzt ist, gibt es Anreize und schafft vor allem Voraussetzungen, um die Kriterien für die Antragsstellung bei DFG, DZHK und BMBF, die regelmäßige Veröffentlichungsnachweise voraussetzen, zu erfüllen (Zusammenstellung der Förderung 2020 siehe unten).

Zusätzlich sorgt die DGK für eine breite Publikationsplattform mit den eigenen international gerankten Journalen „Basic Research in Cardiology“ (BRiC) und „Clinical Research in Cardiology“ (CRiC) sowie den deutschsprachigen Fachzeitschriften „Der Kardiologe“ und „CardioNews“ und der Plattform [www.kardiologie.org](http://www.kardiologie.org).

### 9.1.1 Auflistung der verschiedenen Fördermaßnahmen der DGK:

#### 9.1.1.1 Ehrenpreise

- Albert-Fraenkel-Preis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/ehrenpreise/albert-fraenkel-preis/>)
- Arthur-Weber-Preis
- Paul-Morawitz-Preis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/ehrenpreise/paul-morawitz-preis/>)

- Preis für Wissenschaftsjournalismus (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/ehrenpreise/preis-fur-wissenschaftsjournalismus/>)
- Franz-Loogen-Preis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/ehrenpreise/franz-loogen-preis/>)
- Preis der Fritz Acker Stiftung
- Honorary Award Lecture on Basic Science (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/ehrenpreise/honorary-award-lecture-on-basic-science/>)
- Honorary Award Lecture on Clinical Science (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/ehrenpreise/honorary-award-lecture-on-clinical-science/>)
- Honorary Award Lecture on Prevention (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/ehrenpreise/honorary-award-lecture-on-prevention/>)

#### 9.1.1.2 Preise anderer Gesellschaften, die gemeinsam mit der DGK vergeben werden

- Förderpreis der Stiftung der ALKK (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/sonstige-gemeinsam-mit-dgk/forderpreis-der-stiftung-der-alkk/>)
- Karl-Ludwig-Neuhaus-Forschungspreis der ALKK
- Nachwuchsfonds Innovative Kardiologie der Dr.-Marija-Orlovic-Stiftung (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/sonstige-gemeinsam-mit-dgk/nachwuchsfonds-innovative-kardiologie/>)

- Wissenschaftspreis der Gertrud-Spitz-Stiftung (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/sonstige-gemeinsam-mit-dgk/best-abstract-preis-der-gertrud-spitz-stiftung/>)

### 9.1.1.3 Preise mit Bewerbung

- AGIK-Preis für die beste Fallvorstellung (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/agik-preis-fuer-die-beste-fallvorstellung/>)
- AGIK-Publikationspreis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/agik-publikationspreis/>)
- Andreas-Grüntzig-Forschungspreis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/andreas-gruntzig-forschungspreis/>)
- Forschungspreis der AG23 Herz und Diabetes (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/forschungspreis-der-arbeitsgruppe-herz-und-diabetes/>)
- Franz-Maximilian-Groedel-Forschungspreis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/franz-maximilian-groedel-forschungspreis/>)
- Helmut-Drexler-Publikationspreis der AG13 (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/helmut-drexler-publikationspreis-der-ag13/>)
- Julius-Klob-Publikationspreis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/julius-klob-publikationspreis/>)
- Oskar-Lapp-Forschungspreis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/oskar-lapp-forschungspreis/>)
- Publikationspreis der AG10 Chronische Herzinsuffizienz (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/publikationspreis-der-arbeitsgruppe-chronische-herzinsuffizienz/>)

- Young Investigator Award der AG32 Sportkardiologie

### 9.1.1.4 Stipendien

- Oskar-Lapp-Stipendium (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/oskar-lapp-forschungspreis/>)
- Otto-Hess-Promotionsstipendium: 23 Stipendien wurden vergeben
- DGK-Forschungsstipendium: 15 Stipendien wurden vergeben
- Clinician Scientist Programm: 1 Antrag wurde genehmigt

## 9.1.2 Fördersummen

### 9.1.2.1 Stipendien

Corona bedingt gab es keine Reisekostenstipendien. Der Gesamtwert der vergebenen Stipendien (DGK-Stipendien, Otto-Hess-Promotionsstipendien und DGK-Clinician-Scientist-Programm) beläuft sich auf 672.000 Euro.

### 9.1.2.2 Preise

Es wurden 47 Preise mit einem Gesamtwert von 109.000 Euro vergeben.

### 9.1.2.3 DGK-Zentrum für Kardiologische Versorgungsforschung

Im Jahr 2020 wurden neun Projekte, mit einem Gesamtaufwand von 340.000 Euro gefördert.

Weitere Einzelheiten können im Jahresbericht der DGK ([www.dgk.org/jahresbericht](http://www.dgk.org/jahresbericht)) nachgelesen werden.

## 9.2 Forschungsförderung in der Herzchirurgie

Für die DGTHG: Prof. Dr. Markus Heinemann (Mainz)

### 9.2.1 Preise und Stipendien der DGTHG

Die Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) verleiht in Anerkennung wissenschaftlicher Leistungen verschiedene Preise.

#### **Dr. Rusche Forschungsprojekt**

Die Deutsche Stiftung für Herzforschung (DSHF) vergibt zusammen mit der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) jährlich das Dr. Rusche-Forschungsprojekt für patientennahe Forschungsarbeiten in Deutschland auf dem Gebiet der Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie. Fördersumme: Euro 60.000 für 2 Jahre. Weitere Informationen: [https://www.dshf.de/dr\\_rusche\\_forschungsprojekt.php](https://www.dshf.de/dr_rusche_forschungsprojekt.php)

#### **Ernst-Derra-Preis**

Die DGTHG vergibt jährlich den Ernst-Derra-Preis für eine herausragende wissenschaftliche Leistung aus dem Fachgebiet der Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie. Fördersumme: 7.500 Euro

#### **Gefäßchirurgischer Forschungspreis**

Die DGTHG vergibt jährlich den Gefäßchirurgischen Forschungspreis für eine herausragende Arbeit aus dem Fachgebiet der Gefäßchirurgie. Fördersumme: 5.000 Euro

#### **Nachwuchsförderpreis**

Die DGTHG vergibt jährlich den Nachwuchsförderpreis für eine experimentelle und/oder klinisch relevante Promotionsarbeit aus den Fachgebieten der Thorax-, Herz- oder Gefäßchirurgie. Fördersumme: 2.500 Euro

#### **Forschungspreis Kardiovaskuläre Medizin**

Die DGTHG vergibt in zweijährigem Rhythmus in Kooperation mit der Ulrich Karsten-Stiftung den Forschungspreis Kardiovaskuläre Medizin für hervorragende wissenschaftliche Leistungen in Bereichen, in denen der/die Autoren/in (oder ein Autorenteam) weiter zu forschen gedenkt. Fördersumme: 10.000 Euro

#### **Josef Koncz Preis**

Die DGTHG vergibt jährlich mit Unterstützung der Firma Abbott Medical den Josef Koncz Preis für innovative Arbeiten, die sich mit der operativen Therapie erworbener Herzklappenfehler oder der mechanischen Kreislaufunterstützung befassen. Fördersumme: 5.000 Euro

#### **Georg-Wilhelm Rodewald Preis**

Die DGTHG vergibt jährlich mit Unterstützung der Firma Ascyrus Medical den Georg-Wilhelm Rodewald Preis für innovative Arbeiten, die sich mit der Therapie der akuten Aortendissektion befassen. Fördersumme: 2.000 Euro

#### **Werner Kliner Preis**

Die DGTHG vergibt jährlich mit Unterstützung der Gerald Asamoah Stiftung für herzkrankte Kinder den Werner Kliner Preis für innovative Arbeiten, die sich mit der operativen Therapie angeborener Herzfehler befassen. Fördersumme: 7.500 Euro

#### **Franz J. Köhler-Preis**

Die DGTHG vergibt jährlich mit Unterstützung der namensgebenden Firma den Franz J. Köhler-Preis für herausragende Leistungen in Forschung oder klinischer Praxis auf dem Gebiet der Organprotektion unter besonderer Berücksichtigung des Herzens. Fördersumme: 7.500 Euro

#### **Preisverleihung im Rahmen der DGTHG-Jahrestagung**

Ohne Bewerbungsverfahren werden, z. T. unterstützt durch die namensgebende Industrie, die folgenden Preise für herausragende Präsentationen im Rahmen der Jahrestagung verliehen:

- Ethicon-Posterpreis (gefördert) für die beste Kurzpräsentation, Fördersumme: 1.600 Euro
- Hancock-Preis (gefördert) für den besten Vortrag zur Herzklappenchirurgie, Fördersumme: 1.000 Euro
- Hans Georg Borst-Preis für das am besten bewertete Abstract, Fördersumme: 1.000 Euro

### Publikationspreis (DGTHG und Springer Medizin)

Der Publikationspreis der Zeitschrift für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, gefördert durch den Verlag, wird vom Herausbergremium per Umlaufverfahren ermittelt und auf der Eröffnungsveranstaltung der Jahrestagung vergeben. Fördersumme: 2.500 Euro

### 9.3 Kardiovaskuläre Forschung für angeborene Herzfehler und Kinderkardiologie

Für die DGPK: Dr. Anja Tengler (München), Prof. Dr. Matthias Gorenflo (Heidelberg)

Nahezu alle in den Kapiteln 6 „Angeborene Herzfehler“ und 8 „Strukturelle Entwicklung“ aufgeführten Versorgungseinheiten für angeborene Herzfehler und Kinderkardiologie sind universitär oder in großen Herzzentren organisiert und wissenschaftlich aktiv. Die Forschungsbereiche decken ein breites Spektrum an Themen der Grundlagenforschung, der klinischen Forschung als auch translationale Themen mit angrenzenden Abteilungen und Instituten ab. Hierbei spielen wissenschaftliche Kooperationen, auch auf internationaler Ebene, eine besondere Rolle und werden von den einzelnen Zentren mit großem Engagement verfolgt. Eine detaillierte Auflistung der einzelnen Forschungsprojekte und -themen findet sich in den jeweiligen Forschungsberichten.

Die Finanzierung großer Teile der kardiovaskulären Forschung für angeborene Herzfehler und Kinderkardiologie ergibt sich aus institutionellen und industriellen Fördermitteln und durch Unterstützung zahlreicher Stiftungen.

Die Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler e.V. unterstützt die kinder-kardiologische Forschung mit jährlichen Wissenschaftspreisen und Forschungsfördermitteln, die hier aufgezeigt werden (Tab. 9/1).

### 9.4 Forschungsförderung durch die Deutsche Herzstiftung e. V. (DHS) und Deutsche Stiftung für Herzforschung (DSHF)

Für die DHS/DSHF: Prof. Dr. Thomas Voigtländer (Frankfurt am Main)

Die im Jahr 2020 mit insgesamt 3,3 Millionen Euro (2019: 2,5 Millionen Euro) durch DHS und DSHF finanzierte Förderung der Herz-Kreislaufforschung setzt sich aus insgesamt rund 90 Projekten, Stipendien und Preisen in der Herz-Kreislaufforschung zusammen. Allein die DSHF bewilligte 39 Forschungsprojekte und verlieh vier Wissenschaftspreise. Die Deutsche Herzstiftung lobte das COVID-19-Sonder-

## Förderung der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler e. V.

Fördermittel	Dotierung	Vergabeturnus
Forschungsförderung	15.000	jährlich
Forschungsförderung für die wissenschaftlichen Arbeitsgruppen der DGPK	10.000	jährlich
Wissenschaftspreis	5.000	jährlich
Gerd-Kilian-Preis*	60.000	jährlich
Posterpreis der DGPK	1.000	jährlich
Young Investigator Award	1.000	jährlich
Habilitationspreis	5.000	alle 2 Jahre

\* Der Gerd-Kilian-Preis wird gemeinsam mit der Deutschen Herzstiftung e. V. verliehen

Tab. 9/1: Die Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler e. V. unterstützte mit ihren Fördermitteln und Preisgeldern im Jahr 2020 beantragte Projekte aus aufgeführten Bereichen.



## Forschungsstandorte der DHS/DSHF

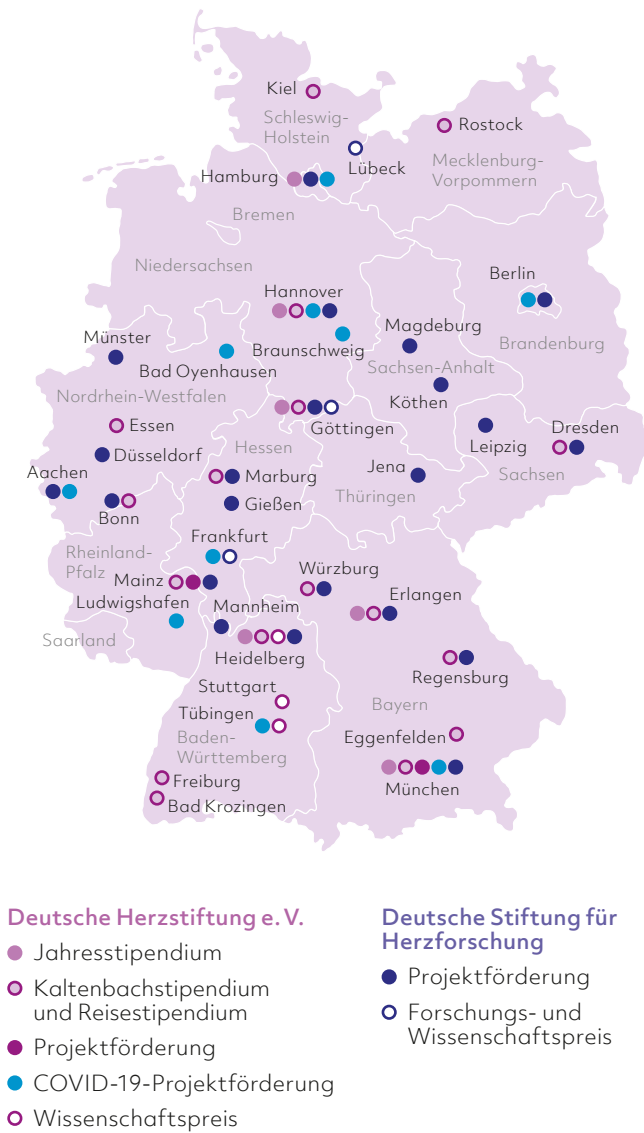


Abb. 9/1: Forschungsstandorte der DHS/DSHF im Jahr 2020

forschungsprogramm aus, in dessen Verlauf 14 Forschungsprojekte genehmigt wurden. Darüber hinaus bewilligte die DHS drei weitere Förderprojekte (zum Teil gemeinsam mit dem DGK-Zentrum für kardiologische Versorgungsforschung; DGK-ZfKVF), ein Jahresstipendium, sieben Reisestipendien und 23 Kaltenbach-Promotionsstipendien sowie vier spezielle Förderprojekte und Wissenschaftspreise. Die Forschungsstandorte verteilten sich gleichmäßig über ganz Deutschland (siehe Abb. 9/1).

### 9.4.1 Wissenschaftspreise der DHS – zum Teil in Kooperation mit ärztlichen Fachgesellschaften

- Gerd-Killian-Förderprojekt (mit DGPK), Fördersumme: 60.000 Euro,
- Wilhelm P. Winterstein-Preis, Fördersumme: 10.000 Euro,
- Uta und Dr. Jürgen Breunig-Preis (mit DGIM), Fördersumme: 6.000 Euro,
- Wissenschaftspreis der Kurt und Erika Palm-Stiftung (mit DGPR), Fördersumme: 10.000 Euro.

### 9.4.2 Wissenschaftspreise der DSHF

- Dr. Rusche-Forschungsprojekt (mit DGTHG), Fördersumme: 60.000 Euro,
- August und Lieselotte Becht-Preis, Fördersumme: 15.000 Euro,
- Wissenschaftspreis der Gertrud-Spitz-Stiftung (mit DGK), Fördersumme: 5.000 Euro,
- Abstract-Preis der Segnitz-Ackermann-Stiftung, Fördersumme: 3.000 Euro.

### 9.4.3 COVID-19-Sonderforschungsförderung der Deutschen Herzstiftung e. V. 2020

In Tab. 9/2 werden 14 patientennahe Forschungsprojekte aufgeführt, die im Rahmen der COVID-19-Projektförderung unterstützt wurden. Die Förderinitiative wurde von der Deutschen Herzstiftung angesichts vieler ungeklärter Fragestellungen bezüglich COVID-19 und Herz-Kreislauf-Erkrankungen kurzfristig im Jahr 2020 ausgerufen.

## COVID-19-Sonderforschungsförderung

Projektleitung	Institution	Projekttitle	Fördersumme in Euro
Prof. Dr. Christof Burgstahler	Universitätsklinikum Tübingen, Medizinische Klinik V, Sportmedizin	COVID-19-Infektionen im Sport – eine Online-Erhebung	10.000
Prof. Dr. Stefan Dübel	Technische Universität Braunschweig, Institut für Biochemie, Biotechnologie und Bioinformatik	Menschliche monoklonale Antikörper gegen SARS-CoV2 zur Prophylaxe gegen COVID-19 bei vorerkrankten Risikopatienten – Unterstützung der Entwicklung	50.000
Dr. Anselm A. Derda	Medizinische Hochschule Hannover (MHH), Klinik für Kardiologie und Angiologie, Institut für Molekulare und Translationale Therapiestrategien	Nicht-kodierende RNAs als diagnostische und prognostische Biomarker in herzkranken Covid-19-Patienten	50.000
Prof. Dr. Eike Nagel	Universitätsklinikum Frankfurt, Institut für Experimentelle und Translationale Kardiovaskuläre Bildgebung	Erfassung der kardialen Herzbeteiligung in COVID-19 Überlebenden	110.000
Prof. Dr. Karin Klingel	Universitätsklinikum Tübingen, Kardiopathologie, Institut für Pathologie und Neuropathologie	SARS-CoV2: ein neues kardiotropes Virus mit Myokarditispotenzial?	40.000
Dr. Steffen Schneider et al.	Stiftung IHF, Institut für Herzinfarktforschung, Ludwigshafen	COVID-Collateral Damage	58.514
Prof. Dr. Michael Lehrke	Universitätsklinikum Aachen, RWTH Aachen, Medizinische Klinik I, Kardiologie, Angiologie und Internistische Intensivmedizin,	Characterization of the Immune cell landscape of COVID-19 infected patients with and without cardiovascular disease or diabetes	48.500
Dr. Sebastian Cremer	Universitätsklinikum Frankfurt, Medizinische Klinik III/Kardiologie und Institut für kardiovaskuläre Regeneration	Defining an immune cell signature of COVID-19 infections in patients with atherosclerosis	70.000
Dr. Katharina Lechner	Deutsches Herzzentrum München, Klinik für Herz- und Kreislauferkrankungen	Metabolisch-entzündlicher Phänotyp und klinischer Verlauf bei COVID-19	53.900
Dr. Leo Johannes Nicolai	LMU Klinikum der Universität München, Medizinische Klinik und Poliklinik I, Campus Großhadern	HEART Immunophenotyping in COVID-19 – Analyse von Blut-Leukozyten bei COVID-19 erkrankten Patienten mit KHK, Herzinsuffizienz, und kardiovaskulärem Risikoprofil	130.000
Priv.-Doz. Dr. Diana Lindner et al.	Universitäres Herz- und Gefäßzentrum Hamburg, Klinik für Kardiologie, Experimentelle und Molekulare Kardiologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf	Kardiale Inflammation durch direkte Virusinfektion bei verstorbenen COVID-19 Patienten	80.000
Dr. Ulrike Bauer	Kompetenznetz Angeborene Herzfehler e. V., Nationales Register für angeborene Herzfehler e. V., Berlin	Risikostratifizierung und Langzeitimplikationen bei Covid-19 Patienten mit angeborenen Herzfehlern	60.000
Prof. Dr. Angelika Costard-Jäckle et al.	Herz- und Diabeteszentrum Bad Oeynhausen, Klinik für Thorax- und Kardiovaskularchirurgie, Arbeitsgruppe Herztransplantation und Unterstützungssysteme	COVID-19 nach Herztransplantation: Infektionsrisiko-Krankheitsverlauf-Immunität	79.500
Prof. Dr. Tamam Bakchoul et al.	Universitätsklinikum Tübingen, Institut für klinische und experimentelle Transfusionsmedizin	Tübinger-Studie zur Gerinnungsstörung bei COVID-19 Patienten	101.000

Tab. 9/2: Im Jahr 2020 durch die Deutsche Herzstiftung e. V. im Rahmen der COVID-19-Sonderforschungsförderung unterstützte Projekte. Die Fördersumme betrug insgesamt 941.414 Euro.

# 10. Komorbiditäten im Kontext von Herzkrankheiten

PD Dr. Kurt Bestehorn (Zell), Prof. Dr. Ingolf Cascorbi (Kiel), Prof. Dr. Torsten Doenst (Jena), Prof. Dr. Norbert Frey (Heidelberg)

Krankheitsentwicklungen werden üblicherweise nach Hauptdiagnosen gegliedert. Dabei sind die Einflüsse von Komorbiditäten, wie z.B. Hypertonie, Diabetes, Nierenerkrankungen, für die Entstehung und den Verlauf bei Herzkrankheiten von wegweisender Bedeutung. Die COVID-Pandemie kommt als wesentliche Zusatzbelastung aktuell hinzu, auch mit Auswirkungen auf die kardiovaskuläre Rehabilitation. Im aktuellen Herzbericht wird nun erstmals der Versuch unternommen, Komorbiditäten und Begleitmedikation von Patienten mit Herz-Kreislaufkrankungen, genauer mit Koronarer Herzkrankheit (KHK) bzw. Herzinsuffizienz (HI), zu beschreiben, soweit Daten hierzu vorliegen.

## 10.1 Herzerkrankungen während der COVID-19-Pandemie

### 10.1.1 Diagnose von Herzerkrankungen während der COVID-19-Pandemie

Im Jahre 2020 weisen die Häufigkeiten nahezu aller Herzerkrankungen wie Koronare Herzerkrankung, Klappenerkrankungen oder Herzinsuffizienz eine relative Abnahme im Vergleich zu 2018 auf (Tabelle 10/1). Es liegt nahe, hier einen Zusammenhang mit der COVID-Pandemie zu vermuten.<sup>1</sup> So gibt es zahlreiche Berichte, die einen Rückgang stationärer Aufnahmen beschreiben, da entweder Patienten

in Sorge um eine Infektion einen Krankenhausaufenthalt vermieden haben oder umgekehrt Krankenhäuser ihre Aufnahmen zeitweise auf Notfälle beschränkt haben und selbst für diese nicht immer ausreichende Kapazitäten vorhalten konnten. Entsprechend wurden „elektive“ Eingriffe reduziert. Dieses lässt sich für alle Koronarangiographien, PCIs, Herzklappeneingriffe sowie Schrittmacher-/ICD-Implantationen nachweisen (Tabelle 10/2). Erste Hinweise aus internationalen und deutschen Studien zeigen den beunruhigenden Befund, dass eine Unterdiagnostik und -therapie kardiovaskulärer Krankheitsbilder die Sterblichkeit erhöht haben könnten.<sup>2,3</sup>

Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate ausgewählter Herzkrankheiten 2018 auf 2020

ICD	Diagnose/Behandlungsanlass	2018	2020	Veränderung 2018 auf 2020 in %
I20–I25	Ischämische Herzkrankheiten	691,7	613,0	-11,4
I05–I09, I34–I39	Herzklappenkrankheiten	103,7	98,0	-5,5
I44–I49	Herzrhythmusstörungen	520,7	469,1	-9,9
I50	Herzinsuffizienz	486,8	441,7	-9,3
Q20–Q28	Angeborene Fehlbildungen	32,2	30,9	-4,0
<b>Summe</b>	<b>Ausgewählte Diagnosen</b>	<b>1.835,1</b>	<b>1.652,6</b>	<b>-9,9</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 10/1: Entwicklung der vollstationären alters- und geschlechtsstandardisierten Hospitalisationsrate ausgewählter Herzkrankheiten von 2018 auf 2020

## Veränderung der Operations- und Interventionszahlen von 2018 auf 2020

Operation/Intervention	2018	2020	Veränderung 2018 auf 2020 in %
<b>Aortenklappenimplantation</b>			
davon	29.405	27.642	-6,0
AKE	8.396	6.125	-27,0
TAVI	21.009	21.517	2,4
<b>isolierte Koronaroperation</b>	33.358	24.283	-27,2
<b>Koronarangiographie</b>	754.747	709.305	-6,0
<b>PCI</b>	298.442	283.561	-5,0
<b>Herzschrittmacher</b>			
davon	102.549	98.927	-3,5
Implantation	75.516	73.101	-3,2
Aggregatwechsel	16.068	15.665	-2,5
Revision	10.965	10.161	-7,3
<b>ICD</b>			
davon	42.648	39.192	-8,1
Implantation	23.698	21.331	-10,0
Aggregatwechsel	10.764	10.100	-6,2
Revision	8.186	7.761	-5,2

Berechnung auf Grundlage von Daten des IQTIG

Tab. 10/2: Vergleich der Operations- und Interventionszahlen 2018 und 2020

Ein weiterer, nur schwer nachweisbarer Grund für den vermeintlichen Rückgang von Herz-/Kreislauf-erkrankungen bzw. Sterbefällen könnte auch die Diagnose „COVID-19“ sein, die aber nur über den Zusatzcode U07.1 kodiert wird, während tatsächlich die kardiale Erkrankung im Vordergrund stand. Im Vergleich der deutschen Bundesländer zeigt sich allerdings keine klare Abhängigkeit der Häufigkeit von COVID-19 und dem Rückgang kardialer Diagnosen und Prozeduren (Tabelle 10/3).

Es bleibt somit abzuwarten, inwieweit die Rückkehr zu einer mutmaßlich „normalisierten“ Diagnostik und Therapie kardiovaskulärer Erkrankungen nach Abklingen der COVID-19-Pandemie ggf. mit zeitlicher Verzögerung wieder zu einer Zunahme an Fällen bzw. Aufholeffekten von therapeutischen Maßnahmen führt. Hinzu kommen möglicherweise

künftig kardiovaskuläre Erkrankungen als Folge einer COVID-19-Infektion („long COVID“).

Das Statistische Bundesamt erfasst Mortalität und Morbidität übergeordnet nach Hauptkrankheitsbildern. Die Zuordnung der Sterbeursachen ist dabei ungenau, richtet sich meist nach vorher bekannten Hauptdiagnosen und kann, selbst wenn mehr Klärung durch Sektionen angestrebt würde, kaum einen realen Überblick liefern. Die Diagnoseübersicht des Herzberichts zur Morbidität, basierend auf den Hospitalisierungsdaten der Krankenhäuser, ist wesentlich verlässlicher, da sie auf den Entlassungsdiagnosen beruht. Sie folgt dabei festgelegten und jährlich angepassten Regeln und gibt die Haupt- (also führende) Diagnose wieder. Diese allerdings kann durch das pauschalisierte Entgeltsystem beeinflusst werden.

## Veränderung der Morbidität ausgewählter Herzkrankheiten in den Bundesländern von 2018 auf 2020

Land	Ischämische Herzkrankheiten			Herzklappenkrankheiten			Herzrhythmusstörungen		
	2018	2020	Veränderung 2018 auf 2020 in %	2018	2020	Veränderung 2018 auf 2020 in %	2018	2020	Veränderung 2018 auf 2020 in %
Baden-Württemberg	602	523	-13,1	99	92	-7,8	448	394	-11,9
Bayern	657	564	-14,2	100	92	-8,0	498	428	-14,1
Berlin	891	784	-12,1	130	125	-3,4	550	479	-12,9
Brandenburg	733	621	-15,3	116	104	-10,4	586	523	-10,8
Bremen	550	465	-15,5	87	80	-8,2	430	389	-9,7
Hamburg	545	456	-16,3	91	97	7,1	490	447	-8,9
Hessen	595	566	-4,9	96	84	-12,9	458	449	-2,0
Mecklenburg-Vorp.	777	769	-1,1	112	116	3,6	543	508	-6,4
Niedersachsen	650	571	-12,1	101	92	-9,0	536	486	-9,4
Nordrhein-Westfalen	807	711	-11,9	111	110	-1,0	593	538	-9,3
Rheinland-Pfalz	706	650	-7,9	103	99	-3,7	534	487	-8,7
Saarland	819	773	-5,6	92	85	-7,6	506	444	-12,2
Sachsen	494	440	-11,1	87	82	-6,0	447	411	-8,1
Sachsen-Anhalt	841	773	-8,1	102	101	-0,4	565	508	-10,1
Schleswig-Holstein	706	636	-10,0	117	105	-9,7	556	499	-10,2
Thüringen	690	610	-11,5	98	95	-2,7	523	463	-11,5
<b>Deutschland</b>	<b>692</b>	<b>613</b>	<b>-11,4</b>	<b>104</b>	<b>98</b>	<b>-5,5</b>	<b>521</b>	<b>469</b>	<b>-9,9</b>

Land	Herzinsuffizienz			Angeborene Fehlbildungen			COVID-19-Fälle 2020	
	2018	2020	Veränderung 2018 auf 2020 in %	2018	2020	Veränderung 2018 auf 2020 in %	Fälle absolut	pro 100.000 Einwohner
Baden-Württemberg	407	358	-12,0	32	29	-6,8	237.993	2.143
Bayern	503	441	-12,4	31	27	-12,7	324.937	2.473
Berlin	460	414	-10,0	33	30	-8,6	96.788	2.642
Brandenburg	550	504	-8,3	34	29	-17,2	41.241	1.629
Bremen	372	363	-2,5	35	31	-12,3	13.559	1.994
Hamburg	430	410	-4,8	32	28	-14,6	36.417	1.966
Hessen	436	414	-5,0	30	30	0,7	136.577	2.170
Mecklenburg-Vorp.	624	579	-7,2	26	33	26,2	11.997	745
Niedersachsen	482	441	-8,4	31	31	0,7	106.789	1.334
Nordrhein-Westfalen	501	452	-9,7	34	34	1,1	393.185	2.193
Rheinland-Pfalz	488	444	-9,0	41	38	-7,4	71.993	1.757
Saarland	525	479	-8,7	42	38	-10,0	19.879	2.020
Sachsen	497	469	-5,6	29	28	-3,1	132.356	3.262
Sachsen-Anhalt	612	577	-5,7	29	32	10,3	29.200	1.339
Schleswig-Holstein	417	386	-7,6	30	29	-1,1	24.792	852
Thüringen	643	564	-12,3	28	27	-2,6	42.034	1.983
<b>Deutschland</b>	<b>487</b>	<b>442</b>	<b>-9,3</b>	<b>32</b>	<b>31</b>	<b>-4,0</b>	<b>1.719.737</b>	<b>2.068</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes und des Robert-Koch-Institutes

Tab. 10/3: Vergleich der vollstationären alters- und geschlechtsstandardisierten Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten (ICD I20-I25), Herzklappenkrankheiten (ICD I05-09, I34-39), Herzrhythmusstörungen (ICD I44-I49), Herzinsuffizienz (ICD I50) und angeborenen Fehlbildungen (ICD Q20-Q28) nach Bundesländern in den Jahren 2018 und 2020 sowie die COVID-19-Fälle des Jahres 2020

## 10.1.2 Herzchirurgie während der COVID-19-Pandemie

In der aktuellen Zeit beeinflusst die COVID-19-Pandemie natürlich auch die Herzchirurgie. Es konnten wegen der verminderten Intensivkapazität in den letzten zwei Jahren erheblich weniger Herzoperationen durchgeführt werden, durchschnittlich etwa 15%<sup>4,5,6</sup>, abhängig von der Struktur der Abteilung. Auch wenn sich die Belastung der Intensivstationen durch COVID-19-Patienten vermindert hat, spielt die Erkrankung selbst für die Herzchirurgie trotzdem noch eine Rolle, denn SARS-CoV-2 infizierte Patienten zeigen über einen längeren Zeitraum ein erhöhtes Risiko, nach einer Herzoperation eine schwer verlaufende Lungenentzündung zu entwickeln. Aus diesem Grunde sollte nach einer COVID-19-Infektion lange genug abgewartet und im unmittelbaren Zeitfenster um die Operation herum eine Infektion unbedingt vermieden werden. Derzeit geht man bei elektiven Eingriffen von einem Aufschub um sieben bis acht Wochen aus.<sup>7</sup>

## 10.1.3 Einfluss der COVID-19-Pandemie auf die kardiologische Rehabilitation

Inwieweit die Pandemie im gesamten Jahr 2020 die Situation beeinflusst hat, wurde im Rahmen der durch die DGPR initiierten jährlichen Online-Erhebung bei kardiologischen Rehabilitationseinrichtungen untersucht.

Angeschrieben wurden 104 kardiologische Rehabilitationseinrichtungen. 74 kardiologische Rehabilitationseinrichtungen (Quote: 71 %) haben Daten von 94.968 Patienten geliefert. In 26 Einrichtungen wurden Patienten mit der Hauptdiagnose COVID-19-Infektion aufgenommen, in 20 solche mit Zustand nach COVID-19-Infektion.

Kurzarbeit wurde in 39 Einrichtungen für Ärzte (52,7 %), in 47 für anderes Personal (63,5 %), in 39 für Ärzte und anderes Personal (52,7 %) und in 8 Einrichtungen nur für anderes Personal (10,8 %) eingeführt. 67 Einrichtungen (90,5 %) berichteten über einen Rückgang von Zuweisungen. Dieser erstreckte sich durchschnittlich über 32 Wochen und betrug während der Dauer der Pandemie (d.h. 42 Wochen während des Jahres 2020) 48,6 %. In

18 Einrichtungen (24,3 %) wurden Rehabilitationsbetten in Akutbetten umgewidmet. Dies betraf im Durchschnitt  $23 \pm 25$  Betten, und zwar für die Dauer von  $16 \pm 10$  Wochen.

In 30 Einrichtungen (40,5 %) kam es zu einem COVID-19-Ausbruch, der bei 10,0 % die Schließung der Einrichtung zur Folge hatte. In 2 Fällen wurden der betroffene Bereich bzw. die Station geschlossen, bei 75,9 % wurden die COVID-19-Fälle isoliert, in einer Einrichtung wurden infizierte Patienten entlassen und in 2 Einrichtungen Patienten in eine Akutklinik verlegt.

91,9 % der Einrichtungen führten Testungen beim ärztlichen Personal durch, und zwar im Median zweimal pro Woche und Person. Bei sonstigem Personal wurde in 93,2 % der Einrichtungen getestet, auch hier im Mittel zweimal pro Woche. Die Testung war bei ärztlichem Personal in 34 der 68 Einrichtungen obligat, beim sonstigen Personal in 42 Einrichtungen.

Diese Daten belegen die herausfordernde Situation der COVID-19-Pandemie für die kardiologische Rehabilitation und deren Einrichtungen in Deutschland im Jahr 2020, insbesondere die enormen wirtschaftlichen Belastungen, die durch den Rückgang von Zuweisungen in fast allen Einrichtungen, vorübergehende Schließungen aufgrund von Infektionsausbrüchen sowie den wirtschaftlichen Mehraufwand u.a. durch Testung von Patienten und Mitarbeitern verursacht waren.<sup>8</sup>

Ein weiterer Aspekt in der Nachsorge von Patienten nach akutstationärem Aufenthalt ist die Versorgung in der Phase 3 der Rehabilitation, die die Teilnahme an Herzgruppen beinhaltet. Es besteht seit Beginn der Pandemie die Unsicherheit von Herzgruppen-Ärzten, Übungsleitern und auch Patienten, ob die ärztlich verordnete Aktivität innerhalb der Herzgruppen stattfinden darf. Denn in den konkreten SARS-CoV-2-Eindämmungsverordnungen der Bundesländer werden Physio-, Ergo-, u.a. Therapien als Beispiele erwähnt, der „Rehabilitationssport in Herzgruppen“ meist jedoch nicht. Hierdurch ist in vielen Fällen die Fortführung der in der Phase 2 begonnenen Rehabilitationsmaßnahmen nicht mehr gegeben. Auch ist die Bereitschaft der Träger, die notwendigen Trainingsstätten zur Verfügung zu stellen, deutlich gesunken. So konnten Herzgruppen in fast allen

Fällen in Kliniken nicht mehr trainieren. Die Situation spiegelt sich auch in den Ausgaben der GKV für das Rehabilitationssport-Funktionstraining wider, die 2020 um 53,3% gesunken sind.<sup>9</sup> Die Folgen sind derzeit nicht absehbar.

## 10.2 Spektrum der jeweils 10 häufigsten Begleiterkrankungen zu den Hauptdiagnosen KHK und HI

Für die Erhebung der Begleiterkrankungen im niedergelassenen Bereich wurden von IQVIA für Deutschland repräsentative Daten von 54 Praxen der Fachgruppe „Kardiologie“ und von 827 Praxen der Fachgruppe „Hausärztlich tätige Allgemeinärzte und Internisten ohne Schwerpunkt“ zur Verfügung gestellt (IQVIA Disease Analyzer). In den kardiologischen Praxen wurden pro Jahr gleichbleibend 12.700 Patienten (235 pro Praxis) mit der Diagnose Herzinsuffizienz und durchschnittlich 29.400 Patienten (543 pro Praxis) mit KHK behandelt, während dies in der hausärztlichen Versorgung pro Jahr ebenfalls gleichbleibend ca. 46.071 Patienten (56 pro Praxis) mit Herzinsuffizienz und 116.702 Patienten (141 pro Praxis) mit KHK waren.

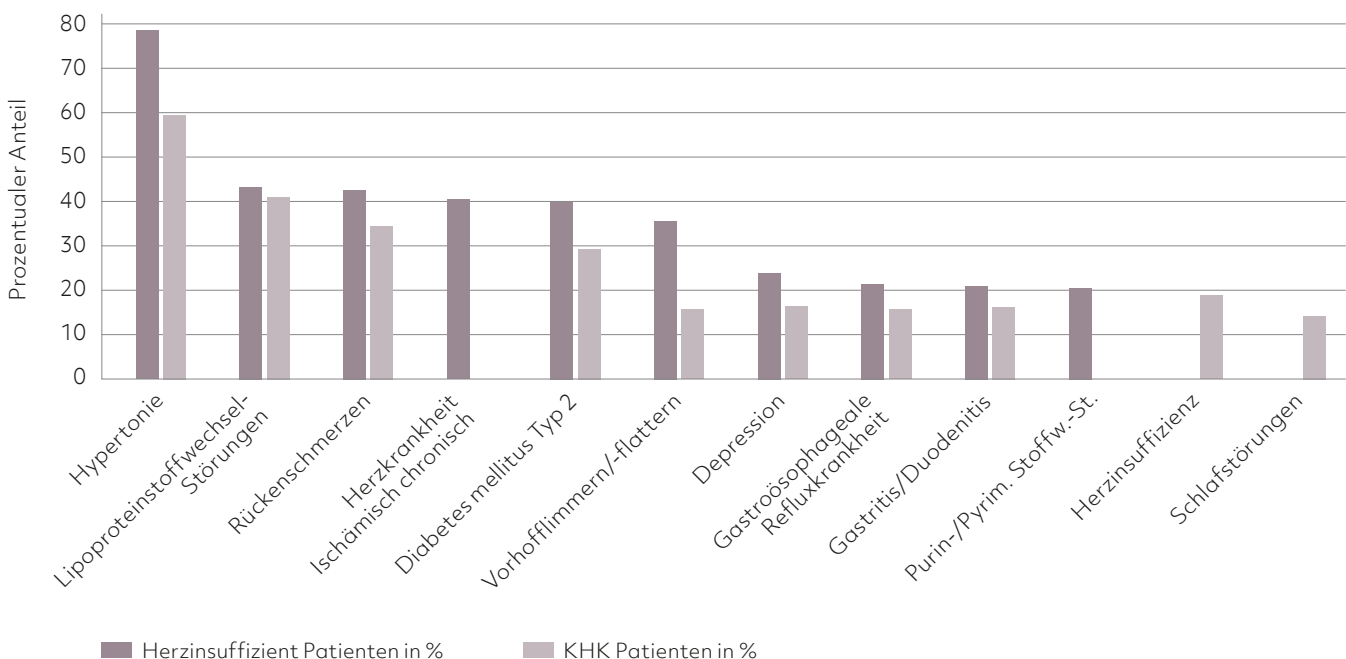
Im hausärztlichen Bereich weisen die Patienten mit KHK bzw. HI zahlreiche Begleiterkrankungen auf. Dies betrifft neben weiteren kardiovaskulären Erkrankungen in erheblichem Maße auch andere Organsysteme (Abbildung 10/1). Diese Erkrankungen erfordern gemäß den jeweiligen Leitlinien eine spezifische Therapie, auch mit Arzneimitteln. Die sich daraus ergebenden möglichen Arzneimittelwechselwirkungen sind jeweils zu berücksichtigen.

### 10.2.1 Verordnungshäufigkeit von kardiologischen Arzneimitteln bei KHK und HI im niedergelassenen Bereich 2016-2020

#### 10.2.1.1 Diagnose Herzinsuffizienz (ICD-10: I50)

Die häufigste Begleitdiagnose von Herzinsuffizienz in der hausärztlichen Versorgung war die Hypertonie (78,4%), gefolgt von Lipidstörungen, Rückenschmerzen, KHK und Diabetes mellitus Typ 2 (Abbildung 10/1), Daten zu Begleitdiagnosen in

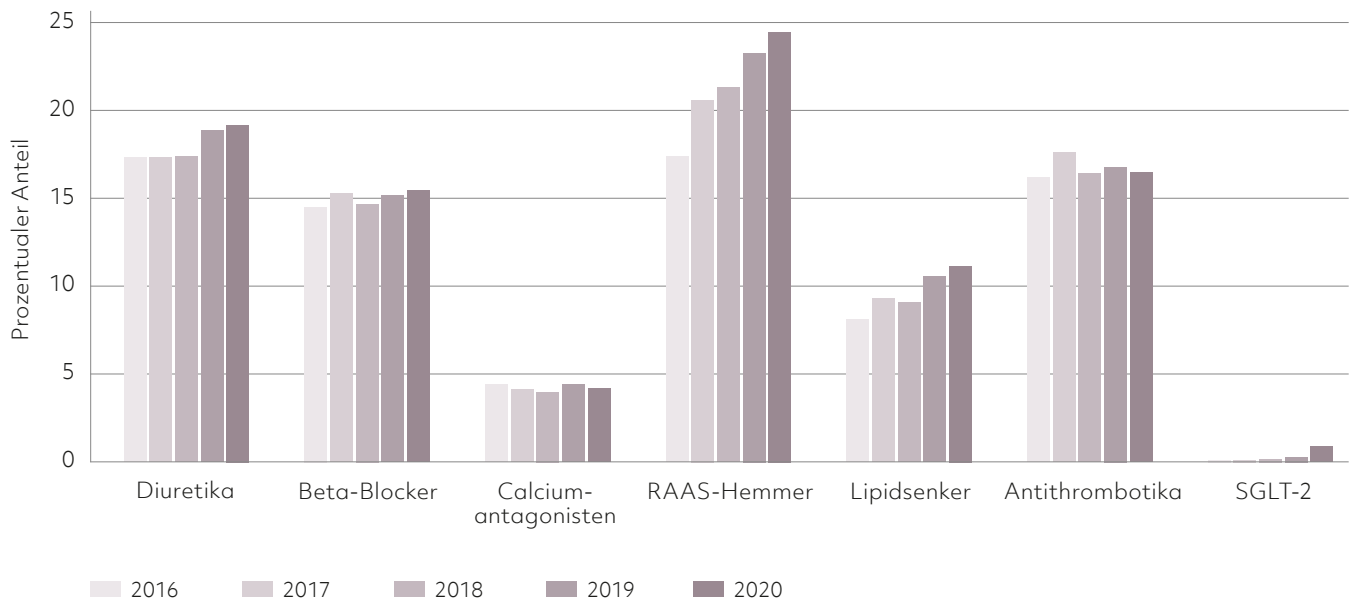
### Begleitdiagnosen der diagnostizierten Herzinsuffizienz und KHK



Darstellung auf Grundlage von Daten der IQVIA Disease Analyzer Datenbank

Abb. 10/1: Die 10 häufigsten Begleitdiagnosen von Patienten im hausärztlichen Bereich mit diagnostizierter Herzinsuffizienz (ICD10 I50) und KHK (ICD 10 I20-I25)

## Herzinsuffizienz: Arzneimittel-Verordnungen 2016 bis 2020 – Fachgruppe Kardiologie



Darstellung auf Grundlage der Daten des InEK

Abb. 10/2: Prozentualer Anteil der durch Kardiologen verordneten herzwirksamen Arzneimittel an Patienten mit diagnostizierter Herzinsuffizienz (ICD10 I50) in den Jahren 2016 bis 2020

kardiologischen Praxen lagen nicht vor. Im Mittel erhielten in kardiologischen Praxen 43 % dieser Patienten mindestens ein Medikament verordnet, während dies in der hausärztlichen Versorgung 98 % der Patienten waren. Hier ist zu berücksichtigen, dass in diesen Praxen die Patienten zahlreiche Begleitdiagnosen aufwiesen.

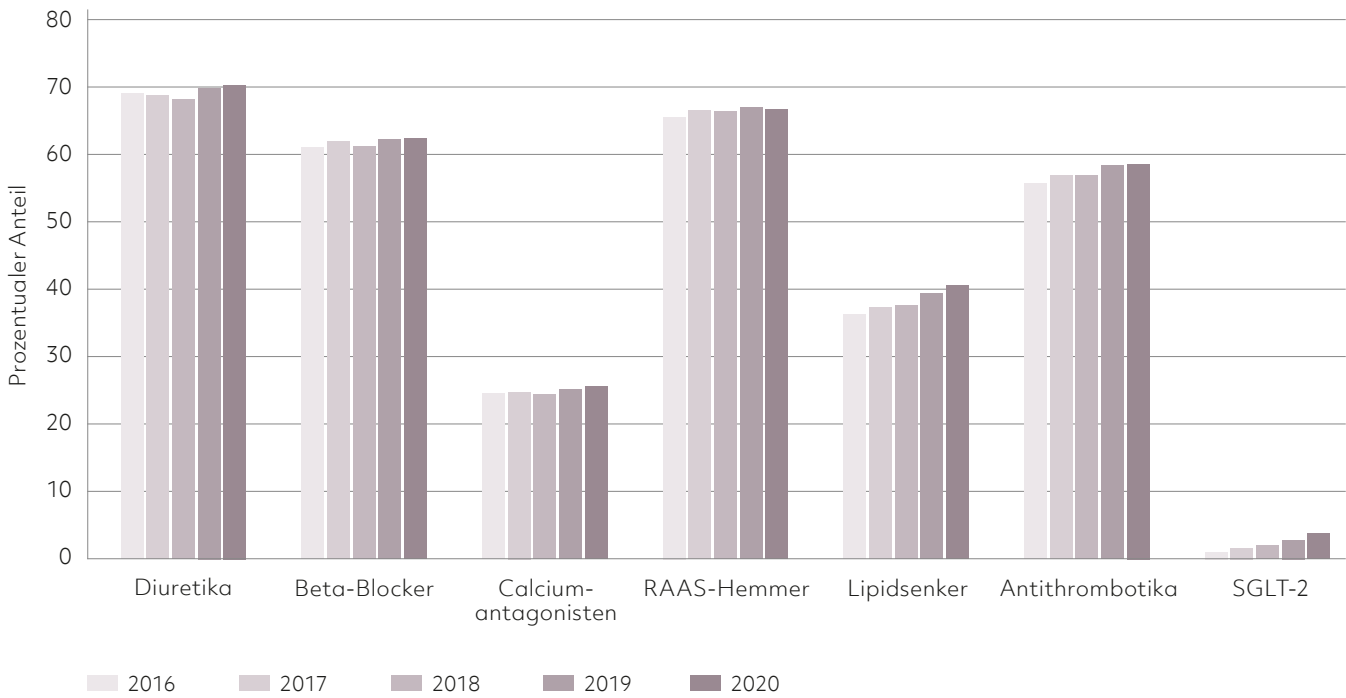
In kardiologischen Praxen ist eine Zunahme der Verordnungen der RAAS-Hemmer (von 17,4 % im Jahr 2016 auf 24,5 % im Jahr 2020) und von SGLT2-Inhibitoren (von 0,1 % im Jahr 2016 auf 0,9 % im Jahr 2020) zu beobachten, während alle weiteren Herz-Kreislauf-Medikamente einschließlich der Lipidsenker auf gleichem Niveau blieben (Abbildung 10/2).

Während die Verordnungen von Lipidsenkern im hausärztlichen Bereich leicht zunahm (von 36,1 % im Jahr 2016 auf 40,6 % im Jahr 2020), sind vor allem die Verordnungen von SGLT2-Inhibitoren von 1,1 % im Jahr 2016 auf 3,9 % im Jahr 2020 gestiegen (Abbildung 10/3). Im Vergleich wurden im hausärztlichen Bereich wesentlich häufiger Herz-Kreislauf-Medikamente einschließlich Lipidsenker verschrieben.

Zu beachten ist, dass keine Daten für alle Versorgungsbereiche vorliegen und deswegen die Zahlen aus dem ambulanten Versorgungsbereich nur bedingt Rückschlüsse gestatten bzw. wahrscheinliche Trends abbilden.



**Herzinsuffizienz: Arzneimittel-Verordnungen 2016 bis 2020 – hausärztlich tätige Allgemeinärzte und Internisten ohne Schwerpunkt**



Darstellung auf Grundlage von Daten der IQVIA Disease Analyzer Datenbank

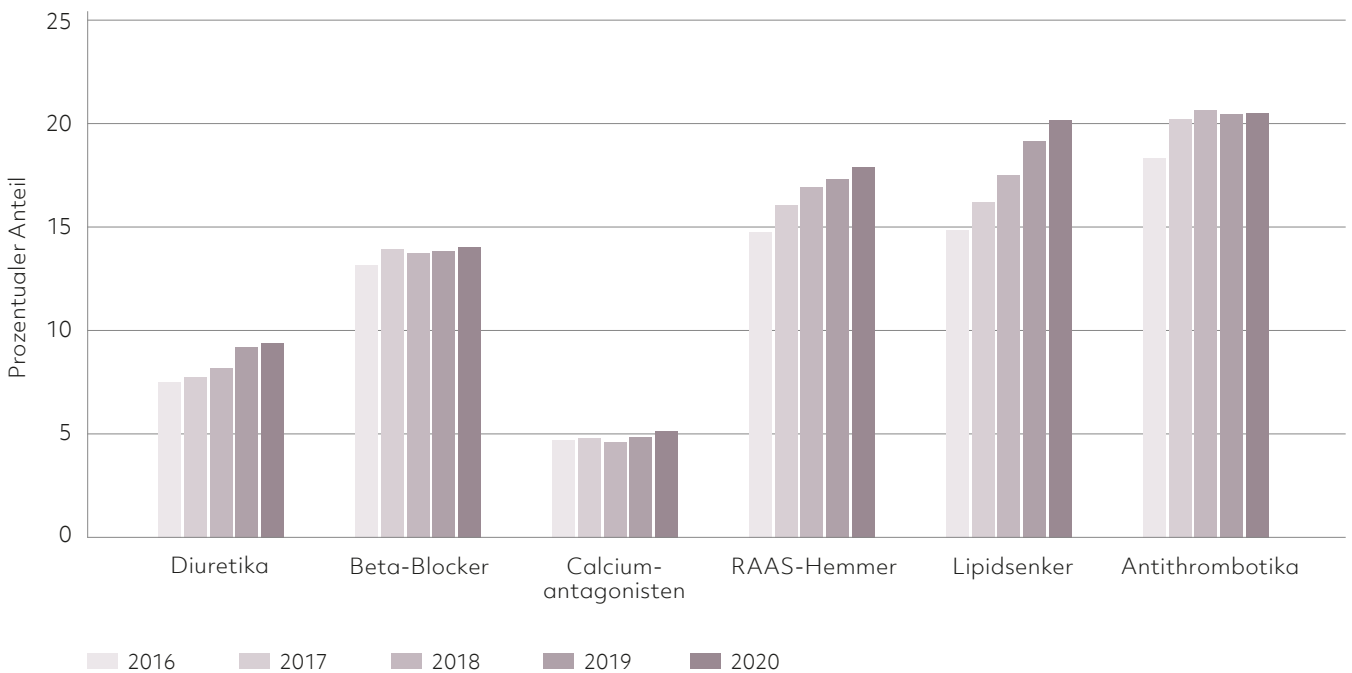
Abb. 10/3: Prozentualer Anteil der durch hausärztliche Allgemeinmediziner und Internisten ohne Spezialisierung verordneten herzwirksamen Arzneimittel an Patienten mit diagnostizierter Herzinsuffizienz (ICD10 I50) in den Jahren 2016 bis 2020

**10.2.1.2 Diagnose KHK (ICD-10: I20-I25)**

Im Mittel erhielten in kardiologischen Praxen 37 % der KHK-Patienten mindestens ein Medikament verordnet, in der hausärztlichen Versorgung 94 % der Patienten. Auch hier ist zu berücksichtigen, dass in Praxen der hausärztlichen Versorgung weitere Begleitdiagnosen gestellt wurden. Die häufigste Begleitdiagnose bei KHK in der hausärztlichen Versorgung war ebenfalls die Hypertonie (59,5 %), gefolgt von Lipidstörungen, Rückenschmerzen und Diabetes mellitus Typ 2 (Abbildung 10/1).

In kardiologischen Praxen wurden anteilmäßig am häufigsten Antithrombotika, Lipidsenker und RAAS-Hemmer verordnet, wobei bei Lipidsenkern eine Steigerung von 14,8% im Jahr 2016 auf 20,1 % der Patienten im Jahr 2020 zu beobachten war. Calciumantagonisten weisen mit zuletzt 5,1 % die niedrigste Verordnungsrate auf (Abbildung 10/4).

## Koronare Herzkrankheit: Arzneimittel-Verordnungen 2016 bis 2020 – Fachgruppe Kardiologie



Darstellung auf Grundlage der Daten des InEK

Abb. 10/4: Prozentualer Anteil der durch Kardiologen verordneten herzwirksamen Arzneimittel an Patienten mit diagnostizierter KHK (ICD10 I20 – I25) in den Jahren 2016 bis 2020

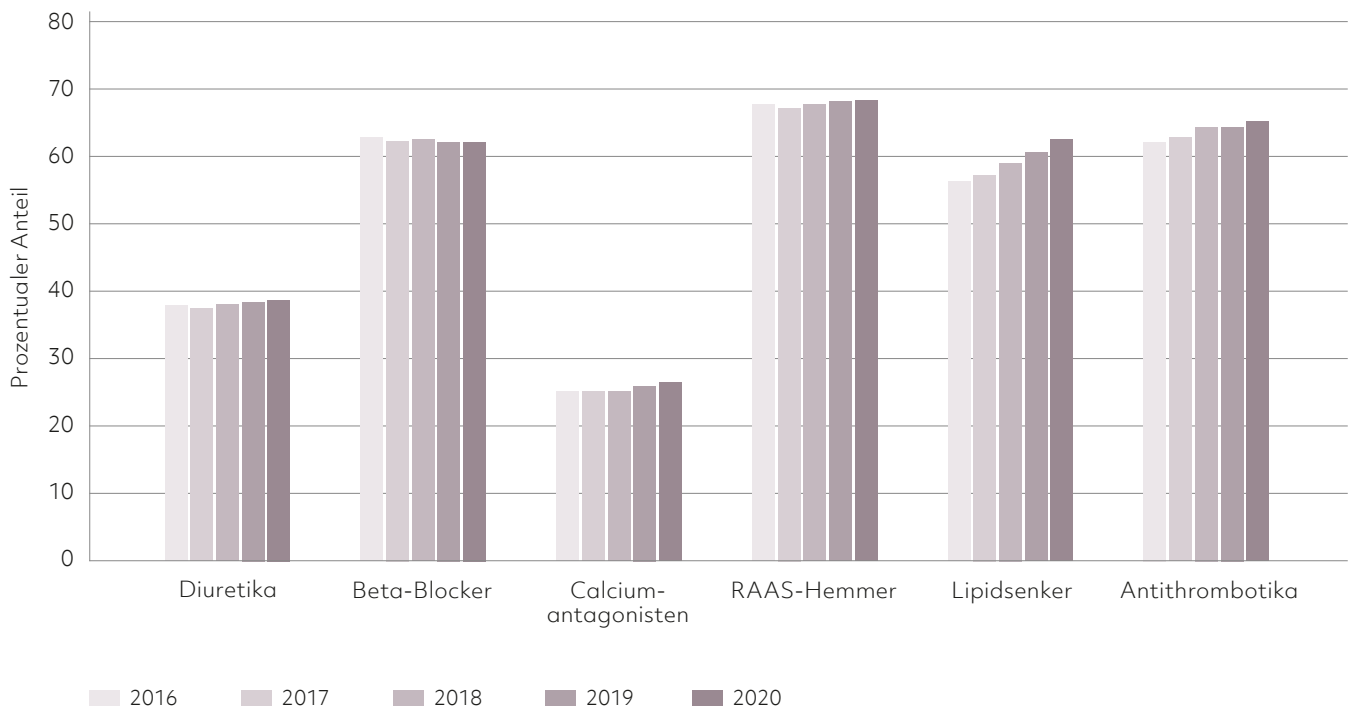
Das Bild im hausärztlichen Bereich zeichnet sich durch die wesentlich höheren Verordnungshäufigkeiten (Faktor 3 bis 4) aus. RAAS-Hemmer, Antithrombotika, Lipidsenker und Betablocker wurden 62 % bis 68 % der Patienten verordnet, Calciumantagonisten zuletzt im Jahr 2020 noch an 26,6 % (Abbildung 10/5).

### 10.2.1.3 Bewertung

Da die Konsultationsanlässe und -häufigkeiten sowie die Dauer der Betreuung von Patienten in der Fachgruppe der Kardiologen und der Fachgruppe hausärztlich tätiger Allgemeinärzte und Internisten ohne Schwerpunkt sehr unterschiedlich sind, lässt sich das Ordnungsverhalten direkt nur schwer vergleichen. So fehlt beispielsweise in diesen Erhebungen die Information, inwieweit hausärztliche Verordnungen durch Kardiologen bestätigt und

nicht neu verordnet wurden. Umgekehrt geben Kardiologen häufig Therapieempfehlungen ab, die dann erst hausärztlich umgesetzt werden. Es kann somit lediglich festgestellt werden, dass der Anteil von Patienten, die mindestens ein Medikament verschrieben bekommen haben, von 2016 bis 2020 leicht gestiegen ist und die neue Klasse der SGLT2-Inhibitoren auch im niedergelassenen Bereich einen zunehmenden Anteil hat. Der Anteil der bei Herzinsuffizienz primär indizierten ARNI (Angiotensin-1-Rezeptorblocker/Nepilysin-Inhibitoren) ist nicht separat, sondern unter RAAS-Inhibitoren subsumiert. Insgesamt sprechen die Daten allerdings eher für eine „Untertherapie“, da gemäß den Leitlinien eine RAAS-Therapie bei nahezu allen Patienten mit Herzinsuffizienz angestrebt werden sollte. Die deutliche relative Zunahme der Behandlung mit SGLT2-Hemmern spricht dafür, dass dieses neue Therapieprinzip zunehmend umgesetzt wird.

## Koronare Herzkrankheit: Arzneimittel-Verordnungen 2016 bis 2020 – hausärztlich tätige Allgemeinärzte und Internisten ohne Schwerpunkt



Darstellung auf Grundlage der Daten der IQVIA-Disease-Analyzer-Datenbank

Abb. 10/5: Prozentualer Anteil der durch hausärztliche Allgemeinmediziner und Internisten ohne Spezialisierung verordneten herzwirksamen Arzneimittel an Patienten mit diagnostizierter KHK (ICD10 I20 – I25) in den Jahren 2016 bis 2020

Aus chirurgischer Sicht zeigen diese Daten, dass die Patienten aufgrund ihrer Begleiterkrankungen perioperativ besonderer Aufmerksamkeit bedürfen. So muss zum Beispiel die Blutzuckereinstellung um einen chirurgischen Eingriff herum situationsentsprechend angepasst werden. Gerade vor dem Hintergrund dieser Komplexität bleibt festzuhalten, dass für jeden Patienten eine individuelle Nutzen-Risiko-Abschätzung in einem Herz-Team wichtig für eine

optimale Therapieempfehlung und Optimierung der Prognose ist. Neben den spezifischen Kurzzeitriskiken sollte eine Abwägung mit den zu erwartenden Langzeiteffekten und der Lebenserwartung stattfinden. Dies bedeutet, dass jeder Patient mit einer relevanten Herzerkrankung trotz und oft gerade wegen eventuell vorhandener Nebenerkrankungen durchaus auch eine chirurgische Perspektive vermittelt bekommen sollte.

---

## Literatur

- 1 König S et al. 2020. In-hospital care in acute heart failure during the COVID-19 pandemic: insights from the German-wide Helios hospital network. *Eur J Heart Fail.* 2020 Dec;22(12):2190-2201. doi: 10.1002/ejhf.2044
- 2 Woolf SH et al. 2020. Excess Deaths From COVID-19 and Other Causes in the US, March 1, 2020, to January 2, 2021. *JAMA.* 2021 Apr 2;325(17):1786-9. doi: 10.1001/jama.2021.5199
- 3 Gitt AK et al. 2020. Collateral damage of COVID-19-lockdown in Germany: decline of NSTEMI-ACS admissions. *Clin Res Cardiol.* 2020 Dec;109(12):1585-1587. doi: 10.1007/s00392-020-01705-x
- 4 Beckmann A et al. 2020. German Heart Surgery Report 2020: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2021; 69: 294-307
- 5 Nguyen TC et al. 2022. The Effect of COVID-19 on Adult Cardiac Surgery in the United States in 717 103 Patients. *Ann Thorac Surg* 2022; 113: 738-746
- 6 Ad N et al. 2019. Cardiac surgery in North America and coronavirus disease 2019 (COVID-19): Regional variability in burden and impact. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2021; 162: 893-903.e894
- 7 Deng JZ et al. 2022. The Risk of Postoperative Complications After Major Elective Surgery in Active or Resolved COVID-19 in the United States. *Ann Surg* 2022; 275: 242-246
- 8 Bestehorn K et al. 2022. Einfluß der COVID-19 Pandemie auf die kardiologische Rehabilitation im Jahr 2020, Diabetes Stoffwechsel und Herz 2022
- 9 BAR/Reha Info 1 2022. Trägerübergreifende Ausgabenstatistik der BAR. Reha-Info der BAR, Heft 1, Februar 2022, Frankfurt/Main

# Anhang

## Stichwortverzeichnis

Adipositas	Kap. 7
Akuter Myokardinfarkt	Kap. 2, Kap. 3
Akutes Koronarsyndrom	Kap. 2
Angeborene Herzerkrankungen	Kap. 6, Kap. 8
Angina pectoris	Kap. 2
Aortenklappe	Kap. 3, Kap. 5, Kap. 8, Kap. 9
Biologische Herzklappen	Kap. 3
Blutdruck	Kap. 5, Kap. 6
Bypass	Kap. 3, Kap. 8
Corona-Pandemie	Kap. 1, Kap. 7, Kap. 10
COVID-19	Kap. 1, Kap. 7, Kap. 10
Chest Pain Unit	Kap. 8
Defibrillator	Kap. 5, Kap. 8
Demographie	Kap. 1
Diabetes mellitus	Kap. 7
Elektrophysiologische Untersuchungen	Kap. 4
EMAH	Kap. 6, Kap. 8
Fettstoffwechselstörung	Kap. 7
Fortschreibungen (statistisch)	Kap. 1
Forschungsförderung	Kap. 9
Herzchirurgie	Kap. 3, Kap. 5, Kap. 6, Kap. 8, Kap. 9
Heart Team	Kap. 3
Herzinsuffizienz	Kap. 3, Kap. 5, Kap. 8, Kap. 9
Herz-Lungen-Maschine	Kap. 3, Kap. 5, Kap. 6
Herzklappenchirurgie	Kap. 3
Herzklappenerkrankungen	Kap. 3
Herzrhythmusstörungen	Kap. 5
Herzschrittmacher	Kap. 4, Kap. 5
Herztransplantation	Kap. 5, Kap. 6, Kap. 8
Hypertonie	Kap. 5, Kap. 8, Kap. 9
Ischämische Herzkrankheiten	Kap. 3, Kap. 5
Kardiologie	Kap. 5, Kap. 8, Kap. 9
Kinderherzchirurgie	Kap. 6
Kinderherzzentren	Kap. 6, Kap. 8
Kinderkardiologen	Kap. 6, Kap. 8
Kodierung-/fehler	Kap. 2
Koronare Herzkrankheit	Kap. 2, Kap. 7, Kap. 8, Kap. 10
Koronarintervention	Kap. 8

Kreislaufunterstützungssysteme	Kap. 3, Kap. 5
Kunstherz	Kap. 5
Linksherzkatheter	Kap. 2, Kap. 8
Mehrgefäßerkrankung	Kap. 2
Mitralklappe	Kap. 3, Kap. 5, Kap. 9
Morbidität	Kap. 1 – Kap. 6
Mortalität	Kap. 1 – Kap. 6
Plötzlicher Herztod	Kap. 6
Prävention	Kap. 5, Kap. 7, Kap. 8, Kap. 10
Rehabilitation	Kap. 7, Kap. 8, Kap. 10
Rauchen	Kap. 7
Sterbeziffer	Kap. 1, Kap. 2, Kap. 5
Stundenfälle	Kap. 2
Transkatheteraortenklappenimplantation (TAVI)	Kap. 3, Kap. 9
Todesursachen (häufigste)	Kap. 1, Kap. 2
Versorgung	Kap. 2
Vertragsärzte	Kap. 8
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
ALKK	Arbeitsgemeinschaft Leitende Kardiologische Krankenhausärzte e. V.
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, Zweikammer Herzunterstützungssystem
CABG	Coronary artery bypass graft, Koronararterien-Bypass-Transplantat
CC	Komorbiditäten
COVID-19	Corona Virus Disease 2019
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 und Angeborene Herzfehler 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	Extracorporeal Life Support System
EF	Ejektionsfraktion/Auswurfraction

EM(-Rente)	Erwerbsminderung (-Rente)	LDL-C	Low-density-Lipoprotein-Cholesterin
EMAH	Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern	LHK(U)	Linksherzkatheter (-untersuchung)
EPU	Elektrophysiologische Untersuchung	LOM	Leistungsorientierte Mittel
ERC	European Research Council	LVAD	Left ventricular assist device, Linksherz-Unterstützungssystem
ESC	European Society of Cardiology	MORT	Mortalitätsziffer/Sterbeziffer
EU	Europäische Union	MOZ	Morbiditätsziffer
EW	Einwohner	MVZ	Medizinisches Versorgungszentrum
FOR	Familienorientierte Rehabilitation	MW	Meldewoche
GARY	German Aortic Valve Registry (Deutsches Aortenklappenregister)	NIH	National Institutes of Health
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss	nQS	Nationale Qualitätssicherung
G-DRG	German-Diagnosis Related Groups (Diagnose-bezogene Fallgruppen)	NSTEMI	Nicht-ST-Streckenhebungsinfarkt
GKinD	Gesellschaft der Kinderkrankenhäuser und Kinderabteilungen in Deutschland e.V.	NYHA	New York Heart Association
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung	OHCA	Out-of-Hospital Cardiac Arrest
HF	Heart Failure, Herzinsuffizienz/Herzschwäche	OP(s)	Operation(en)
HKL	Herzkatheterlabor	OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
HKU	Herzkatheteruntersuchung	PCI	Perkutane Koronarintervention
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	Right ventricular assist device (Rechtsherzunterstützungssystem)
ICD	Implantierbarer Cardioverter-Defibrillator	SARS-CoV-2	severe acute respiratory syndrome coronavirus 2
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems – Version 10	SFB	Sonderforschungsbereich
ICF	International Classification of Functioning	SGB	Sozialgesetzbuch
IHF	Institut für Herzinfarktforschung	StaBu	Statistisches Bundesamt
INR	International Normalized Ratio	STEMI	ST-Strecken-Hebungs-Myokardinfarkt
KBV	Kassenärztliche Bundesvereinigung	TAH	Total artificial heart (Kunstherzsystem)
KHEntG	Krankenhausentgeltgesetz	TAVI	Transkatheter-Aortenklappenimplantation
KHGG	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 31.12.2020 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. Diese wird auch als Mortalitätsrate bezeichnet. Die Analysen zu Sterbeziffern beziehen sich auf ischämische Herzkrankheiten (koronare Herzkrankheit), Herzklappenkrankheiten, Herzrhythmusstörungen, 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) 2020

Die DGTHG-Leistungsstatistik wird seit 1978 jährlich erhoben. Bei dieser freiwilligen Registrierung handelt es sich um eine deutschlandweite Vollerhebung der Leistungen aller herzchirurgischen Fachabteilungen. Für das Verfahrensjahr 2020 haben alle 78 Abteilungen daran teilgenommen. Aus Datenschutzgründen

erfolgt keine patienten-bezogene 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) 2020

Die Daten von Herzkatheterlaboren wurden in der DGK-Erhebung „Leistungszahlen Herzkatheterlabore 2020“ ermittelt, die auf einer Selbstauskunft der Einrichtungen beruht. Für das Erhebungsjahr 2020 lagen 597 Adressen von Einrichtungen der interventionellen Kardiologie vor; davon waren 488 Krankenhäuser, 2 Krankenhäuser im Verbund mit MVZ, 1 Krankenhaus im Verbund mit einer sonstigen Einrichtung, 6 Krankenhäuser im Verbund mit einer Praxis, 12 MVZ an Krankenhäusern und 88 Praxen bzw. ambulante Praxiskliniken. Die Daten der Erhebung „Leistungszahlen Herzkatheterlabore 2020“ lagen von 458 der 597 Einrichtungen vor, da für 48 Einrichtungen die Daten von einer anderen in kumulierter Form berichtet wurden. Die Ausschöpfung der Adressdatei für die „Leistungszahlen Herzkatheterlabore 2020“ entspricht damit einer Quote von 77 % (2019: 79 %). Weitere Informationen dazu in Kapitel 2 und 8. Die Standorte der Chest-Pain-Units wurden der Dokumentation der DGK entnommen (<https://cpu.dgk.org/zertifizierte-cpus/>).

### Daten der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie (DGPK) 2020

Gemäß Erhebungen der DGPK, detaillierte Informationen dazu siehe Kapitel 8. Kapitel 6 enthält in den Abschnitten 6.4 und 6.5 Daten aus dem Nationalen Register für Angeborene Herzfehler ([www.kompetenznetz-ahf.de](http://www.kompetenznetz-ahf.de)) sowie aus der Nationalen Qualitätssicherung angeborener Herzfehler (nQS).

## Daten zu Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauf-Erkrankungen 2020

In einer zum sechsten Mal vorgenommenen Umfrage der DGPR (Monate Mai bis Oktober) unter Rehabilitationseinrichtungen in Deutschland wurden Daten zu den dort im Jahr 2020 erbrachten Leistungen in der Herz-Kreislauf-Rehabilitation, den Diagnosen der Rehabilitanden und den in der Rehabilitation erfolgten Therapien erhoben. Beteiligt haben sich 74 Einrichtungen. Weitere Daten sind den KARDReha-Berichten 2019, 2020, 2021 und 2022 der DRV entnommen.

## Daten des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) 2020

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 medizinischen und pflegerischen Bereiche durch. An der Qualitätssicherung nehmen alle nach § 108 SGB V zugelassenen Krankenhäuser teil. Der Qualitätsreport wurde in den Kalenderjahren 2021 und 2022 ausgesetzt. Die Kommentierung der Ergebnisse der QS-Verfahren nach der „Richtlinie über Maßnahmen der Qualitätssicherung in Krankenhäusern“ (QSKH-RL) zum Erfassungsjahr 2020 erfolgte in einem temporären Berichtsformat. Die Ergebnisse der einzelnen Leistungsbereiche sind online im Rahmen der Bundesauswertung abrufbar.

## Daten der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV) 2020

Die Daten stammen aus der Abrechnungstatistik 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) 2020

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 46 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.

## Daten des IQVIA Disease Analyzer

Für die der Erhebung der Begleiterkrankungen und Arzneimittelverordnungen im niedergelassenen Bereich der Jahre 2016 bis 2020 wurden von IQVIA für Deutschland repräsentative Daten von 54 Praxen der Fachgruppe Kardiologie und von 827 Praxen der Fachgruppe hausärztlich tätige Allgemeinärzte und Internisten ohne Schwerpunkt kostenfrei zur Verfügung gestellt (IQVIA Disease Analyzer).

## Daten des InEK (Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus) 2020

Das InEK unterstützt die Selbstverwaltungspartner im Gesundheitswesen – die Deutsche Krankenhausgesellschaft, die Spitzenverbände der Krankenkassen und der Verband der Privaten Krankenversicherung – bei der gesetzlich vorgeschriebenen Einführung und kontinuierlichen Weiterentwicklung des G-DRG-Systems (German-Diagnosis Related Groups System), welches als Grundlage eines pauschalierten Preis- und Vergütungssystems in Krankenhäusern eingeführt wurde. Dabei sind die Krankenhäuser gemäß § 21 KHEntgG dazu verpflichtet, Daten über das Leistungsgeschehen an das InEK zu übermitteln. Der InEK-Datenbrowser, der kostenlos online zur Verfügung gestellt wird, dient Interessierten zur Recherche der anonymisierten Krankenhaus-Falldaten und stellt fixierte Algorithmen zur Verfügung, mit denen Zahlen stationärer Fälle in Deutschland (ICD- und OPS-Codes) ermittelt werden können.

# Impressum

Deutscher Herzbericht 2021  
Frankfurt am Main  
September 2022

## Herausgeber

Deutsche Herzstiftung e.V.  
Bockenheimer Landstr. 94–96  
60323 Frankfurt am Main  
Prof. Dr. Thomas Voigtländer (Vorsitzender),  
Prof. Dr. Heribert Schunkert (stellv. Vorsitzender),  
Martin Vestweber (Geschäftsführer)

## In Zusammenarbeit mit

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-  
und Kreislaufforschung e.V. (DGK), Düsseldorf  
Prof. Dr. Stephan Baldus (Präsident),  
Dr. Konstantinos Papoutsis (Geschäftsführer)

Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz-  
und Gefäßchirurgie e.V. (DGTHG), Berlin  
Prof. Dr. Andreas Böning (Präsident),  
Dr. Andreas Beckmann (Geschäftsführer)

Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische  
Kardiologie und Angeborene Herzfehler e.V.  
(DGPK), Düsseldorf  
Prof. Dr. Matthias Gorenflo (Präsident),  
Dr. Karl Robert Schirmer (Geschäftsführer)

Deutsche Gesellschaft für Prävention und  
Rehabilitation für Herz-Kreislaufferkrankungen e.V.  
(DGPR), Koblenz  
Prof. Dr. Bernhard Schwaab (Präsident),  
Peter Ritter (Geschäftsführer)

BQS – Institut für Qualität und  
Patientensicherheit, Düsseldorf  
Dr. Christof Veit, Renate Meyer, Mirja Rohjans

## Redaktion

Prof. Dr. Eckart Fleck (verantwortlich)  
Prof. Dr. Markus Heinemann (verantwortlich)  
Prof. Dr. Thomas Meinertz  
PD Dr. Kurt Bestehorn  
Dr. 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](http://www.thieme.de)

## Produktionsmanagement

Anna Herrschelmann

## Layout und Satz

Anna Stoffers, Rupert Hertling

## Druck

Beltz Grafische Betriebe GmbH  
Am Fliegerhorst 8  
99947 Bad Langensalza

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird ausschließlich 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 Kreislaufforschung 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-Kreislaufkrankungen e.V.  
Friedrich-Ebert-Ring 38  
56068 Koblenz  
Tel. +49 261 309231  
Fax +49 261 309232  
info@dgpr.de  
www.dgpr.de

## NOTIZEN

## NOTIZEN



