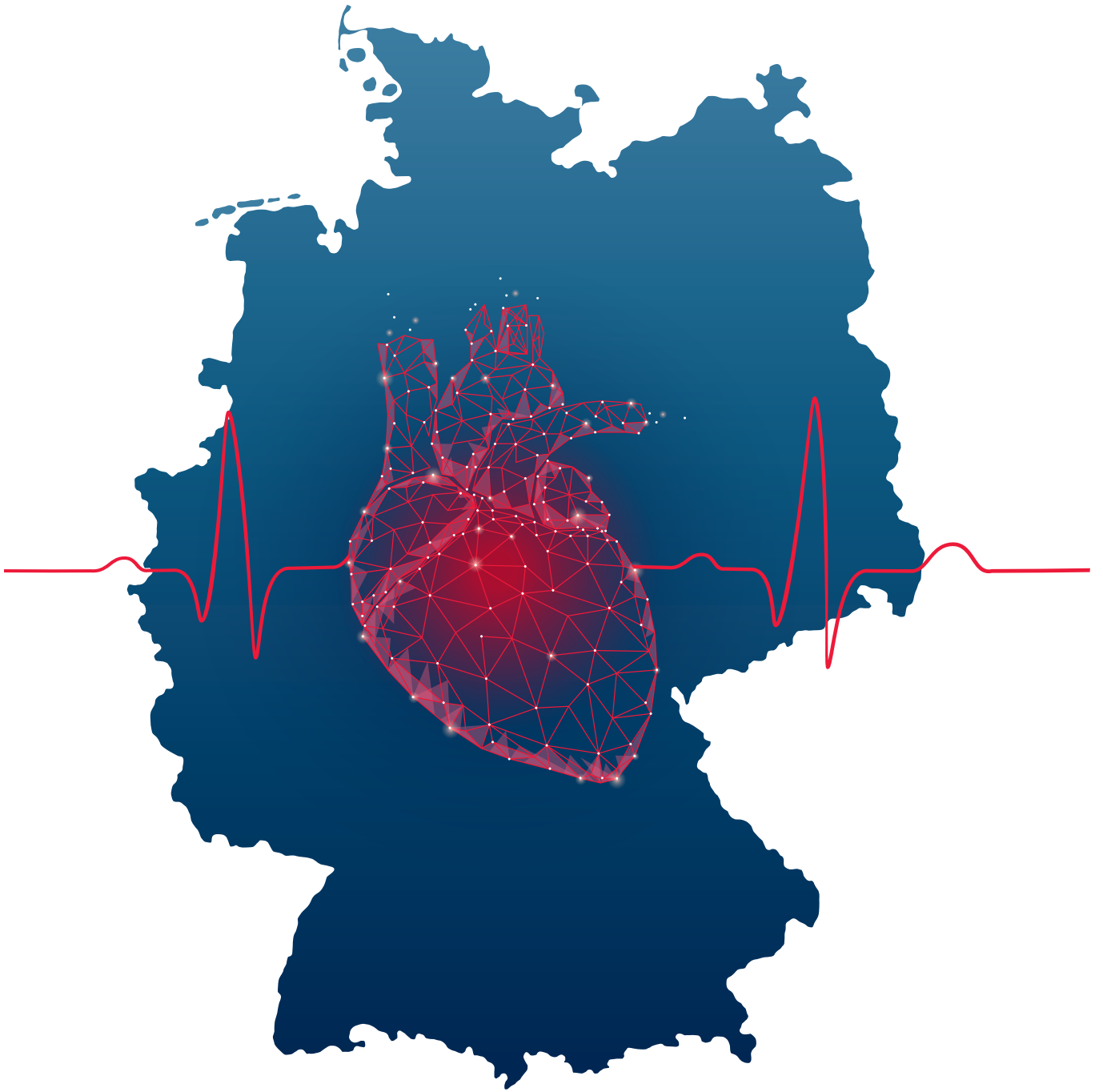


# Deutscher Herzbericht

Update  
2024



In Zusammenarbeit mit



Herausgeber

Deutsche  
Herzstiftung





# 35.

## Deutscher Herzbericht

Sektorenübergreifende Versorgungsanalyse zur  
Kardiologie, Herzchirurgie, kardiologischen  
Rehabilitation und Kinderherzmedizin in  
Deutschland

## Update 2024

# Vorwort

Der 35. Deutsche Herzbericht – Update 2024 stellt die Versorgung der Bevölkerung Deutschlands im Bereich der Herz-Kreislauf-Medizin dar. Berichtsjahr ist das Jahr 2022. Die Deutsche Herzstiftung, als Herausgeberin des Herzberichtes, ist den deutschen Fachgesellschaften für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK), für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG), für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler (DGPK) sowie für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauf-Erkrankungen (DGPR) dankbar für die maßgebliche Gestaltung des Herzberichtes. Es ist gelungen, in allen Bereichen ein aktuelles Bild der ambulanten und stationären Versorgung von Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu erhalten. Die präsentierten Daten verdeutlichen den Stellenwert der modernen interdisziplinären Zusammenarbeit in der Herz-Kreislauf-Medizin. Der Herzbericht ist eine wichtige Grundlage, mit der sich die Qualität, aber auch die Verfügbarkeit der Behandlung von Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen einschätzen lässt – dies partiell im internationalen Vergleich mit der Schweiz und Schweden. Die Datenanalyse erlaubt zudem Rückschlüsse darauf, wie sich etwa die COVID-19-Pandemie auf die herzmedizinische Versorgung der Bevölkerung in Deutschland ausgewirkt hat.

Ausgehend von einer Bestandsaufnahme der Morbidität (Erkrankungshäufigkeit) und Mortalität (Todesrate) der häufigsten Herzkrankheiten – gesamt und im Bundesländervergleich –, enthält der Bericht eine Fülle an Informationen zu aktuellen Fragen, zum Beispiel:

- Wie häufig werden kardiologische und herzchirurgische Therapieverfahren bei Erwachsenen und Kindern angewendet?

- Wohin wird sich die kardiologische und herzchirurgische Patientenversorgung beim Einsatz von interventionellen, chirurgischen und medikamentösen Verfahren entwickeln?
- Wie sind ambulante, stationäre, rehabilitative und präventive Maßnahmen und Einrichtungen in Deutschland verteilt?
- Wo zeichnen sich aufgrund gesetzlicher Neuerungen, zum Beispiel in der ambulanten Versorgung, Veränderungen ab?
- Wie hoch ist die Versorgungsdichte mit Kardiologen und Herzchirurgen in den Bundesländern?

Mit der alljährlichen Herausgabe des Herzberichts gibt die Deutsche Herzstiftung gemeinsam mit der DGK, der DGPK, der DGTHG und der DGPR wichtige Impulse für die kritische Beurteilung der herzmedizinischen Versorgung in Deutschland. Über viele Jahre hat sich der Herzbericht als verlässliche Grundlage für das Einschätzen, Beurteilen und Deuten von Trends und Entwicklungen in der herzmedizinischen Versorgung bewährt. Mit Hilfe der dokumentierten Daten und Analysen lassen sich Verbesserungsmöglichkeiten in der herzmedizinischen Versorgung identifizieren.

Die Versorgung Herzkranker hat sich in Deutschland in den vergangenen Jahren zweifellos grundlegend verbessert – dank vieler neuer Untersuchungs- und Therapieverfahren. Eine deutlich verringerte Morbidität und Mortalität ist die Folge. Allerdings sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen nach wie vor Todesursache Nummer eins, mit über 358.000 Sterbefällen im Jahr 2022. Das sind 33 Prozent aller Todesfälle in Deutschland. Somit sterben mit Abstand immer

noch die meisten Menschen an den Folgen einer Herzerkrankung (zum Beispiel Herzinfarkt, Herzschwäche, plötzlicher Herztod) oder Kreislauf-erkrankung (zum Beispiel Schlaganfall, Bluthochdruck, Lungenembolie) – weit vor den Krebserkrankungen.

Als in Europa einzigartige Zusammenschau von Daten aus Erhebungen der Fachgesellschaften und offizieller Statistiken ist der Herzbericht zu einem wertvollen Instrument geworden, mit dem sich wichtige Versorgungsfragen beantworten lassen – auch in der Gesundheitspolitik. So ordnen die Analysen des Herzberichts in den Kapiteln 1 bis 6 Besonderheiten der Entwicklung des Krankheitsgeschehens (Morbidität und Mortalität) oder der Häufigkeit von Prozeduren in Diagnostik und Therapie auch im Kontext des Pandemiegeschehens 2022 ein, wenn es die Datenlage erlaubt. Einen umfassenden Überblick über die zur Rehabilitation führenden Diagnosen, Patientencharakteristika sowie über erbrachte Leistungen bietet eine Erhebung zum Leistungsspektrum der kardiologischen Rehabilitation in Deutschland. Diese Daten werden in Kapitel 7 vorgestellt. Kapitel 8 bündelt die strukturellen Entwicklungen der herzmedizinischen Versorgung (z.B. Anzahl der Fachärzte, Fachabteilungen für Kardiologie/Kinderkardiologie/Herzchirurgie, Bildgebung, Linksherzkatheter-Messplätze, Herzoperationen nach Altersstrukturen, Transplantationen etc.). Einen Überblick über die Forschungsförderungen und Wissenschaftspreise für innovative und patientennahe Herzforschung der Deutschen Herzstiftung sowie der Fachgesellschaften DGK, DGTHG, DGPK und DGPR gibt das Kapitel 9. Das abschließende Kapitel 10 „Komorbiditäten im Kontext von Herzkrankheiten“ verdeutlicht, welchen Einfluss Begleiterkrankungen (z. B. Hypertonie, Diabetes, Nierenerkrankungen) haben, und beschreibt am Beispiel von Patienten mit

koronarer Herzkrankheit (KHK) und Herzinsuffizienz die Begleitmedikation. Besonders interessant ist, dass dabei auch die Einflüsse der COVID-19-Pandemie, etwa auf die kardiovaskuläre Rehabilitation oder auf die Operations- und Interventionszahlen im Vergleich zum Jahr 2018 vor der Pandemie, aufgezeigt werden.

Der Deutsche Herzbericht – Update 2024 stellt erneut dar, dass Herz-Kreislauf-Erkrankungen eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung sind. Neben den weiterhin sehr hohen Erkrankungs- und Sterblichkeitszahlen wird außerdem deutlich, dass die moderne Diagnostik und Therapie bei vielen Krankheitsbildern zu enormen Fortschritten beigetragen haben. Das Zusammenspiel von Grundlagenforschung und klinischer Wissenschaft sowie ambulanter und stationärer Versorgungsstrukturen ist ebenso ein wesentlicher Baustein dieses Erfolges wie die Kooperation von Kardiologie, Herzchirurgie, Kinderkardiologie und Kardiologischer Rehabilitation.

Prof. Dr. Thomas Voigtländer,  
Deutsche Herzstiftung  
September 2024

# 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	14
1.3 Mortalität	23
<b>2. Koronare Herzkrankheit</b>	<b>33</b>
2.1 Koronare Herzkrankheit: Vollstationäre Hospitalisationsrate	34
2.2 Mortalität der Koronaren Herzkrankheit	37
2.3 Koronare Herzkrankheit: Linksherzkatheter im niedergelassenen Bereich	42
2.4 Koronare Herzkrankheit: Diagnostische Linksherzkatheter und therapeutische PCI im stationären Bereich – 2021/2022	43
2.5 Koronare Herzkrankheit und Herzchirurgie: Bypass-Operationen isoliert und in Kombination mit Herzklappenoperationen – 2022	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 Kathetergestützte Aortenklappenimplantation (TAVI)	60
3.6 Therapie der AV-Klappenerkrankungen	63
<b>4. Herzrhythmusstörungen</b>	<b>69</b>
4.1 Herzrhythmusstörungen: Hintergrund	69
4.2 Herzrhythmusstörungen: Morbidität	71
4.3 Herzrhythmusstörungen: Mortalität	72
4.4 Elektrophysiologische Untersuchungen und Ablationen	74
4.5 Elektrophysiologische Chirurgie	77
4.6 Herzrhythmusstörungen: Therapie mit kardialen Rhythmusimplantaten	78
<b>5. Herzinsuffizienz</b>	<b>87</b>
5.1 Herzinsuffizienz: Morbidität und Mortalität	87
5.2 Herzinsuffizienz: Konservative Therapie gemäß Leitlinien	92
5.3 Herzinsuffizienz: Device-basierte Therapieverfahren	94
5.4 Herzinsuffizienz: Mechanische Kreislaufunterstützung, Herztransplantation und Kunstherz	99

<b>6. Angeborene Herzfehler</b>	<b>107</b>
6.1 Angeborene Herzfehler: Morbidität und Letalität	107
6.2 Kinderkardiologische Herzkatheter-Untersuchungen	110
6.3 Chirurgie angeborener Herzfehler im Kindes- und Erwachsenenalter – 2022	113
6.4 Nationales Register für angeborene Herzfehler	120
6.5 Nationale Qualitätssicherung angeborener Herzfehler	120
<b>7. Kardiovaskuläre Rehabilitation</b>	<b>121</b>
7.1 Leistungsspektrum Kardiologischer Rehabilitationseinrichtungen	121
7.2 Die kardiologische Rehabilitation der Deutschen Rentenversicherung	125
<b>8. Strukturelle Entwicklung der Herzmedizin</b>	<b>135</b>
8.1 Strukturelle Entwicklung der Kardiologie und Herzchirurgie	135
8.2 Bildgebende Verfahren bei Herzkrankheiten	140
8.3 Linksherzkatheter	141
8.4 Strukturen in der pädiatrischen Kardiologie und Kinderherzchirurgie	144
8.5 Kardiologische Rehabilitation	152
<b>9. Kardiovaskuläre Forschungsförderung in Deutschland</b>	<b>155</b>
9.1 Förderung aus Eigenmitteln der Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (DGK)	155
9.2 Forschungsförderung in der Herzchirurgie	157
9.3 Kardiovaskuläre Forschung für angeborene Herzfehler und Kinderkardiologie	158
9.4 Forschungsförderung durch die Deutsche Herzstiftung e.V. (DHS) und Deutsche Stiftung für Herzforschung (DSHF) 2022	159
<b>10. Komorbiditäten im Kontext von Herzkrankheiten</b>	<b>161</b>
10.1 Herzerkrankungen während der COVID-19-Pandemie	161
10.2 Verordnungshäufigkeit von kardiologischen Arzneimitteln bei KHK und HI im niedergelassenen Bereich 2018–2022	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, wie z.B. des IQTIG (Details siehe Abschnitt Datenquellen). Die Daten der Gesundheitsberichterstattung der Bundesrepublik Deutschland werden aus Erkrankungshäufigkeiten und Todesursachen in der Bevölkerung ermittelt. Die Daten zur Mortalität an Herz-Kreislauf-Erkrankungen basieren auf den Angaben zur zugrunde liegenden Todesursache auf den Todesbescheinigungen. Die Daten zur Morbidität der Herz-Kreislauf-Erkrankungen beruhen auf den ICD-Diagnosen der Krankenhäuser.

## Schwerpunkte

- Die Veränderungen der Angaben zur Mortalität von Herz-Kreislauf-Erkrankungen können verschiedene Ursachen haben. Auf eine Veränderung der Morbidität oder Verbesserungen in der Diagnose und Therapie kann daraus nicht unbedingt geschlossen werden, auch wenn die Hospitalisationsrate 2022 bei der KHK und den angeborenen Herzerkrankungen gesunken ist.
- Bei den übrigen Herzerkrankungen hat sich der Trend umgekehrt.

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 ist dies jedoch unbedingt erforderlich.

### 1.1.1 Bevölkerung in Deutschland nach Altersgruppen – 2022

## 1.1 Demografische Grunddaten

Der Herzbericht 2023 nutzt den Zensus 2011. Auf ältere Daten wird nur eingeschränkt Bezug genommen. Diese können den Herzberichten der Vorjahre entnommen werden. Da zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts die Ergebnisse des Zensus 2022 nicht vollständig zur Verfügung stehen, liegen mit den Zensusdaten von 2011 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. Der Herzbericht 2023 nutzt daher weiterhin die Ergebnisse des Zensus 2011.

In Tabelle 1/1 wird die Aufteilung der Bevölkerung in Deutschland nach Altersgruppen gezeigt. Die Tabelle beruht auf Daten des Zensus von 2011. Im Vergleich zur Fortschreibung auf Grundlage des Zensus von 1987, die bis zum Herzbericht 2013 verwendet worden ist, liegt die Bevölkerungszahl im Zensus 2011 um insgesamt 1,5 Millionen niedriger. Insbesondere die Zahl der Männer wurde bei der alten Fortschreibung zu hoch angesetzt. Damit ergeben sich andere Basis- und Bezugswerte. Die qualitativen Schlussfolgerungen, die aus der Bevölkerungsstatistik für die Herzmedizin kommen, fallen aber auch nach Verwendung des Zensus von 2011 von der Tendenz her und der Aussage nicht grundsätzlich anders aus.

## Bevölkerung in Deutschland nach Altersgruppen – 2022

Altersgruppen	Bevölkerung absolut			Bevölkerungsanteile in %		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
0 - < 1	737.780	378.554	359.226	0,87	0,45	0,43
1 - < 5	3.250.901	1.668.482	1.582.419	3,85	1,98	1,88
5 - < 10	4.070.777	2.089.796	1.980.981	4,83	2,48	2,35
10 - < 15	3.869.519	1.989.822	1.879.697	4,59	2,36	2,23
15 - < 20	3.932.096	2.034.213	1.897.883	4,66	2,41	2,25
20 - < 25	4.529.727	2.361.540	2.168.187	5,37	2,80	2,57
25 - < 30	5.016.416	2.614.249	2.402.167	5,95	3,10	2,85
30 - < 35	5.581.298	2.871.236	2.710.062	6,62	3,40	3,21
35 - < 40	5.509.047	2.796.953	2.712.094	6,53	3,32	3,21
40 - < 45	5.313.433	2.659.285	2.654.148	6,30	3,15	3,15
45 - < 50	4.879.292	2.430.399	2.448.893	5,78	2,88	2,90
50 - < 55	5.947.195	2.972.791	2.974.404	7,05	3,52	3,53
55 - < 60	6.859.133	3.427.016	3.432.117	8,13	4,06	4,07
60 - < 65	6.202.205	3.051.922	3.150.283	7,35	3,62	3,73
65 - < 70	5.079.606	2.427.220	2.652.386	6,02	2,88	3,14
70 - < 75	4.321.028	2.002.768	2.318.260	5,12	2,37	2,75
75 - < 80	3.146.440	1.407.779	1.738.661	3,73	1,67	2,06
80 - < 85	3.380.166	1.416.350	1.963.816	4,01	1,68	2,33
85 - < 90	1.902.465	717.788	1.184.677	2,26	0,85	1,40
≥ 90	830.321	240.889	589.432	0,98	0,29	0,70
<b>Insgesamt</b>	<b>84.358.845</b>	<b>41.559.052</b>	<b>42.799.793</b>	<b>100,00</b>	<b>49,26</b>	<b>50,74</b>
<b>≥ 65</b>	<b>18.660.026</b>	<b>8.212.794</b>	<b>10.447.232</b>	<b>22,12</b>	<b>9,74</b>	<b>12,38</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/1: Bevölkerung in Deutschland am 31.12.2022 nach Altersgruppen und Geschlecht

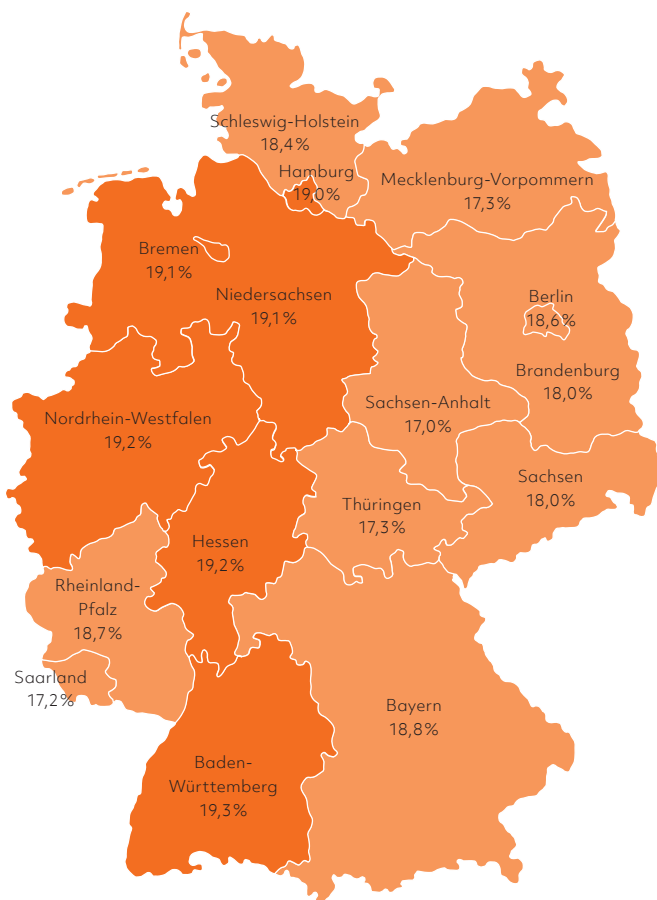
### 1.1.2 Kinder und Jugendliche in den Ländern

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, der sich geringfügig vergrößert hat. 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. Generell sind die Unterschiede im Vergleich zu 2021 geringer geworden. Das gilt auch für die beiden Bundesländer mit dem niedrigsten Anteil an Kindern und Jugendlichen.

### 1.1.3 Anteil Erwachsener ab 65 Jahre in den Ländern

In Abbildung 1/2 werden die Bevölkerungsanteile von Erwachsenen ab 65 Jahre dargestellt. Tabelle 1/2 zeigt deren relative Entwicklung von 2011 auf 2022. Aus der Altersgruppe der über 65-Jährigen kommt der größte Teil der Herzpatienten. Erkennbar ist eine sehr unterschiedliche Häufigkeitsverteilung der Gruppe der Menschen über 65 Jahre mit einem Schwerpunkt in den neuen Bundesländern. Den relativ niedrigsten Bevölkerungsanteil haben die ab 65-Jährigen in den Stadtstaaten Hamburg (18%) und Berlin (19%) sowie in Baden-Württemberg und Bayern (21%). Diese Unterschiede der Häufigkeitsverteilung der ab 65-Jährigen sind keine neue Entwicklung.

## Kinder und Jugendliche – 2022



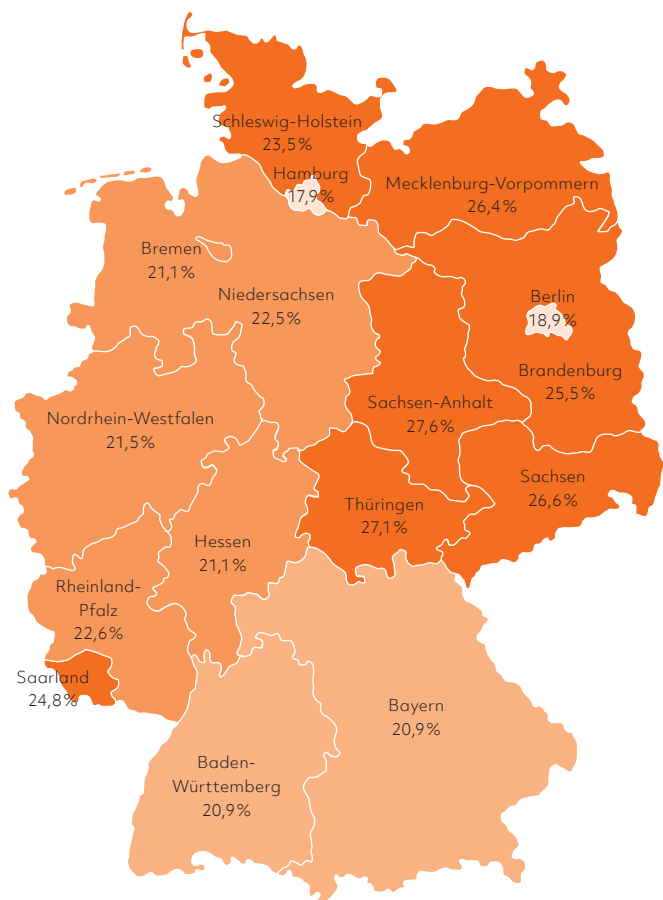
Bevölkerungsanteil unter 20-Jährige (Ø 18,8%)



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 1/1: Bevölkerungsanteile in den Ländern: Kinder und Jugendliche unter 20 Jahre im Jahr 2022

## Erwachsene ab 65 Jahre – 2022



Bevölkerungsanteil ab 65-jährige (Ø 22,1%)



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 1/2: Bevölkerungsanteile in den Ländern: Erwachsene ab 65 Jahre im Jahr 2022

### 1.1.4 Relative Veränderungen der Bevölkerungsentwicklung

Abbildung 1/3 bietet eine 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 2022. 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 27,7% bei Frauen und 28,3% bei Männern) resultiert

## Bevölkerungsentwicklung 2011 auf 2022

Altersgruppen	2011*		2022*	
	absolut	Prozent	absolut	Prozent
0 - < 1	658.332	0,82	737.780	0,87
1 - < 5	2.728.254	3,40	3.250.901	3,85
5 - < 10	3.497.326	4,35	4.070.777	4,83
10 - < 15	3.889.094	4,84	3.869.519	4,59
15 - < 20	4.027.946	5,01	3.932.096	4,66
20 - < 25	4.822.077	6,00	4.529.727	5,37
25 - < 30	4.855.407	6,04	5.016.416	5,95
30 - < 35	4.809.954	5,99	5.581.298	6,62
35 - < 40	4.649.446	5,79	5.509.047	6,53
40 - < 45	6.166.630	7,68	5.313.433	6,30
45 - < 50	6.998.760	8,71	4.879.292	5,78
50 - < 55	6.324.080	7,87	5.947.195	7,05
55 - < 60	5.465.592	6,80	6.859.133	8,13
60 - < 65	4.831.570	6,01	6.202.205	7,35
65 - < 70	3.984.744	4,96	5.079.606	6,02
70 - < 75	4.952.544	6,17	4.321.028	5,12
75 - < 80	3.396.972	4,23	3.146.440	3,73
80 - < 85	2.333.431	2,90	3.380.166	4,01
85 - < 90	1.346.888	1,68	1.902.465	2,26
≥ 90	588.853	0,73	830.321	0,98
<b>Insgesamt</b>	<b>80.327.900</b>	<b>100,00</b>	<b>84.358.845</b>	<b>100,00</b>
<b>&lt; 45</b>	<b>40.104.466</b>	<b>49,93</b>	<b>41.810.994</b>	<b>49,56</b>
<b>≥ 65</b>	<b>16.603.432</b>	<b>20,67</b>	<b>18.660.026</b>	<b>22,12</b>

\* Bevölkerung 2011 und 2022 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 2022

aus den sogenannten Babyboomer-Jahren, wohingegen die 70- bis 80-Jährigen weniger werden. Die Ursache ist zeitbedingt, denn diese Bevölkerungsverluste entspringen einem Kohorteneffekt. 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.

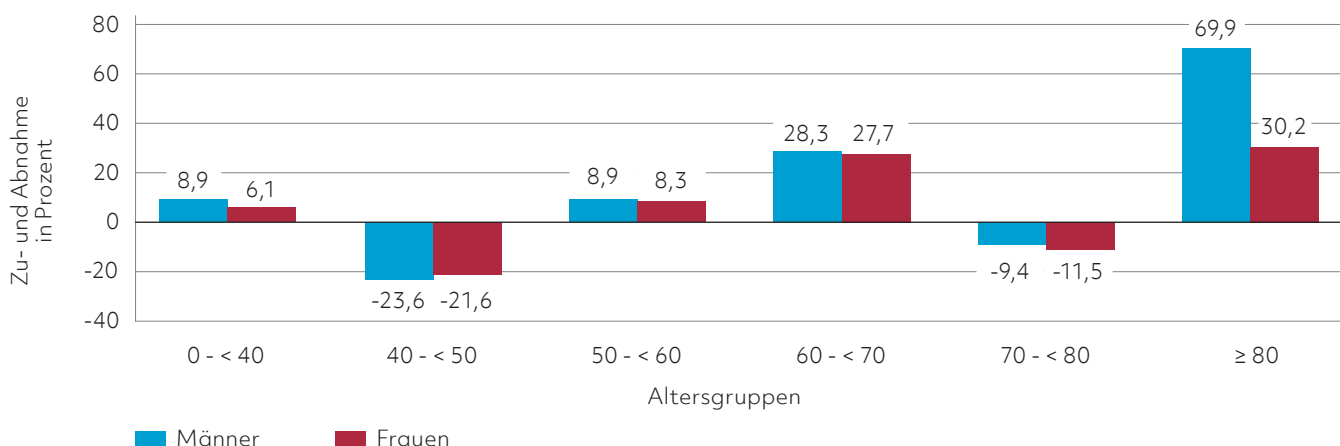
### 1.1.5 Herzerkrankungen in der Todesursachenstatistik

Die Herz-Kreislaufkrankungen waren, wie in den Vorjahren auch, im Jahr 2022 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 19,6% an allen Todesursachen. Diese fünf Erkrankungen machten im Jahr 2022 weniger als die Hälfte (49,8%, 2021 48,1%) innerhalb der zehn häufigsten Todesursachen (Anteil 39,3% an allen Todesursachen) aus.

Zur Einschätzung der Validität dieser Todesursachen ist zu berücksichtigen, dass in der deutschen Todesursachenstatistik nur eine der im Todesfall prävalenten und auf einer Todesbescheinigung

## Veränderung der Bevölkerungsanteile von 2011 auf 2022



\* 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 2022\* in Prozent

## Die zehn häufigsten Todesursachen – 2022

ICD-10 Pos.-Nr.	Todesursachen Sterbefälle insgesamt 2022 nach den 10 häufigsten Todesursachen der ICD-10	Gestorbene*	
		Anzahl	Anteil in %
I25	Chronische ischämische Herzkrankheit	77.773	7,3
F03	Nicht näher bezeichnete Demenz	53.323	5,0
U07	COVID-19 (Virus nachgewiesen [U07.1], bzw. Virus ist klinisch-epidemiologisch bestätigt, jedoch nicht durch einen Labortest nachgewiesen [U07.2])	52.358	4,9
I21	akuter Myokardinfarkt (Herzinfarkt)	46.608	4,4
C34	Bösartige Neubildung der Bronchien und der Lunge (Lungen- und Bronchialkrebs)	45.209	4,2
I50	Herzinsuffizienz (Herzschwäche, Herzmuskelschwäche)	35.131	3,3
J44	Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit	32.305	3,0
R99	Sonstige ungenau oder nicht näher bezeichnete Todesursachen	27.439	2,6
I11	Hypertensive Herzkrankheit	25.267	2,4
I48	Vorhofflimmern und Vorhofflattern	23.799	2,2

\* Ohne Totgeborene und ohne gerichtliche Todeserklärungen  
Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes 2023

Tab. 1/3: Die zehn häufigsten Todesursachen 2022 in Deutschland. Fünf Todesursachen sind den Herzerkrankungen zuzuordnen.

eingetragenen Erkrankungen gespeichert wird. Nach der WHO-Definition von „Todesursache“ ist dies diejenige Erkrankung, 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 und damit auch keine Todesursache, da eine Herzinsuffizienz stets 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 als einzige mögliche 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 Todesursache keinen Rückschluss darauf 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 mit der Todesursache „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, wird 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. Ein weiterer Faktor in der Kardiologie ist die längere Überlebensrate nach Tumorerkrankungen z.B. in Folge der erfolgreichen Therapie mit Checkpoint-Inhibitoren, in deren Folge chronische kardiovaskuläre Komplikationen, Herzinsuffizienz oder Myokarditiden berichtet wurden – teilweise erst nach Monaten oder Jahren.<sup>1</sup> 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 werden aufgezeigt. Als Ursachen von Veränderungen in der Morbidität und Mortalität kommen unter anderem demografische Verschiebungen, Änderungen des jeweiligen Krankheitsbildes und Fortschritte in Diagnostik oder Therapie in Frage.

Die Fallzahlen für Eingriffe, Prozeduren, Operationen oder Diagnosen im Krankenhaus sind als ICD-Diagnosen der DRG-Statistik (Destatis), die Fallzahlen zu Todesursachen aus der Todesursachenstatistik verfügbar. Der Zähler zur Berechnung der Sterbeziffer (=Zahl der Gestorbenen je 100.000 Einwohner) – ggf. auch nach Altersgruppen differenziert – sind die nach Zensus 2011 ermittelten Bevölkerungszahlen. Die Sterbeziffer kann auch als rohe Mortalitätsrate bezeichnet werden. Zur Ermittlung der altersstandardisierten Mortalitätsrate werden

die altersspezifischen Sterbeziffern (für 5-Jahres Altersgruppen) mit einer Standardbevölkerung gewichtet und aufsummiert. Nur die altersstandardisierten Mortalitätsraten sind über die Zeit und zwischen den Bundesländern und Geschlechtern vergleichbar.

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 behandelten vollstationären Fälle pro 100.000 Einwohner an. Nur über die ebenfalls dargestellte altersstandardisierte Hospitalisationsrate (pro 100.000 Einwohner) ist eine 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 2022. 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, Morbidität 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>2</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, Herzklappenkrankheiten, 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. altersstandardisierte Mortalitätsrate und vollstationäre rohe und altersstandardisierte 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. Dabei ist zu beachten, dass für den Herzbericht ab dem Jahr 2020 mit der Europäischen Standardbevölkerung 2013 alters- und geschlechtsstandardisiert wurde, um Unterschiede in der Altersverteilung zwischen den Geschlechtern und unterschiedlichen Jahren herauszurechnen, die einen Einfluss auf die Morbidität und Mortalität haben könnten. Daher ist eine Vergleichbarkeit mit den Herzberichten vor 2018 nicht gegeben. Ferner wird seit dem Herzbericht 2022 auf die Formulierung „geschlechtsstandardisiert“ verzichtet, denn die Altersstandardisierung alleine sorgt dafür, dass die Angaben zu den Geschlechtern vergleichbar sind.

Die vollstationären (altersstandardisierten) Hospitalisationsraten 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 Raucherstatus, Beschäftigungsstatus (Arbeitslosenquote), Co-Morbidität adjustiert werden. Die Daten liegen jedoch in der erforderlichen Genauigkeit nicht vor. Dies ist bei eventuellen Schlussfolgerungen zu berücksichtigen.

### 1.2.1 Vollstationäre Hospitalisationsrate

Tabelle 1/4 zeigt die vollstationären Hospitalisationsraten nach Geschlecht für das Jahr 2022. Altersstandardisiert gab es eine Abnahme bei den ischämischen Herzkrankheiten bzw. dem Myokardinfarkt und den angeborenen Fehlbildungen. Bei den Herzklappenkrankheiten (+6,4%), Herzrhythmusstörungen (+2,1%) und der Herzinsuffizienz (+0,7%) konnte ein leichter Anstieg verzeichnet werden.

## Stationäre Erkrankungshäufigkeit nach Geschlecht – 2022

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	538.277	638,1	577,2	371.790	894,6	841,5	166.487	389,0	312,9
I21	Akuter Myokardinfarkt	190.685	226,0	202,3	129.462	311,5	293,6	61.223	143,0	111,0
I05 - I09, I34 - I39	Herzklappenkrankheiten	103.894	123,2	105,6	57.651	138,7	131,4	46.243	108,0	79,8
I44 - I49	Herzrhythmusstörungen	460.962	546,4	485,7	250.525	602,8	574,7	210.437	491,7	396,7
I50	Herzinsuffizienz	446.814	529,7	447,9	223.215	537,1	531,8	223.599	522,4	363,9
Q20 - Q28	Angeborene Fehlbildungen	24.405	28,9	29,7	13.408	32,3	32,0	10.997	25,7	27,3
<b>Summe</b>	<b>Ausgewählte Diagnosen</b>	<b>1.574.352</b>	<b>1.866,3</b>	<b>1.646,1</b>	<b>916.589</b>	<b>2.205,5</b>	<b>2.111,4</b>	<b>657.763</b>	<b>1.536,8</b>	<b>1.180,7</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/4: Vollstationäre Fälle, vollstationäre Hospitalisationsrate und altersstandardisierte Hospitalisationsrate nach Geschlecht in Deutschland im Jahr 2022



## 1.2.2 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Geschlecht – 2022

### 1.2.2.1 Ausgewählte Diagnosen insgesamt

Herzkrankheiten waren die Hauptdiagnose bei 1.574.352 (2021: 1.560.441) beziehungsweise 9,2% (2021: 9,1%) aller 2022 in Deutschland im Rahmen der Krankenhausdiagnosestatistik erfassten 17.205.585 (2021: 17.157.549) vollstationären Fällen. Von den ausgewählten 1.574.352 Diagnosen entfielen 916.589 (2021: 907.400) bzw. 58,2% (2021: 58,2%) auf Männer und 657.763 (2021: 653.041) bzw. 41,8% (2021: 41,8%) auf Frauen. Altersstandardisiert beträgt die vollstationäre Hospitalisationsrate insgesamt für das Jahr 2022 1.646,1 je 100.000 Einwohner; bei den Männern liegt sie bei 2.111,4 und bei den Frauen bei 1.180,7 je 100.000 Personen.

### 1.2.2.2 Ischämische Herzkrankheiten (= Koronare Herzkrankheit)

Unter „ischämischen Herzkrankheiten“ ist die koronare Herzkrankheit (KHK) 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 rohe vollstationäre Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten (ICD I20-I25) lag 2022 in Deutschland insgesamt bei 638,1 (2021: 664,0). Die altersstandardisierten Werte lagen für die ischämischen Herzkrankheiten insgesamt bei 577,2 (2021: 597,0) – jeweils ein Rückgang im Vergleich zum Vorjahr; die Männer liegen mit 841,5 (2021: 865,6) auch hier sehr deutlich über dem Wert der Frauen mit 312,9 (2021: 328,5) 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 Troponin-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 (ICD10: I21) betrug 2022 für Deutschland insgesamt 226,0 (2021: 235,0) auf 100.000 Einwohner. Die altersstandardisierte Hospitalisationsrate für den akuten Myokardinfarkt liegt insgesamt bei 202,3 (2021: 209,5); mit 293,6 (2021: 303,4) liegt der Wert der Männer auch hier deutlich über dem Wert der Frauen 111,0 (2021: 115,7). Wie bei der KHK ist auch hier ein leichter Rückgang zu verzeichnen.

### 1.2.2.4 Herzklappenkrankheiten

Als Herzklappenerkrankungen werden alle Störungen der Klappenfunktion zusammengefasst. Viele Klappenstörungen sind sekundär oder auch eine Begleiterkrankung. In der Krankenhaus-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 (ICD10: I05-I09, I34-I39) lag 2022 bundesweit bei 123,2 (2021: 116,3) auf 100.000 Einwohner – ein Anstieg im Vergleich zu 2021. Die altersstandardisierten Werte liegen für die Herzklappenkrankheiten bundesweit bei 105,6 auf 100.000 Einwohner (2021: 99,2), für Männer bei 131,4 (2021: 122,9) und für Frauen bei 79,8 (2021: 75,6) auf 100.000 Einwohner. Der Wert der Männer lag damit um 64,6% 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 (ICD10: I44-I49) lag 2022 in Deutschland insgesamt bei 546,4 (2021: 537,6) auf 100.000 Einwohner – auch hier ein Anstieg im Vergleich zu 2021. Die altersstandardisierte Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen lag insgesamt bei 485,7 (2021: 476,0) auf 100.000 Einwohner, wobei die Rate der Männer mit 574,7 (2021: 559,7) die der Frauen mit 396,7 (2021: 392,3) um 44,9% überstieg.

### 1.2.2.6 Herzinsuffizienz

Die Herzinsuffizienz wird als Rechts- bzw. Linksherzinsuffizienz in der Krankenhausstatistik 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 (ICD10 I50) betrug 2022 für Deutschland 529,7 (2021: 526,9) auf 100.000 Einwohner. Somit ist bei der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz ein leichter Anstieg im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen.

Die altersstandardisierte Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz betrug 2022 für Deutschland 447,9 (2021: 444,9), die altersstandardisierte Rate der Männer lag bei 531,8 (2021: 527,9) und die der Frauen bei 363,9 (2021: 361,9); damit liegt der Wert der Männer 46,1 % über dem der Frauen.

### 1.2.2.7 Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems

Die rohe vollstationäre Hospitalisationsrate der angeborenen Fehlbildungen des Kreislaufsystems (ICD10: Q20-Q28) betrug 2022 für Deutschland insgesamt 28,9 (2021: 29,9) auf 100.000 Einwohner und ist damit seit 2019 kontinuierlich gesunken. Bei dieser Diagnose lag die vollstationäre Hospitalisationsrate der männlichen Patienten mit 32,3 (2021: 33,2) um 25,6 % (2021: 23,9 %) über der der weiblichen Patienten mit 25,7 (2021: 26,8). Die altersstandardisierte Hospitalisationsrate betrug 2022 für Deutschland 29,7 (2021: 30,4), der Wert der männlichen Patienten lag mit 32,0 (2021: 32,5) auf 100.000 Einwohner um 17,4 % über der Rate der weiblichen Patienten mit 27,3 (2021: 28,2) auf 100.000 Einwohner.

## 1.2.3 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Geschlecht und Altersgruppen – 2022

### 1.2.3.1 Männer

Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Männer erreichte 2022 bei den ischämischen Herzkrankheiten und den Herzrhythmusstörungen den

höchsten Wert in der Altersgruppe der 80- bis unter 85-Jährigen, bei den Herzklappenkrankheiten in der Altersgruppe der 85- bis unter 90-Jährigen. Im Vergleich zum Vorjahr ergibt sich damit eine Verschiebung der stationären Hospitalisationsrate der Männer bei den ischämischen Herzkrankheiten und den Herzrhythmusstörungen in die nächsthöhere Altersgruppe. Die Hospitalisationsrate für Herzinsuffizienz steigt ab der Altersgruppe der 75- bis unter 80-jährigen kontinuierlich stark an und erreicht den Höchstwert in der Altersgruppe der ab 90-Jährigen (Abbildung 1/4). Damit ergibt sich bei der Herzinsuffizienz keine wesentliche Veränderung im Vergleich zum Jahr 2021.

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 85. Lebensjahr. In einem Alter ab 85 Jahre ist die KHK wesentlich seltener die Hauptdiagnose bei Entlassung als Herzinsuffizienz.

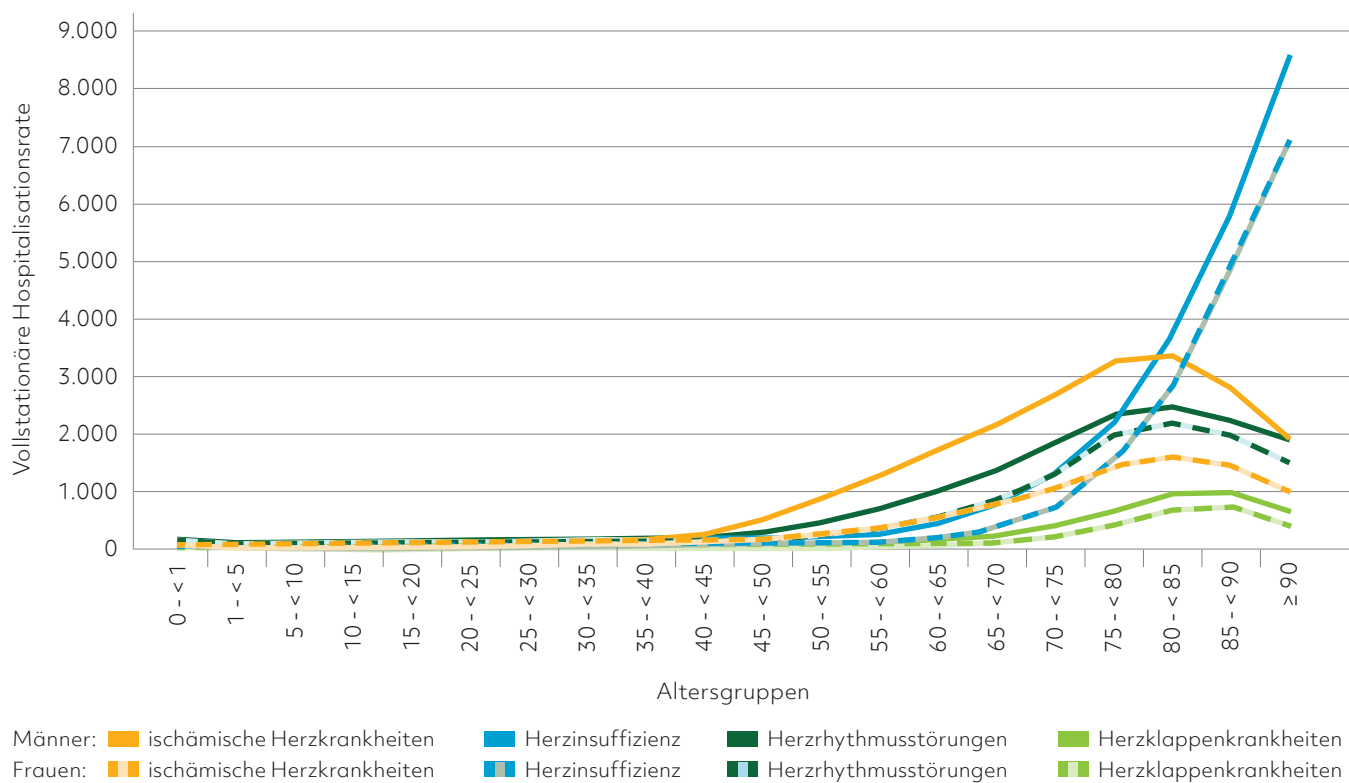
Bei der Herzinsuffizienz erfolgt der Anstieg der Morbiditätskurve der Männer spät, etwa ab dem 60. bis 65. Lebensjahr, mit dann exponentiell verlaufendem Anstieg bis zum Lebensende. Quantitativ überwiegt bis zum 80. Lebensjahr bei den Männern die Morbidität an der koronaren Herzkrankheit, danach die der Herzinsuffizienz.

Die vollstationäre Hospitalisationsrate bei Herzrhythmusstörungen der Männer steigt ab dem 50. Lebensjahr kontinuierlich an, um bis zum 85. 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 2022 fort.

## 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 2022

Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Frauen erreichte 2022 bei den ischämischen Herzkrankheiten und den Herzrhythmusstörungen in der Altersgruppe der 80- bis unter 85-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 etwas weniger als die Hälfte des Wertes der Männer aus.

### 1.2.4 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Bundesländern – 2022

Die altersstandardisierten 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 Herzklappenerkrankungen. 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. Die erhöhte Zahl an Herzerkrankungen, wie etwa Herzinfarkten, die in den Bundesländern Bremen, Mecklenburg-Vorpommern und Saarland verzeichnet werden, kann teilweise erklärt werden durch die sehr unterschiedliche Häufigkeitsverteilung der Gruppe der Menschen über 65 Jahre. Wichtig ist darüber hinaus jedoch, dass die Zahl der Fälle und damit die Hospitalisationsrate durch die Häufigkeit von Patiententransfers beeinflusst wird. Wenn in einem Bundesland Patienten häufiger verlegt werden müssen als in anderen Bundesländern, werden dadurch

## 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	59.506	500	23.316	194	11.749	94	49.296	407	45.832	360
Bayern	75.344	531	27.278	191	14.610	99	63.243	438	66.066	442
Berlin	26.591	742	7.427	205	5.100	133	18.671	499	16.204	427
Brandenburg	18.672	582	6.614	204	4.012	118	16.845	522	16.725	484
Bremen	3.205	452	1.759	246	629	81	2.799	379	2.912	376
Hamburg	7.429	422	3.314	185	1.902	100	8.634	474	7.576	399
Hessen	36.069	530	13.133	192	6.731	94	32.786	474	31.048	428
Mecklenburg-Vorpommern	14.391	708	4.514	221	2.583	119	10.383	509	12.113	554
Niedersachsen	47.397	521	19.940	218	9.872	103	46.763	505	45.691	467
Nordrhein-Westfalen	137.157	702	42.472	216	25.739	124	113.622	569	100.495	481
Rheinland-Pfalz	27.963	598	9.719	206	5.108	105	23.591	500	21.684	437
Saarland	8.038	677	2.764	229	1.181	93	5.152	430	6.351	486
Sachsen	19.786	393	8.319	164	4.533	82	21.631	413	25.857	448
Sachsen-Anhalt	18.799	669	5.677	201	3.038	100	14.579	510	17.037	550
Schleswig-Holstein	18.599	540	7.083	205	3.791	102	17.971	512	14.647	393
Thüringen	16.517	610	5.816	212	3.016	105	13.614	495	15.850	539
<b>Deutschland</b>	<b>535.463</b>	<b>577</b>	<b>189.145</b>	<b>202</b>	<b>103.594</b>	<b>106</b>	<b>459.580</b>	<b>486</b>	<b>446.088</b>	<b>448</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/5: Vollstationäre Fälle und vollstationäre altersstandardisierte 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 2022

mehr Krankenhausaufnahmen generiert – ohne, dass sich die Zahl der Patienten erhöht. Wenn Patienten mit Herzkrankheiten direkt in ein dafür ausreichend ausgestattetes Krankenhaus aufgenommen werden, ist kein Patiententransfer zur Diagnostik oder zur Durchführung therapeutischer Prozeduren notwendig. Dies könnte ein Grund für die niedrigen Fallzahlen z.B. in Hamburg und Bremen sein. In Berlin könnten auch Herzpatienten aus dem umliegenden Brandenburg aufgenommen werden und zu der hohen Hospitalisationsrate beitragen. Bei der Interpretation dieser und der folgenden Daten ist jedoch auch 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 altersstandardisierten Hospitalisationsrate pro 100.000 Einwohner (Tabelle 1/5) reicht bei den ischämischen Herzkrankheiten von 393 in Sachsen (2021: 410 in Sachsen) bis 742 in Berlin (2021: 752). Beim akuten Myokardinfarkt lag die niedrigste bei 164 in Sachsen (2021: 170) und die höchste bei 246 in Bremen (2021: 275 in Bremen).

Bei Herzklappenkrankheiten reichte die Spannweite von 81 in Bremen (2021: 81 in Sachsen) bis 133 in Berlin (2021: 120), bei Herzrhythmusstörungen von 379 in Bremen (2021: 392 in Sachsen und Bremen) bis 569 in Nordrhein-Westfalen (2021: 560) und bei der Herzinsuffizienz von 360 in Baden-Württemberg (2021: 367) bis 554 in Mecklenburg-Vorpommern (2021: 562). Unterschiede zwischen den

Bundesländern können aber ohne Kenntnis der bundeslandbezogenen Häufigkeit von Verlegungen von Patienten mit Herzerkrankungen und Berücksichtigung z.B. soziodemografischer Daten und Risikofaktoren (s.o.) nicht interpretiert werden.

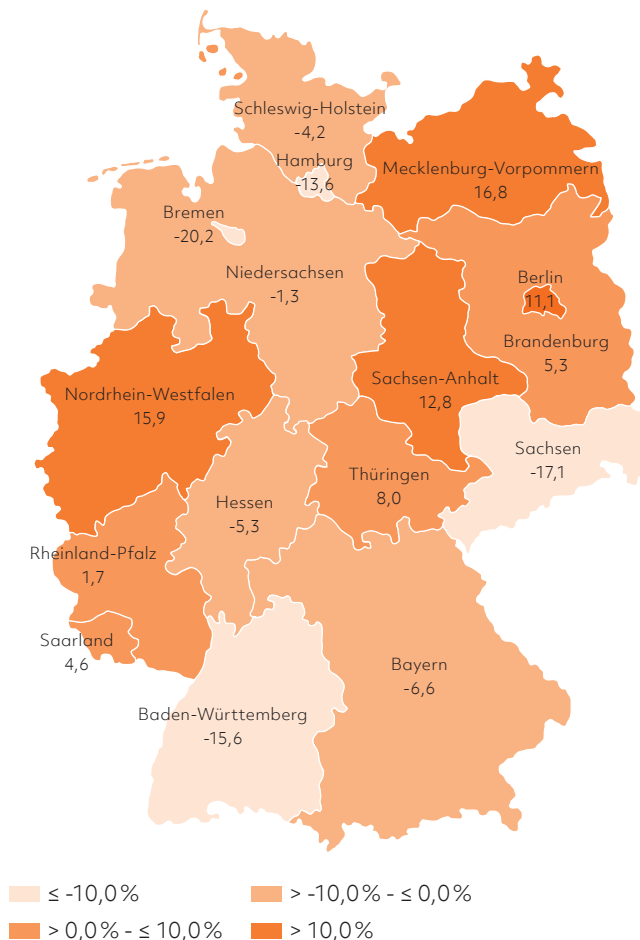
Die vollstationäre altersstandardisierte Hospitalisationsrate für die ischämischen Herzkrankheiten ist 2022 in Deutschland um 3,3% auf 577 (2021: 597) gesunken. Einen geringen Anstieg um 3 Fälle (0,7%) auf 448 pro 100.000 Einwohner (2021: 445) verzeichnete die vollstationäre altersstandardisierte Hospitalisationsrate bei der Herzinsuffizienz. Auch bei den Herzrhythmusstörungen war ein Anstieg auf 486 (2021: 476) Fälle pro 100.000 Einwohner zu verzeichnen. Gegenüber dem Vorjahr ist die vollstationäre altersstandardisierte Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarkts mit 202 (2021: 210) Fällen pro 100.000 Einwohner gesunken.

### 1.2.5 Altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate im Ländervergleich

Bei der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate aller ausgewählten Herzkrankheiten ist die größte Unterschreitung des Bundesdurchschnittswerts mit -20,2% in Bremen (2021: -18,1% in Sachsen) und die größte Überschreitung mit 16,8% in Mecklenburg-Vorpommern (2021: +17,6% in Mecklenburg-Vorpommern) feststellbar (Abbildung 1/5).

Für das Jahr 2022 hat sich eine Unterschreitung bei allen Herzkrankheiten in Bremen, Baden-Württemberg, Bayern und Hamburg gezeigt. Eine Überschreitung aller vollstationären Hospitalisationsraten ergab sich in Mecklenburg-Vorpommern und Nordrhein-Westfalen. Auch hier gilt, dass bei der Interpretation dieser Daten zu beachten ist, dass die Häufigkeit von Patiententransfers, sowie wichtige soziodemografische und andere Faktoren (zum Beispiel Beschäftigungsquote, Bildungsstand, Raucheranteil) als wesentliche Confounder nicht berücksichtigt werden konnten und somit Schlussfolgerungen allenfalls beschränkt daraus ableitbar sind.

### Morbidität: Abweichungen vom Bundesdurchschnitt



Berechnung auf der Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 1/5: Über- oder Unterschreitung der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate aller ausgewählten Herzkrankheiten gemessen am Bundesdurchschnittswert im Jahr 2022

### 1.2.6 Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate von 2020 bis 2022

Innerhalb des dreijährigen Zeitraumes von 2020 bis 2022 finden sich sowohl bei der rohen als auch der altersstandardisierten Hospitalisationsrate Verschiebungen für einzelne Herzkrankheiten (Tabelle 1/6). Die Zahl der vollstationär behandelten Fälle ist bei den für den Herzbericht 2023 ausgewählten Herzkrankheiten zwischen 2020 und 2022 um 1,5% gestiegen – im Gegensatz zur eventuell Pandemiebedingten Abnahme im Zeitraum 2019/2021 (-10,9%).

## Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate ausgewählter Herzkrankheiten 2020 bis 2022

ICD	Diagnose/ Behandlungs- anlass	Fälle absolut			auf 100.000 Einwohner			auf 100.000 Einwohner (standardisiert)			Veränderung 2022 zu 2020 in %		
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	Fälle	Rate	standar- dierte Rate
I20-I25	Ischämische Herzkrankheiten	564.059	552.669	538.277	678,3	664,0	638,1	613,0	597,0	577,2	-4,6	-5,9	-5,8
I05-I09, I34-I39	Herzklappen- krankheiten	94.272	96.798	103.894	113,4	116,3	123,2	98,0	99,2	105,6	10,2	8,6	7,8
I44-I49	Herzrhythmus- störungen	438.921	447.485	460.962	527,8	537,6	546,4	469,1	476,0	485,7	5,0	3,5	3,6
I50	Herzinsuffizienz	429.104	438.589	446.814	516,0	526,9	529,7	441,7	444,9	447,9	4,1	2,6	1,4
Q20- Q28	Angeborene Fehlbildungen	25.274	24.900	24.405	30,4	29,9	28,9	30,9	30,4	29,7	-3,4	-4,8	-4,1
<b>Summe</b>	<b>Ausgewählte Diagnosen</b>	<b>1.551.630</b>	<b>1.560.441</b>	<b>1.574.352</b>	<b>1.865,9</b>	<b>1.874,7</b>	<b>1.866,3</b>	<b>1.652,6</b>	<b>1.647,5</b>	<b>1.646,1</b>	<b>1,5</b>	<b>0,0</b>	<b>-0,4</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/6: Entwicklung der vollstationären Krankenhausaufnahmen, der rohen und altersstandardisierten Hospitalisationsrate wegen ausgewählter Herzkrankheiten von 2020 bis 2022

Tendenziell fallen bei der rohen Hospitalisationsrate eine Zunahme bei Herzklappenerkrankungen (2020/2022: 8,6%; 2019/2021: -6,6%), Herzrhythmusstörungen (2020/2022: 3,5%; 2019/2021: -9,4%) und bei der Herzinsuffizienz (2020/2022: +2,6%; 2019/2021: -10,1%) auf. Bei den angeborenen Fehlbildungen kam es zu einem Rückgang von -4,8% (2019/2021: -9,7%). Bei den ischämischen Herzkrankheiten hat die rohe vollstationäre Hospitalisationsrate trotz der Zunahme älterer Menschen um 5,9% (2019/2021: -13,6%) abgenommen (Tabelle 1/6).

Der Vergleich der altersstandardisierten Hospitalisationsraten von 2020 und 2022 lässt erkennen, dass trotz des wachsenden Anteils älterer Menschen an der Gesamtbevölkerung sowohl die rohen als auch die altersstandardisierten Hospitalisationsraten der ischämischen Herzkrankheiten abgenommen haben. Dagegen sind die Hospitalisationsraten der Herzklappenerkrankungen, der Herzrhythmusstörungen und der Herzinsuffizienz gegenüber 2020 angestiegen. Zu den Ursachen liegen keine

belastbaren Daten vor, möglicherweise hat die COVID-Pandemie eine Rolle gespielt (z.B. Angst vor Infektion im Krankenhaus).

### 1.2.6.1 Resümee Morbidität

Altersstandardisiert setzt sich der Trend der Morbiditätsentwicklung der vergangenen Jahre 2022 nicht mehr fort: die altersstandardisierte Hospitalisationsrate der Herzklappenerkrankungen (+7,8%), der Herzrhythmusstörungen (+3,6%) sowie der Herzinsuffizienz (+1,4%) ist – entgegen dem Trend der vergangenen Jahre – angestiegen. Nur die Morbidität bei der koronaren Herzkrankheit gemessen an der altersstandardisierten Hospitalisationsrate ist 2022 im Vergleich zu 2020 (-5,8%) und zu 2021 gesunken. Analoges gilt für die angeborenen Fehlbildungen. Die rohen Hospitalisationsraten weisen einen ähnlichen Verlauf auf.

Zusammenfassend ist im Vergleich zu den beiden Vorjahren festzuhalten: Die Hospitalisationsrate ist im Jahr 2022 nur bei der KHK und den angeborenen

Fehlbildungen weiter gesunken. Bei den übrigen Herz-erkrankungen hat sich der Trend umgekehrt. Dies gilt sowohl für die rohen als auch die altersstandardisierten Hospitalisationsraten. Welche Rolle die COVID-19-Pandemie und die demografische Entwicklung für diese Entwicklung spielen, kann derzeit auf Basis der verfügbaren Daten noch nicht beurteilt werden – Stichwort z.B. wegen der Pandemie vermiedenen Hospitalisierung in den Jahren 2020 und 2021.<sup>3</sup>

## 1.3 Mortalität

### 1.3.1 Mortalität 2022

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 altersstandardisierte 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 zugrundeliegenden 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. Wie unter 1.1.5 erwähnt, wird auf Todesbescheinigungen nicht immer die den Regeln entsprechende zugrunde liegende Todesursache eingetragen. Immer wieder wird nur der direkt zum Tode führende Zustand (z.B. Herzstillstand oder

Multi-Organversagen) oder die direkt vor dem Tod aufgetretene Erkrankung (= unmittelbare Todesursache) wie z.B. Pneumonie oder eine durch das Grundleiden ausgelöste (= intermediäre) Erkrankung als Todesursache angegeben. Eine Herzinsuffizienz ist ebenfalls eine intermediäre Todesursache und müsste daher immer zusammen mit der auslösenden Grunderkrankung auf einer Todesbescheinigung eingetragen werden. Gemäß den WHO-Regeln zur Eintragung von Todesursachen gilt Herzinsuffizienz daher nicht als zugrunde liegende Todesursache. Ein hoher Anteil von Sterbefällen mit Herzinsuffizienz als Todesursache beeinträchtigt daher die Validität der Todesursachenstatistik, insbesondere im Bereich der kardiovaskulären Erkrankungen und erschwert vergleichende Analysen und Interpretationen.

Die Sterbeziffer insgesamt (sämtliche ausgewählte Todesursachen) ist 2022 im Vergleich zu 2021 geringfügig angestiegen (257,2 vs. 247,0). Altersstandardisiert ist die Mortalität bei Frauen in der Summe aller ausgewählten Diagnosen deutlich niedriger als bei Männern: 173,0 auf 100.000 Einwohner bei Frauen im Vergleich zu 275,4 bei Männern (siehe dazu die Erläuterung unter 1.3.2).

### 1.3.2 Sterbeziffer nach Geschlecht – 2022

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.

#### **Erklärung der Problematik:**

Rohe Sterbeziffern erlauben keinen Vergleich zwischen den Geschlechtern, wenn es um Erkrankungen geht, deren Morbidität mit dem Alter ansteigt und es in der interessierenden Bevölkerung anteilig mehr Frauen als Männer in höherem Alter gibt. 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 Hospitalisationsraten haben. Wie aus der Beschreibung der Altersverteilung

## Gestorbene und Mortalitätsrate mit ausgewählten Herzkrankheiten – 2022

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	125.984	149,3	133,3	71.461	172,0	179,2	54.523	127,4	87,5
I05-I09, I34-I39	Herzklappenkrankheiten	22.087	26,2	21,9	9.120	21,9	23,4	12.967	30,3	20,3
I44-I49	Herzrhythmusstörungen	30.618	36,3	30,5	12.345	29,7	32,5	18.273	42,7	28,5
I50	Herzinsuffizienz	37.570	44,5	37,7	14.643	35,2	39,4	22.927	53,6	36,0
Q20-Q28	Angeborene Fehlbildungen	685	0,8	0,8	383	0,9	0,9	302	0,7	0,7
<b>Summe</b>	<b>Ausgewählte Diagnosen</b>	<b>216.944</b>	<b>257,2</b>	<b>224,2</b>	<b>107.952</b>	<b>259,8</b>	<b>275,4</b>	<b>108.992</b>	<b>254,7</b>	<b>173,0</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/7: Gestorbene, Sterbeziffer und altersstandardisierte Mortalitätsrate nach Geschlecht in Deutschland im Jahr 2022

der Bevölkerung in Kapitel 1.1.1 erkennbar ist, lebten in Deutschland 2022 5.785.574 Männer in einem Alter von 70 Jahren und älter und 7.794.846 Frauen in diesem Alter. Es hatten somit 2022, wie auch in allen Jahren davor, deutlich mehr Frauen als Männer (in 2022: 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 Todesursachen entfielen 216.944 (2021: 205.581) beziehungsweise 20,3 % (2021: 20,1 %) aller 2022 in Deutschland erfassten Todesfälle von insgesamt 1.066.341 (2021: 1.023.687, Anstieg um 4,2 %).

Von den 216.944 an den ausgewählten Todesursachen Gestorbenen entfielen 107.952 beziehungsweise 49,8 % (2021: 50,1 %) auf Männer und 108.992 bzw. 50,2 % (2021: 49,9 %) auf Frauen. Die altersstandardisierte Mortalitätsrate betrug insgesamt 224,2 (2021: 215,2), bei den Männern 275,4 (2021: 266,3) und bei den Frauen 173,0 (2021: 164,1) (Tabelle 1/7).

### 1.3.2.2 Ischämische Herzkrankheiten

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Ischämischen Herzkrankheiten (ICD10: I20-I25) lag 2022 insgesamt bei 133,3 (2021: 129,7), wobei die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer (179,2, 2021: 174,8) die der Frauen (87,5, 2021: 84,5) überstieg. Die altersstandardisierte Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes (ICD-10: I21) betrug 2022 insgesamt 49,0 (2022: 48,1), die Mortalitätsrate der Frauen war mit 31,3 (2021: 30,2) um 53,1 % niedriger als die der Männer mit 66,7 (2021: 66,1) (Tabelle 1/7, Tabelle 1/8 C). Ein ähnlich starker Unterschied zwischen Männern und Frauen fand sich auch in den Vorjahren.



### 1.3.2.3 Herzklappenkrankheiten

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Herzklappenkrankheiten (ICD-10: I05- I09, I34-I39) lag bundesweit bei 21,9 (2021: 20,5). Sie betrug für die Männer 23,4 (2021: 22,1) und für die Frauen 20,3 (2021: 19,0): Somit lag der Wert für die Männer um 15,1 % höher als der der Frauen (Tabelle 1/7, Tabelle 1/8 D).

### 1.3.2.4 Herzrhythmusstörungen

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Herzrhythmusstörungen (ICD-10: I44-I49) lag 2022 insgesamt bei 30,5 (2021: 28,5), die altersstandardisierte Rate der Frauen mit 28,5 (2021: 26,3) lag um 12,1 % unter der altersstandardisierten Mortalitätsrate der Männer mit 32,5 (2021: 30,6) (Tabelle 1/7, Tabelle 1/8 D). Zu beachten ist, dass zu den Todesursachen durch Herzrhythmusstörungen auch Herzstillstand (ICD10: I46) gehört. Dies ist nach Regeln der WHO ein Endzustand und keine zugrunde liegende Todesursache.

### 1.3.2.5 Herzinsuffizienz

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Herzinsuffizienz (ICD-10: I50) betrug für Deutschland 37,7 (2021: 35,8). Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer lag bei 39,4 (2021: 37,9) und damit 9,6 % über dem der Frauen mit 36,0 (2021: 33,7). Auch hier ist zu beachten, dass Herzinsuffizienz keine zugrunde liegende Todesursache nach den international gültigen WHO-Regeln zur Feststellung der Todesursache ist. In Ländern mit einer Mortalitätsstatistik von hoher Qualität wird Herzinsuffizienz als Todesursache nicht oder nur sehr selten registriert (z.B. in Großbritannien oder Finnland).

### 1.3.2.6 Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der angeborenen Fehlbildungen des Kreislaufsystems betrug für Deutschland insgesamt 0,8, wobei die

altersstandardisierten Mortalitätsraten der Männer mit 0,9 und Frauen mit 0,7 sich auf einem ähnlichen niedrigen Niveau befinden.

### 1.3.3 Sterbeziffer nach Geschlecht und Altersgruppen – 2022

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).

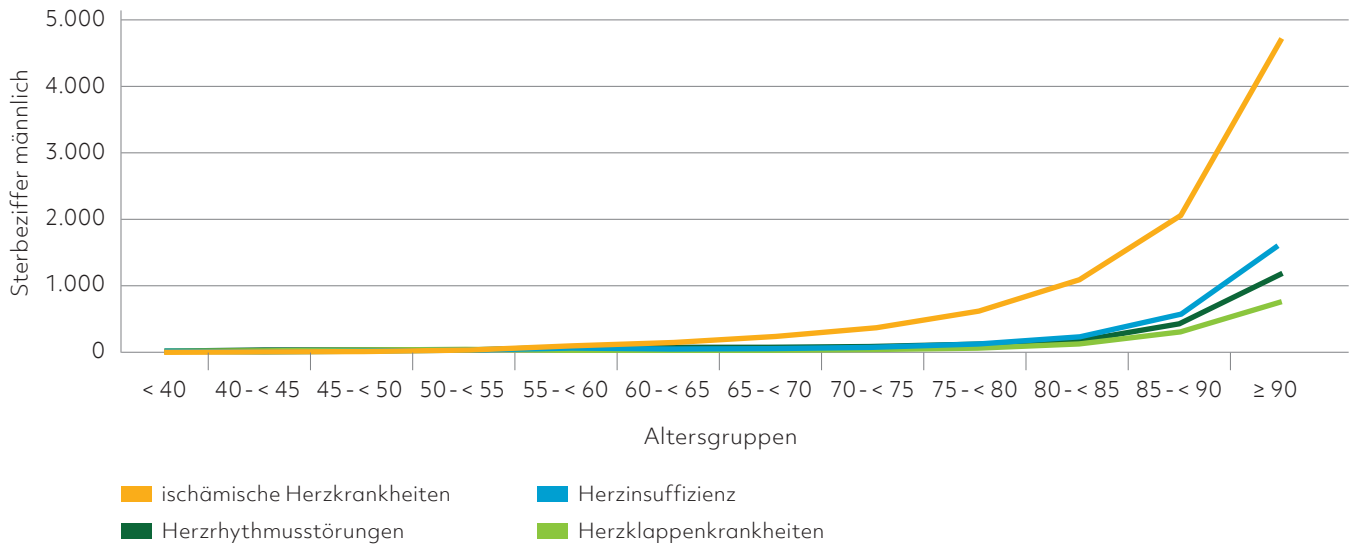
#### 1.3.3.1 Männer

Die Maximalwerte der Sterbeziffer der Männer betragen 2022 (Abbildung 1/6) bei den ischämischen Herzkrankheiten 4.705 (2021: 4.433) pro 100.000 Einwohner, bei der Herzinsuffizienz 1.632 (2021: 1.542), den Herzrhythmusstörungen 1.192 (2021: 1.090) und den Herzklappenkrankheiten 754 (2021: 691). Diese Werte wurden bei den ab 90-Jährigen erreicht.

#### 1.3.3.2 Frauen

Die Maximalwerte der Sterbeziffer der Frauen betragen 2022 bei den ischämischen Herzkrankheiten 3.342 (2021: 3.108), den Herzklappenkrankheiten 815 (2021: 742), den Herzrhythmusstörungen 1.268 (2021: 1.121) und der Herzinsuffizienz 1.805 (2021: 1.635) und wurden in der Altersgruppe der ab 90-Jährigen erreicht (Abbildung 1/7).

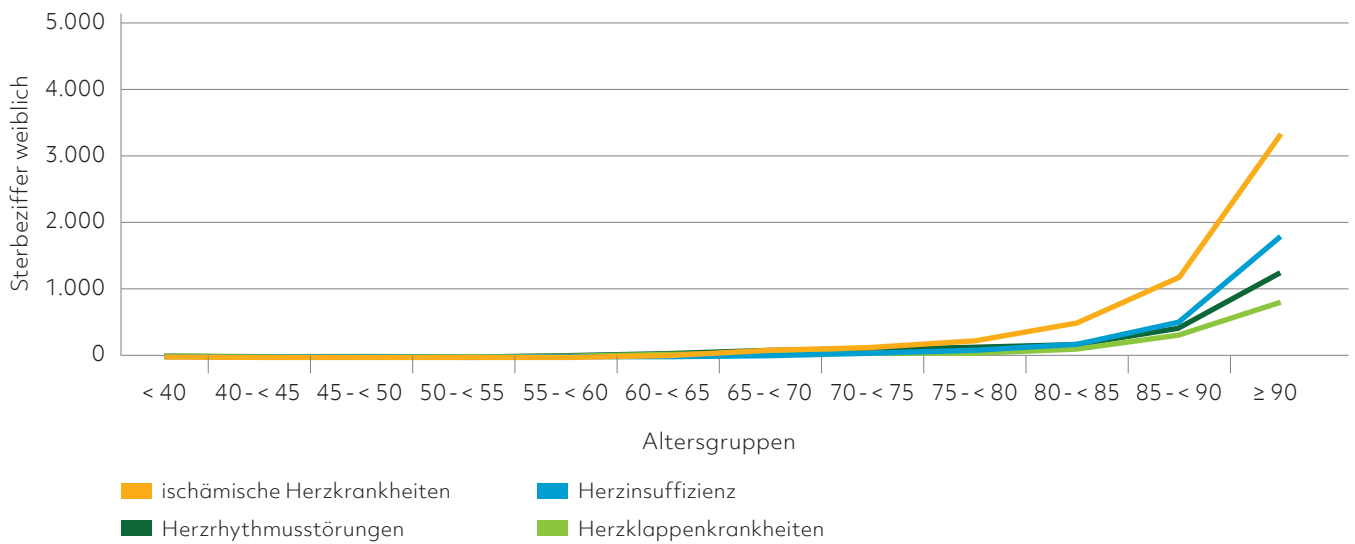
## Sterbeziffer der Herzkrankheiten nach Altersgruppen 2022 – Männer



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 1/6: Sterbeziffer je 100.000 Einwohner für die ischämischen Herzkrankheiten (I20-I25), Herzrhythmusstörungen (I44-I49), Herzklappenkrankheiten (I05-I09, I34-I39) und Herzinsuffizienz (I50) nach Altersgruppen in Deutschland, männlich im Jahr 2022

## Sterbeziffer der Herzkrankheiten nach Altersgruppen 2022 – Frauen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 1/7: Sterbeziffer je 100.000 Einwohner für die ischämischen Herzkrankheiten (I20-I25), Herzrhythmusstörungen (I44-I49), Herzklappenkrankheiten (I05-I09, I34-I39) und Herzinsuffizienz (I50) nach Altersgruppen in Deutschland, weiblich im Jahr 2022

## Gestorbene an Herzkrankheiten und altersstandardisierte Mortalitätsrate nach Bundesländern – 2022

Land	Gestorbene					
	ischämische Herzkrankheiten			davon: akuter Myokardinfarkt		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	14.649	8.458	6.191	6.077	3.701	2.376
Bayern	17.976	10.442	7.534	6.895	4.185	2.710
Berlin	4.836	2.704	2.132	2.886	1.598	1.288
Brandenburg	4.981	2.746	2.235	2.030	1.205	825
Bremen	1.112	628	484	453	279	174
Hamburg	1.658	917	741	617	344	273
Hessen	9.490	5.449	4.041	3.253	1.917	1.336
Mecklenburg-Vorp.	3.720	2.075	1.645	1.428	844	584
Niedersachsen	13.438	7.753	5.685	4.395	2.611	1.784
Nordrhein-Westfalen	22.236	12.516	9.720	6.565	3.911	2.654
Rheinland-Pfalz	6.852	3.929	2.923	2.899	1.644	1.255
Saarland	1.863	1.023	840	627	360	267
Sachsen	8.727	4.671	4.056	3.060	1.825	1.235
Sachsen-Anhalt	5.285	2.886	2.399	1.901	1.166	735
Schleswig-Holstein	5.270	2.991	2.279	1.928	1.167	761
Thüringen	3.891	2.273	1.618	1.594	993	601
<b>Deutschland</b>	<b>125.984</b>	<b>71.461</b>	<b>54.523</b>	<b>46.608</b>	<b>27.750</b>	<b>18.858</b>

Tab. 1/8 A

Land	Gestorbene								
	Herzklappenkrankheiten			Herzrhythmusstörungen			Herzinsuffizienz		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	2.595	1.071	1.524	3.711	1.549	2.162	4.453	1.734	2.719
Bayern	3.644	1.557	2.087	4.607	1.910	2.697	5.504	2.138	3.366
Berlin	710	322	388	863	336	527	1.130	452	678
Brandenburg	781	339	442	1.058	427	631	1.264	486	778
Bremen	176	83	93	276	118	158	326	153	173
Hamburg	302	114	188	304	123	181	541	185	356
Hessen	1.492	576	916	2.120	858	1.262	2.757	1.068	1.689
Mecklenburg-Vorp.	487	201	286	732	260	472	872	336	536
Niedersachsen	1.935	786	1.149	3.909	1.654	2.255	4.654	1.840	2.814
Nordrhein-Westfalen	5.018	2.022	2.996	6.157	2.423	3.734	7.425	2.846	4.579
Rheinland-Pfalz	1.317	566	751	1.606	595	1.011	1.977	795	1.182
Saarland	288	125	163	330	139	191	463	160	303
Sachsen	1.228	506	722	1.746	653	1.093	1.902	738	1.164
Sachsen-Anhalt	678	263	415	1.115	420	695	1.588	643	945
Schleswig-Holstein	825	335	490	1.101	457	644	1.188	465	723
Thüringen	611	254	357	983	423	560	1.526	604	922
<b>Deutschland</b>	<b>22.087</b>	<b>9.120</b>	<b>12.967</b>	<b>30.618</b>	<b>12.345</b>	<b>18.273</b>	<b>37.570</b>	<b>14.643</b>	<b>22.927</b>

Tab. 1/8 B

Land	Altersstandardisierte Mortalitätsrate nach Geschlecht					
	ischämische Herzkrankheiten			davon: akuter Myokardinfarkt		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	121	163	79	50	68	31
Bayern	128	173	83	49	67	31
Berlin	135	179	91	80	104	55
Brandenburg	152	201	103	61	83	40
Bremen	151	205	98	63	89	38
Hamburg	91	121	62	34	44	24
Hessen	139	186	91	47	62	31
Mecklenburg-Vorp.	180	243	118	68	94	43
Niedersachsen	145	197	93	47	64	30
Nordrhein-Westfalen	111	150	73	33	45	21
Rheinland-Pfalz	143	191	95	59	77	42
Saarland	152	203	102	51	68	34
Sachsen	157	209	106	56	79	34
Sachsen-Anhalt	181	244	119	65	92	38
Schleswig-Holstein	150	198	101	55	75	35
Thüringen	143	197	89	59	83	34
<b>Deutschland</b>	<b>133</b>	<b>179</b>	<b>87</b>	<b>49</b>	<b>67</b>	<b>31</b>

Tab. 1/8 C

Land	Altersstandardisierte Mortalitätsrate nach Geschlecht								
	Herzklappenkrankheiten			Herzrhythmusstörungen			Herzinsuffizienz		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	20	21	19	29	31	27	35	36	34
Bayern	24	26	22	31	34	29	38	39	36
Berlin	19	21	16	23	24	22	30	32	28
Brandenburg	22	24	20	31	33	29	37	38	35
Bremen	23	28	18	34	38	30	43	50	36
Hamburg	16	16	15	16	17	14	27	26	29
Hessen	20	20	20	29	30	28	38	39	37
Mecklenburg-Vorp.	22	24	20	32	31	33	40	42	38
Niedersachsen	19	21	18	40	44	36	48	50	45
Nordrhein-Westfalen	23	25	22	29	30	27	35	37	33
Rheinland-Pfalz	26	29	24	32	31	32	40	42	37
Saarland	22	25	19	26	29	22	34	32	36
Sachsen	21	23	18	29	30	28	32	34	30
Sachsen-Anhalt	21	22	20	35	37	33	53	61	45
Schleswig-Holstein	22	22	21	30	32	28	32	33	32
Thüringen	21	23	19	34	38	29	53	56	50
<b>Deutschland</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>29</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>36</b>

Tab. 1/8 D

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/8 A – D: Gestorbene und altersstandardisierte Mortalitätsrate an ischämischen Herzkrankheiten (ICD-10 I20-I25), Herzklappenkrankheiten (ICD-10 I05-109, I34-I39), Herzrhythmusstörungen (ICD-10 I44-I49) und Herzinsuffizienz (ICD-10 I50) nach Bundesländern – 2022

### 1.3.4 Mortalitätsraten nach Bundesländern – 2022

Im Ländervergleich der altersstandardisierten Mortalitätsrate für ischämische Herzkrankheiten und akuten Myokardinfarkt haben die östlichen Bundesländer die höchsten Werte (Tabelle 1/8). Die niedrigste Mortalitätsrate haben Hamburg, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen, und die höchste altersstandardisierte Mortalitätsrate wurde für Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen festgestellt (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 fallen bei dieser Betrachtungsweise die Unterschiede zwischen Regionen bei der Mortalität an Herzinsuffizienz aus. Hierzu ist anzumerken, dass eine hohe Mortalitätsrate an Herzinsuffizienz auf eine weniger gute Qualität der Todesursachenfeststellung hindeutet. Die Qualität der Mortalitätsstatistik in den ostdeutschen Bundesländern hinsichtlich der regelrechten Erfassung von Todesursachen ist in Deutschland vergleichsweise hoch. Nach Schätzung der WHO verbirgt sich hinter 70% der Todesfälle an Herzinsuffizienz eine ischämische Herzkrankheit als Grundleiden, die auf der Todesbescheinigung aber ungenannt blieb. Damit ist – gemäß der Größenordnung der Mortalitätsrate für Herzinsuffizienz – eine anteilig entsprechend große Unterschätzung der Mortalität an ischämischen Herzkrankheiten zu erwarten.<sup>4</sup> Eine weitere mögliche Ursache für diese regionalen 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>5</sup>

### 1.3.5 Entwicklung der Sterbeziffern 2011 bis 2022

#### 1.3.5.1 Vergleich 2019–2022

Die Entwicklung der rohen Sterbeziffer verlief bei den ausgewählten Herzkrankheiten zwischen 2020 und 2022 unterschiedlich (Tabelle 1/9). Zwischen 2020 und 2022 ist die altersstandardisierte Mortalitätsrate bei allen ausgewählten Herzkrankheiten angestiegen: Bei ischämischen Herzerkrankungen um 1,1 %, Herzrhythmusstörungen um 8,4 %, Herzinsuffizienz um 3,8 %, Herzklappenerkrankungen um 8,0 % und angeborenen Fehlbildungen um 15,3 %.

#### 1.3.5.2 Entwicklung der Mortalitätsrate insgesamt von 2011 bis 2022

Die altersstandardisierte 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 2022 bei 224,2 pro 100.000 Einwohner. Dies ist ein Rückgang um 19,4 %. Im Vergleich zum Vorjahr ist 2022 die altersstandardisierte Mortalitätsrate bei den ausgewählten Herzkrankheiten insgesamt angestiegen (+4,2%). Bei den Ischämischen Herzkrankheiten stieg die altersstandardisierte Mortalitätsrate um 2,8 % und bei der Herzinsuffizienz um 5,3 % an.

Ebenfalls angestiegen im Vergleich zum Vorjahr ist die altersstandardisierte Mortalitätsrate bei den Herzklappenerkrankungen (+6,4 %), Herzrhythmusstörungen (+7,2 %) sowie bei den angeborenen Fehlbildungen (+12,4 %).

Der prozentual stärkste Rückgang der altersstandardisierten Mortalitätsrate im Vergleich zum Jahr 2011 ist bei der Herzinsuffizienz feststellbar (-37,9%), gefolgt von den ischämischen Herzkrankheiten. Dagegen ist seit 2011 ein merklicher Anstieg

der altersstandardisierten Mortalitätsrate bei den Herzklappenkrankheiten (+25,8%) und den angeborenen Fehlbildungen (+21,3%) zu verzeichnen (Abbildung 1/8). Details sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

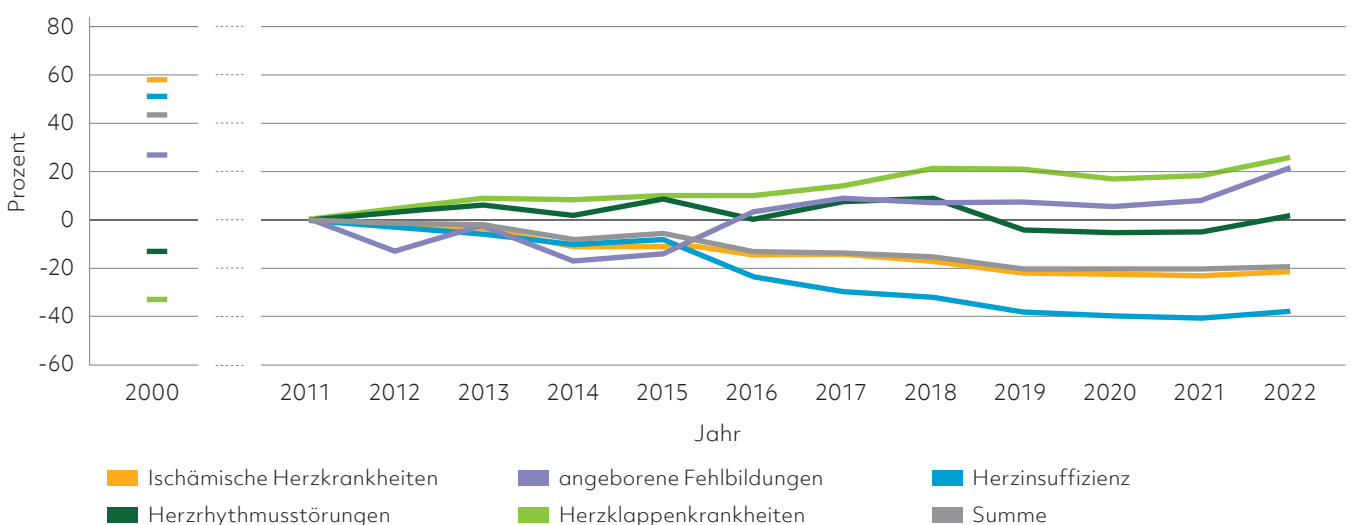
### Entwicklung der Mortalität ausgewählter Herzkrankheiten 2020 bis 2022

Pos. ICD	Diagnose/Behandlungsanlass	Gestorbene			Sterbeziffer			altersstandardisierte Mortalitätsrate			Veränderung 2022 zu 2020 in %		
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	Gestorbene	Sterbeziffer roh	MORT standardisiert
I20-I25	Ischämische Herzkrankheiten	121.462	121.172	125.984	146,1	145,6	149,3	131,9	129,7	133,3	3,7	2,2	1,1
I05-I09, I34-I39	Herzklappenkrankheiten	19.872	20.453	22.087	23,9	24,6	26,2	20,2	20,5	21,9	11,1	9,6	8,0
I44-I49	Herzrhythmusstörungen	27.369	28.219	30.618	32,9	33,9	36,3	28,1	28,5	30,5	11,9	10,3	8,4
I50	Herzinsuffizienz	34.855	35.131	37.570	41,9	42,2	44,5	36,3	35,8	37,7	7,8	6,3	3,8
Q20-Q28	Angeborene Fehlbildungen	584	606	685	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	17,3	15,6	15,3
<b>Summe</b>	<b>Ausgewählte Diagnosen</b>	<b>204.142</b>	<b>205.581</b>	<b>216.944</b>	<b>245,5</b>	<b>247,0</b>	<b>257,2</b>	<b>217,3</b>	<b>215,2</b>	<b>224,2</b>	<b>6,3</b>	<b>4,8</b>	<b>3,2</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/9: Entwicklung der Anzahl Verstorbener, der Sterbeziffer je 100.000 Einwohner und der altersstandardisierten Mortalitätsrate je 100.000 Einwohner für ausgewählte Herzkrankheiten von 2020 bis 2022

### 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 altersstandardisierten Mortalitätsrate der ausgewählten Herzkrankheiten insgesamt in Deutschland im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2022

### 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 hat – die für den Zeitraum 1/2020 bis 5/2022 berichtete Übersterblichkeit ist weitgehend konsistent mit den COVID-19-Sterbefällen<sup>6</sup> – und hiervon häufig ältere Personen betroffen waren. Alle Personen mit dieser Todesursache hätten – wären sie im Jahr vorher verstorben, eine andere Todesursache gehabt – und viele dieser Personen hätten vermutlich eine kardiovaskuläre Todesursache gehabt. Damit „fehlen“ diese sonst kardiovaskulären Todesfälle in der Mortalitätsstatistik. 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>7,8</sup> Dasselbe gilt für Patienten mit einer Krebserkrankung.<sup>9</sup>

Eine andere Ursache für die Veränderung der Mortalitätsraten kann eine veränderte Wahrnehmung einzelner Erkrankungen sein. Wenn bei älteren Menschen mit ansteigender Häufigkeit z.B. ein Vorhofflimmern diagnostiziert wird, das stationär behandelt wird, ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass diese Erkrankung bei einem Todesfall im Krankenhaus als Todesursache in die Todesbescheinigung eingetragen 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. So wäre ein Rückgang der Mortalität an Herzinsuffizienz 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>10</sup> Ein valider Vergleich von Mortalitätsraten einzelner Todesursachen ist sicher erst wieder frühestens 2024/25 möglich.

---

## Literatur

- 1 Lenzen-Schulte M. 2024. Prostatakrebs: Das zähe Ringen um ein Screening, *Dtsch Ärztebl* 2024; 121(8)
- 2 Gutachten des Sachverständigenrats zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen: Digitalisierung für Gesundheit – Ziele und Rahmenbedingungen eines dynamisch lernenden Gesundheitssystems, März 2021
- 3 Drohan D. et al. 2022. Die stationäre Behandlung von Patientinnen und Patienten mit Herzinfarkt und Schlaganfall während der Covid-19-Pandemie. In: Klauber, J et al. (eds) *Krankenhaus-Report 2022*. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-64685-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-662-64685-4_5)
- 4 Stolpe S, Stang A. 2019. Nichtinformativ Codierungen bei kardiovaskulären Todesursachen: Auswirkungen auf die Mortalitätsrate für ischämische Herzerkrankungen. *Bundesgesundheitsbl* 2019 62:1458–1467
- 5 Wollschläger et al. 2022. Erklärbarkeit der altersadjustierten Übersterblichkeit mit den COVID-19-attribuierten Sterbefällen von Januar 2020 bis Juli 2021; *Bundesgesundheitsblatt* 65, 378–387 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00103-021-03465-z>
- 6 Rau R, Schmertmann CP 2020. District-level life expectancy in Germany. *Dtsch Ärztebl Int* 2020; 117: 493 – 9
- 7 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
- 8 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
- 9 Ofer J et al. 2024. Mortality and Hospitalization Risks in Patients With Cancer and the SARS-CoV-2 Omicron Variant. *JAMA Oncol*. 2024;10(1):137-139. doi:10.1001/jamaoncol.2023.5042
- 10 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. Alexander Ghanem (Hamburg); Prof. Dr. Tanja Rudolph (Bad Oeynhausen)  
für die DGTHG: Prof. Dr. Andreas Böning (Gießen), Prof. Dr. Hilmar Dörge (Fulda)

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

2

### Schwerpunkte

- Die Mortalität im akuten Koronarsyndrom ist durch den Einsatz von Katheterinterventionen in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen.
- Die Katheterinterventionen beim chronischen Koronarsyndrom sind weiter leicht rückläufig. Für die PCI wurde klar ein symptomatischer Benefit nachgewiesen.
- Die intravaskuläre Bildgebung wird trotz Nachweis der Überlegenheit gegenüber der Angiographie nur bei 10% aller PCIs in Deutschland eingesetzt.
- Das Heart Team gibt Patienten mit koronarer Herzkrankheit eine individuelle Empfehlung für eine medikamentöse oder invasive (entweder katheterbasierte oder operative) Therapie.
- Die Bypassoperation ist für Patienten mit komplexer koronarer Mehrgefäßerkrankung und mit Stenosen des linken Hauptstamms vor allem aufgrund der hervorragenden Langzeitergebnisse die Therapie der ersten Wahl. Dies gilt insbesondere für Patienten mit Diabetes mellitus und bereits eingeschränkter Herzleistung.

Der in den Leitlinien der European Society of Cardiology (ESC) 2019 eingeführte Begriff des chronischen Koronarsyndroms 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 Verlauf gekennzeichnet sein kann. Im Rahmen der statistischen Analysen im Herzbericht wird eine Unterscheidung zwischen chronischem und akutem Koronarsyndrom nicht durchgeführt. Zur einfacheren Verständlichkeit und Vergleichbarkeit wird der Begriff „Koronare Herzkrankheit“ weiterverwendet.

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 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 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.

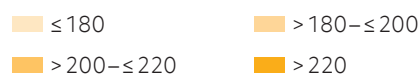
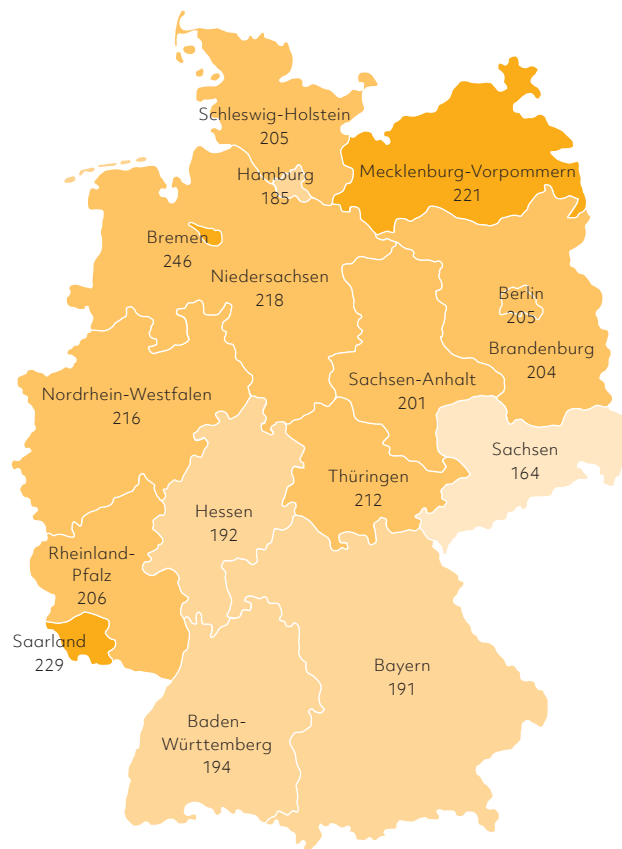
## 2.1 Koronare Herzkrankheit: Vollstationäre Hospitalisationsrate

### 2.1.1 Altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes nach Bundesländern 2022

Einen Überblick über die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes (ICD I21) nach Bundesländern, bezogen auf den Wohnort der Patienten, bietet Abbildung 2/1. Die durchschnittliche altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate in Deutschland (DL) lag im Jahr 2022 bei 202 (2021: 210). Die niedrigste altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes für 2022 war 164 in Sachsen, gefolgt von Hamburg mit 185 und Bayern mit 191 (2021: 170 in Sachsen, gefolgt von Hamburg mit 194 und Bayern mit 195) zu verzeichnen, die höchste mit 246 in Bremen und 229 im Saarland (2021: 275 pro 100.000 Einwohner in Bremen und 243 im Saarland).

Methodische Fragen zu den vorgestellten Daten bleiben offen und erlauben derzeit keine weitere Interpretation der länderbezogenen Morbiditätsdaten: Werden die Definitionen des akuten

## Morbidität des Herzinfarkts in den Bundesländern



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 2/1: Altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes (ICD I21) nach Bundesländern (Wohnort) im Jahr 2022

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 altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate nach Geschlecht von 2011 bis 2022

### 2.1.2.1 Ischämische Herzkrankheiten

Die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten hat nach einem Höchstwert im Jahr 2000 stetig abgenommen. Nach dem im Jahr 2019 ein geringfügiger Anstieg der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate zu verzeichnen war, wurde im Jahr 2020 mit 613 wieder ein deutlicher Rückgang verzeichnet. Dieser Trend setzte sich im Jahr 2021 (597,0) und im Jahr 2022 (577,2) fort. Bei den Männern hat die Rate 2022 im Vergleich zum Vorjahr um 2,8% und bei den Frauen um 4,7% abgenommen (Abbildung 2/2). Im Jahr 2022 betrug die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate für Männer 841 (2021: 866) und für Frauen 313 (2021: 328) 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.

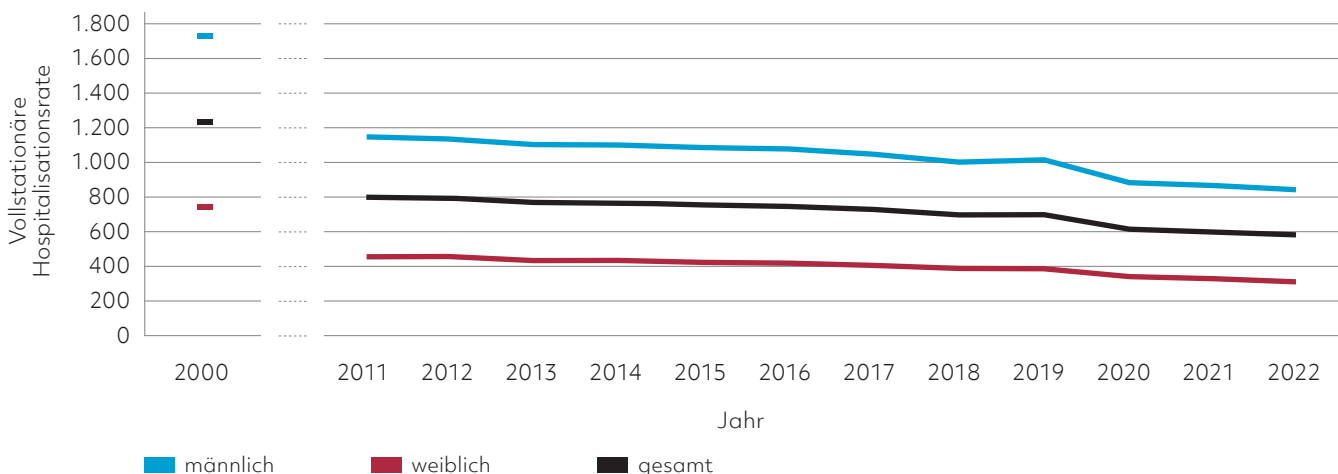
## 2.1.3 Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate nach Altersgruppen von 2011 auf 2022

### 2.1.3.1 Koronare Herzkrankheit

Im Zeitraum von 2011 bis 2022 ist insgesamt ein merklicher Rückgang der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten um 27,8% (2021: -25,3%) feststellbar. Dieser Rückgang betrifft die Altersgruppen unterschiedlich (Abbildung 2/3). In der Altersgruppe der ab 85-Jährigen sank die vollstationäre altersstandardisierte Hospitalisationsrate von 2.770 auf 1.893 (2021: 1.960) um 31,6% (2021: -29,2%).

In der Altersgruppe der 45- bis unter 65-Jährigen sank die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate von 926 auf 685 (2021: 715) pro 100.000 Einwohner. Das ist eine Verringerung um 26,0% (2021: -22,7%). Eine Verringerung um 27,7% (2021: -25,3%) ergab sich in der Altersgruppe der 65- bis unter 75-Jährigen. Dort sank die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate von 2.322 auf 1.680 (2021: 1.735).

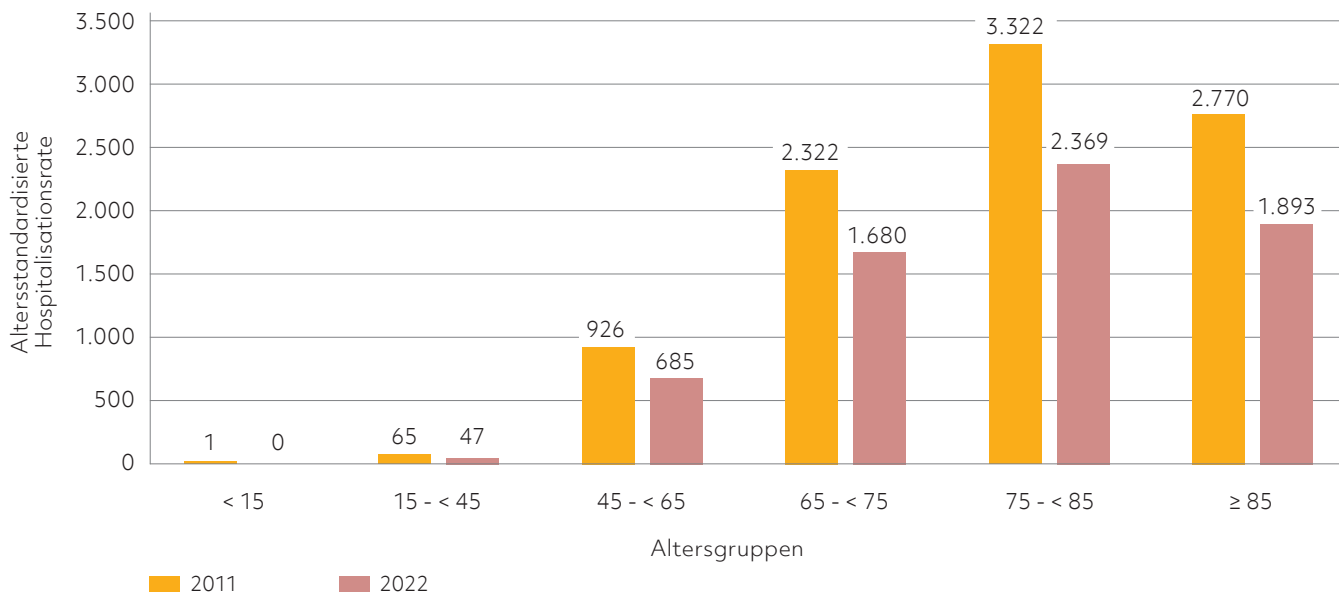
### KHK: Morbiditätsentwicklung von 2000 und 2011 bis 2022



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 2/2: Entwicklung der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten im Jahr 2000 sowie in den Jahren 2011 bis 2022

## KHK-Morbidität: 12-Jahres-Vergleich in den Altersgruppen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 2/3: Entwicklung der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten von 2011 auf 2022

## Es starben 2022 mehr Männer an KHK

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
0 - < 20	6	4	< 3	0,0	0,0	0,0
20 - < 25	10	9	< 3	0,2	0,4	0,0
25 - < 30	21	18	3	0,4	0,7	0,1
30 - < 35	63	49	14	1,1	1,7	0,5
35 - < 40	139	110	29	2,5	3,9	1,1
40 - < 45	327	275	52	6,2	10,3	2,0
45 - < 50	614	502	112	12,6	20,7	4,6
50 - < 55	1.594	1.349	245	26,8	45,4	8,2
55 - < 60	3.329	2.726	603	48,5	79,5	17,6
60 - < 65	5.382	4.283	1.099	86,8	140,3	34,9
65 - < 70	7.515	5.718	1.797	147,9	235,6	67,8
70 - < 75	9.940	7.210	2.730	230,0	360,0	117,8
75 - < 80	12.676	8.490	4.186	402,9	603,1	240,8
80 - < 85	24.904	14.872	10.032	736,8	1.050,0	510,8
85 - < 90	28.432	14.512	13.920	1.494,5	2.021,8	1.175,0
≥ 90	31.032	11.334	19.698	3.737,3	4.705,1	3.341,9
<b>Alle Altersgruppen</b>	<b>125.984</b>	<b>71.461</b>	<b>54.523</b>	<b>149,3</b>	<b>172,0</b>	<b>127,4</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 2/1: Mortalitätsrate der ischämischen Herzkrankheiten nach Geschlecht und Altersgruppen in Deutschland im Jahr 2022

## 2.2 Mortalität der Koronaren Herzkrankheit

### 2.2.1 Mortalitätsrate nach Geschlecht und Altersgruppen 2022

#### 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.

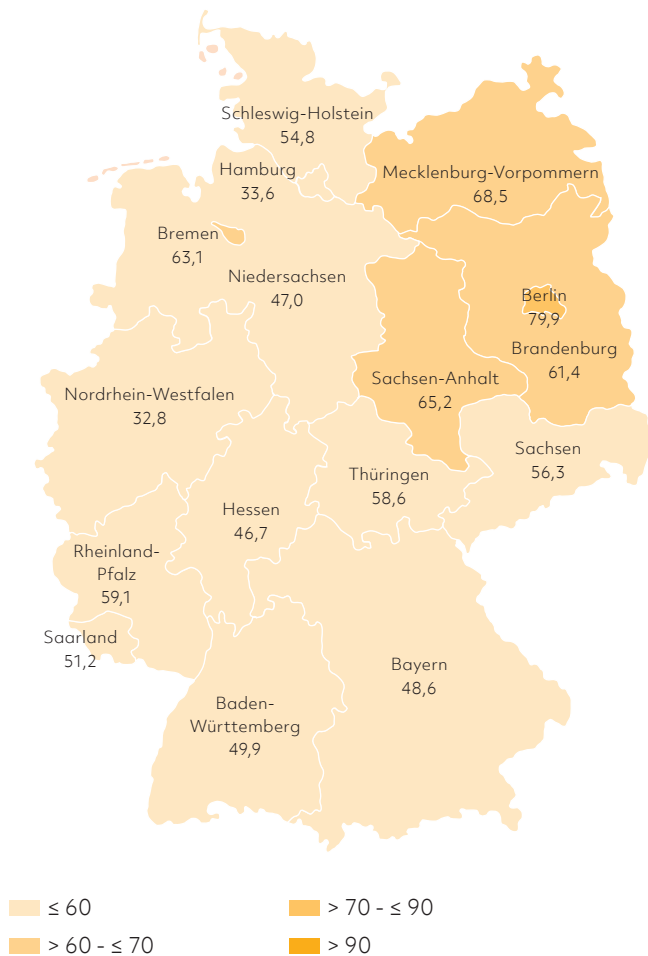
Die Mortalitätsrate der ischämischen Herzkrankheiten nach Geschlecht und Altersgruppen verdeutlicht, dass Männer nach wie vor vergleichsweise häufiger an der Koronaren Herzkrankheit sterben als Frauen (Tabelle 2/1).

Die Mortalitätsrate der KHK nimmt sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen erst ab dem 60. Lebensjahr spürbar zu. In allen Altersgruppen sogar noch in der Altersgruppe der über 90-Jährigen lag 2022 die Mortalitätsrate der Männer mit 4.705 (2021: 4.433) über der der Frauen mit 3.342 (2021: 3.108).

#### 2.2.2 Mortalitätsrate bei akutem Myokardinfarkt nach Bundesländern 2022

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, 2022 in Berlin, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-

### Sterblichkeit am Herzinfarkt nach Bundesländern



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 2/4: Altersstandardisierte Mortalitätsrate an akutem Myokardinfarkt (ICD I21) nach Bundesländern (Wohnort) im Jahr 2022

Anhalt, Bremen, Brandenburg und Rheinland-Pfalz. Mit Bremen und Rheinland-Pfalz sind 2022 wieder zwei westdeutsche Bundesländer von einer erhöhten Mortalitätsrate betroffen.

Eine plausible Erklärung ist mangels spezifischer Datenanalysen schwierig. Ein Einfluss sozioökonomischer Faktoren, ein Anteil an der Umschichtung der Bevölkerungszusammensetzung sowie ein unterschiedliches Risikoprofil kommen in Betracht.

## 2.2.3 Altersstandardisierte Mortalitätsrate nach Geschlecht von 2011 bis 2022

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der ischämischen Herzkrankheiten ist seit 2000 rückläufig. Im Berichtsjahr 2022 ist die altersstandardisierte Mortalitätsrate mit 133,3 um 2,8 % angestiegen, und liegt damit wieder auf einem ähnlichen Niveau wie im Vor-Coronajahr 2019.

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer ist 2022 im Vergleich zu 2000 von 338,5 auf 179,2 beziehungsweise um 47,1 % gesunken, während die der Frauen von 199,1 auf 87,5 beziehungsweise um 56,1 % zurückgegangen ist (Tabelle 2/2). Im Vergleich zum Vorjahr 2021 kam es 2022 sowohl bei den Frauen (+3,5 %) als auch bei den Männern (+2,5 %) zu einem Anstieg der altersstandardisierten Mortalitätsrate für die Koronare Herzkrankheit (insgesamt +2,8 %).

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer liegt konstant höher als die der Frauen (Abbildung 2/5). Sie ist bei den Männern im Jahr 2022 im Vergleich zu 2021 um 2,5 % angestiegen. Im Jahr 2022 hat die Mortalitätsrate der Frauen mit 87,5 (2021: 84,5) die Mortalitätsrate der Männer mit 179,2 (2021: 174,8) wieder merklich unterschritten.

## 2.2.4 Entwicklung der Herzinfarkt-Mortalitätsrate, altersstandardisiert, nach Geschlecht von 2011 bis 2022

### 2.2.4.1 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 2022 von 89,5 auf 66,7 beziehungsweise um 25,5 % zurückgegangen – die der Frauen hat sich von 45,4 auf 31,3 beziehungsweise um 31,1 % reduziert.

## KHK-Sterblichkeit 2011 bis 2022 nach Geschlecht

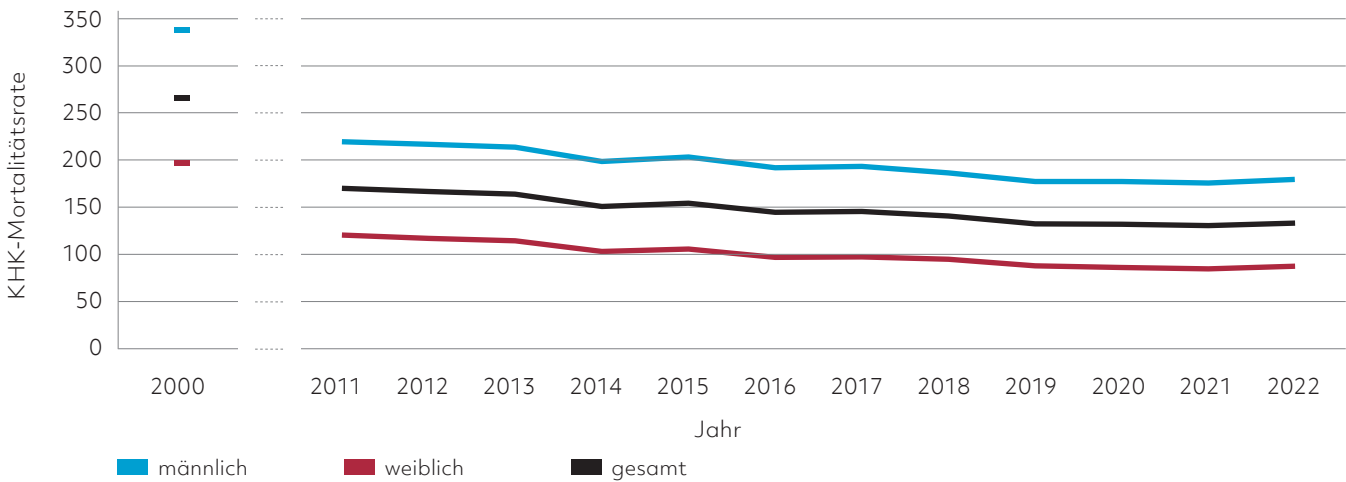
Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
<b>2000*</b>	<b>167.681</b>	<b>78.879</b>	<b>88.802</b>	<b>268,8</b>	<b>338,5</b>	<b>199,1</b>
2011*	127.101	64.811	62.290	169,6	218,8	120,3
2012	128.171	66.294	61.877	166,2	216,0	116,4
2013	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
2020	121.462	68.599	52.863	131,9	177,2	86,5
2021	121.172	68.900	52.272	129,7	174,8	84,5
<b>2022</b>	<b>125.984</b>	<b>71.461</b>	<b>54.523</b>	<b>133,3</b>	<b>179,2</b>	<b>87,5</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 altersstandardisierten Mortalitätsrate der ischämischen Herzkrankheiten im Jahr 2000 und von 2011 bis 2022

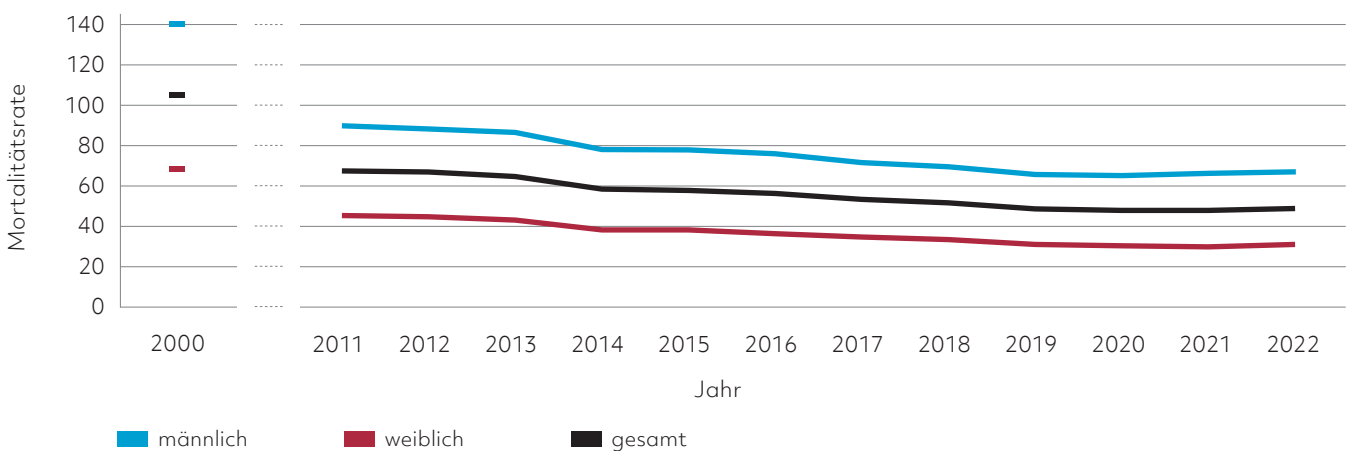
### Entwicklung der KHK-Mortalitätsrate im Jahr 2000 und von 2011 bis 2022



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 2/5: Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate der ischämischen Herzkrankheiten im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2022

### Entwicklung der Herzinfarkt-Sterblichkeit von 2000 und 2011 bis 2022



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 2/6: Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2022

Das Diagramm (Abbildung 2/6) erhellt den langfristigen Verlauf der Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes in Deutschland zwischen 2011 und 2022 mit einem Vergleich zum Jahr 2000 und zeigt einen Rückgang um 53,4%. Die Daten von NSTEMI und STEMI werden dafür gemeinsam erfasst. Seit 2011 bis 2022 findet sich eine Abnahme der Mortalitätsrate bei Männern von 25,5% und bei Frauen etwas ausgeprägter um 31,1%.

Es ist wahrscheinlich, dass diese Reduktion der Mortalitätsrate auf Verbesserungen der präventiven, rehabilitativen und therapeutischen Maßnahmen beruht. Dazu gehören die Notfall-PCI und die effizientere 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

## Herzinfarkt-Sterblichkeit 2000, 2011 bis 2022

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
2020	44.529	26.444	18.085	47,8	65,1	30,5
2021	45.181	27.107	18.074	48,1	66,1	30,2
<b>2022</b>	<b>46.608</b>	<b>27.750</b>	<b>18.858</b>	<b>49,0</b>	<b>66,7</b>	<b>31,3</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 altersstandardisierten Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes in Deutschland im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2022

beim akuten Myokardinfarkt auch im Jahr 2022 immer noch ungünstiger als die Prognose der Frauen bei dem gleichen Ereignis.

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

#### Gestorbene an akutem Myokardinfarkt 2022

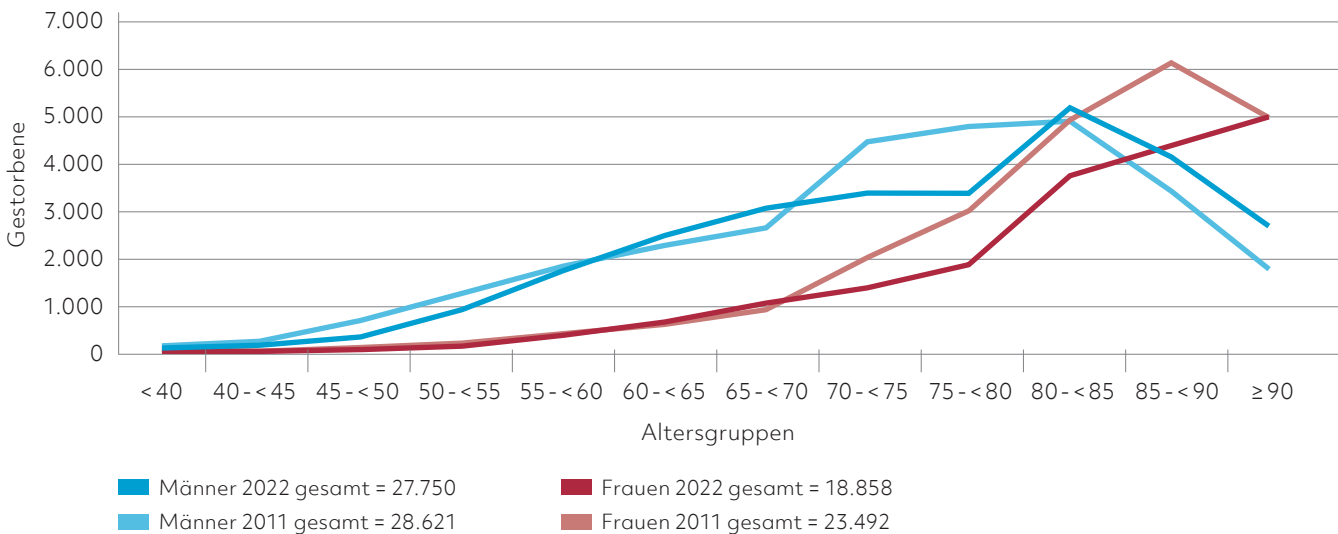
Von den im Jahr 2022 an akutem Myokardinfarkt Gestorbenen entfielen 27.750 (2021: 27.107) auf Männer und 18.858 (2021: 18.074) auf Frauen (Tabelle 2/3). Bis zu den Altersgruppen der 80- bis unter 85-Jährigen übertraf die Zahl der an akutem Myokardinfarkt gestorbenen Männer deutlich die der Frauen. In den höheren Altersgruppen übertraf die Zahl der an akutem Myokardinfarkt gestorbenen Frauen dagegen deutlich die der Männer. Dies gilt vor allem für die Altersgruppen der 85- bis unter 90-Jährigen und der ab 90-Jährigen aufgrund des höheren Bevölkerungsanteils der Frauen (Abbildung 2/7).

#### Differenz der Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes nach Geschlecht und Altersgruppen von 2011 auf 2022

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes ist bei den Männern zwischen den Jahren 2011 und 2022 von 89,5 auf 66,7 (2021: 66,1) beziehungsweise um 25,5% (2021: 26,2%), bei den Frauen von 45,4 auf 31,3 (2021: 30,2) beziehungsweise um 31,1% (2021: 33,6%) 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 85- bis 90-Jährigen mit 35,6% (2021: 37,6% bei den 80- bis 85-Jährigen). Bei den Frauen war im Jahr 2022 der stärkste Rückgang in der Altersgruppe der unter 80- bis 85-Jährigen mit 44,0% zu verzeichnen (2021: 50,7% in der Altersgruppe der unter 40-Jährigen). Die Ursachen der Entwicklung in den Altersgruppen sind letztlich nicht klar.



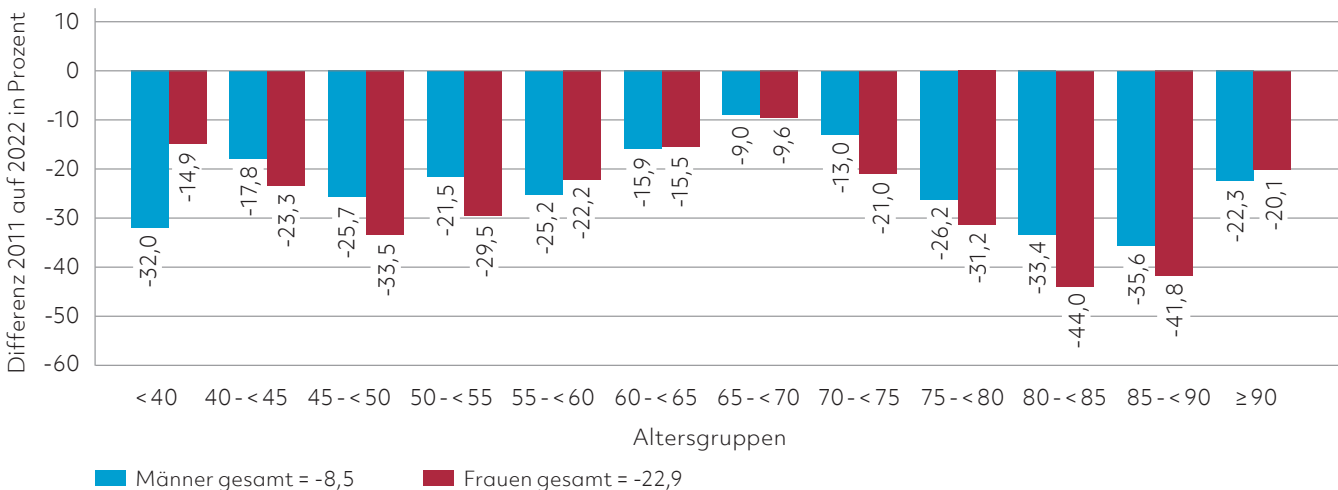
### Herzinfarkt-Sterblichkeit in den Jahren 2022 und 2011 nach Altersgruppen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 2/7: Anzahl der Gestorbenen des akuten Myokardinfarktes nach Geschlecht und Altersgruppen in den Jahren 2011 und 2022

### Herzinfarkt: Veränderung der Sterbeziffern 2011 zu 2022 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 2022

Einordnung: Der deutliche Rückgang der Mortalität des akuten 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</sup> Eine weitere wichtige Säule ist hierbei die Aufklärung in der Bevölkerung, um in der Prähospitalphase möglichst wenig Zeit zu verlieren.

## 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 Herzkatheteruntersuchungen/-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 2022

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 2022. In der Summe ist die LHK-Zahl (LHK: Linksherzkatheter) seit dem Jahr 2011 stetig gesunken und zeigt auch von 2021 auf 2022 einen Rückgang um 3,8 %, wohingegen die PCI-Zahl (PCI: Perkutane Koronarintervention) seit 2013 nur einen geringen Rückgang aufweist.

Häufigkeit von LHK und PCI 2019 bis 2022 bei Kassenärzten: Im Jahr 2022 wurden 81.022 LHK und PCI kassenärztlich abgerechnet (2021: 83.755). Im Vergleich zum Jahr 2021 findet sich ein Rückgang um 3,3 % (2021/2020: 3,7 % 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
2020	49.990	9.042	8.413	67.445
2021	50.997	8.772	9.880	69.649
<b>2022</b>	<b>59.493</b>	<b>7.504</b>	<b>*</b>	<b>66.997</b>

\* Aufgrund einer veränderten Auswertungsmethodik der KBV werden die Daten zur kardiologischen Versorgung ab 2022 nur noch auf Basis der Rechnungslegung gegenüber den Krankenkassen (ambulant, belegärztlich) dargestellt.

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

Tab. 2/4: Kassenärztliche Versorgung: Entwicklung der Linksherzkatheter-Untersuchungen in Deutschland von 2011 bis 2022

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
2020	7.486	4.263	1.547	13.296
2021	8.089	4.199	1.818	14.106
<b>2022</b>	<b>10.201</b>	<b>3.824</b>	<b>*</b>	<b>14.025</b>

\* Aufgrund einer veränderten Auswertungsmethodik der KBV werden die Daten zur kardiologischen Versorgung ab 2022 nur noch auf Basis der Rechnungslegung gegenüber den Krankenkassen (ambulant, belegärztlich) dargestellt..

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

Tab. 2/5: Kassenärztliche Versorgung: Entwicklung ausgewählter Therapie (PCI) am Herzen und an herznahen Gefäßen in Deutschland von 2011 bis 2022

2.4 Koronare Herzkrankheit: Diagnostische Linksherzkatheter und therapeutische PCI im stationären Bereich – 2021/2022

2.4.1 Linksherzkatheter-Untersuchungen und Koronarinterventionen – 2022

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 im Rahmen des QS-Verfahrens „Perkutane Koronarintervention und Koronarangiographie“ auf Basis der Richtlinie zur datengestützten einrichtungsübergreifenden Qualitätssicherung (DeQS-RL), die Aufschluss darüber geben, wie viele Koronarangiographien und perkutane Koronarinterventionen stationär und ambulant erbracht wurden.

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 2022

### 2.4.2.1 Methodik der Umfrage zu den Herzkatheter-Zahlen 2022

Die Daten von Einrichtungen der interventionellen Kardiologie wurden in der DGK-Erhebung ermittelt, die auf einer Selbstauskunft der Einrichtungen beruht. Für das Erhebungsjahr 2022 lagen 592 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 Linksherzkatheter-Messplätze 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 – 2022

Die Erhebung der Leistungszahlen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie wurde online im Zeitraum März bis Oktober 2023 für das Erhebungsjahr 2022 durchgeführt. Sie erfolgte mit der bewährten Methodik des Vorjahres mit Ausnahme der Hochrechnung. 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.

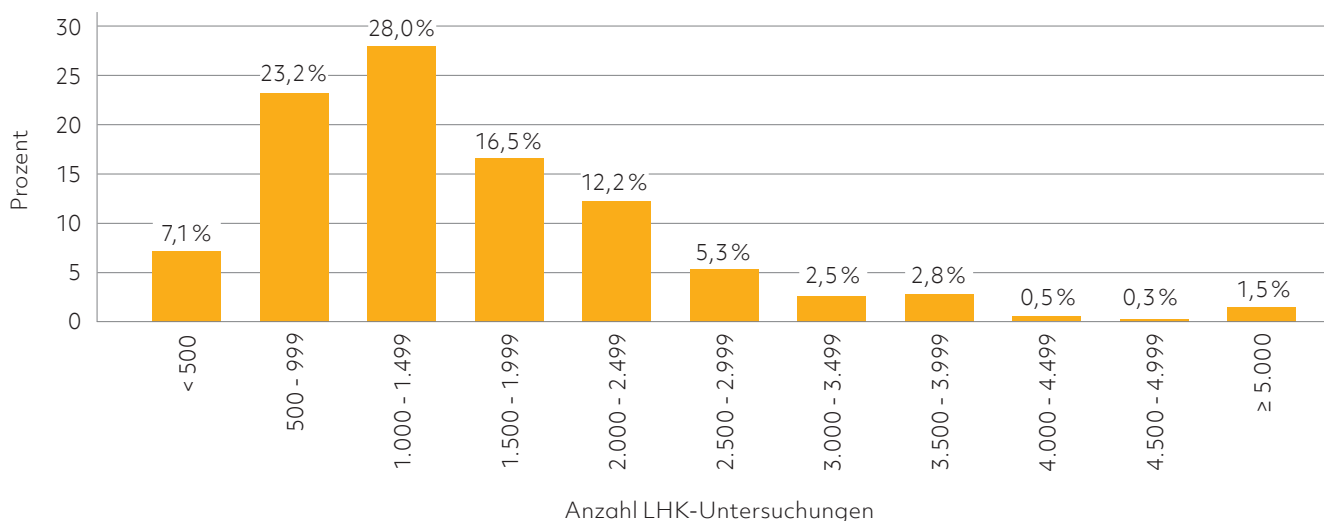
### 2.4.3.1 Verteilung nach Umfang der Linksherzkatheter-Untersuchungen und Mengen-Trends

Die insgesamt 398 teilnehmenden Einrichtungen werden in Abbildung 2/9 in Größenklassen mit einem Volumen von je 500 LHK-Untersuchungen im Jahr 2022 zusammengefasst. 28 % der Einrichtungen führte 1.000 bis 1.500 LHK durch, 67,7 % der Einrichtungen lag 2022 zwischen 500 und 2.000 LHK. Der Anteil der Einrichtungen, die mehr als 3.000 Untersuchungen (mit mehreren Linksherzkatheter-Messplätzen) im Jahr 2022 realisierten, lag bei 7,6 % (2021: 8,2 %). Die bei dieser Einteilung größte Gruppe von Einrichtungen war – wie im Vorjahr – die Größenklasse zwischen 1.000 bis 1.499 Untersuchungen (Abbildung 2/9).

### Trends nach LHK und PCIMengen

Auf Basis der Daten des InEK und der KBV ergibt sich folgendes Bild: Die Trends von 2021 auf 2022 zeigen bei der Anzahl der LHK-Untersuchungen einen Rückgang um 2,8 % und bei der Anzahl der PCI-Untersuchungen von 2,0 % auf. Damit lässt sich nach einem deutlichen Rückgang im Jahr 2020 und einem leicht positiven Trend im Jahr 2021 erneut ein Rückgang der LHK-Untersuchungen im Jahr 2022 feststellen.

## Verteilung der Einrichtungen nach Anzahl an LHK-Untersuchungen in 2022



Darstellung auf Grundlage der DGK-Umfrage 2022

Abb. 2/9: Anteil der Einrichtungen mit ähnlichen Mengen an LHK (n = 393 Einrichtungen) in 500er-Schritten im Jahr 2022

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

LHK: Die Daten der externen Qualitätssicherung des IQTIG weisen für 2022 insgesamt 723.503 (2021: 745.004) 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 des Leistungsumfangs bei LHK-Untersuchungen (-3,5%). Diese Rate entspricht in etwa dem Trend der DGK-Umfrage (-2,3%). Im kassenärztlichen Bereich wurden 66.997 LHK im Jahr 2022 und 69.649 LHK im Jahr 2021 abgerechnet, das bedeutet für den kassenärztlichen Bereich von 2021 auf 2022 einen leichten Rückgang um 3,8%.

PCI: Bei der PCI berichtet das IQTIG im Jahr 2022 von 295.429 Fällen und 304.767 Fällen aus dem Jahr 2021. Im Vergleich zum Vorjahr ist damit im Bereich der PCI 2022 ein Rückgang um 3,1% zu verzeichnen. Die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) zählte im Jahr 2021 im niedergelassenen

Bereich 14.106 PCI-Fälle und 14.025 im Jahr 2022 (Rückgang um 0,6%).

### 2.4.4 Implantation von Koronarstents in Deutschland

Insgesamt 354 Einrichtungen haben die Zahl der Stent-Fälle angegeben. Daraus ergab sich ein Mittelwert von 593 Stent-Fällen pro Einrichtung (Tabelle 2/6). Es wurden bei 91,0% der PCI-Fälle Stents eingesetzt. Da der Anteil der Medikamente freisetzenden Gefäßstützen (DES = drug eluting stents) generell deutlich über 90% (InEK-Statistik 2022 92,8%) liegt, wurde auf eine spezielle Erhebung verzichtet.

### 2.4.5 Charakteristika der stationären LHK-Patienten

Für die folgenden sechs Abbildungen (Abb. 2/10–2/15) konnte auf einige Daten des Bundesqualitätsberichts 2023 des 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 mangels aktueller Daten entfallen.

## Stents

	Stents (Fälle) 2020	Stents (Fälle) 2021	Stents (Fälle) 2022
Anzahl insgesamt	211.221	223.395	210.047
Mittelwert	597	597	593
Min	0	0	0
Max	2.760	3.417	3.037
Basis	354	374	354
<b>Bundesebene Krankenhaus (InEK)</b>	<b>298.557</b>	<b>301.425</b>	<b>294.994</b>

Darstellung auf Grundlage der DGK-Umfragen 2020, 2021 und 2022 und Daten des InEK

Tab. 2/6: Effektiv gemeldete Stents in den Jahren 2020, 2021 und 2022

## Entwicklung der zusätzlichen Maßnahmen bei Interventionen

Prozedur	2020	2021	2022
<b>Intrakoronare Bildgebung</b>	297 Einrichtungen	300 Einrichtungen	297 Einrichtungen
n	17.968	19.545	20.700
Min – Max	1 – 502	1 – 922	1 – 478
n Deutschland lt. InEK	20.999	24.563	26.525
<b>Messung Koronarphysiologie</b>	381 Einrichtungen	381 Einrichtungen	370 Einrichtungen
n	47.851	50.621	49.098
Min – Max	1 – 1.245	1 – 1.662	3 – 1.032
n Deutschland lt. InEK	63.869	67.750	65.842
<b>Fälle mit Verschluss-System</b>	349 Einrichtungen	355 Einrichtungen	345 Einrichtungen
n	174.800	161.362	160.039
Min – Max	1 – 4.500	2 – 4.872	4 – 6.227
n Deutschland lt. InEK	357.053	353.630	332.541
<b>Rechtsherzkatheter</b>	370 Einrichtungen	372 Einrichtungen	370 Einrichtungen
n	42.048	38.159	40.318
Min – Max	1 – 2.415	1 – 1.207	1 – 1.306
n Deutschland lt. InEK	62.582	62.933	59.368

Darstellung auf Grundlage der Daten aus der DGK-Erhebung 2020, 2021 und 2022 und des InEK

Tab. 2/7: Zusätzliche Maßnahmen bei Interventionen in den Jahren 2020, 2021 und 2022

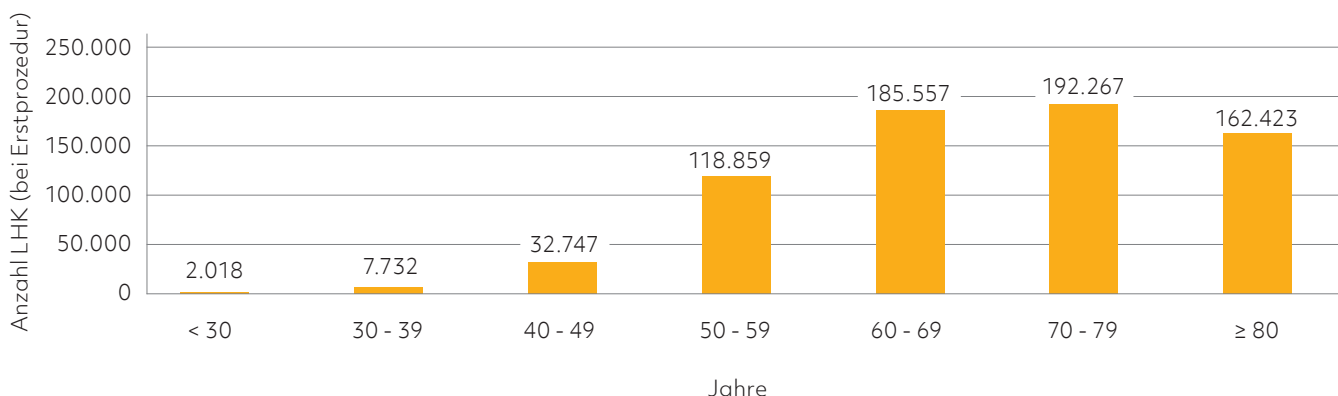
### 2.4.5.1 Prozedurale Charakteristika außerhalb der IQTIG-Erfassung

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

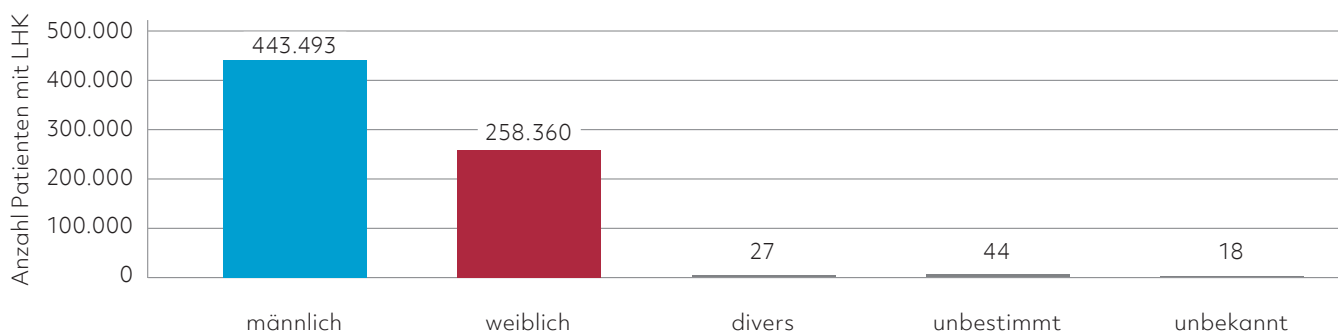
## LHK bei Erstprozedur nach Altersgruppen



Darstellung auf Grundlage des Bundesqualitätsberichtes 2023 des IQTIG

Abb. 2/10: Zahl der stationären Linksherzkatheter-Untersuchungen bei Erstprozedur nach Altersgruppen im Jahr 2022. In der Darstellung sind sowohl stationäre Fälle als auch Eingriffe in Praxen und MVZ enthalten.

## LHK-Patienten nach Geschlecht



Darstellung auf Grundlage des Bundesqualitätsberichtes 2023 des IQTIG

Abb. 2/11: Zahl der stationären Patienten mit Linksherzkatheter-Untersuchung nach Geschlecht im Jahr 2022. In der Darstellung sind sowohl stationäre Fälle als auch Eingriffe in Praxen und MVZ enthalten.

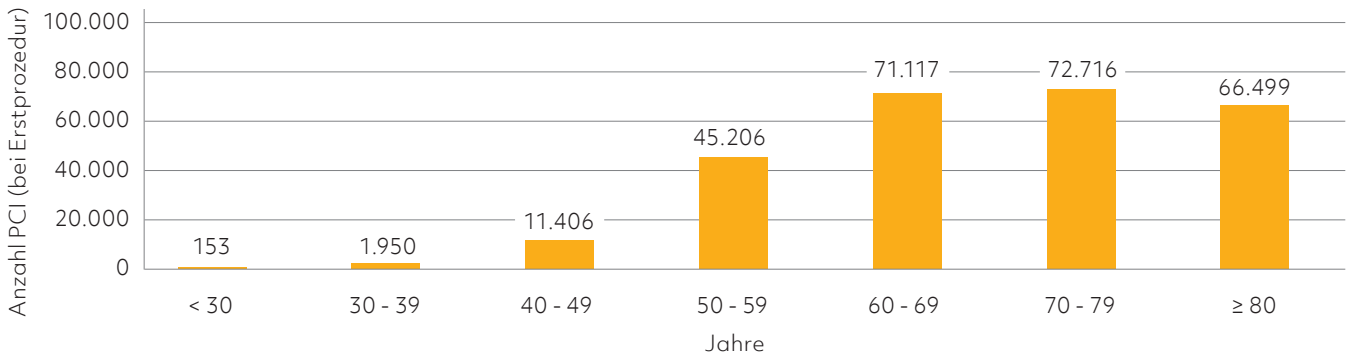
Jahr 2022. Nach diesen Zahlen scheint die koronare Herzkrankheit nach wie vor eine Domäne der Männer zu sein. Ihr Anteil liegt bei 63,2%.

### 2.4.5.3 Alters- und Geschlechtsverteilung bei PCI

Im Jahr 2022 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 2/12). 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 2/13 dargestellt, ist der Quotient zwischen Männern und Frauen noch größer als bei der diagnostischen Untersuchung.

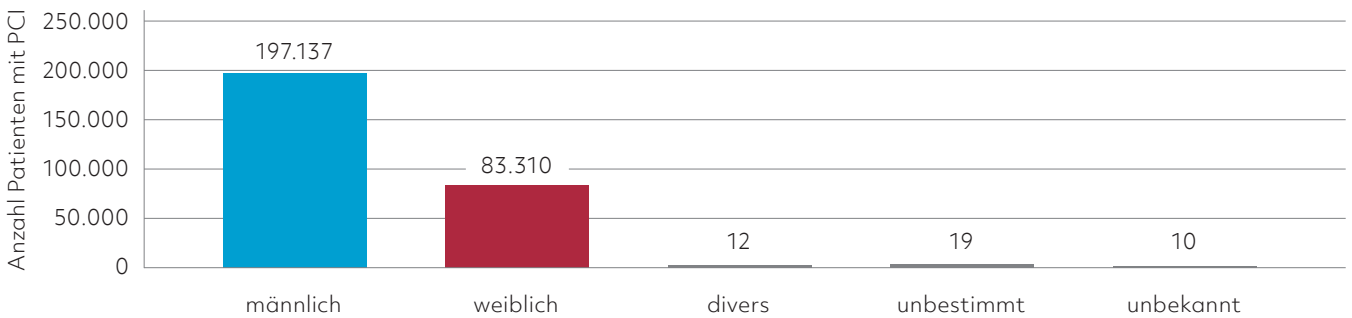
## Patientenalter der stationären PCI bei Erstprozedur 2022



Die Altersgruppen beziehen sich auf alle PCI bei Erstprozedur.  
Darstellung auf Grundlage des Bundesqualitätsberichts 2023 des IQTIG

Abb. 2/12: Zahl der stationären PCI bei Erstprozedur nach Altersgruppen im Jahr 2022. In der Darstellung sind sowohl stationäre Fälle als auch Eingriffe in Praxen und MVZ enthalten.

## Stationäre Patienten mit PCI nach Geschlecht



Darstellung auf Grundlage des Bundesqualitätsberichts 2023 des IQTIG

Abb. 2/13: Zahl der stationären Patienten mit PCI nach Geschlecht im Jahr 2022. In der Darstellung sind sowohl stationäre Fälle als auch Eingriffe in Praxen und MVZ enthalten.

## 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 internationalen Spitzengruppe und trägt den Leitlinien der interventionellen Versorgung des ACS (akuten Koronarsyndroms) Rechnung. Eine Überversorgung lässt sich aus den Zahlen nicht ableiten. Neben der prognostischen Bedeutung im ACS hat die PCI im chronischen Koronarsyndrom weiterhin einen wichtigen Stellenwert zur symptomatischen Therapie.<sup>2</sup>

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 (2.062) 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 chronischem Koronarsyndrom. 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).

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 zeitnahe 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 betrug die Rate akuter kardiovaskulärer Ereignisse innerhalb von 7 Tagen nach STEMI im Jahr 2020 nurmehr 1,09%.

Verbessert hat sich auch – im Vergleich zum Jahr 2002 – die medikamentöse Begleittherapie, was einen entscheidenden Faktor für die Verbesserung der Prognose darstellt.<sup>1</sup>

### 2.4.8 Indikationen und Stellenwert einer PCI

Der Stellenwert einer PCI hängt ganz entscheidend von der Art der Erkrankung ab. Dabei lassen sich drei 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 chronischem Koronarsyndrom bzw. stabiler Angina pectoris kommt es durch die Koronarintervention zu einer symptomatischen Besserung. Die Beschwerden werden in aller Regel für längere Zeit beseitigt. Bisher konnte für diese Indikation allerdings kein Vorteil der Katheterintervention für das Überleben nachgewiesen werden.<sup>3</sup> Das liegt vor allem daran, dass diese Patienten eine relativ gute Prognose haben, insbesondere dann, wenn eine leitliniengerechte medikamentöse Therapie der kardiovaskulären Risikofaktoren vorliegt. Hier ist die Frage zulässig, ob eine PCI in jedem Fall gerechtfertigt ist. Die Symptomatik Angina pectoris hat einen großen Einfluss auf die Lebensqualität der Patienten und sollte somit konsequent behandelt werden. Eine aktuelle Studie zeigt ganz klar, dass die Katheterintervention die Symptomatik „Angina pectoris“ signifikant reduziert und damit die Lebensqualität der Patienten verbessert.<sup>4</sup>

Somit sollte bei chronischen Koronarsyndrom mit dem Patienten gemeinsam eine Entscheidung zur individuellen optimalen anti-anginösen Therapie – medikamentös oder interventionell- getroffen werden (shared-decision making).

## 2.5 Koronare Herzkrankheit und Herzchirurgie: Bypass-Operationen isoliert und in Kombination mit Herzklappenoperationen – 2022

Obwohl gerade jüngere Patienten von der Nachhaltigkeit einer Bypass-Operation am meisten profitieren, werden in Deutschland 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 existiert keine obere Altersgrenze bei der Indikation zur Bypass-Operation.

Für die Indikation zur Bypass-Operation konsentiert das Heart-Team einen Behandlungsvorschlag, der sich an Symptomatik, anatomischer Komplexität der Erkrankung, funktionellen Befunden, Komorbiditäten und den Patientenwünschen orientiert. Die Komplexität des Koronarbefundes steht im Vordergrund, sodass sich das Hauptanwendungsgebiet der Bypasschirurgie auf sogenannte „Mehrgefäßerkrankungen“ und/oder Hauptstammstenosen unabhängig vom Patientenalter, aber abhängig von Komorbiditäten und Patientenwunsch, konzentriert. Bypassanlagen sind 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. Darüber hinaus haben auch Patienten mit eingeschränkter LV-Funktion im Falle einer kompletten Revaskularisierung einen signifikanten Überlebensvorteil nach einer Bypassoperation im Langzeitverlauf. Im fortgeschrittenen Erkrankungsstadium mit weit in die Peripherie verengten Gefäßen sind PCI und Bypass-OP oftmals herausfordernd und komplex. Hier tritt die medikamentöse Therapie in den Vordergrund. Daten zum Anteil kompletter Revaskularisationen und zum Anteil rein arterieller Bypassversorgung liegen leider nicht detailliert vor.

### 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. 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 Mitralklappenoperation 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

## Koronar- und Klappenchirurgie in Deutschland

Koronarchirurgie	mit HLM		ohne HLM		Gesamt	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
isoliert	21.280	21.289	6.667	6.705	27.947	27.994
<b>mit</b>						
Aortenklappenchirurgie	4.267	4.347	-	-	4.267	4.347
Mitralklappenchirurgie	1.896	1.814	-	-	1.896	1.814
Aortenklappen- und Mitralklappenchirurgie	422	427	-	-	422	427
sonstigen Eingriffen	1.376	1.438	214	147	1.590	1.585
<b>Gesamt</b>	<b>29.241</b>	<b>29.315</b>	<b>6.881</b>	<b>6.852</b>	<b>36.122</b>	<b>36.167</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 2021 und 2022

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 ausreichende Expertise und Routine im operativen Programm der Klinik bestehen. 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 etwa 2,5%, dies unter Einschluss von Notoperationen bei akutem Myokardinfarkt oder bei Katheterkomplikationen, 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.

## 2.5.3 Demographie bei Bypass-Operationen

### 2.5.3.1 Bypass-Operationen bei Männern und Frauen

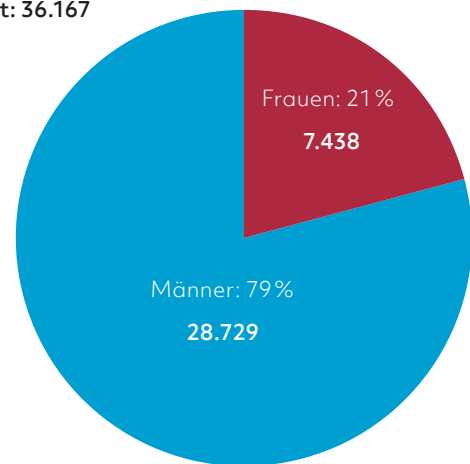
In der Koronarchirurgie steht einem großen Männeranteil bei den Patienten (79%) ein deutlich geringer Frauenanteil (21%) gegenüber (Abbildung 2/14). Nur ein Fünftel der Operierten ist weiblichen Geschlechts. Hauptursache ist vermutlich die bei Männern höhere Prävalenz der KHK.

### 2.5.3.2 Alterssegmente bei Bypass-Operationen

In der Abbildung 2/15 sind gleichbleibende Alterssegmente erkennbar. Patienten aller Altersgruppen werden mit Bypass-Operationen versorgt. Selbst

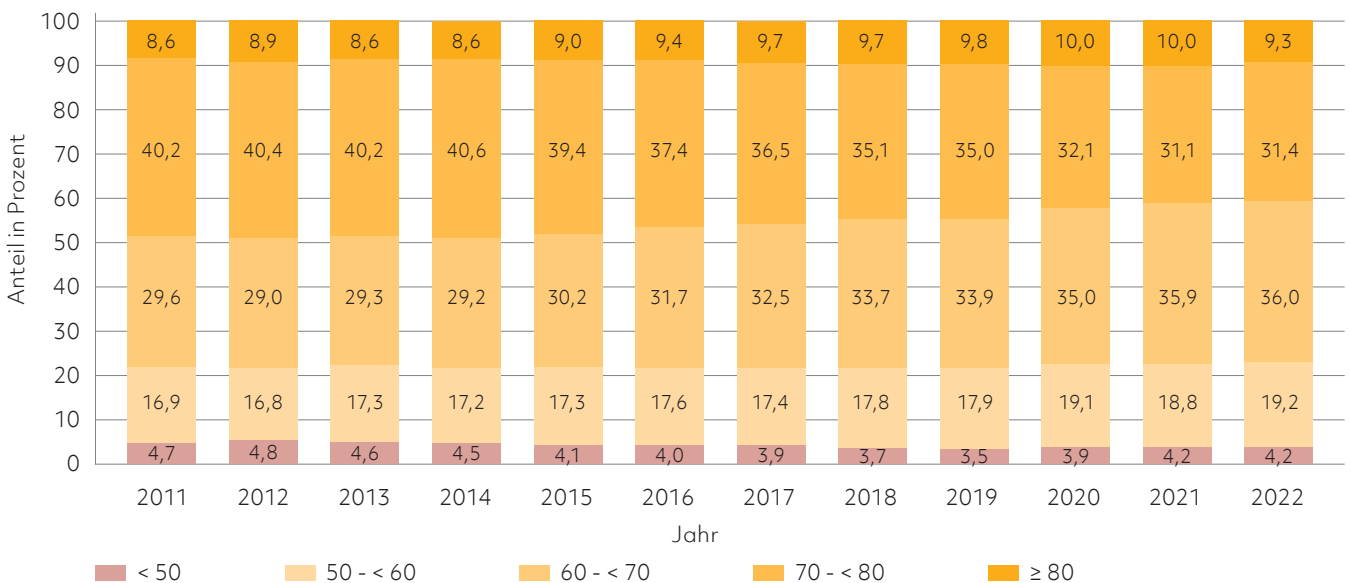
## Koronarchirurgie – Anzahl und Anteil der Eingriffe 2022

Gesamt: 36.167



Darstellung auf Grundlage von Daten der Leistungsstatistik der DGTHG  
Abb. 2/14: Verteilung der Koronarchirurgie mit und ohne HLM nach Geschlecht in Deutschland im Jahr 2022

## Alter der Bypass-Patienten nach Gruppen



Darstellung auf Grundlage von Daten des aQua-Instituts und des IQTIG

Abb. 2/15: Prozentuale Altersgruppenverteilung der Patienten mit einer isolierten Koronaroperation in den Jahren 2011 bis 2022

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 9,3 % der Operationen. Im Jahr 2022 machten die über 70-Jährigen immerhin noch 40,7 % (2021: 41,1 %) der Bypass-Patienten aus. Die Jüngeren (< 70 Jahre) haben in aller Regel bereits eine fortgeschrittene Koronarerkrankung.

### 2.5.3.3 Notfälle und Re-Operationen

Der Anteil der Notfälle geht aus Abbildung 2/16 hervor. Dargestellt ist hier allerdings die Gesamtheit von 93.913 (2021: 92.838) Herzoperationen, wovon 11,7 % Notfälle waren (10.994). Ein Notfall ist definiert als eine Operation, die „zur Abwendung einer lebensbedrohlichen Situation unmittelbar (bis maximal zwölf Stunden) nach Diagnosestellung“ erfolgt ist.

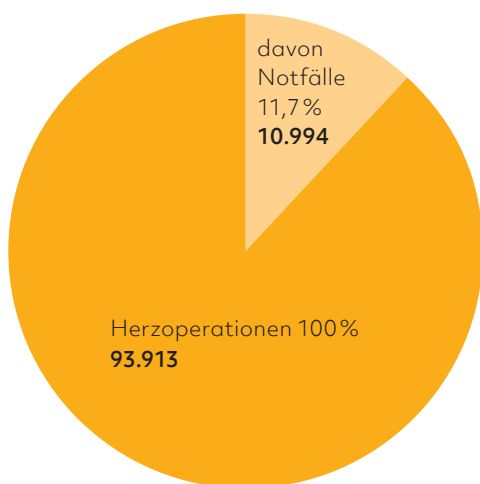
Wie in Tabelle 2/9 gezeigt, liegt der Anteil an Zweitoperationen und Drittoperationen über die Zeit relativ konstant zwischen ein und sechs Prozent.

### 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.

Grundlage einer Entscheidung des Herz-Teams zur optimalen Revaskularisationsstrategie ist die Bewertung der Komplexität der koronaren Herzkrankung (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.

#### Als Notfall definierte Operation



#### Anteil der Erst- und Reoperationen

	Leistungen absolut	Anteile in %
Erstoperation	87.173	92,82
Zweitoperationen	5.776	6,15
Drittoperationen	752	0,80
> 3	212	0,23
<b>Summe</b>	<b>93.913</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 2022

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 2/16: Umfang und Anteil der Notfälle im Jahr 2022

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. 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>5</sup>

---

#### Literatur

- 1 Byrne RA et al. 2023. ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes European Heart Journal (2023) 00, 1–107 doi: 10.1093/eurheartj/ehad870
- 2 Rajkumar CA et al. 2023. A Placebo-Controlled Trial of Percutaneous Coronary Intervention for Stable Angina N Engl J Med 2023;389:2319-30 doi: 10.1056/NEJMoa2310610.
- 3 Windecker S et al. 2014. Revascularisation versus medical treatment in patients with stable coronary artery disease: network meta-analysis. BMJ 348:g3859
- 4 Rajkumar CA et al. 2023. A Placebo-Controlled Trial of Percutaneous Coronary Intervention for Stable Angina. N Engl J Med. 2023;389:2319-2330.
- 5 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: Prof. Dr. Oliver Husser (München), Prof. Dr. Mohamed Abdel-Wahab (Leipzig); für die DGTHG: Prof. Dr. Sabine Bleiziffer (Bad Oeynhausen), Prof. Dr. Stephan Ensminger (Lübeck), Prof. Dr. Dr. Friedhelm Beyersdorf (Freiburg)

AV-Klappen: Für die DGK: Prof. Dr. Jörg Hausleiter (München), Prof. Dr. Dr. Philipp Lurz (Mainz); 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.

## Schwerpunkte

- Die altersstandardisierte Mortalitätsrate von Herzklappenerkrankungen erreicht mit 21,9 von 100.000 Einwohnern das höchste Niveau seit Erfassung. Auch die Hospitalisationsrate zeigt einen ansteigenden Trend.
- Die Zahl der kathetergestützten Aortenklappenimplantationen (TAVI) steigt weiter an auf 23.991 Eingriffe. Bei den isolierten chirurgischen Aortenklappenimplantationen erhöht sich die Anzahl der Eingriffe im Vergleich zu 2019, der Anstieg gegenüber dem Vorjahr beträgt 5,5%.
- Die Altersverteilung bei Aortenklappenimplantationen ist im Wesentlichen unverändert. Es zeigt sich keine Zunahme von TAVI bei jüngeren Patienten.
- Es wurden 6.353 isolierte chirurgische Mitralklappeneingriffe und 7.434 kathetergestützte Mitralklappeneingriffe weit überwiegend aufgrund einer Mitralklappeninsuffizienz durchgeführt. Somit zeigt sich für beide Verfahren ein leicht zunehmender Trend (< 5%).

Beim Erwachsenen sind in der Regel die Klappen des linken Herzens betroffen, also die Mitralklappen- 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 die Herzkatheter-basierte Klappenimplantation („TAVI“) als interventionelles Verfahren fest etabliert. Diese Methode ist für ältere Patienten ( $\geq 75$  Jahre) unabhängig vom operativen Risiko in der Therapie einer isolierten Aortenklappenstenose zum Standard geworden.

Bei den Mitralklappenerkrankungen findet sich in der deutschen Bevölkerung vor allem eine Undichtigkeit (Insuffizienz). Abhängig von der Beschaffenheit der Klappe und der Funktion des Herzens kann diese herzkirurgisch oder auch durch unterschiedliche Kathedertechniken repariert werden.

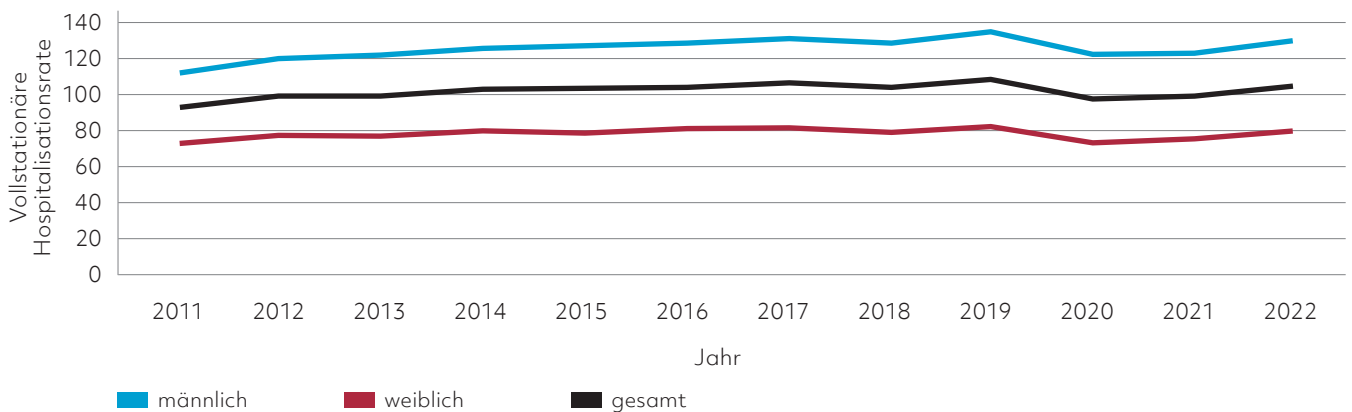
## 3.1 Herzklappenerkrankungen: Morbidität und Mortalität

### 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 zu einer (Links-)Herzinsuffizienz führen können.

Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzklappenerkrankungen ist bis zum Jahr 2019 kontinuierlich angestiegen, flacht aber in den Jahren 2020 und 2021 etwas ab, was wahrscheinlich auch als Folge der COVID-19-Pandemie zu werten ist. Im Jahr 2022 kam es jedoch zu einem neuerlichen Anstieg und das Niveau aus dem Jahr 2019 wurde erstmals wieder erreicht. Inwieweit zusätzlich eine Änderung der epidemiologischen Entwicklung dazu beigetragen hat,

## Entwicklung der Morbidität von Herzklappenerkrankungen



Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 3/1: Entwicklung der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzklappenerkrankungen von 2011 bis 2022

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 Lebensalters. Im Jahr 2022 betrug die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate für Männer 131 (2021: 123) und für Frauen 80 (2021: 76) pro 100.000 Einwohner. Seit 2011 sind die altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsraten der Männer höher als die der Frauen (Abbildung 3/1).

### 3.1.2 Herzklappenerkrankungen: Mortalität

An Herzklappenerkrankungen sind im Jahr 2022 absolut 22.087 Menschen verstorben (Tabelle 3/1). Die altersstandardisierte Mortalitätsrate pro 100.000 Einwohner betrug 21,9 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. Für Rückschlüsse auf die

Wirksamkeit der Therapieverfahren sind diese 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 2022

Der langfristige Verlauf der altersstandardisierten Mortalitätsrate bei Herzklappenerkrankungen in Deutschland zwischen 2011 und 2022 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, im Jahr 2020 wieder etwas zurückgegangen. Im Jahr 2022 ist die altersstandardisierte Mortalitätsrate mit 21,9 (+3,6 %) auf einen neuen Höchststand gestiegen im Vergleich zum vorherigen Höchststand von 21,1 im Jahr 2018. Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer hat seit 2011 von 18,2 auf 23,4 im Jahr 2022 und die der Frauen im gleichen Zeitraum von 16,5 auf 20,3 zugenommen.



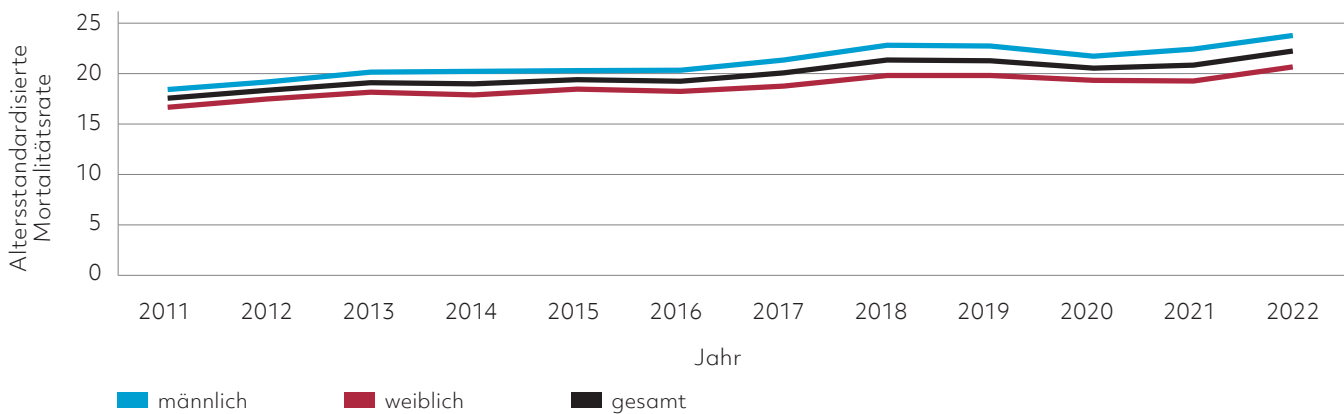
## Entwicklung der Mortalitätsrate der Herzklappenerkrankungen

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
2021	20.453	8.461	11.992	20,5	22,1	19,0
2022	22.087	9.120	12.967	21,9	23,4	20,3

\* 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 altersstandardisierten Mortalitätsrate der Herzklappenerkrankungen in Deutschland für das Jahr 2000 sowie die Jahre 2011 bis 2022

## Entwicklung der Mortalitätsrate der Herzklappenerkrankungen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 3/2: Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate der Herzklappenerkrankungen in Deutschland von 2011 bis 2022

Die langfristige Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate bei Herzklappenerkrankungen in Deutschland von 2011 bis 2022 zeigt auch die Abbildung 3/2, aufgeteilt nach Geschlecht. Aus den Daten des Statistischen Bundesamtes wird deutlich: Von 2000 bis

2018 ist die Mortalitätsrate kontinuierlich angestiegen, es gab einen zwischenzeitlichen Abfall im Rahmen der COVID-19-Pandemie zwischen 2019 bis 2021, im Jahr 2022 kam es jedoch wieder zu einem deutlichen Anstieg und der höchsten Mortalitätsrate bisher.

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

### 3.2 Herzklappenerkrankungen: Methodik, Herkunft und Quellen der Daten

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

Diskrepanzen zwischen den Darstellungen in der DGTHG-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. Die DGTHG Leistungsstatistik erfasst zwar alle Herzoperationen in Deutschland, erlaubt aber keine diagnosebezogenen oder risikoadjustierten Analysen. Die Daten sind daher nur sehr begrenzt für vergleichende Betrachtungen geeignet.

### 3.3 Konventionelle herzchirurgische Eingriffe allgemein

In der konventionell herzchirurgischen Behandlung von Herzklappenerkrankungen ist in den letzten Jahren ein Rückgang der Prozeduren zu verzeichnen. Insbesondere bei der isolierten Aortenklappenstenose werden die meisten Patienten inzwischen mit einer kathetergestützt zu implantierenden Herzklappe versorgt. 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 Herzklappen-Prothesen 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. Bei alten Patienten deckt sich oft die Haltbarkeit biologischer Prothesen mit der zu erwartenden weiteren Lebenserwartung.<sup>3</sup> Auch steigt gerade bei diesen Patienten im Falle einer mechanischen Prothese 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 bei Patienten unter 50 Jahren von etwa 10 bis 20 Jahren entgegen. Dagegen ist die Haltbarkeit bei älteren Patienten (besonders bei über 65-Jährigen) exzellent mit einer Haltbarkeit nach 15 Jahren von ca. 80 bis 90%, je nach Art der biologischen Klappe und Grunderkrankung. 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) 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

## Konventionell chirurgische Herzklappeneingriffe 2021/2022

Eingriffe	2021		2022	
an EINER Herzklappe	14.279	81,7%	14.852	81,5%
an ZWEI Herzklappen	2.792	16,0%	2.880	15,8%
an DREI Herzklappen	323	1,8%	296	1,6%
nicht näher definiert	78	0,4%	192	1,1%
<b>Gesamt</b>	<b>17.472</b>		<b>18.220</b>	

Darstellung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik 2021 und 2022

Tab 3/2: In den herzchirurgischen Fachabteilungen erbrachte konventionelle Herzklappeneingriffe in den Jahren 2021 und 2022

Herzchirurgie hat die zeitgleiche Versorgung einer Herzklappenerkrankung mit einer koronaren Herzkrankung (siehe Kapitel 3.3.3).

### 3.3.2 Herzklappenchirurgie – Männer und Frauen

Bei der Geschlechterverteilung besteht ein Überwiegen der Männer. Nach den Daten des IQTIG waren 2022 67,1% der Patienten Männer und 32,9% Frauen. Das Verhältnis ist seit langem konstant.

### 3.3.3 Simultaneingriffe

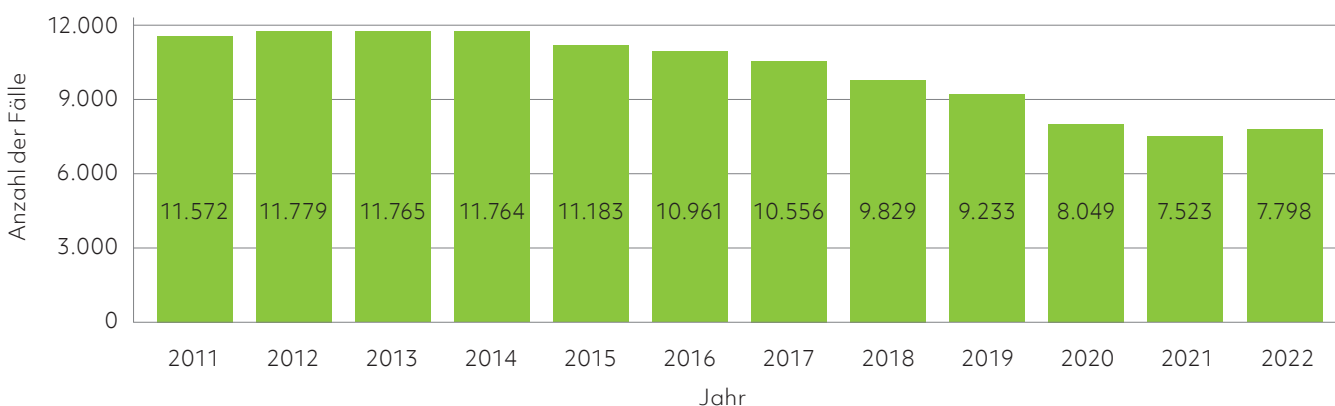
Die zunehmende Multimorbidität der Patienten bedingt oftmals Kombinationseingriffe. Am häufigsten ist die gleichzeitige Durchführung eines

Herzklappeneingriffs mit einer Bypassoperation wegen Koronarer Herzerkrankung (siehe hierzu auch Kapitel 2, insbesondere Tabelle 2/8). Nicht selten sind mehrere Herzklappen erkrankt. Dies kann ebenso zu Kombinationseingriffen (Mehrfachersatz, Ersatz und Rekonstruktion) führen (Tabelle 3/2).

### 3.4 Konventionelle Aortenklappenchirurgie

Die Zahl der konventionellen isolierten Operationen an der Aortenklappe hat von 2021 (7.523) auf 2022 (7.798) zugenommen (Abbildung 3/3). Mit 5.773 bleibt die Anzahl der kombinierten Koronar- und Aortenklappeneingriffe im Jahr 2022 ungefähr auf Vorjahresniveau (2021: 5.793, -0,3%) (Daten des IQTIG).

## 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) von 2011 bis 2022

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

Von den 7.949 konventionell chirurgischen, isolierten Aortenklappeneingriffen wurden 4.794 über eine komplette Durchtrennung des Brustbeins (Sternotomie) und 3.155 (39,7%) über alternative, weniger invasive Zugangswege (teilweise Brustbeindurchtrennung, seitlicher Zugang zwischen den Rippen) 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 2022 wurden insgesamt 7.798 (2021: 7.523) isolierte konventionell chirurgische Eingriffe an der Aortenklappe vorgenommen, davon in 7.778 Fällen ein Ersatz mit einer biologischen oder mechanischen

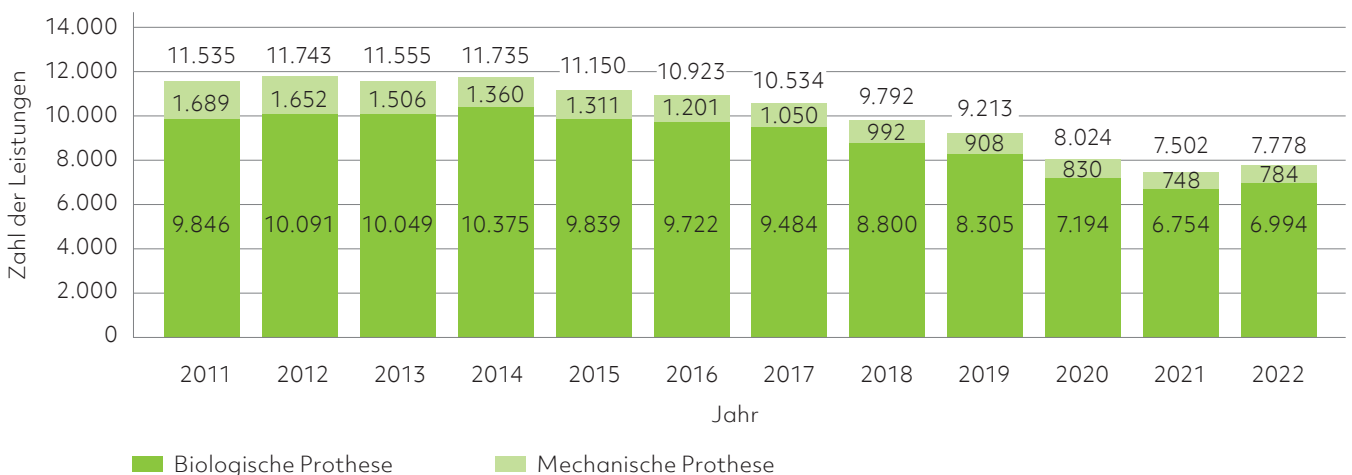
Prothese. Diese Aortenklappenersätze wurden zu 89,9% (2021: 90,0%, n = 6.754) mit biologischen Prothesen und zu 10,1% (2021: 10,0%, n = 748) mit mechanischen Prothesen durchgeführt. Dieses Verhältnis ist seit Jahren konstant. Bei 20 weiteren Patienten wurde ein sogenannter Homograft (d.h. eine menschliche Aortenklappe) implantiert (Abbildung 3/4, siehe dazu auch Kap. 3.3.1).

## 3.5 Kathetergestützte Aortenklappen-implantation (TAVI)

### 3.5.1 Unterschiedliche Zugangswege für eine TAVI

In den vergangenen Jahren hat sich die kathetergestützte Aortenklappenimplantation (TAVI) als Standardverfahren für Patienten ab dem 75. Lebensjahr 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. Der transfemorale Zugangsweg ist im Vergleich

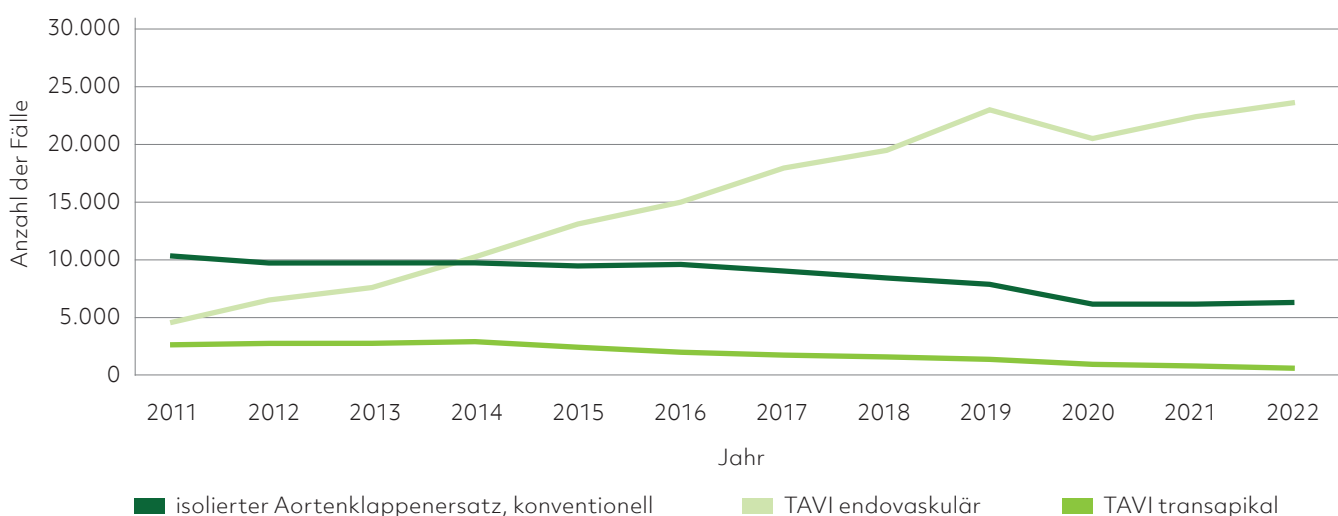
## Entwicklung der isolierten Aortenklappenchirurgie nach Prothesentyp



Darstellung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 3/4: Entwicklung der isolierten Aortenklappenchirurgie konventionell chirurgisch von 2011 bis 2022  
Nicht abgebildet: 20 Homograft-Implantationen

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



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

Abb. 3/5: Entwicklung von isoliertem konventionellen Aortenklappenersatz und interdisziplinär durchgeführter kathetergestützter Aortenklappenimplantation (TAVI) von 2011 bis 2022

mit den wenigsten Komplikationen assoziiert. 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 alternative Zugangswege 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 umfänglichsten Datenbank zu TAVI in Deutschland benennt für 2022 insgesamt 23.991 (2021: 23.122) isolierte TAVI-Eingriffe, was einer Erhöhung um 3,8% im Vergleich zum Vorjahr entspricht (Abbildung 3/5).

### 3.5.2 Kathetergestützte Prozeduren in der externen Qualitätssicherung

Die Daten zu isolierten Aortenklappen-Eingriffen für 2022 wurden dem vom G-BA beauftragten Bundesqualitätsbericht 2023 für das Erfassungsjahr 2022 des IQTIG zur externen Qualitätssicherung gemäß § 136b SGB V entnommen. Im Jahr 2022 wurden dort 23.991 kathetergestützte Eingriffe an der Aortenklappe erfasst. Der Anteil der TAVI-Patienten, die endovaskulär versorgt wurden (2022: 23.295, 2011: 4.588), stellt erwartungsgemäß gegenüber den anderen Zugängen (z.B. transapikal versorgte Patienten [2022: 696, 2011: 2.664]) heutzutage die mit Abstand größte Patientengruppe dar (Abbildung 3/5).

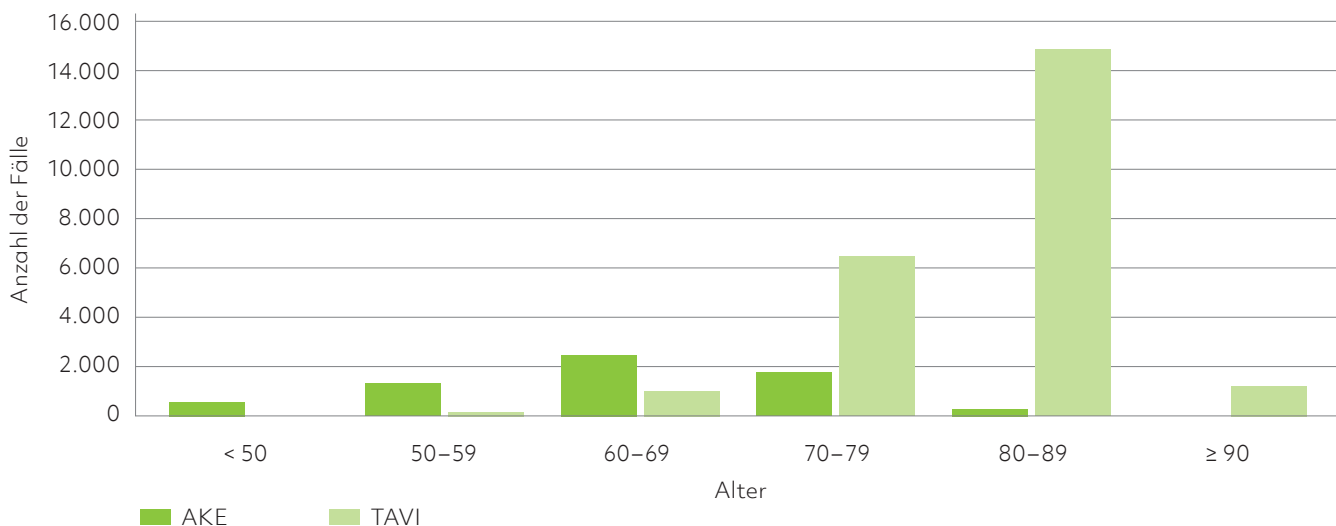
## Altersverteilung: Transkatheter-Klappeneingriffe (TAVI) und konventionelle Operationen

	TAVI			isolierte konventionelle Aortenklappenchirurgie		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
<b>Prozentuale Verteilung nach Geschlecht</b>						
Männer	50,4	50,9	51,1	65,3	66,4	67,1
Frauen	49,6	49,1	48,9	34,7	33,6	32,9
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>Prozentuale Altersverteilung</b>						
< 50	0,1	0,1	0,1	6,7	9,9	8,9
50 – < 60	0,7	0,7	0,7	18,6	20,0	20,5
60 – < 70	4,7	4,3	4,3	36,2	38,7	38,8
70 – < 80	30,2	28,0	27,2	30,9	26,9	27,5
80 – < 90	59,2	61,3	62,5	7,4	4,6	4,2
≥ 90	5,0	5,6	5,2	0,1	0,0	0,0
	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 2020 bis 2022 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 und bei kathetergestützten TAVI-Prozeduren aus dem Jahr 2022 (AKE: isolierter konventioneller Aortenklappenersatz)

### 3.5.3 Alters- und Geschlechterverteilung der Patienten bei kathetergestützten und operativen Eingriffen an der Aortenklappe

Demographisch bildet in der isolierten konventionellen Aortenklappenchirurgie (Tabelle 3/3 und Abbildung 3/6) die Altersgruppe der 60- bis unter 70-Jährigen mit 38,8% den größten Anteil der Patienten, gefolgt von den 70- bis unter 80-Jährigen mit 27,5%. Dies ist eine Entwicklung zum jüngeren Lebensalter hin. Die 80- bis unter 90-Jährigen machten allerdings noch einen Anteil von 4,2% aus.

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 62,5% im Jahr 2022 (2021: 61,3%) auf. Es folgen die 70- bis unter 80-jährigen Patienten mit einem Anteil von 27,2% (2021: 28,0%). Über 90-jährige Patienten stellen bei TAVI immerhin 5,2% (2021: 5,6%) der Patienten dar. Im Gegensatz zum isolierten chirurgischen Aortenklappenersatz weist die kathetergestützte Therapie der Aortenklappenstenose ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis auf (Tabelle 3/3).

Damit hat sich die TAVI im Verlauf der letzten 2 Dekaden 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, sodass 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 zur 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, eine bikuspidale Klappenanlage oder eine stark asymmetrische Anatomie, eher für einen chirurgischen Aortenklappenersatz sprechen.

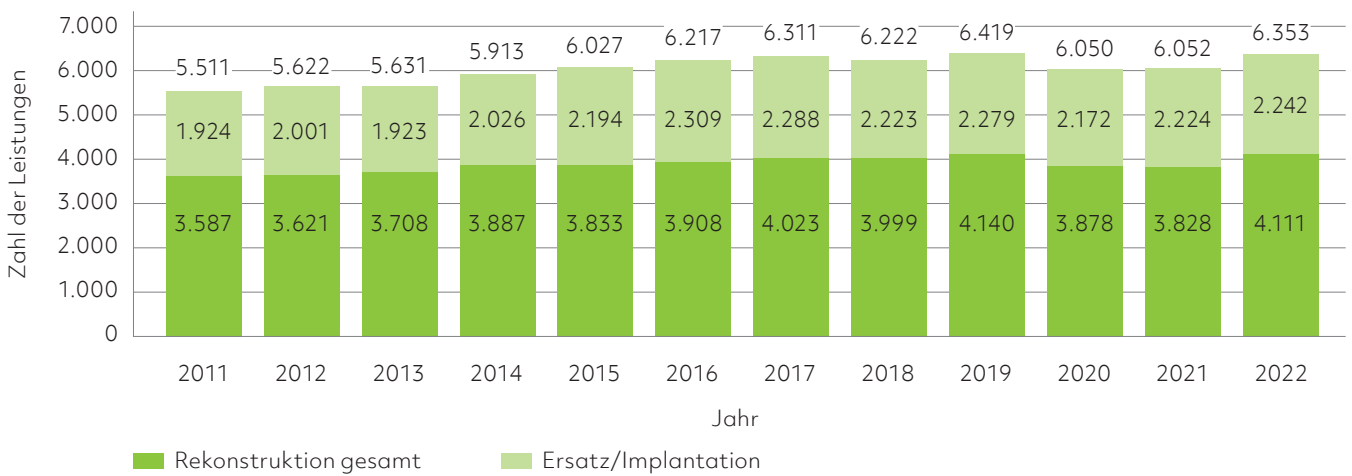
## 3.6 Therapie der AV-Klappenerkrankungen

### 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

## Entwicklung der isolierten Mitralklappenchirurgie nach Operationsverfahren



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 3/7: Entwicklung der isolierten Mitralklappenchirurgie von 2011 bis 2022

einer Erweiterung der linken Herzkammer bei einer Herzinsuffizienz mit eingeschränkter Pumpfunktion, ischämischer oder nicht-ischämischer Genese oder einer Annulusdilatation bei Vergrößerung des linken Vorhofes, wie sie beispielhaft häufig bei Patienten mit Vorhofflimmern beobachtet wird. 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 2022 insgesamt 6.353 (2021: 6.052) isolierte Mitralklappeneingriffe dokumentiert (Abbildung 3/7). Bei 64,7% (4.111 Eingriffe) der Patienten konnte eine klappenerhaltende Operation (Mitralklappenrekonstruktion) durchgeführt werden. Der Anteil der Mitralklappenrekonstruktionen bei der primären Mitralklappeninsuffizienz ist insgesamt, vor allem in spezialisierten Zentren, höher, wird in der DGTHG-Statistik aber

nicht getrennt von den anderen Pathologien (funktionelle Mitralklappeninsuffizienz, Endokarditiden, Mitralklappenstenosen) ausgewiesen.

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 rezidivfreies Ergebnis mit sehr guter Langzeit-Prognose erreichen. Bei 35,3% (2.242 Eingriffe) der Patienten war (meist aufgrund einer funktionellen Mitralklappeninsuffizienz, Endokarditis, Mitralklappenstenose oder nach einem interventionellen Eingriff) die Verwendung einer biologischen oder mechanischen Prothese erforderlich. Bei 59,4% (3.773) der Patienten kam auch hier ein minimal-invasiver Zugang zum Einsatz. Für



das Berichtsjahr 2022 stehen IQTIG-Daten zu den Bundesauswertungen für die isolierten offenen chirurgischen Mitralklappeneingriffe zur Verfügung. Bei 97,2% konnte das Eingriffsziel erreicht werden. Die Krankenhaussterblichkeit lag bei 3,12%, die Schlaganfallrate innerhalb der ersten 30-postoperativen Tage bei 3,9%, wobei nur 0,5% der Patienten signifikante residuelle neurologische Schäden davontrugen (Rankin Scale  $\geq 3$ ). Die Ergebnisse der Qualitätsindikatoren sind in der IQTIG-Analyse nicht getrennt nach der zugrundeliegenden Pathologie (primäre oder sekundäre Mitralklappeninsuffizienz, Mitralklappenstenose, Endokarditis [11,4%]) stratifiziert dargestellt und enthalten auch Re-Operationen an der Mitralklappe und Notfälle. Dies ist bei der Analyse der Daten zu berücksichtigen.

Eine Benchmarkanalyse der Society of Thoracic Surgeons von über 53.000 Patienten mit degenerativer Mitralklappeninsuffizienz an über 800 Krankenhäusern zeigte eine operative Mortalität von 1,2%. Für die 90% Perzentile der vorhergesagten Mortalität (PROM) ergibt sich ein Mortalitätsrisiko von unter 1,0%. Aus den Daten lässt sich auch eine Abhängigkeit des Ergebnisses vom Behandlungsvolumen der Kliniken ableiten.<sup>7</sup> Seit Februar 2023 steht jetzt für die primäre (degenerative) Mitralinsuffizienz ein neuer STS-Risiko-Kalkulator 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 auch bei asymptomatischen Patienten bereits im frühen Stadium des linksventrikulären Remodeling (LVEF  $< 60\%$ , LVESD  $> 40\text{ mm}$ ) gesehen (Empfehlungsgrad I, B) und auch bei Patienten mit erhaltener Ventrikelfunktion und Vorhofflimmern, vergrößertem linken Vorhof oder erhöhten pulmonal-arteriellen Drücken gestellt (Empfehlungsgrad IIa, B).

### 3.6.1.2 Kathetergestützte interventionelle Therapie

Die interventionelle Therapie der Mitralklappeninsuffizienz wird nach wie vor dominiert von der kathetergestützten Edge-to-edge-Therapie, bei der die Schlussfähigkeit der Segel mithilfe eines transseptal eingebrachten Clips 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>8</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>8,9</sup> Eine vergleichbare Evidenz für die operative Versorgung der sekundären Mitralklappeninsuffizienz ist nicht vorhanden.

Die Entscheidung zwischen einer katheterinterventionellen oder operativen Therapie wird analog zur Aortenklappentherapie in einem interdisziplinären Heart-Team getroffen. Die kathetergestützte Implantation von Mitralklappenprothesen wird eingesetzt, wenn eine Edge-to-edge-Therapie technisch nicht möglich ist und ein hohes Operationsrisiko besteht.

Seit dem Jahr 2020 besteht für die interventionelle Therapie von Mitralvitien 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 7.434 Ersteingriffen einer interventionellen Mitralklappen­therapie berichtet, wovon 2,3% der Patienten aufgrund einer Mitralklappenstenose, 0,7% aufgrund eines kombinierten Vitiums und die übrigen Patienten aufgrund einer Mitralklappeninsuffizienz behandelt wurden.

Die behandelten Patienten waren im Mittel 78 Jahre alt und waren zu 50% weiblich. Bei 99,2% lag ein symptomatisches Mitralklappen­vitium vor, 5% wurden im kardiogenen Schock behandelt. Die mittlere linksventrikuläre Ejektionsfraktion lag bei 47%. Die zugrundeliegende Ätiologie bei Mitralklappeninsuffizienz war rein oder führend sekundär bei 63%, rein oder führend degenerativ bei 37%.

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 94,0%, die mittlere Prozedurdauer bei 85 Minuten, die mittlere Krankenhausverweildauer bei 12 Tagen.<sup>10</sup>

Die intrahospitale Sterblichkeit betrug trotz des deutlich höheren Alters und Komorbidität nur 2,9%. Schwerwiegende Blutungen traten dabei bei 1,0% der Fälle auf, behandlungsrelevante Blutungen bei 1,3%. Eine Fehlpositionierung von Devices wurde bei 0,5% der Fälle berichtet, Perikardtamponaden bei 0,6%. Ein komplikationsbedingter notfallmäßiger Re-Eingriff wurde bei 0,4% berichtet, neurologische Komplikationen bei nur 0,2%. Hinsichtlich des prozeduralen Erfolgs sowie der Komplikationsraten legen US-amerikanische Daten einen Zusammenhang mit der Anzahl der behandelten Fälle nahe.<sup>11</sup>

Derzeit laufende randomisierte Studien vergleichen die interventionelle und operative Versorgung bei primärer und sekundärer Mitralklappeninsuffizienz hinsichtlich der Sicherheit und Effizienz.

## 3.6.2 Trikuspidalklappenerkrankungen

Die Trikuspidalklappeninsuffizienz ist mit einem Anteil von etwa 4% bei über 75-Jährigen häufig.<sup>12</sup> Zumeist liegt eine funktionelle Insuffizienz in Folge einer Ring- und/oder Herzkammeraufweitung vor, die wiederum überwiegend Folge einer Linksherzerkrankung oder von Vorhofflimmern ist. Die mittlerweile gebräuchlichste morphologische Klassifikation unterscheidet 4 Formen: atriale, ventrikuläre, primäre und Sonden-assoziierte (im Englischen cardiac, implantable, electronic, device-associated) Trikuspidalklappeninsuffizienz.<sup>13</sup> Unabhängig von der jeweiligen Konstellation ist ein ungünstiger prognostischer Effekt einer relevanten Trikuspidalklappeninsuffizienz gut belegt.<sup>14, 15, 16</sup>

### 3.6.2.1 Offen chirurgische Therapie

Die aktuellen ESC/EACTS-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. Die Mortalität bei isolierten Trikuspidalklappenoperationen ist im Wesentlichen vom Ausmaß der Rechtsherzinsuffizienz

und von vorhandenen manifesten Endorganschäden (insbesondere an Nieren und Leber) abhängig. Deutlich seltener ist ein Trikuspidalklappenersatz erforderlich, meist bei rechtsseitigen Endokarditiden mit Zerstörung der Trikuspidalklappe, z.B. bei I.-v-Drogenabusus oder nach Entfernung von Implantaten (z.B. Schrittmacherelektroden).

### 3.6.2.2 Kathetergestützte interventionelle Therapie

Die europäischen Behandlungsleitlinien aus dem Jahr 2021 sind bisher nicht überarbeitet worden und sehen eine Indikation zur interventionellen Therapie bei Trikuspidalklappeninsuffizienz bei symptomatischer sekundärer Trikuspidalklappeninsuffizienz vor, wenn die Patienten für eine Operation nicht geeignet sind (Empfehlungsgrad IIB, C).<sup>8</sup> Die Empfehlungen basieren auf frühen Durchführbarkeitsstudien und Registerdaten mit allerdings relativ hoher Datenqualität und echokardiographischer Corelab-Analyse.<sup>17,18,19</sup> Zwischenzeitlich konnten die Ergebnisse der ersten multizentrischen, randomisiert-kontrollierten Studie die Überlegenheit der kathetergestützten Therapie der Trikuspidalklappe im Vergleich zur medikamentös-konservativen Therapie für den kombinierten Endpunkt Tod, Trikuspidalklappenoperation, Rehospitalisation aufgrund von Herzinsuffizienz und Lebensqualität zeigen.<sup>20</sup> Das Erreichen des Endpunkts war getrieben durch die Verbesserung der Lebensqualität. Ein Effekt auf Mortalität oder Rehospitalisation konnte nicht gezeigt werden. Die Verbesserung der Lebensqualität, gemessen mit dem Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire

(KCCQ), war mit einer Zunahme von 11,7 Punkten im Vergleich zur Kontrollgruppe jedoch groß. Im Vergleich führte Empagliflozin in einer rezenten Studie bei Patienten mit Herzinsuffizienz mit erhaltener Ejektionsfraktion zu einer Punktezunahme im Vergleich zu Placebo von 4,5.

Bezüglich der interventionellen Behandlung der Trikuspidalklappeninsuffizienz wird weit überwiegend eine kathetergestützte Edge-to-edge-Therapie durchgeführt. Von den zahlreichen anderen Methoden findet vor allem die kathetergestützte Annuloplastie eine gewisse Verbreitung. Der kathetergestützte Trikuspidalklappenersatz ist seit 2024 eine neue CE-zertifizierte Behandlungsmethode, deren Sicherheit und Effektivität in einer randomisierten Studie im Vergleich zur medikamentösen Therapie gezeigt wurde. Im Jahr 2022 spielte die Therapie jedoch nur eine untergeordnete Rolle im Rahmen von Studien.

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. Im Jahr 2021 wurden 2.300 Prozeduren in den Erhebungen der DGK registriert. Im Jahr 2022 wurden laut DGK-Erhebung 2.842 endovaskuläre Trikuspidalklappenrekonstruktionen durchgeführt (Angaben von 112 Einrichtungen). Eine verpflichtende Qualitätssicherung und Dokumentation wird bisher nicht durchgeführt.

---

## Literatur

- 1 Madea B et al. 2003. Ärztliche Leichenschau und Todesbescheinigung. *Dtsch Ärztebl* 100 (48): A3161-79
- 2 Beckmann A et al. 2023. German Heart Surgery Report 2022: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc. Surg.* 2023; 71: 340-355.
- 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-Leistungsstatistik 2011, zit. nach Herzbericht 2011
- 7 Badhwar V et al. 2023. Risk of Surgical Mitral Valve Repair for Primary Mitral Regurgitation. *Ann Thorac Surg.* 2023 Mar;115(3):600-610.
- 8 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
- 9 Leon MB et al. 2015. The future of transcatheter mitral valve interventions. *Eur Heart J* 36:1651-1659. Doi: 10.1093/eurheartj/ehv123
- 10 Bundesauswertung des IQTIG: Koronarchirurgie und Eingriffe an Herzklappen: Kathetergestützte isolierte Mitralklappeneingriffe Erfassungsjahre 2021 und 2022
- 11 Chatriwalla, A et al. 2019. Institutional Experience with Transcatheter Mitral Valve Repair and Clinical Outcomes: Insights from the TVT Registry. *JACC Cardiovasc Interv* 2019; 12: 1342-1352
- 12 Topilsky, Y et al. 2019. Burden of Tricuspid Regurgitation in Patients Diagnosed in the Community Setting. *JACC: Cardiovascular Imaging* 12, 433-442.
- 13 Praz, F et al. 2021. Transcatheter treatment for tricuspid valve disease. *EuroIntervention* 2021; 17: 791-808
- 14 Topilsky, Y et al. 2014. Clinical outcome of isolated tricuspid regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging* 7, 1185-1194.
- 15 Benfari, G et al. 2019. Excess Mortality Associated with Functional Tricuspid Regurgitation Complicating Heart Failure with Reduced Ejection Fraction. *Circulation* 140, 196-206.
- 16 Nath, J et al. 2004. Impact of tricuspid regurgitation on long-term survival. *J Am Coll Cardiol* 43, 405-409.
- 17 Lurz, P et al. 2021. Transcatheter Edge-to-Edge Repair for Treatment of Tricuspid Regurgitation. *J Am Coll Cardiol* 77, 229-239.
- 18 Kitamura, M et al. 2021. 12-Month outcomes of transcatheter tricuspid valve repair with the PASCAL system for severe tricuspid regurgitation. *Catheter Cardiovasc Interv.*
- 19 Nickenig, G et al. 2016. Treatment of Chronic Functional Mitral Valve Regurgitation with a Percutaneous Annuloplasty System. *J Am Coll Cardiol* 67, 2927-2936.
- 20 Sorajja, P et al. 2023. Transcatheter Repair for Patients with Tricuspid Regurgitation. *N Engl J Med* 2023

# 4. Herzrhythmusstörungen

Für die DGK: EPU: Prof. Dr. Christian Veltmann (Bremen), Priv.Doz. Dr. Andreas Rillig (Hamburg);  
CIED: Prof. Dr. Johannes Sperzel (Bad Nauheim)

Für die DGTHG: EP-Chirurgie: PD Dr. Timo Weimar (Stuttgart), Prof. Dr. Nicolas Doll (Bad Rothenfelde);  
CIED: PD Dr. Heiko Burger (Bad Nauheim), Prof. Dr. Simon Pecha (Hamburg)

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.

## Schwerpunkte

- Die Ablationszahlen in Deutschland steigen weiter stetig.
- Mehr als die Hälfte aller abladierenden Zentren führen über 200 Ablationen pro Jahr durch.
- Die Anzahl primärprophylaktischer Implantationen von Defibrillatoren nimmt weiter ab.
- Herzschritt- und Defibrillatortherapie befanden sich im Vergleich zu den Vorjahren auf einem weiterhin qualitativ hohen Niveau für Neuimplantationen und Aggregatwechsel. Insbesondere stabilisierten sich die ICD-Neuimplantationszahlen nach einem deutlichen Abfall über die letzten 7 Jahre wieder, vergleichbar zum Vorjahr. Erfreulicherweise setzte sich auch 2022 die Abnahme nötiger Revisions Eingriffe fort.
- Die Indikationen für die HSM- und ICD-Therapie zeigten sich qualitativ unverändert. So stellen weiterhin der AV-Block mit einem Anteil von 50 % und die Primärprophylaxe der ICD-Therapie mit 60 % das Gros der Therapiebegründungen dar.
- Nicht zuletzt setzte sich auch im Erfassungsjahr 2022 die positive Entwicklung zur häufigeren Verwendung der Vena cephalica als Sonden zugangsort fort, wenngleich die Vena subclavia mit etwa 52 % weiterhin die dominante Zugangsart repräsentiert.

## 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 primär als „benigne“ Erkrankung mit in der Regel einfacherer Behandlungsmöglichkeit, guter Prognose und auch kürzeren Krankenhausaufenthalten als Rhythmusstörungen der Herzkammern.

### 4.1.1 Vorhofflimmern

Vorhofflimmern (VHF, engl. Atrial Fibrillation – AF) ist die häufigste anhaltende Herzrhythmusstörung in Deutschland. In Europa liegt die Prävalenz dieser Rhythmusstörung mittlerweile bei über 7 % der Bevölkerung.<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 4 verschiedenen Arten des Vorhofflimmerns differenziert. Man unterscheidet paroxysmales Vorhofflimmern, welches innerhalb von 7 Tagen von selbst endet, und persistierendes Vorhofflimmern. Hier dauert die Episode mehr als 7 Tage. Als lang anhaltend persistierend wird Vorhofflimmern bezeichnet, wenn es bereits ein Jahr oder länger durchgehend 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>

Generell kann Vorhofflimmern entweder medikamentös oder durch eine elektrische Kardioversion behandelt werden. 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, akut durch eine Kardioversion oder invasiv mittels einer Katheterablation. Erste Daten zeigen, dass bereits eine frühe rhythmuserhaltende Strategie die Prognose der Patienten positiv beeinflusst.<sup>6</sup> Vielen symptomatischen Patienten wird die Katheterablation als effektivste rhythmuserhaltende Therapie-Option empfohlen. Somit ist – je nach Situation – eine invasive Strategie schon vor Initiierung einer antiarrhythmischen medikamentösen Therapie bei Patienten mit einem paroxysmalen VHF möglich, wenn sie in einem erfahrenen Ablationszentrum angeboten wird.<sup>7</sup>

Generell zeigen alle Studien, dass die Katheterablation effektiver ist als die medikamentöse Rezidivprophylaxe in der rhythmusstabilisierenden Therapie von VHF.<sup>7,8</sup> Bei einigen Patienten kann auch die reine frequenzkontrollierende medikamentöse Therapie sinnvoll sein.

#### 4.1.2 Supraventrikuläre Herzrhythmusstörungen

Supraventrikuläre Tachykardien wie die AV-Knoten-Reentry-Tachykardie (AVNRT) oder die atrio-ventrikuläre 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>9</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>10</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 – 2022

Die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate spiegelt die altersstandardisierte 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 2022 um 1,5% gesunken. 2022 betrug die vollstationäre Hospitalisationsrate 486 pro 100.000 Einwohner. Dies ist durch den deutlichen Rückgang der Hospitalisationsrate im Rahmen der Corona-Pandemie 2020 zu erklären. Seitdem steigen die Hospitalisationsraten wieder an, bleiben aber insgesamt weiter deutlich unter dem „Vor-Corona“-Niveau von 2019.

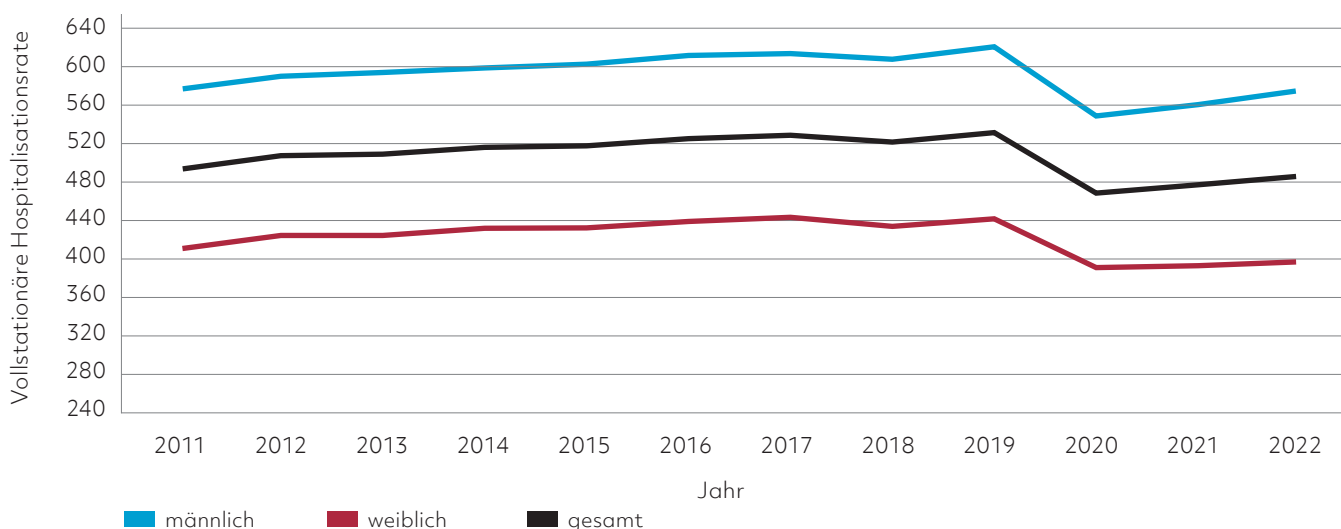
Die Ursache des deutlichen Anstiegs in den Jahren 2011 bis 2019 kann unter anderem in der verbesserten Diagnostik und in den verbesserten Möglichkeiten zur medikamentösen und instrumentellen Therapie von Patienten mit Herzrhythmusstörungen gesucht werden, aber auch in der weiter fortschreitenden Alterung der Bevölkerung und dem damit verbundenen höheren Anteil am Gesamtdurchschnitt des Alters.

### 4.2.2 Herzrhythmusstörungen: Morbidität 2011 – 2022 bei Männern und Frauen

Im Jahr 2022 ist die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate bei den Männern um 2,7% und bei den Frauen um 1,1% gegenüber dem Vorjahr angestiegen. 2022 betrug die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate für Männer 575 (2021: 560) und für Frauen 397 (2021: 392) pro 100.000 Einwohner. Seit 2011 stiegen die altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsraten der Herzrhythmusstörungen der Männer und Frauen bis 2019 tendenziell an (Abbildung 4/1).

Die Darstellung der Entwicklung über die Jahre ist 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.

#### Entwicklung der stationären Morbidität der Herzrhythmusstörungen nach Geschlecht



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 4/1: Entwicklung der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen in den Jahren 2011 bis 2022 nach Geschlecht

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

#### 4.2.3 Herzrhythmusstörungen: Entwicklung 2011–2022 nach Altersgruppen

Im Zeitraum von 2011 bis 2022 ist insgesamt ein Rückgang der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen um 1,5 % (2021: -3,5%) feststellbar (Abbildung 4/2). 2022 sank die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate in der sehr kleinen Altersgruppe der 15- bis unter 45-Jährigen um 10,8 % (2021: -5,7%) von 90 auf 80. In der Altersgruppe der 45- bis unter 65-Jährigen sank die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate um 2,2 % (2021: -2,9 %) von 453 auf 442 (2021: 439), in der Altersgruppe der 65- bis unter 75-Jährigen von 1.393 auf 1.349 (2021: 1.323), was einem Rückgang um 3,1 % (2021: -5,0%) entspricht, während es in der Altersgruppe der

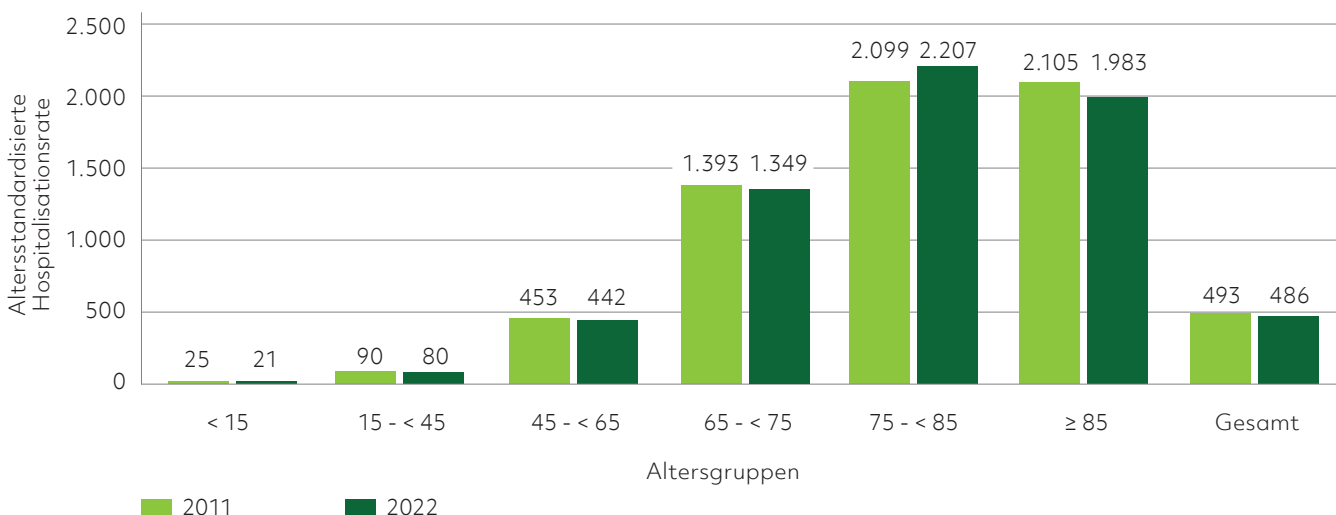
75- bis unter 85-Jährigen zu einem Anstieg von 2.099 auf 2.207 (entsprechend 5,2 %) kam. Bezogen auf das Jahr 2021 (2.110) zeigte sich ein geringer Anstieg (2021: +0,5%). Der Rückgang in den Jahren 2020–2022 ist wahrscheinlich den stationären Möglichkeiten durch Begrenzungen während der Pandemie geschuldet und zeigt deswegen in den Folgejahren wieder steigende Tendenzen.

#### 4.3 Herzrhythmusstörungen: Mortalität

##### 4.3.1 Herzrhythmusstörungen: Entwicklung der Mortalitätsrate nach Geschlecht von 2011 bis 2022

Die altersstandardisierte 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 ist im Vergleich zu 2020 und 2021 mit 28,5 wieder leicht angestiegen und damit auch wieder über dem Wert von 2011 (28,0). Bei Männern liegt der aktuelle Wert für das Jahr 2022 bei 32,5.

#### Entwicklung der stationären Morbidität der Herzrhythmusstörungen nach Alter



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

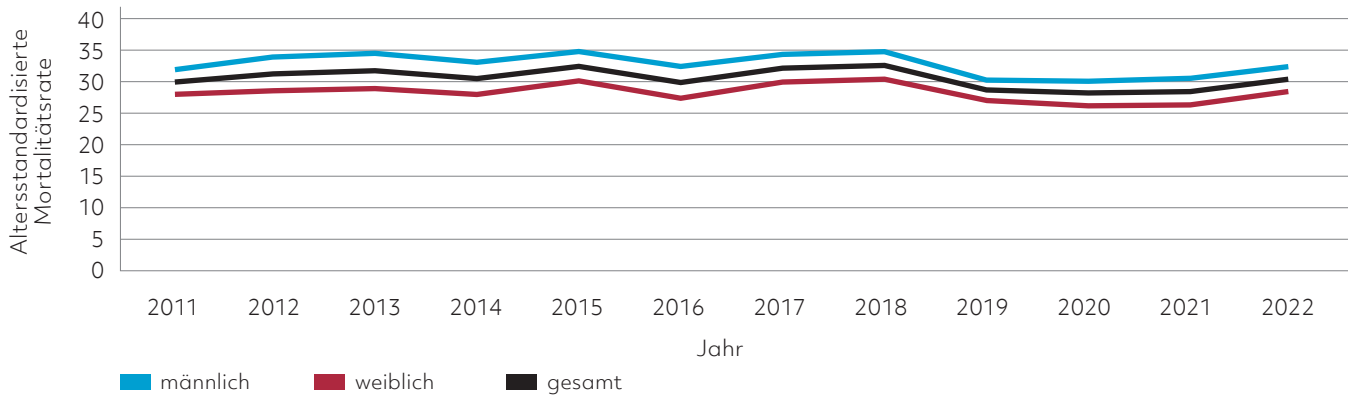
Abb. 4/2: Entwicklung der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen für das Jahr 2011 und 2022



Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Herzrhythmusstörungen in Deutschland ist 2022 gegenüber dem Vorjahr angestiegen: von 28,5 auf 30,5. Bei den Frauen liegt die altersstandardisierte Mortalitätsrate im Vergleich zum Vorjahr mit 28,5 um 8,4 % über dem Vorjahreswert und ist damit

deutlich angestiegen. Bei den Männern ist die altersstandardisierte Mortalitätsrate 2022 mit 32,5 um 6,2 % ebenfalls höher als im Vorjahr (2021: 30,6) (Abbildung 4/3 und Tabelle 4/1). Dies bedeutet eine deutliche Zunahme auch gegenüber dem Vor-Pandemie-Jahr 2019.

### Entwicklung der Mortalitätsrate der Herzrhythmusstörungen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 4/3: Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate der Herzrhythmusstörungen in Deutschland von 2011 bis 2022 nach Geschlecht

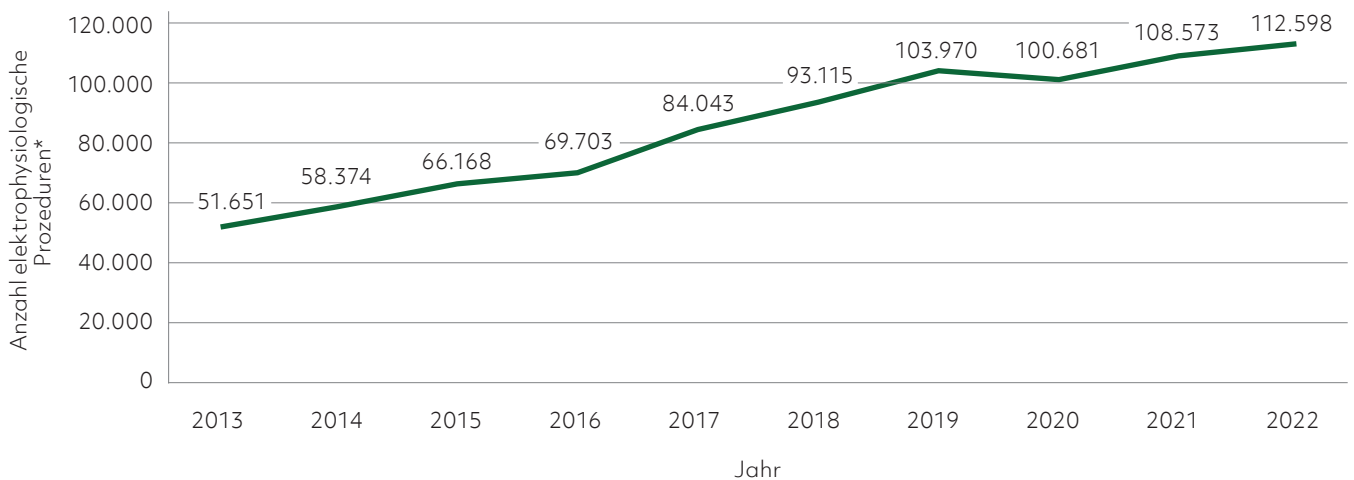
### Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate nach Geschlecht

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
2000*	16.891	7.197	9.694	26,0	30,2	21,8
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
2020	27.369	10.939	16.430	28,1	30,0	26,2
2021	28.219	11.470	16.749	28,5	30,6	26,3
<b>2022</b>	<b>30.618</b>	<b>12.345</b>	<b>18.273</b>	<b>30,5</b>	<b>32,5</b>	<b>28,5</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. 4/1: Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate der Herzrhythmusstörungen in Deutschland für das Jahr 2000 sowie für die Jahre 2011 bis 2022

## 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 InEK

Abb. 4/4: Zahl der elektrophysiologischen Untersuchungen von 2013 bis 2022

### 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 2022

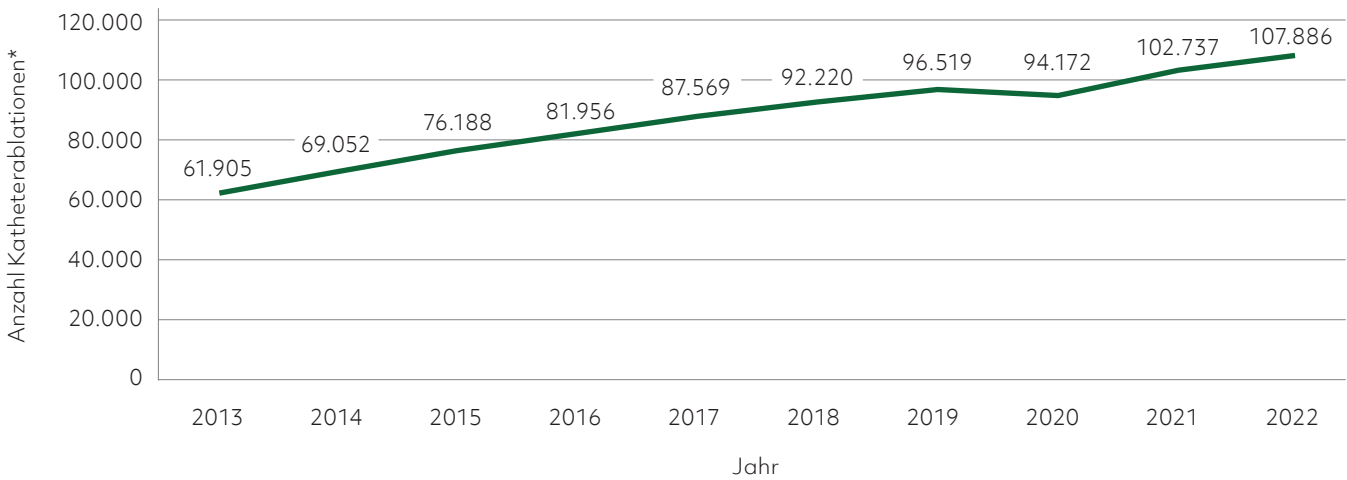
Die bis zum Jahr 2018 notwendigen Hochrechnungen aus den Daten der DGK-Erhebungen sind seit 2019 nicht mehr erforderlich, da nun die Daten des InEK zur Verfügung stehen. Es ist – wie schon in den vergangenen Jahren – weiterhin ein Trend hinsichtlich einer Zunahme der durchgeführten Prozeduren zu sehen (Abbildung 4/4). Nach dem

pandemiebedingten Rückgang der Prozedurzahlen ist der jährliche Anstieg der Prozeduren abgeschwächt im Vergleich zu den jährlichen Steigerungen in den Jahren 2013–2019 (siehe auch Kap. 10). Im Jahr 2022 haben 270 von 398 Einrichtungen die Fragen zur elektrophysiologischen Untersuchung beantwortet, wobei nur von 258 Einrichtungen konkrete Daten eingegeben wurden. Bei diesen Einrichtungen wurden im Mittel 363 elektrophysiologische Untersuchungen durchgeführt, der Median lag bei 263.

##### 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

## 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 InEK

Abb. 4/5: Zahl der Ablationen aus den Jahren 2013 bis 2022

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 Pandemierückgang im Jahr 2020 festzustellen (siehe auch Kapitel 10). Im Jahr 2022 stieg die Anzahl der Katheterablationen (107.886) mit +5 % im Vergleich zum Vorjahr an, allerdings weniger stark als im Vergleich 2020 zu 2021 (+9 %) (Abbildung 4/5).

#### 4.4.2.1 Ablationen für das Jahr 2022

398 von 592 Einrichtungen haben für die DGK-Umfrage 2022 die Fragen zu Ablationen beantwortet; davon konnten 388 gültige Werte angeben. 261 Einrichtungen haben im Jahr 2022 mindestens eine Ablation durchgeführt. Laut InEK wurden 2021 102.737 und 2022 107.886 Ablationsfälle durchgeführt. Dies entspricht einem Anstieg um 5,0 % vom Jahr 2021 auf das Jahr 2022, im Vergleich zu 2019 liegt ein Anstieg von 11,8 % vor.

#### 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 GBA eingesetzt.

#### 4.4.2.3 Einordnung

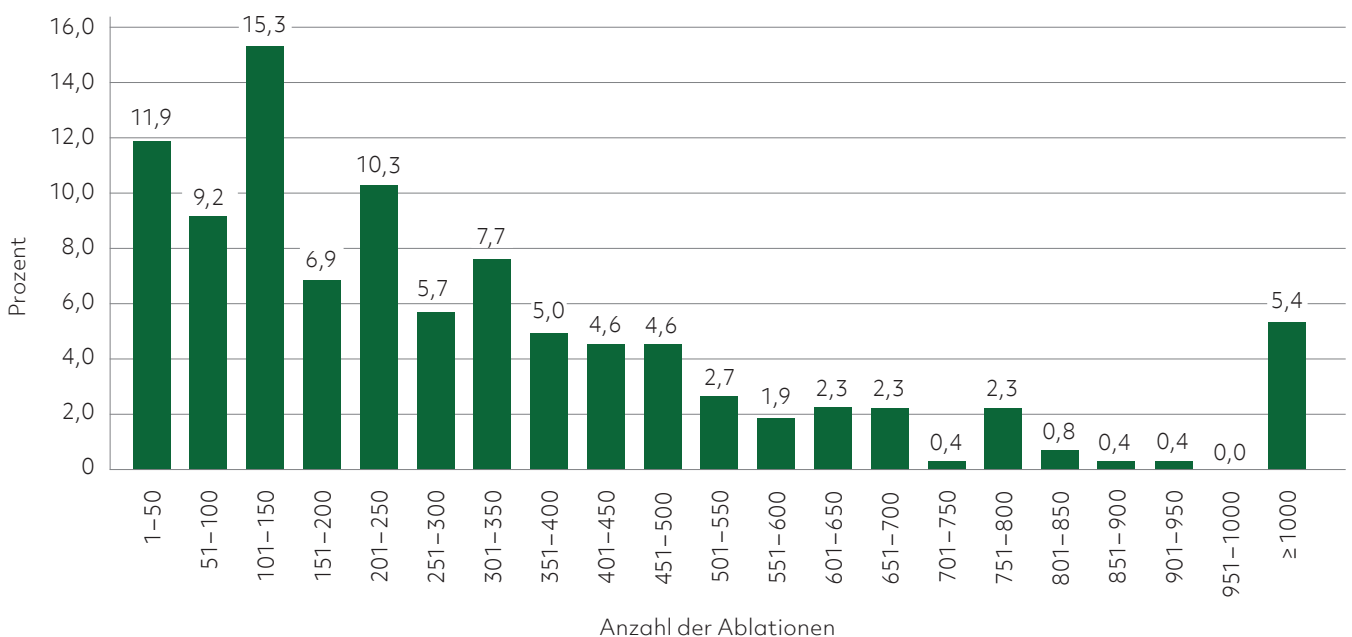
Durch ein besseres Verständnis der Genese sowie der Einführung vieler technischer Innovationen für die katheterinterventionelle Behandlung von Herzrhythmusstörungen kam es in den vergangenen Jahren im Bereich der kathetergeführten Ablation zu einer Verschiebung der Art der behandelten Herzrhythmusstörung. 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 Vorhofflimmerablation 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

Die Therapie des Vorhofflimmerns bildet in den meisten rhythmologischen Zentren den größten Anteil ablativer Therapien von Herzrhythmusstörungen. 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). 21,1% der Einrichtungen führen weniger als 101 Ablationen und 36,4% der Zentren weniger als 151 Ablationen pro Jahr durch. Dem gegenüber führen 18,8% der Einrichtungen 501 und mehr

#### Verteilung der Einrichtungen nach Anzahl der Ablationen



Darstellung auf Grundlage von Ergebnissen der DGK-Umfrage 2022

Abb. 4/6: Anteil der Einrichtungen nach Ablationsanzahl (50er-Gruppen) aus dem Jahr 2022

Prozeduren durch. Es gibt aber auch Zentren mit großen Fallzahlen. Vierzehn Einrichtungen (5,4%), die an der Erhebung teilnahmen, führen mehr als 1.001 Ablationen jährlich durch.

#### 4.4.2.5 Ablationsmethoden

Zur Katheterablation werden verschiedene Methoden genutzt. Am verbreitetsten ist die Radiofrequenzablation, gefolgt von Kryoablation (Tabelle 4/2). Als neues Verfahren wurde 2022 erstmals die „Pulsed field Ablation“ eingesetzt. Dieses Ablationsverfahren wird in den nächsten Jahren gerade bei der interventionellen Behandlung von Vorhofflimmern einen größeren Stellenwert bekommen.

### 4.5 Elektrophysiologische Chirurgie

#### 4.5.1 Chirurgische Vorhofflimmern-Ablation

Das aktuelle Consensus-Statement 2024 der amerikanischen und europäischen Fachgesellschaften für Elektrophysiologie (HRS/EHRA) spricht eine klare Empfehlung aus, ein Vorhofflimmern im

Rahmen herzchirurgischer Eingriffe mittels chirurgischer Ablation mitzubehandeln, um die zum Teil gravierenden Folgen dieser Herzrhythmusstörung, wie erhöhte Mortalität und Schlaganfallrate, das Auftreten einer Herzinsuffizienz und eine deutlich verminderte Lebensqualität zu vermeiden.<sup>11</sup> In Deutschland wird bei etwa 5% der herzchirurgischen Eingriffe ein bekanntes Vorhofflimmern mittherapiert. Dieser Wert ist über die letzten Jahre konstant, obwohl aktuelle Medi-Care-Daten aus den USA eine Vorhofflimmer-Prävalenz von über 28% im herzchirurgischen Patientengut zeigen. Bei der chirurgischen Ablation kommen hauptsächlich bipolare Radiofrequenz- und Kryoenergie zum Einsatz.

Seit 2017 werden unter Schirmherrschaft des Instituts für Herzinfarktforschung Daten<sup>12</sup> zur chirurgischen Ablation im Deutschen Herzchirurgischen Vorhofflimmern Register (CASE-AF) erfasst. Der weitaus größte Anteil der Patienten wurde dabei im Rahmen herzchirurgischer Eingriffe ablatiert, etwa 10% erhielten eine chirurgische Ablation ohne weitere strukturelle Herzerkrankung als Stand-Alone-Verfahren.

### Art der Ablationen und deren Häufigkeit

Ablationsmethoden	Anzahl Einrichtungen		% der Einrichtungen, die Ablationen durchführen	
	2021	2022	2021	2022
Radiofrequenzablation	242	252*	95,3%	96,6%*
Ultraschallablation	5	–	2,0%	–
Kryoablation	203	217	79,9%	83,1%
Pulsed Field Ablation	–	32*	–	12,3%*
andere Verfahren	34	24*	13,4%	9,2%*

Darstellung auf Grundlage von Ergebnissen der DGK-Umfragen 2021 und 2022

\* Im Jahr 2022 werden die Daten zu Ultraschallablation und Radiofrequenzablationen unter „Radiofrequenzablationen“ zusammengefasst dargestellt. Die Daten für die Pulsed Field Ablation werden ab dem Jahr 2022 aus den Daten der „anderen Verfahren“ getrennt betrachtet.

Tab. 4/2: Häufigkeit der in der Herzrhythmusbehandlung eingesetzten Ablationsverfahren in den Jahren 2021 und 2022

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

Sowohl paroxysmales als auch persistierendes oder lang anhaltend persistierendes Vorhofflimmern können behandelt werden. Viele Patienten zeigen bereits moderate bis schwere Einschränkungen im täglichen Leben. Die führende kardiale Grunderkrankung im konkomitanten Kollektiv sind Mitralklappenfehler. Bei etwa einem Drittel der Patienten besteht eine signifikante Koronare Herzerkrankung. Während die meisten Patienten Symptome ihrer kardialen Grunderkrankung haben, können sie auch typische Symptome des Vorhofflimmerns aufweisen.

Etwa zwei Drittel werden ausschließlich linksatrial ablatiert, bei knapp 20 % werden rechtsatriale Läsionen ergänzt. Eine Exklusion des linken Vorhofs als Teil der Behandlungsstrategie erfolgt fast regelhaft. Eine Schrittmacherimplantation wird bei etwa 7 % der Patienten in der Folge notwendig. Ansonsten sind die Eingriffe komplikationsarm und mit großer Sicherheit für die Patienten durchführbar. Bei etwa einem Viertel ist trotz Ablation weiter mit Vorhofflimmern zu rechnen.

#### 4.5.1.2 Chirurgische Stand-alone-Ablation von Vorhofflimmern

Bei Patienten ohne weitere strukturelle Herzerkrankung und isolierter Rhythmuschirurgie liegt ganz überwiegend ein persistierendes oder lang anhaltend persistierendes Vorhofflimmern vor. Viele sind deutlich symptomatisch und bei etwa zwei Dritteln sind Katheterablationen erfolglos geblieben. Thrombembolische Ereignisse in der Vergangenheit sind häufig, etwa 8 % haben bereits einen Schlaganfall erlitten.

Fast immer kann die Ablation am schlagenden Herzen durchgeführt werden, bei zwei Dritteln der Patienten über einen rein thorakoskopischen Zugang. Bipolare Radiofrequenzenergie ist die

fast ausschließlich angewandte Energieform. In der Regel werden dabei die Pulmonalvenen sowie die linke Vorhofhinterwand isoliert, bisweilen zusätzlich rechtsatriale Linien ablatiert. Bei wenigen Patienten erfolgt eine endokardiale Ablation mit Kryoenergie unter Einsatz der Herz-Lungen-Maschine. Das linke Vorhofrohr wird bei allen diesen Operationen meist verschlossen. Auch hier sind die Operationen in Anbetracht der meist schwer kranken Patienten mit hoher Sicherheit und geringer Mortalität durchführbar. Naturgemäß werden Nachblutungen mit Re-Thorakotomien sowie Pneumothoraces (Luftansammlung im Brustkorb mit Lungenkollaps) beobachtet. Die Erfolgsaussichten sind sehr gut. Die Symptome bessern sich in den allermeisten Fällen. Neu aufgetretene Schlaganfälle sind extrem selten.

#### 4.6 Herzrhythmusstörungen: Therapie mit kardialen Rhythmusimplantaten

Die Therapie mit (kardialen) Rhythmusimplantaten gehört – abgesehen von der medikamentösen, chirurgischen oder interventionellen Therapie – seit Jahrzehnten zur etablierten Behandlung von Patienten mit bradykarden und tachykarden Herzrhythmusstörungen sowie zur Behandlung der Herzinsuffizienz. Seit vielen Jahren sind sehr unterschiedliche Therapiesysteme wie Herzschrittmacher, implantierbare Kardioverter/Defibrillatoren (ICD) oder kardiale Resynchronisationssysteme (CRT) eingesetzt. In den letzten Jahren stehen neben den konventionellen, elektrodenbasierten Schrittmachersystemen elektrodenlose oder auch „Kapsel“-Schrittmacher zur Verfügung. Die Stimulation des spezifischen Reizleitungssystems (sog. „Conduction system pacing“ (CSP) wird zunehmend zur anti-bradykarden Therapie und zur kardialen Resynchronisation neben der klassischen biventrikulären Stimulation eingesetzt. All diese implantierbaren Systeme 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>13</sup>
2. die Leistungsstatistik der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) für das Jahr 2022<sup>14</sup> sowie
3. die Ergebnisse der Register aus Schweden<sup>15</sup> und der Schweiz,<sup>16</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 von gesetzlich versicherten Patienten erfasst werden, kann weder zu der Qualität der Versorgung von Privatversicherten noch zu den Daten aus der ambulanten Versorgung eine Aussage getroffen werden. Dadurch können etwa 10% der Eingriffe bei Patienten, die kardiale Rhythmusimplantate erhalten, nicht erfasst werden. Diese Zahl wird vor dem Hintergrund der kürzlich erfolgten Erweiterung des AOP-Katalogs und damit

vermehrt ambulant operierten Patienten in den nächsten Jahren wachsen. Ohne Etablierung einer Qualitätssicherung für den ambulanten Bereich oder einer ähnlichen Erfassung wird die Datenqualität dieser Statistik sinken.

## 4.6.2 Operationszahlen 2022

Im Jahr 2022 wurden in Deutschland im Rahmen der stationären Versorgung von Patienten 134.275 Operationen mit kardialen Rhythmusimplantaten durchgeführt. Von 2021 auf 2022 hat die Gesamtzahl der Operationen (Neuimplantationen, Aggregatwechsel und Revisionen) für implantierbare Kardioverter/Defibrillatoren (ICD) abgenommen. Hierbei ergab sich der numerisch größte Rückgang bei den Aggregatwechseln mit 371 (3,6%). Die Revisionseingriffe reduzierten sich im Vergleich zum Vorjahr um 334 (4,6%). Die Anzahl der Neuimplantationen hat sich im Jahr 2022 mit 19.968 lediglich um 79 (0,4%) reduziert. Zeitgleich wurde ein Rückgang der ICD-Aggregatwechsel um 371 (-3,6%) verzeichnet. Bei den Herzschrittmacher-Eingriffen nahm die Zahl der Neuimplantationen um 213 (-0,3%) ab, die Anzahl der Aggregatwechsel reduzierte sich um 160 (-1,1%) und die der Revisionen um 296 (-3,1%). Im Vergleich zum Vorjahr nahm somit die Summe aller Deviceeingriffe (HSM und ICD) von 135.728 auf 134.275, entsprechend 1,07% ab. Weitere Details sind Tabelle 4/3 zu entnehmen.

### Operationen mit Herzschrittmachern/ICD in Deutschland insgesamt

Art des Eingriffs	Herzschrittmacher			ICD		
	Anzahl Operationen	Anzahl Kliniken*	Operationen pro Klinik (Durchschnitt)*	Anzahl Operationen	Anzahl Kliniken*	Operationen pro Klinik (Durchschnitt)*
Neuimplantationen	73.140	847	86	19.968	646	31
Aggregatwechsel	15.063	769	20	10.031	640	16
Revisionen	9.135	738	12	6.938	570	12
<b>Summe</b>	<b>97.338</b>			<b>36.937</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 2022 durchgeführte Operationen bei Herzschrittmachern und implantierbaren Kardiovertern/Defibrillatoren (ICD)<sup>12</sup>

Somit setzt sich der im Jahr 2015 (30.002) begonnene Rückgang der ICD-Erstimplantationszahlen aus den oben genannten Gründen weiter fort (-33,4%). Hingegen sind im korrespondierenden Zeitraum vergleichsweise stabile Erstimplantationsraten (zwischen 73.000 und 78.000 pro Jahr) bei Herzschrittmachersystemen zu beobachten.

Unverändert stellt der plötzliche Herztod auf dem Boden von ventrikulären Herzrhythmusstörungen eine der häufigsten Todesursachen in Industrienationen dar. In der Sekundärprävention des plötzlichen Herztodes ist die Defibrillator-Therapie etablierter Standard.

Die Mehrzahl der Defibrillatoren in Deutschland (ca. 60%) wird, wie auch in Schweden und der Schweiz, aus primärprophylaktischer Indikation implantiert. Die aktuelle europäische Leitlinie<sup>17</sup> betont, dass die primärprophylaktische ICD-Implantation unter Einbezug der Patienten im sogenannten „shared decision-making“ erfolgen sollte. 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>18,19</sup> Das Risiko eines plötzlichen Herztodes hat insbesondere bei Patienten mit Herzinsuffizienz und verminderter linksventrikulärer Ejektionsfraktion unter den Möglichkeiten der aktuellen medikamentösen Therapie in den vergangenen Jahren abgenommen. Bei Patienten mit ischämischer Kardiomyopathie und schwer reduzierter linksventrikulärer Funktion wurde kürzlich eine prospektive, randomisierte Studie aufgelegt, um den Nutzen der primärprophylaktischen ICD-Therapie zu untersuchen.

In Tabelle 4/3 fällt, wie in den vorausgegangenen Jahren auf, dass im Verhältnis zu den Neuimplantationen die Zahl der Revisionsoperationen mit 12,0% 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 2022 bei den HSM mit 9.135 (9,4%)

und den ICDs mit 6.938 (18,8%) ein historisches Tief markiert. Allerdings unterscheiden sich die relativen Häufigkeiten zwischen den beiden letzten Erfassungsjahren für HSM (2021: 9,62%; 2022: 9,38%) und ICD (2021: 19,28%; 2022: 18,78%) nur wenig. Weiterhin bleibt zu bemerken, dass die pro Klinik durchgeführte Anzahl an Device-Operationen zumindest für Herzschrittmacher-Neuimplantationen im Durchschnitt einen Eingriff pro Woche übersteigt, während es bei allen anderen Eingriffsarten und insbesondere den ICD-Implantationen mit einem Eingriff in zwei Wochen 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>15</sup> oder der Schweiz<sup>16</sup>. Die Neuimplantationsrate pro 1 Millionen Einwohner liegt in Deutschland im Jahr 2022 bei Herzschrittmachern bei 867 (Schweden: 709, Schweiz: 694) und bei den ICD bei 237 (Schweden: 138, Schweiz: 137).

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

Die Leitlinien-treue bei der Indikationsstellung zeigt Abbildung 4/7. Bei den Herzschrittmachern beträgt diese 96,2% und bei den ICD 92,3%. Diese Werte waren im Vergleich zum Vorjahr weitgehend stabil. Bei der Auswahl der Herzschrittmacher- und ICD-Systeme liegen die Zahlen für die Leitlinienkonformität noch höher: Hier wurden bei 99,6% (Herzschrittmacher) bzw. 97,7% (ICD) der Fälle die Leitlinien zur Systemauswahl berücksichtigt. Eine Abweichung von den Leitlinien ergibt sich in erster Linie bei vergleichsweise seltenen Rhythmusstörungen.

##### 4.6.3.1 Indikationen zur Schrittmachertherapie

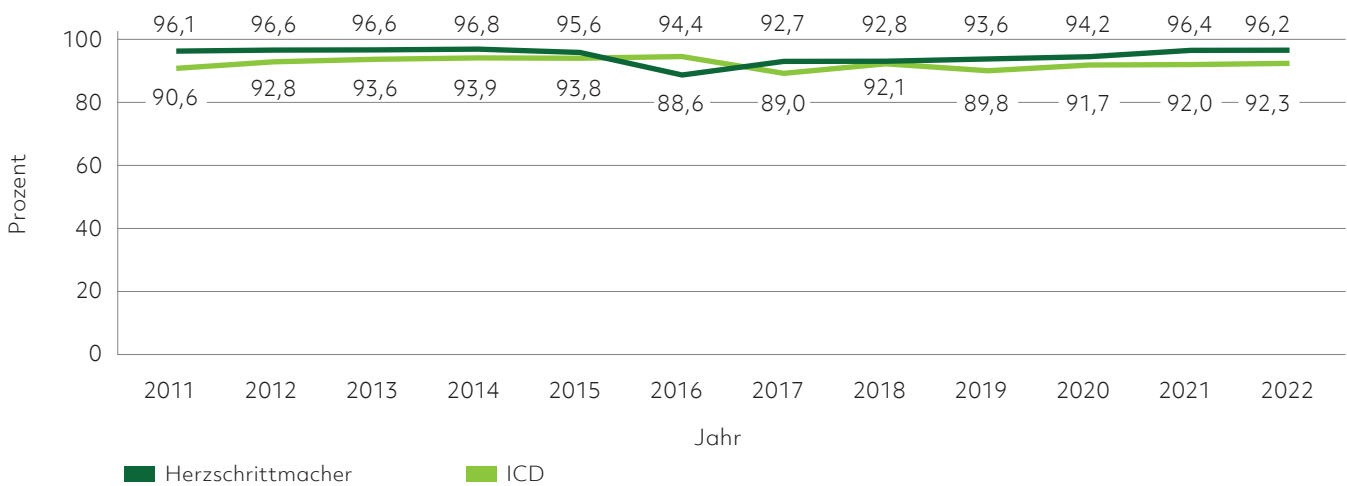
Die Indikationen zur Herzschrittmachertherapie umfassen im Wesentlichen die drei großen Indikationsblöcke Sinusknotenerkrankungen (SSS – Sick Sinus Syndrom), höhergradige AV-Blockierungen (AV-Block) sowie Bradykardien bei Vorhofflimmern (AF + Brady). Die Häufigkeitsverteilung ist seit Jahren relativ konstant. Es lassen sich allerdings über die vergangenen Jahre eine gewisse Zunahme



der höhergradigen AV-Blockierungen und bis 2020 eine kontinuierliche Abnahme des bradykarden Vorhofflimmerns und seit 2016 auch der Sinusknotenerkrankung erkennen (Abbildung 4/8). Diese Beobachtung mag den zwischenzeitlich deutlich restriktiveren Leitlinienempfehlungen von 2013,

2018 und 2021 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.

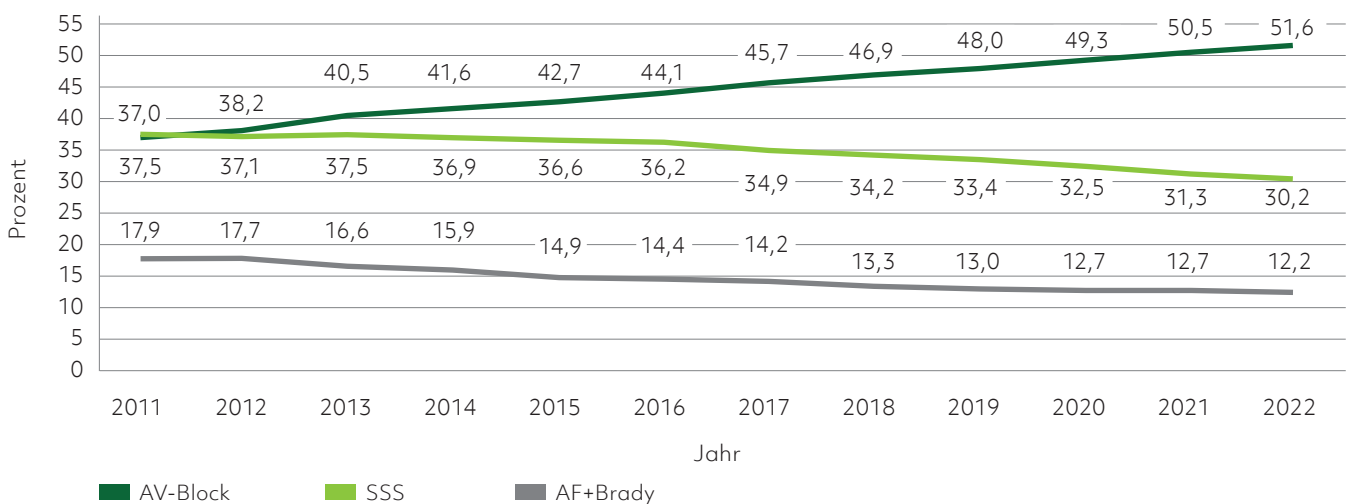
### Leitliniengerechte Indikation



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

Abb. 4/7: Anteil der leitlinienkonformen Indikationsstellung bei Herzschrittmacher- und ICD-Neuimplantationen

### Indikationen zur Schrittmachertherapie

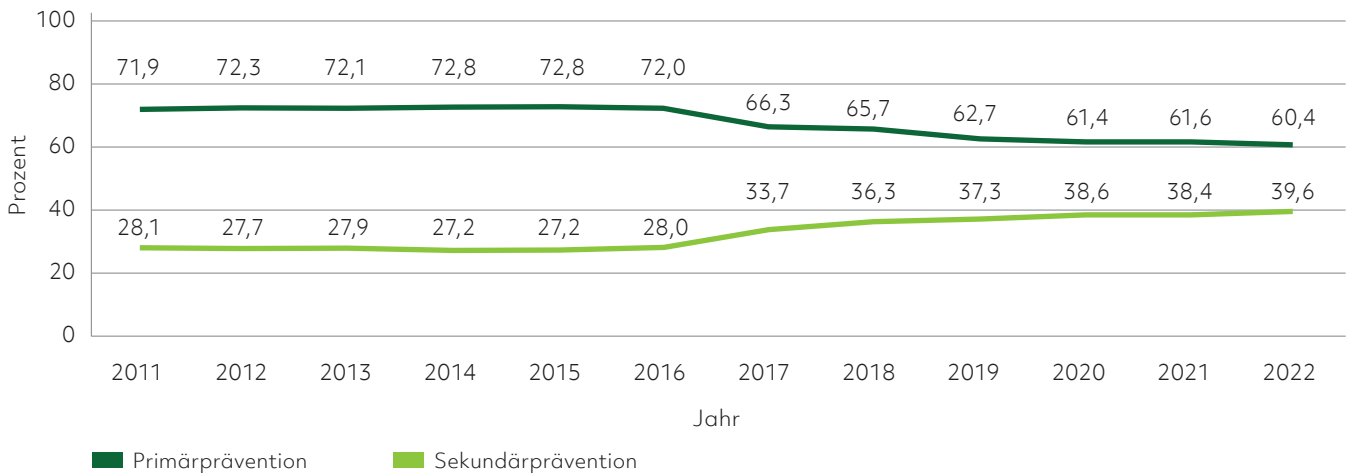


(AV-Block=atrio-ventrikuläre Überleitungsstörungen Grad II und höher, SSS=Sinusknotenerkrankung, AF+Brady=Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern).

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

Abb. 4/8: Relative Häufigkeit der verschiedenen bradykarden Rhythmusstörungen, die in den letzten 12 Jahren von 2011 und 2022 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 2022



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

Abb. 4/9: Relative Häufigkeit der Indikationen, die in den letzten 12 Jahren in Deutschland zur ICD-Implantation führten

### 4.6.3.2 Indikationen zur ICD-Therapie

Es gibt im Wesentlichen zwei Indikationen, 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>20</sup>

Wie Abbildung 4/9 zeigt, veränderten sich die Indikationsstellungen zur ICD-Therapie in den letzten Jahren entscheidend. Nachdem sich über Jahre hinweg mit über 70% primärprophylaktisch implantierten ICDs die Häufigkeitsverteilung zur Sekundärprophylaxe gleichbleibend darstellte, kam es seit 2015 einerseits zum kontinuierlichen Rückgang der ICD-Neuimplantationszahlen (siehe Kapitel 4.6.2) und andererseits zu einer anhaltenden Reduktion des Anteils der primärprophylaktischen Indikationsstellungen. Diese Beobachtung ist u.a. sicherlich der zwischenzeitig effektiveren medikamentösen Therapie wie auch der mittlerweile schnelleren Versorgung von Infarktpatienten

geschuldet. Diese Entwicklung konnte das Auftreten eines plötzlichen Herztods bei herzinsuffizienten Patienten erheblich reduzieren. So hinterfragte beispielsweise die DANISH-Studie offen, ob die auf den Studienergebnissen von Anfang der 2000er Jahre basierenden Indikationsstellungen bei nichtischämischen Kardiomyopathien für eine heutige optimierte medikamentöse Therapie überhaupt noch herangezogen werden sollten. Klarheit wird sich zukünftig durch die bisher noch nicht abgeschlossene PROFID-Studie erhofft. Bis dahin setzt sich offensichtlich der letzte Trend auch im Jahre 2022 fort.

Eine analoge Entwicklung zeigte sich ebenfalls in Schweden<sup>15</sup> und der Schweiz<sup>16</sup>. So reduzierte sich in der Schweiz der Anteil der Primärprophylaxe von knapp 66,4% im Jahr 2021 auf 62,3% im Jahr 2022 um 6,3%, und in Schweden von 65% im Jahr 2021 auf aktuell 62%. Insgesamt ergeben sich auch im Jahr 2022 keine qualitativen und nur geringe Unterschiede zwischen den benannten Ländern, mit vergleichbaren Raten zur primärpräventiven (Deutschland 2022: 60,4%, Schweden 2022: 62,0%, Schweiz 2022: 62,3%) und sekundärpräventiven ICD-Therapie (Deutschland 2022: 39,6%, Schweden 2022: 38,0%, Schweiz 2022: 37,7%).

## 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>21</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>20</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. Erfreulicherweise konnte dieser Trend, vielleicht auch durch die Kritik bedingt, durchbrochen werden, denn es zeigten sich seit Beginn der Datenerfassung 2004 erstmals ab dem Erfassungsjahr 2014 für ICDs und seit 2016 für die HSM (beschrieben in den jeweiligen Jahres-Qualitätsreports) wieder stetig zunehmende Verwendungen der Vena cephalica (Herzschrittmacher 2016: 37,3% versus 2022: 39,7%; ICD (2014: 30,1% versus 2022: 35,4%). Die Häufigkeit der Vena-subclavia-Punktion nahm infolgedessen ab. Der internationale Vergleich offenbart, dass sich Deutschland mit rund 40% Venacephalica-Verwendung unverändert 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,

## Häufigkeit perioperativer Komplikationen

	Herzschrittmacher	ICD
Neuimplantationen	1.570 (2,15%)	334 (1,67%)
Aggregatwechsel	27 (0,18%)	19 (0,19%)
Revisionen	147 (1,61%)	129 (1,86%)

Darstellung auf Grundlage des Bundesqualitätsberichtes 2023 des IQTIG

Tab. 4/4: Absolute und relative Häufigkeit von perioperativen Komplikationen aufgeteilt nach Eingriffsklassen im Jahr 2022

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 zeitlichem Abstand zur vorherigen Operation auftreten, und
4. Komplikationen, die durch schicksalhafte oder konstruktionsbedingte Dysfunktionen von Aggregaten und Sonden bedingt sind.

Die 1. Gruppe lässt sich anhand der externen Qualitätssicherung relativ einfach identifizieren. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 4/4. Auch repräsentieren die perioperativen Komplikationen analog zu den vergangenen Jahren die absolut häufigsten. Unter diesen werden bei Herzschrittmacher- und ICD-Neuimplantations- und Revisionseingriffen am häufigsten Elektrodendislokationen beobachtet. Bei Aggregatwechseln stellt das postoperative Hämatom das zwar insgesamt seltene, aber bedeutsame Problem dar. Erfreulicherweise setzte sich auch im Jahre 2022 der Trend einer anhaltenden Reduktion behandlungsbedürftiger prozeduraler Komplikationen in allen Eingriffsgruppen fort. So findet sich aktuell mindestens eine Komplikation – bezogen auf die Grundgesamtheit der Eingriffe – bei den ICD-Neuimplantationen mit 1,67% im Vergleich zu den Revisionen mit 1,86%, und bei den Herzschrittmacher-Neuimplantationen mit 2,15% zu 1,61% bei Revisionseingriffen.

Kritisch anzumerken bleibt allerdings die inzwischen nur noch kurze Nachbeobachtungszeit. So bleibt zu vermuten, dass nicht alle Komplikationen von der externen Qualitätssicherung tatsächlich vollständig erfasst werden. Zudem kann es zu einer Unschärfe der Daten der externen Qualitätssicherung kommen, die nicht explizit alle möglichen Komplikationen in den Tagen nach der Implantation abfragt (so z.B. auftretende Herzrhythmusstörungen wie eine Asystolie).

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 mechanischer Fräse im Rahmen einer Endoplastitis oder -karditis. 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 hierin auch ein Grund für den prozentual höheren Komplikationsanteil 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 Komponenten 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 2022 134.275 Herzschrittmacher- und ICD-Operationen durchgeführt. Damit ist die Neuimplantationsrate vermutlich eine der höchsten der Welt. Allerdings wurde bei den Herzschrittmacherimplantationen der Zenit 2017 mit 77.370 Eingriffen überschritten. Die Eingriffszahlen reduzierten sich seither jährlich zwar geringfügig, aber stetig und pendelten sich auf ein Niveau von etwas über 73.000 im Jahr ein (2018: 75.516; 2019: 75.760; 2020: 73.101; 2021: 73.353; 2022: 73.140 = -0,3% gegenüber dem Vorjahr.

Im Vergleich hierzu notierte die Neuimplantation von Defibrillatoren ihren Gipfel bereits 2015 (n = 30.002). Seither kam es ebenfalls zu einer kontinuierlichen, aber insgesamt deutlicheren Reduktion der Eingriffszahlen auf zuletzt 19.968 Neuimplantationen im Jahr 2022, was einem Rückgang von 0,4% im Vergleich zum Vorjahr und einer Reduktion um 33% in Bezug auf das Jahr 2015 entspricht.

Die erfasste Qualität der Versorgung mit kardialen Rhythmusimplantaten hat in Deutschland weiterhin ein hohes Niveau und ist mit den beiden europäischen Nachbarn, die belastbare Daten generieren (Schweden und Schweiz), durchaus vergleichbar. Dennoch weist die seit Jahren hohe Rate an Revisionsoperationen darauf hin, dass Verbesserungsmöglichkeiten nicht nur vorhanden sind, sondern auch 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 unzureichende

Erfassung der ambulant durchgeführten Operationen bei Herzschrittmachern und ICD im Sinne einer sektorenübergreifenden Qualitätssicherung eine zunehmend relevante Erfassungslücke dar. Gerade die aktuell politisch forcierte Ausweitung ambulanter Eingriffe und der mit Wirkung zum 1.4.2023 in Kraft getretene ambulante OP-Katalog (AOP) werden zu einer erheblichen Ausweitung des Umfangs ambulant durchgeführter Eingriffe und somit zu einer größeren Dunkelziffer bei der Qualitätssicherung von HSM- und ICD-Eingriffen führen. Das genaue Ausmaß dieses Problems wird sich allerdings erst in den nächsten Jahren ansatzweise erfassen lassen.

Die häufigsten Komplikationen der Schrittmachersysteme sind unverändert Sondendislokationen und Sondenbrüche bzw. 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>22</sup> was die im Jahr 2019 publizierte MARVEL2-Studie bestätigte.<sup>23</sup> So können diese „Leadless“ Herzschrittmacher als VDD-Systeme auch bei Patienten mit AV-Blockierungen zum Einsatz kommen. Weiterhin erfolgten bereits erste Implantationen eines sondenlosen Zweikammer-Systems, bei dem jeweils ein Modul im rechten Ventrikel und im rechten 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) und unter körperlicher Belastung zuverlässig arbeiten, bleibt indes, wie auch die realen Batterielaufzeiten abzuwarten.

Auch finden sich bei diesen Systemen meist nur Grundfunktionen der Stimulation, sodass auf zahlreiche bekannte Programm-Algorithmen (wie umfangreichen Trendoptionen) zum Wohle der Batterielaufzeit bisher verzichtet werden musste. Somit ist aktuell noch nicht sicher abzuschätzen, in welchem Umfang Patienten, die unter einem AV-Block leiden, zukünftig auch solche sondenlosen Zweikammer-Herzschrittmacher erhalten werden.

Nicht zuletzt konkurrieren die Leadless Herzschrittmacher mit einer parallelen Entwicklung, die eine möglichst physiologische Stimulationsform verfolgt. Bei dem sogenannten Conduction System Pacing (CSP) werden transvenöse Elektroden direkt oder nahe des Reizleitungssystems (Conduction System) platziert. Durch die Impulsabgabe kann so der erhaltene Teil des originären Reizleitungssystems zur Erregungsweiterleitung an das Myokard genutzt und beispielsweise bei einem AV-Block eine physiologische Erregungsausbreitung erzielt werden. Grundsätzlich kann man hierzu zwei Methoden unterscheiden. Einerseits die His-Bündel-Stimulation und andererseits die Linksschenkelstimulation (Left Bundle Branch – LBB).<sup>24</sup> Da die Platzierung einer His-Bündel-Elektrode enorme EPU-Ressourcen erfordert und es anschließend in etwa einem Drittel der Fälle binnen eines Jahres zur Notwendigkeit einer Sondenrevisionen kommt, scheint sich die LBB-Stimulation durchzusetzen und könnte nach vorsichtigen Schätzungen bis zu 20 % der bisherigen klassischen Zweikammer-Herzschrittmachersysteme ersetzen. Welche Bedeutung diese Innovationen tatsächlich in den nächsten Jahren erhalten, und ob sie etwa die kardiale Resynchronisationstherapie (CRT) oder die klassischen DDD-Schrittmachersysteme verdrängen, bleibt jedoch abzuwarten.

---

## Literatur

- 1 Linz D et al. 2024. Atrial fibrillation: epidemiology, screening and digital health, *Lancet Reg Health Eur.* 2024 Feb 1;37:100786. doi: 10.1016/j.lanep.2023.100786.
- 2 Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. 2017. ESC Pocket Guidelines. Management von Vorhofflimmern, Version 2016. Björm Bruckmeier Verlag, Grünwald.
- 3 De Vos CB et al. 2012. Progression of atrial fibrillation in the REgistry on Cardiac rhy thm disORDers assessing the control of Atrial Fibrillation cohort: Clinical correlates and the effect of rhy thmcontrol 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 Kirchhof P et al. 2020. Early Rhythm-Control Therapy in Patients with Atrial Fibrillation, *N Engl J Med* 2020;383:1305-1316, Vol. 383 No. 14 DOI: 10.1056/NEJMoa2019422
- 7 Andrade JG et al. 2021. Cryoablation or Drug Therapy for Initial Treatment of Atrial Fibrillation, *N Engl J Med* 2021;384:305-315, Vol. 384 No. 4 DOI: 10.1056/NEJMoa2029980
- 8 Packer DL et al. 2019. Effect of Catheter Ablation vs Antiarrhythmic Drug Therapy on Mortality, Stroke, Bleeding, and Cardiac Arrest Among Patients With Atrial Fibrillation The CABANA Randomized Clinical Trial, *JAMA.* 2019;321(13):1261-1274. doi:10.1001/jama.2019.0693
- 9 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.
- 10 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.
- 11 Tzeis S et al. 2024. European Heart Rhythm Association/Heart Rhythm Society/Asia Pacific Heart Rhythm Society/Latin American Heart Rhythm Society expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation, *EP Europace*, Volume 26, Issue 4, April 2024, euae043, <https://doi.org/10.1093/europace/euae043>
- 12 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
- 13 Bundesauswertung des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) <https://iqtig.org/veroeffentlichungen/bundesqualitaetsbericht/> (letzter Zugriff im März 2024)
- 14 Beckmann A et al. 2023. German Heart Surgery Report 2022: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2023;71: 340-355.
- 15 Swedish ICD & Pacemaker registry: <https://www.pacemakerregistret.se/icdpmr/docbank.do>, (letzter Zugriff im März 2024)
- 16 Schweizerische Stiftung für Rhythmologie: [http://www.rhythmologie-stiftung.ch/statistiken\\_de.html](http://www.rhythmologie-stiftung.ch/statistiken_de.html) (letzter Zugriff im März 2024)
- 17 Zeppenfeld K et al. 2022. 2022 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: Developed by the task force for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), *European Heart Journal*, Volume 43, Issue 40, 21 October 2022, Pages 3997–4126, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac262>
- 18 Kober L et al. 2016. Defibrillator implantation in patients with nonischemic systolic heart failure. *N Engl J Med* 2016; 375:1221-30
- 19 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
- 20 Deutsches Herzschrittmacher-Register. [www.pacemaker-register.de](http://www.pacemaker-register.de), letzter Zugriff am 30.11.2018
- 21 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/euaa367>
- 22 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
- 23 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.
- 24 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. Philip Raake (Augsburg), Prof. Dr. Dr. Stephan von Haehling (Göttingen), Prof. Dr. Johannes Sperzel (Bad Nauheim); für die DGTHG: Prof. Dr. Jan Gummert (Bad Oeynhausen), PD Dr. Heiko Burger (Bad Nauheim), Prof. Dr. Simon Pecha (Hamburg)

Die Gesamtzahl der wegen Herzinsuffizienz in Krankenhäusern behandelten Patienten ist seit Jahren hoch. Die Ursachen liegen in der verlängerten Lebenserwartung und der Tatsache, dass die Häufigkeit der Erkrankung mit dem Lebensalter ansteigt sowie der umfassender als früher erfolgenden Diagnosestellung. 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 verbesserten Pharmakotherapie. Auch werden große Herzinfarkte, die Ursache einer Herzinsuffizienz sein können, zunehmend frühzeitiger und effektiver therapiert.

## Schwerpunkte

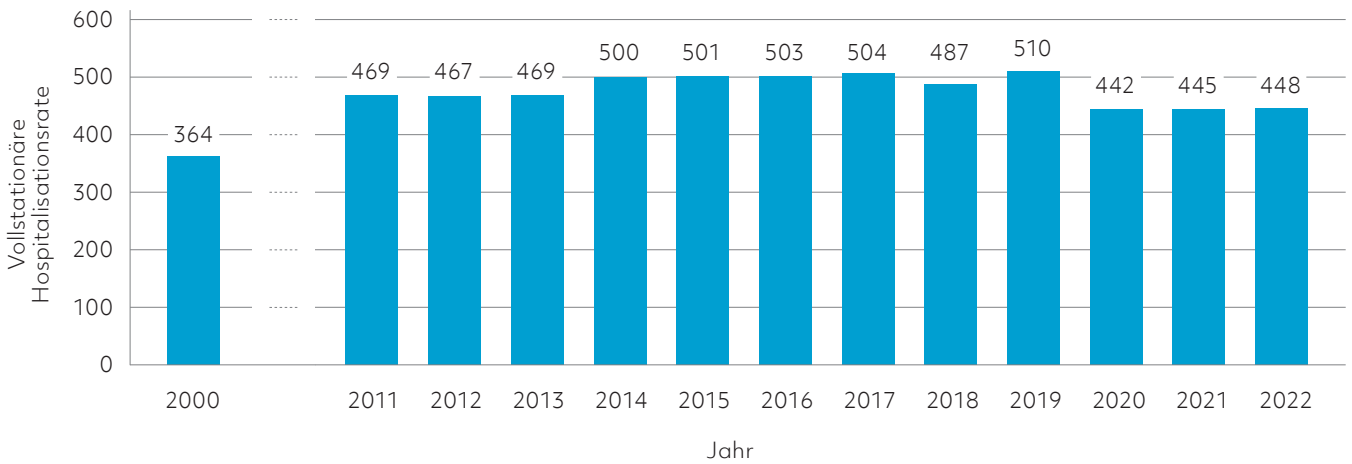
- Entgegen des Trends stiegen seit 2011 die absolute sowie auch die altersstandardisierte Mortalitätsrate 2022 wieder etwas an.
- Unverändert repräsentieren herzinsuffiziente Patienten mit über 85 Lebensjahren die größte Gruppe der vollstationären Hospitalisierungen.
- Die Morbiditätsdaten der letzten Jahre weisen auf eine reduzierte Behandlungshäufigkeit herzinsuffizienter Patienten während der COVID-Pandemie hin, welche nun wieder moderat ansteigt.
- Die Implantation von CRT-Systemen findet sich weiterhin auf einem qualitativ hohen Niveau, und die Eingriffszahlen stiegen sogar leicht an. Hierfür waren insbesondere die Implantationszahlen der CRT-P-Systeme verantwortlich, während die Zahlen der CRT-D-Systeme auf Vorjahresniveau stabil blieben.
- In Deutschland herrscht ein Mangel an Spenderorganen, sodass nur wenige Patienten transplantiert werden können. Die mechanische Kreislaufunterstützung ist daher eine wesentliche Säule der Therapie der terminalen Herzinsuffizienz.

## 5.1 Herzinsuffizienz: Morbidität und Mortalität

### 5.1.1 Herzinsuffizienz: Morbidität

Die Erkrankungshäufigkeit der Herzinsuffizienz befindet sich bereits seit mehreren Jahren auf hohem Niveau und hatte 2019 mit einer altersstandardisierten Hospitalisierungsrate von 510 pro 100.000 Einwohnern einen vorübergehenden Höchststand erreicht. Demgegenüber fiel 2020 die Rate um 13,4% auf 442 pro 100.000 Einwohner und blieb 2021 mit 445 und 2022 mit 448 pro 100.000 Einwohner auf ähnlichem Niveau (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 2022 die inzwischen häufigste Einzeldiagnose von vollstationär behandelten Patienten.

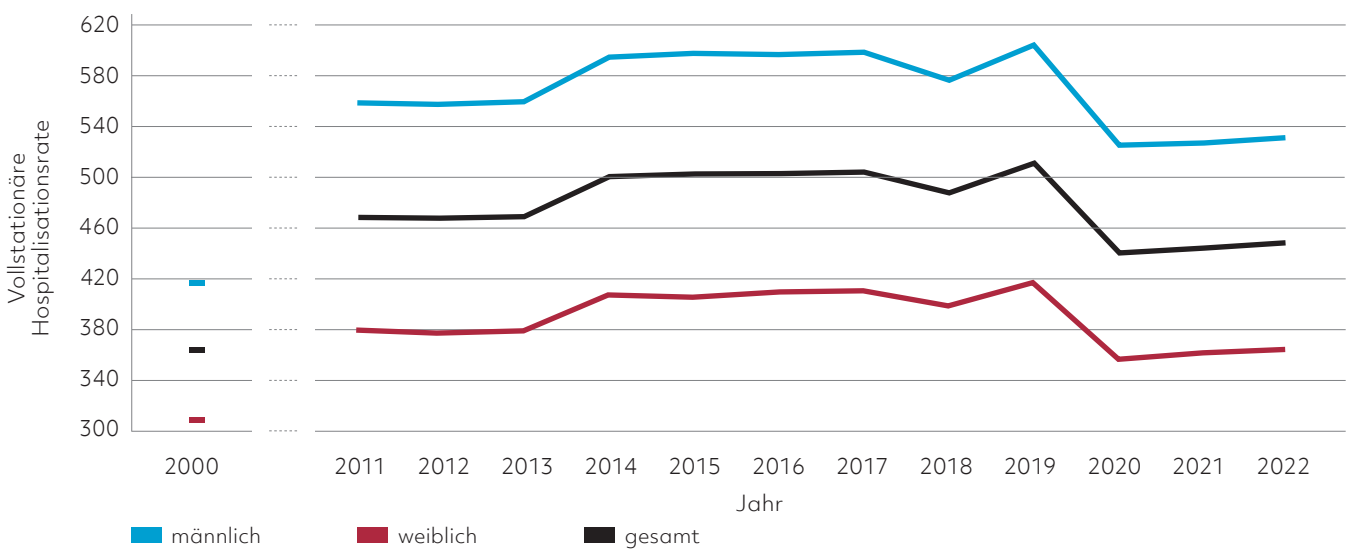
## Erkrankungshäufigkeit der Herzinsuffizienz



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 5/1: Entwicklung der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate für Herzinsuffizienz im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2022

## Altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz

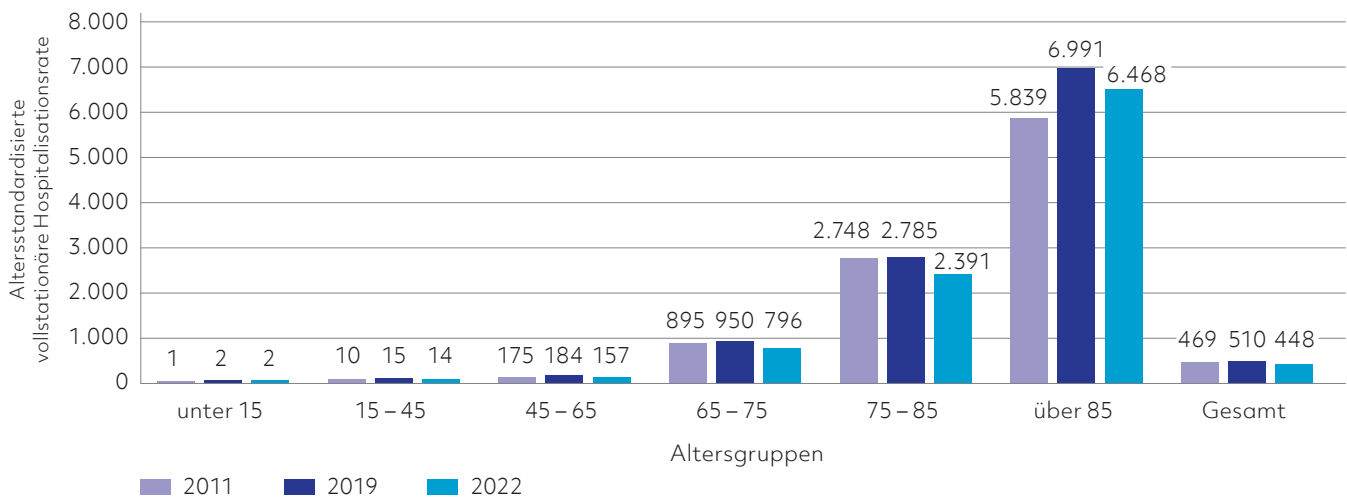


Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 5/2: Entwicklung der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2022



## Veränderung der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz von 2011 auf 2022 nach Altersgruppen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 5/3: Veränderung der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz nach Altersgruppen in den Jahren 2011, 2019 und 2022

### 5.1.1.1 Morbidität der Herzinsuffizienz nach Geschlecht von 2011 bis 2022

Die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate betrug 2022 für Frauen 364 (2021:362) und für Männer 532 (2021: 528) pro 100.000 Einwohner (Abbildung 5/2). Seit dem Jahr 2011 ist der Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern annähernd 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 2022

Im Vergleich zu 2011 ist im Jahr 2022 zuletzt ein Rückgang der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz um 4,5% (2021: -5,1%) feststellbar, nach zwischenzeitlich deutlichem Anstieg auf 510 im Jahr 2019 (+ 8,8%). Im Jahr 2022 sank die vollstationäre Hospitalisationsrate in der Altersgruppe der 45- bis unter 65-Jährigen um 10,2% (2021: -8,2%) von 175 auf 157, in der Altersgruppe der 65- bis unter 75-Jährigen um 11,0% (2021: -8,4%) von 895 auf 796, in der Altersgruppe der 75–85-Jährigen um 13,0% (2021: -13,6%) von 2.748 auf 2.391 und stieg in der Altersgruppe der ab 85-Jährigen um 10,8% (2021: +7,0%) von 5.839 auf 6.468 an (Abbildung 5/3). Bezieht man die aktuellen Zahlen auf das Vor-COVID-19-Jahr 2019, so zeigt sich in allen Altersgruppen eine teilweise deutliche Reduktion der vollstationären Hospitalisationsraten. Dieser Trend könnte aber fälschlicherweise in der generell rückläufigen Morbidität und den reduzierten Hospitalisierungsraten während der COVID-19-Pandemie begründet sein (siehe Kapitel 10).

## 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, sank sie erneut bis 2020. Eine Trendwende ist hingegen aktuell zu beobachten mit einem erneuten Anstieg der Mortalitätszahlen im Jahr 2021 um 0,8% auf 35.131 und der Fortsetzung der Entwicklung im Jahr 2022 auf 37.570 entsprechend einer Zunahme um 6,9%. Während Experten den Mortalitätsrückgang der vergangenen Jahre als Fortschritte in der medikamentösen und „Device“-Therapie sowie einer verbesserten Umsetzung der Leitlinienempfehlungen zur Therapie der chronischen Herzinsuffizienz werteten, könnte der aktuell bemerkte Anstieg eine Konsequenz der COVID-19-Pandemie mit begrenzten Therapiekapazitäten widerspiegeln. Grundsätzlich ist bei der Interpretation dieser Zahlen bisher jedoch Vorsicht geboten, denn die Mortalitätserfassung während der COVID-19-Pandemie könnte eine relevante Unschärfe von Ursache und Wirkung bedingen. Auch könnte die Pandemie eine mögliche Unterversorgung herzinsuffizienter Patienten durch verminderte Arztkontakte mit eingeschränkten Therapieoptionen bedingt haben. Eine genauere Abschätzung der Ursachen dieser Veränderungen scheinen somit erst in den Folgejahren nach Beendigung der Pandemiemaßnahmen möglich zu werden.

### 5.1.2.1 Herzinsuffizienz: Altersstandardisierte Mortalitätsrate nach Geschlecht von 2011 bis 2022

Der Deutsche Herzbericht stellt die altersstandardisierte Mortalitätsrate dar, wobei für die Standardisierung die Europäische Standardbevölkerung 2013 zugrunde gelegt wird. Nachdem der Wert des Vorjahres von 35,8, den seit 2011 niedrigsten erfassten Wert markierte, ist die Mortalitätsrate im Jahr 2022 mit 37,7 in Bezug zum Vorjahr wieder um 5,3% angestiegen. 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). Schließlich muss bei der Interpretation der Mortalitätsraten generell auch eine sich möglicherweise verändernde Zusammensetzung der Gesamtbevölkerung als Bezugsgröße berücksichtigt werden. Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer war 2022 gegenüber 2011 von 61,9 auf 39,4 zurückgegangen, die der Frauen von 59,5 auf 36,0 (Tabelle 5/1, Abbildung 5/4). Allerdings ist die altersstandardisierte Mortalitätsrate 2022 beiderlei Geschlechts gegenüber dem Vorjahr wieder angestiegen, von 37,9 auf 39,4 (3,9%) bei den Männern und von 33,7 auf 36,0 (6,9%) bei den Frauen.

Seit 2011 konnte eine kontinuierliche Reduktion der Mortalitätsrate bei Herzinsuffizienz beobachtet werden. Allerdings scheint dieser Trend gebrochen und bereits im Jahr 2021 zeigte sich ein numerischer Anstieg der Fälle um 0,8%, der sich noch deutlicher 2022 mit der Zunahme von 6,9% fortsetzte. Zudem stellte sich nun auch erstmals seit 2011 ein Anstieg der altersstandardisierten Mortalitätsrate pro 100.000 Einwohner von 35,8 auf 37,7 im Vergleich zum Vorjahr dar, was einer Zunahme von 5,3% entspricht.

Während man bisher trotz einer zunehmenden Morbidität die verbesserte Überlebensprognose als Folge einer verbesserten Therapie wertete, sind die aktuellen Zahlen schwierig zu interpretieren. So nahm beispielweise die Rate pro 100.000 Einwohner trotz gestiegener Absolutzahlen im Jahr 2021 weiter ab, während sie 2022 erstmals anstieg. Dies könnte den Schwankungen der Gesamtbevölkerung (größere und „gesündere“ Grundgesamtheit) geschuldet sein und tatsächlich hat die Gesamtbevölkerung laut Statistischem Bundesamt von 2010 (80,2 Millionen) bis 2022 (84,4 Millionen) zugenommen, was auch am Zuzug „gesünderer“ jüngerer Menschen, wie beispielsweise den Fluchtbewegungen aus der Ukraine, liegen könnte.

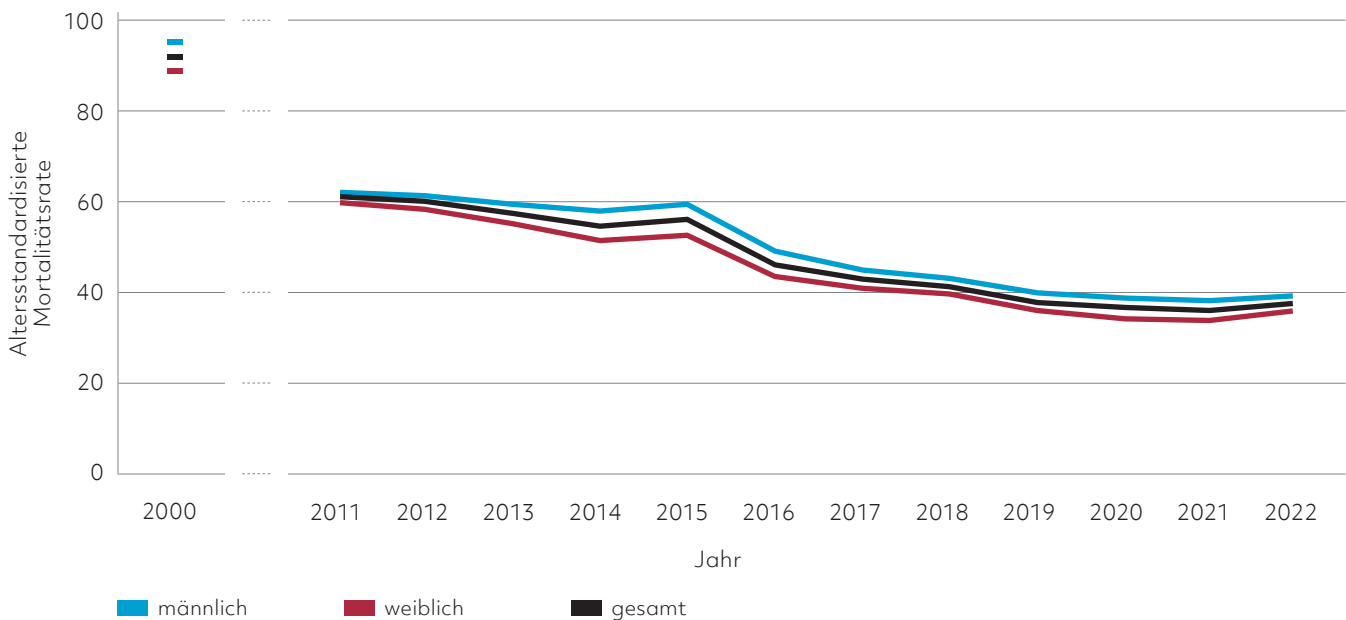
## Altersstandardisierte Mortalitätsrate der Herzinsuffizienz seit 2011 nach Geschlecht

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
2020	34.855	13.642	21.213	36,3	38,7	33,9
2021	35.131	13.817	21.314	35,8	37,9	33,7
<b>2022</b>	<b>37.570</b>	<b>14.643</b>	<b>22.927</b>	<b>37,7</b>	<b>39,4</b>	<b>36,0</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 5/1: Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate der Herzinsuffizienz in Deutschland in den Jahren 2011 bis 2022

## Altersstandardisierte Mortalitätsrate der Herzinsuffizienz



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 5/4: Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate der Herzinsuffizienz in Deutschland im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2022

### 5.1.3 Herzinsuffizienz: Entwicklung von Morbidität und Mortalität

#### 5.1.3.1 Einordnung

Die Zahlen zu Mortalität und Morbidität sind schwierig zu interpretieren, da hier auch Faktoren wie frühere Diagnosestellung und Begleitdiagnosen eine Rolle spielen (zur Problematik der Angaben zur Mortalität bei Herzinsuffizienz siehe auch Abschnitt 1.3.1). Auch Patienten, die einen plötzlichen Herztod erleiden und zu Hause versterben, werden in den Krankenhausstatistiken nicht erfasst. Der in den Jahren seit 2015 beobachtete Trend einer rückläufigen Mortalität setzte sich im Jahr 2022 jedoch nicht fort.

#### 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 13-fache Zahl der Patienten ab 65 Jahren (2022: 2.165 Patienten pro 100.000 Einwohner) wird im Vergleich zu Patienten in einem Alter von 45 bis unter 65 Jahren (2022: 168 Patienten pro 100.000 Einwohner) wegen

Herzinsuffizienz in ein Krankenhaus aufgenommen. Im Laufe der Jahre zeigt sich bei der Morbidität eine Zunahme altersspezifischer Fallzahlen, wenngleich 2020, 2021 und 2022 gegenüber 2019 jeweils ein leichter Rückgang festzustellen ist, der am ehesten der COVID-19-Pandemie zuzuschreiben sein dürfte.

### 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 (heart failure with preserved ejection fraction; LVEF

### Krankenhausaufnahmen wegen Herzinsuffizienz nach Alter und Geschlecht

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Altersspezifische Fallzahl je 100.000 Einwohner</b>												
unter 15 Jahren	1	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2
15 bis unter 45 Jahre	11	11	11	12	13	13	13	13	14	13	14	14
45 bis unter 65 Jahre	164	166	166	181	183	186	184	180	188	170	170	168
65 Jahre und älter	2.038	2.059	2.098	2.264	2.296	2.326	2.353	2.283	2.423	2.107	2.140	2.165
<b>Altersstandardisierte Fallzahl je 100.000 Einwohner</b>												
insgesamt	469	467	469	500	501	503	504	487	510	442	445	448
männlich	559	557	559	593	597	597	598	576	604	527	528	532
weiblich	379	377	379	406	405	409	410	398	417	357	362	364

Daten des Statistischen Bundesamtes (Gesundheitsberichterstattung des Bundes)

Tab. 5/2: Krankenhausaufnahmen von Patienten mit Herzinsuffizienz nach Alter und Geschlecht in den Jahren 2011 bis 2022

≥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 zugrundeliegende Erkrankung, ermittelt werden, um die Therapie möglichst kausal gestalten zu können. Hierzu ist häufig eine erweiterte Diagnostik erforderlich, die zum Beispiel eine Herzkatheter- und/oder MRT (Magnetresonanztomographie)- bzw. Computer-Tomographie- (CT) Untersuchung der Koronarien und ggf. auch eine Myokardbiopsie und in besonderen Fällen auch eine genetische 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, 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 (HFrEF) 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, Angiotensinrezeptor-Nepriylsin-Inhibitor [ARNI], oder ausnahmsweise Angiotensin-1-Rezeptorblocker [ARB] bei ACE-Hemmer-Unverträglichkeit), einen Betablocker, einen Mineralokortikoidrezeptor-Antagonisten [MRA] und einen SGLT2-Inhibitor erhalten. Ergänzend können bei einer trotz Betablockertherapie persistierenden Ruheherzfrequenz ≥70/min der If-Kanalinhibitor 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 kathetergeführt erfolgen. Jüngste Innovationen erlauben auch eine interventionelle Therapie einer begleitenden Trikuspidalinsuffizienz, für die in ersten Studien ein symptomatischer Nutzen gezeigt werden konnte. In weiter fortgeschrittenen Stadien sollten herzchirurgische Therapieformen rechtzeitig in Erwägung gezogen werden (LVAD-Implantation, Herztransplantation).

Die Behandlung von Patienten mit symptomatischer Herzinsuffizienz und normaler bis 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 einem RAS-Inhibitor (bzw. ACE-Hemmer, ARNI oder ARB), Betablockern und MRA zu. Nach Veröffentlichung der aktuellen ESC-Leitlinien wurden mittlerweile zwei positive Studien zum Einsatz von SGLT2-Hemmern bei HFpEF/HFmrEF publiziert.<sup>4,5</sup> In den aktualisierten ACC/AHA-Leitlinien zur Therapie der Herzinsuffizienz wird deren Einsatz bereits jetzt für HFpEF/HFmrEF empfohlen.<sup>6</sup> Informationen zu Rehabilitationsfragen sind in Kapitel 7 aufgeführt.

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 Niereninsuffizienz 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.

Zwischenzeitlich wurde vom Gemeinsamen Bundesausschuss auch ein Telemonitoring der Herzinsuffizienz im vertragsärztlichen Bereich etabliert. Es ist zu erwarten, dass dies ebenso zu einer Verbesserung der Versorgungssituation in Deutschland beiträgt, wie die seitens der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie erfolgreich umgesetzte Professionalisierung und Strukturierung der Versorgung im Rahmen sogenannter Herzinsuffizienznetzwerke.

### 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 verordnungsstärksten 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 Herzinsuffizienz mit reduzierter Pumpfunktion sind (wie etwa die Lipidsenker). Antidiabetika werden in dieser Zusammenschau nicht als Herz-Kreislauf-Mittel gewertet, auch wenn über ein Drittel der Herz-Kreislauf-Patienten Diabetiker sind. Mit den zunehmend vorliegenden Daten zu Wirkungen von bestimmten Antidiabetika (SGLT2-Inhibitoren) auf das Herz muss diese Einteilung für die Zukunft sicherlich 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 (QRS-Breite > 130 ms) 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>7</sup>

## Die verordnungstärksten Arzneimittelgruppen – 2022

Rang	Arzneimittelgruppe	Verordnungen		Nettokosten		DDD	
		Mio.	% Änderungen	Mio. €	% Änderungen	Mio.	% Änderungen
1	Angiotensinhemmstoffe	67,9	2,1	1.838,3	3,8	10.876,0	2,3
2	Analgetika	63,6	6,0	2.153,8	1,9	965,3	3,9
3	Betarezeptorenblocker	44,0	0,4	613,8	1,6	2.117,6	-1,3
4	Antiphlogistika/Antirheumatika	40,0	11,8	635,6	7,0	1.119,9	7,3
5	Antidiabetika	35,2	7,0	3.605,5	18,1	2.717,2	8,5
6	Ulku­therapeutika	32,1	1,1	578,0	2,5	3.839,0	0,6
7	Lipidsenker	31,3	7,4	840,9	13,7	3.652,2	9,1
8	Schilddrüsen­therapeutika	30,3	0,6	422,5	2,3	1.906,3	0,4
9	Antibiotika	30,2	25,1	605,7	23,4	269,7	24,0
10	Psychoanaleptika	27,8	2,6	920,6	0,8	2.004,2	3,5
11	Antiasthmatika	27,2	7,3	2.210,4	6,3	1.456,1	3,2
12	Antithrombotische Mittel	25,5	0,4	3.221,5	5,6	2.007,5	0,5
13	Diuretika	25,2	0,3	524,1	3,4	1.894,7	-1,1
14	Calciumantagonisten	24,2	1,4	305,0	2,2	2.705,5	2,2
15	Psycholeptika	23,1	-2,0	873,6	-0,5	561,5	-1,7

DDD = Tagesdosen      Farbhinterlegung = Herz-Kreislauf-Mittel  
 Darstellung auf Grundlage des GKV-Arzneimittelindex im Wissenschaftlichen Institut der AOK (WIdO)

Tab. 5/3: Die verordnungstärksten Arzneimittelgruppen nach Anzahl der Verordnungen in Deutschland im Jahr 2022, Änderungen beziehen sich auf das Vorjahr

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>8</sup> Zudem ist die CRT für mindestens die Hälfte der Patienten mit einer Verbesserung der Lebensqualität verbunden. Allerdings profitieren etwa 10–30% der Patienten als sogenannte „Non-Responder“ nicht von der kardialen Resynchronisationstherapie. So ist es Gegenstand aktueller Untersuchungen, die Zahl dieser „Non-Responder“ durch optimierte Operations- und Programmierverfahren zu reduzieren. Weiterhin wird versucht, den zu erwartenden therapeutischen Erfolg einer CRT-Therapie noch vor einer Implantation zuverlässiger abzuschätzen. So gewinnt die Berücksichtigung weiterer klinischer Charakteristika eine immer größere Bedeutung (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>9</sup>
2. die Leistungsstatistik der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG)<sup>10</sup> für das Jahr 2022 sowie
3. zum Zweck des internationalen Vergleichs die Ergebnisse der Register aus der Schweiz<sup>11</sup> und Schweden<sup>12</sup>, die als einzige Register außerhalb Deutschlands<sup>13</sup> momentan belastbare Zahlen publizieren.

## Operationen bei Rhythmusimplantaten mit Stimulationsoperationen zum CRT

Art des Eingriffs	CRT-P	CRT-D
	Anzahl Operationen	Anzahl Operationen
Neuimplantationen	5.908	6.941
Aggregatwechsel	821	4.860
Revisionen	659	3.363
<b>Summe</b>	<b>7.388</b>	<b>15.164</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des IQTIG

Tab. 5/4: In Deutschland insgesamt durchgeführte Operationen bei Rhythmusimplantation zu CRT im Jahr 2022

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 getroffen werden. Es ist allerdings davon auszugehen, dass dadurch nur wenige Eingriffe bei Patienten, die Stimulationsysteme zur CRT erhalten, nicht erfasst werden. Hierbei dürfte es sich überwiegend um Aggregatwechsel handeln, bei denen allerdings wichtige Parameter zum Langzeitverlauf der CRT verloren gehen (siehe Tab. 5/4).

### 5.3.2 Operationszahlen 2022

Im Jahr 2022 wurden in Deutschland im Rahmen der stationären Versorgung von Patienten mit Herzinsuffizienz insgesamt 12.849 Implantationen von kardialen Resynchronisationstherapie-Devices (CRT) mit einer linksventrikulären Stimulationsoption durchgeführt. Somit sind die Zahlen im Vergleich zum Vorjahr leicht gestiegen (+ 1,7%). Unterteilt man die Eingriffe nach Herzschrittmacher und ICD zeigt sich einerseits, dass in Deutschland Operationen mit CRT-D-Systemen mehr als doppelt so häufig durchgeführt werden als mit CRT-P-Systemen (Tabelle 5/4). Diese Beobachtung ist sicherlich darin zu begründen, dass diese Patienten mit leitliniengerechter CRT-Indikation auch meist die Charakteristika zur leitliniengerechten ICD-Implantation erfüllen. So erstaunt es aber andererseits, dass die Anzahl der CRT-P-Systeme

seit über einem Jahrzehnt kontinuierlich zunimmt (2010: 836; 2022: 5.908) und der Anteil der CRT-P Systeme unter allen Herzschrittmachersystemen von 1,1% auf aktuell 8,1% anstieg. Im Vergleich hierzu zeigten die CRT-D Systeme im korrespondierenden Zeitfenster einen eher stabilen Anteil unter den Defibrillatoreingriffen zwischen 30% und 34% und verblieben auch mit aktuell 34,8% in den letzten Jahren auf nahezu konstantem Niveau.

Die überwiegende Zahl der CRT-Implantationen erfolgt in den, mit über 700 deutlich verbreiteteren kardiologischen Fachabteilungen, während ca. 9% aller CRT-P und knapp 12% der CRT-D-Neuimplantationen in etwa 70 herzchirurgischen Kliniken durchgeführt werden. In herzchirurgischen Fachabteilungen erfolgten 23,4% der Schrittmacher-Revisionen und 27,7% der ICD-Revisionen. Dies stellt einen überproportionalen Anteil im Vergleich zu den etwas mehr als 10% der Primärimplantationen dar und ist möglicherweise auf die erhöhte operative Komplexität zurückzuführen.

Die Neuimplantationsrate pro 1 Millionen Einwohner liegt bei den CRT-P- und CRT-D-Systemen in Deutschland jeweils über den Implantationsraten in Schweden und diese wiederum über den jeweiligen Raten in der Schweiz. So wurden im Jahr 2022 in Deutschland fast doppelt so viele CRT-D-Systeme pro 1 Million Einwohner implantiert wie in der Schweiz (Tabelle 5/5).



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

	CRT-P	CRT-D
Schweiz	51	44
Schweden	62	54
Deutschland	70	82

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

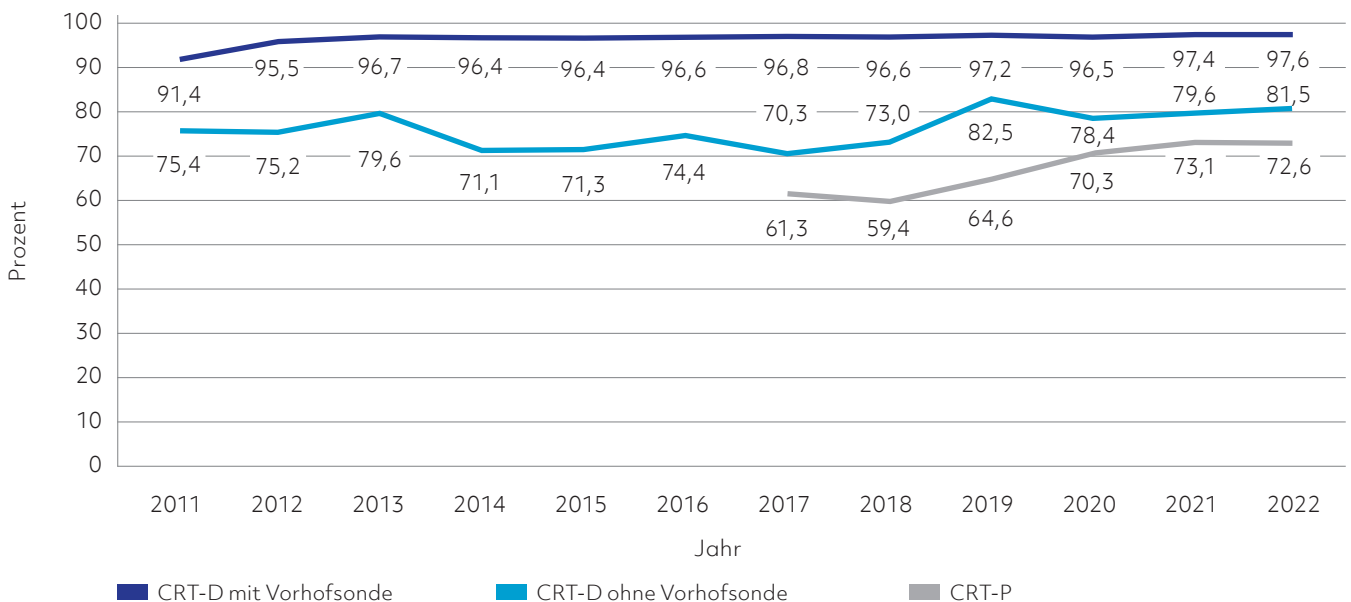
Tab. 5/5: Neuimplantationen von CRT-P- und CRT-D-Systemen pro 1 Million Einwohner in der Schweiz, Schweden und Deutschland im Jahr 2022

### 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 häufiger 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. Ein wesentlicher Grund ist die oft nicht mit absoluter Sicherheit zu evaluierende richtige Diagnose des permanenten VHF. Im Fall einer Konversion in den Sinusrhythmus fehlt zur idealen Stimulation die RA-Sonde, und die zusätzliche Anlage der fehlenden Sonde bedingt eine erneute OP, während die zusätzliche Anlage einer nicht genutzten RA-Sonde kein relevantes zusätzliches Komplikationsrisiko in sich birgt. Es findet sich ein Sinusrhythmus nach CRT-Implantation nach 5 Jahren bei 85,7% mit paroxysmalem VHF, bei 69,7% mit persistierendem VHF und bei 44,1% mit permanentem VH. Das macht die Entscheidung zum Verzicht auf eine RA-Sonde nicht leicht.<sup>14</sup>

### Leitliniengerechte Indikation bei CRT-Systemen zwischen 2011 und 2022



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 2022 und von CRT-P-Systemen von 2017 bis 2022

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 (2020: 70,3%, 2021: 73,1%, 2022: 72,6%). 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. Weiterhin ist aus demographischen Gründen auch in den kommenden Jahren mit einer Steigerung der Implantationsrate der CRT-P-Systeme zu rechnen.

### 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 9 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 deutlich

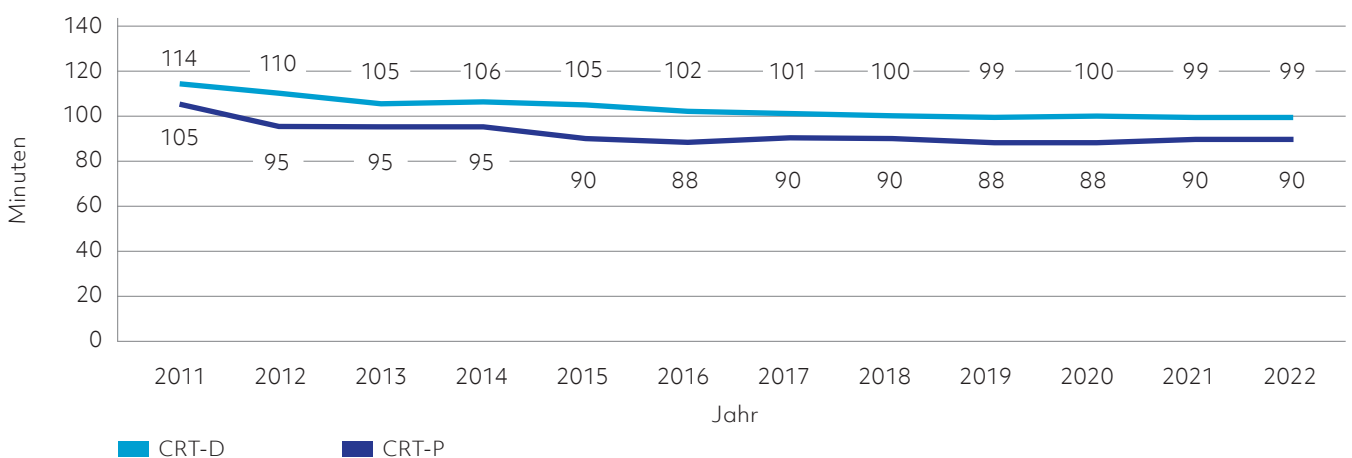
länger als bei kardialen Rhythmusimplantaten ohne diese Zusatzfunktion. Angaben zur Operationsdauer bei Aggregatwechseln oder Revisionen liegen weder für CRT-P noch für CRT-D vor.

### 5.3.5. Batterielebensdauer der CRT-Aggregate

Die Batterielebensdauer der Aggregate wird inzwischen in Deutschland im Gegensatz etwa zur Schweiz 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, wengleich einer

## Operationsdauer der Implantation von CRT-Systemen



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

Abb. 5/6: Operationsdauer der Neuimplantationen von CRT-D- und CRT-P-Systemen von 2011 bis 2022

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 Batteriebensdauer wieder zur Verfügung stehen. Wann dieser Zeitpunkt sein wird, ist bisher nicht absehbar.

### 5.3.6 Systemimmanente Besonderheiten

Wie eingangs erwähnt, beschreiben verschiedene Studien einen konstanten Anteil von sogenannten „CRT-Non-Respondern“. Diese Anzahl kann neben einer adäquaten Indikationsstellung auch 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, verursacht allerdings zusätzliche Kosten. 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<sup>15</sup>, die in den letzten Jahren aber durch moderne Algorithmen deutlich verringert werden konnte.<sup>16</sup>

### 5.3.7 Zusammenfassung und Ausblick

Zweifelsfrei stellt die kardiale Resynchronisationstherapie einen wichtigen Bestandteil der Herzinsuffizienztherapie dar. In Deutschland wurden im Jahre 2021 insgesamt 12.849 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 gleich geblieben 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>17</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>18, 19</sup> Gleiches gilt für die Frage, ob „leadless Pacing“ auch für die kardiale Resynchronisationstherapie eine Rolle spielen kann.

## 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, um zunächst den Zustand des Patienten zu stabilisieren. Unterschieden wird zwischen axialen Flusspumpen, die im linken Ventrikel platziert werden und das Blut in die Aorta pumpen, und sogenannten ECLS (extracorporeal life support)-Systemen, bei denen zusätzlich das Blut noch durch in den Blutstrom integrierte Oxygenatoren mit Sauerstoff angereichert und Kohlendioxid entfernt werden kann. Nach der Stabilisierung des Patienten können weitere Untersuchungen durchgeführt werden, um zu entscheiden, welche Therapieoptionen zur Verfügung stehen (bridge to decision), oder ob keine weitere Therapie mehr möglich oder sinnvoll ist.

#### **2) Längerfristige Unterstützung bis zur Transplantation**

Der derzeit häufigste Grund für den Einsatz von implantierbaren und damit langfristig einsetzbaren 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 und Kunstherzen 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 in den meisten Fällen nur moderne, elektrisch betriebene Linksherzunterstützungssysteme, die inzwischen eine relativ akzeptable Lebensqualität bieten. Es stehen für besondere Indikationen aber auch parakorporale Systeme und Kunstherzen zur Verfügung.

#### **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 („bridge to recovery“). 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-ECMO-/ECLS-Systeme (va: veno-arterielle, 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. Wiederbelebungsmaßnahmen. Dabei werden in den meisten Fällen Kanülen in die großen Leistengefäße gelegt, die dann an eine Kreislumpumpe angeschlossen werden. Zusätzlich kommt noch ein Oxygenator zum Einsatz, der das Blut mit Sauerstoff anreichert. Mit solchen Systemen können bis zu sechs Liter Blut pro Minute gepumpt werden. Abhängig vom Zustand des Patienten und der Schwere der Grunderkrankung können etwa 30% der Patienten mit einem solchen System gerettet werden.

Ein weiteres zunehmend verwendetes Herzunterstützungssystem ist die axillare Flusspumpe (Impella®-System). 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, um die linke Herzkammer effektiv zu entlasten („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 das nachfolgende Kunstherz „SynCardia Total Artificial Heart“ (SynCardia TAH) war lange Zeit 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. Aktuell (Stand 21.4.2024) hat das (SynCardia TAH) keine CE-Zulassung mehr. Das elektrisch angetriebene CARMAT-TAH-System hat inzwischen eine CE-Zulassung und steht für die Routine-Versorgung zur Verfügung.

#### **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 (LVAD). 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. Derzeit (Stand 21.4.2024) ist das einzige in Deutschland zugelassene LVAD-System das Heartmate III der Firma Abbott. Weitere Systeme befinden sich in der präklinischen und klinischen Erprobung.

## 5.4.2 Entwicklung der mechanischen Kreislaufunterstützung in Deutschland – 2022

Die Zahl der Eingriffe auf dem Gebiet der mechanischen Kreislaufunterstützung in Deutschland insgesamt ist im Vergleich zum Jahr 2021 gefallen. Im Jahr 2022 wurden insgesamt 2.850 solcher Eingriffe durchgeführt (Tabelle 5/6), wobei in die DGTHG-Leistungsstatistik sämtliche Eingriffe mit Unterstützungssystemen Eingang finden, also auch Explantationen und Systemrevisionen. Die reine Anzahl der Implantationen ist mit 735 im Vergleich zu 2020 (- 6,4 %) und 2021 (- 8,1 %) rückläufig (Tabelle 5/7). Die Ursache bleibt unklar. Mögliche Ursachen sind die Corona-Pandemie und eine veränderte Zuweisungspraxis.

### Im- und Explantation von Herzunterstützungssystemen in Deutschland

Im- / Explantation von Herzunterstützungssystemen	2020	2021	2022
Mit HLM	656	578	524
Ohne HLM	2.375	2.832	2.326
<b>Gesamt</b>	<b>3.031</b>	<b>3.410</b>	<b>2.850</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 2020, 2021 und 2022

### Implantationen von Herzunterstützungssystemen

	2020	2021	2022
<b>Anzahl Implantationen von Herzunterstützungssystemen/Kunstherzen</b>	785	800	735

Daten aus dem Bundesqualitätsbericht 2021, 2022 und 2023 des IQTIG  
 Tab. 5/7: Anzahl reiner Implantationen von Herzunterstützungssystemen/Kunstherzen in Deutschland in den Jahren 2020, 2021 und 2022 im Vergleich

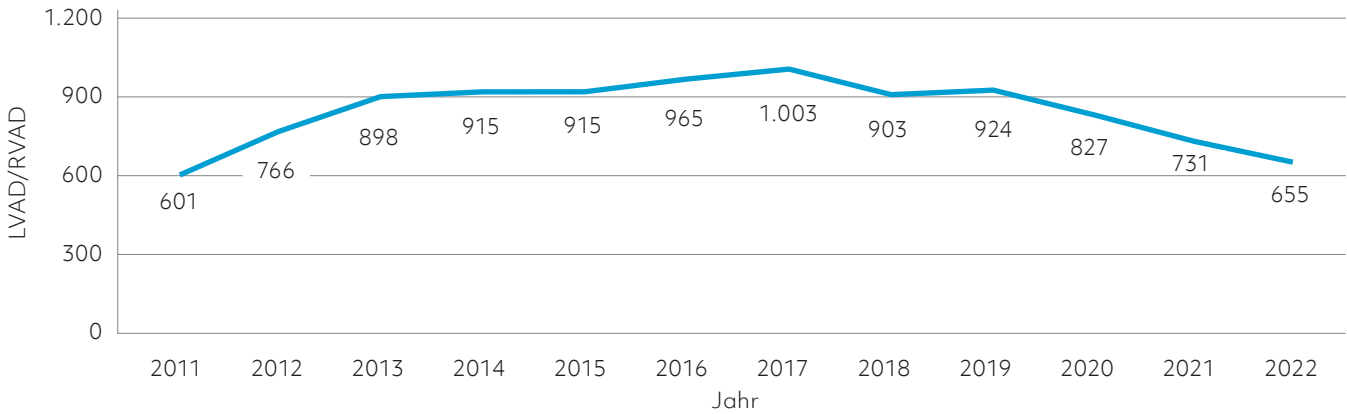
#### 5.4.2.1 Im- und Explantation von Herzunterstützungssystemen in Deutschland

Der Einsatz von Linksherzunterstützungssystemen (LVAD) ist 2022 im Vergleich zu 2021 um 10,4 % von 731 auf 655 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 in den Jahren 2021 und 2022 liegen. Zum anderen dürften auch das Komplikationspotenzial sowie die weiterhin eingeschränkte Lebensqualität bei LVAD-Trägern mit der nach wie vor notwendigen, den Körper verlassenden Energiezufuhr (Driveline) eine Rolle spielen.

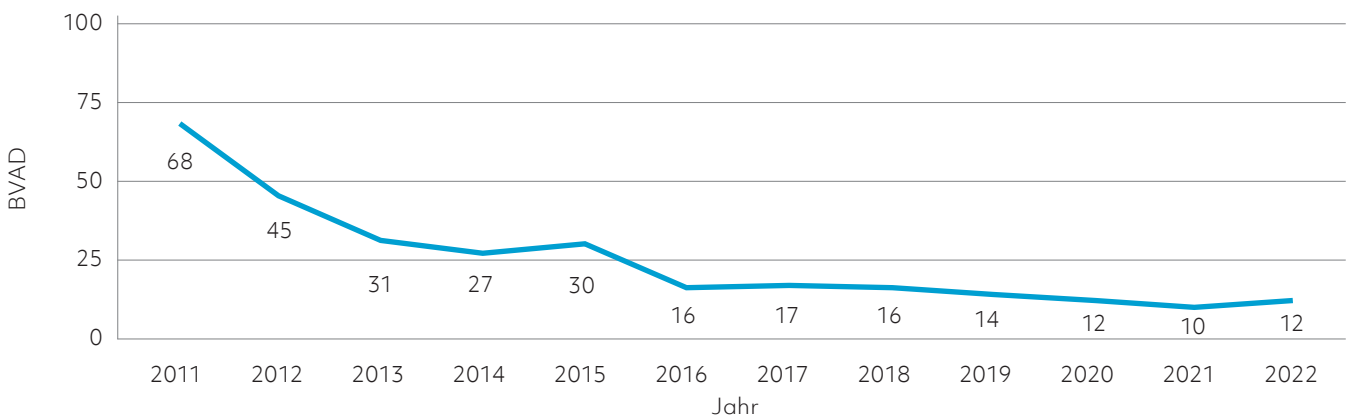
Zusätzlich dürften auch die jüngsten Verbesserungen der Arzneimitteltherapie eine Erklärung sein (Einführung der Angiotensin-Rezeptor-Nepriylisin-Inhibitoren (ARNIs) bzw. der SGLT2-Hemmer). Die Schlaganfallrate konnte mit der Einführung des Heartmate III jedoch deutlich gesenkt werden, wie aktuelle Studienergebnisse zeigen. Möglicherweise wird diese erfreuliche Entwicklung auch wieder zu einem Anstieg der Implantationszahlen führen.

## Einsatz von Herzunterstützungssystemen – 2011 bis 2022

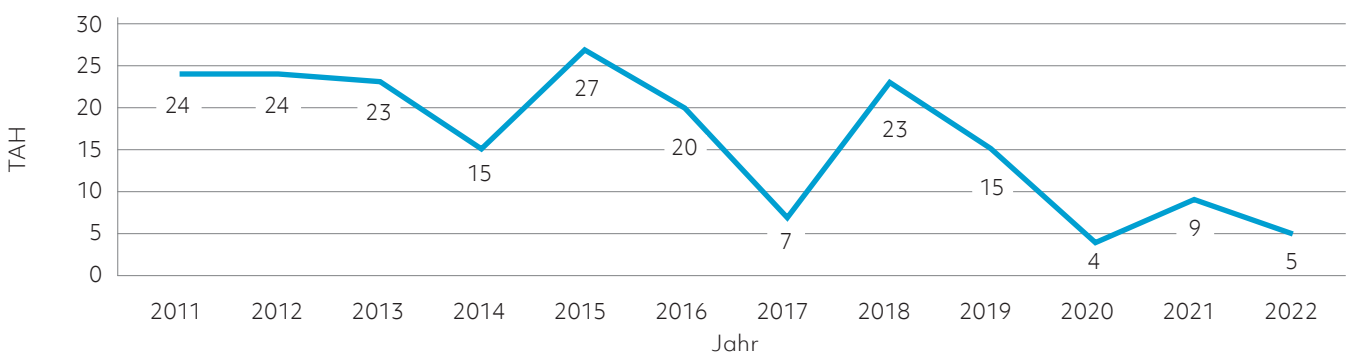
### A LVAD-/RVAD-Implantation



### B BVAD



### C TAH

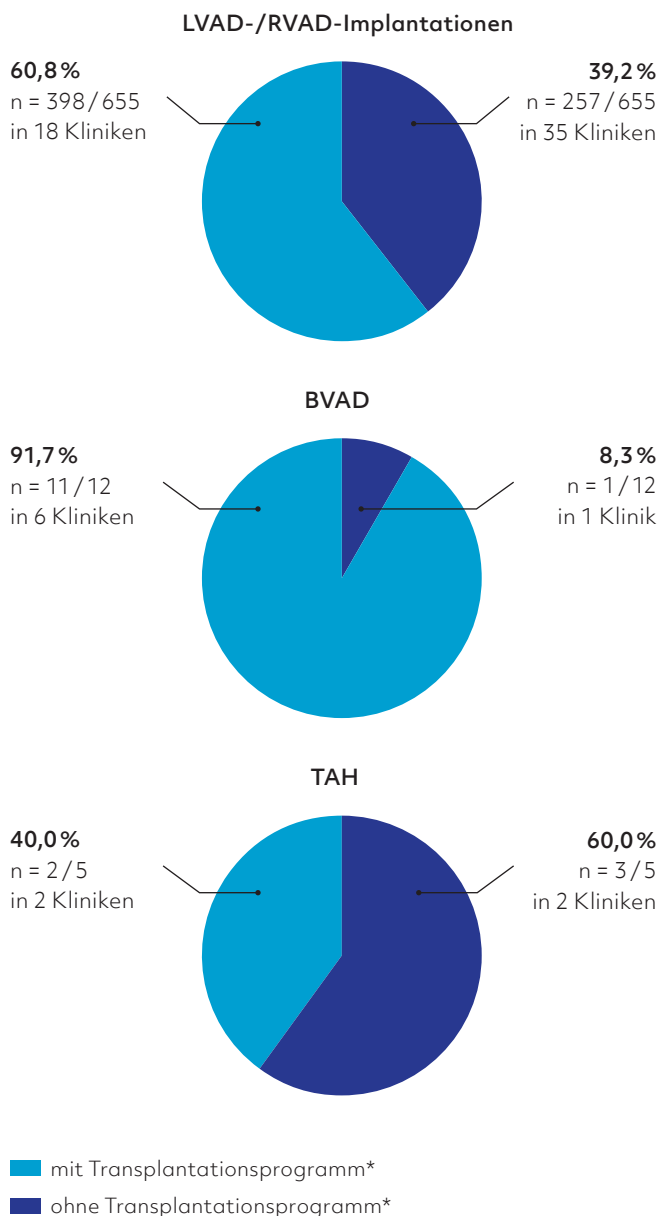


Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 5/7: Einsatz implantierbarer Herzunterstützungssysteme (LVAD/RVAD), biventrikulärer Systeme (BVAD) und Kunsterzen (TAH) im Verlauf von 2011 bis 2022

## Herzunterstützungssysteme und Kunstherzen nach Transplantationsprogrammen

Assist Device Implantationen 2022  
61,5% (n = 413 / 672) der AD-Implantationen wurden in Einrichtungen mit Transplantationsprogramm\* (n = 19) 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 2022

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 muss eine enge und formalisierte Zusammenarbeit mit einem Transplantationszentrum sichergestellt sein.

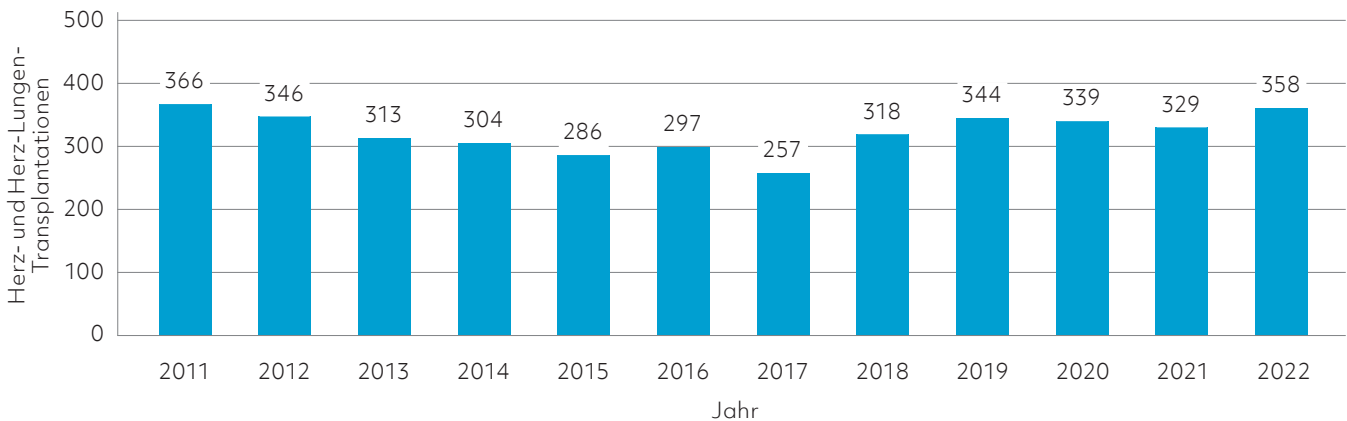
### 4.3.4 Herztransplantation/ Herz-Lungen-Transplantation

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 orthotopie 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 80% der Patienten. In Bezug auf Lebensqualität und -dauer bleibt die Herz-Transplantation einer LVAD-Implantation noch klar überlegen.



## Herztransplantationen seit 2011



Statistik der Deutschen Stiftung Organtransplantation

Abb. 5/9: Entwicklung der Herz- und Herz-Lungen-Transplantationen von 2011 bis 2022

Die Zahl der Herztransplantationen hat 2022 wieder etwas zugenommen (Abbildung 5/9). Nach wie vor ist Deutschland in hohem Maße abhängig von Spenderorganen aus dem Ausland. Es ist der Öffentlichkeit kaum vermittelbar, dass hierzulande Spenderorgane aus Ländern mit einer Widerspruchslösung transplantiert werden, die Widerspruchslösung selbst aber bisher nicht in Deutschland eingeführt werden konnte. 2021 wurden 19 Spenderherzen aus Ländern, in denen die Widerspruchslösung gilt, in Deutschland transplantiert, 2022 waren es bereits 46.

Im Januar 2022 wurde in den USA zum ersten Mal eine Xenotransplantation mit einem genmodifizierten Schweineherzen durchgeführt, eine weitere im September 2023. Beide Patienten starben innerhalb von wenigen Wochen im Zusammenhang mit einer Abstoßungsreaktion. Derzeit (Stand 21.4.24) kann nicht verlässlich abgeschätzt werden, wann die Xenotransplantation in der klinischen Routine eingeführt werden kann.

---

## 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 Solomon SD et al. 2022. Dapagliflozin in Heart Failure with Mildly Reduced or Preserved Ejection Fraction. *N Engl J Med* 2022; 387:1089-1098
- 6 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2022;145:e895–e1032
- 7 Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. 2017. ESC Pocket Guidelines. Herzinsuffizienz, Version 2016. Börm Bruckmeier Verlag, Grünwald.
- 8 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
- 9 Bundesauswertung und Bundesqualitätsbericht des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) <https://iqtig.org/veroeffentlichungen/bundesqualitaetsbericht/> (letzter Zugriff im März 2024)
- 10 Beckmann A et al. 2023. German Heart Surgery Report 2022: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2023;71:340–355.
- 11 Schweizerische Stiftung für Rhythmologie: [http://www.rhythmologie-stiftung.ch/statistiken\\_de.html](http://www.rhythmologie-stiftung.ch/statistiken_de.html) (letzter Zugriff im März 2024)
- 12 Swedish ICD & Pacemaker registry: <https://www.pacemakerregistret.se/icdpmr/docbank.do>, (letzter Zugriff im März 2024)
- 13 Deutsches Herzschrittmacher Register: <http://pacemaker-register.de>
- 14 Ziegelhoeffer T et al. 2020. Probability of sinus rhythm conversion and maintenance in cardiac resynchronization therapy patients with atrial fibrillation during 5-year follow-up. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2020 Sep;31(9):2393-2402. doi: 10.1111/jce.14668. Epub 2020 Jul 20. PMID: 32652754.
- 15 Borne RT et al. 2013. Implantable cardioverter-defibrillator shocks: epidemiology, outcomes, and therapeutic approaches. *JAMA Intern Med* 173: 859-65
- 16 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.
- 17 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
- 18 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
- 19 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: PD Dr. Anja Tengler (München), Prof. Dr. Ulrike Herberg (Aachen);  
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.

## Schwerpunkte

- Morbidität und Mortalität bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern liegen seit 2011 auf einem konstant sehr niedrigen Niveau. Mit der wachsenden Zahl der Erwachsenen über 60 Jahren mit angeborenen Herzfehlern (EMAH) steigt auch die Mortalität in dieser Gruppe.
- Den Hauptanteil der Herzkatheter-Untersuchungen im Kindesalter nehmen therapeutische Interventionen ein, während der Anteil der rein diagnostischen Untersuchungen weiter abnimmt. 2022 konnten erneut etwas mehr Herzkatheteruntersuchungen durchgeführt werden, was nach wie vor auf „Rückstände“ aus der Zeit der Corona-Pandemie zurückzuführen sein mag.
- Die Zahl der Operationen wegen angeborener Herzfehler ist mit etwa 5.300 pro Jahr seit längerem konstant.
- Man sieht zunehmend die angestrebte Konsolidierung auf weniger Zentren mit höheren Operationszahlen.
- Unverändert besteht in Deutschland eine deutliche Diskrepanz zwischen kindlichen Organ Spendern und -empfängern. Das mangelnde Organangebot kann auch durch Spenden aus dem europäischen Ausland nicht gedeckt werden, sodass die betroffenen Kinder, wenn überhaupt, dann nur mit langen Wartezeiten (2-3 Jahre Krankenhausaufenthalt) an einem Kunstherzen überleben.

## 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 2022 24.405 Patienten (2021: 24.900) mit angeborener Fehlbildung des Herzkreislauf-Systems (ICD-10 Q20 - Q28) vollstationär behandelt. Die Zahl der Gestorbenen betrug 685 im Jahr 2022 (2021: 606), was 2,8% der stationär Behandelten entspricht (Tabelle 6/1).

#### 6.1.1.1 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Geschlecht und Altersgruppen – 2022

Von den im Jahr 2022 vollstationär behandelten Fällen entfiel der größte Anteil auf die Patienten im ersten Lebensjahr, wie aus der Darstellung der vollstationären Fälle pro 100.000 Einwohner (981 Jungen und 851 Mädchen) in Abbildung 6/1 deutlich wird. Insgesamt handelte es sich um 24.405 vollstationäre Fälle. Die Häufigkeit der stationären Aufnahmen der herzkranken Säuglinge unduliert stabil um 2.000 Säuglinge pro 100.000 Einwohner (2021: 939 männliche und 846 weibliche Säuglinge).

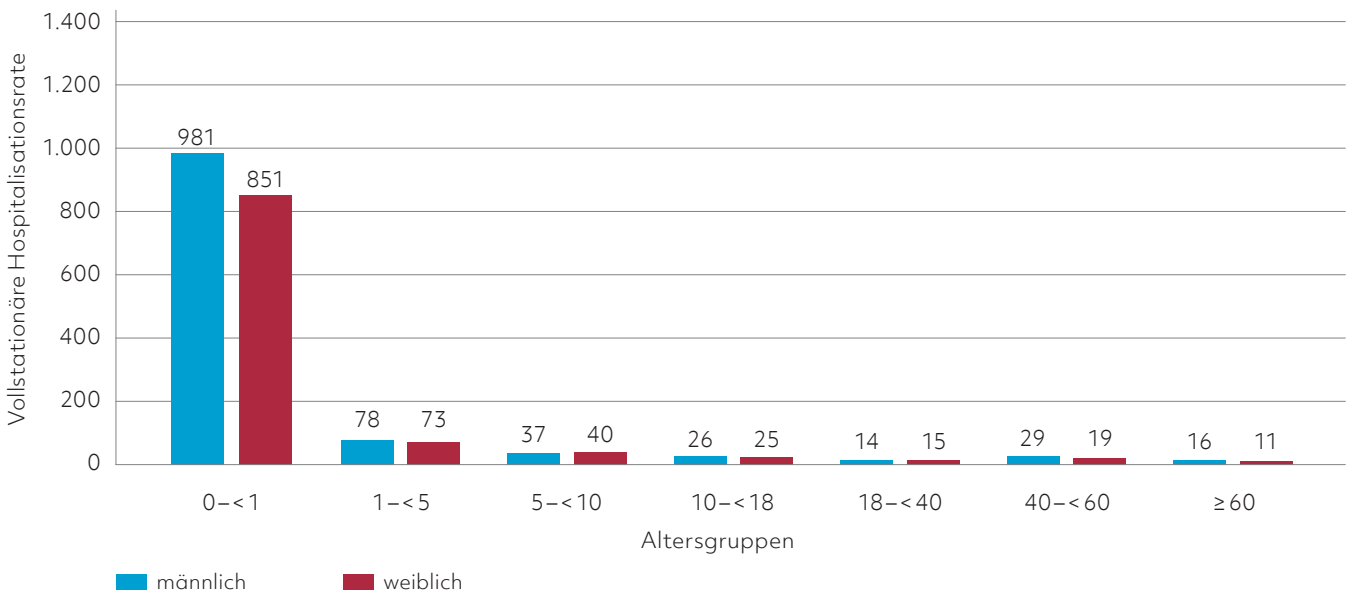
## Morbidität und Letalität der angeborenen Fehlbildungen des Herz-Kreislauf-Systems – 2022

Diagnosen gemäß ICD 2022	Stationäre Fälle			Gestorbene		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Q20 Angeborene Fehlbildungen der Herzhöhlen und verbindender Strukturen	1.611	1.010	601	56	31	25
Q21 Angeborene Fehlbildungen der Herzsepten	11.975	6.511	5.464	190	106	84
Q22 Angeborene Fehlbildungen der Pulmonal- und der Trikuspidalklappe	1.178	629	549	32	17	15
Q23 Angeborene Fehlbildungen der Aorten- und der Mitralklappe	2.150	1.495	655	120	68	52
Q24 Sonstige angeborene Fehlbildungen des Herzens	631	339	292	116	63	53
Q25 Angeborene Fehlbildungen der großen Arterien	2.750	1.491	1.259	54	29	25
Q26 Angeborene Fehlbildungen der großen Venen	390	203	187	10	5	5
Q27 Sonstige angeborene Fehlbildungen des peripheren Gefäßsystems	1.811	818	993	9	4	5
Q28 Sonstige angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems	1.909	912	997	98	60	38
<b>Summe</b>	<b>24.405</b>	<b>13.408</b>	<b>10.997</b>	<b>685</b>	<b>383</b>	<b>302</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 2022

## 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 2022

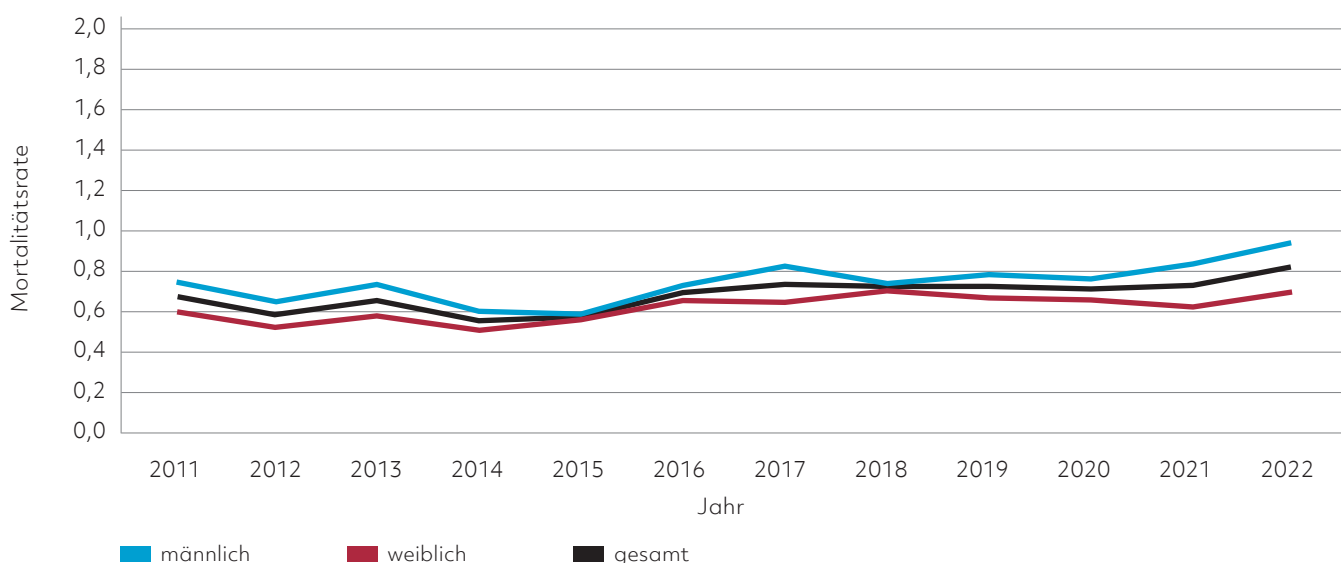
### 6.1.2 Angeborene Herzfehler: Mortalität

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der angeborenen Fehlbildungen des Herz-Kreislaufsystems ist seit den 90er-Jahren zurückgegangen und hat in den letzten 10 Jahren 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 stabil und liegen bei beiden Geschlechtern in der gleichen, sehr niedrigen Größenordnung (siehe hierzu auch Kapitel 1).

### 6.1.3 An Fehlbildungen des Herz-Kreislaufsystems Gestorbene (2011 auf 2022)

Über alle Altersgruppen bei angeborenen kardiovaskulären Fehlbildungen betrachtet, blieb die Mortalität über die letzten Jahre betrachtet in den einzelnen Altersgruppen im Wesentlichen stabil. Im Vergleich zu den Zahlen von 2011 ist der Anstieg der Mortalität bei den Erwachsenen > 60 mit angeborenen Herzfehlern auffällig (Abbildung 6/3). Dies verdeutlicht unverändert 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- bis unter 40-Jährigen um 13,6%).

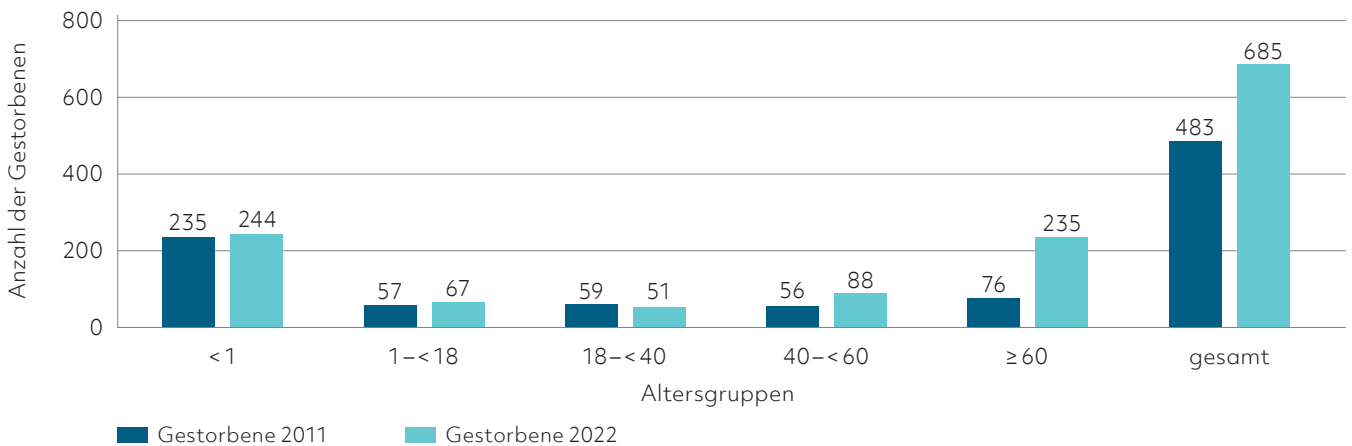
Mortalitätsrate der angeborenen kardiovaskulären Fehlbildungen – seit 2011



Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 6/2: Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate der angeborenen Fehlbildungen (ICD-10 Q20-Q28) nach Geschlecht in Deutschland von 2011 bis 2022

## Altersabhängige Todesfälle bei angeborenen kardiovaskulären Fehlbildungen – 2011 versus 2022



Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 6/3: Altersabhängige Todesfälle bei angeborenen Fehlbildungen des Herz-Kreislaufsystems (ICD-10 Q20-Q28) im Vergleich der Jahre 2011 und 2022

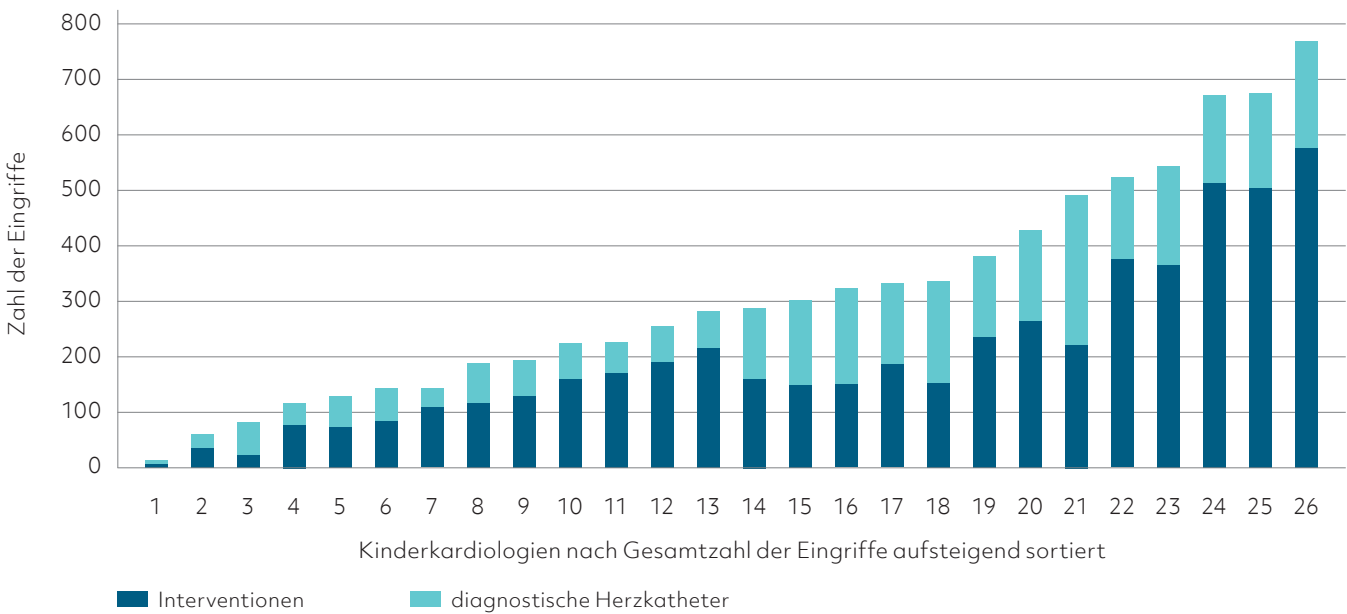
### 6.2 Kinderkardiologische Herzkatheter-Untersuchungen

Herzkatheteruntersuchungen gehören 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 26 Fachabteilungen wurden 2022 in Deutschland insgesamt 8.131 Herzkatheter-Untersuchungen und Herzkatheter-Interventionen bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern durchgeführt. Abbildung 6/4 zeigt die interventionell arbeitenden kinder-kardiologischen Fachabteilungen nach der Gesamtzahl der Eingriffe aufsteigend sortiert.

Im Vergleich zum Vorjahr ist die Zahl der Herzkatheter-Untersuchungen 2022 mit 8.131 Untersuchungen (2021: 7.829) in Deutschland um 3,9% angestiegen. Der prozentuale Anteil der verschiedenen Katheter-Interventionen variiert stark. 5.289 (65,0%) der 8.131 Herzkatheter-Eingriffe waren nicht nur diagnostischer, sondern gezielt interventioneller Art. Hier reicht das Spektrum von der Ballondilatation der Herzklappen über den Duktusverschluss, den Vorhofseptumdefekt- (atrial septal defect – ASD) oder Ventrikelseptumdefekt- Verschluss (VSD) bis hin zur Stentimplantation in verschiedenste Gefäße und zur kathetergestützten Pulmonalklappenimplantation.

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



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

Darstellung auf Grundlage der DGPK-Umfrage aus den Jahren 2023 und 2024 über erbrachte Leistungen im Jahr 2022

Abb. 6/4: Zahl der diagnostischen und therapeutischen Katheteruntersuchungen bei angeborenen Herzfehlern in Deutschland aus dem Jahr 2022

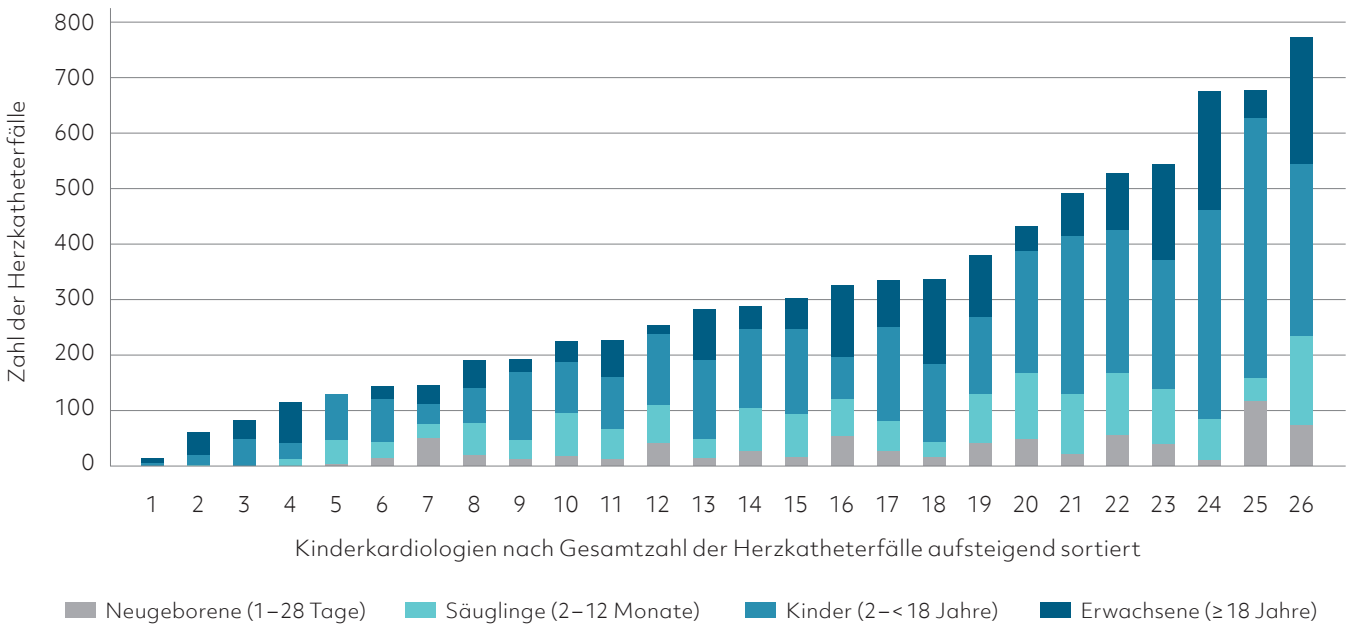
Die periprozedurale Sterblichkeit ist unverändert sehr gering. Drei Kinder starben innerhalb von 24 Stunden nach einer Herzkatheter-Intervention (<0,01%). Eingeschlossen sind hier auch die Kinder, die nach Herzoperationen oder Reanimationen mit ECLS (Extracorporeal Life Support) eine diagnostische oder interventionelle Herzkatheter-Untersuchung bei instabiler Kreislaufsituation erhielten.

Nachfolgend die Altersverteilung der 8.131 herzkatheterisierten Patienten mit angeborenen Herzfehlern, für die Altersangaben vorlagen: 9,5% der

Herzkatheter-Untersuchungen erfolgten bei Patienten im 1. Lebensmonat, 18,5% im 2.–12. Lebensmonat, 48,1% zwischen dem 2. und 17. Lebensjahr und 24,0% bei Erwachsenen (Abbildung 6/5).

Von insgesamt 26 teilnehmenden Fachabteilungen wurden 2022 in nahezu allen Herzkatheter-Interventionen durchgeführt. Die Mehrheit der Fachabteilungen führt dabei über 200 Eingriffe pro Jahr durch. Die Altersverteilung der Patienten in den jeweiligen Fachabteilungen ist dabei durchaus sehr unterschiedlich, was eine jeweilige Spezialisierung widerspiegelt (Abbildung 6/6).

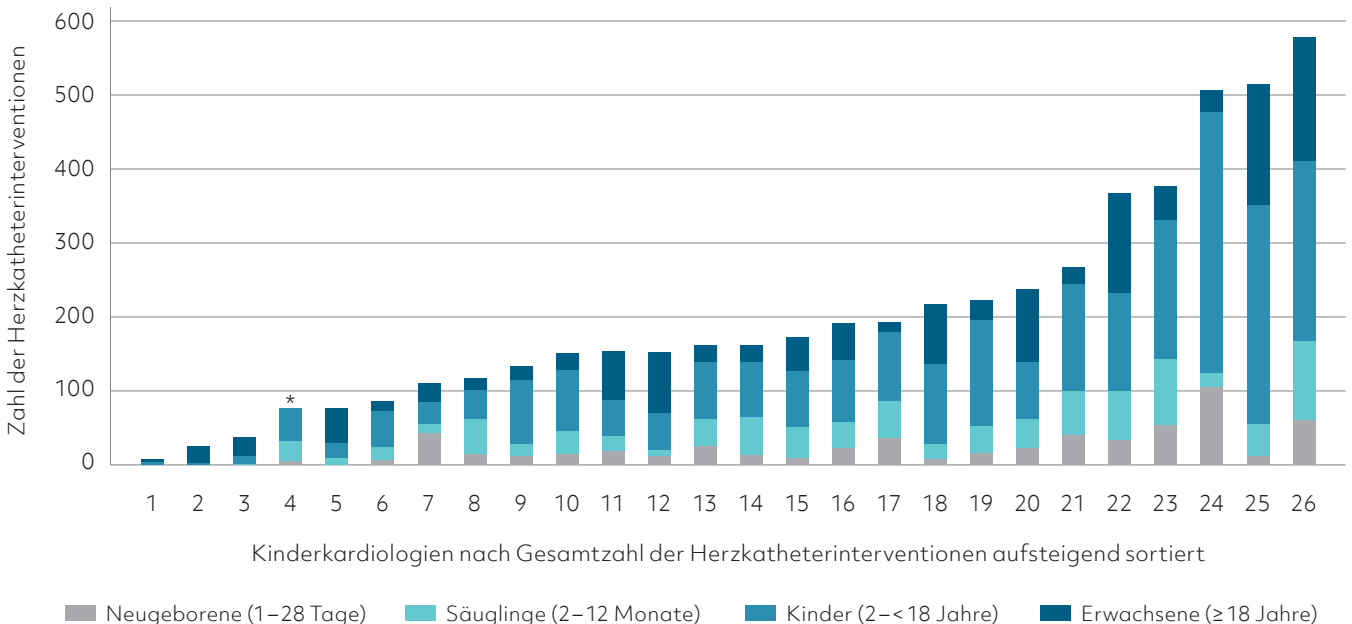
## Kinderkardiologische Fachabteilungen und Zahl der Herzkatheteruntersuchungen nach Patientenalter



Darstellung auf Grundlage der DGPK-Umfrage aus den Jahren 2023 und 2024 über erbrachte Leistungen im Jahr 2022

Abb. 6/5: Zahl der Katheteruntersuchungen aus dem Jahr 2022 aufgeteilt nach Patientenalter

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



\* unvollständige Altersangaben

Darstellung auf Grundlage der DGPK-Umfrage aus den Jahren 2023 und 2024 über erbrachte Leistungen im Jahr 2022

Abb. 6/6: Zahl der Herzkatheter-Interventionen aus dem Jahr 2022 aufgeteilt nach Patientenalter



### 6.3 Chirurgie angeborener Herzfehler im Kindes- und Erwachsenenalter – 2022

Aufgrund der Komplexität und Variabilität angeborener Herzfehler ist für den Bereich Kinderherzchirurgie langjährige spezialisierte herzchirurgische Erfahrung notwendig, um gemeinsam mit entsprechend erfahrenen Kinderkardiologen, pädiatrischen Kardiomanäthesisten, speziell geschulten Kardiotechnikern und dem pädiatrisch kinderkardiologisch versierten Pflegepersonal den hohen Anforderungen 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 Innovationen in der Herzchirurgie können heute bei der großen Mehrzahl komplexer angeborener Herzfehler die Herzoperationen bereits im Neugeborenen- und

Säuglingsalter durchgeführt werden. Neben den schonenderen Operationstechniken hat auch die Modifikation der Herz-Lungen-Maschine in den vergangenen Jahren zu dieser Entwicklung beigetragen.

Im Jahr 2022 erfolgten 7.220 Operationen bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern. 5.283 dieser Eingriffe waren intrakardial und 1.937 Operationen erfolgten extrakardial, in der Regel an den großen Gefäßen. Die Tabelle 6/2 zeigt die Altersverteilung der 5.283 intrakardialen Eingriffe. Die Zahl ist seit einigen Jahren relativ konstant (5.535 Operationen im Jahr 2021).

Wie die Herzkatheter-Interventionen, so erfolgen auch intrakardiale Operationen bei angeborenen Herzfehlern in immer früherem Alter: 42,8% der HLM-Operationen und 71,9% der Operationen ohne Einsatz der HLM erfolgten im Neugeborenen- und Säuglingsalter (1.–12. Lebensmonat).

#### Intrakardiale 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	1.882	42,8	634	71,9	2.516	47,6
1 – 17 Jahre	1.625	36,9	204	23,1	1.829	34,6
≥ 18 Jahre	894	20,3	44	5,0	938	17,8
<b>Summe</b>	<b>4.401</b>	<b>100,0</b>	<b>882</b>	<b>100,0</b>	<b>5.283</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 2022

#### Extrakardiale Operationen nach Patientenalter

Altersgruppen	mit HLM		ohne HLM		Gesamt	
	Operationen absolut	Anteile in %	Operationen absolut	Anteile in %	Operationen absolut	Anteile in %
< 1 Jahr	32	53,3	965	51,4	997	51,5
1 – 17 Jahre	28	46,7	786	41,9	814	42,0
≥ 18 Jahre	0	0,0	126	6,7	126	6,5
<b>Summe</b>	<b>60</b>	<b>100,0</b>	<b>1.877</b>	<b>100,0</b>	<b>1.937</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 2022

Tabelle 6/3 zeigt die Altersverteilung der 1.937 extrakardialen Operationen bei angeborenen Herzfehlern. Mehr als die Hälfte dieser Eingriffe erfolgten bei Neugeborenen und Säuglingen im ersten Lebensjahr. 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.

Die Anfang der 2000er-Jahre erhobenen Forderungen nach Konzentration kinderherzchirurgischer Eingriffe zur Qualitätsverbesserung wurden in der 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 21.12.23) umgesetzt. Diese Richtlinie ist verbindlich und zielt auf die Sicherung und Förderung der Qualität in der medizinischen Versorgung von Patienten mit angeborenen Herzfehlern und deren Folgezuständen. Sie legt hohe Anforderungen an die

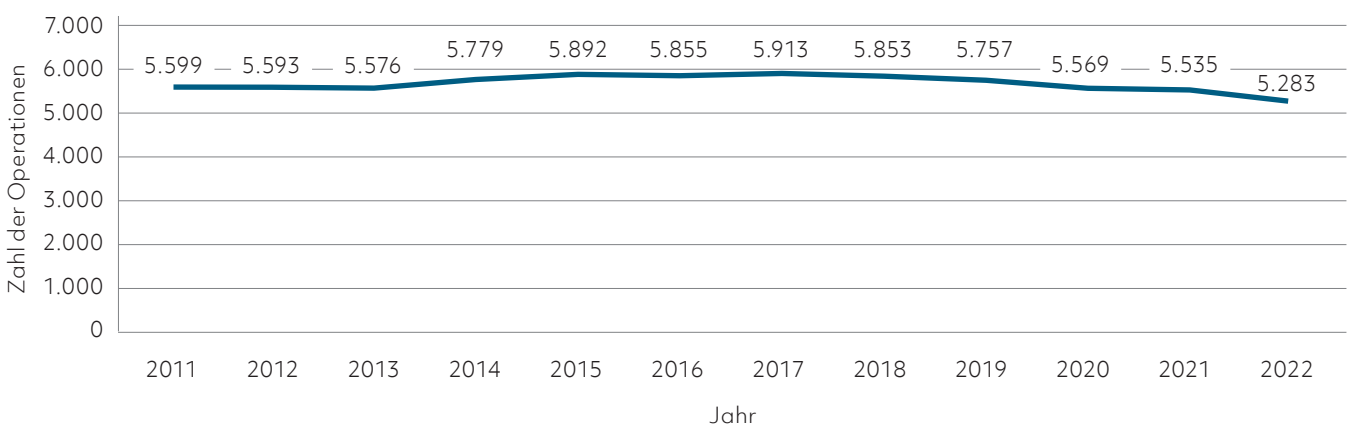
Struktur- und Prozessqualität der stationären Versorgung bei kinderherzchirurgischen Eingriffen fest.

### 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 2022 wurden 1.882 (2021: 2.009) Operationen bei Säuglingen mit AHF mit Herz-Lungen-Maschine in 22 (2021: 21) der 78 herzchirurgischen Fachabteilungen in Deutschland durchgeführt (Tabelle 6/2). Die Operationszahl variierte bei diesen Einrichtungen von 1 bis 186 Eingriffen pro Jahr (Abbildung 6/8). Davon wurden 89 % (2021: 88 %) der Operationen im Säuglingsalter in 15 der 22 (2021: 15 von 21) Fachabteilungen vorgenommen. Weniger als 50 Herzoperationen mit HLM bei Säuglingen wurden in sechs, 50 bis 100 Operationen in sieben und mehr als 100 Operationen in neun Einrichtungen erbracht.

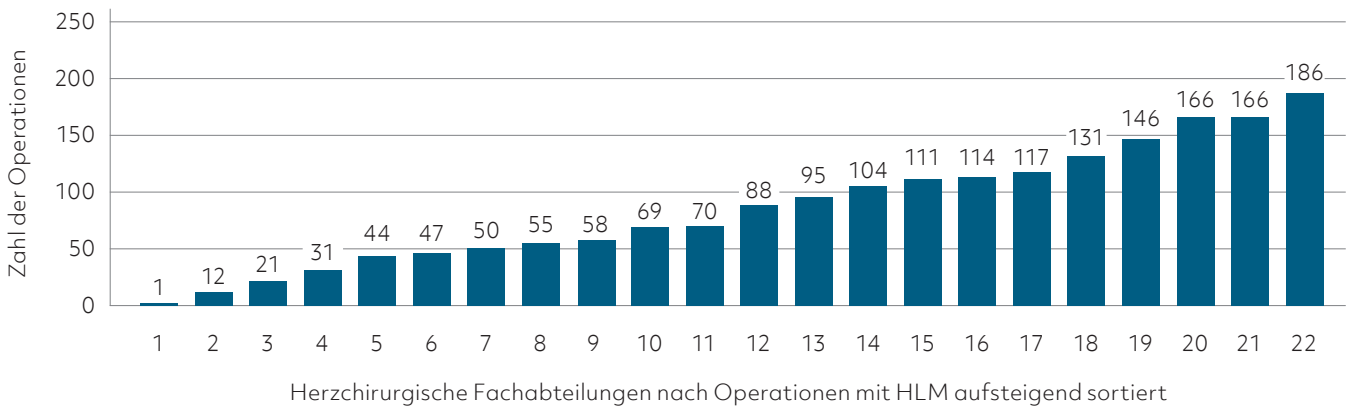
## Anzahl der Operationen angeborener Herzfehler



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 2022

## Operationen mit HLM im Neugeborenen- und Säuglingsalter



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

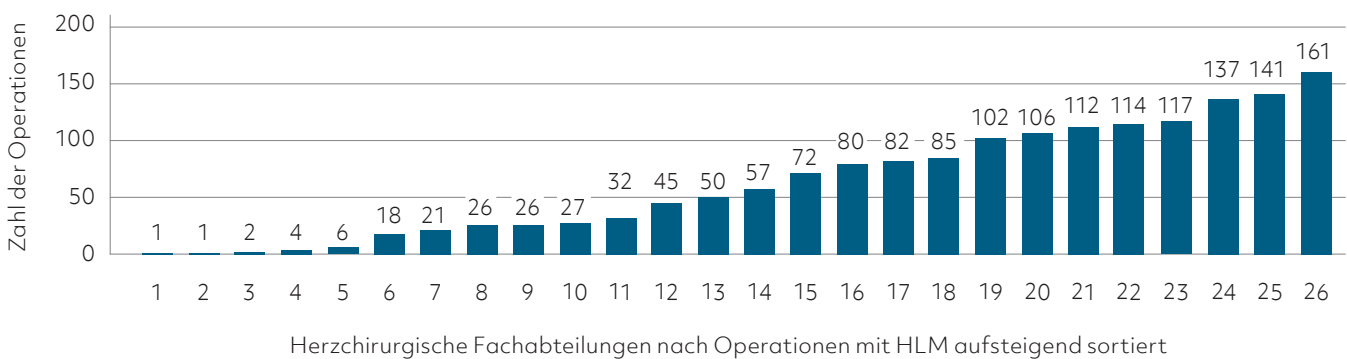
Abb. 6/8: Operationen bei Patienten mit angeborenem Herzfehler mit HLM im Neugeborenen- und Säuglingsalter aus dem Jahr 2022 (Leistungszahlen der einzelnen Fachabteilungen)

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

Im Jahre 2022 wurden 1.625 (2021: 1.718) Operationen angeborener Herzfehler bei Kindern und Jugendlichen (Alter von 1 bis 17 Jahre) mithilfe der HLM (Tabelle 6/2) in insgesamt 26 (2021: 25) der 78 herzchirurgischen Fachabteilungen

durchgeführt. Die Operationszahl variierte bei diesen Einrichtungen von 1 bis 161 (Abbildung 6/9). 90% (2021: 89%) dieser Herzoperationen wurden in den 15 herzchirurgischen Kliniken mit dem größten Volumen vorgenommen. Weniger als 50 Herzoperationen mit HLM wurden in zwölf, 50 bis 100 Operationen in sechs, und mehr als 100 Herzoperationen in acht herzchirurgischen Fachabteilungen 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 2022 (Leistungszahlen der einzelnen Fachabteilungen)

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

Im Jahre 2022 wurden 894 (2021: 918) Operationen mit HLM bei Patienten mit AHF über 18 Jahre in insgesamt 62 (2021: 66) der 78 herzchirurgischen Fachabteilungen durchgeführt (Tabelle 6/2). Die Operationszahl variierte bei diesen Einrichtungen zwischen 1 und 59 (Abbildung 6/10). 55% (2021: 61%) dieser Operationen wurden in den 15 volumenstärksten herzchirurgischen Fachabteilungen durchgeführt.

Die Operationszahl pro Klinik ist bei dieser Altersgruppe in der Bundesrepublik Deutschland vergleichsweise gering. Weniger als 20 Operationen angeborener Herzfehler mit HLM wurden in 44 (2021: 50), 20 und mehr in 18 (2021: 16) herzchirurgischen Einrichtungen erbracht. Die Abbildung wurde nach Häufigkeit in den Einrichtungen sortiert.

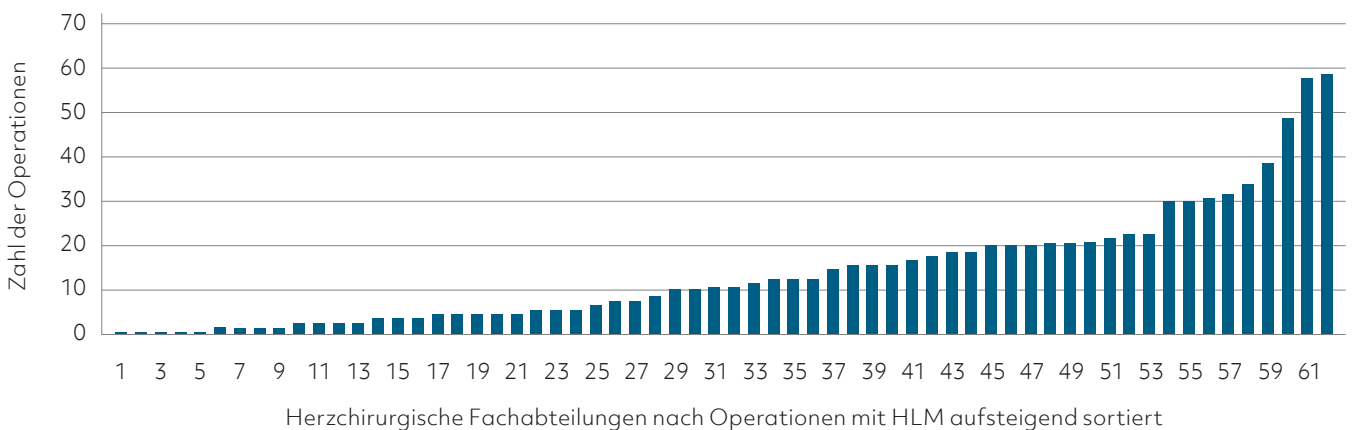
### 6.3.1.4 Alle Operationen angeborener Herzfehler mit HLM bei Kindern und Erwachsenen

Im Jahr 2022 haben 63 der 78 Kliniken für Herzchirurgie mindestens einen Patienten mit einem angeborenem Herzfehler operiert. 43 Einrichtungen hatten weniger als 50 Fälle und wurden in der Abbildung 6/11 nicht berücksichtigt. Die verbleibenden 20 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.

79% aller 4.401 Operationen angeborener Herzfehler mit HLM (Tabelle 6/2) wurden 2022 an 15 der insgesamt 63 herzchirurgischen Fachabteilungen erbracht. In 22 Einrichtungen wurden Säuglinge operiert.

In den größten 15 Fachabteilungen wurden ferner 87% (2021: 88%) aller Neugeborenen und Säuglinge operiert, 89% (2021: 88%) der 1- bis 17-Jährigen und 44% (2021: 48%) der ab 18-Jährigen (Abbildung 6/11).

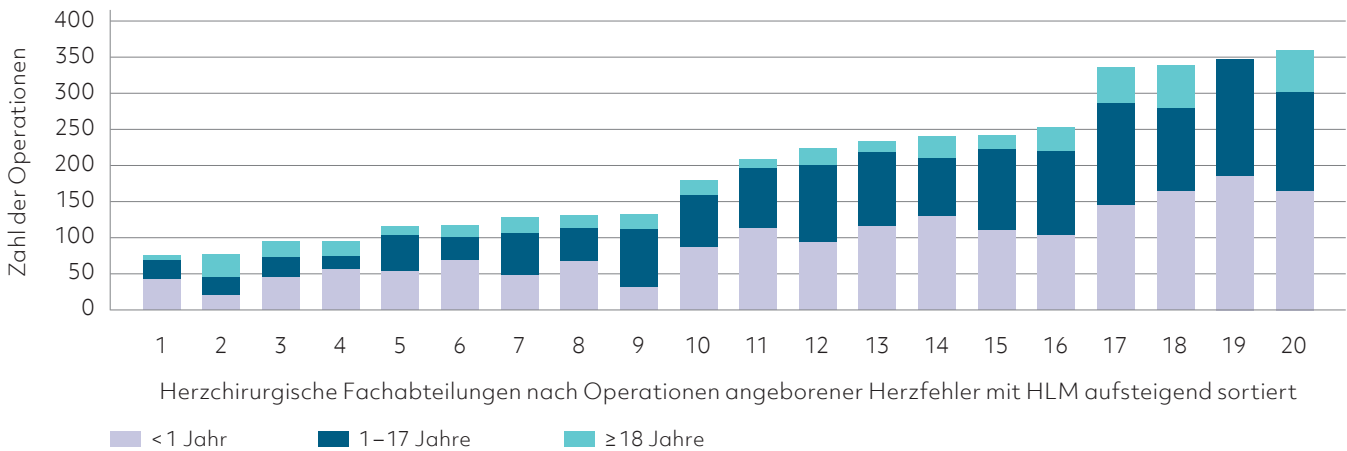
### Operationen mit HLM bei Erwachsenen (EMAH)



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 6/10: Operationen mit HLM bei Patienten mit angeborenem Herzfehler über 18 Jahren im Jahr 2022 (Leistungszahlen der einzelnen Fachabteilungen)

## Operationen angeborener Herzfehler mit HLM nach Patientenalter



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

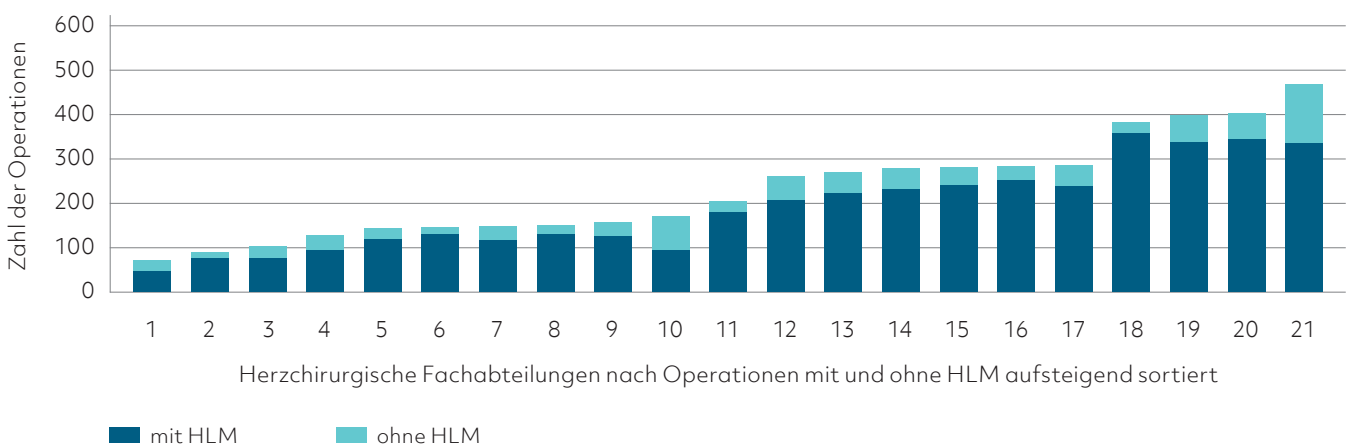
Abb. 6/11: Operationen mit HLM bei Patienten (Kindern und Erwachsenen) mit angeborenem Herzfehler im Jahr 2022

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

91,7% aller 5.283 Operationen angeborener Herzfehler mit und ohne HLM wurden 2022 in 21 der insgesamt 64 (2021: 67) herzchirurgischen Fachabteilungen erbracht. 43 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 weiteren zwei, 100 bis 200 in acht und mehr als 200 in elf herzchirurgischen Kliniken erbracht (siehe Abbildung 6/12). Somit ist in den letzten Jahren eine gewisse Konsolidierung der Anzahl der Kliniken, die angeborene Herzfehler operativ behandeln, eingetreten.

## Operationen angeborener Herzfehler mit und ohne HLM in herzchirurgischen Fachabteilungen



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 2022 in Zentren mit mehr als 50 Operationen pro Jahr

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

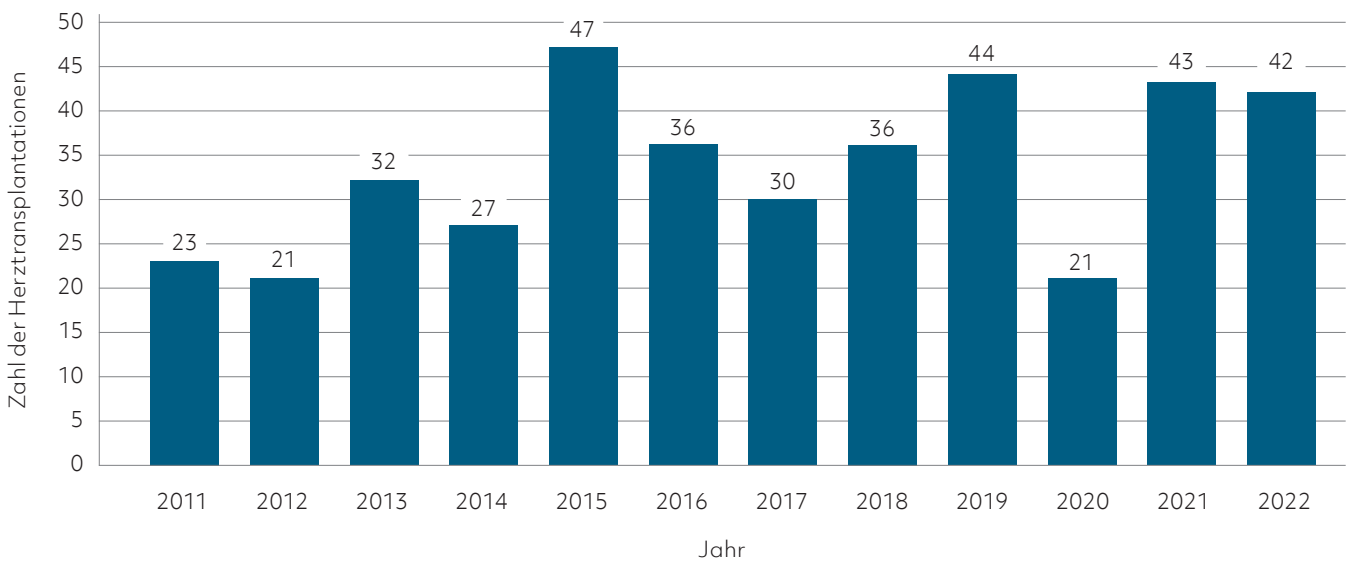
Zwischen 2011 und 2022 wurden in Deutschland 402 Kinder vor der Vollendung des 15. Lebensjahres herztransplantiert (Abbildung 6/13). Im Mittel waren das 33,5 Transplantationen pro Jahr mit einer Spannweite von 21 bis 47. Im Jahr 2022 betrug die Zahl 42 (2021: 43).

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.

Zwischen 2011 und 2022 wurden in Deutschland 229 Kinderherzen gespendet (Abbildung 6/14). Im Vergleich zur Zahl der in diesem Zeitraum transplantierten Herzen besteht hier eine Diskrepanz von 173 Herzen, sodass in den vergangenen 12 Jahren die Zahl der Spender jeweils im Jahresdurchschnitt um 14,4 unter der Empfängerzahl lag. Die Zahl der zusätzlich aktiv angemeldeten Kinder auf der Warteliste in diesen zwölf Jahren lag zwischen 18 und 36, im Mittel bei 29 (Abbildung 6/15).

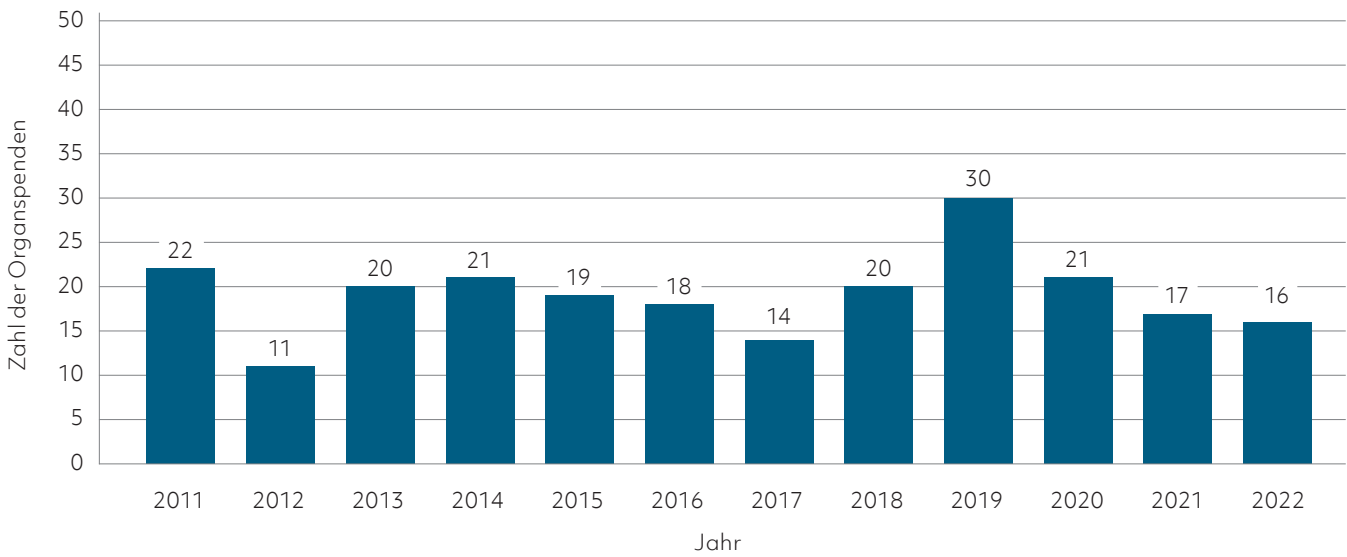
#### Herztransplantation bei Kindern – 2011 bis 2022



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 2022

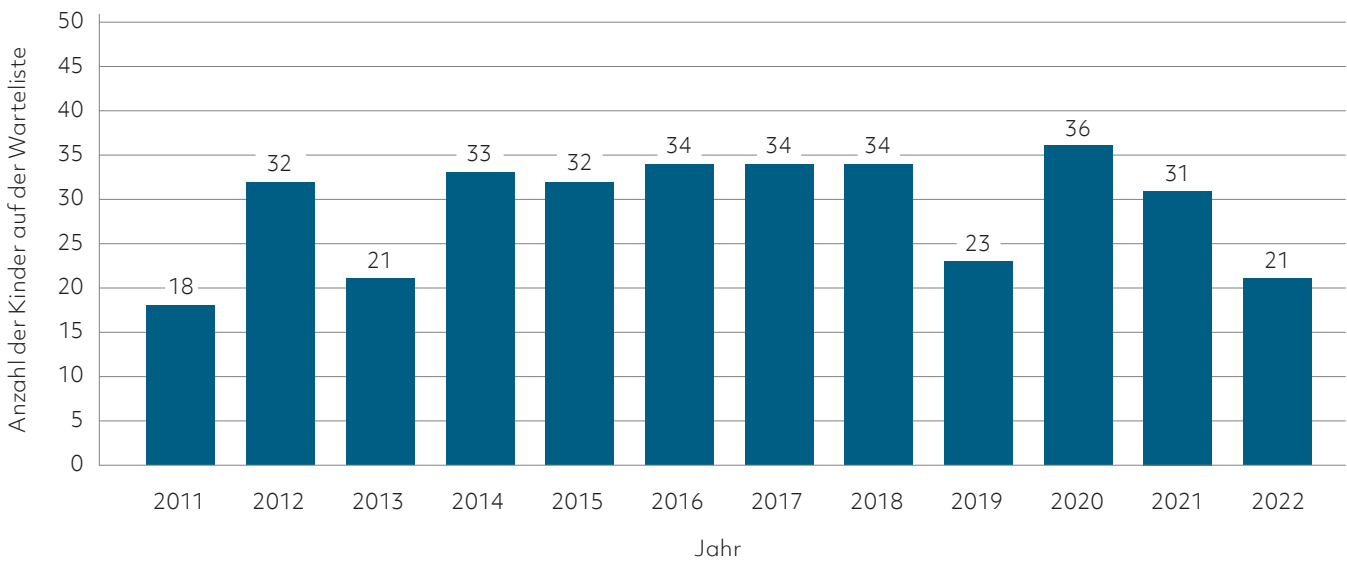
## Von Kindern gespendete Herzen



Darstellung auf Grundlage von Daten der DSO

Abb. 6/14: Von Kindern (0 bis 15. Lebensjahr) in Deutschland gespendete Herzen pro Jahr von 2011 bis 2022. Der im Herzbericht 2021 angegebene Wert (30) für das Jahr 2020 wurde von der DSO nachträglich auf 21 korrigiert.

## 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 2022

## 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. Geringe Patientenzahlen in den einzelnen Herzzentren Deutschlands lassen monozentrische Studien mit aussagekräftigen Ergebnissen nicht zu. Durch die Erfassung möglichst aller Patienten im Register sollte sich diese Situation mittelfristig verbessern. Erste Forschungsergebnisse über Ursachen angeborener kardialer Malformationen und deren Langzeitverlauf wurden aktuell veröffentlicht.<sup>3</sup>

## 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 weiterzuentwickeln 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.

Detaillierte Auswertungen erfolgen in unregelmäßigen Abständen, bzw. bei speziellen Fragestellungen. Bei Redaktionsschluss lagen keine neuen Daten im Vergleich zum Deutschen Herzbericht 2022 vor.

---

### 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 Roos-Hesselink JW et al. 2024. Surveillance of adults with congenital heart disease: Current guidelines and actual clinical practice. *Int J Cardiol.* 2024 Apr 16:132022. doi: 10.1016/j.ijcard.2024.132022. Online ahead of print. PMID: 38636602



# 7. Kardiovaskuläre Rehabilitation

Für die DGPR: PD Dr. Annett Salzwedel (Potsdam), PD Dr. Kurt Bestehorn (Zell)

Für den DRV Bund: Dr. Johannes Falk (Berlin), Alissia Seibert (Berlin), Dr. Susanne Weinbrenner (Berlin)

Die Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation (DGPR e.V.) hat im Jahr 2022 zum neunten Mal einrichtungs- und trägerübergreifend eine Erhebung über das Leistungsspektrum der kardiologischen Rehabilitation in Deutschland durchgeführt. An der Erhebung haben sich 65 von 93 angeschriebenen Rehabilitationskliniken (69,9%) sowie sieben weitere Einrichtungen beteiligt und Daten von 92.859 Patienten zur Verfügung gestellt, die einen Überblick über die zur Rehabilitation führenden Diagnosen, Patientencharakteristika sowie über erbrachte Leistungen erlauben. Die Durchführung von kardiologischen Rehabilitationsmaßnahmen wurde auch im Jahr 2022 erheblich von der COVID-19-Pandemie beeinflusst.

Die kardiovaskuläre Rehabilitation (KardReha) ist eine wichtige Säule der Versorgung herzkranker Patienten sowohl nach Ereignissen wie einem akuten Myokardinfarkt oder Krankenhausaufenthalten aufgrund von operativen oder katheterinterventionellen Eingriffen im Rahmen einer Anschlussheilbehandlung (AHB; synonym Anschlussrehabilitation) als auch im chronischen Verlauf im allgemeinen Antragsverfahren (synonym Heilverfahren).

Wissenschaftlich stützt sich die KardReha dabei auf die S3-Leitlinie im deutschsprachigen Raum Europas<sup>1,2</sup> wie auch die Leitlinie für die Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (European Society of Cardiology, ESC)<sup>3</sup>. Für Patienten mit koronarer Herzkrankheit, Herzinsuffizienz, Klappenvitien und/oder psychologischer Komorbidität wird die Teilnahme an einer KardReha, teils auf höchstem Evidenzniveau, empfohlen, da Mortalität und Rehospitalisierungen gesenkt und die Lebensqualität sowie depressive Symptome verbessert werden können. In Positionspapieren der European Association of Preventive Cardiology (EAPC) wird darüber hinaus die Bedeutung der KardReha bezüglich der Sekundärprävention und bei der Behandlung von Patienten mit implantierten elektronischen Devices unterstrichen.<sup>4-6</sup>

## 7.1 Leistungsspektrum Kardiologischer Rehabilitationseinrichtungen

Für das Jahr 2022 wurden Daten von 92.859 Patienten (63,9 Jahre  $\pm$  6,9 Jahre; 31,30% Frauen) von insgesamt 72 Rehabilitationseinrichtungen elektronisch übermittelt. Die Anzahl von Patienten variierten dabei zwischen 67 und 3.698, im Durchschnitt 1.308 ( $\pm$  874; Median 1.235) Patienten pro Rehabilitationseinrichtung.

Der Anteil von Patienten in der Anschlussheilbehandlung/Anschlussrehabilitation (AHB/AR) ist im Vergleich zu 2021 mit jetzt 72,4% (n = 67.191) leicht gesunken. Zu Beginn der Maßnahme waren 49,1% der Patienten berufstätig (nahezu unverändert im Vergleich zu 2021). Ambulante Rehabilitationsmaßnahmen wurden im Pandemiejahr 2022 lediglich in 2,0% der Fälle durchgeführt. Demgegenüber konnten Nachsorgeprogramme der DRV (IRENA-Programm) in ähnlich hoher Zahl wie in den Vorjahren aufrechterhalten werden. Für fast jeden dritten Rehabilitanden wurde die Teilnahme an einer ambulanten Herzgruppe organisiert (30,5%, n = 28.363) – um 8 Prozentpunkte seltener als noch im Jahr zuvor.

## 7.1.1 Rehabilitationsdiagnosen

Im Jahre 2022 wiesen weniger als 50% der Patienten (entspricht einer Zunahme um 4 Prozentpunkte im Vergleich zum Vorjahr) in der Rehabilitation eine koronare Herzerkrankung auf, die überwiegend katheterinterventionell revaskularisiert wurde (Tabelle 7/1). Der Anteil der Klappenkorrekturen, die in nahezu zwei Dritteln der Fälle katheterinterventionell versorgt wurden, war mit 25,3% der Fälle nahezu konstant (2021: 24,2%). Patienten mit Vorhofflimmern als Hauptdiagnose wurden im Vergleich zum Vorjahr (7,4%) mit jetzt 9,9% häufiger betreut. Der Anteil von Patienten mit einer Device-Therapie (ICD-/CRT-

Implantation) und/oder antibradykarden Aggregaten ist mit 4,2% leicht gestiegen (2021: 3,4%). 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 = 151) oder nach Herztransplantation (n = 108) zu, wobei diese insgesamt eine untergeordnete Rolle spielen. Darüber hinaus sind noch Patienten mit Aortenerkrankungen (Zunahme von 3,7% auf 6,2%) sowie peripheren arteriellen Verschlusskrankheiten (4,4%) und Lungenarterienembolie (4,9%) zu erwähnen, wobei ihr Anteil im Vergleich zum Vorjahr konstant geblieben ist.

### Diagnosen der Rehabilitanden

	Kliniken (n)	Patienten (gesamt)	Mittelwert	SD	Anteil an Patienten (%)
Akutes Koronarsyndrom	61	25.408	417	306	30,9
Koronare Bypass-Operation	56	11.547	206	260	14,7
Herzklappenoperation	53	7.018	132	154	9,3
Kombinierte Herz-Operation	29	2.659	92	98	6,5
Interventionelle Klappenkorrektur	53	11.758	222	243	16,0
Kardiomyopathie	57	3.404	60	66	4,3
Dekompensierte Herzinsuffizienz	56	4.945	88	145	6,1
Vorhofflimmern/-flattern	56	7.863	140	178	9,9
ICD- und/oder CRT-Implantation	49	2.969	61	69	4,2
periphere arterielle Verschlusskrankheit	58	3.544	61	65	4,4

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2022

Tab. 7/1: Diagnosen der Rehabilitanden aus der DGPR-Umfrage 2022. Zehn 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 46,7 % sowie 44,7 % gleichermaßen eine Zunahme der Prävalenz zu verzeichnen ist. Dies trifft auch für Patienten mit Diabetes mellitus (17,5 % gegenüber 16,5 % im Vorjahr) und Adipositas (18,1 % im Vergleich zu 15,7 % im

Vorjahr) zu. Der Anteil der Raucher ist auf 24,0 % gestiegen. Bei den Komorbiditäten sind die muskuloskelettalen Erkrankungen mit jetzt 13,4 % (im Vorjahr 16,9 %) auf dem gleichen Niveau wie 2020 dokumentiert worden. Der Anteil von Patienten mit psychischen Belastungen (8,3 %) wie auch nach zerebralem Insult (5,5 %) ist jeweils konstant geblieben. Der Anteil von Patienten mit COPD (8,3 %, im Vorjahr 7,3 %) sowie mit bestehender Nierenfunktionsstörung (10,5 %, im Vorjahr 8,9 %) hingegen ist gestiegen.

### Risikofaktoren und Komorbiditäten der Rehabilitanden

	Kliniken (n)	Patienten (gesamt)	Mittelwert	SD	Anteil an Patienten (%)
<b>Risikofaktoren</b>					
Diabetes mellitus Typ (1/2)	52	12.708	244	194	17,5
Arterielle Hypertonie	52	33.648	647	509	46,7
Fettstoffwechselstörung	47	29.259	623	509	44,7
Adipositas	49	12.518	255	259	18,1
Rauchen	34	10.244	301	239	24,0
Psychosoziale Erkrankungen/ Belastungen	42	4.963	118	138	8,3
<b>Komorbiditäten</b>					
Zerebraler Insult	44	3.475	79	124	5,5
COPD	47	5.580	119	116	8,3
Chronische Niereninsuffizienz	44	6.855	156	160	10,5
Muskuloskelettale Erkrankungen	37	7.520	203	321	13,4

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2022

Tab. 7/2: Risikofaktoren und Komorbiditäten in der DGPR-Umfrage 2022

## Therapeutische Maßnahmen in der Rehabilitation

	Kliniken (n)	Maßnahme (gesamt)	Mittelwert	SD	Maßnahmen pro Aufenthalt pro Patient
Monitorüberwachtes Ergometer-Training	54 (15) [1]	550.076	10.187	9.641	7,5
Terraintraining/„Nordic Walking“	50 (18) [3]	305.277	6.106	7.807	4,5
Dynamisches Krafttraining (MTT)	50 (16) [5]	315.990	6.320	6.114	4,7
Gymnastik	51 (16) [1]	541.033	10.608	10.195	7,6
Physiotherapie	53 (14) [3]	296.068	5.586	10.197	4,1

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2022

Tab. 7/3: Therapeutische Maßnahmen in der DGPR-Umfrage 2022. 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 Kliniken, die die Maßnahme nicht anbieten. Eine Einrichtung hat die Frage komplett nicht beantwortet.

### 7.1.3 Interprofessionalität und multimodaler Therapie-Ansatz

Die mit großem Abstand häufigsten therapeutischen Maßnahmen in der KardReha (Tabelle 7/3) waren weiterhin „Gymnastik“ und „monitorüberwachtes Ergometertraining“, die mit 7,6 bzw. 7,5 Einheiten pro Aufenthalt (im Vorjahr 6,6 bzw. 6,2 Einheiten) eingesetzt wurden. Ergänzt wurde das Ausdauertraining durch „Wandern im Terrain“ (Nordic Walking) sowie „medizinische Trainingstherapie“ (MTT) und

„Physiotherapie“ mit 4,5, 4,7 bzw. 4,1 Maßnahmen pro Aufenthalt pro Patient.

Die Interprofessionalität und damit der multimodale Ansatz mit Beratung und Visiten in der KardReha in Deutschland bleibt eindrucksvoll (Tabelle 7/4). Dem Modell der funktionalen Gesundheit der International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)<sup>7</sup> folgend, wurde durch die erweiterte kardiologische sowie psychologische und sozialmedizinische Diagnostik, Beratung und Therapie

## Beratung und Visiten in der Rehabilitation

	Kliniken (n)	Maßnahme (gesamt)	Mittelwert	SD	Maßnahmen pro Aufenthalt pro Patient
Psychologische Gruppengespräche	41 (18) [9]	42.299	1.032	1.187	0,8
Psychologische Einzelgespräche	41 (18) [9]	39.178	768	844	0,5
Entspannung	53 (17) [1]	203.842	3.846	4.826	2,8
Sozialberatung	52 (17) [2]	68.869	1.324	1.241	1,0
Arztvisiten	51 (17) [1]	252.770	4.956	5.057	3,6
Pflegevisiten/Wund-Management	42 (28) [0]	115.153	2.742	3.698	1,9

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2022

Tab. 7/4: Art der Beratung und Visiten in der DGPR-Umfrage 2022. In eckigen Klammern wird die Anzahl der Kliniken, die die Maßnahme nicht anbieten, dargestellt, in runden Klammern die Anzahl der Kliniken, die die Maßnahme zwar anbieten, die Anzahl aber nicht nennen können.

## Art der Schulung

	Kliniken (n)	Patienten- schulung (gesamt)	Mittelwert	SD	Patienten- schulung pro Aufenthalt pro Patient
Vorträge/Seminare	52 (16) [1]	394.286	7.582	8.868	5,5
Herzinsuffizienzschulung	34 (27) [8]	16.179	476	511	0,3
Diätlehrküche	41 (14) [13]	17.946	438	979	0,3
Diabetesberatung	47 (22) [0]	22.207	472	931	0,3 <sup>1</sup>
INR-Selbstmanagement	35 (19) [15]	2.890	83	135	0,05
Tabakentwöhnung	44 (21) [6]	18.236	414	461	0,3 <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Diabetesberatungen pro Diabetespatient: 1,9    <sup>2</sup>Tabakentwöhnungen pro Raucher: 1,4  
Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2022

Tab. 7/5: Schulungen und Vorträge für Rehabilitanden in der DGPR-Umfrage 2022. 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.

besonders Rechnung getragen. Die Anzahl der diesbezüglich dokumentierten Maßnahmen hat zugenommen.

Ein weiteres Kernelement der KardReha bildet die Patientenedukation (Tabelle 7/5). Vorträge und Seminare zur Stärkung der Gesundheitskompetenz werden zielgruppenspezifisch in Abhängigkeit von der Risikofaktorenlast und dem Alter der Patienten eingesetzt, wodurch die hohe Standardabweichung zu erklären ist. Während der KardReha wird das Krankheitsverständnis, zum Beispiel für die Herzinsuffizienz geschult, sodass zukünftige Rehospitalisierungen in ihrer Anzahl reduziert werden können. Herzinsuffizienz-Schulungen werden bereits von jeder zweiten Rehabilitationsklinik angeboten.

### 7.2 Die kardiologische Rehabilitation der Deutschen Rentenversicherung

Für die kardiologische Rehabilitation steht in Deutschland eine umfassende, differenzierte Versorgungsstruktur zur Verfügung, die der beruflichen, häuslichen und sozialen Reintegration der Betroffenen dient.<sup>8,9</sup> Das entscheidende Ziel der Rehabilitation der Deutschen Rentenversicherung (DRV) ist die möglichst

dauerhafte Wiedereingliederung in das Erwerbsleben. Dazu hat die DRV im Jahr 2022 über alle Indikationen hinweg über 922.000 Leistungen zur medizinischen Rehabilitation und Prävention erbracht.

Die kardiologische Rehabilitation der DRV ist häufig ein fester Bestandteil in der Versorgung von erwerbsfähigen Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Der Schwerpunkt der therapeutischen Ausgestaltung der Rehabilitation liegt auf einem interdisziplinären Ansatz, der der Multimorbidität, dem Arbeitsbezug und dem Transfer der Rehabilitationsziele in den Lebensalltag Rechnung trägt. Mit dem neuen Beschaffungsverfahren für Leistungen zur medizinischen Rehabilitation (§15 SGB VI) hat der Gesetzgeber zum 1. Juli 2023 die qualitätsorientierte Reha-Einrichtungsauswahl und das Public Reporting auch für die Indikation Kardiologie eingeführt. Hintergrund war, den Prozess der Einrichtungsauswahl für Versicherte, Patienten und Anbieter transparent, diskriminierungsfrei und nachvollziehbar zu gestalten. Der Schwerpunkt des diesjährigen Berichts liegt deshalb auf den Umsetzungsergebnissen der gesetzlichen Anforderungen und betrifft, im Vergleich zur oben ausgewerteten Kohorte, ausschließlich Rehabilitanden der Rentenversicherung.

## 7.2.1 Qualitätsorientierte Einrichtungsauswahl und Public Reporting in der kardiologischen Rehabilitation

Rund 230 kardiologische Reha-Fachabteilungen nehmen derzeit an der Reha-Qualitätssicherung der DRV teil (eine Reha-Einrichtung kann dabei mehrere kardiologische Fachabteilungen beinhalten). Für die Zulassung und Belegung einer Reha-Fachabteilung durch die DRV ist die verpflichtende Teilnahme an Maßnahmen der externen Qualitätssicherung Voraussetzung. Die Qualitätsergebnisse wurden bisher nur den Reha-Fachabteilungen selbst und den zuständigen Rentenversicherungsträgern zurückgemeldet. In der Umsetzung des neuen §15 SGB VI hat die DRV zum 1. Juli 2023 die qualitätsorientierte Reha-Einrichtungsauswahl eingeführt. Zusätzlich zur qualitätsorientierten Steuerung soll durch die unabhängige Veröffentlichung von erzielten Ergebnissen der Qualitätswettbewerb unter den Anbietern gefördert werden. Letztendlich sollen dadurch die Patienten profitieren, die nun im Reha-Zugangsprozess von ihrem Wunsch- und Wahlrecht auf Basis fundierter Informationen Gebrauch machen können.

Methodisch bildet dafür der Parameter „Qualität“ die Qualität einer Fachabteilung in einer zusammenfassenden Kennzahl ab und ist im jetzigen Auswahlalgorithmus wichtigste Grundlage für die qualitätsorientierte Einrichtungsauswahl (Abbildung 7/1). Je höher der Wert des Parameters Qualität ist, desto besser ist die Qualität der Fachabteilung. Der theoretisch mögliche Wertebereich reicht von 0 bis 100 (100 = bester Wert). Die Qualität der kardiologischen Fachabteilungen, gemessen mit den Instrumenten der Reha-Qualitätssicherung und ausgedrückt im Parameter Qualität, rangiert mit Werten zwischen 64 und 89 auf einem insgesamt hohen Niveau. Der Mittelwert liegt hier aktuell bei 89,3 Punkten. Der Parameter Qualität wird seit Juli 2023 veröffentlicht (Public Reporting, siehe Kapitel 7.2.1.2) und gibt Versicherten damit die entscheidende Orientierung bei der Suche nach einer für sie geeigneten kardiologischen Reha-Fachabteilung.

### 7.2.1.1 Der Parameter Qualität und die Qualitätsindikatoren in der kardiologischen Rehabilitation

Die Qualität der kardiologischen Rehabilitation wird von der DRV über unterschiedliche Messinstrumente kontinuierlich erhoben. Dabei werden sowohl die Struktur der Reha-Fachabteilung, der eigentliche Reha-Prozess und das Ergebnis der Rehabilitation untersucht und über Qualitätsindikatoren abgebildet. Ebenso wird die Beurteilung des Reha-Prozesses über eine Beurteilung ärztlicher Peers sowie über die Einschätzung der Rehabilitanden miteinbezogen. Der Parameter Qualität setzt sich aktuell aus den Werten folgender Qualitätsindikatoren zusammen:

#### **Therapeutische Versorgung (KTL)**

Die Therapeutische Versorgung (KTL) ist ein Instrument zur Messung der Prozessqualität einer medizinischen Rehabilitation. Dieses wird in der Reha-Qualitätssicherung eingesetzt, um Informationen über das während der Rehabilitation erbrachte therapeutische Geschehen zur Verfügung zu stellen. Dabei werden die Leistungsmenge, die Leistungsdauer und die Leistungsverteilung betrachtet. Grundlage ist die „Klassifikation therapeutischer Leistungen in der medizinischen Rehabilitation“ (KTL 2015). Kardiologische Fachabteilungen erreichten mit einem Mittelwert von 92,5 Punkten eine recht hohe Bewertung, die Werte reichten dabei im Jahre 2022 von 48,4 Punkten für die schlechteste Fachabteilung bis zu 100 Punkten der besten Fachabteilung.

#### **Reha-Therapiestandards (RTS)**

Die Reha-Therapiestandards (RTS) sind Instrumente zur Messung der Prozessqualität einer medizinischen Rehabilitation. Sie werden in der Routine der Reha-Qualitätssicherung eingesetzt, um Mindestanforderung an die therapeutische Versorgung von Rehabilitanden mit den häufigsten Krankheitsbildern zu definieren. Auf diese Weise wird garantiert, dass die Erbringung therapeutischer Leistungen während einer medizinischen Rehabilitation auf wissenschaftlicher, evidenzbasierter Grundlage erfolgt. Die dokumentierten Leistungseinheiten

beruhen aktuell auf der Grundlage der „Klassifikation therapeutischer Leistungen in der medizinischen Rehabilitation“ (KTL 2015). In der Kardiologie kam insbesondere der Reha-Therapiestandard zur Koronaren Herzkrankheit zur Anwendung. Die Fachabteilungen erreichten mit einem Mittelwert von 95,8 Punkten eine recht hohe Bewertung, die Werte reichten dabei im Jahre 2022 von 59,1 Punkten für die schlechteste Fachabteilung bis zu 100 Punkten der besten Fachabteilung.

### Peer Review der medizinischen Rehabilitation

Das Peer Review der medizinischen Rehabilitation ist ein Instrument zur Messung der Prozessqualität. Erfahrene Reha-Mediziner (Peers) begutachten Rehabilitationen anderer Fachabteilungen ihres Fachgebietes anhand von zufällig ausgewählten, anonymisierten Reha-Entlassungsberichten. Durch die Teilnahme an den Peer-Schulungen sowie die aktive Teilnahme am Verfahren erlangen die Peers umfassende Einblicke in das Verfahren sowie die Prozessgestaltung anderer Fachabteilungen und treten in einen intensiven Austausch mit Experten aus der Reha-Qualitätssicherung. Kardiologische Fachabteilungen erreichten in diesem Qualitätsindikator in der letzten Erhebungsperiode einen Mittelwert

von 76,2 Punkten, die Werte reichten dabei von 59,2 Punkten für die schlechteste Fachabteilung bis zu 94,8 Punkten der besten Fachabteilung.

### Rehabilitandenbefragung

Die Rehabilitandenbefragung ist ein Instrument zur Messung der Prozess- und Ergebnisqualität in der medizinischen Rehabilitation. Durch die kontinuierliche Befragung einer Stichprobe von ca. 20 Rehabilitanden pro Monat und Fachabteilung (8–12 Wochen nach Beendigung der Reha) wird sowohl die Zufriedenheit mit dem Leistungsangebot als auch der Behandlungserfolg der Rehabilitation aus Sicht der Rehabilitanden erhoben. Kardiologische Fachabteilungen erreichten für den Qualitätsindikator „Zufriedenheit mit der Rehabilitation“ mit einem Mittelwert von 72,4 Punkten eine recht hohe Bewertung, die Werte reichten dabei in der letzten Erhebungsperiode von 51,9 Punkten für die schlechteste Fachabteilung bis zu 87,9 Punkten der besten Fachabteilung. Im Qualitätsindikator „Behandlungserfolg“ wurde mit einem Mittelwert von 72,2 Punkten ebenfalls eine recht hohe Bewertung erzielt, die Werte reichten dabei in der letzten Erhebungsperiode von 51,1 Punkten für die schlechteste Fachabteilung bis zu 86,3 Punkten der besten Fachabteilung.

## Parameter Qualität

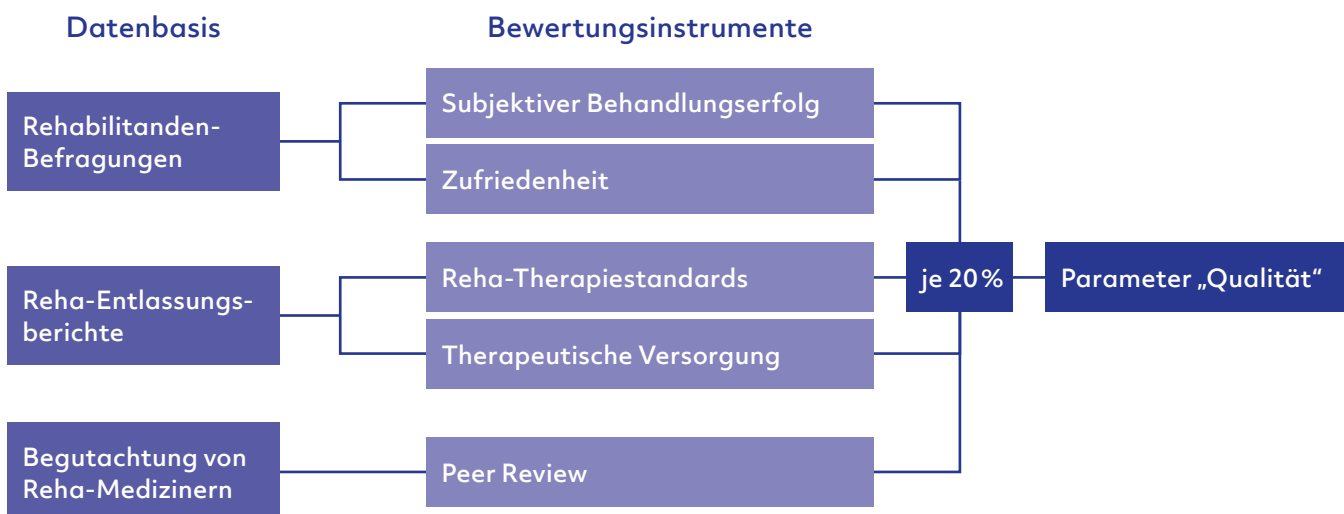


Abb. 7/1: Reha-Qualitätssicherung der Rentenversicherung – Zusammensetzung des Parameters „Qualität“

## 7.2.1.2 Qualitätsorientierter Wettbewerb durch Public Reporting

Der „Wegweiser der Rentenversicherung zu einer qualitätsgesicherten Reha-Einrichtung“ ist seit Juli 2023 online. Auf dem neuen Internetportal „Meine-Rehabilitation.de“ werden Interessierte bei der Suche nach einer qualitätsgesicherten Einrichtung für ihre Rehabilitation unterstützt und können sich über die Ergebnisse der Qualitätssicherung der Rentenversicherung der Reha-Einrichtungen informieren (Abbildung 7/2). Es handelt sich um die Umsetzung

des § 15 Absatz 7 SGB VI, in dem die Deutsche Rentenversicherung Bund verpflichtet wird, die Ergebnisse der externen Qualitätssicherung zu veröffentlichen. Die regelmäßig erhobenen Resultate der verschiedenen Instrumente der Qualitätssicherung werden dort dargestellt und regelmäßig aktualisiert. Weitere wichtige Informationen, beispielsweise zur Durchführungsart der Rehabilitation in ganztätig ambulanter oder stationärer Form, werden ebenfalls dargestellt. Auskunft gibt das Portal auch über die Lage der Einrichtungen und zu Kontaktmöglichkeiten. Über Filterfunktionen können die Sprachen aufgezeigt werden, die in den

### Veröffentlichung der externen Qualitätssicherung

**Meine Rehabilitation**

## Ihr Wegweiser zu einer qualitätsgesicherten Reha-Einrichtung

Die Deutsche Rentenversicherung hilft Ihnen, die richtige Einrichtung für Ihre Rehabilitation zu finden.

### Finden Sie Ihre Reha-Einrichtung: So geht's!

Sie kennen bereits den Namen einer potenziellen Reha-Einrichtung, den Ort, an dem Sie Ihre Reha gerne verbringen möchten oder wollen eine Einrichtung über einen ICD-Code suchen? Geben Sie den Namen einer Reha-Einrichtung, den Ortsnamen, die Postleitzahl oder den Ihnen bekannten ICD-Code direkt in das Suchfeld ein. Probieren Sie es aus!

Eine Reha-Einrichtung finden: ⓘ

### Finden Sie die passende Einrichtung für Ihre Erkrankung

Ihnen ist noch keine Einrichtung bekannt? Kein Problem! Nutzen Sie das Drop-Down-Menü. Hier können Sie die passende Option (die gesuchte Fachabteilung der Reha-Einrichtung) auswählen und Ihre Suche starten.

Bitte Auswahl vornehmen ⓘ

Abb. 7/2: Startseite des Webportals „Meine-Rehabilitation.de“



Einrichtungen gesprochen werden. Zusätzlich wird auch die geschätzte Wartezeit auf einen freien Platz in der jeweiligen Fachabteilung angegeben. Mit diesem neuen digitalen Service kommt die Rentenversicherung ihrem gesetzlichen Auftrag zum „Public Reporting“ nach. Ziel war es, eine Informations- und Orientierungsplattform zu schaffen, um das Wunsch- und Wahlrecht der Versicherten bei der Suche nach einer geeigneten Rehabilitationseinrichtung zu stärken.

Das Webportal wurde für ein breit angelegtes Publikum konzipiert, ist öffentlich zugänglich und zeichnet sich durch hohe Nutzerfreundlichkeit aus. Versicherte, Mitarbeitende der Rentenversicherung, Ärzte und andere sind in den Prozess von Anfang an miteinbezogen worden. In den kommenden Jahren sind kontinuierliche Erweiterungen auf dem Portal vorgesehen. Das Webportal wird von den Reha-Interessierten gut angenommen. Die Nutzerzahlen belaufen sich auf durchschnittlich 50.000 Besuche im Monat mit steigender Tendenz, dabei werden nur Nutzer erfasst, die dem Setzen von „Cookies“ zugestimmt haben. Auf der Startseite des Portals ist mittels eines Drop-Down-Menüs die Suche nach Herz-Kreislauf-Erkrankungen möglich. Diese Indikation wird monatlich zurzeit etwa 700-mal aufgerufen. Zum Zeitpunkt der Manuskripterstellung lag die Anzahl der dargestellten Fachabteilung in der Indikation Herz-Kreislaufkrankheiten bei 258 Fachabteilungen.

## 7.2.2 Merkmale von Rehabilitanden in der kardiologischen Rehabilitation

Die DRV führt für die Berechnung der Qualitätsindikatoren eine Erhebung der Grundgesamtheit ihrer Rehabilitanden in der medizinischen Rehabilitation durch. Fachabteilungsbezogen erhalten die teilnehmenden Einrichtungen Rückmeldungen unter anderem zu ihrer „Rehabilitandenstruktur“, also der Zusammensetzung der Patienten in der jeweiligen Fachabteilung. Für die kardiologische Rehabilitation im Jahre 2022 zählt die Statistik insgesamt 61.204 Rehabilitanden aus 146 ausgewerteten Fachabteilungen, diese werden hier im Vergleich zu der Grundgesamtheit aller im Instrument erfassten Rehabilitanden der DRV dargestellt (N = 796.953). Grundlage ist der Bericht zur Rehabilitandenstruktur für das Jahr 2022.

Der Anteil der Anschlussrehabilitationen (AHB-Verfahren) in der kardiologischen Rehabilitation war, wie auch in den letzten Jahren, mit 70% vergleichsweise hoch. In der hier ausgewählten Kohorte wurden 13% der Leistungen ambulant durchgeführt (Tabelle 7/6). Insgesamt ist der Anteil an ambulanten Leistungen in den letzten Jahren weitestgehend konstant geblieben. Ein funktionierendes, durch die Kostenträger unterstütztes und gefördertes Netzwerk lokaler Versorgungsstrukturen ist hierfür

### Verteilung der kardiologischen Rehabilitanden

		Rehabilitation gesamt	Kardiologische Rehabilitation
		N= 796.953	N= 61.204
Geschlecht	Männlich	50%	78%
	Weiblich	50%	22%
Alter	Jahre	53,0	55,3
Staatsangehörigkeit	Deutsch	92%	89%
	Andere	8%	11%
Art der Durchführung	Stationär	85%	87%
	Ambulant	15%	13%
Anschlussrehabilitation (AHB)	Anteil	36%	70%

Darstellung auf Basis der Reha-Qualitätssicherung der DRV

Tab. 7/6: Basismerkmale im Vergleich

## Beschäftigungsverhältnisse

Beschäftigung	Rehabilitation gesamt	Kardiologische Rehabilitation
	N = 796.953	N = 61.204
Vollzeit	66%	81%
Teilzeit	18%	10%
arbeitslos	5%	5%
Andere/nicht erwerbstätig	11%	4%

Darstellung auf Basis der Reha-Qualitätssicherung der DRV

Tab. 7/7: Arbeit vor Antragstellung

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 Rehabilitation der 61.204 kardiologischen Rehabilitanden erfolgte entsprechend der Auswertung von Fachabteilungsschlüsseln in insgesamt 146 Fachabteilungen mit überwiegend kardiologischem oder angiologischem Schwerpunkt, teilweise jedoch auch anderen Schwerpunkten. Im Vergleich zur Kontrollgruppe waren Frauen in der kardiologischen Rehabilitation deutlich unterrepräsentiert. Im Jahr 2022 waren 78% Männer und nur 22% Frauen (Tabelle 7/6). Im erwerbsfähigen Alter – auch unter Berücksichtigung der Versichertenstruktur – sind Männer häufiger in der kardiologischen Rehabilitation vertreten als Frauen. Bei Frauen verschiebt sich entsprechend epidemiologischer Untersuchungen der Erkrankungsgipfel bei der dominierenden Diagnose der ischämischen Herzkrankheit um ca. 10 Jahre und findet sich somit eher im Rentenalter.<sup>10</sup> Das Durchschnittsalter in der Rehabilitation der Rentenversicherung lag insgesamt bei knapp 53 Jahren. Die Rehabilitanden in der kardiologischen Rehabilitation waren mit 55,3 Jahren signifikant älter, dabei waren die Männer im Schnitt 55,4 Jahre alt und die Frauen 54,9 Jahre alt. Bezüglich ihrer Nationalität waren 89% der kardiologischen Rehabilitanden und 92% der Vergleichsgruppe deutscher Staatsbürgerschaft (Tabelle 7/6).

Mit 81% waren kardiologische Rehabilitanden deutlich häufiger in Vollzeit beschäftigt als in Teilzeit. Hier offenbarten sich auch Unterschiede zur Vergleichsgruppe (Tabelle 7/7).

Die Anzahl der nicht Erwerbstätigen war bei den kardiologischen Rehabilitanden mit 4% deutlich niedriger als bei der Vergleichsgruppe mit 11%. Bei diesen Vergleichen muss jedoch die unterschiedliche Geschlechterverteilung (siehe Tabelle 7/6) berücksichtigt werden. So ergaben sich auch bezüglich der Stellung im Beruf zwischen den kardiologischen Rehabilitanden sowie der Vergleichskohorte Unterschiede (Tabelle 7/8).

Zusätzlich zur Stellung im Beruf wird auch die Berufsgruppe der Rehabilitanden erfasst. Insgesamt waren die Rehabilitanden über viele Berufsgruppen hinweg verteilt mit Häufung von Berufen im Handel und Verkehr, in der Metallverarbeitung sowie in Verwaltungs- und Organisationsberufen. Bei Aufnahme in die Reha-Einrichtung werden die Rehabilitanden regelhaft nach ihren Arbeitsunfähigkeitszeiten in den zwölf Monaten vor der Rehabilitation gefragt und die Angaben im Entlassungsbericht dokumentiert. Entsprechend der Angaben waren 9% der kardiologischen Rehabilitanden durchgehend arbeitsfähig. 65% der kardiologischen Rehabilitanden berichteten Arbeitsunfähigkeitszeiten bis unter drei Monaten, 11% Zeiten zwischen drei und sechs Monaten und 12% Arbeitsunfähigkeitszeiten von sechs und mehr Monaten. Die Rehabilitanden der Vergleichsgruppe hatten vergleichsweise längere Arbeitsunfähigkeitszeiten zu verzeichnen (Tabelle 7/9).

## Art der Beschäftigung

Stellung im Beruf/Erwerbsleben	Rehabilitation gesamt	Kardiologische Rehabilitation
	N = 796.953	N = 61.204
nicht erwerbstätige	11 %	4 %
Auszubildende	1 %	0 %
ungelernte Arbeitende	5 %	4 %
angelernte Arbeitende in anerkanntem Anlernberuf	4 %	5 %
Facharbeitende	20 %	25 %
Meister, Polier	1 %	1 %
Angestellte	57 %	58 %
Selbständige	2 %	5 %

Darstellung auf Basis der Reha-Qualitätssicherung der DRV

Tab. 7/8: Stellung im Beruf/Erwerbsleben

## Arbeitsunfähigkeitszeiten

Arbeitsfähigkeit in den letzten 12 Monaten vor Rehabilitation	Rehabilitation gesamt	Kardiologische Rehabilitation
	N = 796.317	N = 61.198
keine Arbeitsunfähigkeitszeiten	9 %	9 %
bis unter 3 Monate arbeitsunfähig	42 %	65 %
3 bis unter 6 Monate arbeitsunfähig	13 %	11 %
6 und mehr Monate arbeitsunfähig	25 %	12 %
nicht erwerbstätig	11 %	3 %
Arbeitsfähigkeit bei Reha-Entlassung	N = 796.383	N = 61.198
keine Aussage möglich	1 %	1 %
arbeitsfähig	34 %	25 %
arbeitsunfähig	56 %	73 %
Beurteilung nicht erforderlich	9 %	1 %

Darstellung auf Basis der Reha-Qualitätssicherung der DRV

Tab. 7/9 Arbeitsunfähigkeitszeiten

Bezogen auf die Arbeitsfähigkeit bei Entlassung wurden 73 % der kardiologischen Rehabilitanden als arbeitsunfähig eingeschätzt. In der Vergleichsgruppe waren dies jedoch nur 56 % der berufstätigen Rehabilitanden (Tabelle 7/9).

### 7.2.3 Sozialmedizinische Merkmale kardiologischer Rehabilitanden

Alle Rehabilitanden der Rentenversicherung werden bei Entlassung durch die Ärzte der Reha-Einrichtung

## Leistungsfähigkeit im letzten Beruf

Leistungsfähigkeit im letzten Beruf Arbeitsstunden pro Tag	Rehabilitation gesamt	Kardiologische Rehabilitation
	N = 796.953	N = 61.204
6 Stunden und mehr	69%	81%
3 bis unter 6 Stunden	6%	4%
unter 3 Stunden	17%	15%
Ohne Aussage	8%	0%

Darstellung auf Basis der Reha-Qualitätssicherung der DRV

Tab. 7/10 Leistungsfähigkeit im letzten Beruf/in letzter Tätigkeit

## Leistungsfähigkeit auf dem Arbeitsmarkt

Leistungsfähigkeit andere Tätigkeit Arbeitsstunden pro Tag	Rehabilitation gesamt	Kardiologische Rehabilitation
	N = 796.953	N = 61.204
6 Stunden und mehr	83%	94%
3 bis unter 6 Stunden	3%	2%
unter 3 Stunden	5%	4%
Ohne Aussage	8%	0%

Darstellung auf Basis der Reha-Qualitätssicherung der DRV

Tab. 7/11 Leistungsfähigkeit für andere Tätigkeit auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt

bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit im Erwerbsleben beurteilt. Die doppelte Transformation von (1.) geschädigten Körperfunktionen und beeinträchtigter Teilhabe in qualitative Leistungseinschränkungen und hiervon (2.) in quantitative Leistungseinschränkungen unter Berücksichtigung des Abgleichs von Leistungsvermögen und Anforderungen an die Tätigkeit ist ein komplexer Beurteilungsprozess. Die Leitlinie „Sozialmedizinische Beurteilung von Menschen mit koronarer Herzkrankheit“<sup>11</sup> trägt dazu bei, eine zuverlässige und nachvollziehbare sozialmedizinische Beurteilung zu ermöglichen.

Die sozialmedizinische Beurteilung als Bestandteil der Entlassungsdokumentation erfolgt sowohl für die zuletzt ausgeübte Tätigkeit (Tabelle 7/10) als auch für den allgemeinen Arbeitsmarkt (Tabelle 7/11). Die Beurteilung bezieht sich auf einen Zeitraum von sechs Monaten nach Abschluss der Rehabilitation. Sie unterscheidet jeweils tägliche Zeiträume, für die ein Leistungsvermögen besteht.

Die Rehabilitanden der kardiologischen Rehabilitation waren aus Sicht des beurteilenden Arztes häufiger in der Lage die zuletzt ausgeübte Tätigkeit auszuüben als die Vergleichsgruppe. 81 % der kardiologischen Rehabilitanden, jedoch nur 69 % der Rehabilitanden in der Somatik, waren weiterhin in der Lage, die letzte Tätigkeit sechs Stunden und mehr (vollschichtig) auszuüben. Für 17 % der Rehabilitanden in der Vergleichsgruppe kam die letzte Tätigkeit gesundheitsbedingt nicht mehr in Frage, bei den kardiologischen Rehabilitanden waren es 15 %.

Während ein vollschichtiges Leistungsvermögen auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt für 94 % der kardiologischen Rehabilitanden gesehen wurde, traf dies nur auf 83 % der Vergleichsgruppe zu. 4 % der kardiologischen und 5 % der Vergleichsgruppe waren aufgrund ihrer gesundheitlichen Beeinträchtigungen nicht mehr in der Lage, irgendeine Tätigkeit drei Stunden oder länger am Tag auszuüben.

## 7.2.4 Ergebnis der kardiologischen Rehabilitation und Empfehlungen zur Reha-Nachsorge

Aus Sicht der behandelnden Reha-Ärzte konnten 82 % der kardiologischen Patienten die Rehabilitation in gebesserten Zustand verlassen. Bei 14 % blieb der Status unverändert. Eine Verschlechterung wurde für unter 1 % der kardiologischen Rehabilitanden angenommen. Ein Stückweit in Kontrast hierzu steht der Status zur Arbeitsfähigkeit. 73 % der kardiologischen Rehabilitanden wurden arbeitsunfähig aus der Rehabilitation entlassen, in der Vergleichsgruppe waren es nur 56 % (s. o.).

Neben einer bedarfsgerechten Therapie während der Rehabilitation hat die Reha-Einrichtung die Möglichkeit, nachfolgende und ergänzende Leistungen einzuleiten oder zu empfehlen. Die Bemühungen, hierdurch ein besseres Reha-Ergebnis zu erzielen, zeigen sich im Anteil der Rehabilitanden, für die entsprechende Empfehlungen abgegeben werden. Bezüglich des Bedarfs an Nachsorge zeigen sich zum Teil deutliche indikationsbezogene Unterschiede (Tabelle 7/12).

Während kardiologische Rehabilitanden deutlich häufiger die Empfehlung für Rehabilitationssport (z.B. in Herzgruppen) bekamen, erhielten die der Vergleichsgruppe deutlich häufiger die Empfehlung für eine Reha-Nachsorge (z.B. intensivierte Reha-Nachsorge/IRENA) sowie für Funktionstraining und die Empfehlung eine Selbsthilfegruppe in Anspruch zu nehmen. Kardiologische Rehabilitanden benötigten häufiger weitergehende Kontrollen von Laborwerten und Medikamentenanpassungen, jedoch wesentlich weniger Heil- und Hilfsmittel bzw. Physio- und Ergotherapie als die Vergleichsgruppe.

## 7.2.5 Sozialmedizinischer Verlauf

Die zuvor dargestellten Ergebnisse der Erfolgsbeurteilung durch die Rehabilitanden und der sozialmedizinischen Beurteilung durch die Ärzte der Reha-Einrichtungen zeigen sich auch im sozialmedizinischen Verlauf.<sup>12</sup> Ausgewertet wird, welcher Anteil der Pflichtversicherten innerhalb von zwei Jahren nach der Rehabilitation Beiträge zur Rentenversicherung geleistet hat und damit die Zielstellung der Rehabilitation der Rentenversicherung (Erwerbsfähigkeit) umsetzen kann. Obwohl die

### Empfehlungen für die Nachsorge

Empfehlung	Rehabilitation gesamt	Kardiologische Rehabilitation
	N = 796.953	N = 61.204
Kontrolle Laborwerte/Medikamente	54 %	88 %
stationäre Behandlung/Operation	4 %	3 %
Suchtberatung	2 %	0 %
psychologische Beratung/Psychotherapie	25 %	10 %
Heil- und Hilfsmittel inkl. Physiotherapie und Ergotherapie	40 %	7 %
stufenweise Wiedereingliederung	6 %	8 %
Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben prüfen	10 %	8 %
Rehabilitationssport	14 %	40 %
Funktionstraining	1 %	0 %
Reha-Nachsorge	31 %	13 %
Selbsthilfegruppe	8 %	2 %

Darstellung auf Basis der Reha-Qualitätssicherung der DRV

Tab. 7/12 Auswahl an Empfehlungen für Nachsorge

Rentenversicherungsbeiträge überwiegend aus Erwerbstätigkeit resultieren, sind auch Zahlungen aus Arbeitslosigkeit und Arbeitsunfähigkeit möglich. Weiterhin werden die Anteile aufgezeigt, welche in dem Zeitraum aus dem Erwerbsleben durch Erwerbsminderungsrente, Altersrente oder Tod ausscheiden. Nachweisbare Einflussgrößen in Bezug auf den Verbleib im Erwerbsleben sind beispielsweise Alter, Art und Schweregrad der Erkrankung, gesundheitliche Einschränkungen oder Behinderungen, Qualifikationsdefizite, Arbeitslosigkeit oder die aktuelle Arbeitsmarktsituation. Die detaillierten Ergebnisse des sozialmedizinischen Verlaufs in der kardiologischen Rehabilitation wurden im Herzbericht 2022 vorgestellt.<sup>13</sup> Im Ergebnis liegen für den sozialmedizinischen Verlauf die Daten der Rehabilitanden aus dem Jahre

2019 als Verlaufsbeobachtung vor. Der Status zwei Jahre nach Reha lässt sich für kardiologische Fachabteilung folgendermaßen zusammenfassen: Insgesamt konnten 49.189 kardiologische Rehabilitationen aus 137 Fachabteilungen ausgewertet werden. 76 % der Rehabilitanden sind zwei Jahre nach Rehabilitation im Erwerbsleben verblieben, nur 7 % sind mit einer Erwerbsminderung, 17 % mit einer Altersrente ausgeschieden, die Todesrate betrug unter 1 %. Diese Ergebnisse liegen auf demselben Niveau wie der Zweijahreswert im Vorjahr. Insgesamt gelingt also, unter Beachtung des vergleichsweise hohen Altersdurchschnitts in der kardiologischen Rehabilitation, im ganz überwiegenden Maße die Wiedereingliederung in das Erwerbsleben. Somit wird das gesetzliche Ziel der Rehabilitation der Rentenversicherung klar erfüllt.

---

## Literatur

- 1 Rauch B et al. 2021. 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).
- 2 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).
- 3 Visseren FLJ et al. 2021. ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur J Prev Cardiol* 2021.
- 4 Ambrosetti M et al. 2021. 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* 2021; 28(5): 460–95.
- 5 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 (European Journal of Preventive Cardiology)* 2021; Jan 26: zwaa121.
- 6 Salzwedel A et al. 2020. Effectiveness of comprehensive cardiac rehabilitation in coronary artery disease patients treated according to contemporary evidence based medicine: Update of the Cardiac Rehabilitation Outcome Study (CROS-II). *Eur J Prev Cardiol* 2020; 27(16): 1756–74.
- 7 World Health Organization: International classification of functioning, disability and health: ICF. Geneva: WHO 2001.
- 8 Reimann A et al. 2006. Rahmenbedingungen der kardiologischen Rehabilitation und Prävention. Deutsche Rentenversicherung Bund, Berlin.
- 9 Deutsche Rentenversicherung (2015). Reha-Bericht: 2015. Die medizinische u. berufliche Rehabilitation der Rentenversicherung im Licht der Statistik. Deutsche Rentenversicherung Bund, Berlin.
- 10 Löwel H et al. 2006. Themenheft 33: Koronare Herzkrankheit und akuter Myokardinfarkt. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Robert Koch Institut.
- 11 Deutsche Rentenversicherung (2015). Leitlinien für die sozialmedizinischen Begutachtung. Sozialmedizinische Beurteilung von Menschen mit koronarer Herzkrankheit. Berlin: Deutsche Rentenversicherung Bund, Berlin.
- 12 Klosterhuis H et al. 2004. Verlaufsorientierte Auswertungen zur Rehabilitation-aktuelle Ergebnisse aus der Reha-Statistik-Datenbasis. Deutsche Rentenversicherung, 5, 287-296.
- 13 Falk J et al. 2023. Kardiovaskuläre Rehabilitation. Deutscher Herzbericht 2022. Frankfurt: Deutsche Herzstiftung e.V.

# 8. Strukturelle Entwicklung der Herzmedizin

Das Kapitel gibt einen Überblick über die Angebots- und Leistungsstrukturen 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. Volker Rudolph (Bad Oeynhausen)  
Prof. Dr. Eckart Fleck (Berlin);

für die DGTHG: Prof. Dr. Stephan Ensminger (Lübeck)

Dank der Entwicklungen in Technik und wissenschaftlicher Bearbeitung verändern sich Möglichkeiten und Vorgehensweisen in der Herz-Kreislauf-Medizin. Damit sind Erfordernisse an das Gesundheitssystem im Bereich der Herz-Kreislauf-Erkrankungen einem stetigen Wandel unterworfen. Veränderungen über die Jahre, hier in Trends gefasst, stehen in Verbindung mit den Auswirkungen auf 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 2022, berufstätig

Nach den Daten der Bundesärztekammer waren am 31.12.2022 in Deutschland insgesamt 3.673 Kardiologen berufstätig. Im Jahre 2002 waren es 2.939 berufstätige Kardiologen gewesen, womit sich die

### Berufstätige Kardiologen – 2016 versus 2022

Land	Berufstätige Kardiologen 2016		Berufstätige Kardiologen 2022	
	Anzahl	Einwohner pro Kardiologe	Anzahl	Einwohner pro Kardiologe
Baden-Württemberg	651	16.823	570	19.790
Bayern	996	12.983	883	15.141
Berlin	227	15.748	211	17.797
Brandenburg	102	24.457	99	25.991
Bremen	42	16.161	37	18.510
Hamburg	167	10.841	147	12.872
Hessen	328	18.942	313	20.420
Mecklenburg-Vorpommern	72	22.370	64	25.443
Niedersachsen	426	18.652	375	21.707
Nordrhein-Westfalen	554	32.293	330	54.967
Rheinland-Pfalz	190	21.400	171	24.323
Saarland	25	39.866	20	49.633
Sachsen	208	19.624	196	20.848
Sachsen-Anhalt	72	31.059	59	37.062
Schleswig-Holstein	153	18.836	133	22.205
Thüringen	79	27.318	65	32.721
<b>Deutschland</b>	<b>4.292</b>	<b>19.227</b>	<b>3.673</b>	<b>22.967</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten der Bundesärztekammer

Tab. 8/1: Berufstätige Kardiologinnen und Kardiologen in den Jahren 2016 und 2022

Zahl im Jahr 2022 um 25,0% gegenüber 2002 erhöht hat. Im Vergleich zum Jahr 2016 zeigt sich jedoch 2022 bundesweit ein Rückgang der berufstätigen Kardiologinnen und Kardiologen, der am stärksten in NRW ausgeprägt war. Die dichteste Versorgung in der Kardiologie ist in den Ländern Hamburg, Bayern, Berlin und Bremen zu verzeichnen (Tabelle 8/1). Die geringste Versorgungsdichte wiesen das Saarland, Sachsen-Anhalt, NRW und Thüringen auf.

### 8.1.2 Herzchirurgen, berufstätig

Nach den Daten der Bundesärztekammer waren am 31.12.2022 in Deutschland insgesamt 1.198 (2021: 1.175) Fachärzte mit der Gebietsbezeichnung Herzchirurgie und 23 (2021: 28) mit der (älteren) Schwerpunktbezeichnung Thorax- und Kardiovaskularchirurgie berufstätig. Die dichteste Versorgung mit Herzchirurgen hatte Hamburg (Tabelle 8/2 B), gefolgt von Bremen, Sachsen-Anhalt und

dem Saarland. Die geringste Versorgungsdichte mit Herzchirurgen hatte Sachsen, gefolgt von Thüringen und Baden-Württemberg. Während in Sachsen 92.867 Einwohner von einem Facharzt versorgt werden, sind es in Hamburg 37.100 Einwohner. Daraus wird deutlich, dass Regionen mit Zentren auch Patienten aus einem weiteren Umfeld anziehen. In den Stadtstaaten Bremen und Hamburg werden auch viele Patienten aus dem Umland behandelt.

### 8.1.3 Herzchirurgische Fachabteilungen in Deutschland

Im Jahr 2022 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 2022 im Durchschnitt etwa 1 Million Einwohner auf eine

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

Land	Einwohner 31.12.2016	Herzchirurgen 2016	Thorax- und Kardiovaskularchirurgen 2016	Summe 2016	Einwohner pro Arzt 2016
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. 8/2 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? – 2022

Land	Einwohner 31.12.2022	Herzchirurgen 2022	Thorax- und Kardiovaskular- chirurgen 2022	Summe 2022	Einwohner pro Arzt 2022
Baden-Württemberg	11.280.257	136	3	139	81.153
Bayern	13.369.393	186	5	191	69.997
Berlin	3.755.251	49	0	49	76.638
Brandenburg	2.573.135	32	1	33	77.974
Bremen	684.864	16	0	16	42.804
Hamburg	1.892.122	49	2	51	37.100
Hessen	6.391.360	80	2	82	77.943
Mecklenburg-Vorpommern	1.628.378	24	0	24	67.849
Niedersachsen	8.140.242	105	0	105	77.526
Nordrhein-Westfalen	18.139.116	295	4	299	60.666
Rheinland-Pfalz	4.159.150	59	4	63	66.018
Saarland	992.666	17	1	18	55.148
Sachsen	4.086.152	44	0	44	92.867
Sachsen-Anhalt	2.186.643	40	1	41	53.333
Schleswig-Holstein	2.953.270	41	0	41	72.031
Thüringen	2.126.846	25	0	25	85.074
<b>Deutschland</b>	<b>84.358.845</b>	<b>1.198</b>	<b>23</b>	<b>1.221</b>	<b>69.090</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten der Bundesärztekammer

Tab. 8/2 B: Bundesländervergleich: Zahl der berufstätigen Fachärzte für Herzchirurgie bzw. Thorax- und Kardiovaskularchirurgie und Einwohner pro berufstätigem Facharzt im Jahr 2022

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.

### 8.1.3.1 Leistungen der Fachabteilungen für Herzchirurgie

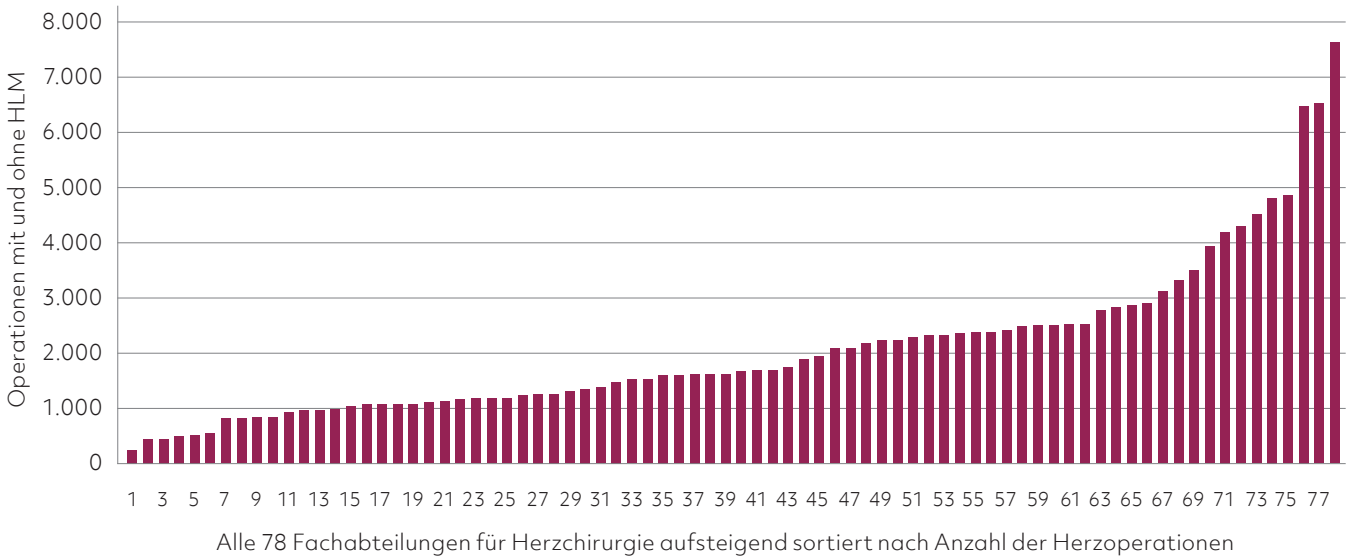
In den 78 Fachabteilungen für Herzchirurgie wurden im Jahr 2022 insgesamt 162.167 Herzoperationen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) durchgeführt. Im Durchschnitt entfielen damit auf ein Zentrum 2.079 Eingriffe. Die Spannweite reichte dabei von 260 bis 7.634 Operationen (Abbildung 8/1) pro Zentrum. In vier der Fachabteilungen für

Herzchirurgie (5,1 %) wurden weniger als 500 Herzoperationen mit und ohne HLM jährlich durchgeführt, in zehn Abteilungen (12,8 %) 501 bis 1.000 Operationen, in 18 Abteilungen (23,1 %) 1.001 bis 1.500 Operationen, in 13 Abteilungen (16,7 %) 1.501 bis 2.000 Operationen, in 13 Abteilungen (16,7 %) 2.001 bis 2.500 Operationen und in acht Abteilungen (10,3 %) 2.501 bis 3.000 Herzoperationen.

12 der Fachabteilungen (15,4 %) 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 33 im Vergleich zum Vorjahr gestiegen.

In den 78 Fachabteilungen für Herzchirurgie wurden im Jahr 2022 insgesamt 61.696 (2021: 61.272) Herzoperationen mit HLM durchgeführt. Im Durchschnitt entfielen auf eine Abteilung 791 derartige Eingriffe.

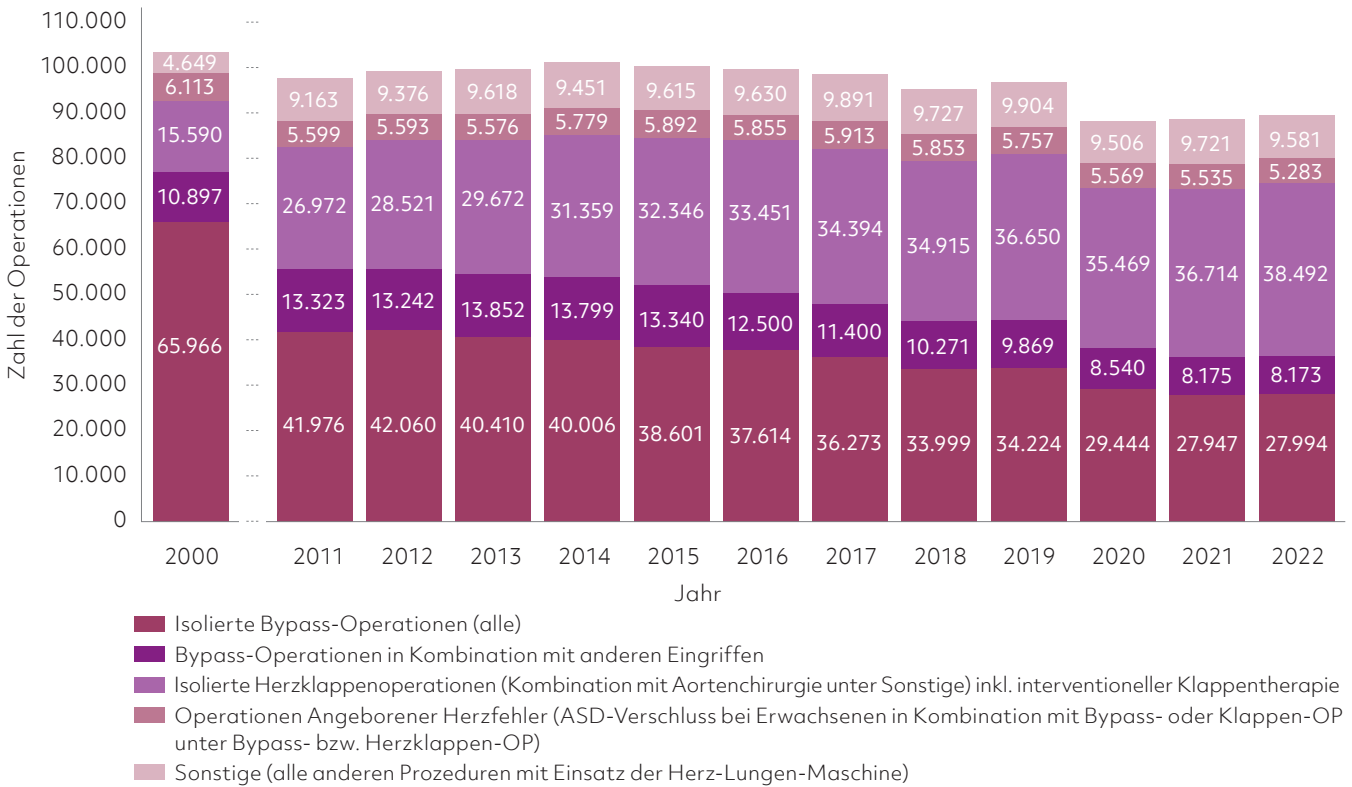
## Operationszahlen der einzelnen herzchirurgischen Fachabteilungen in Deutschland insgesamt



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 2022

## Ausgewählte Operationen 2000, 2011 – 2022 (inkl. interventioneller Herzklappentherapie)



Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 8/2: Entwicklung ausgewählter herzchirurgischer Operationen im Jahr 2000 sowie in den letzten 12 Jahren (Details in den einzelnen Kapiteln)

### 8.1.3.2 Entwicklung der Herzoperationen mit und ohne HLM von 2011 bis 2022

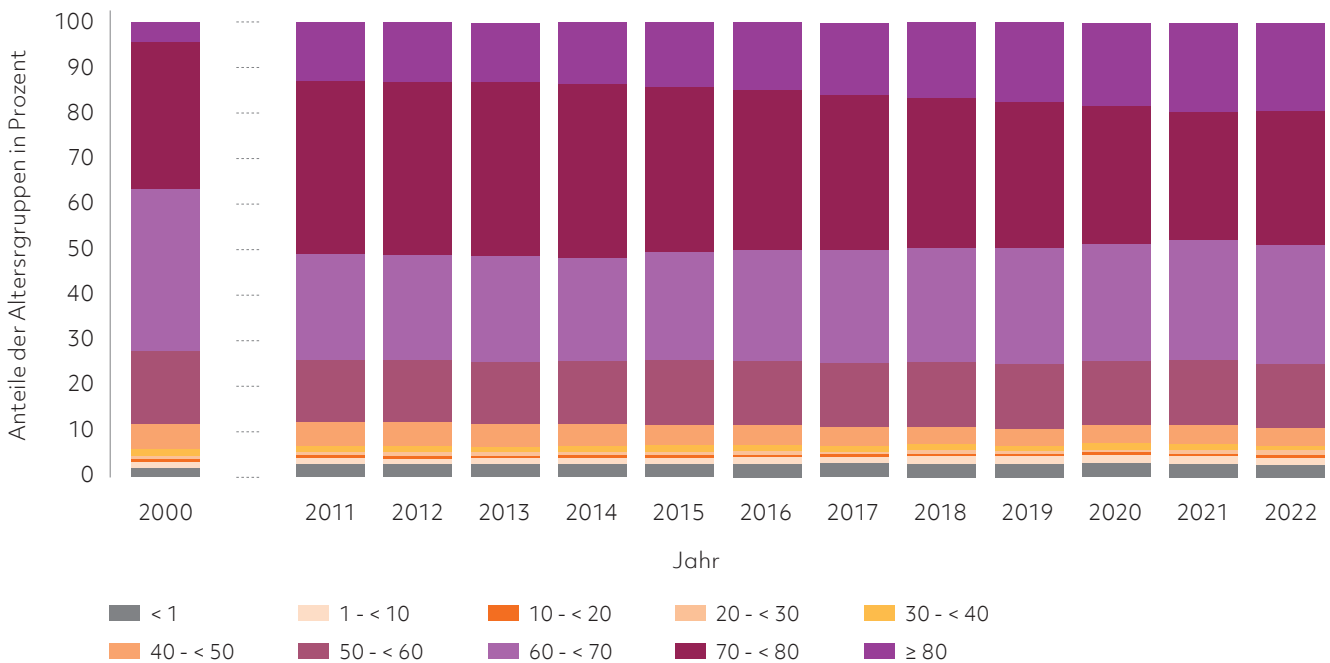
Im Zeitraum von 2011 bis 2022 ist die Zahl der Herzoperationen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) zurückgegangen (2011: 97.033, 2022: 89.523). Bypass-Operationen und Herzklappenoperationen bilden den Großteil der herzchirurgischen Leistungen (Abbildung 8/2). Die einzelnen Operationsverfahren und ihre Bedeutung werden in den jeweiligen erkrankungsspezifischen Kapiteln des Deutschen Herzberichtes näher erläutert.

Gerade bei den isolierten Herzklappenoperationen findet durch die Etablierung der kathetergestützten Aortenklappenimplantation (TAVI) ein Strukturwandel statt, der zu einer deutlichen Abnahme der „offen chirurgisch“ implantierten Herzklappenprothesen geführt hat und noch weiter führen wird. Näheres zu den einzelnen Verfahren findet sich in Kapitel 3.

### 8.1.3.3 Entwicklung der Altersstruktur der operierten Herzpatienten von 2011 bis 2022

Die Entwicklung in der Herzchirurgie folgt in ihrer Häufigkeit der demografischen Entwicklung. Die Entwicklung risikoärmerer OP-Verfahren bewirkte eine Verlagerung in die höheren Altersgruppen. Der Anteil der Patienten in der Altersgruppe der 40- bis unter 50-Jährigen reduzierte sich von 5,2% im Jahr 2011 auf 3,8% im Jahr 2022, 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 26,4%. Der Anteil der Patienten in der Altersgruppe der 70- bis unter 80-Jährigen ist von 38,2% auf 29,1% gesunken, in der Altersgruppe der ab 80-Jährigen von 12,8% auf 19,5% 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 2022<sup>1</sup>

### 8.1.3.4 Verlagerung der Herzoperationen in die höheren Altersgruppen 2011 bis 2022

Im Zeitraum von 2011 bis 2022 ist die absolute Anzahl der Herzoperationen in der Altersgruppe der 70- bis unter 80-Jährigen von 38.333 auf 27.335 gesunken und in der Altersgruppe der ab 80-Jährigen von 12.788 auf 18.330 angestiegen. Der Anteil der Herzoperationen für diese beiden Altersgruppen ist in diesem Zeitraum von 51,0% auf 48,6% gesunken. In der Altersgruppe der 50- bis unter 60-Jährigen ist ein Rückgang von 13.734 auf 13.432 und in der Altersgruppe der 60- bis unter 70-Jährigen ein Anstieg von 23.457 auf 24.769 Herzoperationen zu verzeichnen.

### 8.1.3.5 Herztransplantation/ Herz-Lungen-Transplantation

Die Zahl der Transplantationszentren (Herz) ist im Jahr 2022 mit insgesamt 18 Zentren weiterhin zu hoch (25 Zentren im Jahr 2003). Im Jahr 2022 führten nur 10 Zentren (2021: 10) mehr als 10 Transplantationen pro Jahr durch. Eine weitere Reduktion der Transplantationszentren wird angestrebt. In zwei

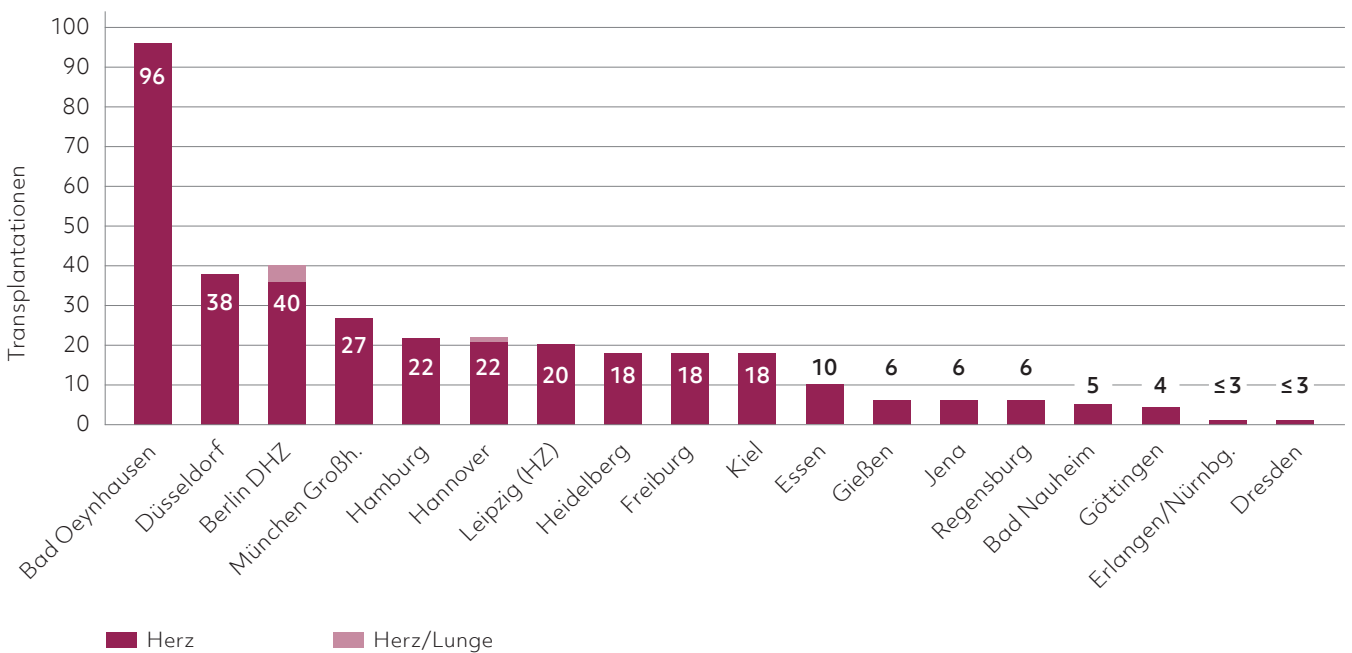
Zentren (2021: 2) wurden 2022 auch kombinierte Herz-Lungen-Transplantationen durchgeführt (Abbildung 8/4). Näheres siehe auch Kapitel 5.4.3.

## 8.2 Bildgebende Verfahren bei Herzkrankheiten

Für die DGK: Prof. Dr. Volker Rudolph (Bad Oeynhausen) 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-Kreislauf-Erkrankungen. 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, zum Teil erst möglich geworden und nehmen an Bedeutung und Anwendung deutlich zu. Zur sachgerechten Nutzung und Schulung sind spezielle Curricula durch

## Häufigkeit von Herztransplantationen nach Transplantationszentren



Darstellung auf Grundlage von Daten der Deutschen Stiftung Organtransplantation  
Abb. 8/4: Verteilung der Transplantationshäufigkeit nach Zentren im Jahr 2022

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>

Die bedeutsamste Neuentwicklung im Bereich der nicht-invasiven Bildgebung bei koronarer Herzkrankung in Deutschland stellt der Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses dar, die Computertomographie-Koronarangiographie (CCTA) künftig als ambulante Kassenleistung erbringen zu können. Voraussetzung für die Durchführung ist dabei eine Vortestwahrscheinlichkeit von 15 % für das Vorliegen einer koronaren Herzkrankung oder eine Koronardiagnostik im Kontext eines geplanten operativen Eingriffs. Dabei wurde weiterhin festgelegt, dass eine invasive Koronardiagnostik nur dann durchgeführt werden soll, wenn (1) der Verdacht auf eine stenosierende KHK besteht und durch konservative Maßnahmen keine ausreichende Symptomkontrolle erreicht werden kann, (2) keine ausreichende Auswertbarkeit bei gleichzeitiger Kontraindikation für eine nicht-invasive Ischämiediagnostik vorliegt oder (3) eine akute klinische Verschlechterung im Sinne eines akuten Koronarsyndroms vorliegt. Therapieentscheidungen in Folge der CCTA sollen dabei grundsätzlich unter Einbeziehung radiologischer und kardiologischer Fachexpertise getroffen werden. Weiterhin ist die Befundung von mind. 150 Fällen und Durchführung von mind. 50 Untersuchungen selbstständig oder unter erfahrener Anleitung, die entsprechende Strahlenschutzfachkunde sowie ein Computertomograph mit mind. 64-Detektorzeilen Voraussetzung für die Erbringung der Leistung.

### 8.3 Linksherzkatheter

**Für die DGK: Prof. Dr. Volker Rudolph (Bad Oeynhausen), 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, insbesondere da in den kommenden Jahren hier eine Zunahme zu erwarten ist. 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 2021 übernommen oder die Angaben auf Internet-Seiten der Einrichtung ermittelt. Von den 393 Einrichtungen verfügen 372 (2021: 375) Einrichtungen über insgesamt mindestens 823 (2021: 831) 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 91,1 % der Betreiber von Herzkatheterlaboren in der DGK-Umfrage gibt es eine 24-Stunden-Bereitschaft für die Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom.

##### 8.3.1.1 Einrichtungen und Linksherzkatheter-Messplätze

Einen Hinweis auf die Versorgungsstruktur liefert die Relation von Einrichtungen und Messplätzen: Die 823 (2021: 831) Linksherzkatheter-Messplätze in Deutschland verteilen sich auf 372 Einrichtungen, wie in Tabelle 8/3 dargestellt.

## Einrichtungen mit Linksherzkatheter-Messplätzen

Anzahl HKL pro Einrichtung	2022		
	Anzahl Einrichtungen	Summe HKL	Anteil (%)
1	108	108	29,0
2	161	322	43,3
3	57	171	15,3
4	30	120	8,1
5	5	25	1,3
6	8	48	2,2
7	2	14	0,5
10	0	0	0,0
15	1	15	0,3
<b>Summe</b>	<b>372</b>	<b>823</b>	<b>100,0</b>

Darstellung auf Grundlage der DGK-Erhebungen 2022

Tab. 8/3: Zahl der Einrichtungen (Inst.) mit einem oder mehreren Herzkatheterlaboren/Linksherzkatheter-Messplätzen (HKL) im Jahr 2022

### 8.3.1.2 Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland

Die Verteilung der Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland findet sich in der Tabelle 8/4. Im Mittel über die Bundesländer stand im Jahr 2022 für 67.218 (2021: 67.073) 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 – 2022

#### 8.3.2.1 Zahl der Linksherzkatheter-Untersuchungen

##### Methodik der Erhebung

Für das Jahr 2022 lagen 592 Adressen von Einrichtungen der interventionellen Kardiologie vor, davon waren 54 Unikliniken, 1 Uniklinik im Verbund mit MVZ und Praxis/Praxen, 1 Uniklinik im Verbund mit Praxis/Praxen, 435 Krankenhäuser, 14 medizinische Versorgungszentren (MVZ), 81 Praxen/Praxisgemeinschaften. 3 Krankenhäuser arbeiteten in einem Verbund mit einem MVZ

und 1 Krankenhaus in einem Verbund mit Praxen. 398 Einrichtungen beteiligten sich an der Erhebung (Stichtag: 29.10.2023). Davon waren 300 Krankenhäuser, 8 MVZ, 32 Praxen/Praxiskliniken/Praxisgemeinschaften, 2 Krankenhäuser arbeiteten in einem Verbund mit einem MVZ und 1 Krankenhaus in einem Verbund mit Praxen sowie 51 Universitätskliniken, 1 Universitätsklinik im Verbund mit MVZ, 1 Universitätsklinik im Verbund mit MVZ und Praxis/Praxen. 393 der 398 teilnehmenden Einrichtungen bieten Linksherzkatheter-Untersuchungen an (Tabelle 8/5).

##### Teilnahmequote

Von 448 Einrichtungen lagen Daten vor. Für insgesamt 50 Einrichtungen wurden die Daten von einer anderen Einrichtung in kumulierter Form berichtet. Die Ausschöpfung der Adressdatei für die Leistungszahlen der Herzkatheterlabore 2022 entspricht einer Quote von 76 % (2021: 77 %).

##### Hochrechnung

Im Vergleich zu den Vorjahren wurde für 2022 keine Hochrechnung der Daten vorgenommen. Das Jahr 2022 war das dritte Folgejahr seit Beginn der Pandemie mit erheblichen Auswirkungen auf den Leistungsumfang der kardiologischen Einrichtungen. Die

## Linksherzkatheter-Messplätze nach Bundesländern

Land	Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland		Bevölkerung am 31.12.2022		Einwohner je LHK-Messplatz
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl
Baden-Württemberg	150	12,0	11.280.257	13,4	75.202
Bayern	199	15,9	13.369.393	15,8	67.183
Berlin	58	4,6	3.755.251	4,5	64.746
Brandenburg	44	3,5	2.573.135	3,1	58.480
Bremen	7	0,6	684.864	0,8	97.838
Hamburg	42	3,3	1.892.122	2,2	45.051
Hessen	90	7,2	6.391.360	7,6	71.015
Mecklenburg-Vorpommern	30	2,4	1.628.378	1,9	54.279
Niedersachsen	113	9,0	8.140.242	9,6	72.038
Nordrhein-Westfalen	288	22,9	18.139.116	21,5	62.983
Rheinland-Pfalz	55	4,4	4.159.150	4,9	75.621
Saarland	19	1,5	992.666	1,2	52.246
Sachsen	47	3,7	4.086.152	4,8	86.939
Sachsen-Anhalt	35	2,8	2.186.643	2,6	62.476
Schleswig-Holstein	40	3,2	2.953.270	3,5	73.832
Thüringen	38	3,0	2.126.846	2,5	55.970
<b>Deutschland</b>	<b>1.255</b>	<b>100,0</b>	<b>84.358.845</b>	<b>100,0</b>	<b>67.218</b>

Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes 2022

Tab. 8/4: Anzahl Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland im Jahr 2022

## Linksherzkatheter-Untersuchungen und PCI – 2019 und 2022

	Linksherzkatheter-Untersuchungen		PCI	
	2019	2022	2019	2022
Anzahl insgesamt	726.300	613.504	316.382	252.873
Mittelwert	1.793	1.561	785	643
Min	36	67	0	0
Max	7.842	8.566	4.038	3.244
Basis (berichtende Einrichtungen)	405	393	403	393
Krankenhaus (InEK)	795.758	702.006	348.708	317.701
Ambulanter Bereich (KBV)	72.927	66.997	13.901	14.025
<b>ambulanter und stationärer Bereich</b>	<b>868.685</b>	<b>769.003</b>	<b>362.609</b>	<b>331.726</b>
<b>Trend 2019 zu 2022</b>	<b>-11,5%</b>		<b>-8,5%</b>	

Berechnung auf Grundlage der DGK-Umfrage 2019 und 2022 sowie Daten des InEK und der KBV

Tab. 8/5: Effektiv gemeldete Linksherzkatheter-Untersuchungen (HKI) und Perkutane Koronarinterventionen (PCI) für die Jahre 2019 und 2022

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 2021 und dem Folgejahr 2022 wiedergeben würden. Auf Bundesebene konnte auf die Daten von InEK zurückgegriffen werden.

### **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 2021 die Anzahl 769.155 Untersuchungen und für 2022 die Anzahl 742.574 Untersuchungen aus, das heißt: Es ergibt sich ein Trend von -3,5% von 2021 nach 2022.

Für stationäre Koronarinterventionen werden für den OPS-Code 8-837 für 2021 eine Anzahl von 676.040 Interventionen und für 2022 eine Anzahl von 664.724 Interventionen angegeben, das heißt: Es ergibt sich ein Trend von -1,67%. Im niedergelassenen Bereich weisen die Daten der KBV einen Trend von -3,8% für diagnostische Koronarangiographien und -0,6% für Interventionen aus. Insgesamt zeigt sich sowohl für diagnostische Koronarangiographien als auch für Koronarinterventionen im Vergleich zu 2019 und auch 2016 ein signifikanter Rückgang der durchgeführten Leistungen, der sich am ehesten durch die Anpassung der gängigen Praxis an die aktualisierte Datenlage erklären lässt.

#### **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>5</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 05.03.2024 wurden von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK) 368 Chest-Pain-Units (CPU) zertifiziert.

#### **8.4. Strukturen in der pädiatrischen Kardiologie und Kinderherzchirurgie**

**Für die DGPK: PD Dr. Anja Tengler (München),**

**Prof. Dr. Ulrike Herberg (Aachen);**

**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 waren 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>6</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>6</sup>

Viele angeborene Herzfehler (Ausnahme spontan verschlossene Shuntvitien) bedürfen wegen potenzieller Komplikationen im Langzeitverlauf der

lebenslangen Überwachung durch einen Spezialisten für angeborene Herzfehler.<sup>7</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 2023 unter stationär tätigen Kinderkardiologen Leistungsdaten der Versorgung für das Jahr 2022 ermittelt.

## Kinderkardiologen in ambulanter Praxis



### 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 8/5). Von den etwa 200 Ärzten arbeitet derzeit die große Mehrzahl pädiatrisch und kinderkardiologisch und sind 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).

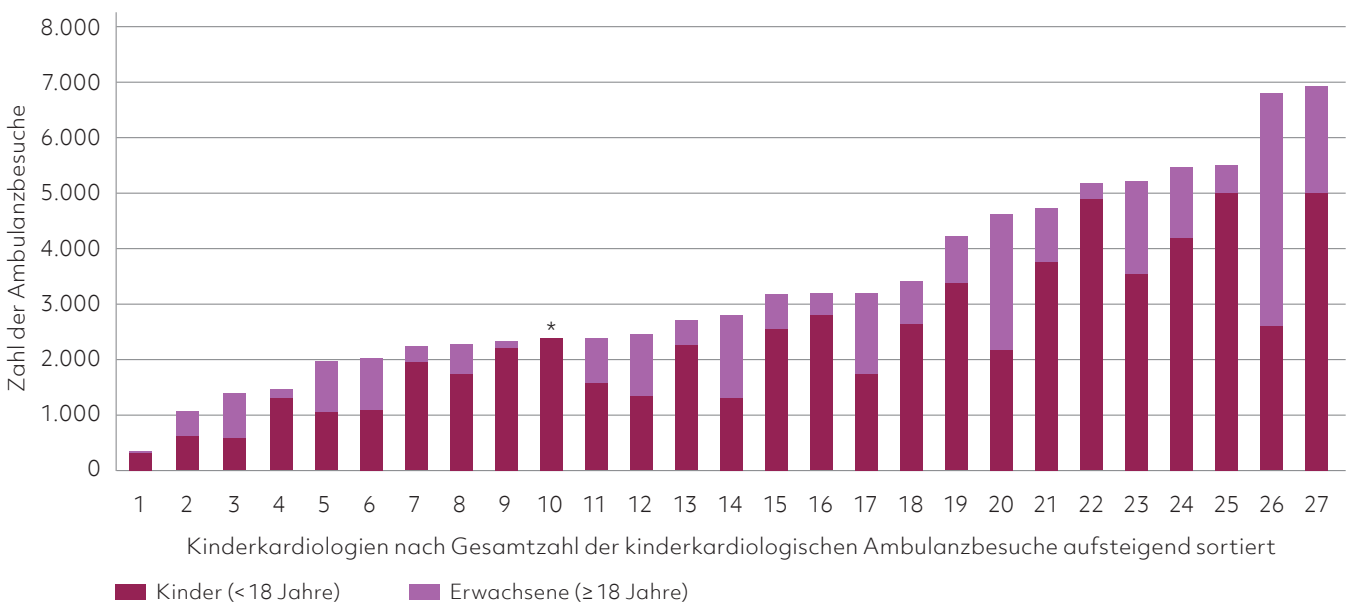
Die Verteilung dieses ambulanten Versorgungsangebots durch drei miteinander verbundene Strukturen ist weitgehend über ganz Deutschland flächendeckend. Inhalte der ambulanten Tätigkeit sind die Diagnostik und Therapie von Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter bis zum vollendeten 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 kinderkardiologische Versorgung in Kliniken

Im Jahre 2022 gab es in Deutschland – gemäß der Umfrage der DGPK-Fachgesellschaft – in 27 der 35 katheterinterventionell und herzchirurgisch arbeitenden Kliniken 64.249 ambulante Untersuchungen und Behandlungen von Kindern unter 18 Jahren. Pro Zentrum entsprach das einem Median

#### Kinderkardiologische Kliniken nach Zahl der Ambulanzbesuche – 2022



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

\*keine Angaben zur Anzahl der ambulanten Behandlungen von Erwachsenen

Darstellung auf Grundlage der DGPK-Umfrage aus den Jahren 2023/2024 über erbrachte Leistungen im Jahr 2022

Abb. 8/6: Ambulante Versorgung in den invasiv/interventionell arbeitenden Kliniken im Jahr 2022

von 2.216 Behandlungen. Zeitgleich wurden in diesen Zentren 25.376 (Median 815) ambulante Untersuchungen und Behandlungen in der Gruppe der Erwachsenen mit angeborenem Herzfehler (EMAH) durchgeführt, wie die Abbildung 8/6 verdeutlicht.

### 8.4.1.3 Die stationäre Versorgung

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

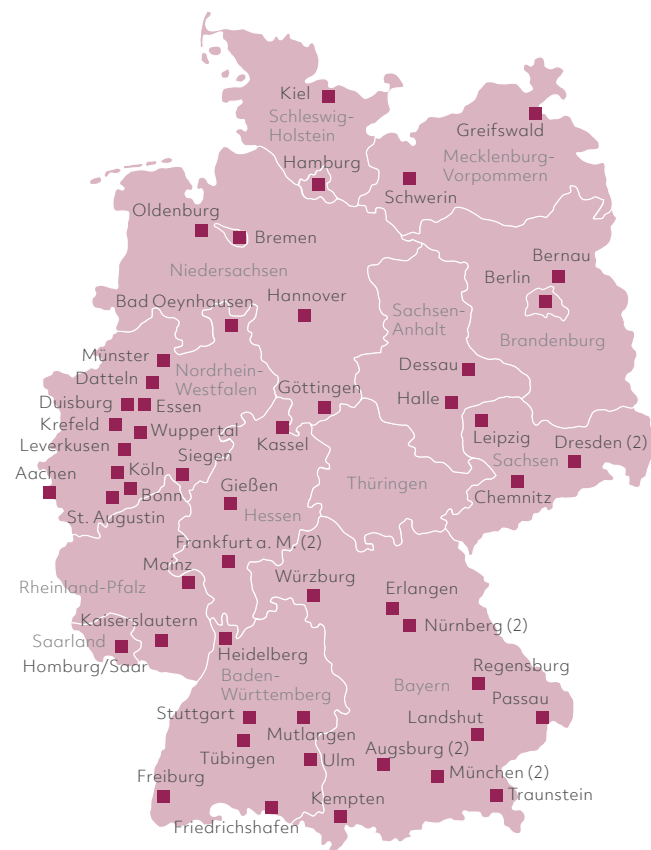
1. in kinderherzkardiologischen und kinderherzkardiologischen Kliniken (meist Universitätskliniken oder Herzzentren).

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 8/7 zeigt die Standorte der Kinderkardiologen an Kliniken für das Jahr 2022.

Eine erfolgreiche Behandlung von Kindern mit angeborenem Herzfehlern erfordert die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Kinderherzchirurgen und Kinderkardiologen. Sowohl die diagnostischen als auch die therapeutischen Entscheidungen sollten gemeinsam getroffen werden. Ebenso soll die intensivmedizinische

#### Kinderkardiologen an Kliniken

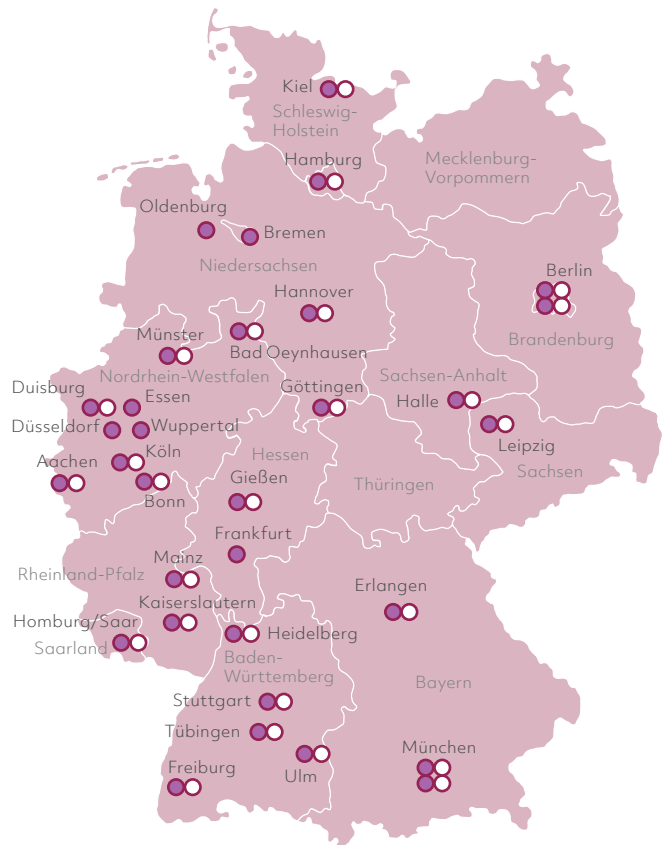


■ Standorte der an Kinderkliniken tätigen Kinderkardiologen  
Insgesamt aktuell ungefähr 290 Kinderkardiologen in Kinderkliniken an 56 Standorten.

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGPK

Abb. 8/7: Standorte der Kinderkardiologen an Kliniken im Jahr 2022

#### Standorte der Kinderherzzentren



#### Standorte

● Herzkatheteruntersuchungen, interventionelle Herzkatheter

#### Operationen angeborener Herzfehler mit HLM

○ 0–17 Jahre

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGPK, der DGTHG und der DGK

Abb. 8/8: Standorte und Leistungsstruktur der Kinderherzzentren im Jahr 2022

Betreuung herzoperierter Kinder interdisziplinär auf einer fachgebundenen pädiatrisch-kardiologischen Intensivstation erfolgen. Gemäß der GBA-Richtlinie „KiHe-RL“ sind die Expertisen der Kinderkardiomanästhesie, des kardiotechnischen Personals und der pädiatrisch-kardiologischen Pflege unentbehrlich.

Die Abbildung 8/8 gibt einen Überblick über die Standorte mit invasiver Herzdiagnostik und/oder Operationen angeborener Herzfehler (Patienten 0–17 Jahre) in Deutschland im Jahr 2022.

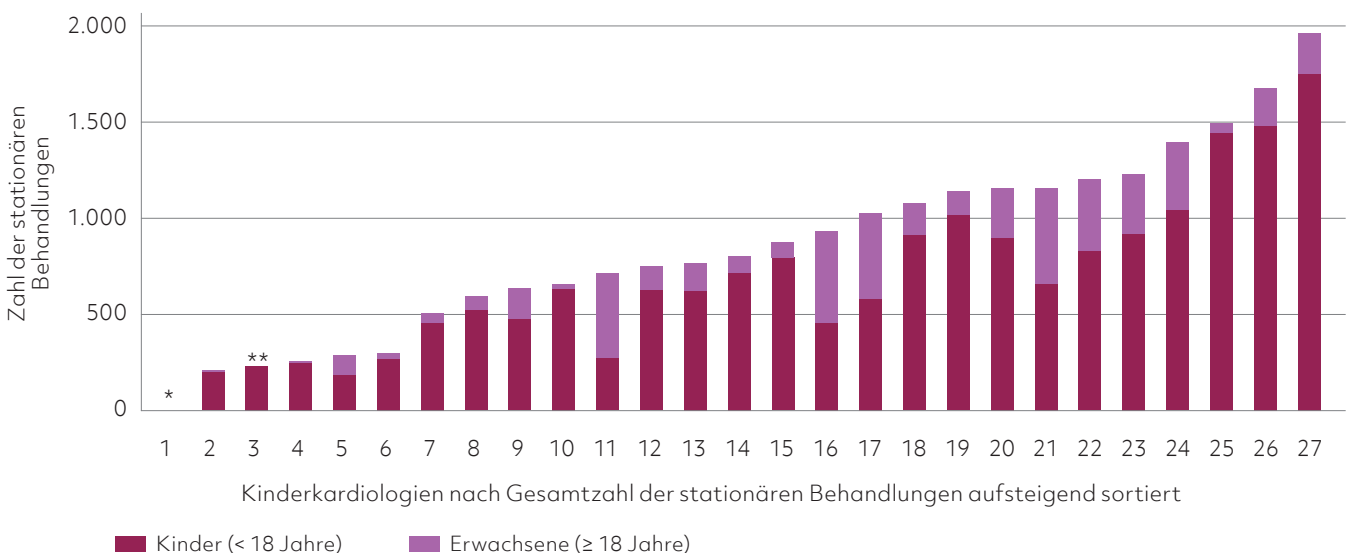
Die Zahl stationärer Fälle kinder-kardiologischer Fälle dieser 27 Kliniken, von welchen eine keine Angaben gemacht hat, lag 2021 gemäß DGPK-Umfrage bei 13.764 Patienten. Für 2022 konnten 18.228 Fälle rückgemeldet werden. Im gleichen Zeitraum waren an stationären Behandlungen bei angeborenen Herzfehlern im Erwachsenenalter 4.746 zu verzeichnen (4.139 gemeldete Fälle im Jahr 2021) (Abbildung 8/9).

## 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 Jugendkardiologie 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

### Kinderkardiologische Kliniken nach Zahl der stationären Behandlungen – 2022



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

\*keine Angaben zur Anzahl der stationären Behandlungen \*\*keine Angaben zur Anzahl der stationären Behandlungen von Erwachsenen ≥ 18 Jahre  
Darstellung auf Grundlage der DGPK-Umfrage aus den Jahren 2023/2024 über erbrachte Leistungen im Jahr 2022

Abb. 8/9: Stationäre Versorgung in den invasiv/interventionell arbeitenden Kliniken aus dem Jahr 2022

## Versorgungsstruktur der EMAH-Patienten



Abb. 8/10: Versorgungsstruktur der EMAH-Patienten, modifiziert nach H. Kaemmerer et al.

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 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 8/10 zeigt diese Versorgungsstruktur.

## Leistungszahlen der zertifizierten EMAH-Zentren

Zentrum	Anzahl der Patienten		Anzahl der Eingriffe		EMAH-zertifizierte Kinderkardiologen am Zentrum	EMAH-zertifizierte Kardiologen am Zentrum
	ambulant	stationär	Interventionen	Operationen		
1	4.173	376	168	107	12	4
2	3.283	311	170			
3	2.551	238	112	73	6	1
4	1.917	310	83	81	6	2
5	1.683	160	45	28	3	2
6	1.511	437	115	49	5	1
7	1.429	350	133	94	6	3
8	1.413	602	190	243	6	0
9	1.241	70	22	22	5	3
10	1.107	133	22	15	3	1
11	931	141	23	29	7	1
12	875	478	41	25	5	3
13	838	202	65	17	3	1
14	832	443	81	67	3	1
15	812	82	18	35	5	1
16	783	95	36	43	2	2
17	754	77	29	48	4	1
18	617	125	45	44	4	0
19	538	48	28	0	7	0
20	520	120		31	1	1
21	426	53	21	19	3	1
22	293	23	24	5	1	1
23	207	99	24	7	1	0
24	174		4	0	2	1
25	160	25	40	0	1	0

Tab. 8/6: Leistungszahlen der 2022 zertifizierten überregionalen EMAH-Zentren zum Zeitpunkt der ersten Zertifizierung

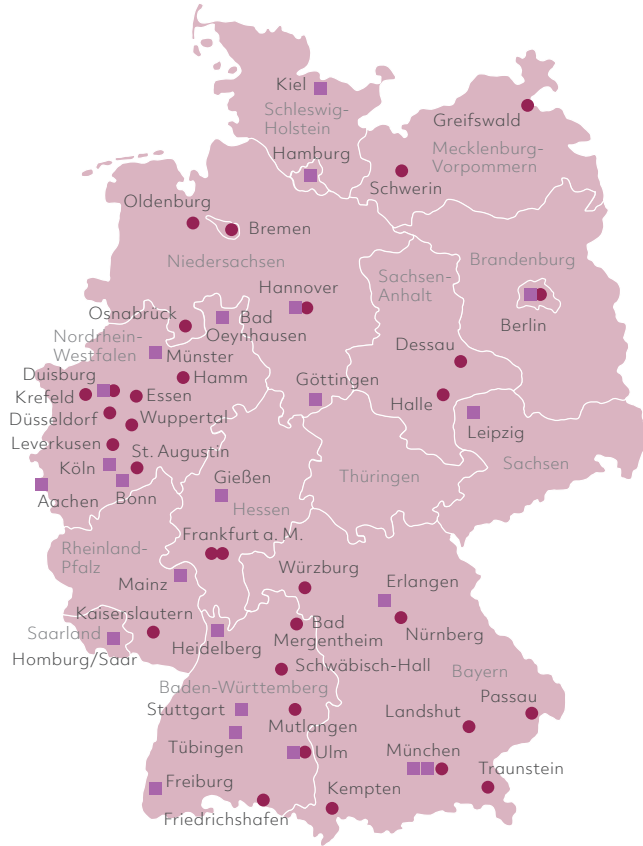
### 8.4.2.1 Träger der EMAH-Versorgung und ihre Leistungszahlen

Bis heute wurden gemeinsam von der DGK, der DGPK und der DGTHG 23 Zentren als „Überregionales EMAH-Zentrum“, sieben Kliniken als „EMAH-Schwerpunkt Kliniken“ und zehn Praxen als „EMAH-Schwerpunktpraxis“ zertifiziert (Stand Juli 2023).

Die überregionalen EMAH-Zentren gaben für 2022 bei Ihrer Zertifizierung die in Tabelle 8/6 zusammengestellten Leistungszahlen an.

Die Abbildung 8/11 gibt einen Überblick über die überregionalen Zentren, die sich in besonderem Maße auf die Versorgung von Erwachsenen mit angeborenem Herzfehler spezialisiert und definierte

## EMAH-Ambulanzen und überregionale EMAH-Zentren



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

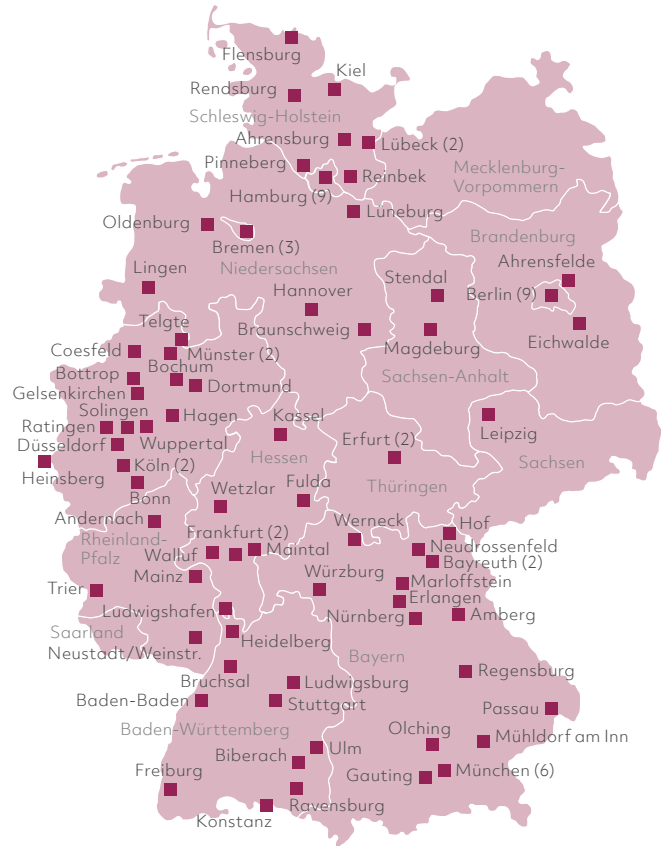
Dargestellt werden ausschließlich Standorte, an denen praktizierende und aktiv behandelnde Ärzte tätig sind.

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGPK

Abb. 8/11: Zertifizierte überregionale EMAH-Zentren und EMAH-Ambulanzen/Sprechstunden an Universitäts- und anderen Kliniken in Deutschland im Jahr 2022

Voraussetzungen nachgewiesen haben (siehe <https://emah.dgk.org>). Dagegen befindet sich der Zertifizierungsprozess für die regionalen Schwerpunktpraxen und -kliniken erst am Anfang der Entwicklung. Am 20. März 2017 gab es in Deutschland 325 zertifizierte EMAH-Ärztinnen und -Ärzte, von denen 234 aus der Facharztgruppe der Kinderkardiologen und 91 aus der Erwachsenen-Kardiologie stammten.

## 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. 8/12: Standorte der niedergelassenen EMAH-zertifizierten Ärzte im Jahr 2022

Eine vollständige Liste der Pädiater und Internisten mit EMAH-Zusatzqualifikation wird auf der Internetseite 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>8</sup> Die Abbildung 8/12 zeigt Standorte der EMAH-zertifizierten niedergelassenen Ärzte. Hier sieht man eine recht gleichmäßige Versorgung über die ganze Fläche hinweg.

## 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>9</sup> Konsequenterweise besteht die kardiologische Rehabilitation als multimodales Element aus einer Kombination zahlreicher therapeutischer und präventiver Maßnahmen. Dafür steht in Deutschland eine umfassende, differenzierte ambulante und stationäre Versorgungsstruktur zur Verfügung, die der beruflichen, häuslichen und sozialen Reintegration der Betroffenen dient.<sup>10, 11</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 150 stationäre Einrichtungen für die kardiologische Rehabilitation auf. In der deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislaufkrankungen (DGPR) sind 97 Einrichtungen Mitglied, davon bieten 36 auch eine ambulante Rehabilitation an.

Die DGPR führt seit Jahren eine einrichtungs- und trägerübergreifende Erhebung zur Erfassung des

Leistungsspektrums der kardiologischen Rehabilitations-Einrichtungen durch, in der auch Daten zur Struktur abgefragt werden. Über zwei Drittel der Einrichtungen (70%) haben sich an der Erhebung der Daten des Jahres 2022 beteiligt. Bei 62,5% der Einrichtungen handelt es sich um private, bei 9,7% um öffentliche bzw. bei 6,9% um gemeinnützige Träger, in 20,8% ist die Deutsche Rentenversicherung (DRV) Träger der Einrichtung. 23,6% der Einrichtungen sind wirtschaftlich an ein Herzzentrum gebunden, 9,7% an ein Medizinisches Versorgungszentrum (MVZ)/Ärztehaus/Arztpraxis.

54,2% der Einrichtungen führen stationäre und ambulante Rehabilitationsmaßnahmen durch, nur stationäre Rehabilitationsmaßnahmen werden von 22,8%, nur teilstationäre Rehabilitationsmaßnahmen von 25,0% angeboten. Im Jahr 2022 wurden Daten von 92.859 Fällen (63,9 Jahre  $\pm$  6,9 Jahre; 31,3% Frauen; 40,7% Erwerbstätige; 45,7% Rentner) erhoben. Der Anteil der Rentner stieg um 5% Prozentpunkte. Die Patientenzahlen pro Einrichtung variierten zwischen 67 und 3.698, der Mittelwert betrug  $n = 1.308$  (Median:  $n = 1.235$ ). Mit 72,3% überwog die AHB/AR, in 19,8% wurde die kardiologische Rehabilitation im allgemeinen Antragsverfahren (Heilverfahren, HV) durchgeführt. Bei den Einweisungsdiagnosen überwiegt die koronare Herzerkrankung mit 45,6% 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 (Kraftausdauertraining)



- Wasserbezogenen Therapien (Wassergymnastik, u.a.)
- Gymnastik
- Physiotherapie
- Ergotherapie
- Psychologischen Einzel- und Gruppengesprächen
- Entspannungsübungen
- Sozialberatung
- Vorträgen/Seminaren
- Schulung zu den Themen Herzinsuffizienz, Diabetes, INR-Selbstmanagement
- Tabakentwöhnung
- Ernährungsberatung und Lehrküche.

Diese Maßnahmen entsprechen den Vorgaben der S3-Leitlinie<sup>9</sup> und dem Katalog der therapeutischen Leistungen der DRV. Sie belegen den multimodalen Ansatz und die Interdisziplinarität der kardiologischen Rehabilitation. In 48,4% der Fälle wurde die Teilnahme an einer ambulanten Herzgruppe bereits während der Rehabilitation organisiert bzw. empfohlen

Für Kinder und Jugendliche mit komplexen Herz-erkrankungen ist im Grundsatz die Familien-orientierte-Rehabilitation (FOR) möglich, auch wenn dazu nur wenige Daten vorliegen. Für Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern (EMAH-Patienten) gelten die üblichen Bedingungen für eine Rehabilitation, die häufig weder von den Patienten noch von den behandelnden Ärzten wahrgenommen werden. Nach den Ergebnissen des vom Innovationsfonds geförderten OptAHF-Projekts werden entgegen aktueller Leitlinien fast 50% der EMAH-Patienten ausschließlich von Hausärzten versorgt.

## 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>12</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 (HIG) eine ambulante Trainingsform entwickelt worden, die in der neuen BAR-Rahmenvereinbarung fest verankert ist und von den Kostenträgern anerkannt wird. So haben herzkranken Patienten mit deutlich eingeschränkter Ejektionsfraktion oder eingeschränkter körperlicher Belastbarkeit die Möglichkeit, wohnortnah unter ärztlicher Aufsicht zu trainieren.<sup>13</sup> Eine erste Studie zeigt, dass das Training in den HIG sicher ist und die Belastbarkeit der Patienten deutlich verbessert wird.<sup>14</sup>

## 8.5.3 Einfluss der COVID-19-Pandemie

Die COVID-19-Pandemie hat nicht nur die Akutmedizin wie z.B. die kardiologischen Akutkliniken<sup>15</sup> und die Behandlung der akuten Herzinsuffizienz beeinträchtigt<sup>16</sup>, sondern auch die kardiologische Rehabilitation, wie eine Blitzumfrage der DGPR im August 2020 gezeigt hatte,<sup>17</sup> die sich auf die ersten Monate der Pandemie bezog. Inwieweit die Pandemie im gesamten Jahr 2022 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. 2023. German Heart Surgery Report 2022: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2023; 71:340–355
- 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 Perings S et al. 2010. Konsensuspapier der Task-Force „Brustschmerz-Ambulanz“ der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung. *Kardiologie* 4: 208-13
- 6 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.
- 7 Kaemmerer H et al. 2006. *Clinical Research in Cardiology*, Band 95, Supplement 4 *Clin Res Cardiol*: 95:76–84 Suppl 4 (2006).
- 8 Pädiater und Internisten mit EMAH-Zusatzqualifikation: <https://herzstiftung.de/leben-mit-angeborenem-herzfehler/herzlotse>
- 9 S3-Leitlinie Kardiologische Rehabilitation im deutschsprachigen Raum Europas (D-A-CH). AWMF Registernummer: 133-001. <https://www.awmf.org/>
- 10 Reimann A et al. 2006. Rahmenbedingungen der kardiologischen Rehabilitation und Prävention. *RVaktuell* 53: 388-97;
- 11 Deutsche Rentenversicherung Bund 2021. Reha-Bericht: 2021. Die medizinische und berufliche Rehabilitation der Rentenversicherung im Licht der Statistik. Deutsche Rentenversicherung Bund, Berlin
- 12 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.
- 13 Wienbergen H et al. 2021. Ärztliche Betreuung von ambulanten Herzgruppen. Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK) in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislaufkrankungen (DGPR). *Kardiologie* <https://doi.org/10.1007/s12181-020-00433-w>
- 14 Güder G et al. 2022. Establishing a cardiac training group for patients with heart failure: the “HIP-in-Würzburg” study. *Clin Res Cardiol* 2022 111:406–415. [doi.org/10.1007/s00392-021-01892-1](https://doi.org/10.1007/s00392-021-01892-1)
- 15 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
- 16 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 2020Dec 2
- 17 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. Volker Rudolph (Bad Oeynhausen), 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 regelmäßig Veröffentlichungsnachweise voraussetzen, zu erfüllen (Zusammenstellung der Förderung 2022 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 „Die Kardiologie“ und „CardioNews“ sowie der Plattform [www.herzmedizin.de](http://www.herzmedizin.de).

### 9.1.1 Auflistung der verschiedenen Fördermaßnahmen der DGK:

#### 9.1.1.1 Ehrenpreise

- **Albert-Fraenkel-Preis** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/albert-fraenkel-preis.html>)

- **Arthur-Weber-Preis** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/arthur-weber-preis.html>)
- **Paul-Morawitz-Preis** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/paul-morawitz-preis.html>)
- **Preis für Wissenschaftsjournalismus** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/preis-fuer-wissenschaftsjournalismus.html>)
- **Franz-Loogen-Preis** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/franz-loogen-preis.html>)
- **Honorary Award Lecture on Basic Science** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/honorary-award-lecture-on-basic-science.html>)
- **Honorary Award Lecture on Clinical Science** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/honorary-award-lecture-on-clinical-science.html>)
- **DGK-Forschungspreis für klinische Lipidforschung** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/dgk-forschungspreis-fuer-klinische-lipidforschung.html>)

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

- **Preis der Fritz-Acker-Stiftung** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/preis-der-fritz-acker-stiftung.html>)
- **Förderpreis der Stiftung Versorgungsforschung der ALKK** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/foerderpreis-der-stiftung-versorgungsforschung-der-alkk.html>)
- **Karl-Ludwig-Neuhaus-Forschungspreis der ALKK** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/karl-ludwig-neuhaus-forschungspreis-der-alkk.html>)
- **Nachwuchsfonds Innovative Kardiologie der Dr.-Marija-Orlovic-Stiftung** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/nachwuchsfonds-innovative-kardiologie-der-dr--marija-orlovic-sti.html>)
- **Wissenschaftspreis der Gertrud-Spitz-Stiftung** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/wissenschaftspreis-der-gertrud-spitz-stiftung.html>)

### 9.1.1.3 Preise mit Bewerbung

- **AGIK-Preis für die beste Fallvorstellung** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/AGIK-Preis-fuer-die-beste-Fallvorstellung.html>)
- **Andreas-Grüntzig-Forschungspreis** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/andreas-gruentzig-forschungspreis.html>)
- **Forschungspreis der AG 23 Herz und Diabetes** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/forschungspreis-der-ag-23-herz-und-diabetes.html>)
- **Franz-Maximilian-Groedel-Forschungspreis** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/franz-maximilian-groedel-forschungspreis.html>)

- **Helmut-Drexler-Publikationspreis der AG 13** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/helmut-drexler-publikationspreis-der-ag-13.html>)
- **Julius-Klob-Publikationspreis** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/julius-klob-publikationspreis.html>)
- **Oskar-Lapp-Forschungspreis** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/oskar-lapp-forschungspreis.html>)
- **Publikationspreis der AG 10 Chronische Herzinsuffizienz** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/publikationspreis-der-ag-10-chronische-herzinsuffizienz.html>)
- **Young Investigator Award der AG 32 Sportkardiologie** (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/young-investigator-award-der-ag-32-sportkardiologie.html>)

### 9.1.1.4 Stipendien

- Oskar-Lapp-Stipendium (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/oskar-lapp-stipendium.html>)
- Otto-Hess-Promotionsstipendium: 18 Stipendien wurden vergeben (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/otto-hess-promotionsstipendium.html>)
- DGK-Forschungsstipendium: 12 Stipendien wurden vergeben (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/dgk-forschungsstipendium.html>)
- DGK-Clinician-Scientist-Programm: 0 Anträge wurde genehmigt (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geofoerdert-werden/preise---stipendien/dgk-clinician-scientist-programm-.html>)
- Reisekostenstipendien (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/reisekostenstipendien/>)

- Stipendien zur Fortbildung Spezialisierte Herzinsuffizienz-Assistenz: (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/geoerdert-werden/preise---stipendien/stipendium-fortbildung-spezialisierte-hi-assistenz.html>)

## 9.1.2 Fördersummen für die Jahre 2022 und 2023

### 9.1.2.1 Stipendien

Der Gesamtwert der vergebenen Stipendien (DGK-Stipendien [2022: 12], Otto-Hess-Promotionsstipendien [2022: 18], DGK-Clinician-Scientist-Programm [2022: 0] und Reisekostenstipendien [2022: 164]) beläuft sich für 2022 auf 756.000 Euro.

### 9.1.2.2 Preise

2022 wurden 42 Preise mit einem Gesamtwert von 44 000 Euro; 2023 44 Preise mit einem Gesamtwert von 46 000 Euro vergeben.

### 9.1.2.3 DGK-Zentrum für Kardiologische Versorgungsforschung

Im Jahr 2022 wurden 13 Projekte und im Jahr 2023 18 mit einem Gesamtaufwand von 60.000 Euro gefördert.

Weitere Einzelheiten können im Jahresbericht der DGK ([https://dgk.org/daten/dgk\\_jahresbericht\\_2022-1.pdf](https://dgk.org/daten/dgk_jahresbericht_2022-1.pdf)) nachgelesen werden.

## 9.2 Forschungsförderung in der Herzchirurgie

**Für die DGTHG: Prof. Dr. med. Stephan Ensminger (Lübeck)**

### 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 Herzchirurgie. Fördersumme: Euro 60.000 für 2 Jahre. Weitere Informationen: [http://www.dshf.de/dr\\_rusche\\_forschungsprojekt.php](http://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. Weitere Informationen: <https://www.dgthg.de/de/EDP>

#### **Gefäßchirurgischer Forschungspreis**

Die DGTHG vergibt jährlich den Gefäßchirurgischen Forschungspreis für eine herausragende Arbeit aus dem Fachgebiet der Gefäßchirurgie. Fördersumme: 5.000 Euro. Weitere Informationen: [https://www.dgthg.de/de/Gef\\_Forschungspreis](https://www.dgthg.de/de/Gef_Forschungspreis)

#### **Herzmedizinischer Förderpreis**

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. Weitere Informationen: [https://www.dgthg.de/HM\\_FPPreis](https://www.dgthg.de/HM_FPPreis)

#### **Forschungspreis Kardiovaskuläre Medizin**

Die DGTHG vergibt in zweijährigem Rhythmus in Kooperation mit der Ulrich Karsten-Stiftung den Forschungspreis Kardiovaskuläre Medizin für hervorragende wissenschaftliche Leistungen aus dem Gebiet der kardiovaskulären Medizin in Verbindung mit einem Forschungsprojekt. Fördersumme: 10.000 Euro. Weitere Informationen: [https://www.dgthg.de/de/FP\\_KardiovaskMed](https://www.dgthg.de/de/FP_KardiovaskMed)

#### **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. Weitere Informationen: <https://www.dgthg.de/de/JosefKonczPreis>

### **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 operativen und interventionellen Therapie von Patienten mit Erkrankungen der thorakalen Aorta befassen. Fördersumme: 2.000 Euro. Weitere Informationen: [https://www.dgthg.de/de/GWR\\_Preis](https://www.dgthg.de/de/GWR_Preis)

### **Werner Kliner Preis**

Die DGTHG vergibt jährlich mit Unterstützung der Gerald Asamoah Stiftung für herzkranken Kinder den Werner Kliner Preis für innovative Arbeiten, die sich mit der chirurgischen oder interdisziplinären Behandlung angeborener Herzfehler bei Kindern und Jugendlichen befassen. Fördersumme: 7.500 Euro. Weitere Informationen: [https://www.dgthg.de/de/WK\\_Preis](https://www.dgthg.de/de/WK_Preis)

### **Franz J. Köhler-Preis**

Die DGTHG vergibt jährlich mit Unterstützung der namensgebenden Firma den Franz J. Köhler-Preis als Auszeichnung einer mehrjährigen wissenschaftlichen Aktivität mit mehreren Publikationen zur Organprotektion. Fördersumme: 7.500 Euro. Weitere Informationen: <https://www.dgthg.de/de/FJKPreis>

### **Innovationspreis Herzmedizin**

Die DGTHG vergibt jährlich in Kooperation mit dem Jungen Forum der DGTHG den Innovationspreis Herzmedizin für eine herausragende Arbeit aus dem Gebiet der Zukunftstechnologien im Bereich der Herzmedizin. Fördersumme: 5.000 Euro. Weitere Informationen: <https://www.dgthg.de/de/InnovationspreisHerzmed>

### **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

### **Publikumspreis (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: PD Dr. Anja Tengler (München), Prof. Dr. Ulrike Herberg (Aachen)

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 (Tabelle 9/1).

## Förderung der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler e.V.

Fördermittel	Dotierung	Vergabeturnus
Forschungsförderung	15.000	jährlich
Wissenschaftspreis	5.000	jährlich
Gerd-Killian-Preis*	60.000	jährlich
Hans-Carlo-Kallfelz Publikationspreis	1.000	jährlich
Team-PHENOMENAL Hope Forschungspreis	1.000	jährlich
Posterpreis der DGPK	1.000	jährlich
Young Investigator Award	1.000	jährlich
Habilitationspreis	5.000	alle 2 Jahre
Habilitationspreis	10.000	

\* Der Gerd-Killian-Preis wird gemeinsam mit der Deutschen Herzstiftung verliehen.

Tab. 9/1: Fördermittel und Preisgelder der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler e.V. für das Jahr 2022

### 9.4 Forschungsförderung durch die Deutsche Herzstiftung e.V. (DHS) und Deutsche Stiftung für Herzforschung (DSHF) 2022

Für die DHS/DSHF: Prof. Dr. Thomas Voigtländer (Frankfurt am Main), Prof. Dr. Thomas Meinertz (Hamburg)

Die im Jahr 2022 mit insgesamt 5,17 Millionen Euro (2021: 4,2 Millionen Euro) durch DHS und DSHF finanzierte Förderung der Herz-Kreislaufforschung setzt sich aus insgesamt rund 100 Projekten, Stipendien und Preisen in der Herz-Kreislaufforschung zusammen.

Allein die DSHF bewilligte 35 Forschungsprojekte und ein Forschungsprojekt aus dem Masch-Modrow-Fonds und verlieh vier Wissenschaftspreise. Die Deutsche Herzstiftung e.V. bewilligte weitere acht Förderprojekte (zum Teil gemeinsam mit dem DGK-Zentrum für kardiologische Versorgungsforschung; DGK-ZfKVF), fünf Jahresstipendien und 23 Kaltenbach-Promotionsstipendien sowie neun spezielle Förderprojekte und Wissenschaftspreise. Darüber hinaus bewilligte die DHS im Rahmen einer Sonderforschungsförderung zum Schwerpunkt „Vorhofflimmern“ 14 Projektanträge aus insgesamt 68 Bewerbungen. Die Forschungsstandorte verteilten sich gleichmäßig über ganz Deutschland (siehe Abb. 9/1).

#### Forschungsstandorte der DHS/DSHF

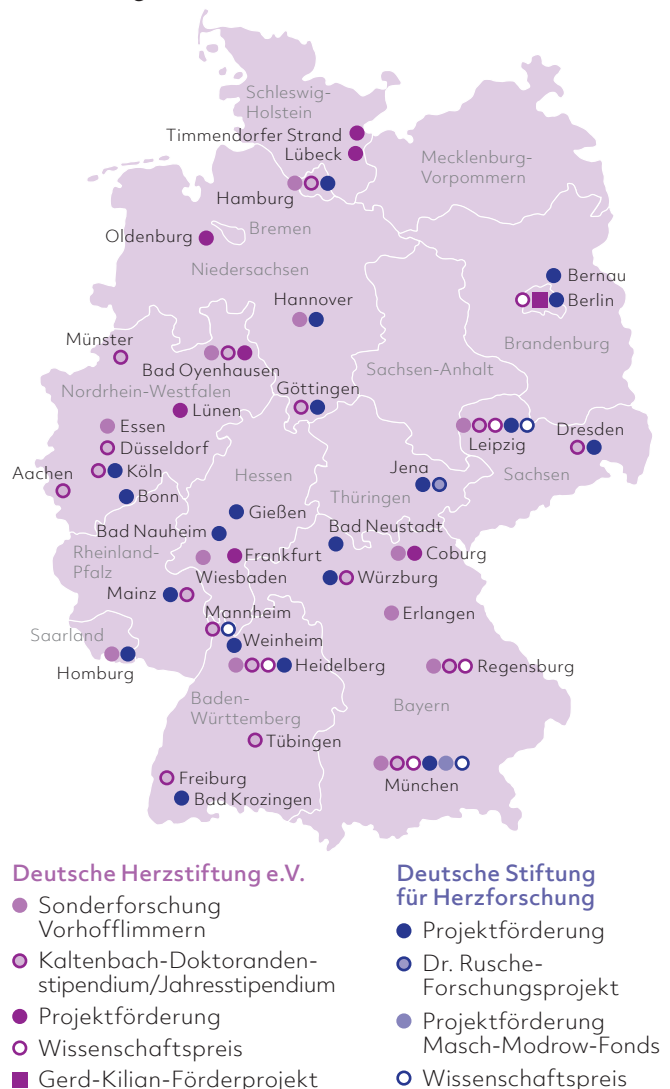


Abb. 9/1: Forschungsstandorte der DHS/DSHF im Jahr 2022

#### 9.4.1 Wissenschaftspreise der DHS – zum Teil in Kooperation mit ärztlichen Fachgesellschaften (2022)

- **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: 7.000 Euro
- **Wissenschaftspreis der Kurt und Erika Palm-Stiftung** (mit DGPR), Fördersumme: 10.000 Euro
- **Wissenschaftspreis der Josef-Freitag-Stiftung** (mit DGK-ZfKVF), Fördersumme: 10.000 Euro

#### 9.4.2 Förderprojekte und Stipendien der DHS

- 9 Förderprojekte der DHS, Fördersumme gesamt: 810.000 Euro
- 5 Jahresstipendien der DHS, Fördersumme: 196.000 Euro
- 23 Kaltenbach-Promotionsstipendien der DHS, Fördersumme: 138.000 Euro

#### 9.4.3 Sonderforschungsförderung 2022 „Vorhofflimmern“

14 Förderprojekte (68 Bewerbungen) der DHS, Fördersumme: 1.038.000 Euro

#### 9.4.4 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

#### 9.4.5 Förderprojekte der DSHF

- 35 Forschungsprojekte der DSHF, Fördersumme: € 2.023.869 Euro
- 1 Forschungsprojekt aus dem Masch-Modrow-Fonds der DSHF, Fördersumme: 59.800 Euro

#### Perspektive

Die Deutsche Herzstiftung plant auch in den kommenden Jahren jeweils 1 Million Euro für Forschungsprojekte zum Thema der Herzwochen (Plötzlicher Herztod, Herzinsuffizienz) sowie einen hohen Betrag für Forschungsprojekte zum Thema „Angeborene Herzfehler“ auszuschreiben.



# 10. Komorbiditäten im Kontext von Herzkrankheiten

PD Dr. Kurt Bestehorn (Zell), Prof. Dr. 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 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

Mit Ausnahme der Herzklappenerkrankungen (Zunahme um 1,8%) weisen im Jahre 2022 die Häufigkeiten der diagnostizierten Herzerkrankungen wie Koronare Herzkrankung oder Herzinsuffizienz eine relative Abnahme im Vergleich zu 2018 auf (Tabelle 10/1). Der Rückgang ist bei den ischämischen Herzerkrankungen mit 16,6% besonders ausgeprägt, auch im Vergleich zur Veränderung 2021 (-13,7%). 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 sowie Schrittmacher-/ICD-Implantationen nachweisen (Tabelle 10/2). 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>

Ein weiterer, nur schwer nachweisbarer Grund für den vermeintlichen Rückgang von Herz-/Kreislaufkrankungen 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).

### Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate ausgewählter Herzkrankheiten 2018 bis 2022

ICD	Diagnose/Behandlungsanlass	2018	2022	Veränderung 2018 auf 2022 in %
I20–I25	Ischämische Herzkrankheiten	691,7	577,2	-16,6
I05–I09, I34–I39	Herzklappenkrankheiten	103,7	105,6	1,8
I44–I49	Herzrhythmusstörungen	520,7	485,7	-6,7
I50	Herzinsuffizienz	486,8	447,9	-8,0
Q20–Q28	Angeborene Fehlbildungen	32,2	29,7	-7,9
<b>Summe</b>	<b>Ausgewählte Diagnosen</b>	<b>1.835,1</b>	<b>1.646,1</b>	<b>-10,3</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 10/1: Entwicklung der vollstationären altersstandardisierten Hospitalisationsrate ausgewählter Herzkrankheiten von 2018 bis 2022

## Veränderung der Operations- und Interventionszahlen von 2018 auf 2022

Operation/Intervention	2018	2022	Veränderung 2018 auf 2022 in %
<b>Aortenklappenimplantation</b> davon	29.405	30.469	3,6
AKE	8.396	6.478	-22,8
TAVI	21.009	23.991	14,2
<b>isolierte Koronaroperation</b>	33.358	24.722	-25,9
<b>Koronarangiographie</b>	754.747	723.503	-4,1
<b>PCI</b>	298.442	295.429	-1,0
<b>Herzschrittmacher</b> davon	102.549	97.488	-4,9
Implantation	75.516	73.235	-3,0
Aggregatwechsel	16.068	15.070	-6,2
Revision	10.965	9.183	-16,3
<b>ICD</b> davon	42.648	36.968	-13,3
Implantation	23.698	19.980	-15,7
Aggregatwechsel	10.764	10.032	-6,8
Revision	8.186	6.956	-15,0

Berechnung auf Grundlage von Daten des IQTIG

Tab. 10/2: Vergleich der Operations- und Interventionszahlen 2018 und 2022

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 selbst („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.

### 10.1.2 Herzchirurgie während der COVID-19-Pandemie

Natürlich hat die COVID-19-Pandemie auch die Herzchirurgie beeinflusst. Es konnten wegen der verminderten Intensivkapazität in den Jahren 2020 und 2021 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, spielte die Erkrankung selbst für die Herzchirurgie trotzdem noch eine Rolle, denn SARS-CoV-2 infizierte Patienten zeigten über einen längeren Zeitraum ein erhöhtes Risiko, nach einer Herzoperation eine schwer verlaufende Lungenentzündung zu entwickeln. Aus diesem Grunde wurde nach einer COVID-19-Infektion, wenn sinnvoll möglich, mit dem KP-Zeitpunkt abgewartet, um eine Infektion zu vermeiden.<sup>7</sup>

## Veränderung der Morbidität ausgewählter Herzkrankheiten in den Bundesländern von 2018 auf 2022

Land	Ischämische Herzkrankheiten			Herzklappenkrankheiten			Herzrhythmusstörungen		
	2018	2022	Veränderung 2018 auf 2022 in %	2018	2022	Veränderung 2018 auf 2022 in %	2018	2022	Veränderung 2018 auf 2022 in %
Baden-Württemberg	602	500	-16,8	99	94	-5,7	448	407	-9,0
Bayern	657	531	-19,2	100	99	-1,1	498	438	-11,9
Berlin	891	742	-16,8	130	133	2,7	550	499	-9,2
Brandenburg	733	582	-20,6	116	118	1,7	586	522	-11,0
Bremen	550	452	-17,9	87	81	-7,2	430	379	-11,9
Hamburg	545	422	-22,4	91	100	10,5	490	474	-3,4
Hessen	595	530	-10,9	96	94	-1,8	458	474	3,5
Mecklenburg-Vorp.	777	708	-8,9	112	119	6,2	543	509	-6,3
Niedersachsen	650	521	-19,8	101	103	1,8	536	505	-5,8
Nordrhein-Westfalen	807	702	-13,0	111	124	12,0	593	569	-4,1
Rheinland-Pfalz	706	598	-15,3	103	105	2,4	534	500	-6,3
Saarland	819	677	-17,3	92	93	1,1	506	430	-15,1
Sachsen	494	393	-20,6	87	82	-6,2	447	413	-7,5
Sachsen-Anhalt	841	669	-20,4	102	100	-2,0	565	510	-9,6
Schleswig-Holstein	706	540	-23,6	117	102	-12,9	556	512	-7,8
Thüringen	690	610	-11,6	98	105	7,1	523	495	-5,5
<b>Deutschland</b>	<b>692</b>	<b>577</b>	<b>-16,6</b>	<b>104</b>	<b>106</b>	<b>1,8</b>	<b>521</b>	<b>486</b>	<b>-6,7</b>

Land	Herzinsuffizienz			Angeborene Fehlbildungen			COVID-19-Fälle 2022	
	2018	2022	Veränderung 2018 auf 2022 in %	2018	2022	Veränderung 2018 auf 2022 in %	Fälle absolut	pro 100.000 Einwohner
Baden-Württemberg	407	360	-11,5	32	28	-10,7	3.955.783	35.068
Bayern	503	442	-12,2	31	28	-10,8	5.286.329	39.541
Berlin	460	427	-7,0	33	27	-18,0	1.074.467	28.612
Brandenburg	550	484	-12,0	34	28	-17,5	851.341	33.086
Bremen	372	376	1,1	35	26	-25,0	250.162	36.527
Hamburg	430	399	-7,3	32	27	-16,8	657.303	34.739
Hessen	436	428	-1,8	30	32	6,7	2.371.673	37.107
Mecklenburg-Vorp.	624	554	-11,2	26	34	27,7	598.391	36.748
Niedersachsen	482	467	-3,1	31	28	-7,7	3.307.244	40.628
Nordrhein-Westfalen	501	481	-4,0	34	32	-7,7	6.408.907	35.332
Rheinland-Pfalz	488	437	-10,5	41	33	-21,0	1.442.554	34.684
Saarland	525	486	-7,3	42	35	-15,5	405.301	40.830
Sachsen	497	448	-9,8	29	29	1,6	1.282.337	31.383
Sachsen-Anhalt	612	550	-10,2	29	28	-5,3	721.705	33.005
Schleswig-Holstein	417	393	-5,9	30	32	6,2	1.038.374	35.160
Thüringen	643	539	-16,1	28	30	5,6	584.916	27.502
<b>Deutschland</b>	<b>487</b>	<b>448</b>	<b>-8,0</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>-7,9</b>	<b>30.236.787</b>	<b>35.843</b>

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes und des Robert-Koch-Institutes

Tab. 10/3: Vergleich der vollstationären altersstandardisierte 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 2022 sowie die COVID-19-Fälle des Jahres 2022

### 10.1.3 Einfluss der COVID-19-Pandemie auf die kardiologische Rehabilitation

Inwieweit die Pandemie im gesamten Jahr 2022 die Situation beeinflusst hat, wurde im Rahmen der durch die DGPR initiierten jährlichen Online-Erhebung bei kardiologischen Rehabilitationseinrichtungen untersucht.

Angeschrieben wurden 93 kardiologische Rehabilitationseinrichtungen. 72 kardiologische Rehabilitationseinrichtungen (Quote: 77 %) haben Daten von 92.859 Patienten geliefert. In 52,8 % der Einrichtungen wurden Patienten mit der Haupt- oder Nebendiagnose COVID-19-Infektion aufgenommen, in 54,2 % solche mit Zustand nach COVID-19-Infektion. In 75,0 % der Einrichtungen wurden Patienten mit Post-/Long-COVID-Syndrom aufgenommen. 54,2 % der Einrichtungen berichteten über die Einrichtung eines speziellen Long-/Post-COVID-Programms.

Im Folgenden werden zum Vergleich die Daten des Jahres 2021 in eckigen Klammern dargestellt. Kurzarbeit wurde für Ärzte und anderes Personal in 11,1 % [25 %] der Einrichtungen und in 5,6 % der Einrichtungen nur für anderes Personal eingeführt. 58,3 % [79,2 %] der Einrichtungen berichteten über einen Rückgang von Zuweisungen. Dieser erstreckte sich durchschnittlich über 36,4 [35,2] Wochen. In 9,7 % [15,3 %] der Einrichtungen wurden Rehabilitationsbetten in Akutbetten umgewidmet. Dies betraf im Durchschnitt 16 [21] Betten, und zwar für die Dauer von 17,4 [25,8] Wochen.

In 62,5 % [40,3 %] der Einrichtungen kam es zu einem COVID-19-Ausbruch, bei 71 % [57 %] wurden die COVID-19-Fälle isoliert, in 79 % [93 %] in häusliche Quarantäne entlassen. Bei 57 % [71 %] der Einrichtungen führten die COVID-Ausbrüche zu Personal-mangel und zu Kurzarbeit in knapp einem Drittel der Einrichtungen. Bei 43,1 % [54,2 %] der Einrichtungen wurde eine Impfstelle etabliert.

Alle Einrichtungen führten Testungen beim ärztlichen Personal durch, und zwar obligate Tests in 94,4 %, im Median 2,5 [2] pro Woche und Person, obligate und/oder freiwillige Tests im Median 2,5-mal [3,75]

pro Woche. Bei sonstigem Personal wurde in allen Einrichtungen getestet, obligate Testungen wurden in 93,0 % [93,1 %] (Median zweimal pro Woche) durchgeführt, obligate und/oder freiwilligen Tests bei 7,0 % [6,9 %] (Median 2,0 [2,5] pro Woche).

Auch wenn COVID-bedingte Kurzarbeit, Personal-mangel und Umwidmung in Akutbetten und deren Dauer im Vergleich zu 2021 zurückgegangen sind, belegen diese Daten die herausfordernde Situation der COVID-19-Pandemie für die kardiologische Rehabilitation und deren Einrichtungen in Deutschland im Jahr 2022, 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. Obwohl der Rehabilitationssport in Herzgruppen aufgrund einer Stellungnahme der DGPR vom 23.11.2020 an das BMG in der Folge als „medizinisch notwendige Leistung“ in die Corona-Bekämpfungsverordnungen der meisten (nicht aller) Bundesländer aufgenommen wurde und somit auch unter Lockdown-Bedingungen rechtlich explizit ermöglicht wurde, stellte sich die Realität anders dar. Die Unsicherheit von Herzgruppen-Ärzten, Übungsleitern und Patienten und auch die Bereitschaft der (öffentlichen und privaten) Träger, die notwendigen Übungsstätten zur Verfügung zu stellen, führten zu einem teilweise kompletten oder vorübergehenden Ruhen des Übungsbetriebs oder einer deutlich niedrigeren Auslastung auch im Jahr 2022.

So konnten Herzgruppen insbesondere in fast allen Fällen in Kliniken im Jahresverlauf noch nicht wieder trainieren, einige Herzgruppen haben den Betrieb sogar unwiderruflich eingestellt. Hierdurch ist in vielen Fällen die Fortführung der in der Phase 2 begonnenen Rehabilitationsmaßnahmen nicht mehr gegeben. Die Folgen sind derzeit nicht absehbar.

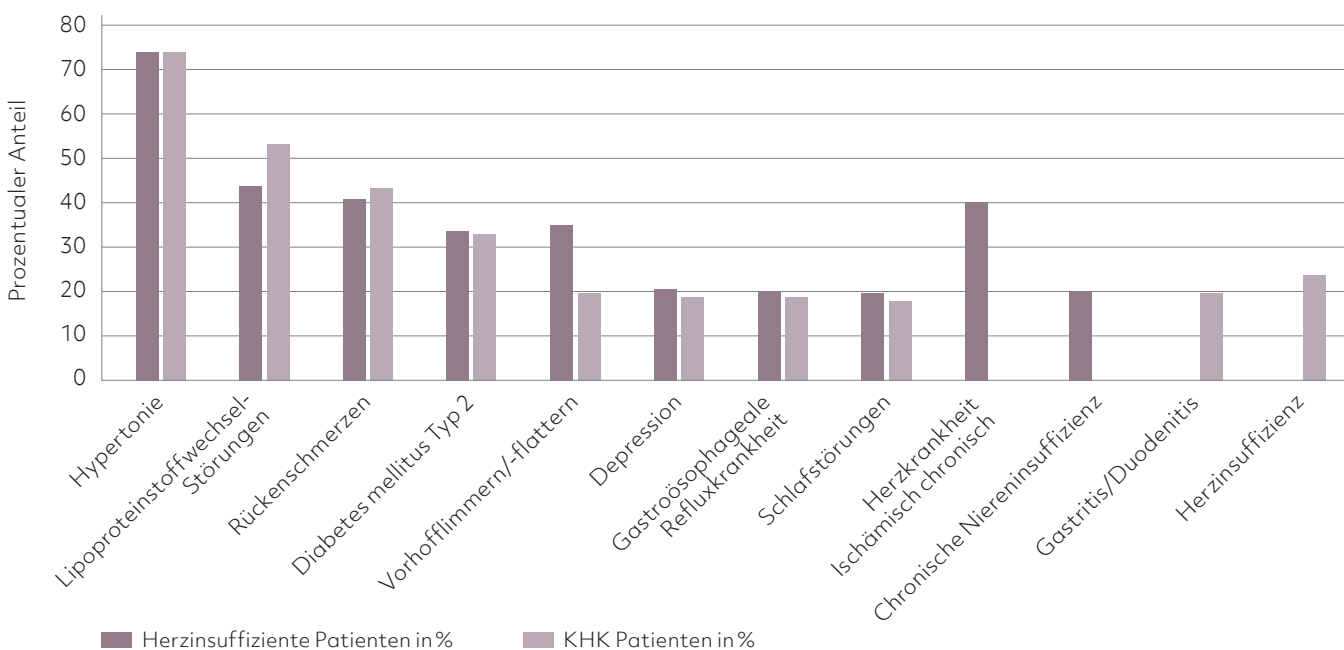
Die Situation spiegelt sich auch in den Ausgaben der GKV für das Rehabilitationssport/Funktionstraining wider, trotz gewährter Unterstützungszahlungen (Corona- bzw. Hygiene-Zuschläge). Im Gesamtbereich der Rehabilitation und Teilhabe war kein anderer Bereich prozentual so stark von Leistungseinschränkungen betroffen wie der Bereich Rehabilitationssport/Funktions-Training. Laut Reha-Info 1/2024 der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation<sup>9</sup> haben sich die Ausgaben der Krankenversicherung für Rehabilitationssport/Funktionstraining wie folgt entwickelt: 2019: 293 Mio. €, 2020: 137 Mio. €, 2021: 126 Mio, 2022: 211 Mio. €. Das entspricht insgesamt einem Rückgang seit 2019 von rund 28 % – aber eine Verbesserung der Situation im Vergleich zum Rückgang um 57 % im Jahr 2021, während sich die Ausgaben der Krankenversicherung für den Gesamtbereich Rehabilitation und Teilhabe im Zeitraum 2021–2022 weiter um 9,7 % (nach 7,9 % im Vorjahr) erhöht haben. Es ist davon auszugehen, dass das Ausgabenniveau für Rehabilitationssport/Funktions-Training bei weitem noch nicht die Größenordnung früherer Jahre erreicht haben wird. Erst langsam zeichnet sich eine Erholung ab.

### 10.1.4 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 56 Praxen der Fachgruppe „Kardiologie“ und von 958 Praxen der Fachgruppe „Hausärztlich tätige Allgemeinärzte und Internisten ohne Schwerpunkt“ zur Verfügung gestellt (IQVIA Disease Analyzer). In den kardiologischen Praxen wurden 2022 11.692 Patienten (209 pro Praxis und 11,5 % weniger als der Durchschnitt der vier letzten Jahre) mit der Diagnose Herzinsuffizienz und 25.244 Patienten (451 pro Praxis, Verminderung 7,9 %) mit KHK behandelt, während dies in der hausärztlichen Versorgung im Jahr 2022 50.728 Patienten (53 pro Praxis, Anstieg 9,2 %) mit Herzinsuffizienz (HI) und 98.574 Patienten (103 pro Praxis, Anstieg 9,3 %) mit KHK waren.

Im hausärztlichen Bereich weisen die Patienten mit KHK bzw. HI zahlreiche Begleiterkrankungen auf. Dies betrifft neben weiteren kardiovaskulären

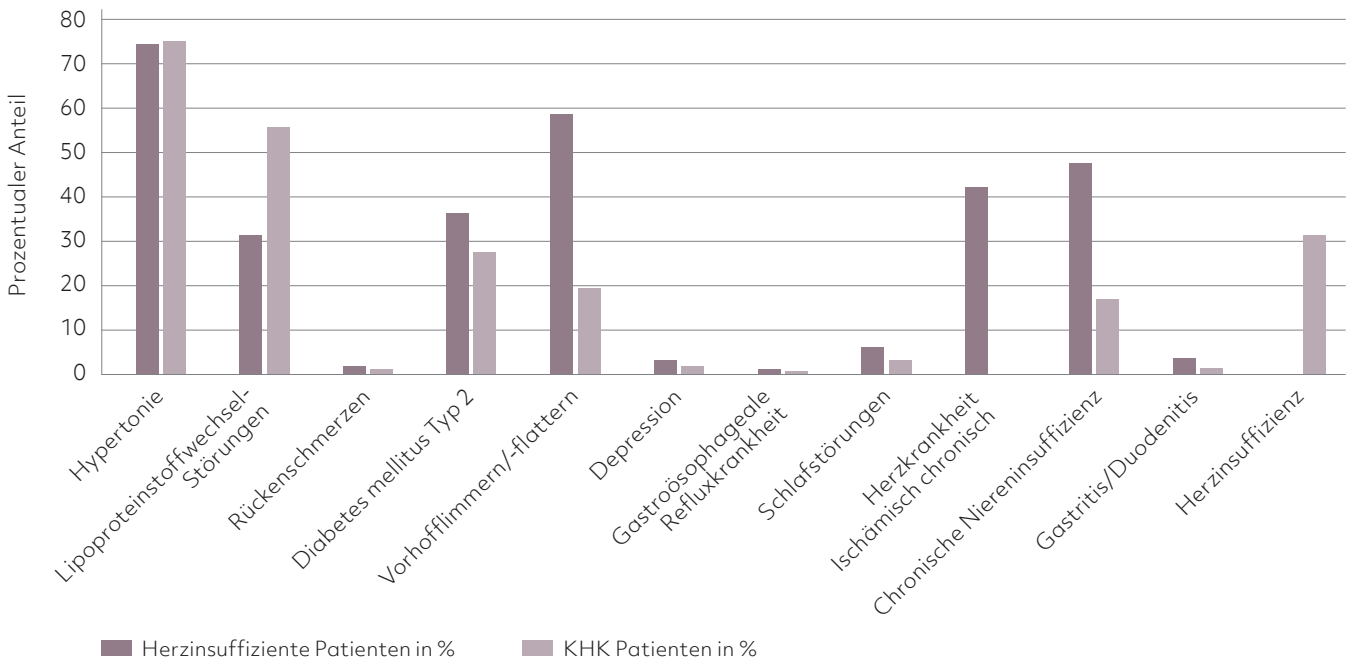
#### Begleitdiagnosen der diagnostizierten Herzinsuffizienz und KHK – hausärztlich



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 (ICD-10 I50) und KHK (ICD-10 I20-I25) im Jahr 2022

## Begleitdiagnosen der diagnostizierten Herzinsuffizienz und KHK – stationär



Darstellung auf Grundlage der Daten des InEK

Abb. 10/2: Die 10 häufigsten Begleitdiagnosen von Patienten im stationären Bereich mit diagnostizierter Herzinsuffizienz (ICD-10 I50) und KHK (ICD-10 I20-I25) im Jahr 2022

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.<sup>10</sup>

### 10.1.4.1 Diagnose Herzinsuffizienz (ICD-10: I50)

Die häufigste Begleitdiagnose von Herzinsuffizienz in der hausärztlichen Versorgung war die Hypertonie (74,2%), gefolgt von Lipidstörungen, Rückenschmerzen, KHK, Vorhofflimmern/-flattern und Diabetes mellitus Typ 2. Zu erwähnen ist auch Depression, unter der 20,6% der Patienten litten (Abbildung 10/1). Daten zu Begleitdiagnosen in kardiologischen Praxen lagen nicht vor. Im Mittel erhielten in den 56 kardiologischen Praxen 49,9% dieser Patienten mindestens ein Medikament verordnet, während dies in der hausärztlichen Versorgung 97,6% der Patienten waren. Hier ist zu berücksichtigen, dass in diesen Praxen die Patienten zahlreiche Begleitdiagnosen

aufwiesen, die entsprechende Arzneimittel-Verordnungen zur Folge hatten. So wurden als Begleitmedikation PPI, NSAR oder Antidepressiva in 41,5%, 47,3% bzw. 13,1% der Fälle verordnet. Bei den Begleitdiagnosen besteht eine erhebliche Diskrepanz zum Klinikbereich. Dort wurden bei Herzinsuffizienz Gastro-Duodenitis und gastroösophageale Refluxkrankheit in 5,1% dokumentiert.

Im stationären Bereich war mit 74,6% die häufigste Begleitdiagnose von Herzinsuffizienz die Hypertonie, gefolgt von Vorhofflimmern und -flattern mit 58,6%, Niereninsuffizienz mit 47,7%, KHK mit 42,1% sowie Diabetes mellitus Typ 2 mit 36,3%. Depressionen wurden bei diesen Patienten in 3,4% als Nebendiagnose genannt (Abbildung 10/2).

### 10.1.4.2 Diagnose KHK (ICD-10: I20-I25)

Die häufigste Begleitdiagnose bei KHK in der hausärztlichen Versorgung war ebenfalls die Hypertonie (74,1%), gefolgt von Lipidstörungen, Rückenschmerzen und Diabetes mellitus Typ 2. Nahezu 19% litten

an Depression (siehe Abbildung 10/1). Wie bei der Herzinsuffizienz besteht bei den Begleitdiagnosen eine erhebliche Diskrepanz zum Klinikbereich. Dort wurden bei KHK Gastro-Duodenitis und gastroösophageale Refluxkrankheit in 2,5% dokumentiert, bei Depression in 1,9% (InEK-Daten). Stationäre KHK-Patienten wiesen besonders häufig eine Hypertonie auf (75,3%), gefolgt von Lipoprotein-Störungen (55,7%) (siehe Abbildung 10/2).

Als Nebendiagnose wurde Adipositas (BMI >30 kg/m<sup>2</sup> Körpergewicht) bei KHK in 17,6% der Fälle und bei Herzinsuffizienz bei 7,5% dokumentiert. Bei KHK in 30,1% und bei Herzinsuffizienz in 15,3% der Fälle wurde eine Dauertherapie mit anderen Arzneimitteln in der Eigenanamnese angegeben, es wurden bei KHK PPI, NSAR oder Antidepressiva in 39,6%, 42,4% bzw. 10,7% verordnet, ein deutlicher Hinweis auf das nicht unerhebliche Potenzial möglicher Arzneimittelwechselwirkungen. Angaben zur Komorbidität bei Patienten in der kardiologischen Rehabilitation siehe Kapitel 7.1.2.

### 10.1.4.3 Bewertung

Die Abfragesystematik berücksichtigt kardiovaskuläre Hauptdiagnosen und ermittelt zusätzlich behandlungsbedürftige Nebendiagnosen, die wegen möglicher pharmakologischer Interaktionen von Bedeutung sind. Die Daten zu Komorbiditäten sowohl auf Basis des IQVIA-Disease-Analyzer als auch des InEK stimmen zumindest hinsichtlich ihrer Größenordnung mit den aus dem Jahr 2017 durch das ZI analysierten Daten überein<sup>11</sup> und belegen, dass Patienten mit KHK bzw. Herzinsuffizienz neben weiteren kardiovaskulären Erkrankungen in erheblichem Maße unter zusätzlichen therapiebedürftigen Erkrankungen leiden – Stichwort Arzneimittelwechselwirkungen (s.u.) sowie behandlungsbedürftige Nebendiagnosen, die wegen möglicher pharmakologischer Interaktionen von Bedeutung sind. Im stationären Bereich scheinen angesichts der die Einweisung begründenden Diagnose Begleitdiagnosen wie Rückenschmerz oder Depression als weniger bedeutsam angesehen zu werden.

## 10.2 Verordnungshäufigkeit von kardiologischen Arzneimitteln bei KHK und HI im niedergelassenen Bereich 2018–2022

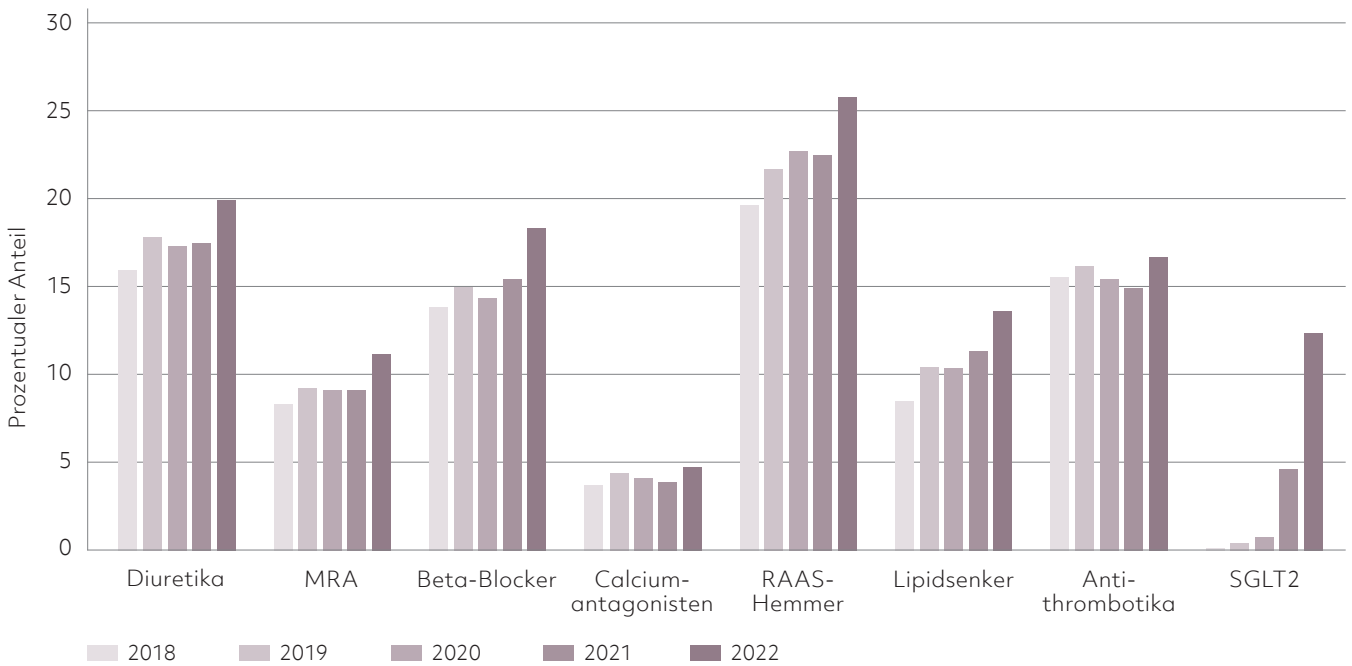
In kardiologischen Praxen ist der Anteil von Patienten mit Herzinsuffizienz und mindestens einer Verordnung von 39,6% 2018 auf 49,9% 2022 gestiegen. Die Verordnungen von Diuretika sind von 16,0% (2018) auf 19,9% (2022), die der MRA von 8,3% (2018) auf 11,2% (2022), die der Beta-Blocker von 13,8% (2018) auf 18,3% (2022), die der Calcium-Antagonisten von 3,8% (2018) auf 4,8% (2022) und die der Antithrombotika von 15,5% (2018) auf 16,7% (2022) gestiegen. Insbesondere ist eine Zunahme der Verordnungen der RAAS-Hemmer (von 19,7% im Jahr 2018 auf 25,8% im Jahr 2022), von SGLT2-Inhibitoren (von 0,2% im Jahr 2018 auf 12,5% im Jahr 2022) und von Lipidsenkern (von 8,5% im Jahr 2018 auf 13,7% im Jahr 2022) zu beobachten (Abbildung 10/3). Hier ist zu beachten, dass die Statistik der RAAS-Hemmer auch ARNI (Angiotensin-Rezeptor-Blocker/Nepriylisin-Inhibitoren) beinhaltet.

Auch im hausärztlichen Bereich konnte eine Zunahme der Verordnungen von Lipidsenkern beobachtet werden (von 37,6% im Jahr 2018 auf 43,4% im Jahr 2022), wie auch besonders die der Verordnungen von SGLT2-Inhibitoren (2,1% im Jahr 2018 auf 16,5% im Jahr 2022, Abbildung 10/4). Im Vergleich zu kardiologischen Praxen 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.

Im Mittel erhielten im Jahr 2022 in kardiologischen Praxen 38% der KHK-Patienten mindestens ein Medikament verordnet, in der hausärztlichen Versorgung 92% der Patienten. Auch hier ist zu berücksichtigen, dass in Praxen der hausärztlichen Versorgung weitere Begleitdiagnosen gestellt wurden. (Abbildung 10/1).

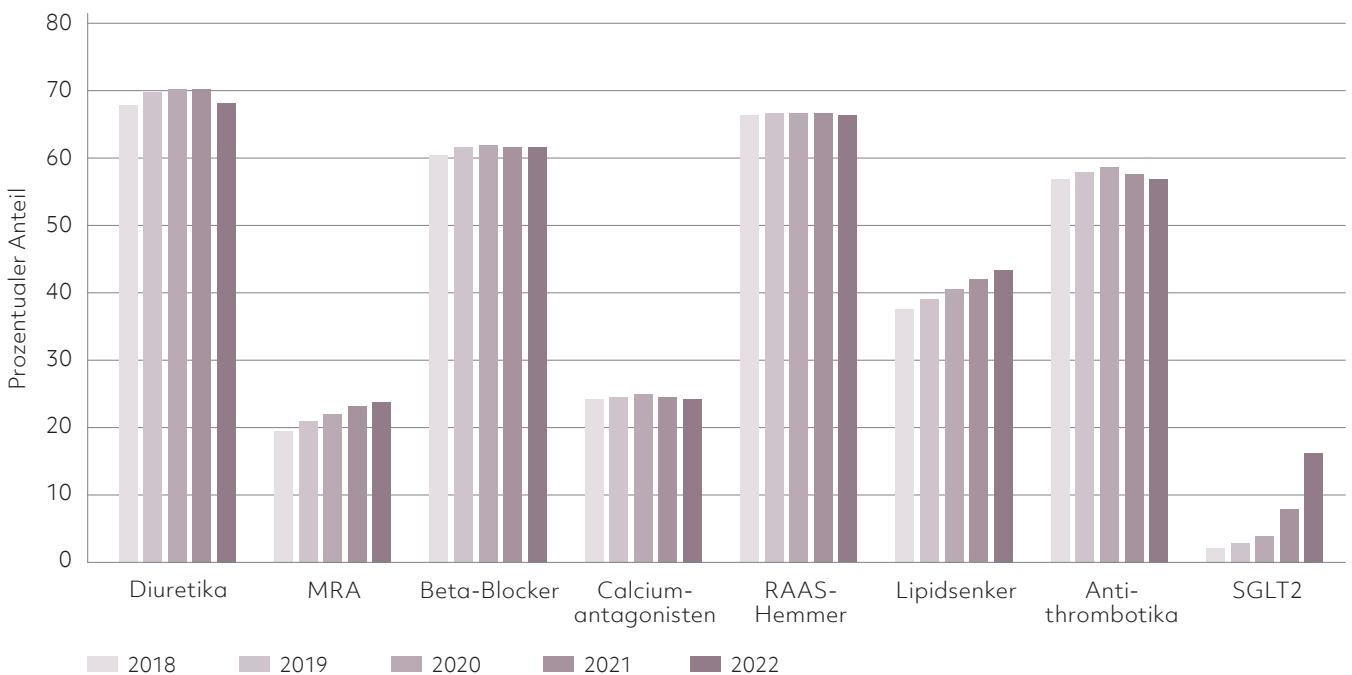
## Herzinsuffizienz: Arzneimittel-Verordnungen 2018 bis 2022 – Fachgruppe Kardiologie



Darstellung auf Grundlage von Daten der IQVIA-Disease-Analyzer-Datenbank

Abb. 10/3: Prozentualer Anteil der durch Kardiologen verordneten herzwirksamen Arzneimittel an Patienten mit diagnostizierter Herzinsuffizienz (ICD-10 I50) in den Jahren 2018 bis 2022

## Herzinsuffizienz: Arzneimittel-Verordnungen 2018 bis 2022 – hausärztlich tätige Allgemeinärzte und Internisten ohne Schwerpunkt

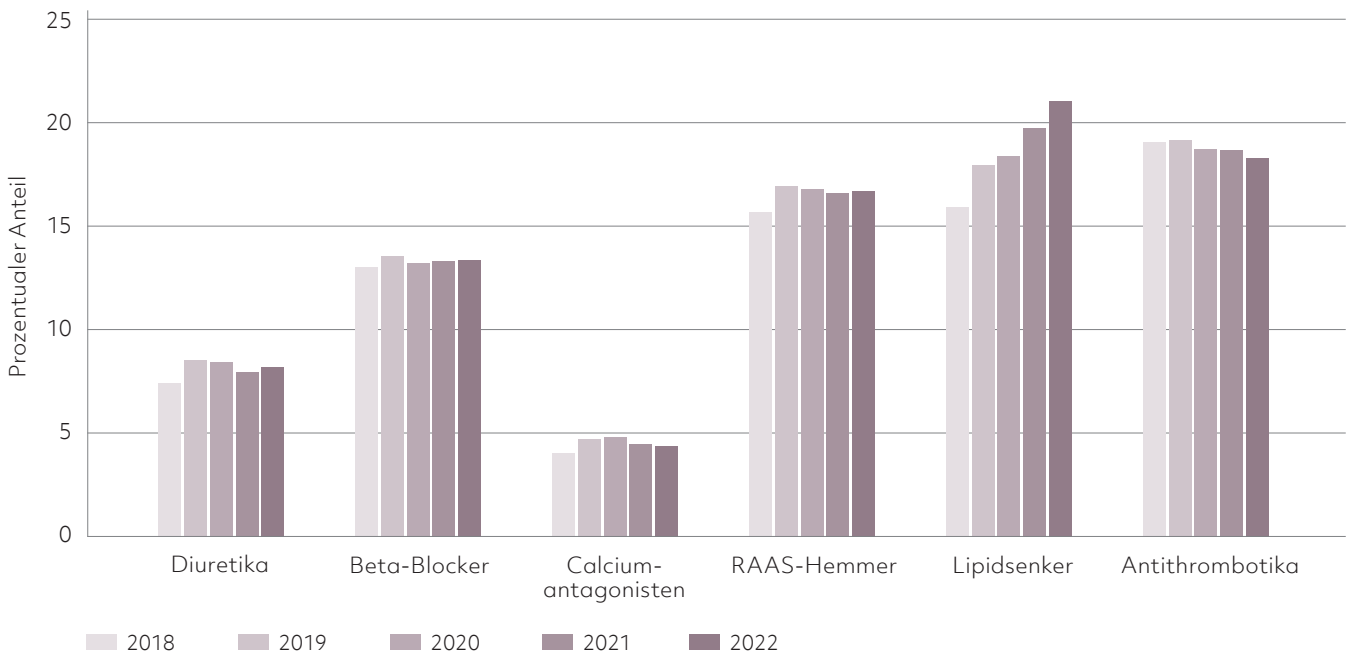


Darstellung auf Grundlage von Daten der IQVIA-Disease-Analyzer-Datenbank

Abb. 10/4: Prozentualer Anteil der durch hausärztliche Allgemeinmediziner und Internisten ohne Spezialisierung verordneten herzwirksamen Arzneimittel an Patienten mit diagnostizierter Herzinsuffizienz (ICD-10 I50) in den Jahren 2018 bis 2022



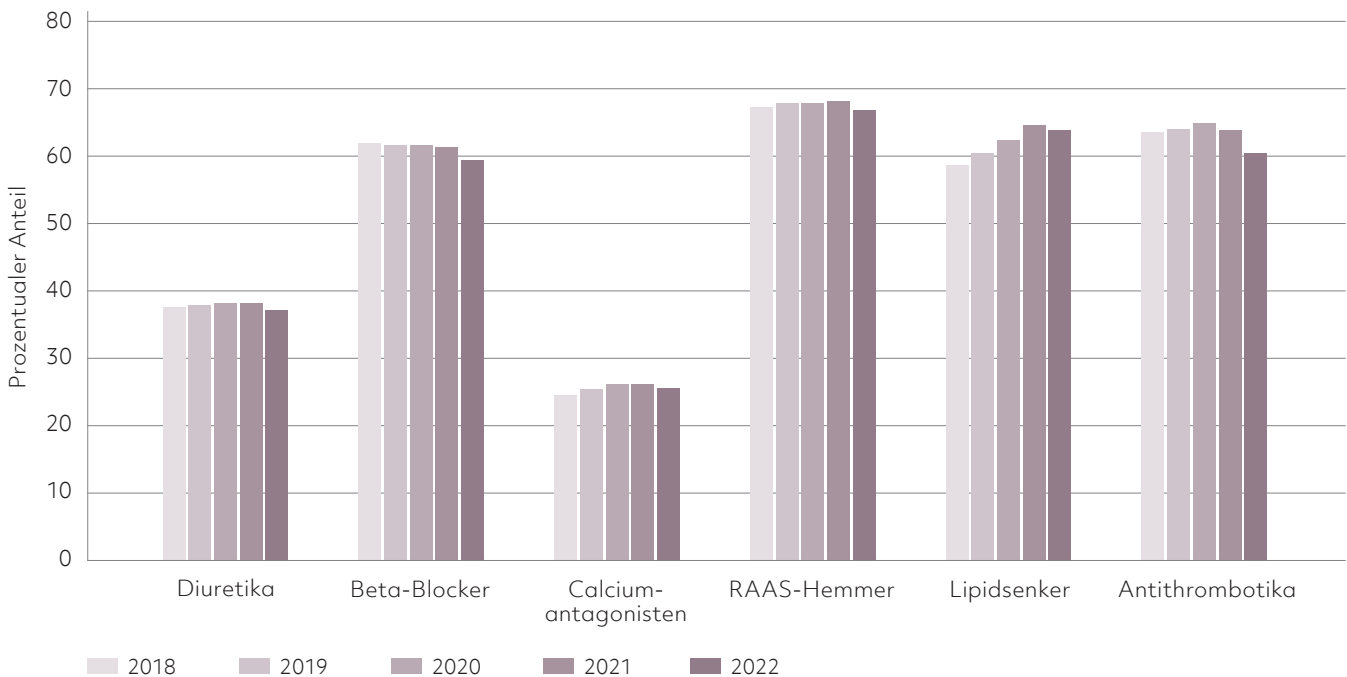
## Koronare Herzkrankheit: Arzneimittel-Verordnungen 2018 bis 2022 – Fachgruppe Kardiologie



Darstellung auf Grundlage der Daten der IQVIA-Analyzer-Datenbank

Abb. 10/5: Prozentualer Anteil der durch Kardiologen verordneten herzwirksamen Arzneimittel an Patienten mit diagnostizierter KHK (ICD-10 I20-I25) in den Jahren 2018 bis 2022

## Koronare Herzkrankheit: Arzneimittel-Verordnungen 2018 bis 2022 – hausärztlich tätige Allgemeinärzte und Internisten ohne Schwerpunkt



Darstellung auf Grundlage der Daten der IQVIA-Disease-Analyzer-Datenbank

Abb. 10/6: Prozentualer Anteil der durch hausärztlich Allgemeinmediziner und Internisten ohne Spezialisierung verordneten herzwirksamen Arzneimittel an Patienten mit diagnostizierter KHK (ICD-10 I20-I25) in den Jahren 2018 bis 2022

In kardiologischen Praxen wurden anteilmäßig am häufigsten Lipidsenker (21,1%), Antithrombotika (18,3%) und RAAS-Hemmer (16,7%) verordnet, wobei bei Lipidsenkern eine Steigerung von 15,9% im Jahr 2018 auf 21,1% der Patienten im Jahr 2022 zu beobachten war. Calciumantagonisten weisen mit zuletzt 4,3% die niedrigste Verordnungsrate auf (Abbildung 10/5).

Das Bild im hausärztlichen Bereich zeichnet sich durch die wesentlich höheren Verordnungshäufigkeiten (Faktor 3 bis 4) aus. RAAS-Hemmer, Antithrombotika, Lipidsenker und Betablocker wurden 60% bis 67% der Patienten verordnet, Calciumantagonisten zuletzt im Jahr 2022 noch an 25,8% (Abbildung 10/6).

### 10.2.1 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 Ordnungen durch Kardiologen bestätigt und nicht neu verordnet wurden. Umgekehrt geben Kardiologen häufig Therapieempfehlungen ab, die dann erst hausärztlich umgesetzt werden.

Es kann somit festgestellt werden, dass der Anteil von Patienten, die bei Herzinsuffizienz mindestens ein Medikament verschrieben bekommen haben, von 2018 bis 2022 bei Kardiologen um 26,0% gestiegen ist, bei KHK um 8,7%. Bei hausärztlich tätigen Allgemeinärzten und Internisten ohne Schwerpunkte waren die Angaben nahezu unverändert bei den Diagnosen Herzinsuffizienz (ca. 98%) und KHK (ca. 92%). Auffallend ist, dass die neue Klasse der SGLT2-Inhibitoren (Gliflozine) auch im niedergelassenen Bereich einen zunehmenden Anteil der Ordnungen umfasst. Wie oben erwähnt, ist der Anteil der bei Herzinsuffizienz primär indizierten ARNI (Angiotensin-1-Rezeptorblocker/Nepriylsin-Inhibitoren) nicht separat, sondern unter RAAS-Inhibitoren subsumiert. Nach wie vor sprechen die Daten eher

für eine „Untertherapie“, da gemäß den Leitlinien eine RAAS-Therapie bei nahezu allen Patienten mit Herzinsuffizienz angestrebt werden sollte. Auch sollte danach bei HFrEF – entgegen früherer Leitlinien –, neben RAAS-Hemmern frühzeitig die Verordnung von Betablockern, Mineralcorticoid-Antagonisten (MRA) und SGLT2-Hemmern (Gliflozine) berücksichtigt werden. Die ursprünglich für die Behandlung des Diabetes mellitus indizierten Gliflozine haben bekanntermaßen bei HFrEF einen signifikanten Nutzen gezeigt und sind rasch in den aktuellen Leitlinien berücksichtigt worden. Die Umsetzung der Leitlinien in die Ordnungsstatistiken zeigt die deutliche relative Zunahme der Behandlung mit SGLT2-Hemmern (Anstieg von 0,2% auf 12,5%).

Die Verordnung von MRA erfolgte den Daten zufolge bei 11,2% bzw. 23,7% der Patienten. Bei KHK-Patienten scheint die deutliche Zunahme der Ordnungen der Lipidsenker insbesondere im hausärztlichen Bereich die zunehmende Evidenz über den klinischen Nutzen der LDL-Cholesterin-Senkung widerzuspiegeln.

Unter Berücksichtigung der bei Herzinsuffizienz und KHK erforderlichen Multimedikation und zusätzlich der aufgrund der Komorbiditäten erfolgten Komedikation steigt auch das Risiko potenzieller Arzneimittelinteraktionen. Exemplarische Beispiele sind pharmakodynamische Interaktionen von ACE-Hemmern und Spironolacton oder Nepriylsin/AT-1-Inhibitoren (ARNI) (Hyperkaliämie). Auf die Kontraindikation von ACE-Hemmern und ARNI (gesteigertes Angioödem-Risiko) sei hingewiesen. Ein Beispiel vermeidbarer pharmakokinetischer Interaktionen ist die Koadministration des Betablockers Metoprolol und des selektiven Serotonin-Wiederaufnahmehemmers (SSRI) Fluoxetin (Bradykardie). Bei Antithrombotika kann die gleichzeitige Gabe von hier nicht aufgeführten COX-Hemmern die Blutungsgefahr erhöhen, die zusätzlich durch SSRIs nochmals erhöht wird. Bei der Verabreichung von Statinen wie Simvastatin sollte die gleichzeitige Gabe von CYP4A4-Inhibitoren wie z.B. Makrolidantibiotika (Clarithromycin und Erythromycin) oder Verapamil vermieden werden. Interaktionen können z.B. durch Nutzung von Verschreibungssoftware beherrscht werden. Der hohe Anteil von Ordnungen von COX-Hemmern, PPI und Antidepressiva sowohl bei hausärztlich tätigen

Allgemeinärzten/Internisten ohne Schwerpunkt als auch bei Fachärzten für Kardiologie sollte unter dem Aspekt der möglichen negativen Auswirkungen auf das Herzkreislaufsystem und von potenziellen Wechselwirkungen mit der bei Herzinsuffizienz und KHK erforderlichen Multimedikation Anlass zur Überprüfung sein, u.a. wegen des durch PPI erhöhten Risikos für kardiovaskuläre Erkrankungen.<sup>12</sup> Hier ist anzumerken, dass SGLT2-Inhibitoren eine sichere Wirkstoffgruppe mit geringem Interaktionspotenzial und Nutzen bei den Begleiterkrankungen Diabetes mellitus und auch Niereninsuffizienz darstellen.

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 Kurzzeitrissen 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. 2023. German Heart Surgery Report 2022: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2023; 71: 340-355
- 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 2024. Trägerübergreifende Ausgabenstatistik der BAR. Reha-Info der BAR, Heft 1, Februar 2024, Frankfurt/Main
- 10 Cascorbi I Komorbiditäten bei Herzerkrankungen – Ausmaß und Folgen. *Der Kardiologe.* 2024, <https://doi.org/10.1007/s12181-024-00679-8>
- 11 Holstiege J et al. 2018. Prävalenz der Herzinsuffizienz – bundesweite Trends, regionale Variationen und häufige Komorbiditäten. *Versorgungsatlas-Bericht Nr. 18/09.* Berlin 2018. DOI: 10.20364/VA-18
- 12 Foresta A et al. 2024 Proton Pump Inhibitor Use and the Risk of Cardiovascular Complications and Death in Older Adults with Diabetes: A Population-Based Cohort Study. *Drugs Aging* 2024; 41 (3): 239-249

# 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
Bypass	Kap. 2–4, Kap. 7, Kap. 8
Corona-Pandemie	Kap. 1, Kap. 7, Kap. 9, Kap. 10
COVID-19	Kap. 1, Kap. 7, Kap. 9, Kap. 10
Chest Pain Unit	Kap. 8
Defibrillator	Kap. 4, Kap. 5
Demographie	Kap. 1
Diabetes mellitus	Kap. 7, Kap. 8
Elektrophysiologische Untersuchungen	Kap. 4, Kap. 5,
EMAH	Kap. 6, Kap. 8
Fettstoffwechselstörung	Kap. 7
Fortschreibungen (statistisch)	Kap. 1
Forschungsförderung	Kap. 9
Herzchirurgie	Kap. 2–6, Kap. 8, Kap. 9
Heart Team	Kap. 3
Herzinsuffizienz	Kap. 3, Kap. 5, Kap. 8, Kap. 9
Herz-Lungen-Maschine	Kap. 2, 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. 2, Kap. 5
Kardiologie	Kap. 2–5, 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. 2, Kap. 8
Kreislaufunterstützungssysteme	Kap. 5, Kap. 6
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, Kap. 9
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. 1
Transkatheteraortenklappenimplantation (TAVI)	Kap. 3, Kap. 9
Todesursachen (häufigste)	Kap. 1, Kap. 2
Versorgung	Kap. 2
Vertragsärzte	Kap. 8
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
BStatG	Bundesstatistikgesetz
BVAD	Biventricular assist device, Zweikammer Herzunterstützungssystem
CABG	Coronary artery bypass graft, Koronararterien-Bypass-Transplantat
COVID-19	Corona Virus Disease 2019
COX	Cyclooxygenase
CPU	Chest Pain Unit (Ambulanz für unklare Brustschmerzen)
CRT	Kardiale Resynchronisationstherapie
DD	Tagesdosen
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
EBM	Einheitlicher Bewertungsmaßstab
ECLS	Extracorporeal Life Support System
EF	Ejektionsfraktion/Auswurfraction
EM(-Rente)	Erwerbsminderung (-Rente)
EMAH	Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern

EPU	Elektrophysiologische Untersuchung	LHK(U)	Linksherzkatheter (-untersuchung)
ESC	European Society of Cardiology	LOM	Leistungsorientierte Mittel
EU	Europäische Union	LVAD	Left ventricular assist device, Linksherz-Unterstützungssystem
EW	Einwohner	MORT	Mortalitätsziffer/Sterbeziffer
FOR	Familienorientierte Rehabilitation	MOZ	Morbiditätsziffer
GARY	German Aortic Valve Registry (Deutsches Aortenklappenregister)	MVZ	Medizinisches Versorgungszentrum
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss	MW	Meldewoche
G-DRG	German-Diagnosis Related Groups (Diagnose-bezogene Fallgruppen)	NIH	National Institutes of Health
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung	nQS	Nationale Qualitätssicherung
HF	Heart Failure, Herzinsuffizienz/Herzschwäche	NSTEMI	Nicht-ST-Streckenhebungsinfarkt
HI	Herzinsuffizienz	NYHA	New York Heart Association
HKL	Herzkatheterlabor	OP(s)	Operation(en)
HKU	Herzkatheteruntersuchung	OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
HLM	Herz-Lungen-Maschine	PCI	Perkutane Koronarintervention
HLTx	Herz-Lungen-Transplantation	pmp	pro 1 Million Einwohner (per million population)
HT-Grad	Hypertonie-Grad	RCTs	Randomized controlled trials, kontrollierte Studien mit Zufallsauswahl
HTx	Herztransplantation	RKI	Robert Koch-Institut
ICD	Implantierbarer Cardioverter-Defibrillator	RVAD	Right ventricular assist device (Rechtsherzunterstützungssystem)
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems – Version 10	SARS-CoV-2	severe acute respiratory syndrome coronavirus 2
ICF	International Classification of Functioning	SFB	Sonderforschungsbereich
IHF	Institut für Herzinfarktforschung	SGB	Sozialgesetzbuch
INR	International Normalized Ratio	STEMI	ST-Strecken-Hebungs-Myokardinfarkt
i.v.	intravenös	TAH	Total artificial heart (Kunstherzsystem)
KBV	Kassenärztliche Bundesvereinigung	TAVI	Transkatheter-Aortenklappenimplantation
KHEntG	Krankenhausentgeltgesetz	VHD	Valvular heart disease, Herzklappenerkrankung
KHG	Krankenhausfinanzierungsgesetz	VHF	Vorhofflimmern
KHK	Koronare Herzkrankheit (= Ischämische Herzerkrankung)	vs.	versus (im Vergleich zu)
KHStatV	Krankenhausstatistik-Verordnung	VSD	Ventrikelseptumdefekt
KTL	Klassifikation therapeutischer Leistungen	WHO	Weltgesundheitsorganisation
LDL-C	Low-density-Lipoprotein-Cholesterin		



## Datenquellen

### Daten des Statistischen Bundesamtes (DeStatis)

Datengrundlage sind die Bevölkerungsdaten basierend auf der Fortschreibung des Bevölkerungsstandes zum Stichtag 31.12.2022 seit dem Zensus 2011.

Zur besseren Vergleichbarkeit erfolgt unter Zuhilfenahme einer Standardbevölkerung, die gemäß Altersverteilung Ungleichheiten zwischen Populationen ausgleicht, eine Daten-Standardisierung. Die Altersstandardisierung bewirkt somit auch eine Geschlechtervergleichbarkeit.

#### **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) 2022

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 2022 haben alle 78 Abteilungen daran teilgenommen. Aus Datenschutzgründen erfolgt keine patientenbezogene Erfassung, sondern eine prozedurkodierte Registrierung. Als Grundlage dient der Operationen- und Prozeduren-Schlüssel OPS in der für das Verfahrensjahr gültigen Fassung. Die In-Hospital-Sterblichkeit wird ohne Risikoadjustierung ausgewiesen und dem jeweils ersten Eingriff eines Falles zugeordnet.

### Daten der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK) 2022

Die Daten von Herzkatheterlaboren wurden in der DGK-Erhebung „Leistungszahlen Herzkatheterlabore 2022“ ermittelt, die auf einer Selbstauskunft der Einrichtungen beruht. Für das Erhebungsjahr 2022 lagen 592 Adressen von Einrichtungen der interventionellen Kardiologie vor; davon waren 54 Unikliniken, 1 Uniklinik im Verbund mit MVZ und Praxis/Praxen, 1 Uniklinik im Verbund mit Praxis/Praxen, 435 Krankenhäuser, 3 Krankenhäuser im Verbund mit MVZ, 1 Krankenhaus im Verbund mit MVZ und Praxis/Praxen, 1 Krankenhaus im Verbund mit Praxis/Praxen, 14 MVZ und 81 Praxen/Praxisgemeinschaften. Die Daten der Erhebung „Leistungszahlen Herzkatheterlabore 2022“ lagen von 448 der 592 Einrichtungen vor, da für 50 Einrichtungen die Daten von einer anderen in kumulierter Form berichtet wurden. Die Ausschöpfung der Adressdatei für die „Leistungszahlen Herzkatheterlabore 2022“ entspricht damit einer Quote von 75,7% (2021: 77%). 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) 2022

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)).

## Daten zu Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauf-Erkrankungen 2022

In einer zum neunten Mal vorgenommenen Umfrage der DGPR unter Rehabilitationseinrichtungen in Deutschland wurden 2023 Daten zu den dort im Jahr 2022 erbrachten Leistungen in der Herz-Kreislauf-Rehabilitation, den Diagnosen der Rehabilitanden und den in der Rehabilitation erfolgten Therapien erhoben. Beteiligt haben sich 72 Einrichtungen. Weitere Daten sind den KARDReha-Berichten 2020, 2021, 2022 und 2023 der DRV entnommen, insbesondere die Verlaufserhebung der Reha-Statistik-Datenbasis (RSD).

## Daten des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) 2022

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 zur datengestützten einrichtungsübergreifenden Qualitätssicherung“ (DeQS-RL) zum Erfassungsjahr 2022 erfolgte im Bundesqualitätsbericht.

## Daten der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV) 2022

Die Daten stammen aus der Abrechnungsstatistik der KBV. Anhand der Leistungshäufigkeit der Gebührenordnungspositionen kann die Anzahl der vertragsärztlich erbrachten Untersuchungen und Interventionen festgestellt werden, die über den einheitlichen Bewertungsmaßstab (EBM) abgerechnet wurden. Die Versorgung hinsichtlich der genannten Behandlungen findet dabei vorwiegend in ambulanten Praxen oder durch ambulant ermächtigte Ärzte und Institutionen statt, erfolgt aber auch stationär von niedergelassenen Belegärzten.

## Daten der Deutschen Stiftung Organtransplantation (DSO) 2022

Die Deutsche Stiftung Organtransplantation (DSO) fungiert seit Juli 2000 als bundesweite Koordinierungsstelle gemäß Transplantationsgesetz für die Organspende und die Organbereitstellung zwischen den Entnahmekrankenhäusern und 45 Transplantationszentren. Dabei arbeitet sie eng mit der europäischen Koordinationsstelle für die Organvergabe, der Eurotransplant-Stiftung in Den Haag, NL, zusammen. Auftraggeber sind die Bundesärztekammer (BÄK), der GKV-Spitzenverband und die Deutsche Krankenhausgesellschaft. Die erhobenen Daten der DSO werden jährlich in einem Bericht publiziert, der online abrufbar ist.

## Daten des IQVIA Disease Analyzer

Für die Erhebung der Begleiterkrankungen und Arzneimittelverordnungen im niedergelassenen Bereich der Jahre 2016 bis 2022 wurden von IQVIA für Deutschland repräsentative Daten von 56 Praxen der Fachgruppe Kardiologie und von 958 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) 2022

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 – Update 2024  
Frankfurt am Main  
September 2024

## 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. Holger Thiele (Präsident),  
Dr. Konstantinos Papoutsis (Geschäftsführer)

Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz-  
und Gefäßchirurgie e.V. (DGTHG), Berlin  
Prof. Dr. Volkmar Falk (Präsident),  
Dr. Andreas Beckmann (Geschäftsführer)

Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische  
Kardiologie und Angeborene Herzfehler e.V.  
(DGPK), Düsseldorf  
Prof. Dr. Ulrike Herberg (Präsidentin),  
Dr. Karl Robert Schirmer (Geschäftsführer)

Deutsche Gesellschaft für Prävention und Reha-  
bilitation für Herz-Kreislaufkrankungen e.V.  
(DGPR), Koblenz  
Dr. Eike Langheim (Präsident),  
Peter Ritter (Geschäftsführer)

BQS – Institut für Qualität und  
Patientensicherheit, Düsseldorf  
Dr. Christof Veit, Renate Meyer, Mirja Rohjans

## Redaktion

Prof. Dr. Stephan Ensminger (verantwortlich)  
Prof. Dr. Volker Rudolph (verantwortlich)  
Prof. Dr. Eckart Fleck  
Prof. Dr. Markus Heinemann  
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, Bad Langensalza

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die durchgängige Verwendung männlicher, weiblicher oder diverser Sprachformen verzichtet. 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.dgpk.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



