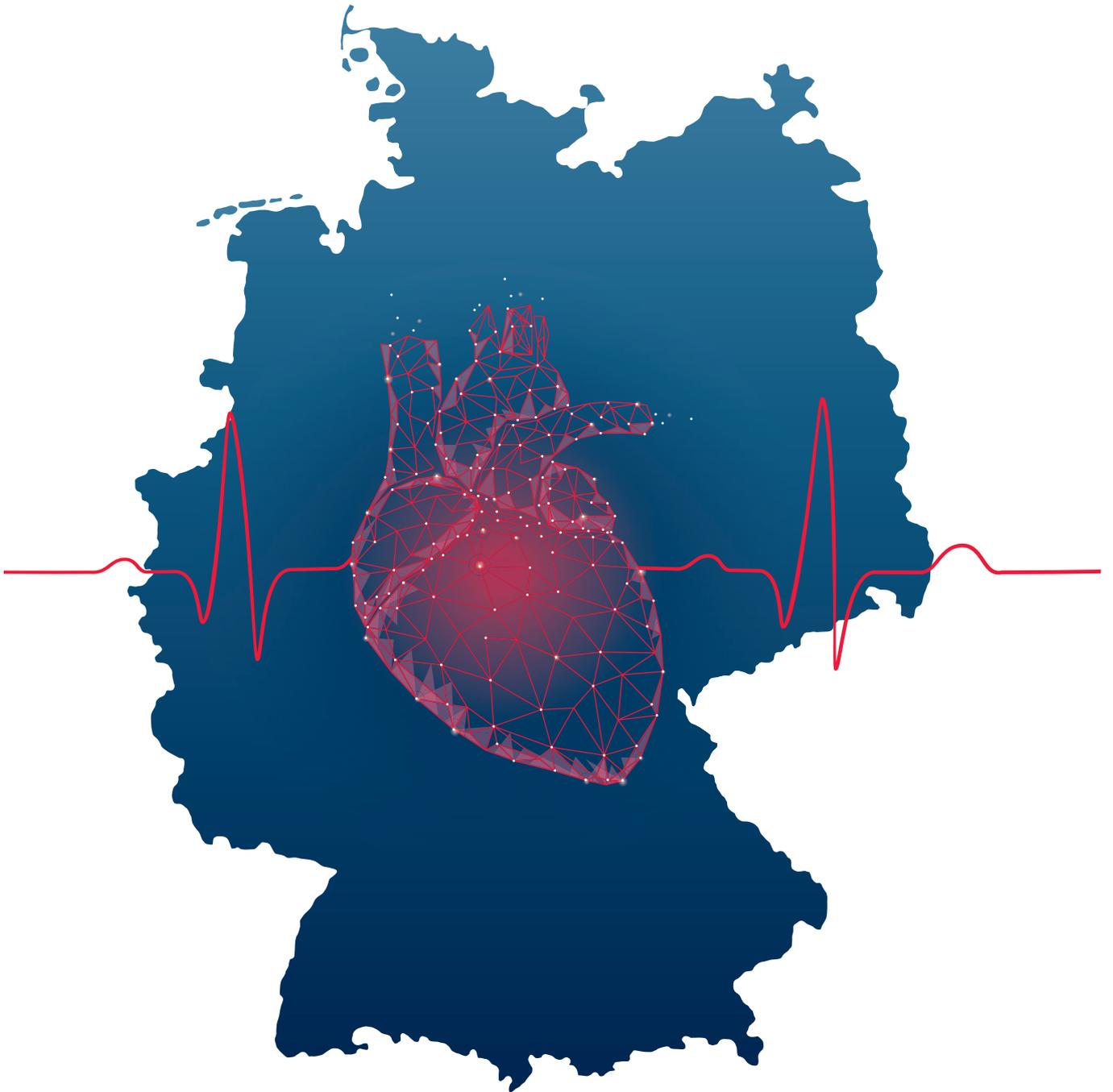


2022

Deutscher Herzbericht



In Zusammenarbeit mit



DGK.



DGPK



DGPR

Herausgeber

Deutsche
Herzstiftung



34.

Deutscher Herzbericht

Sektorenübergreifende Versorgungsanalyse
zur Kardiologie, Herzchirurgie und
Kinderherzmedizin in Deutschland

2022

Vorwort

Der 34. Deutsche Herzbericht 2022 stellt die Versorgung der Bevölkerung in Deutschland im Bereich der Herz-Kreislauf-Medizin dar. 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. Der Stellenwert der modernen interdisziplinären Zusammenarbeit in der Herz-Kreislaufmedizin wird deutlich. Der Herzbericht ist eine wichtige Grundlage, mit der sich die Qualität, aber auch die Verfügbarkeit der Behandlung von Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen einschätzen lassen.

Ausgehend von einer Bestandsaufnahme der Morbidität und der Mortalität der häufigsten Herzkrankheiten enthält der Bericht eine Fülle an Informationen zu einer Vielzahl aktueller Fragestellungen: Wie häufig werden kardiologische und herzchirurgische Therapieverfahren bei Erwachsenen und Kindern angewendet? Wie wird sich die kardiologische und herzchirurgische Versorgung der Bevölkerung in Deutschland entwickeln? Wie sind ambulante, stationäre, rehabilitative und präventive Maßnahmen und Einrichtungen in Deutschland verteilt? Wie hoch ist die Versorgungsdichte mit Kardiologen und Herzchirurgen in den Bundesländern? Wie wirken sich Therapien, Nachsorge und Präventionsangebote auf das Krankheitsgeschehen aus und welchen Einfluss hat die COVID-19-Pandemie auf die herzmedizinische Versorgung?

Mit der Herausgabe des Herzberichts gibt die Deutsche Herzstiftung gemeinsam mit DGK, DGPK, DGPR und DGTHG wichtige Impulse für die kritische Beurteilung der herzmedizinischen Versorgung in Deutschland.

Die Versorgung Herzkranker hat sich in Deutschland in den vergangenen Jahren zweifellos verbessert – dank vieler neuer Untersuchungs- und Therapieverfahren. Ein Rückgang von Morbidität (Erkrankungshäufigkeit) und Mortalität (Todesrate) sind die Folge. Allerdings sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen als Todesursache Nummer eins mit über 340.000 Sterbefällen im Jahr 2021 für 33% aller Todesfälle in Deutschland verantwortlich. Somit sterben mit Abstand immer noch die meisten Menschen an den Folgen einer Herzerkrankung (zum Beispiel Herzinfarkt, Herzschwäche, plötzlicher Herztod) oder Kreislauf-erkrankung (zum Beispiel Schlaganfall, Bluthochdruck, Lungenembolie) – weit vor den Krebserkrankungen. Der plötzliche Herztod als lebensbedrohliche Komplikation einer Herzerkrankung betrifft – wenn auch seltener – auch jüngere Menschen. Von den über 65.000 durch den plötzlichen Herztod Verstorbenen könnten viele durch eine frühzeitigere Diagnose der zugrunde liegenden Herzerkrankung und durch eine früh einsetzende Therapie gerettet werden.

Der Deutsche Herzbericht hat sich über viele Jahre als verlässliche Grundlage für das Einschätzen, Beurteilen und Deuten von Trends und Entwicklungen in der herzmedizinischen Versorgung bewährt. Die Analysen des Herzberichts dienen Entscheidern im Gesundheitswesen als Datenbasis, um Verbesserungsmöglichkeiten in der Herzmedizin zu identifizieren, z. B. wenn es um neue Impulse für eine zukunftsfähige Versorgung im kardiovaskulären Bereich geht oder

um die Rolle von digitalen Forschungsstrategien (KI, Ausweitung der Telemedizin), interdisziplinären Versorgungsnetzwerke und neuen Früherkennungsprogrammen und Präventionskonzepten.

Als Versorgungsanalyse ist der Herzbericht – eine in Europa einzigartige Zusammenschau von Daten aus Erhebungen der Fachgesellschaften und offiziellen Statistiken – zu einem wertvollen und hilfreichen Instrument geworden. So ordnen die Analysen des Herzberichts Besonderheiten der Entwicklung des Krankheitsgeschehens (Morbidität und Mortalität) oder der Häufigkeit von Prozeduren in Diagnostik und Therapie auch im Kontext des Pandemiegeschehens 2021 ein, wenn es die Datenlage erlaubt. Kapitel 10 „Komorbiditäten im Kontext von Herzkrankheiten“ bildet neben ausgewählten Herzkrankheiten auch die Einflüsse von Begleiterkrankungen (z. B. Hypertonie, Diabetes, Nierenerkrankungen) ab und beschreibt am Beispiel von Patienten mit koronarer Herzkrankheit (KHK) und Herzinsuffizienz die Begleitmedikation. Komorbiditäten sind für Entstehung und Verlauf von Herzkrankheiten von wegweisender Bedeutung. Für das Jahr 2021 stellt dieses Kapitel die Einflüsse der COVID-19-Pandemie, etwa auf die kardiovaskuläre Rehabilitation oder auf die Diagnosen von Herzkrankheiten im Vergleich zum Jahr 2018 vor der Pandemie dar. Kapitel 8 bündelt zum leichteren Auffinden die Darstellung von strukturellen Entwicklungen der herzmedizinischen Versorgung (z. B. Anzahl der Fachärzte, Fachabteilungen, Bildgebung, Linksherzkatheter-Messplätze, Herzoperationen nach Altersstrukturen, Transplantationen etc.). Für ein differenzierteres Bild dieser Entwicklungen werden in den Texterläuterungen dieses Kapitels Daten für 2021 und ihre Veränderung gegenüber dem Vorjahr durch die Angabe der Vorjahreszahl (2020) abgebildet, Entwicklungen über einen längeren Zeitraum

stellen die Tabellen mit früheren Referenzen der Jahre 2011 oder 2016 dar. Einen Überblick über die Forschungsförderungen und Wissenschaftspreise für innovative und patientennahe Herzforschung der Deutschen Herzstiftung sowie der Fachgesellschaften DGK, DGTHG und DGPK gibt das Kapitel 9.

Der Herzbericht 2022 stellt erneut dar, wie bedeutsam Herz-Kreislauf-Erkrankungen für uns als gesamte Gesellschaft sind. Neben den weiterhin sehr hohen Erkrankungs- und Sterblichkeitszahlen zeigt der Herzbericht aber auch, dass durch die moderne Diagnostik und Therapie bei vielen Krankheitsbildern deutliche Fortschritte erzielt werden konnten. Das Zusammenspiel von Grundlagenforschung, klinischer Wissenschaft sowie ambulanter und stationärer Versorgungsstrukturen und die Kooperation von Kardiologie, Herzchirurgie und Kinderkardiologie sind ein wesentlicher Baustein des Erfolges.

Prof. Dr. Thomas Voigtländer,
Deutsche Herzstiftung
September 2023

Inhaltsverzeichnis

1. Mortalität und Morbidität der Herzkrankheiten – ein Überblick	9
1.1 Demografische Grunddaten	9
1.2 Morbidität und Mortalität im Überblick	14
1.3 Mortalität	22
2. Koronare Herzkrankheit	31
2.1 Koronare Herzkrankheit: Vollstationäre Hospitalisationsrate	32
2.2 Mortalität der Koronaren Herzkrankheit	35
2.3 Koronare Herzkrankheit: Linksherzkatheter im niedergelassenen Bereich	41
2.4 Koronare Herzkrankheit: Diagnostische Linksherzkatheter und therapeutische PCI im stationären Bereich – 2020/2021	42
2.5 Koronare Herzkrankheit und Herzchirurgie: Bypass-Operationen isoliert und in Kombination mit Herzklappenoperationen – 2021	50
3. Herzklappenerkrankungen	55
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
4. Herzrhythmusstörungen	67
4.1 Herzrhythmusstörungen: Hintergrund	67
4.2 Herzrhythmusstörungen: Morbidität	68
4.3 Herzrhythmusstörungen: Mortalität	71
4.4 Elektrophysiologische Untersuchungen und Ablationen	71
4.5 Elektrophysiologische Chirurgie	75
4.6 Herzrhythmusstörungen: Therapie mit kardialen Rhythmusimplantaten	77
5. Herzinsuffizienz	85
5.1 Herzinsuffizienz: Morbidität und Mortalität	85
5.2 Herzinsuffizienz: Konservative Therapie gemäß Leitlinien	90
5.3 Herzinsuffizienz: Device-basierte Therapieverfahren	92
5.4 Herzinsuffizienz: Mechanische Kreislaufunterstützung, Herztransplantation und Kunstherz	97

6. Angeborene Herzfehler	103
6.1 Angeborene Herzfehler: Morbidität und Letalität	103
6.2 Kinderkardiologische Herzkatheter-Untersuchungen	106
6.3 Chirurgie angeborener Herzfehler im Kindes- und Erwachsenenalter – 2021	108
6.4 Nationales Register für angeborene Herzfehler	116
6.5 Nationale Qualitätssicherung angeborener Herzfehler	116
7. Kardiovaskuläre Rehabilitation	121
7.1 Leistungsspektrum Kardiologischer Rehabilitationseinrichtungen	121
7.2 Der sozialmedizinische Verlauf nach kardiologischer Rehabilitation	125
8. Strukturelle Entwicklung der Herzmedizin	129
8.1 Strukturelle Entwicklung der Kardiologie und Herzchirurgie	129
8.2 Bildgebende Verfahren bei Herzkrankheiten	136
8.3 Linksherzkatheter	139
8.4 Strukturen in der pädiatrischen Kardiologie und Kinderherzchirurgie	142
8.5 Kardiologische Rehabilitation	150
9. Kardiovaskuläre Forschungsförderung in Deutschland	153
9.1 Förderung aus Eigenmitteln der Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (DGK)	153
9.2 Forschungsförderung in der Herzchirurgie	155
9.3 Kardiovaskuläre Forschung für angeborene Herzfehler und Kinderkardiologie	156
9.4 Forschungsförderung durch die Deutsche Herzstiftung e.V. (DHS) und Deutsche Stiftung für Herzforschung (DSHF)	157
10. Komorbiditäten im Kontext von Herzkrankheiten	161
10.1 Herzerkrankungen während der COVID-19-Pandemie	161
10.2 Verordnungshäufigkeit von kardiologischen Arzneimitteln bei KHK und HI im niedergelassenen Bereich 2017–2021	167
Anhang	171
Stichwortverzeichnis	171
Abkürzungsverzeichnis	173
Datenquellen	175
Impressum	177
Korrespondenzadressen	178

1. Mortalität und Morbidität der Herzkrankheiten – ein Überblick

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

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

1.1 Demografische Grunddaten

Der Herzbericht 2022 nutzt den Zensus 2011. Auf ältere Daten wird nur eingeschränkt Bezug genommen. Diese können den Herzberichten der Vorjahre entnommen werden. Mit den Zensus-

daten von 2011 liegen für den Herzbericht die zurzeit besten Daten vor, weil sie am nächsten an der Realität liegen. Sie eignen sich nicht für Vergleiche zu den Herzberichten vor 2014, da bis dahin die Bevölkerungsdaten aus dem Zensus 1987 verwendet wurden.

Bevölkerung in Deutschland nach Altersgruppen – 2021

Altersgruppen	Bevölkerung absolut			Bevölkerungsanteile in %		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
0 - < 1	791.254	406.097	385.157	0,95	0,49	0,46
1 - < 5	3.184.079	1.634.295	1.549.784	3,83	1,96	1,86
5 - < 10	3.888.141	1.996.626	1.891.515	4,67	2,40	2,27
10 - < 15	3.743.461	1.925.158	1.818.303	4,50	2,31	2,18
15 - < 20	3.826.980	1.975.398	1.851.582	4,60	2,37	2,22
20 - < 25	4.522.527	2.364.238	2.158.289	5,43	2,84	2,59
25 - < 30	4.892.729	2.545.675	2.347.054	5,88	3,06	2,82
30 - < 35	5.553.604	2.865.263	2.688.341	6,67	3,44	3,23
35 - < 40	5.335.194	2.717.782	2.617.412	6,41	3,27	3,14
40 - < 45	5.132.299	2.580.030	2.552.269	6,17	3,10	3,07
45 - < 50	4.864.404	2.435.702	2.428.702	5,84	2,93	2,92
50 - < 55	6.225.112	3.127.156	3.097.956	7,48	3,76	3,72
55 - < 60	6.846.797	3.430.500	3.416.297	8,23	4,12	4,10
60 - < 65	5.994.044	2.953.927	3.040.117	7,20	3,55	3,65
65 - < 70	4.967.930	2.371.656	2.596.274	5,97	2,85	3,12
70 - < 75	4.173.292	1.944.556	2.228.736	5,01	2,34	2,68
75 - < 80	3.183.622	1.426.068	1.757.554	3,82	1,71	2,11
80 - < 85	3.486.211	1.459.399	2.026.812	4,19	1,75	2,43
85 - < 90	1.779.001	666.342	1.112.659	2,14	0,80	1,34
≥ 90	846.443	240.917	605.526	1,02	0,29	0,73
Insgesamt	83.237.124	41.066.785	42.170.339	100,00	49,34	50,66
≥ 65	18.436.499	8.108.938	10.327.561	22,15	9,74	12,41

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/1: Bevölkerung in Deutschland am 31.12.2021 nach Altersgruppen und Geschlecht

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

1.1.1 Bevölkerung in Deutschland nach Altersgruppen – 2021

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

1.1.2 Kinder und Jugendliche in den Ländern

In den Karten werden die Bevölkerungsdaten unter dem Gesichtspunkt Altersgruppen nach Bundesländern präsentiert, was Einblicke in die Dynamik der Altersgruppen zulässt. In Abbildung 1/1 ist der Anteil

von Kindern und Jugendlichen an der Bevölkerung zu sehen. Aus dieser Darstellung der Demografie je Landesteil lässt sich am ehesten etwas über die zukünftige Entwicklung schließen. Insgesamt wird deutlich, dass die Großräume eine gewisse Einheitlichkeit aufweisen. Insgesamt sind die Unterschiede im Vergleich zu 2020 geringer geworden. Das gilt auch für die beiden Bundesländer mit dem niedrigsten Anteil an Kindern und Jugendlichen.

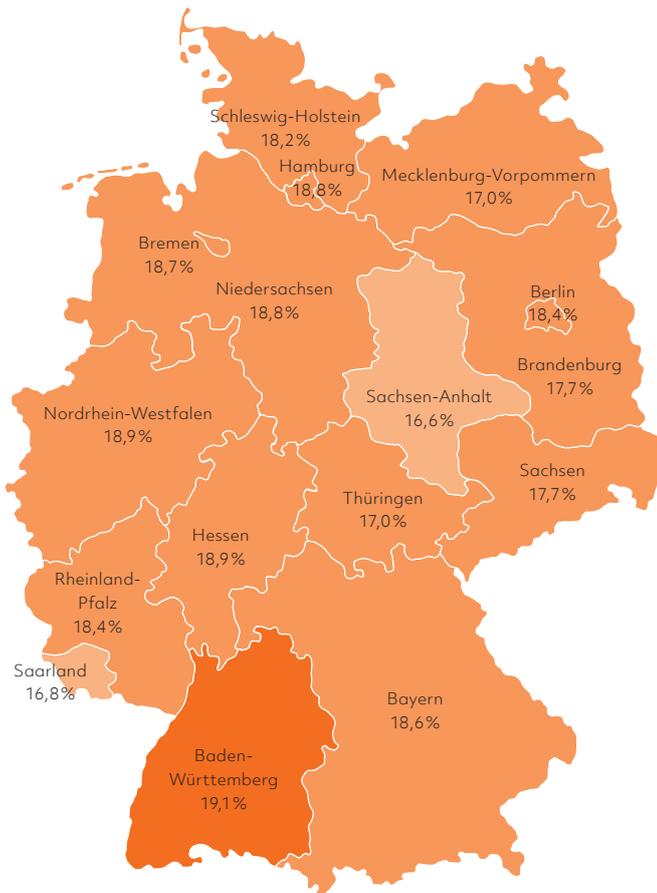
1.1.3 Anteil Erwachsener ab 65 Jahre in den Ländern

In Abbildung 1/2 werden die Bevölkerungsanteile von Erwachsenen ab 65 Jahre dargestellt, die für die Herz-Kreislauf-Erkrankungen hauptsächlich von Belang sind. Tabelle 1/2 zeigt deren relative Entwicklung von 2011 auf 2021. Aus der Altersgruppe der über 65-Jährigen kommt der größte Teil der Herzpatienten. Erkennbar ist eine sehr unterschiedliche Häufigkeitsverteilung der Gruppe der Älteren mit einem Schwerpunkt in der Mitte Deutschlands. Dies erklärt teilweise die erhöhte Zahl an Herzerkrankungen, wie etwa Herzinfarkten, die in den Bundesländern Bremen, Mecklenburg-Vorpommern und Saarland verzeichnet werden. Den relativ niedrigsten Bevölkerungsanteil haben die ab 65-Jährigen in den Bundesländern Hamburg, Berlin, Baden-Württemberg, Bayern und Hessen. Diese Unterschiede der Häufigkeitsverteilung der ab 65-Jährigen sind keine neue Entwicklung.

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

Kinder und Jugendliche – 2021



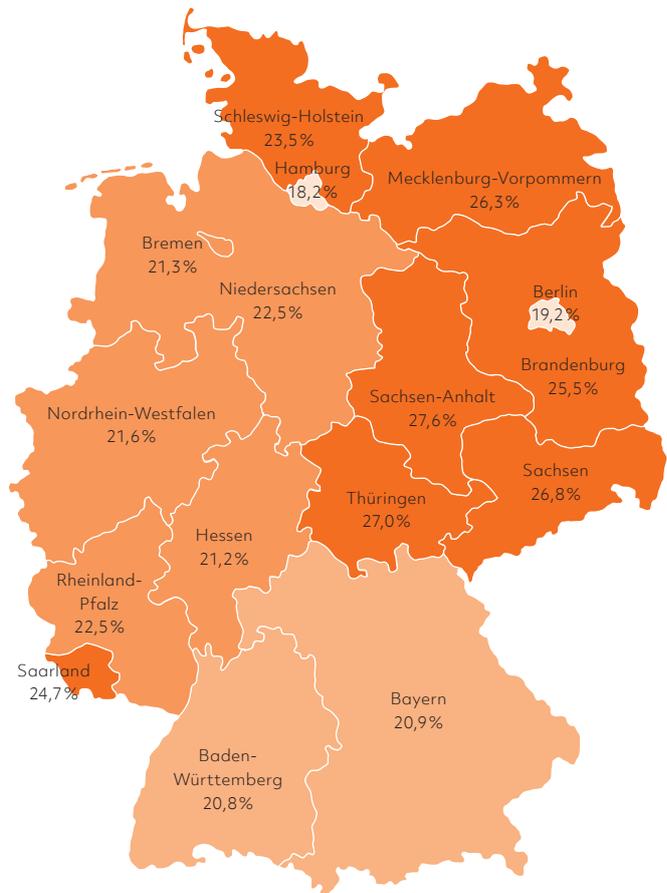
Bevölkerungsanteil unter 20-Jährige (Ø 18,5%)



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 1/1: Bevölkerungsanteile in den Ländern: Kinder und Jugendliche unter 20 Jahre im Jahr 2021

Erwachsene ab 65 Jahre – 2021



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 2021

Bevölkerungsentwicklung 2011 auf 2021

Altersgruppen	2011*		2021*	
	absolut	Prozent	absolut	Prozent
0 - < 1	658.332	0,82	791.254	0,95
1 - < 5	2.728.254	3,40	3.184.079	3,83
5 - < 10	3.497.326	4,35	3.888.141	4,67
10 - < 15	3.889.094	4,84	3.743.461	4,50
15 - < 20	4.027.946	5,01	3.826.980	4,60
20 - < 25	4.822.077	6,00	4.522.527	5,43
25 - < 30	4.855.407	6,04	4.892.729	5,88
30 - < 35	4.809.954	5,99	5.553.604	6,67
35 - < 40	4.649.446	5,79	5.335.194	6,41
40 - < 45	6.166.630	7,68	5.132.299	6,17
45 - < 50	6.998.760	8,71	4.864.404	5,84
50 - < 55	6.324.080	7,87	6.225.112	7,48
55 - < 60	5.465.592	6,80	6.846.797	8,23
60 - < 65	4.831.570	6,01	5.994.044	7,20
65 - < 70	3.984.744	4,96	4.967.930	5,97
70 - < 75	4.952.544	6,17	4.173.292	5,01
75 - < 80	3.396.972	4,23	3.183.622	3,82
80 - < 85	2.333.431	2,90	3.486.211	4,19
85 - < 90	1.346.888	1,68	1.779.001	2,14
≥ 90	588.853	0,73	846.443	1,02
Insgesamt	80.327.900	100,00	83.237.124	100,00
< 45	40.104.466	49,93	40.870.268	49,10
≥ 65	16.603.432	20,67	18.436.499	22,15

* Bevölkerung 2011 und 2021 auf Grundlage des Zensus 2011
Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

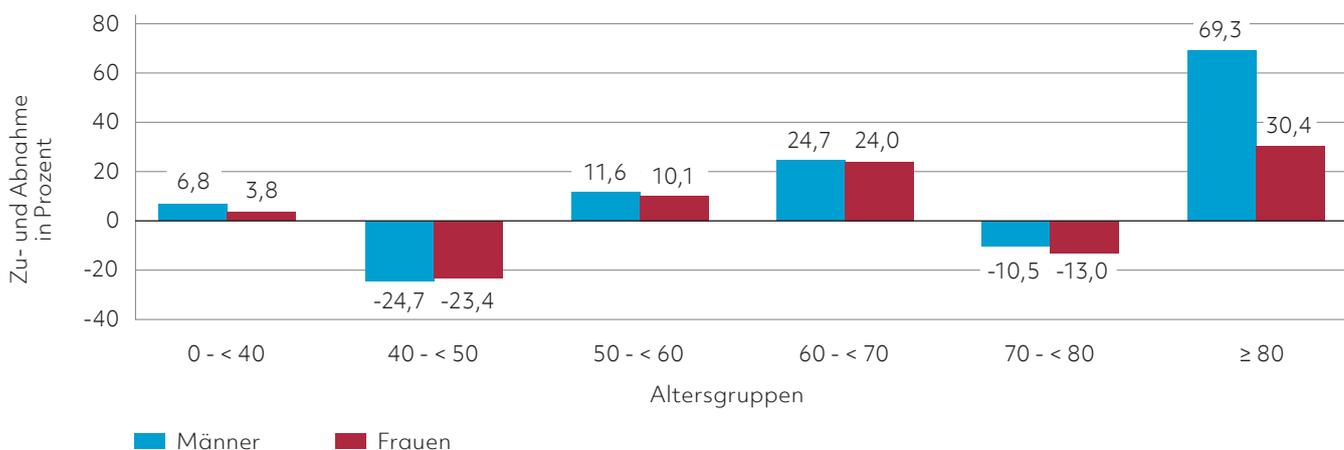
Tab. 1/2: Prozentuale Entwicklung der Bevölkerung nach Altersgruppen in den Jahren 2011 und 2021

um Prozentpunkte von einer Grundgesamtheit, sondern um relative prozentuale Veränderungen im Vergleich der beiden Jahre 2011 und 2021. 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 24,0% bei Frauen und 24,7% bei Männern) resultiert aus den sogenannten Babyboomer-Jahren, wohingegen die 70- bis 80-Jährigen weniger werden. Die Ursache ist zeitbedingt, denn diese Bevölkerungsverluste entspringen einer Verschiebung der Jahre. Ein weiteres Beispiel: Wenn die Menschen bei konstanter Gesamtbevölkerung länger leben, nimmt die Zahl in der hohen Altersklasse zu, muss aber folglich in den Altersklassen davor abnehmen.

Veränderung der Bevölkerungsanteile von 2011 auf 2021



* 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 2021* in Prozent

1.1.5 Herzerkrankungen in der Todesursachenstatistik

Die Herz-Kreislaufkrankungen waren wie in den Vorjahren auch im Jahr 2021 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 19,5% an allen Todesursachen. Diese fünf Erkrankungen machten im Jahr 2021 erstmals weniger als die Hälfte (48,1%) innerhalb der zehn häufigsten Todesursachen (Anteil 40,6% an allen Todesursachen) aus.

Zur Einschätzung der Validität dieser Todesursachen ist zu berücksichtigen, dass in Mortalitätsregistern meist nur eine der im Todesfall prävalenten Erkrankungen gespeichert werden kann. Nach der WHO-Definition von „Todesursache“ soll dies diejenige Erkrankung sein, die einer, letztendlich zum Tode führenden, Erkrankungskette zugrunde lag (= Grundleiden). Die Idee dahinter ist, dass nur wenn das den Tod ursächlich auslösende Grundleiden bekannt ist, Priorisierungen und Präventionsanstrengungen zur Senkung der Mortalität zielgerichtet erfolgen

können. Gemäß der WHO-Definition ist „Herzinsuffizienz“ kein Grundleiden, da eine Herzinsuffizienz durch andere Erkrankungen wie z.B. eine Myokarditis oder eine chronisch ischämische Herzkrankheit ausgelöst wird. Bei Vorliegen einer Herzinsuffizienz muss in der Todesbescheinigung die auslösende Erkrankung als Grundleiden mit aufgeführt werden. Dieses Grundleiden würde dann korrekterweise in der Mortalitätsstatistik als Todesursache selektiert und kodiert gespeichert. Wenn jedoch auf einer Todesbescheinigung „Herzinsuffizienz“ als einzige Erkrankung und damit Todesursache angegeben ist, kann auch nur diese Angabe für die Mortalitätsstatistik kodiert und gespeichert werden.

Damit fehlt aber die Information, welches Grundleiden ursächlich für die Herzinsuffizienz und – in deren weiteren Folge – für den Todesfall verantwortlich war. Herzinsuffizienz wird daher nach WHO als eine nicht-informative Todesursache (WHO: garbage code) eingeordnet. Nicht-informativ bedeutet, dass die angegebene Todesursache keinen Rückschluss erlaubt, durch die Prävention welchen Grundleidens der Todesfall hätte vermieden werden können. Zu den nicht-informativen Todesursachen gehören u.a. auch Herz- oder Atemstillstand, „nicht näher bezeichnete Atherosklerose“, „unbekannte Todesursache“ oder auch „Multi-Organ-Versagen“. Nach WHO-Kriterien

Die zehn häufigsten Todesursachen – 2021

ICD-10 Pos.-Nr.	Todesursachen Sterbefälle insgesamt 2021 nach den 10 häufigsten Todesursachen der ICD-10	Gestorbene*	
		Anzahl	Anteil in %
I25	Chronische ischämische Herzkrankheit	74.485	7,3
U07	COVID-19 (Virus nachgewiesen [U07.1], bzw. Virus ist klinisch-epidemiologisch bestätigt, jedoch nicht durch einen Labortest nachgewiesen [U07.2])	71.331	7,0
F03	Nicht näher bezeichnete Demenz	45.827	4,5
I21	akuter Myokardinfarkt (Herzinfarkt)	45.181	4,4
C34	Bösartige Neubildung der Bronchien und der Lunge (Lungen- und Bronchialkrebs)	44.601	4,4
I50	Herzinsuffizienz (Herzschwäche, Herzmuskelschwäche)	35.131	3,4
J44	Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit	28.341	2,8
R99	Sonstige ungenau oder nicht näher bezeichnete Todesursachen	25.374	2,5
I11	Hypertensive Herzkrankheit	23.363	2,3
I48	Vorhofflimmern und Vorhofflattern	21.719	2,1

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

Tab. 1/3: Die zehn häufigsten Todesursachen 2021 in Deutschland. Fünf Todesursachen sind den Herzerkrankungen zuzuordnen.

wird die Qualität einer Todesursachenstatistik auch nach dem Anteil nicht-informativer Todesursachen in der Mortalitätsstatistik bewertet. In einem qualitativ sehr guten Mortalitätsregister sollte der Anteil an nicht-informativen Todesursachen und damit auch an Todesfällen durch Herzinsuffizienz möglichst gering sein. In Deutschland liegt der Anteil nicht-informativer Todesursachen an allen Todesursachen bei etwa 13%. Damit wird die Mortalitätsstatistik in Deutschland von der WHO als von mittlerer Qualität eingeschätzt.

1.1.6 Leistungsbedarf in der Medizin

Durch die demografische Weiterentwicklung ergeben sich erhebliche Verschiebungen bei den medizinischen Bedürfnissen. Eine ganze Reihe von Erkrankungen, die früher von großer Bedeutung waren, werden immer seltener. Ob das an einer besseren Prävention oder Prophylaxe liegt, an der medizinischen Versorgung oder auch an einer gesünderen Lebensweise, ist mit den Mitteln der Statistik nicht zu klären. Die Bedürfnisse und Leistungen in der Versorgung verschieben sich über die Zeit – auch zwischen den

Altersgruppen. Der demografische Einfluss ist ein Faktor von mehreren, die die Morbidität und Mortalität beeinflussen. Es ist zu erwarten, dass es unter dem steigenden Anteil, der über 70-Jährigen in Zukunft mehr Menschen geben wird, die medizinische Hilfe benötigen. Terra incognita ist aber immer noch die Frage: Was benötigen alte Menschen wirklich? Das ist weitgehend unerforscht. Klar ist hingegen, dass der Bedarf an medizinischen, aber auch an pflegerischen Leistungen in Zukunft deutlich zunehmen wird. Das ist aus den Grunddaten zur Bevölkerung und der Herzerkrankungen und weiterer chronischer Erkrankungen ableitbar.

1.2 Morbidität und Mortalität im Überblick

Die folgende Darstellung bezieht sich auf die Krankheitsbilder ischämische Herzkrankheiten, Herzklappenerkrankungen, Herzrhythmusstörungen, Herzinsuffizienz und angeborene Fehlbildungen. Unterschiede zwischen Männern und Frauen, die Entwicklung im Laufe der Jahre und Häufigkeiten in verschiedenen Regionen können aufgezeigt werden.

Als Ursachen von Veränderungen kommen demografische Verschiebungen, Änderungen des jeweiligen Krankheitsbildes, diagnostische Verbesserungen oder Fortschritt in Diagnostik und Therapie in Frage.

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

Die vollstationäre rohe Hospitalisationsrate ist ein Maßstab für die stationäre Krankenhausinanspruchnahme in Deutschland. Diese Zahl vermittelt Einblicke in den Erkrankungsstand der Bevölkerung. Als rohe Erkrankungsrate gibt die Hospitalisationsrate die vollstationären Fälle pro 100.000 Einwohner an. Da die Hospitalisationsrate pro 100.000 Einwohner nicht altersstandardisiert ist, ist keine Vergleichbarkeit über die Jahre oder zwischen verschiedenen Regionen möglich. Seit 1993 werden gemäß Krankenhausstatistikverordnung auf der Grundlage des § 28 Abs. 2 Krankenhausfinanzierungsgesetz (KHG) die Diagnosen für jeden aus dem Krankenhaus entlassenen vollstationären Fall erhoben. Die Verschlüsselung der Hauptdiagnose erfolgt seit 2000 in einem dreistelligen Code der Internationalen Klassifikation der Krankheiten, Verletzungen und Todesursachen (ICD), genutzt in der Fassung der Version ICD-10 GM 2021. Als Diagnose wird dabei die bekannte Hauptdiagnose zum Zeitpunkt der Entlassung erfragt. Die Statistik wird fall- und nicht patientenbezogen erhoben, was bedeutet, dass bei mehrfach im Jahr vollstationär behandelten Patienten jeder Krankenhausaufenthalt gezählt wird.

1.2.0.1 Stundenfälle in der statistischen Erhebung

Um die Vergleichbarkeit der Diagnosedaten mit den Grunddaten der Krankenhäuser zu erhöhen, werden vom Statistischen Bundesamt die Diagnosedaten ab 2003 einschließlich der sogenannten Stundenfälle dargestellt. Stundenfälle sind Patienten, die zwar

vollstationär in ein Krankenhaus aufgenommen worden sind, jedoch am gleichen Tag wieder entlassen werden. Auch Patienten, die in ein anderes Krankenhaus verlegt wurden, gehören dazu, ferner Patienten, die am Tag der Aufnahme ins Krankenhaus sterben.

1.2.0.2 Datenqualität

In Deutschland fehlen vollständige und valide Morbiditätsdaten. Ursache dafür ist die föderale Struktur der Bundesrepublik, in der die Bundesländer durch das Grundgesetz mit weitgehenden Hoheitsrechten ausgestattet sind. Das föderalistische Prinzip muss in Hinblick auf wissenschaftliche Fragestellungen der Versorgungsforschung als problematisch angesehen werden. Unterschiede bei der Systematik der Erfassung, beim Aggregieren der Daten oder an den verschiedenen Schnittstellen der Datenerfassung und -übertragung können das Bild verzerren. Deshalb ist im Gesundheitswesen und in der Gesundheitspolitik die Dokumentation von Diagnosen, Krankheitsverläufen, Morbiditäten und Mortalität und deren wichtigsten Einflussfaktoren immer noch defizitär. Dies gilt im Allgemeinen wie auch speziell im Bereich der Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Ein weiterer Grund ist in der mangelnden Digitalisierung zu sehen.¹ 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 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. Daher ist eine Vergleichbarkeit mit den Herzberichten vor 2018 nicht gegeben. Ferner wird ab diesem Herzbericht 2022 auf die Formulierung „geschlechtsstandardisiert“ verzichtet, denn die Altersstandardisierung alleine sorgt dafür, dass die Angaben zu den Geschlechtern vergleichbar sind. Es wird unter Zuhilfenahme einer Standardbevölkerung, die gemäß der Altersverteilung Ungleichheiten zwischen Populationen ausgleicht, standardisiert.

Die vollstationären Morbiditätsdaten nach Bundesländern werden zum Vergleich mit früheren Herzberichten zwar noch dargestellt, müssten aber für valide Vergleiche für eine Vielzahl von Einflussfaktoren (Confounder) wie zum Beispiel 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 2021. Altersstandardisiert gab es eine Abnahme bei den ischämischen Herzkrankheiten bzw. dem Myokardinfarkt und den angeborenen Fehlbildungen. Bei den Herzklappenkrankheiten, Herzrhythmusstörungen und der Herzinsuffizienz konnte ein leichter Anstieg verzeichnet werden.

Stationäre Erkrankungshäufigkeit nach Geschlecht – 2021

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	552.669	664,0	597,0	379.475	924,0	865,6	173.194	410,7	328,5
I21	Akuter Myokardinfarkt	195.628	235,0	209,5	132.486	322,6	303,4	63.142	149,7	115,7
I05 - I09, I34 - I39	Herzklappenkrankheiten	96.798	116,3	99,2	53.404	130,0	122,9	43.394	102,9	75,6
I44 - I49	Herzrhythmusstörungen	447.485	537,6	476,0	241.909	589,1	559,7	205.576	487,5	392,3
I50	Herzinsuffizienz	438.589	526,9	444,9	218.997	533,3	527,9	219.592	520,7	361,9
Q20 - Q28	Angeborene Fehlbildungen	24.900	29,9	30,4	13.615	33,2	32,5	11.285	26,8	28,2
Summe	Ausgewählte Diagnosen	1.560.441	1.874,7	1.647,5	907.400	2.209,6	2.108,6	653.041	1.548,6	1.186,4

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/4: Vollstationäre Fälle, rohe vollstationäre Hospitalisationsrate und altersstandardisierte Hospitalisationsrate nach Geschlecht in Deutschland im Jahr 2021

1.2.2 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Geschlecht – 2021

1.2.2.1 Ausgewählte Diagnosen insgesamt

Herzkrankheiten machten 1.560.441 (2020: 1.551.630) beziehungsweise 9,1 % (2020: 9,0 %) aller 2021 in Deutschland im Rahmen der Krankenhausdiagnosestatistik erfassten 17.157.549 (2020: 17.265.142) vollstationären Fälle aus. Von den ausgewählten 1.560.441 Diagnosen entfielen 907.400 (2020: 903.589) bzw. 58,2 % (2020: 58,2 %) auf Männer und 653.041 (2020: 648.041) bzw. 41,8 % (2020: 41,8 %) auf Frauen. Altersstandardisiert beträgt die vollstationäre Hospitalisationsrate insgesamt für das Jahr 2021 1.647,5 je 100.000 Einwohner; bei den Männern liegt sie bei 2.108,6 und bei den Frauen bei 1.186,4 je 100.000 Personen.

1.2.2.2 Ischämische Herzkrankheiten (= Koronare Herzkrankheit)

Unter „ischämischen Herzkrankheiten“ ist die koronare Herzkrankheit zu verstehen. Beide Begriffe werden im Deutschen Herzbericht synonym verwendet. Aufgrund der einheitlichen Atherogenese der Erkrankung, die sich an den Herzkranzgefäßen auswirkt, beschreibt der in der Medizin übliche Begriff „Koronare Herzkrankheit“ die Krankheitsentstehung. Die vollstationäre Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten (ICD I20-I25) lag 2021 in Deutschland insgesamt bei 664,0 (2020: 678,3). Die altersstandardisierten Werte liegen für die ischämischen Herzkrankheiten insgesamt bei 597,0 (2020: 613,0); die Männer liegen mit 865,6 (2020: 886,0) auch hier sehr deutlich über dem Wert der Frauen mit 328,5 (2020: 340,0) auf 100.000 Einwohner.

1.2.2.3 Akuter Myokardinfarkt

Unter „akutem Myokardinfarkt“ wird in der Morbiditätsstatistik der STEMI verstanden. „STEMI“ steht für ST-Strecken-Hebungs-Myokardinfarkt. Der NSTEMI, der Nicht-ST-Hebungsinfarkt, ist aufgrund der 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 (ICD I21) betrug 2021 für Deutschland insgesamt 235,0 (2020: 237,7) auf 100.000 Einwohner. Die altersstandardisierte Hospitalisationsrate für den akuten Myokardinfarkt liegt insgesamt bei 209,5 (2020: 213,0); mit 303,4 (2020: 307,4) liegt der Wert der Männer auch hier deutlich über dem Wert der Frauen 115,7 (2020: 118,7).

1.2.2.4 Herzklappenkrankheiten

Als Herzklappenerkrankungen werden alle Störungen der Klappenfunktion zusammengefasst. Viele Klappenstörungen sind sekundär oder auch eine Begleiterkrankung. In der Statistik werden nur die primären Erkrankungen erfasst. Dazu gehören vor allem die Aortenklappenstenose und die Mitralklappeninsuffizienz. Quantitativ spielen die anderen Klappenerkrankungen eine untergeordnete Rolle. Die rohe vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzklappenkrankheiten (ICD I05-I09, I34-I39) lag 2021 bundesweit bei 116,3 (2020: 113,4) auf 100.000 Einwohner. Die altersstandardisierten Werte liegen für die Herzklappenkrankheiten bundesweit bei 99,2 auf 100.000 Einwohner (2020: 98,0), für Männer bei 122,9 (2020: 122,6) und für Frauen bei 75,6 (2020: 73,3) auf 100.000 Einwohner. Der Wert der Männer lag damit um 62,5 % höher als der Wert der Frauen.

1.2.2.5 Herzrhythmusstörungen

Bei den Herzrhythmusstörungen stehen bradykarde Herzrhythmusstörungen im Vordergrund, ferner tachykarde, ventrikuläre und supraventrikuläre Herzrhythmusstörungen. Die rohe vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen (ICD I44-I49) lag 2021 in Deutschland insgesamt bei 537,6 (2020: 527,8) auf 100.000 Einwohner. Die altersstandardisierte Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen lag insgesamt bei 476,0 (2020: 469,1) auf 100.000 Einwohner, wobei die Rate der Männer mit 559,7 (2020: 548,0) die der Frauen mit 392,3 (2020: 390,1) um 42,7 % überstieg.

1.2.2.6 Herzinsuffizienz

Die Herzinsuffizienz wird sowohl in ihrer systolischen als auch diastolischen Form in der Statistik erfasst, jedoch nur in den klinisch auffälligen und symptomatischen Stadien (New York Heart Association (NYHA) I–IV). Das bedeutet, dass hierunter nicht die reine linksventrikuläre Dysfunktion zu verstehen ist. Die rohe vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz (ICD I50) betrug 2021 für Deutschland 526,9 (2020: 516,0) 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 2021 für Deutschland 444,9 (2020: 441,7), die standardisierte Rate der Männer lag bei 527,9 (2020: 526,8) und die der Frauen bei 361,9 (2020: 356,5); damit liegt der Wert der Männer 45,9% über dem der Frauen.

1.2.2.7 Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems

Die rohe vollstationäre Hospitalisationsrate der angeborenen Fehlbildungen des Kreislaufsystems (ICD Q20-Q28) betrug 2021 für Deutschland insgesamt 29,9 (2020: 30,4) auf 100.000 Einwohner und ist damit gesunken. Bei dieser Diagnose lag die vollstationäre Hospitalisationsrate der männlichen Patienten mit 33,2 (2020: 33,5) um 23,9% (2020: 22,5%) über der der weiblichen Patienten mit 26,8 (2020: 27,4). Die altersstandardisierte Hospitalisationsrate betrug 2021 für Deutschland 30,4 (2020: 30,9), der Wert der männlichen Patienten lag mit 32,5 (2020: 33,0) auf 100.000 Einwohner um 15,5% über der Rate der weiblichen Patienten mit 28,2 (2020: 28,9) auf 100.000 Einwohner.

1.2.3 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Geschlecht und Altersgruppen – 2021

1.2.3.1 Männer

Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Männer erreichte 2021 bei den ischämischen Herzkrankheiten den höchsten Wert in der Altersgruppe der 75- bis

unter 80-Jährigen, bei den Herzklappenkrankheiten in der Altersgruppe der 85- bis unter 90-Jährigen, bei den Herzrhythmusstörungen in der Altersgruppe der 75- bis unter 80-Jährigen und bei der Herzinsuffizienz in der Altersgruppe der ab 90-Jährigen (Abbildung 1/4). Damit ergibt sich keine wesentliche Veränderung im Vergleich zum Jahr 2020.

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

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

Die vollstationäre Hospitalisationsrate bei Herzrhythmusstörungen der Männer steigt ab dem 50. Lebensjahr kontinuierlich an, um bis zum 80. Lebensjahr einen Gipfel zu erreichen.

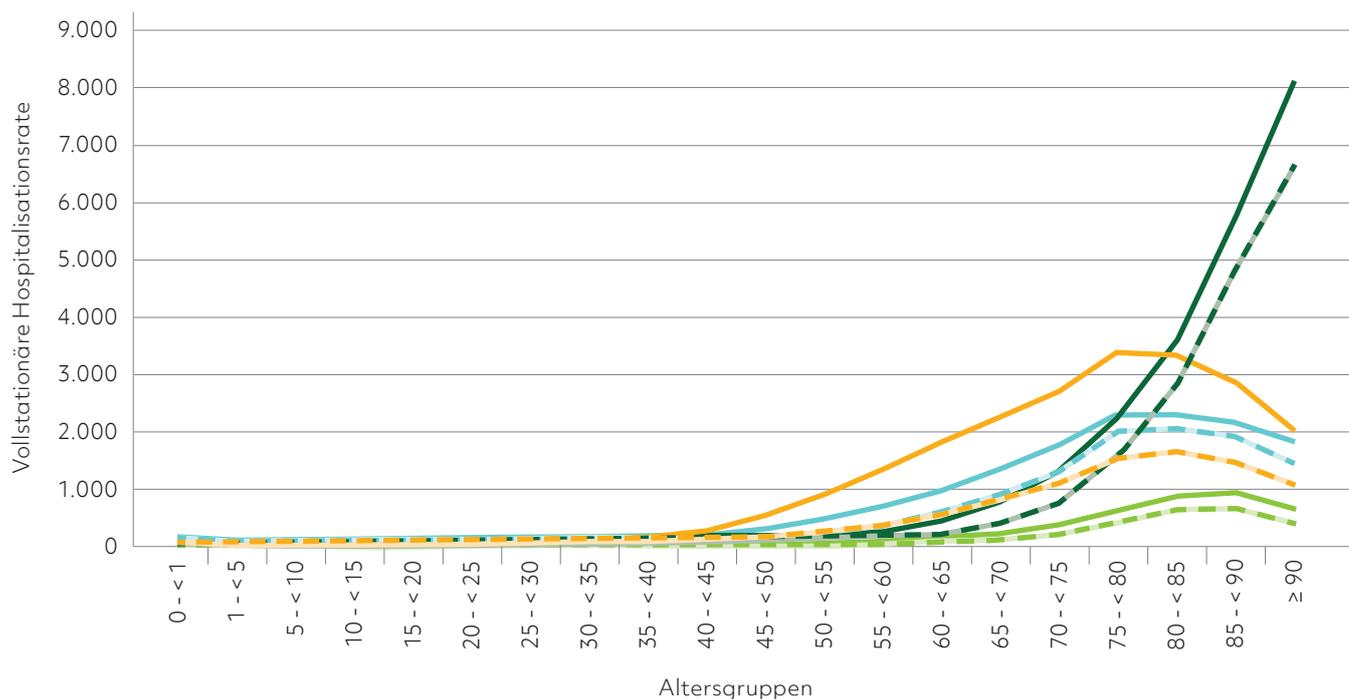
Erst im höheren Lebensalter macht sich die Morbidität für Herzklappenerkrankungen bemerkbar, sie steigt kontinuierlich bis zum 85. bis 90. Lebensjahr an.

1.2.3.2 Frauen

Die Altersabhängigkeit der Morbidität von Herzkrankheiten bei Frauen und Männern ist ähnlich, mit allerdings deutlich späterem, verzögertem und geringerem Anstieg der KHK-Morbidität bei Frauen. Die bereits in den vorangegangenen Herzberichten aufgezeigten Tendenzen setzen sich auch 2021 fort.

Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Frauen erreichte 2021 bei den ischämischen Herzkrankheiten

Morbidität ausgewählter Herzkrankheiten nach Altersgruppen



Männer: ischämische Herzkrankheiten Herzinsuffizienz Herzrhythmusstörungen Herzklappenkrankheiten
 Frauen: ischämische Herzkrankheiten Herzinsuffizienz Herzrhythmusstörungen Herzklappenkrankheiten

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 2021

in der Altersgruppe der 80- bis unter 85-Jährigen und bei 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 mehr als die Hälfte des Wertes der Männer aus.

1.2.4 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Bundesländern – 2021

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

Morbidität ausgewählter Herzkrankheiten in den Bundesländern

Land	ischämische Herzkrankheiten		davon: akuter Myokardinfarkt		Herzklappenkrankheiten		Herzrhythmusstörungen		Herzinsuffizienz	
	absolut	pro 100.000 Einw.	absolut	pro 100.000 Einw.	absolut	pro 100.000 Einw.	absolut	pro 100.000 Einw.	absolut	pro 100.000 Einw.
Baden-Württemberg	61.211	519	23.770	200	11.330	91	47.908	401	46.076	367
Bayern	76.064	542	27.432	195	13.480	93	61.603	432	65.225	443
Berlin	26.866	752	7.549	210	4.585	120	17.365	469	15.834	421
Brandenburg	19.129	601	6.884	215	3.708	110	16.863	526	16.556	488
Bremen	3.639	506	1.993	275	669	87	2.900	392	2.837	371
Hamburg	7.875	449	3.459	194	1.866	99	8.173	452	7.487	403
Hessen	37.348	553	13.551	199	6.339	89	31.708	461	30.637	428
Mecklenburg-Vorpommern	14.698	726	4.780	235	2.397	113	10.222	505	12.224	562
Niedersachsen	50.195	556	20.761	228	8.791	92	45.480	497	43.841	455
Nordrhein-Westfalen	139.385	717	43.620	223	23.526	115	111.096	560	97.581	469
Rheinland-Pfalz	28.724	619	9.990	214	4.621	96	23.029	493	21.823	444
Saarland	8.594	727	2.889	243	1.063	85	5.203	432	6.293	488
Sachsen	20.679	410	8.651	170	4.462	81	20.398	392	25.200	440
Sachsen-Anhalt	19.262	684	6.091	216	2.966	98	14.109	494	16.826	545
Schleswig-Holstein	20.693	603	7.055	206	3.989	109	17.604	508	14.220	391
Thüringen	15.985	592	5.934	219	2.754	97	12.628	459	15.306	526
Deutschland	550.347	597	194.409	210	96.546	99	446.289	476	437.966	445

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/5: Erkrankungszahlen 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 2021

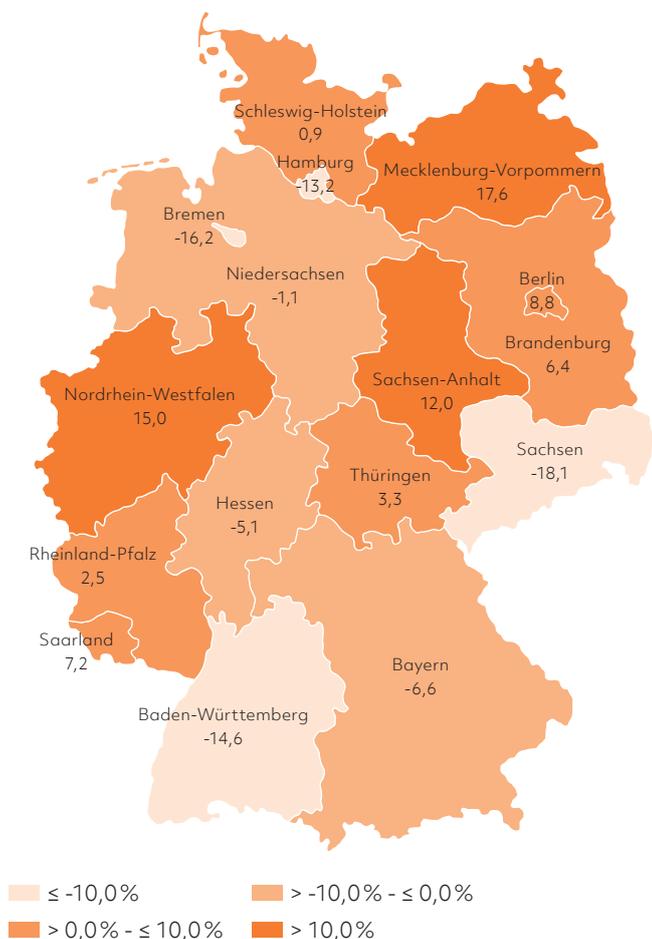
Die Spannweite zwischen der niedrigsten und der höchsten vollstationären altersstandardisierten Hospitalisationsrate pro 100.000 Einwohner (Tabelle 1/5) reicht bei den ischämischen Herzkrankheiten von 410 in Sachsen (2020: 440 in Sachsen) bis 752 in Berlin (2020: 784). Beim akuten Myokardinfarkt lag die niedrigste bei 170 in Sachsen (2020: 177) und die höchste bei 275 in Bremen (2020: 272 im Saarland).

Bei Herzklappenkrankheiten reichte die Spannweite von 81 in Sachsen (2021: 80 in Bremen) bis 120 in Berlin (2020: 125), bei Herzrhythmusstörungen von 392 in Sachsen und Bremen (2020: 389 in Bremen) bis 560 in Nordrhein-Westfalen (2020: 538) und bei der Herzinsuffizienz von 367 in Baden-Württemberg (2020: 358 in Baden-Württemberg) bis 562 in Mecklenburg-Vorpommern (2020: 579). Unterschiede

zwischen den Bundesländern können aber ohne Berücksichtigung z.B. soziodemografischer Daten und Risikofaktoren (s.o.) nicht interpretiert werden.

Der Durchschnittswert der vollstationären altersstandardisierten Hospitalisationsrate für die ischämischen Herzkrankheiten ist 2021 um 2,6% auf 597 (2020: 613) gesunken. Einen geringen Anstieg um 3 Fälle (0,7%) auf 445 pro 100.000 Einwohner (2020: 442) verzeichnete die vollstationäre altersstandardisierte Hospitalisationsrate bei der Herzinsuffizienz. Auch bei den Herzrhythmusstörungen war ein Anstieg auf 476 (2020: 469) Fälle pro 100.000 Einwohner zu verzeichnen. Gegenüber dem Vorjahr ist die vollstationäre altersstandardisierte Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarkts mit 210 (2020: 213) Fällen pro 100.000 Einwohner gesunken.

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 2021

1.2.5 Altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate im Ländervergleich

Bei der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate aller ausgewählten Herzkrankheiten ist die größte Unterschreitung des Bundesdurchschnittswerts mit -18,1% in Sachsen (2020: -19,7% in Bremen) und die größte Überschreitung mit 17,6% in Mecklenburg-Vorpommern (2020: +21,3% in Mecklenburg-Vorpommern) feststellbar (Abbildung 1/5). Für das Jahr 2021 hat sich eine Unterschreitung bei

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

1.2.6 Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate von 2019 bis 2021

Innerhalb des dreijährigen Zeitraumes von 2019 bis 2021 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 2022 ausgewählten Herzkrankheiten zwischen 2019 und 2021 um 10,9% (2018/2020: -7,9%) gesunken.

Tendenziell fallen bei der rohen Hospitalisationsrate eine Abnahme bei Herzklappenerkrankungen (2019/2021: -6,6%; 2018/2020: -3,5%) und Herzrhythmusstörungen (2019/2021: -9,4%; 2018/2020: -8,3%) sowie ein Rückgang von 2019 auf 2021 bei der Herzinsuffizienz (2019/2021: -10,1%; 2018/2020: -6,1%) auf. Bei den angeborenen Fehlbildungen kam es zu einem Rückgang von -9,7% (2018/2020: -5,1%). Bei den ischämischen Herzkrankheiten hat die rohe vollstationäre Hospitalisationsrate um 13,6% (2018/2020: -10,0%) abgenommen (Tabelle 1/6).

Der Vergleich der altersstandardisierten Hospitalisationsraten von 2019 und 2021 lässt erkennen, dass trotz des wachsenden Anteils älterer Menschen an der Gesamtbevölkerung sowohl die rohen als auch die altersstandardisierten Hospitalisationsraten abgenommen haben. Zu den Ursachen liegen keine belastbaren Daten vor, möglicherweise hat die COVID-Pandemie eine Rolle gespielt (z.B. Angst vor Infektion im Krankenhaus).

Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate ausgewählter Herzkrankheiten 2019 bis 2021

ICD	Diagnose/ Behandlungs- anlass	Fälle absolut			auf 100.000 Einwohner			auf 100.000 Einwohner (standardisiert)			Veränderung 2021 zu 2019 in %		
		2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	Fälle	Rate	standar- dierte Rate
I20-I25	Ischämische Herzkrankheiten	639.230	564.059	552.669	768,6	678,3	664,0	699,2	613,0	597,0	-13,5	-13,6	-14,6
I05-I09, I34-I39	Herzklappen- krankheiten	103.506	94.272	96.798	124,5	113,4	116,3	108,5	98,0	99,2	-6,5	-6,6	-8,5
I44-I49	Herzrhythmus- störungen	493.332	438.921	447.485	593,2	527,8	537,6	531,4	469,1	476,0	-9,3	-9,4	-10,4
I50	Herzinsuffizienz	487.247	429.104	438.589	585,9	516,0	526,9	510,2	441,7	444,9	-10,0	-10,1	-12,8
Q20- Q28	Angeborene Fehlbildungen	27.550	25.274	24.900	33,1	30,4	29,9	33,4	30,9	30,4	-9,6	-9,7	-9,0
Summe	Ausgewählte Diagnosen	1.750.865	1.551.630	1.560.441	2.105,2	1.865,9	1.874,7	1.882,7	1.652,6	1.647,5	-10,9	-11,0	-12,5

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/6: Entwicklung der vollstationären altersstandardisierten Hospitalisationsrate ausgewählter Herzkrankheiten von 2019 bis 2021

1.2.6.1 Resümee Morbidität

Altersstandardisiert setzt sich der Trend der Morbiditätsentwicklung der vergangenen Jahre 2021 fort. Die Morbidität bei der koronaren Herzkrankheit gemessen an der altersstandardisierten Hospitalisationsrate ist 2021 im Vergleich zu 2019 (-14,6%) und zu 2020 gesunken. Die altersstandardisierte Hospitalisationsrate der Herzklappenkrankheiten ist im Jahr 2021 im Vergleich zu 2019 (-8,5%) ebenfalls gesunken.

Analoges gilt für die Herzrhythmusstörungen und die angeborenen Fehlbildungen und auch für die altersstandardisierte Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz (-12,8%) im Vergleich der Vorjahre (2020 gegenüber 2018: -9,3% und 2019 [-13,4%]). Die rohen Hospitalisationsraten, die im Hinblick auf die Anzahl der Aufnahmen relevant sind, weisen einen ähnlichen Verlauf auf, sind aber etwas deutlicher ausgeprägt.

Zusammenfassend ist im Vergleich zu den beiden Vorjahren festzuhalten: Die Hospitalisationsrate ist im Jahr 2021 bei allen betrachteten Herzkrankheiten gesunken. Dies gilt sowohl für die rohen als auch die

altersstandardisierten Hospitalisationsraten. Welche Rolle die COVID-19-Pandemie für diese Entwicklung spielt, kann derzeit auf Basis der verfügbaren Daten noch nicht beurteilt werden – Stichwort wegen der Pandemie vermiedene Hospitalisierung.

1.3 Mortalität

1.3.1 Mortalität 2021

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 zugrunde liegenden Todesursache erfolgt seit 2000 mit dem vierstelligen Code der Internationalen Klassifikation der Krankheiten, Verletzungen und Todesursachen, 10. Revision ICD10 SGB V. Die länderbezogene Analyse der Mortalitätsrate der ausgewählten Herzkrankheiten wie auch die vollstationäre Hospitalisationsrate erfolgt wohnortbezogen. Auch hier gilt wie unter 1.1.5 erwähnt, dass auf den Todesbescheinigungen oft nicht die den Regeln entsprechende zugrundeliegende Todesursache miterfasst wird. Häufig wird nur die direkt zum Tode führende Erkrankung (= unmittelbare Todesursache) wie z.B. Herzstillstand oder nur (eine) Erkrankung(en), die in Folge eines nicht genannten Grundleidens (z.B. eine KHK) ausgelöst wurden (= intermediäre Todesursache), angegeben. Eine Herzinsuffizienz ist ebenfalls eine intermediäre Todesursache und müsste daher immer zusammen mit der auslösenden Grunderkrankung auf einer Todesbescheinigung eingetragen werden. Gemäß WHO ist Herzinsuffizienz daher keine Todesursache

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

Die Sterbeziffer insgesamt (sämtliche ausgewählte Todesursachen) ist 2021 im Vergleich zu 2020 geringfügig angestiegen (247,0 vs. 245,5). Altersstandardisiert ist die Mortalität bei Frauen in der Summe aller ausgewählten Diagnosen deutlich niedriger als bei Männern: 164,1 auf 100.000 Einwohner bei Frauen im Vergleich zu 266,3 bei Männern (siehe dazu die Erläuterung unter 1.3.2).

1.3.2 Sterbeziffer nach Geschlecht – 2021

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

Gestorbene und Mortalitätsrate mit ausgewählten Herzkrankheiten – 2021

ICD	Bezeichnung	Gestorbene			davon männlich			davon weiblich		
		absolut	Sterbeziffer auf 100.000 Einwohner	Mortalitätsrate auf 100.000 Einwohner	absolut	Sterbeziffer auf 100.000 Einwohner	Mortalitätsrate auf 100.000 Einwohner	absolut	Sterbeziffer auf 100.000 Einwohner	Mortalitätsrate auf 100.000 Einwohner
I20-I25	Ischämische Herzkrankheiten	121.172	145,6	129,7	68.900	167,8	174,8	52.272	124,0	84,5
I05-I09, I34-I39	Herzklappenkrankheiten	20.453	24,6	20,5	8.461	20,6	22,1	11.992	28,4	19,0
I44-I49	Herzrhythmusstörungen	28.219	33,9	28,5	11.470	27,9	30,6	16.749	39,7	26,3
I50	Herzinsuffizienz	35.131	42,2	35,8	13.817	33,6	37,9	21.314	50,5	33,7
Q20-Q28	Angeborene Fehlbildungen	606	0,7	0,7	337	0,8	0,8	269	0,6	0,6
Summe	Ausgewählte Diagnosen	205.581	247,0	215,2	102.985	250,8	266,3	102.596	243,3	164,1

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/7: Gestorbene, Sterbeziffer und altersstandardisierte Mortalitätsrate nach Geschlecht in Deutschland im Jahr 2021

Erklärung der Problematik:

Rohe Sterbeziffern erlauben keinen Vergleich zwischen den Geschlechtern, besonders, wenn es um Erkrankungen geht, deren Morbidität mit dem Alter ansteigt. Dies gilt, wie in Kapitel 1.2.3 beschrieben, insbesondere für Herzklappenkrankheiten, Herzrhythmusstörungen und Herzinsuffizienz, die ab einem Alter von 70 Jahren einen starken Anstieg in den Hospitalisierungsraten haben. Wie aus der Beschreibung der Altersverteilung der Bevölkerung in Kapitel 1.1.1 erkennbar ist, lebten in Deutschland 2021 5.737.282 Männer in einem Alter von 70 Jahren und älter und 7.731.287 Frauen in diesem Alter. Es hatten somit 2021, wie auch in allen Jahren davor, deutlich mehr Frauen als Männer (in 2021: 2 Mio. mehr Frauen als Männer) überhaupt die „Chance“, an einer Herzinsuffizienz, einer Herzrhythmusstörung oder Herzklappenkrankheit zu sterben. Diese Erkrankungen treten erst in einem Alter verstärkt auf, welches viel weniger Männer als Frauen erreichten. Damit ist davon auszugehen, dass alle rohen Sterbeziffern für Erkrankungen des höheren Alters bei Frauen höher sein sollten als bei Männern, da es deutlich mehr Frauen gibt, die unter Risiko sind, an diesen Krankheiten zu erkranken und zu versterben (Beispiele siehe 1.3.2.3 bis 1.3.2.5).

1.3.2.1 Ausgewählte Diagnosen insgesamt

Auf die für den Herzbericht ausgewählten Diagnosen entfielen insgesamt 205.581 (2020: 204.142) beziehungsweise 20,1 % (2020: 20,7 %) aller 2021 in Deutschland erfassten Todesfälle von 1.023.687 (2020: 985.572, Anstieg um 3,9%). Von den 205.581 Gestorbenen entfielen 102.985 beziehungsweise 50,1 % (2020: 49,7 %) auf Männer und 102.596 bzw. 49,9 % (2020: 50,3 %) auf Frauen. Die altersstandardisierte Mortalitätsrate betrug insgesamt 215,2 (2020: 217,3), bei den Männern 266,3 (2020: 268,2) und bei den Frauen 164,1 (2020: 166,4) (Tabelle 1/7).

1.3.2.2 Ischämische Herzkrankheiten

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Ischämischen Herzkrankheiten (ICD I20-I25) lag 2021 insgesamt bei 129,7 (2020: 131,9), wobei die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer (174,8, 2020: 177,2) die der Frauen (84,5, 2020: 86,5) überstieg.

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes (ICD I21) betrug 2021 insgesamt 48,1 (2020: 47,8), die Mortalitätsrate der Frauen war mit 30,2 (2020: 30,5) um 54,4 % niedriger als die der Männer mit 66,1 (2020: 65,1) (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 I05- I09, I34-I39) lag bundesweit bei 20,5 (2020: 20,2). Sie betrug für die Männer 22,1 (2020: 21,4) und für die Frauen 19,0 (2020: 19,1): Somit lag der Wert für die Männer um 16,4 % höher als der der Frauen (Tabelle 1/7, Tabelle 1/8 D).

1.3.2.4 Herzrhythmusstörungen

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Herzrhythmusstörungen (ICD I44-I49) lag 2021 insgesamt bei 28,5 (2020: 28,1), die altersstandardisierte Rate der Frauen mit 26,3 (2020: 26,2) lag um 13,9 % unter der altersstandardisierten Mortalitätsrate der Männer mit 30,6 (2020: 30,0) (Tabelle 1/7, Tabelle 1/8 D).

1.3.2.5 Herzinsuffizienz

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Herzinsuffizienz (ICD I50) betrug für Deutschland 35,8 (2020: 36,3). Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer lag bei 37,9 (2020: 38,7) und damit 12,7 % über dem der Frauen mit 33,7 (2020: 33,9).

1.3.2.6 Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der angeborenen Fehlbildungen des Kreislaufsystems betrug für Deutschland insgesamt 0,7, wobei die altersstandardisierten Mortalitätsraten der Männer mit 0,8 und Frauen mit 0,6 sich auf einem ähnlichen niedrigen Niveau befinden. Änderungen im Vergleich zu 2020 bestanden nicht.

1.3.3 Sterbeziffer nach Geschlecht und Altersgruppen – 2021

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 2021 (Abbildung 1/6) bei den ischämischen Herzkrankheiten 4.433 (2020: 4.372) pro

100.000 Einwohner, bei der Herzinsuffizienz 1.542 (2020: 1.566), den Herzrhythmusstörungen 1.090 (2020: 1.057) und den Herzklappenkrankheiten 691 (2020: 645). Diese Werte wurden bei den ab 90-Jährigen erreicht.

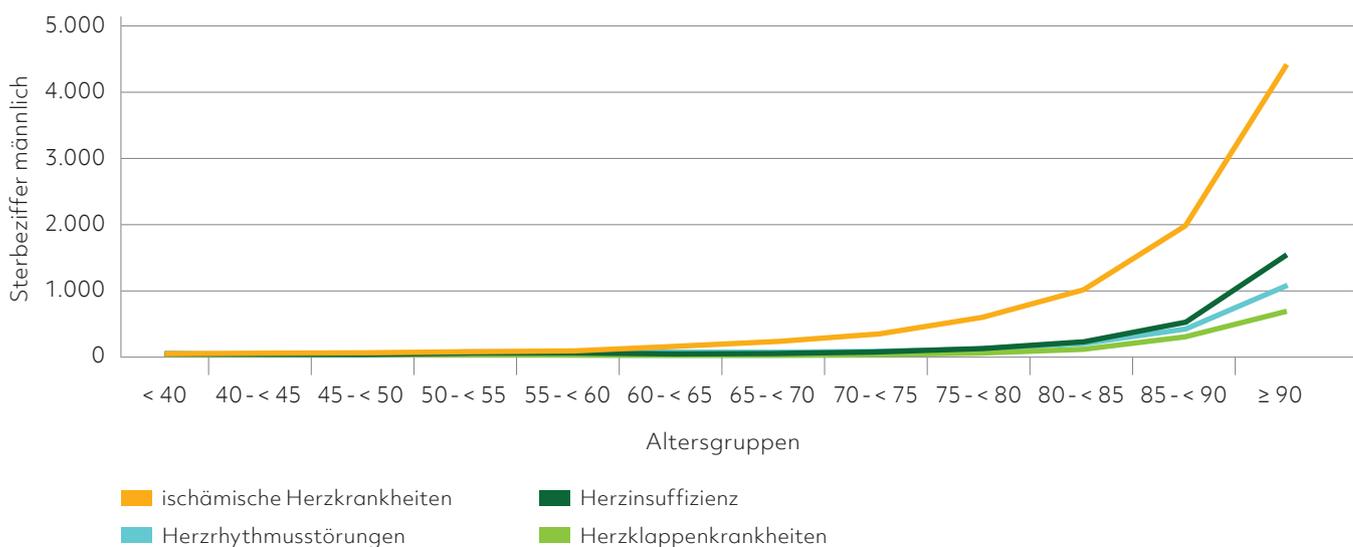
1.3.3.2 Frauen

Die Maximalwerte der Sterbeziffer der Frauen betragen 2021 bei den ischämischen Herzkrankheiten 3.108 (2020: 3.160), den Herzklappenkrankheiten 742 (2020: 723), den Herzrhythmusstörungen 1.121 (2020: 1.110) und der Herzinsuffizienz 1.635 (2020: 1.647) und wurden in der Altersgruppe der ab 90-Jährigen erreicht (Abbildung 1/7).

1.3.4 Mortalitätsraten nach Bundesländern – 2021

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, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen und die

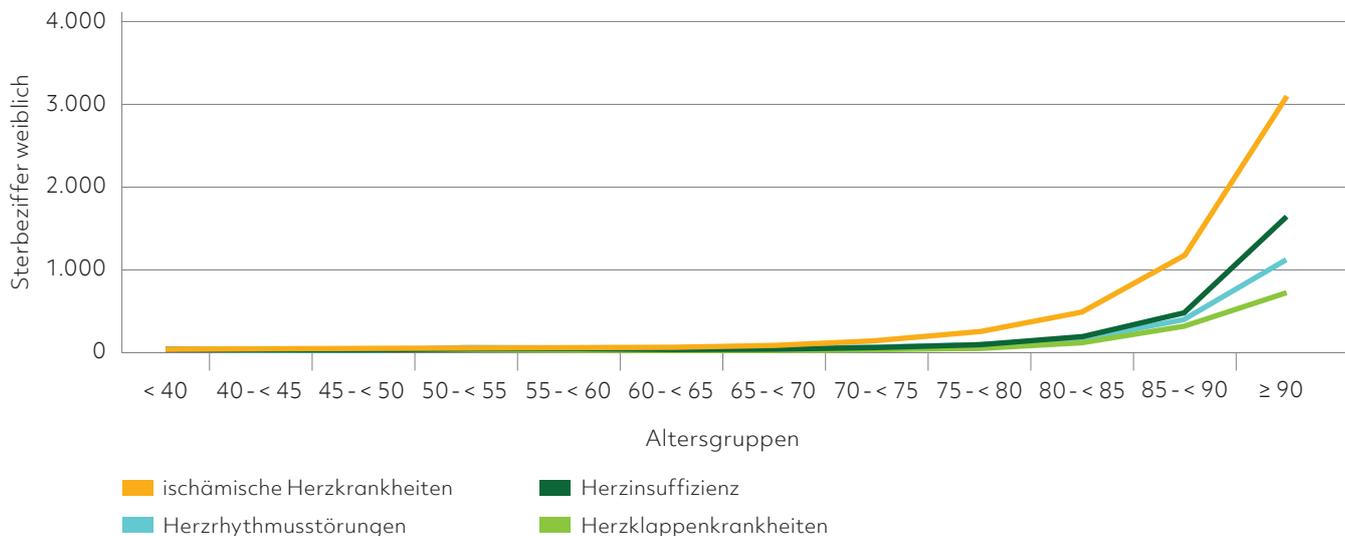
Sterbeziffer der Herzkrankheiten nach Altersgruppen 2021 – Männer



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 1/6: Sterbeziffer der ischämischen Herzkrankheiten (I20-I25), der Herzrhythmusstörungen (I44-I49), der Herzklappenkrankheiten (I05-I09, I34-I39) und der Herzinsuffizienz (I50) nach Altersgruppen in Deutschland, männlich im Jahr 2021

Sterbeziffer der Herzkrankheiten nach Altersgruppen 2021 – Frauen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 1/7: Sterbeziffer der ischämischen Herzkrankheiten (I20-I25), der Herzrhythmusstörungen (I44-I49), der Herzklappenkrankheiten (I05-I09, I34-I39) und der Herzinsuffizienz (I50) nach Altersgruppen in Deutschland, weiblich im Jahr 2021

höchste Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen (Tabelle 1/8 C). Der dominierende Einfluss der koronaren Herzkrankheit und der Herzinsuffizienz auf die Sterblichkeit wird deutlich.

Die bereits bekannten Unterschiede (26. Deutscher Herzbericht 2014, S. 35) zwischen den Bundesländern bleiben insgesamt bestehen: Die höchste Mortalitätsrate eines Landes bei den ischämischen Herzkrankheiten kann nahezu doppelt so hoch wie die niedrigste Mortalitätsrate eines anderen Bundeslandes sein (Tabelle 1/8 C). Noch größer können bei dieser Betrachtungsweise die Unterschiede zwischen Regionen bei der Herzinsuffizienz ausfallen. Hierzu ist anzumerken, dass eine hohe Mortalitätsrate an Herzinsuffizienz auf eine weniger gute Qualität der Todesursachenfeststellung hindeutet. Nach Schätzung der WHO verbirgt sich hinter 70% der Todesfälle an Herzinsuffizienz eine ischämische Herzkrankheit, die auf der Todesbescheinigung ungenannt blieb. Damit ist eine anteilig entsprechend große Unterschätzung der Mortalität an ischämischen Herzkrankheiten verbunden.² Eine weitere mögliche Ursache für diese Unterschiede ist, dass

neben Alter und Geschlecht weitere Einflussfaktoren (Confounder) wie zum Beispiel Raucheranteil, Erwerbsstatus/Arbeitslosenquote, Häufigkeit von Begleiterkrankungen/Co-Morbidität nicht berücksichtigt sind. Ein Hinweis für die Plausibilität dieser Annahme ist, dass basierend auf Daten der Jahre 2015–2017 Indikatoren, die auf benachteiligte Bevölkerungsschichten hinweisen, sich als Prädiktoren für die Lebenserwartung selbst auf Kreisebene als geeignet erwiesen haben.³

1.3.5 Entwicklung der Sterbeziffern 2011 bis 2021

1.3.5.1 Vergleich 2019–2021

Die Entwicklung der rohen Sterbeziffer verlief bei den ausgewählten Herzkrankheiten zwischen 2019 und 2021 unterschiedlich (Tabelle 1/9).

Altersadjustiert ist die Mortalität zum Teil gesunken: ischämische Herzerkrankungen um 1,7%, Herzrhythmusstörungen um 0,8%, Herzinsuffizienz um 4,8%, Herzklappenerkrankungen um 2,0%.

Gestorbene an Herzkrankheiten und altersstandardisierte Mortalitätsrate nach Bundesländern – 2021

Land	Gestorbene					
	ischämische Herzkrankheiten			davon: akuter Myokardinfarkt		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	14.035	8.145	5.890	5.810	3.478	2.332
Bayern	17.466	10.206	7.260	6.668	4.059	2.609
Berlin	4.604	2.646	1.958	2.616	1.498	1.118
Brandenburg	4.938	2.777	2.161	2.117	1.251	866
Bremen	1.005	605	400	402	257	145
Hamburg	1.734	948	786	676	371	305
Hessen	9.060	5.343	3.717	3.272	2.020	1.252
Mecklenburg-Vorp.	3.591	2.008	1.583	1.407	844	563
Niedersachsen	12.826	7.254	5.572	4.311	2.552	1.759
Nordrhein-Westfalen	21.364	11.904	9.460	6.621	3.920	2.701
Rheinland-Pfalz	6.593	3.713	2.880	2.656	1.542	1.114
Saarland	1.842	1.012	830	637	372	265
Sachsen	8.980	4.864	4.116	3.291	2.023	1.268
Sachsen-Anhalt	5.167	2.877	2.290	1.884	1.147	737
Schleswig-Holstein	3.658	2.146	1.512	1.010	629	381
Thüringen	4.309	2.452	1.857	1.803	1.144	659
Deutschland	121.172	68.900	52.272	45.181	27.107	18.074

Tab. 1/8 A

Land	Gestorbene								
	Herzklappenkrankheiten			Herzrhythmusstörungen			Herzinsuffizienz		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	2.466	1.058	1.408	3.385	1.326	2.059	4.297	1.658	2.639
Bayern	3.522	1.492	2.030	4.205	1.689	2.516	5.298	2.113	3.185
Berlin	586	251	335	739	286	453	1.068	438	630
Brandenburg	680	290	390	1.044	426	618	1.182	459	723
Bremen	157	58	99	262	109	153	272	124	148
Hamburg	266	99	167	310	128	182	498	182	316
Hessen	1.532	650	882	2.160	871	1.289	2.340	863	1.477
Mecklenburg-Vorp.	418	169	249	586	213	373	772	309	463
Niedersachsen	1.768	724	1.044	3.340	1.480	1.860	4.393	1.817	2.576
Nordrhein-Westfalen	4.589	1.832	2.757	5.698	2.303	3.395	6.669	2.544	4.125
Rheinland-Pfalz	1.200	490	710	1.456	585	871	1.776	697	1.079
Saarland	266	108	158	286	88	198	393	155	238
Sachsen	1.064	464	600	1.711	675	1.036	1.779	705	1.074
Sachsen-Anhalt	664	260	404	1.011	421	590	1.390	521	869
Schleswig-Holstein	652	268	384	1.047	449	598	1.435	582	853
Thüringen	623	248	375	979	421	558	1.569	650	919
Deutschland	20.453	8.461	11.992	28.219	11.470	16.749	35.131	13.817	21.314

Tab. 1/8 B

Land	Altersstandardisierte Mortalitätsrate nach Geschlecht					
	ischämische Herzkrankheiten			davon: akuter Myokardinfarkt		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	118	159	76	48	66	31
Bayern	126	172	81	48	66	30
Berlin	131	177	85	73	97	49
Brandenburg	153	206	101	65	88	41
Bremen	138	194	81	55	79	31
Hamburg	98	130	66	37	48	26
Hessen	134	184	84	48	67	29
Mecklenburg-Vorp.	175	236	114	68	94	42
Niedersachsen	139	186	92	47	63	30
Nordrhein-Westfalen	108	144	71	33	46	21
Rheinland-Pfalz	140	186	94	56	74	37
Saarland	150	199	102	52	70	33
Sachsen	163	219	107	61	88	35
Sachsen-Anhalt	179	243	115	65	91	39
Schleswig-Holstein	106	144	68	29	40	18
Thüringen	158	214	101	67	97	37
Deutschland	130	175	84	48	66	30

Tab. 1/8 C

Land	Altersstandardisierte Mortalitätsrate nach Geschlecht								
	Herzklappenkrankheiten			Herzrhythmusstörungen			Herzinsuffizienz		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Baden-Württemberg	19	21	18	27	27	26	34	35	33
Bayern	24	26	22	29	31	27	37	40	35
Berlin	15	17	14	20	21	19	29	32	27
Brandenburg	20	21	18	31	34	28	35	38	33
Bremen	19	18	19	33	37	29	36	43	30
Hamburg	14	13	14	16	18	15	26	27	25
Hessen	21	23	20	30	31	29	32	31	32
Mecklenburg-Vorp.	19	20	17	27	27	26	37	41	33
Niedersachsen	18	19	17	35	39	30	46	51	41
Nordrhein-Westfalen	21	23	20	27	29	25	32	33	30
Rheinland-Pfalz	24	26	23	29	31	27	36	37	34
Saarland	20	21	19	21	18	24	31	33	30
Sachsen	18	21	15	28	31	26	30	33	27
Sachsen-Anhalt	21	23	20	33	38	29	45	48	42
Schleswig-Holstein	18	19	17	28	30	26	40	42	38
Thüringen	21	22	20	35	40	30	54	60	49
Deutschland	21	22	19	28	31	26	36	38	34

Tab. 1/8 D

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/8 A – D: Gestorbene und altersstandardisierte Mortalitätsrate je 100.000 Einwohner nach Geschlecht an ischämischen Herzkrankheiten (ICD I20-I25), Herzklappenkrankheiten (ICD I05-I09, I34-I39), Herzrhythmusstörungen (ICD I44-I49) und Herzinsuffizienz (ICD I50) nach Bundesländern – 2021

Entwicklung der Mortalität ausgewählter Herzkrankheiten 2019 bis 2021

Pos. ICD	Diagnose/Behandlungsanlass	Gestorbene			Sterbeziffer			altersstandardisierte Mortalitätsrate			Veränderung 2021 zu 2019 in %		
		2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	Gestorbene	Sterbeziffer roh	MORT standardisiert
I20-I25	Ischämische Herzkrankheiten	119.082	121.462	121.172	143,2	146,1	145,6	132,0	131,9	129,7	1,8	1,7	-1,7
I05-I09, I34-I39	Herzklappenkrankheiten	20.108	19.872	20.453	24,2	23,9	24,6	21,0	20,2	20,5	1,7	1,6	-2,0
I44-I49	Herzrhythmusstörungen	27.275	27.369	28.219	32,8	32,9	33,9	28,7	28,1	28,5	3,5	3,4	-0,8
I50	Herzinsuffizienz	35.297	34.855	35.131	42,4	41,9	42,2	37,6	36,3	35,8	-0,5	-0,6	-4,8
Q20-Q28	Angeborene Fehlbildungen	601	584	606	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5
Summe	Ausgewählte Diagnosen	202.363	204.142	205.581	243,3	245,5	247,0	219,9	217,3	215,2	1,6	1,5	-2,2

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 1/9: Entwicklung der Sterbeziffer und altersstandardisierten Mortalitätsrate ausgewählter Herzkrankheiten von 2019 bis 2021

1.3.5.2 Entwicklung der Mortalitätsrate insgesamt von 2011 bis 2021

Die summierte 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 2021 bei 215,2 pro 100.000 Einwohner. Dies ist ein Rückgang um 22,7%. Im Vergleich zum Vorjahr ist 2021 die altersstandardisierte Mortalitätsrate bei den ausgewählten Herzkrankheiten insgesamt geringfügig zurückgegangen (-1,0%), bei den Ischämischen Herzkrankheiten (-1,7%) und der Herzinsuffizienz (-1,4%) ist ebenfalls ein Rückgang zu verzeichnen. Hingegen ist die altersstandardisierte Mortalitätsrate bei den Herzklappenkrankheiten (+1,4%) und Herzrhythmusstörungen (+1,2%) im Vergleich zum Vorjahr angestiegen. Bei den angeborenen Fehlbildungen ist die Mortalitätsrate im Vergleich zum Vorjahr um 2,5% gestiegen.

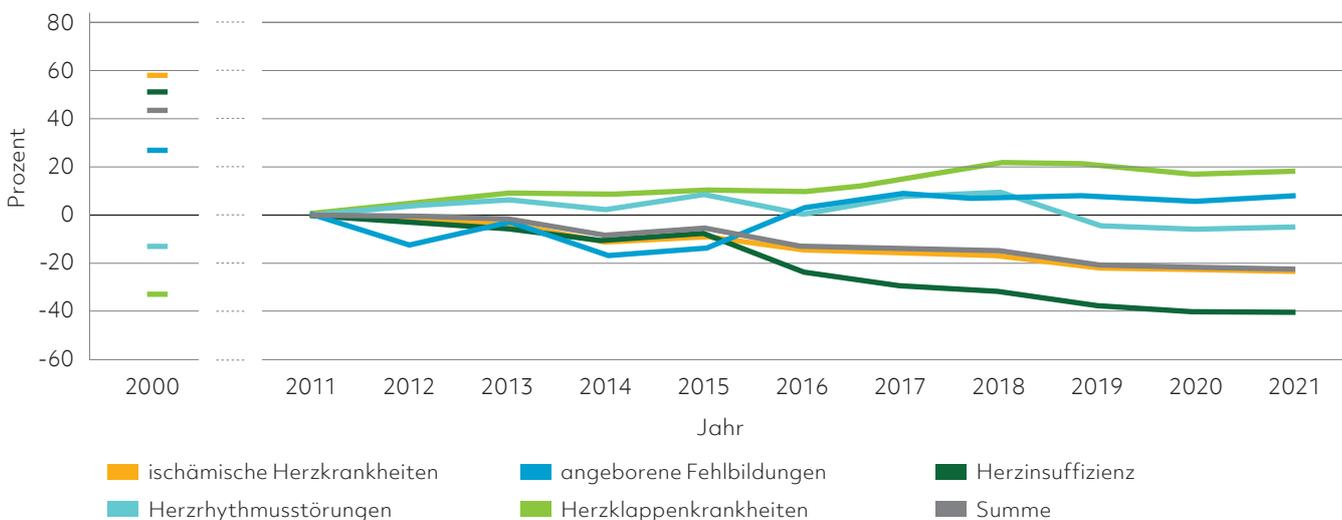
Der prozentual stärkste Rückgang der altersstandardisierten Mortalitätsrate im Vergleich zum Jahr 2011 ist bei der Herzinsuffizienz feststellbar (41,0%), gefolgt von den ischämischen Herzkrankheiten. Dagegen ist seit 2011 ein merklicher Anstieg

der altersstandardisierten Mortalitätsrate bei den Herzklappenkrankheiten (+18,2%) und den angeborenen Fehlbildungen (+8,0%) zu verzeichnen (Abbildung 1/8). Details sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

1.3.5.3 Resümee Mortalität

Die Veränderungen der Angaben zur Mortalität können verschiedene Ursachen haben. Auf eine Veränderung der Morbidität oder Verbesserungen in der Diagnose und Therapie kann jedoch nicht unbedingt geschlossen werden, zumal die COVID-19-Pandemie als neu hinzugekommene Todesursache einen Einfluss auf die Mortalitätsangaben haben dürfte und hiervon häufig ältere Personen betroffen waren. Alle Personen mit dieser Todesursache hätten – wären sie im Jahr vorher verstorben, eine andere Todesursache gehabt – und viele dieser Personen hätten vermutlich eine kardiovaskuläre Todesursache. Damit „fehlen“ diese sonst kardiovaskulären Todesfälle. Andererseits ist aus Untersuchungen zu Beginn der COVID-19-Pandemie berichtet, dass Patienten mit bestehenden kardiovaskulären Erkrankungen ein höheres Risiko für einen schweren Verlauf der Infektion mit SARS-CoV-2 aufwiesen.^{4,5}

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 2021

Eine andere Ursache kann eine veränderte Wahrnehmung einzelner Erkrankungen sein. Wenn bei älteren Menschen mit ansteigender Häufigkeit z.B. ein Vorhofflimmern diagnostiziert wird, ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass diese Erkrankung bei einem Todesfall im Krankenhaus als Todesursache übernommen wird. Da für jeden Todesfall nur eine Todesursache gespeichert wird, bedingt die Zunahme einer Todesursache mit kardiovaskulärem Ursprung in der Regel den Rückgang einer anderen. Ein

Rückgang der Mortalität an Herzinsuffizienz wäre dagegen als eine Verbesserung der Qualität der Todesursachenstatistik anzusehen, wenn anstatt der Herzinsuffizienz das jeweilige Grundleiden als Todesursache genannt ist. Auch die seit Jahren ansteigende Mortalität an Demenz hat zur Folge, dass weniger häufig kardiovaskuläre Erkrankungen als Todesursache kodiert werden.⁶ Ein valider Vergleich von Mortalitätsraten einzelner Todesursachen ist sicher erst wieder frühestens 2022/23 möglich.

Literatur

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

2. Koronare Herzkrankheit

Für die DGK: Prof. Dr. Nikos Werner (Trier), Prof. Dr. Alexander Ghanem (Hamburg);
für die DGTHG: Prof. Dr. Andreas Böning (Gießen), Prof. Dr. Jochen Cremer (Kiel)

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

2

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

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

Pathophysiologisch liegt eine chronische Inflammation der Gefäßwand vor, die über eine endotheliale Dysfunktion zu Ablagerungen (Koronarplaques) führt. Die Ruptur dieser Plaques führt zum akuten Koronarsyndrom (ACS). Atherosklerotische Plaques können beim CCS die blutversorgenden

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

Mit Katheterv Verfahren und mit der Bypass-Operation stehen in der Herzmedizin Verfahren zur Verfügung, die die Durchblutung verbessern und die Symptomatik lindern können, indem geschädigte Abschnitte der Herzkranzgefäße erweitert (Stent) oder überbrückt (Bypass-OP) werden. Die schnelle Versorgung der akut betroffenen Patienten mittels Katheterintervention, oder seltener auch durch eine Notfall-Bypass-Operation, hat sich beim ACS als lebensrettend herausgestellt, genauso wie die Bypass-Operation bei komplexen koronaren Gefäßerkrankungen als lebensverlängernd. Wie sich das Krankheitsbild bei Männern und Frauen entwickelt hat, wie oft Menschen einen Herzinfarkt bekommen, welche regionalen Unterschiede in Deutschland auffallen, wie viele Menschen an der Koronaren Herzkrankheit sterben und wie die Kranken in Deutschland versorgt werden, erläutert der Herzbericht in diesem Kapitel.

2.1 Koronare Herzkrankheit: Vollstationäre Hospitalisationsrate

2.1.1 Altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes nach Bundesländern 2021

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 alters-

standardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate in Deutschland (DL) lag im Jahr 2021 bei 210 (2020: 213). Die niedrigste altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes für 2021 war 170 in Sachsen, gefolgt von Hamburg mit 194 und Bayern mit 195 (2020: 177 in Sachsen, gefolgt von Hamburg mit 195 und Baden-Württemberg mit 202) zu verzeichnen, die höchste mit 275 in Bremen und 243 im Saarland (2020: 272 pro 100.000 Einwohner im Saarland und 241 in Bremen).

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

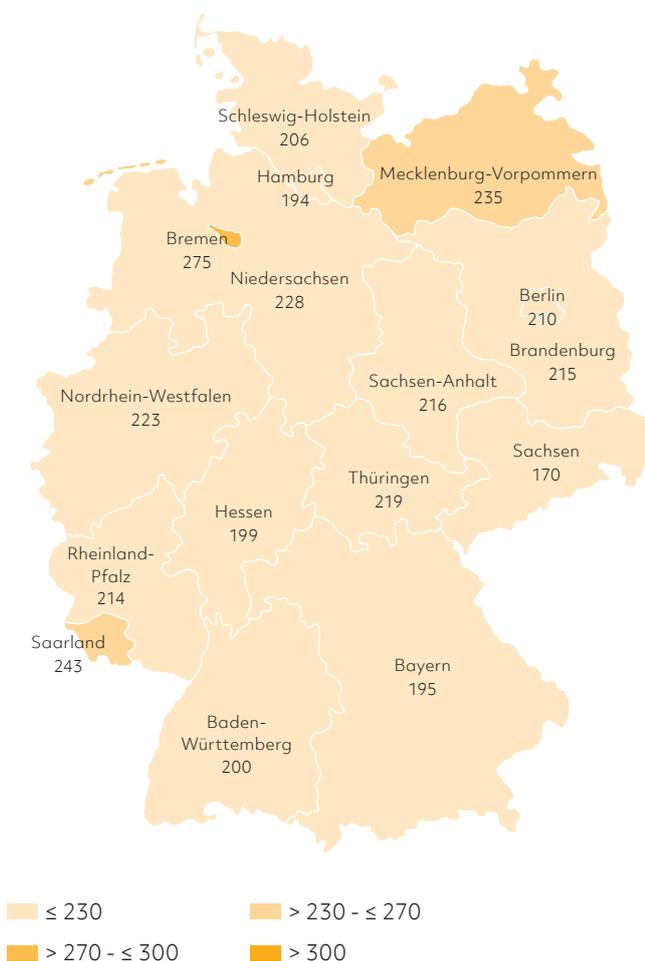
2.1.2 Entwicklung der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate nach Geschlecht von 2011 bis 2021

2.1.2.1 Ischämische Herzkrankheiten

Die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten hat nach einem Höchstwert im Jahr 2000 bis 2011 abgenommen. Insgesamt gab es in den Jahren 2011 bis 2018 einen Rückgang der altersstandardisierten Hospitalisationsrate.

Nach dem im Jahr 2019 ein geringfügiger Anstieg altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate zu verzeichnen war, wurde im Jahr 2020

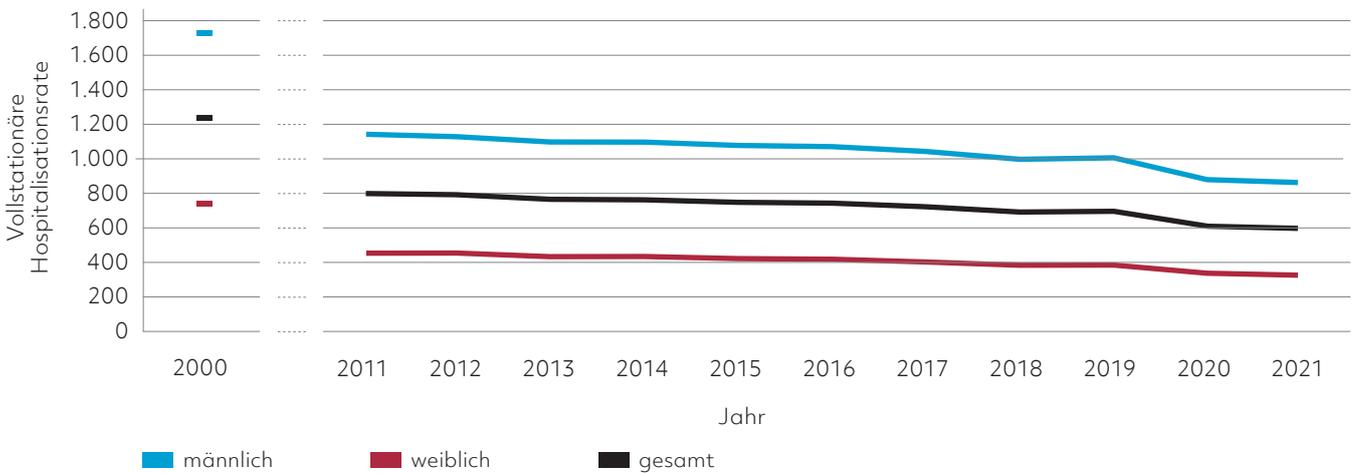
Morbidität des Herzinfarktes in den Bundesländern



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 2/1: Altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate des akuten Myokardinfarktes (ICD I21) nach Bundesländern (Wohnort) im Jahr 2021

KHK: Morbiditätsentwicklung von 2000 und 2011 bis 2021



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 2021

mit 613 wieder ein deutlicher Rückgang verzeichnet, der im Jahr 2021 mit 597,0 noch einmal übertroffen wird. Bei den Männern hat die Rate 2021 im Vergleich zum Vorjahr um 2,3% und bei den Frauen um 3,4% abgenommen (Abbildung 2/2). Im Jahr 2021 betrug die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate für Männer 866 (2020: 886) und für Frauen 328 (2020: 340) pro 100.000 Einwohner. Bei Frauen betrug die Häufigkeit dieser Diagnose – wie schon in den Vorjahren – weniger als die Hälfte im Vergleich zu den Männern.

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

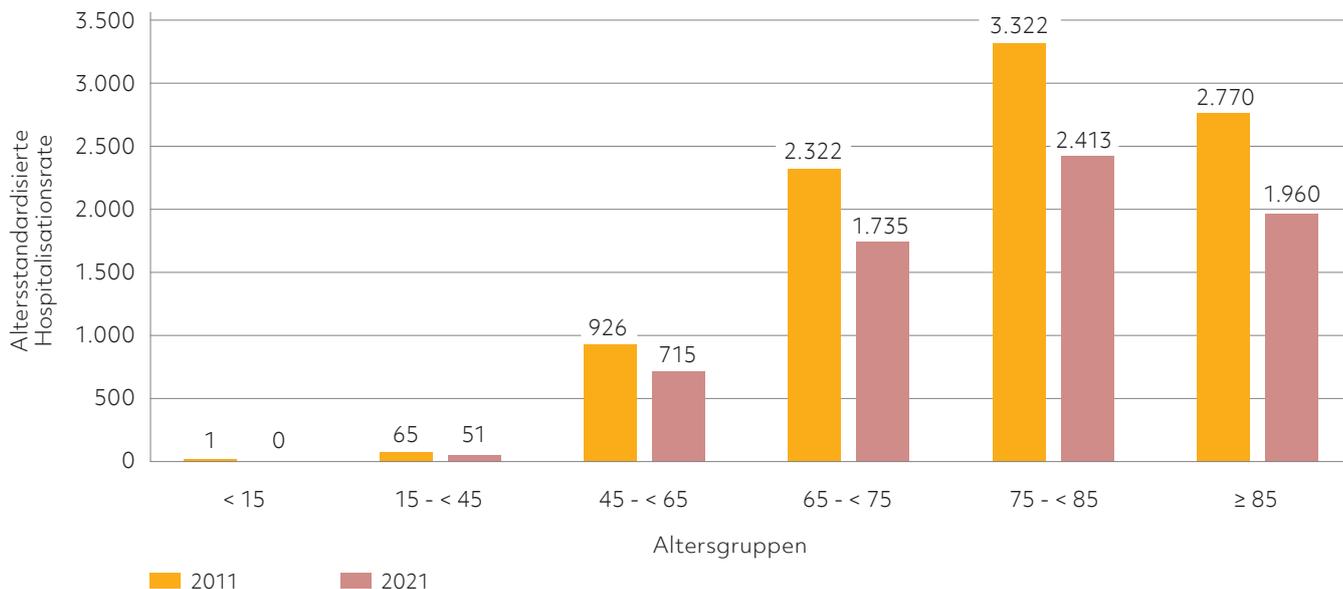
2.1.3 Entwicklung der vollstationären Hospitalisationsrate nach Altersgruppen von 2011 auf 2021

2.1.3.1 Koronare Herzkrankheit

Im Zeitraum von 2011 bis 2021 ist insgesamt ein merklicher Rückgang der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der ischämischen Herzkrankheiten um 25,3% (2020: -23,3%) 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 1.960 (2020: 2.018) um 29,2% (2020: -27,1%).

In der Altersgruppe der 45- bis unter 65-Jährigen sank die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate von 926 auf 715 (2020: 730) pro 100.000 Einwohner. Das ist eine Verringerung um 22,7% (2020: -21,2%). Eine Verringerung um 25,3% (2020: -22,8%) ergab sich in der Altersgruppe der 65- bis unter 75-Jährigen. Dort sank die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate von 2.322 auf 1.735 (2020: 1.792).

KHK-Morbidität: 11-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 2021

Es starben 2021 mehr Männer an KHK

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
0 - < 20	<3	<3	<3	-	-	-
20 - < 25	7	3	4	0,2	0,1	0,2
25 - < 30	13	11	<3	0,3	0,4	-
30 - < 35	58	48	10	1,0	1,7	0,4
35 - < 40	134	115	19	2,5	4,2	0,7
40 - < 45	327	274	53	6,4	10,6	2,1
45 - < 50	700	582	118	14,4	23,9	4,9
50 - < 55	1.722	1.449	273	27,7	46,3	8,8
55 - < 60	3.340	2.783	557	48,8	81,1	16,3
60 - < 65	5.321	4.263	1.058	88,8	144,3	34,8
65 - < 70	7.357	5.621	1.736	148,1	237,0	66,9
70 - < 75	9.396	6.788	2.608	225,1	349,1	117,0
75 - < 80	12.669	8.449	4.220	397,9	592,5	240,1
80 - < 85	24.365	14.626	9.739	698,9	1.002,2	480,5
85 - < 90	26.259	13.207	13.052	1.476,1	1.982,0	1.173,0
≥ 90	29.502	10.680	18.822	3.485,4	4.433,1	3.108,4
Alle Altersgruppen	121.172	68.900	52.272	145,6	167,8	124,0

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 2/1: Mortalitätsrate der ischämischen Herzkrankheiten nach Geschlecht und Altersgruppen in Deutschland im Jahr 2021

2.2 Mortalität der Koronaren Herzkrankheit

2.2.1 Mortalitätsrate nach Geschlecht und Altersgruppen 2021

2.2.1.1 Koronare Herzkrankheit

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

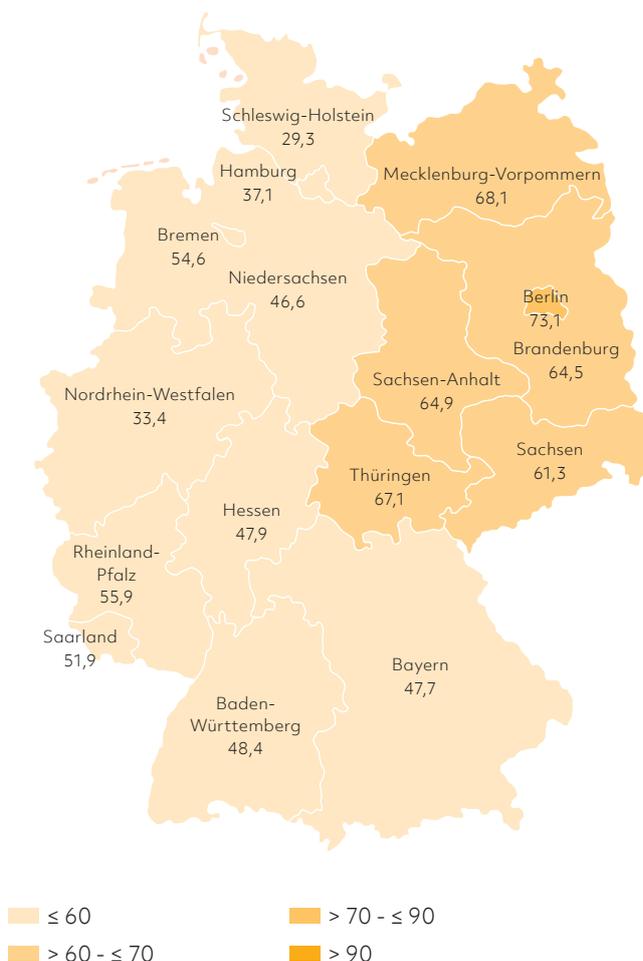
Die Mortalitätsrate der ischämischen Herzkrankheiten nach Geschlecht und Altersgruppen verdeutlicht, dass Männer nach wie vor vergleichsweise häufiger an der Koronaren Herzkrankheit sterben als Frauen (Tabelle 2/1).

Die Mortalitätsrate der KHK nimmt sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen erst ab dem 60. Lebensjahr spürbar zu. Auch in der Altersgruppe der ab 90-Jährigen lag 2021 die Mortalitätsrate der Männer mit 4.433 (2020: 4.372) über der der Frauen mit 3.108 (2020: 3.160).

2.2.2 Mortalitätsrate bei akutem Myokardinfarkt nach Bundesländern 2021

Zwischen den einzelnen Bundesländern gibt es bei der Herzinfarkt-Sterblichkeit Unterschiede in der Häufigkeit (Abbildung 2/4): Die höchste Sterblichkeit durch einen akuten Myokardinfarkt findet sich, zum Teil ähnlich wie bereits in den Vorjahren, in den Bundesländern Berlin, Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg und Sachsen. In den ostdeutschen Bundesländern einschließlich Berlin ist die Infarktsterblichkeit im Vergleich zu den restlichen deutschen Bundesländern deutlich erhöht.

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 2021

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 2021

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der ischämischen Herzkrankheiten ist seit 2000 rückläufig. Diese Entwicklung hat sich – nach einer Unterbrechung infolge eines leichten Anstiegs um 2,8%

KHK-Sterblichkeit 2011 bis 2021 nach Geschlecht

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
2000*	167.681	78.879	88.802	268,8	338,5	199,1
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

* 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 2021 nach Geschlecht

auf 154,3 im Jahr 2015 und 2017 um 0,8% auf 145,1 – im Berichtsjahr 2021 fortgesetzt, in dem mit 129,7 der bislang niedrigste Wert ermittelt wurde.

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer ist 2021 im Vergleich zu 2000 von 338,5 auf 174,8 beziehungsweise um 48,3% gesunken, während die der Frauen von 199,1 auf 84,5 beziehungsweise um 57,6% zurückgegangen ist (Tabelle 2/2). Im Vergleich zum Jahr 2020 kam es 2021 bei den Frauen (-2,4%) zu einem Rückgang der altersstandardisierten Mortalitätsrate für die Koronare Herzkrankheit.

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer liegt konstant höher als die der Frauen (Abbildung 2/5) und ist, auch im Vergleich zu 2000, in der Gesamttendenz rückläufig. Sie ist bei den Männern im Jahr 2021 im Vergleich zu 2020 um 1,4% gesunken. Im Jahr 2021 hat die Mortalitätsrate der Frauen mit 84,5 (2020: 86,5) die Mortalitätsrate der Männer mit 174,8 (2020: 177,2) wieder merklich unterschritten.

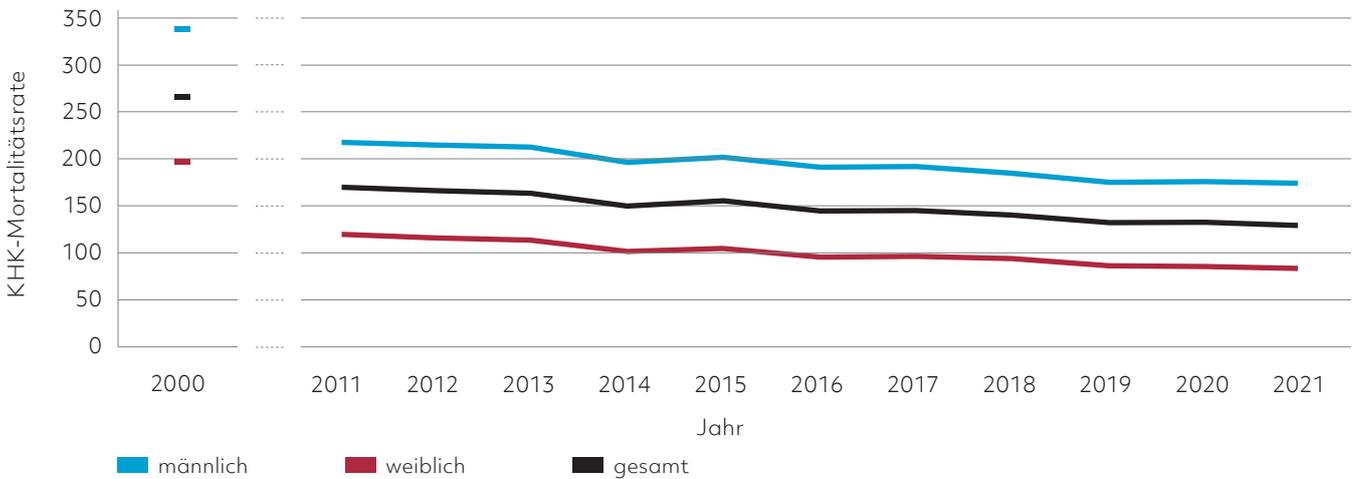
Sowohl bei Männern als auch bei Frauen findet sich von 2011 bis 2021 eine Abnahme der Mortalitätsrate für ischämische Herzkrankheiten. Obwohl die erhobenen Daten hierfür keinen Beweis liefern, ist es wahrscheinlich, dass die abnehmende Mortalitätsrate eine Folge verbesserter Prävention, Diagnostik und Therapie ist.

2.2.4 Entwicklung der Herzinfarkt-Mortalitätsrate, altersstandardisiert, nach Geschlecht von 2011 bis 2021

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 2021 von 89,5 auf 66,1 beziehungsweise um 26,2% zurückgegangen – die der Frauen hat sich von 45,4 auf 30,2 beziehungsweise um 33,6% reduziert.

Entwicklung der KHK-Mortalitätsrate im Jahr 2000 und von 2011 bis 2021



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

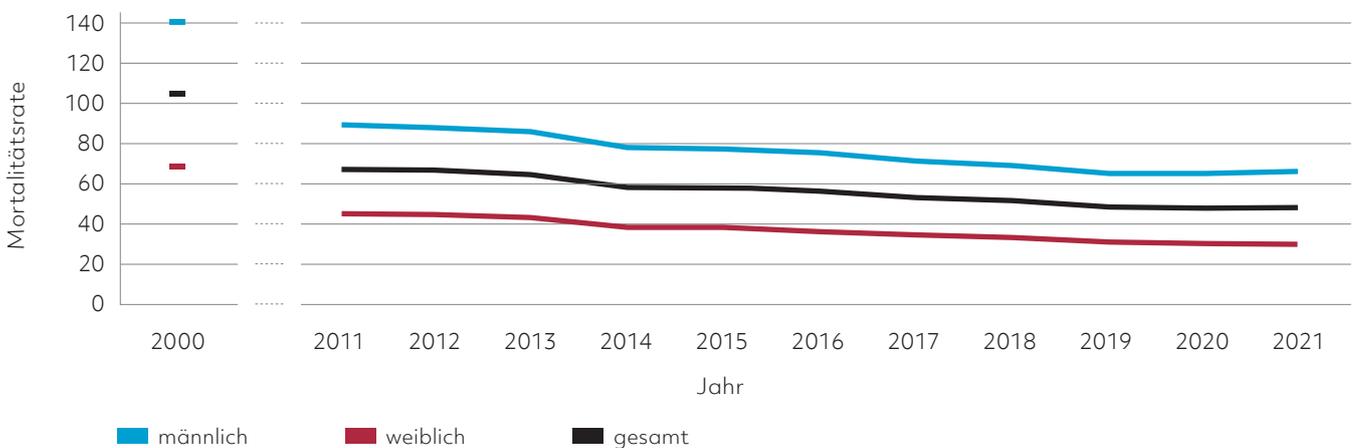
Abb. 2/5: Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate der ischämischen Herzkrankheiten im Jahr 2000 und in den Jahren 2011 bis 2021

Das Diagramm (Abbildung 2/6) erhellt den langfristigen Verlauf der Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes in Deutschland zwischen 2011 und 2021 mit einem Vergleich zum Jahr 2000 und zeigt einen Rückgang um 54,2%. Die Daten von NSTEMI und STEMI werden dafür gemeinsam erfasst. Seit 2011 bis 2021 findet sich eine Abnahme der Mortalitätsrate bei Männern von 26,2% und bei Frauen etwas ausgeprägter um 33,6%.

Es ist wahrscheinlich, dass diese Reduktion der Mortalitätsrate – abgesehen vom Rückgang der Anzahl von Rauchern – auch auf Verbesserungen der präventiven, rehabilitativen und therapeutischen Maßnahmen beruht. Dazu gehören die Notfall-PCI, die Art der Stents und die Medikation.

Zu nennen sind auch Verbesserungen der Abläufe im Bereich der Rettungskette, ferner die vermehrte

Entwicklung der Herzinfarkt-Sterblichkeit von 2000 und 2011 bis 2021



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 2021

Herzinfarkt-Sterblichkeit 2000, 2011 bis 2021

Jahr	Gestorbene absolut			Gestorbene je 100.000 Einwohner		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
2000*	67.282	36.458	30.824	105,1	140,7	69,5
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

* 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 2021

Kenntnis der Risikofaktoren. Trotz der ausgeprägten Abnahme der Sterblichkeit bei Männern ist deren Prognose beim akuten Myokardinfarkt auch im Jahr 2021 immer noch ungünstiger als die Prognose der Frauen bei dem gleichen Ereignis.

2.2.5 11-Jahres-Vergleich 2011 und 2021: Mortalität des akuten Myokardinfarktes nach Geschlecht und Altersgruppen

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

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

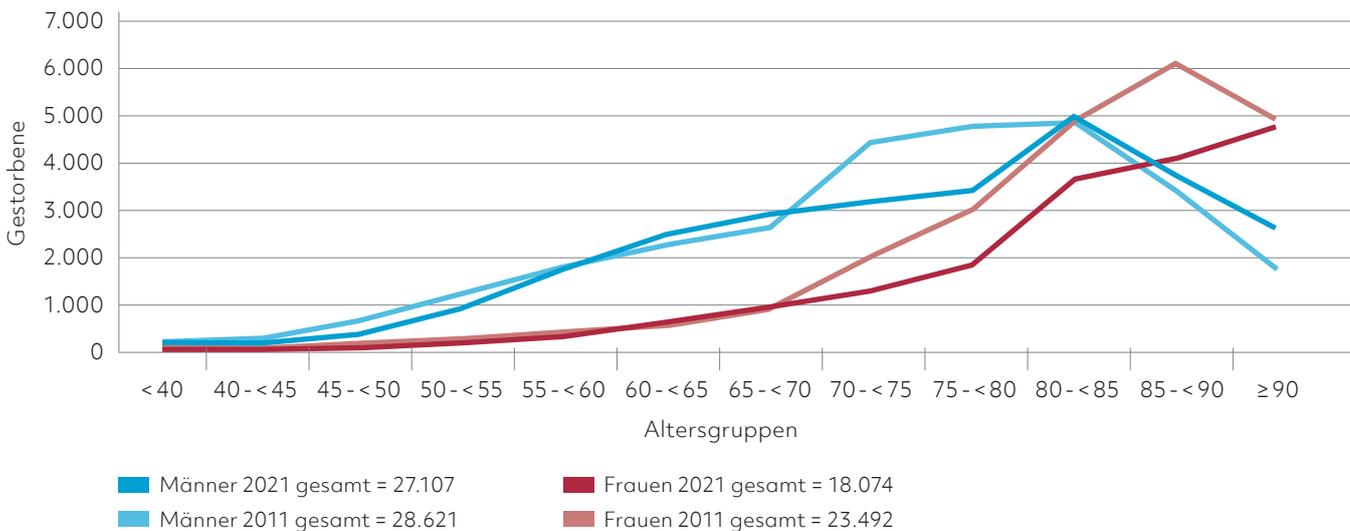
85- bis unter 90-Jährigen sowie der ab 90-Jährigen. Zurückzuführen ist diese Verschiebung der Häufigkeit vor allem auf den größeren Bevölkerungsanteil der Frauen in den höheren Altersgruppen.

2.2.5.2 Sterbeziffer des akuten Myokardinfarktes nach Geschlecht und Altersgruppen in den Jahren 2011 und 2021

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

Diese Geschlechterdifferenz war in allen Altersgruppen zu verzeichnen. Bei der unkorrigierten Sterbeziffer war der relativ größte Unterschied (406 % mehr Männer) in der Altersgruppe der 50- bis unter 55-Jährigen feststellbar. Der geringste fand sich in der Altersgruppe der ab 90-Jährigen (34 %

Herzinfarkt-Sterblichkeit in den Jahren 2021 und 2011 nach Altersgruppen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 2/7: Sterbeziffer des akuten Myokardinfarktes nach Geschlecht und Altersgruppen in den Jahren 2011 und 2021

mehr Männer). Der relative Abstand der Sterbeziffer von Männern und Frauen verringert sich mit zunehmendem Alter. Bei beiden Geschlechtern war die höchste Sterbeziffer für die Erkrankung in der Altersgruppe der ab 90-Jährigen zu verzeichnen. Sie betrug für die Männer 1.423 und bei den Frauen 1.060 (Abbildung 2/7).

2.2.5.3 Mortalität des akuten Myokardinfarktes nach Geschlecht und Altersgruppen

Gestorbene an akutem Myokardinfarkt 2021

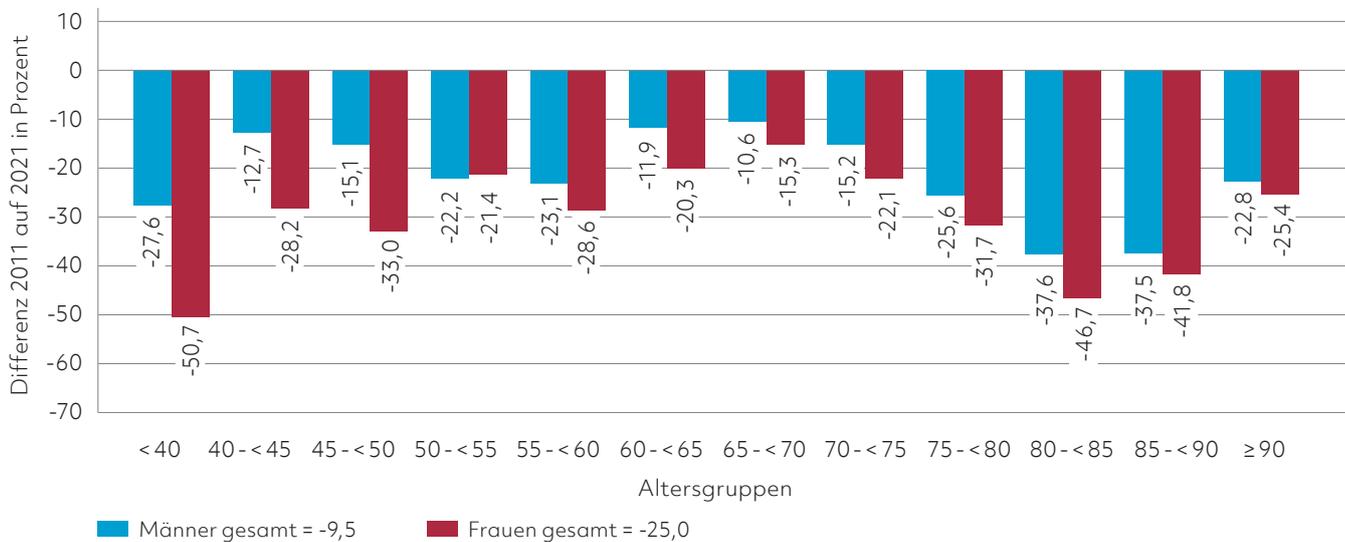
Von den im Jahr 2021 an akutem Myokardinfarkt Gestorbenen entfielen 27.107 (2020: 26.444) auf Männer und 18.074 (2020: 18.085) auf Frauen (Tabelle 2/3). Bis zu den Altersgruppen der 80- bis unter 85-Jährigen übertraf die Zahl der an akutem Myokardinfarkt gestorbenen Männer deutlich die der Frauen. In 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 2021

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate des akuten Myokardinfarktes ist bei den Männern zwischen den Jahren 2011 und 2021 von 89,5 auf 66,1 (2020: 65,1) beziehungsweise um 26,2% (2020: 27,2%), bei den Frauen von 45,4 auf 30,2 (2020: 30,5) beziehungsweise um 33,6% (2020: 32,8%) zurückgegangen (Tabelle 2/3). Der Rückgang der rohen Sterbeziffer war in den einzelnen Altersgruppen sehr unterschiedlich (Abbildung 2/8). Am stärksten war der Rückgang bei den Männern in der Altersgruppe der 80- bis 85-Jährigen mit 37,6% (2020: 36,1% bei den 80- bis 85-Jährigen). Bei den Frauen war im Jahr 2021 der stärkste Rückgang in der Altersgruppe der unter 40-Jährigen mit 50,7% zu verzeichnen (2020: 45,3% in der Altersgruppe der 80- bis 85-Jährigen). Die Ursachen der Entwicklung in den Altersgruppen sind letztlich nicht klar.

Einordnung: Der deutliche Rückgang der Mortalität des akuten und chronischen Koronarsyndroms (vergleiche Abbildung 2/5) ist ein Ergebnis der kontinuierlichen Bemühungen in Diagnose und Therapie, wie sie in den Leitlinien dokumentiert und regelmäßig

Herzinfarkt: Veränderung der Sterbeziffern von 2011 zu 2021 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 2021

der aktuellen Entwicklung angepasst werden.^{1,2} Welche Faktoren haben die Sterblichkeit des Myokardinfarkts günstig beeinflusst? In den vergangenen Jahren sind die Abläufe im Rettungssystem oder infrastrukturellen und prozessualen Voraussetzungen in den Krankenhäusern für Patienten mit akutem Myokardinfarkt weiter optimiert worden. Zu nennen ist ferner ein Notarztssystem, das – sogar in bevölkerungsarmen Gegenden – sehr effizient ist. Prähospitalzeiten konnten verkürzt, neue Techniken eingeführt und/oder der Informationsstand der Bevölkerung hinsichtlich der Symptome eines Herzinfarkts (Bei welchen Symptomen muss ich den Notarzt/Rettungswagen rufen? Notrufnummer „112“ wird rechtzeitig gewählt, etc.) in Verbindung mit Aufklärungsaktionen verbessert werden. Nach Erhebungen des Instituts für Herzinfarktforschung (IHF) in Ludwigshafen geht bei einem Herzinfarkt nach wie vor die meiste Zeit in der Prähospitalphase vom Beginn der Symptomatik bis zum telefonischen medizinischen Erstkontakt verloren.

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

Die Deutsche Herzstiftung konnte in den vergangenen Jahren bei verschiedenen Aufklärungsaktionen zum Herzinfarkt ermitteln, dass Verbesserungen der Aufklärung sich stets so lange günstig auswirkten, wie die Aufklärungsaktionen anhielten. Danach

verschlechterte sich die Situation wieder. Weitere Einflüsse aufgrund ungünstiger sozioökonomischer und demographischer Bedingungen fallen ins Gewicht. Möglicherweise kommen weitere Faktoren hinzu: Einflüsse aus Kodierungsgewohnheiten genauso wie Defizite in den Versorgungsstrukturen einzelner Regionen oder eine ungünstige Infrastruktur.

2.3 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 2021

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 2021. In der Summe ist die LHK-Zahl (LHK: Linksherzkatheter) seit dem Jahr 2011 stetig gesunken und bleibt seit 2018 auf einem stabilen Niveau, wohingegen die PCI-Zahl (PCI: Perkutane Koronarintervention) seit 2013 ein stabiles Niveau erreicht hat.

Häufigkeit von LHK und PCI 2019 bis 2021 bei Kassenärzten: Im Jahr 2021 wurden 83.755 LHK und PCI kassenärztlich abgerechnet (2020: 80.741). Im Vergleich zum Jahr 2020 findet sich ein Anstieg um 3,7% (2020/2019: 7,0% Rückgang).

Linksherzkatheter-Untersuchungen (kassenärztlich)

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

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

Tab. 2/4: Kassenärztliche Versorgung: Entwicklung der Linksherzkatheter-Untersuchungen in Deutschland von 2011 bis 2021

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

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 2021

2.4 Koronare Herzkrankheit: Diagnostische Linksherzkatheter und therapeutische PCI im stationären Bereich – 2020/2021

2.4.1 Linksherzkatheter-Untersuchungen und Koronarinterventionen – 2021

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 2021

2.4.2.1 Methodik der Umfrage zu den Herzkatheter-Zahlen 2021

Die Daten von Einrichtungen der interventionellen Kardiologie wurden in der DGK-Erhebung ermittelt, die auf einer Selbstauskunft der Einrichtungen beruht. Für das Erhebungsjahr 2021 lagen 593 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 – 2021

Die Erhebung der Leistungszahlen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie wurde online im Zeitraum März bis Oktober 2022 für das Erhebungsjahr 2021 durchgeführt. Sie erfolgte mit der bewährten

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

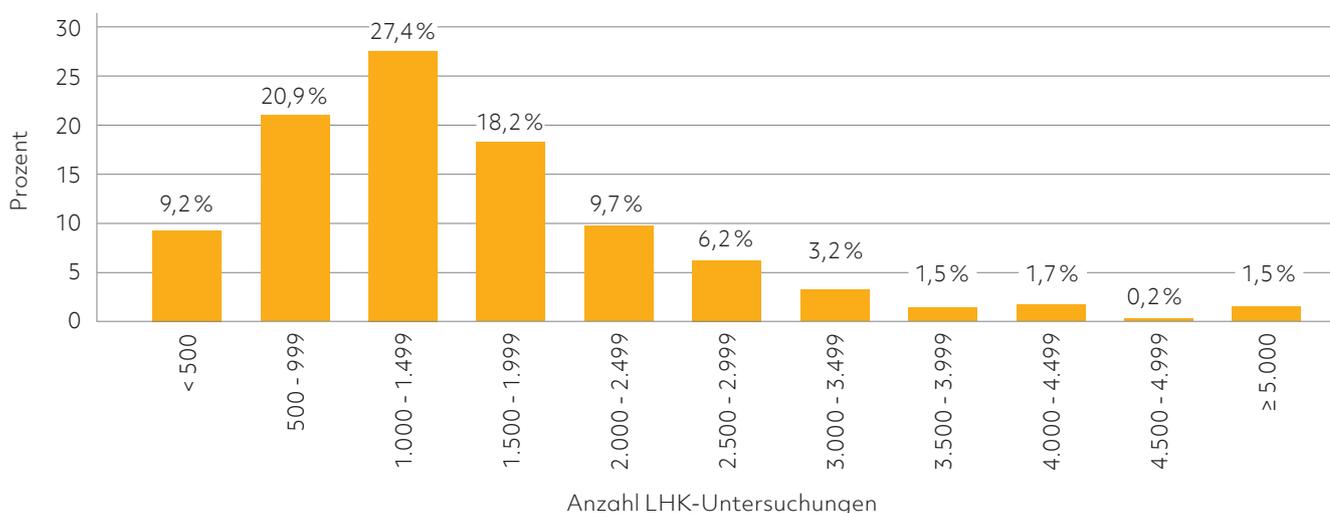
2.4.3 Entwicklungen und Trends in der interventionellen KHK-Therapie

Die aktuell erhobenen Daten zur Anzahl der Katheter-Labore 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 401 teilnehmenden Einrichtungen werden in Abbildung 2/9 in Größenklassen mit einem Volumen von je 500 LHK-Untersuchungen im Jahr

Verteilung der Einrichtungen nach Anzahl an LHK-Untersuchungen in 2021



Darstellung auf Grundlage der DGK-Umfrage 2021

Abb. 2/9: Anteil der Einrichtungen mit ähnlichen Mengen an LHK (n = 401 Einrichtungen) in 500er-Schritten im Jahr 2021

2021 zusammengefasst. Etwa ein Viertel der Einrichtungen führte 1.000 bis 1.500 LHK durch, mehr als die Hälfte der Einrichtungen der Kliniken lag 2021 zwischen 500 und 2.000 LHK. Der Anteil der Einrichtungen, die mehr als 3.000 Untersuchungen (mit mehreren Linksherzkatheter-Messplätzen) im Jahr 2021 realisierten, lag bei 8,2 % (2020: 9,1 %). 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 PCI-Mengen

Auf Basis der Daten des InEK und der KBV ergibt sich folgendes Bild: die Trends von 2020 auf 2021 betragen bei der Anzahl der LHK-Untersuchungen +0,8 % und bei der Zahl der PCIs +1,6 %. Damit lässt sich nach einem deutlichen Rückgang im Jahr 2020 wieder ein leicht positiver Trend bei den LHK-Untersuchungen feststellen.

2.4.3.2 Plausibilität des Trends bei LHK- und PCI-Mengen

LHK: Die Daten der externen Qualitätssicherung des IQTIG weisen für 2021 insgesamt 745.004 (2020: 731.368) 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 stagnierenden Leistungsumfang bei LHK-Untersuchungen (+0,4 %). Diese Rate entspricht in etwa dem Trend der DGK-Umfrage (+0,8 %). Im kassenärztlichen Bereich wurden 69.649 LHK im Jahr 2021 und 67.445 LHK im Jahr 2020 abgerechnet, das bedeutet für den kassenärztlichen Bereich von 2020 auf 2021 einen leichten Anstieg um 3,3 %.

PCI: Bei der PCI berichtet das IQTIG im Jahr 2021 von 304.767 Fällen und 299.439 Fällen aus dem Jahr 2020. Im Vergleich zum Vorjahr ist damit im Bereich der PCI 2021 ein Zuwachs von 1,8 % zu verzeichnen. Der Leistungsumfang bei der PCI steigt damit 2021 nur leicht an und bleibt unter dem Niveau von 2019 (vor der Pandemie). Der pandemiebedingt deutliche Rückgang durchgeführter Prozeduren von 2019 zum Erfassungsjahr 2020 (-8,2 %) konnte damit im Erfassungsjahr 2021 nicht kompensiert werden. Die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) zählte im Jahr 2020 im niedergelassenen Bereich 13.296 PCI-Fälle und 14.106 im Jahr 2021 (Anstieg von 6,1 %).

2.4.4 Implantation von Koronarstents in Deutschland

Insgesamt 374 Einrichtungen haben die Zahl der Stent-Fälle angegeben. Daraus ergab sich ein Mittelwert von 597 Stent-Fällen pro Einrichtung

Stents

	Stents (Fälle) 2019	Stents (Fälle) 2020	Stents (Fälle) 2021
Anzahl insgesamt	245.852	211.221	223.395
Mittelwert	677	597	597
Min	0	0	0
Max	2.985	2.760	3.417
Basis	363	354	374
Hochrechnung Deutschland*	335.991	-	-
Bundesebene Krankenhaus (InEK)	324.150	298.557	301.425

* Für die Jahre 2020 und 2021 liegen keine Hochrechnungen vor

Darstellung auf Grundlage der DGK-Umfragen 2019, 2020 und 2021 und der Daten des InEK

Tab. 2/6: Effektiv gemeldete und hochgerechnete Stents in den Jahren 2019, 2020 und 2021

Entwicklung der zusätzlichen Maßnahmen bei Interventionen

Prozedur	2019	2020	2021
Intrakoronare Bildgebung	297 Einrichtungen	297 Einrichtungen	300 Einrichtungen
n	16.549	17.968	19.545
Min – Max	1 – 627	1 – 502	1 – 922
n Deutschland lt. InEK	19.833	20.999	24.563
Messung Fluss-Reserve	379 Einrichtungen	381 Einrichtungen	381 Einrichtungen
n	47.748	47.851	50.621
Min – Max	1 – 1.100	1 – 1.245	1 – 1.662
n Deutschland lt. InEK	60.954	63.869	67.750
Fälle mit Verschluss-System	347 Einrichtungen	349 Einrichtungen	355 Einrichtungen
n	202.905	174.800	161.362
Min – Max	1 – 4.690	1 – 4.500	2 – 4.872
n Deutschland lt. InEK	391.299	357.053	353.630
Rechtsherzkatheter	367 Einrichtungen	370 Einrichtungen	372 Einrichtungen
n	47.742	42.048	38.159
Min – Max	1 – 2.682	1 – 2.415	1 – 1.207
n Deutschland lt. InEK	68.848	62.582	62.933

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

Tab. 2/7: Zusätzliche Maßnahmen bei Interventionen in den Jahren 2019, 2020 und 2021

(Tabelle 2/6). Es wurden bei 90,3% der PCI-Fälle Stents eingesetzt. Da der Anteil der Medikamente freisetzenden Gefäßstützen (DES = drug eluting stents) generell deutlich über 90% (InEK-Statistik 2021 92,3%) liegt, wurde auf eine spezielle Erhebung verzichtet.

2.4.5 Charakteristika der stationären LHK-Patienten

Die Basisauswertung der externen Qualitätssicherung „Perkutane Koronarintervention (PCI) und Koronarangiographie“ des IQTIG wurde in 2018 und 2019 nicht veröffentlicht. Für die folgenden sechs Abbildungen (Abb. 2/10 – 2/15) konnte auf einige Daten des Bundesqualitätsberichts 2022 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 in diesem Jahr mangels aktueller Daten entfallen.

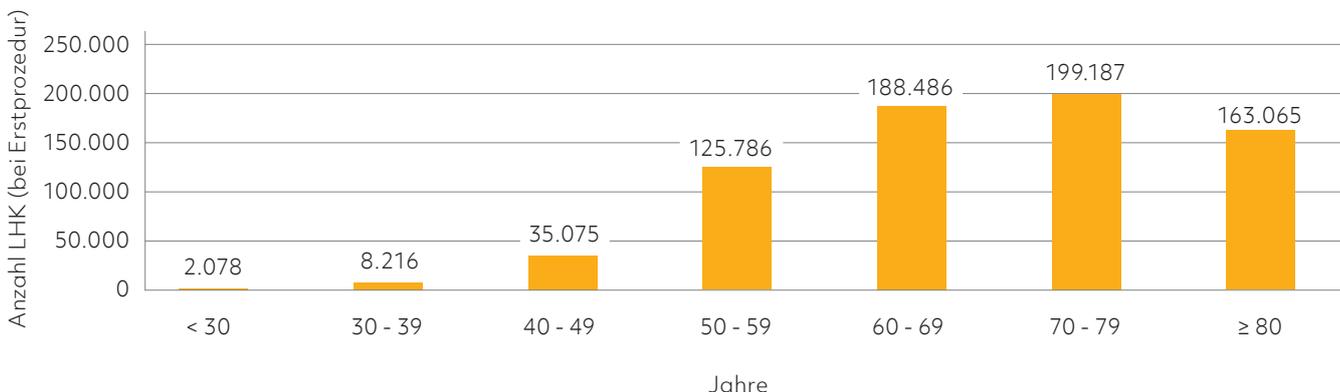
2.4.5.1 Prozedurale Charakteristika außerhalb der IQTIG-Erfassung

Tabelle 2/7 zeigt die Entwicklung der zusätzlichen Maßnahmen im Rahmen der Interventionen. Bei komplexen Fragestellungen ergibt sich eine Zunahme der Nutzung von intravasaler Bildgebung und Prüfung der Wirksamkeit der Koronarstenose durch Bestimmung der Flussreserve.

2.4.5.2 Alters- und Geschlechtsverteilung bei LHK

Die Abbildung 2/10 zeigt bei steigendem Alter eine deutliche Zunahme der Anwendung von Linksherz-Katheteruntersuchungen mit einem Höhepunkt im Alter zwischen 70 und 79 Jahren. Die Abbildung 2/11 zeigt die Verteilung der Geschlechter bei den stationären Patienten mit einer Koronarangiographie im Jahr 2021. Nach diesen Zahlen scheint die koronare Herzkrankheit nach wie vor eine Domäne der Männer zu sein. Ihr Anteil liegt bei 62,7%.

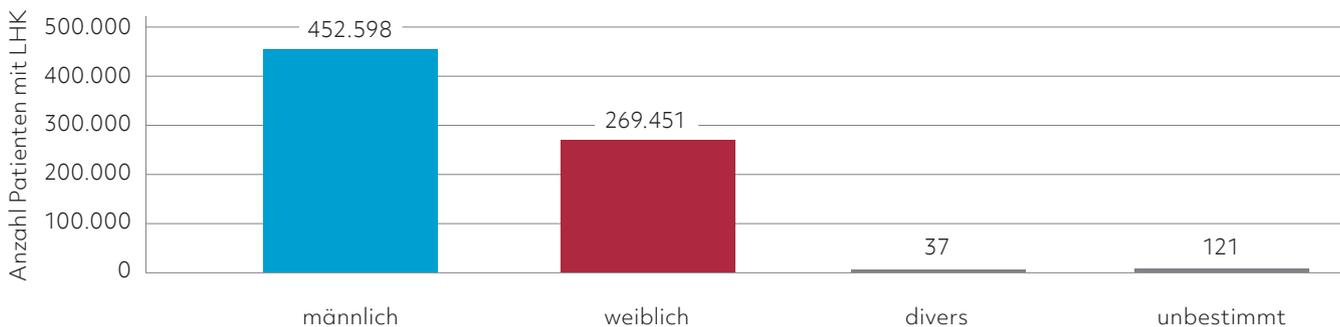
LHK bei Erstprozedur nach Altersgruppen



Darstellung auf Grundlage des Bundesqualitätsberichtes 2022 des IQTIG

Abb. 2/10: Zahl der Linksherzkatheter-Untersuchungen bei Erstprozedur nach Altersgruppen im Jahr 2021. In der Darstellung sind sowohl stationäre Fälle als auch Eingriffe in Praxen und MVZ enthalten.

LHK-Patienten nach Geschlecht



Darstellung auf Grundlage des Bundesqualitätsberichtes 2022 des IQTIG

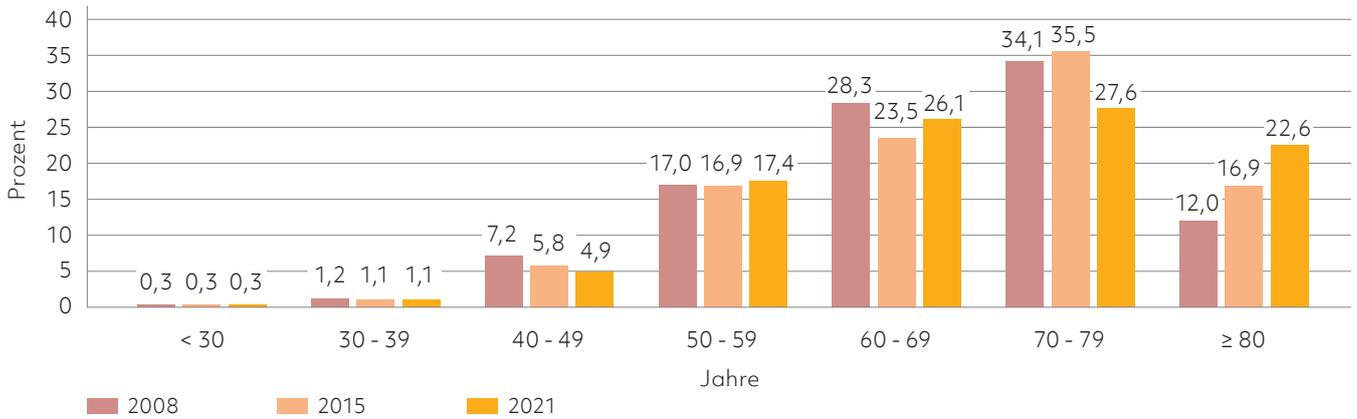
Abb. 2/11: Zahl der Patienten mit Linksherzkatheter-Untersuchung nach Geschlecht im Jahr 2021. In der Darstellung sind sowohl stationäre Fälle als auch Eingriffe in Praxen und MVZ enthalten.

Da es für das Jahr 2021 derzeit keine Daten zur Unterteilung nach Alter und Geschlecht gibt, sind die Werte für 2008 und 2015 jetzt ebenfalls auf alle Patienten bezogen (Abbildung 2/12). Angaben für das Jahr 2021 beziehen sich auf Koronarangiographien bei Erstprozedur, die Angaben für das Jahr 2015 auf alle Patienten mit Koronarangiographie. In den Jahren 2008 und 2015 wurden nur stationäre Fälle erfasst, im Jahr 2020 zusätzlich auch Fälle aus Praxen und MVZ. Deshalb liefern Vergleiche der unterschiedlichen Jahre keine statistisch validen Aussagen.

2.4.5.3 Alters- und Geschlechtsverteilung bei PCI

Im Jahr 2021 fanden die meisten PCI als Erstprozedur in der Altersgruppe der 70- bis 79-Jährigen statt. Ab einem Alter von 50 Jahren steigt die Häufigkeit der PCI in den Altersgruppen kontinuierlich an. Der Anteil der Unter-50-Jährigen ist im Vergleich zu allen Über-50-Jährigen verschwindend gering (Abbildung 2/13).

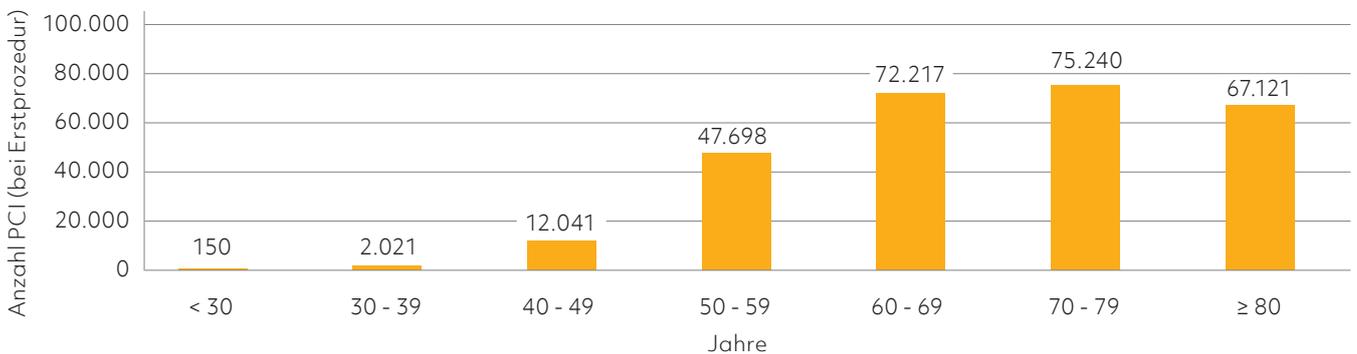
Patientenalter bei LHK: Vergleich 2008, 2015 und 2021



Darstellung auf Grundlage der aQua-Daten Qualitätssicherung 2008, der Bundesauswertung 2015 Koronarangiographie und Perkutane Koronarintervention (PCI) und des Bundesqualitätsberichts 2022 des IQTIG

Abb. 2/12: Anteil der Fälle mit LHK nach Altersgruppen für 2008, 2015 und 2021. Die Angaben für 2021 beziehen sich auf die Anzahl der Koronarangiographien bei einer Erstprozedur, die Angaben 2015 auf alle Patienten mit Koronarangiographie. In den Jahren 2008 und 2015 wurden nur stationäre Fälle erfasst, 2021 auch Fälle aus Praxen und MVZ.

Patientenalter der stationären PCI bei Erstprozedur 2021



Die Altersgruppen beziehen sich auf alle PCI bei Erstprozedur. Darstellung auf Grundlage des Bundesqualitätsberichts 2022 des IQTIG

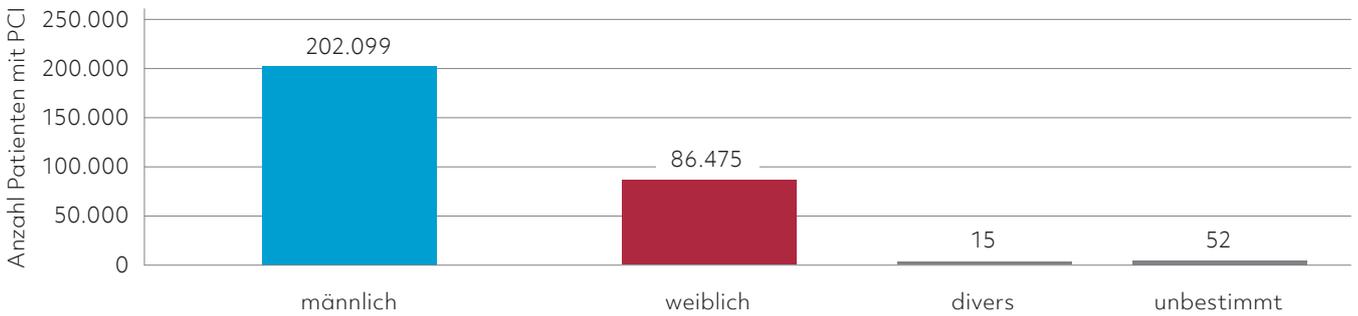
Abb. 2/13: Zahl der stationären PCI bei Erstprozedur nach Altersgruppen im Jahr 2021. In der Darstellung sind sowohl stationäre Fälle als auch Eingriffe in Praxen und MVZ enthalten.

Bei der Geschlechterverteilung der stationären PCI-Patienten ergibt sich ein ähnliches Bild wie schon bei der Koronarangiographie: Die Männer stellen im Vergleich zu den Frauen die große Mehrheit der Patienten dar. Wie in Abbildung 2/14 dargestellt, ist der Quotient zwischen Männern und Frauen noch größer als bei der diagnostischen Untersuchung.

Da es für das Jahr 2021 derzeit keine Daten zur Unterteilung nach Alter und Geschlecht gibt,

sind die Werte für 2008 und 2015 jetzt ebenfalls auf alle Patienten bezogen (Abbildung 2/15). Angaben für das Jahr 2021 beziehen sich auf die PCI bei Erstprozedur, die Angaben für das Jahr 2015 auf alle Patienten mit einer PCI. In den Jahren 2008 und 2015 wurden nur stationäre Fälle erfasst, im Jahr 2021 zusätzlich auch Fälle aus Praxen und MVZ. Deshalb liefern Vergleiche der unterschiedlichen Jahre keine statistisch validen Aussagen.

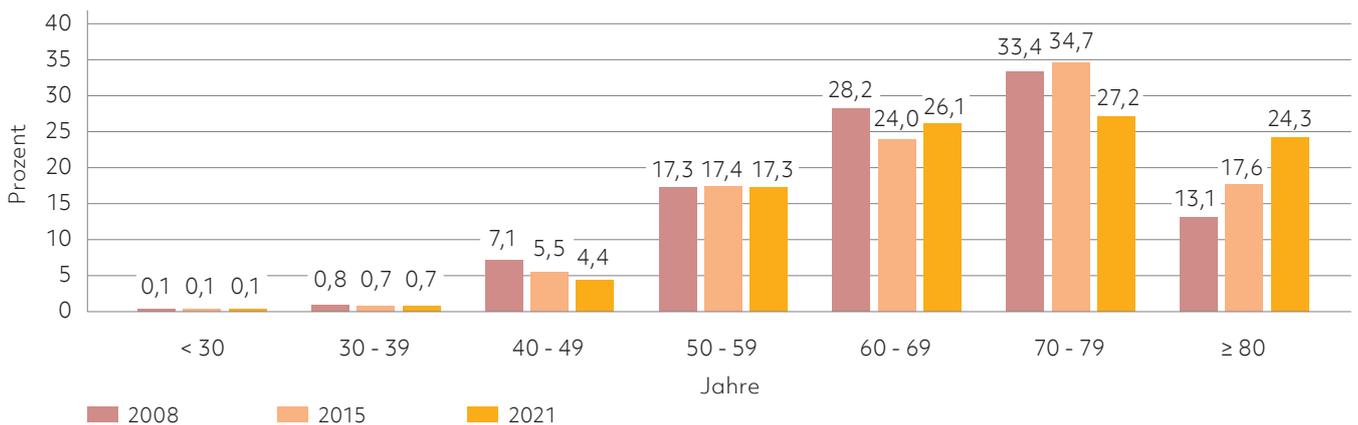
Stationäre Patienten mit PCI nach Geschlecht



Darstellung auf Grundlage des Bundesqualitätsberichts 2022 des IQTIG

Abb. 2/14: Zahl der stationären Patienten mit PCI nach Geschlecht im Jahr 2021. In der Darstellung sind sowohl stationäre Fälle als auch Eingriffe in Praxen und MVZ enthalten.

Anteil der Fälle mit PCI nach Altersgruppen



Darstellung auf Grundlage der aQua-Daten Qualitätssicherung 2008, der Bundesauswertung 2015 Koronarangiographie und Perkutane Koronarintervention (PCI) und des Bundesqualitätsberichts 2022 des IQTIG

Abb. 2/15: Anteil der Fälle mit PCI nach Altersgruppen für die Jahre 2008, 2015 und 2021. Die Angaben für das Jahr 2021 beziehen sich auf die Anzahl von PCI bei Erstprozedur, die Angaben 2015 auf alle Patienten mit PCI. In den Jahren 2008 und 2015 wurden nur stationäre Fälle erfasst, 2021 auch Fälle aus Praxen und MVZ.

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. 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 der KHK. Seit dem Jahr 2021 stehen mit dem Bundesqualitätsbericht des IQTIG wieder Daten zur Bundesauswertung zur Verfügung. Gemäß der aktuellen Erhebung ergibt sich ein Trend zu vermehrter Nutzung invasiver Funktionsmessungen zur Bestimmung der funktionellen Relevanz einer Stenose (Tabelle 2/7).

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

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

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

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

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

2.4.7 Herzkatheter beim akuten Myokardinfarkt

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

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

2.4.8 Indikationen und Stellenwert einer PCI

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

- a. Bei Patienten mit akutem Koronarsyndrom und ST-Streckenhebung führt die Behandlung über einen Katheter und mit einem Stent zu einer Reduktion der Sterblichkeit. Dafür liegen vielfältige wissenschaftliche Belege vor. Keinem Patienten mit akutem Myokardinfarkt sollte diese Therapie vorenthalten werden.

- b. Patienten mit einem akuten Koronarsyndrom ohne ST-Streckenhebungsinfarkt haben einen erhöhten Troponin-Wert. Wissenschaftliche Daten belegen, dass diese Patienten prognostisch von einer Herzkatheter-Untersuchung, einer Herzkatheter-Intervention und einem Stent oder einer Bypass-Operation profitieren. Die Indikation für eine Katheteruntersuchung ist gerechtfertigt. Durch die Katheterintervention kommt es in dieser Patientengruppe unmittelbar zu einer Verbesserung der Symptomatik.
- c. Bei den Patienten mit stabiler Angina pectoris kommt es durch die Koronarintervention zu einer sofortigen symptomatischen Besserung. Die Beschwerden werden in aller Regel für längere Zeit beseitigt. Schwieriger ist, in dieser Indikation zusätzlich einen Vorteil der Katheterintervention für das Überleben nachzuweisen.³ Das liegt vor allem daran, dass diese Patienten eine relativ gute Prognose haben. Im Einzelfall hängt der Erfolg der Katheterintervention von der Art und Lokalisation der Stenose und anderen Faktoren wie Komorbidität und Lebenssituation des Patienten ab. Hier ist die Frage zulässig, ob eine PCI in jedem Fall gerechtfertigt ist. Es gibt immer noch wenige randomisierte Studien für die Katheterintervention bei stabiler Angina pectoris.^{4,5,6} Studiendaten und Kommentierungen, die auch Eingang in die dann aktualisierten Leitlinien finden, sind in Vorbereitung.⁴ Bei Patienten mit koronarer Mehrgefäßerkrankung und komplexer Koronarmorphologie und/oder Diabetes mellitus kann die Bypass-Operation bei Fehlen von Kontraindikationen die bessere Therapie sein.
- d. Patienten mit gering-gradigen Stenosen ohne Ischämienachweis/Einschränkung der fraktionellen Flussreserve haben keine Indikation zur PCI.

2.5 Koronare Herzkrankheit und Herzchirurgie: Bypass-Operationen isoliert und in Kombination mit Herzklappenoperationen – 2021

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 „3-Gefäßerkrankungen“ 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 nicht detailliert vor.

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

Die großen Leistungsbereiche der Erwachsenenherzchirurgie sind die Koronarchirurgie und die Klappenchirurgie. 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 Mitralklappenoperationen, oder mit sonstigen Eingriffen.

Mit diesen Unterscheidungen lässt sich das Gebiet der koronaren Bypass-Operationen in seiner Dimension in Deutschland umfänglich darstellen.

2.5.1.1 Operation ohne Herz-Lungen-Maschine

Bei der Off-Pump-Bypass-Operation (OPCAB = off-pump coronary artery bypass, das heißt, ohne Einsatz der Herz-Lungen-Maschine) wird die extrakorporale Zirkulation des Blutkreislaufs vermieden. Die gelegentlich erhobene Forderung nach mehr OPCAB-Chirurgie, die unter der Annahme aufgestellt wird, dass das Verfahren schonender und für jedermann das bessere ist, kann durch wissenschaftliche Belege derzeit nicht untermauert werden. Eine mögliche Ursache: Vielfach ist die Revaskularisation bei OPCAB-Konzepten nicht so komplett wie bei Operationen, die an der Herz-Lungen-Maschine im kardioplegischen Herzstillstand erfolgen. Aktuell wird die OPCAB-Revaskularisation z.B. für Patienten-Subgruppen mit Arteriosklerose der Aorta ascendens oder im Hochrisikobereich empfohlen, wenn eine ausreichende Expertise und Routine im operativen Programm der Klinik bestehen. Seit Jahren liegt der Anteil der Bypass-Operationen ohne Herz-Lungen-Maschine in Deutschland zwischen 20 und 25%.

Koronar- und Klappenchirurgie in Deutschland

Koronarchirurgie	mit HLM		ohne HLM		Gesamt	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
isoliert	23.004	21.280	6.440	6.667	29.444	27.947
mit						
Aortenklappenchirurgie	4.436	4.267	-	-	4.436	4.267
Mitralklappenchirurgie	1.930	1.896	-	-	1.930	1.896
Aortenklappen- und Mitralklappenchirurgie	481	422	-	-	481	422
sonstigen Eingriffen	1.512	1.376	181	214	1.693	1.590
Gesamt	31.363	29.241	6.621	6.881	37.984	36.122

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 2020 und 2021

2.5.2 Überlebensraten im Akut- und Langzeitverlauf

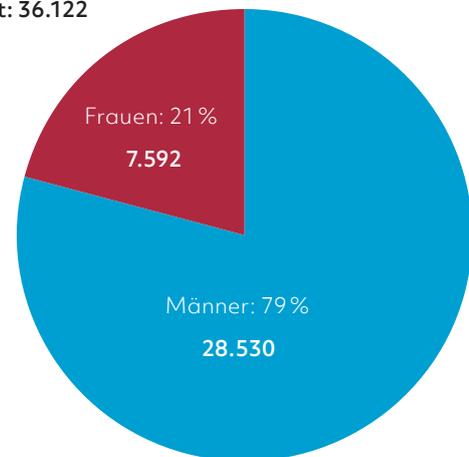
Über das Akutüberleben nach chirurgischer Revaskularisation gibt die globale (In-hospital) Krankenhausletalität nach Bypassoperation, die flächendeckend sowohl in der gesetzlich verpflichtenden Qualitätssicherung als auch in der DGTHG-Leistungsstatistik der herzchirurgischen Kliniken erhoben wird, orientierend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

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

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

Koronarchirurgie – Anzahl und Anteil der Eingriffe 2021

Gesamt: 36.122



Darstellung auf Grundlage von Daten der Leistungsstatistik der DGTHG

Abb. 2/16: Verteilung der Koronarchirurgie mit und ohne HLM nach Geschlecht in Deutschland im Jahr 2021

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 2/16). Nur jeder fünfte Bypass-Patient ist weiblichen Geschlechts. Hauptursache ist vermutlich die bei Männern höhere Prävalenz der KHK.

2.5.3.2 Alterssegmente bei Bypass-Operationen

In der Abbildung 2/17 sind gleichbleibende Alterssegmente erkennbar. Patienten aller Altersgruppen werden mit Bypass-Operationen versorgt. Selbst die unter 50-Jährigen haben seit Jahren einen festen Anteil um die 4%. Die Alterung der Bevölkerung wird auch in der Koronarchirurgie bemerkbar. So entfallen allein auf die über 80-Jährigen 10% der Operationen. Im Jahr 2021 machten die über 70-Jährigen immerhin noch 41,1% (2020: 42,0%) der Bypass-Patienten aus. Die Jüngeren (< 70 Jahre) haben in aller Regel bereits eine fortgeschrittene Koronarerkrankung.

Alter der Bypass-Patienten nach Gruppen



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

Abb. 2/17: Prozentuale Altersgruppenverteilung der Patienten mit einer isolierten Koronaroperation in den Jahren 2011 bis 2021

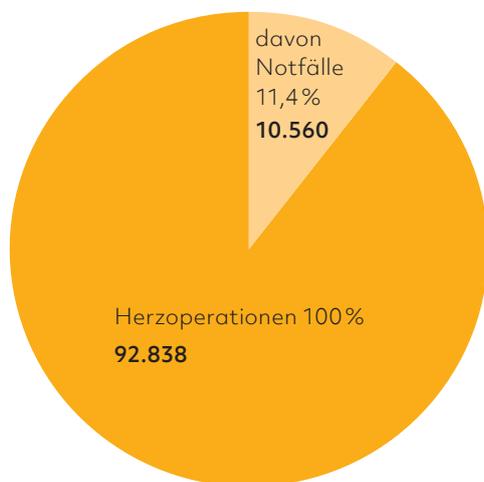
2.5.3.3 Notfälle und Re-Operationen

Der Anteil der Notfälle geht aus Abbildung 2/18 hervor. Ausgewählt ist hier die Gesamtheit von 92.838 (2020: 92.809) Herzoperationen, wovon 11,4% Notfälle sind (10.560). 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.

Als Notfall definierte Operation



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 2/18: Umfang und Anteil der Notfälle im Jahr 2021

Anteil der Erst- und Reoperationen

	Leistungen absolut	Anteile in %
Erstoperation	86.055	92,69
Zweitoperationen	5.574	6,00
Drittoperationen	931	1,00
> 3	278	0,30
Summe	92.838	100,00

Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Tab. 2/9: Anzahl und prozentuale Anteile von Erst- und Reoperationen in der Herzchirurgie im Jahr 2021

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.

Bei Patienten mit koronarer 3-Gefäß-Erkrankung ist ab einer mittleren und hohen Komplexität (SYNTAX-Score \geq 23) im Falle einer PCI mit einer höheren Ereignisrate (insbesondere der Notwendigkeit einer erneuten Intervention), im Vergleich

zur Bypasschirurgie, zu rechnen. Eine besondere Patientengruppe stellen dabei Patienten mit Diabetes mellitus dar. Hier ist bei einer 3-Gefäß-Erkrankung und niedriger Komplexität eine Bypass-Operation der PCI vorzuziehen, allerdings kann die PCI bei entsprechenden Limitationen für eine Bypass-Operation durchaus erwogen werden. Zahlreiche Weiterentwicklungen des SYNTAX-Scores berücksichtigen inzwischen auch die Begleiterkrankungen der Patienten neben den anatomischen Gegebenheiten. Der SYNTAX-Score 2020 unterstützt das Herz-Team bei der Entscheidungsfindung.

Wesentliche Qualitätskriterien beinhalten die in den Leitlinien 2018 formulierten Empfehlungen zur konsequenten Erfassung des SYNTAX-Scores zur Therapieentscheidung. Weiterhin gehören dazu die Favorisierung des transradialen Zugangs, der ausschließliche Einsatz von medikamentenbeschichteten Stents im Rahmen der PCI und die Gleichbehandlung des stabilisierten NSTEMI-Patienten mit den Revaskularisationsstrategien der stabilen KHK. Empfehlungen bezüglich des Vorgehens im Rahmen der chirurgischen Revaskularisation beinhalten die Bevorzugung von arteriellen Bypässen gegenüber venösen Grafts bei hochgradigen Stenosen für jüngere und diabetische Patienten und die Empfehlung zur ACB-OP bei linksventrikulärer Pumpfunktion \leq 35 % sowie die komplette Revaskularisation zur Stabilisierung der Langzeitergebnisse.⁷

Literatur

- 1 Nationale Versorgungsleitlinie „Chronische KHK“ 45. Auflage 2019 April 2019, Online: www.leitlinien.de/nvl/khk/
- 2 Knuuti J, et al. 2019. ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2020 Jan 14;41(3):407-477. doi: 10.1093/eurheartj/ehz425
- 3 Windecker S et al. 2014. Revascularisation versus medical treatment in patients with stable coronary artery disease: network meta-analysis. *BMJ* 348:g3859
- 4 Van Nunen LX et al. 2015. Fractional flow reserve versus angiography for guidance of PCI in patients with multivessel coronary artery disease (FAME): 5-year follow-up of a randomised controlled trial. *Lancet* 386(10006):1853-60
- 5 Stone GW et al. 2016. Everolimus-Eluting Stents or Bypass Surgery for Left Main Coronary Artery Disease. *N Engl J Med* 375: 2223-5
- 6 Mäkikallio T et al. 2016. Percutaneous coronary angioplasty versus coronary artery bypass grafting in treatment of unprotected left main stenosis (NOBLE): a prospective, randomised, open-label, non-inferiority trial. *Lancet* 388(10061):2743-52
- 7 Neumann F-J et al. 2019. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularisation. *EUR Heart J* 40: 87-165

3. Herzklappenerkrankungen

Autoren: Aortenklappe: Für die DGK: PD Dr. Christian Frerker (Lübeck), Prof. Dr. Derk Frank (Kiel); für die DGTHG: Prof. Dr. Stephan Ensminger (Lübeck), Prof. Dr. Dr. Friedhelm Beyersdorf (Freiburg)

AV-Klappen: Für die DGK: Prof. Dr. Volker Rudolph (Bad Oeynhausen); für die DGTHG: Prof. Dr. Volkmar Falk (Berlin)

Erkrankungen der Herzklappen gewinnen durch die zunehmende Lebenserwartung der Bevölkerung und dem damit verbundenen Anstieg der Morbidität und Mortalität immer mehr Bedeutung in der Herzmedizin. Die Therapie der Herzklappenerkrankungen hat in den vergangenen Jahren in Deutschland aufgrund zahlreicher Innovationen eine dynamische Entwicklung genommen.

Beim Erwachsenen sind in der Regel die Klappen des linken Herzens betroffen, also die Mitralklappe und die Aortenklappe. Bei der Aortenklappe steht die verkalkende Verengung (Stenose) im Vordergrund, eine Erkrankung überwiegend des höheren Lebensalters. 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 (≥ 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 in der Regel durch eine herzchirurgische Rekonstruktion erhalten werden oder, vor allem bei Pumpschwäche der linken Herzkammer (Linksherzinsuffizienz), durch unterschiedliche Kathetertechniken repariert werden.

3.1 Herzklappenerkrankungen: Morbidität und Mortalität

3.1.1 Herzklappenerkrankungen: Morbidität

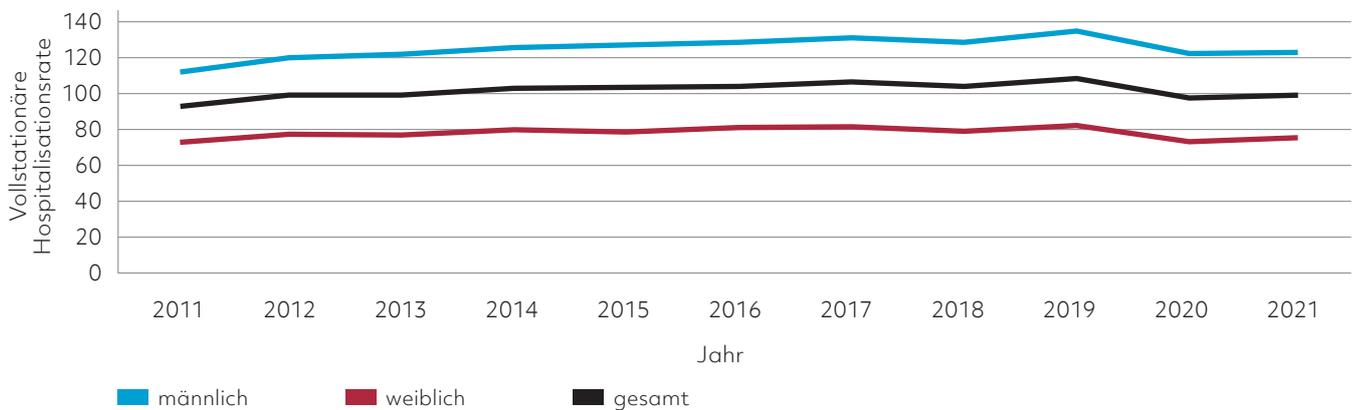
Herzklappenerkrankungen sind in Deutschland seltener als die Koronare Herzerkrankung oder die

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

Die vollstationäre Hospitalisationsrate der Herzklappenerkrankungen ist bis zum Jahr 2019 kontinuierlich angestiegen, flacht aber in den Jahren 2020 und 2021 etwas ab, was wahrscheinlich auch als Folge der COVID-19-Pandemie zu werten ist. Inwieweit zusätzlich eine Änderung der epidemiologischen Entwicklung dazu beigetragen hat, ist aus den zur Verfügung stehenden Daten nicht abzuleiten. Erfolge in der kardiologischen Primär- und Sekundärprävention sowie in der Therapie der Koronaren Herzerkrankung, der Herzinsuffizienz und bedrohlicher Rhythmusstörungen sowie von nicht-kardialen Komorbiditäten haben unter anderem zu einem deutlichen Anstieg der Lebenserwartung geführt.

Insbesondere die degenerative Aortenklappenstenose ist eine Erkrankung des fortgeschrittenen Lebensalters. Im Jahr 2021 betrug die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate für Männer 123 (2020: 123) und für Frauen 76 (2020: 73) pro 100.000 Einwohner. Seit 2011 sind die altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsraten der Männer höher als die der Frauen (Abbildung 3/1).

Entwicklung der Morbidität von Herzklappenerkrankungen



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 3/1: Entwicklung der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzklappenerkrankungen von 2011 bis 2021

3.1.2 Herzklappenerkrankungen: Mortalität

An Herzklappenerkrankungen sind im Jahr 2021 absolut 20.453 Patienten verstorben (Tabelle 3/1). Die altersstandardisierte Mortalitätsrate pro 100.000 Einwohner betrug 20,5 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.¹

3.1.2.1 Langfristige Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate bei Herzklappenerkrankungen nach Geschlecht von 2011 bis 2021

Der langfristige Verlauf der altersstandardisierten Mortalitätsrate bei Herzklappenerkrankungen in Deutschland zwischen 2011 und 2021 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 2021 bleibt die altersstandardisierte Mortalitätsrate mit 20,5 (+1,4%) ungefähr auf dem Vorjahresniveau. Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Männer hat seit 2011 von 18,2 auf 22,1 im Jahr 2021 und die der Frauen im gleichen Zeitraum von 16,5 auf 19,0 zugenommen.

Die langfristige Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate bei Herzklappenerkrankungen in Deutschland von 2011 bis 2021 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, jedoch seit 2019 bis 2021 etwas niedriger.

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

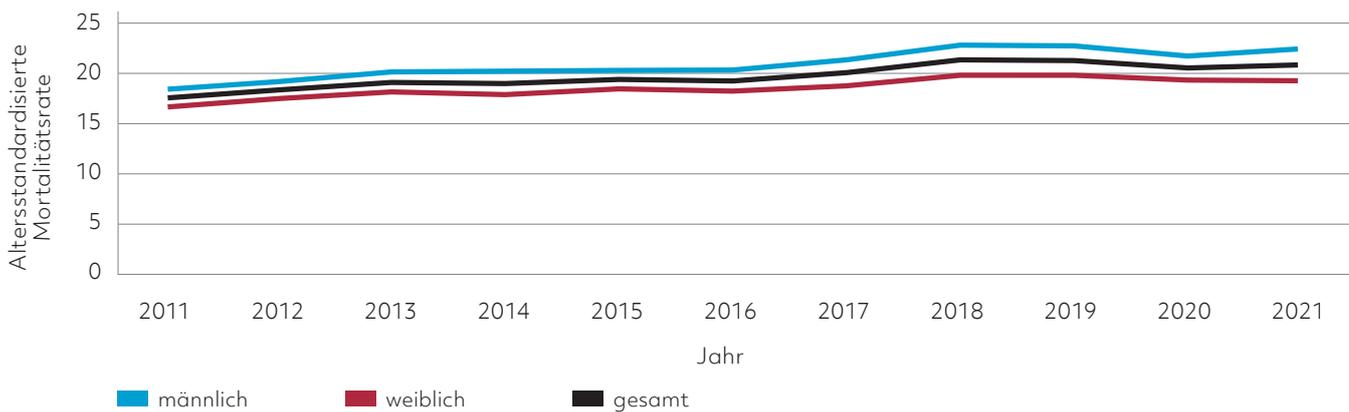
Entwicklung der Mortalitätsrate der Herzklappenerkrankungen

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

* 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 2021

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 2021

3.2 Herzklappenerkrankungen: Methodik, Herkunft und Quellen der Daten

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

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

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.³ 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 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 2021 66,4% der Patienten Männer und 33,6% Frauen. Das Verhältnis ist seit langem konstant.

Konventionell chirurgische Herzklappeneingriffe 2020/2021

Eingriffe	2020		2021	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
an EINER Herzklappe	14.773	82,1%	14.279	81,7%
an ZWEI Herzklappen	2.836	15,8%	2.792	16,0%
an DREI Herzklappen	289	1,6%	323	1,8%
nicht näher definiert	100	0,6%	78	0,4%
Gesamt	17.998		17.472	

Darstellung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik 2020 und 2021

Tab. 3/2: In den herzchirurgischen Fachabteilungen erbrachte konventionelle Herzklappeneingriffe in den Jahren 2020 und 2021

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 2020 (8.049) auf 2021

(7.523) abgenommen (Abbildung 3/3). Die Anzahl an kombinierten Koronar- und Aortenklappeneingriffen ist hingegen gestiegen: von 4.742 (2020) auf 5.793 (2021) (Daten des IQTIG).

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

Von den 7.523 konventionell chirurgischen, isolierten Aortenklappeneingriffen wurden 4.864 über eine komplette Durchtrennung des Brustbeins (Sternotomie) und 2.834 (36,8%) über alternative, weniger invasive Zugangswege (teilweise Brustbeindurchtrennung, seitlicher Zugang zwischen den Rippen) vorgenommen.

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) und Rekonstruktionen von 2011 bis 2021

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 2021 wurden insgesamt 7.523 (2020: 8.049) isolierte konventionell chirurgische Eingriffe an der Aortenklappe vorgenommen, davon in 7.502 Fällen ein Ersatz mit einer biologischen oder mechanischen Prothese. Diese Aortenklappenersätze wurden zu 90,0% (2020: 89,7% , n = 7.194) mit biologischen Prothesen und zu 10,0% (2020: 10,3% , n = 830) mit mechanischen Prothesen durchgeführt. Dieses Verhältnis ist seit Jahren konstant. Bei 21 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 Aortenklappenimplantation (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.^{4,5,6} 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 mit den wenigsten Komplikationen assoziiert. Die guten Ergebnisse bei den TF-TAVI-Prozeduren werden auch in der deutschen Versorgungssituation widerspiegelt 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

Entwicklung der isolierten Aortenklappenchirurgie nach Prothesentyp



Darstellung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 3/4: Entwicklung der isolierten Aortenklappenchirurgie konventionell chirurgisch von 2011 bis 2021. Nicht abgebildet: 21 Homograft-Implantationen

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 2021 insgesamt 23.122 (2020: 21.544) isolierte TAVI- Eingriffe, was einer Erhöhung um 7,3% im Vergleich zum Vorjahr entspricht (Abbildung 3/5).

3.5.2 Kathetergestützte Prozeduren in der externen Qualitätssicherung

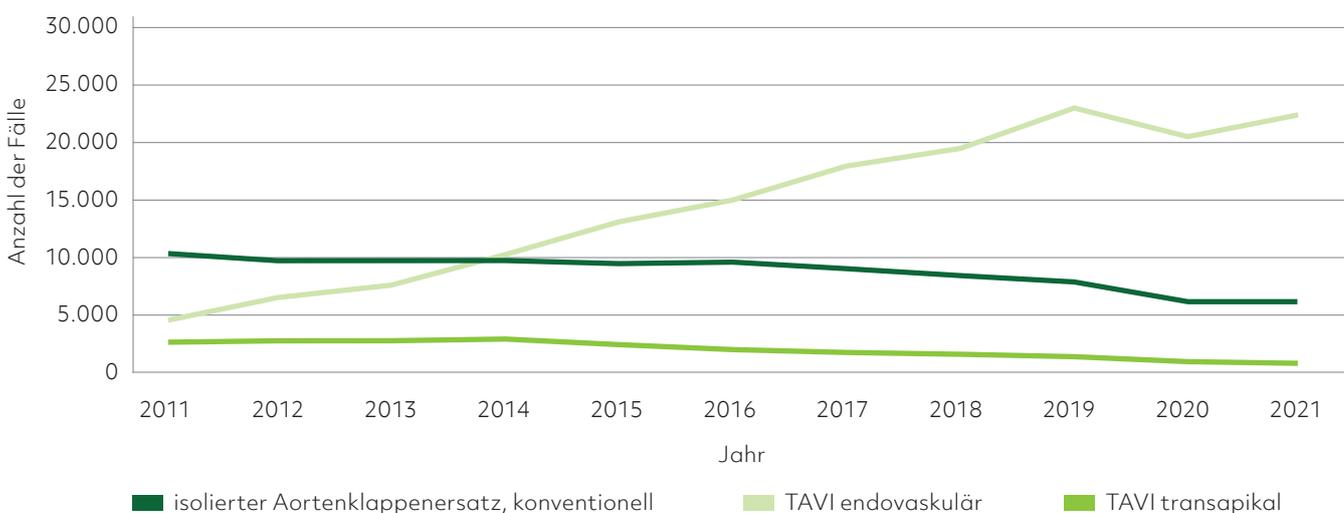
Die Daten zu isolierten Aortenklappen-Eingriffen für 2021 wurden dem vom G-BA beauftragten Bundesqualitätsbericht 2022 für das Erfassungsjahr 2021 des IQTIG zur externen Qualitätssicherung gemäß § 136b SGB V entnommen. Im Jahr 2021 wurden dort 23.122 kathetergestützte Eingriffe an der Aortenklappe erfasst. Der Anteil der TAVI-Patienten, die endovaskulär versorgt wurden (2021: 22.321, 2011: 4.588), stellt erwartungsgemäß gegenüber den anderen Zugängen (z.B. transapikal versorgte Patienten [2021: 801, 2011: 2.664]) heutzutage die mit Abstand größte Patientengruppe dar (Abbildung 3/5).

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 38,7% den größten Anteil der Patienten, gefolgt von den 70- bis unter 80-Jährigen mit 26,9%. Dies ist eine Entwicklung zum jüngeren Lebensalter hin. Die 80- bis unter 90-Jährigen machten allerdings noch einen Anteil von 4,6% aus. Ein Patient war über 90 Jahre alt.

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 61,3% im Jahr 2021 (2020: 59,2%) auf. Es folgen die 70- bis unter 80-jährigen Patienten mit einem Anteil von 28,0% (2020: 30,2%). Über 90-jährige Patienten stellen bei TAVI immerhin 5,6% (2020: 5,0%) der Patienten dar. Im Gegensatz zum isolierten chirurgischen Aortenklappenersatz weist die kathetergestützte Therapie der Aortenklappenstenose ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis auf (Tabelle 3/3).

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



Darstellung auf Grundlage der Bundesauswertung des aQua-Instituts und der Bundesauswertung und des Qualitätsreportes des IQTIG
 Abb. 3/5: Entwicklung von isoliertem konventionellen Aortenklappenersatz und interdisziplinär durchgeführter kathetergestützter Aortenklappenimplantation (TAVI) von 2011 bis 2021

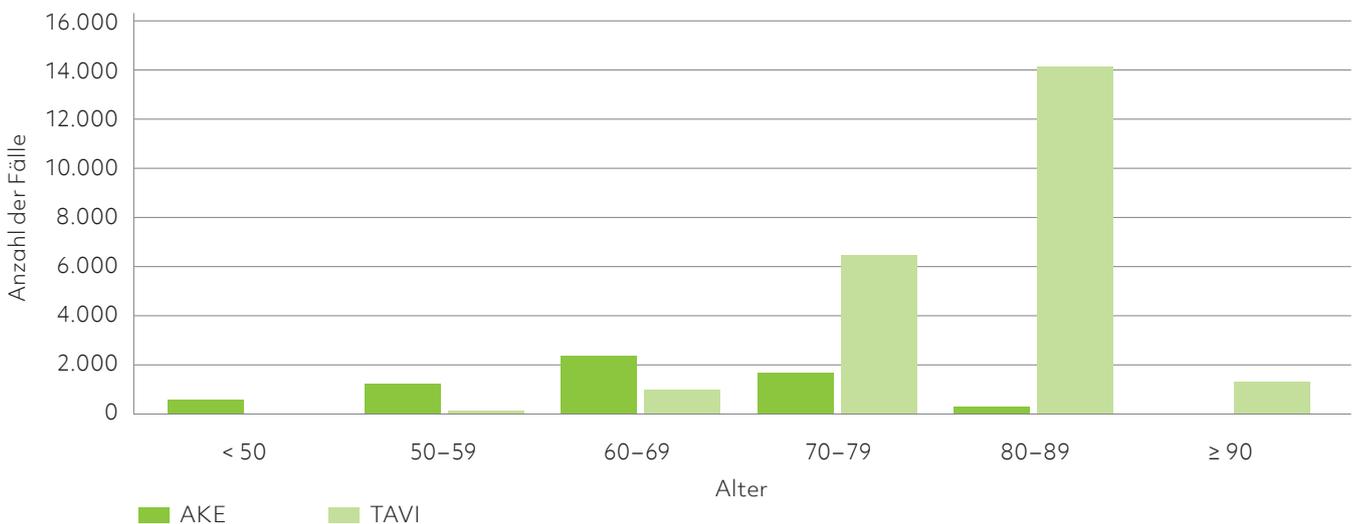
Altersverteilung: Transkatheter-Klappeneingriffe (TAVI) und konventionelle Operationen

	TAVI			isolierte konventionelle Aortenklappenchirurgie		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Prozentuale Verteilung nach Geschlecht						
Männer	51,4	50,4	50,9	67,1	65,3	66,4
Frauen	48,6	49,6	49,1	32,9	34,7	33,6
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Prozentuale Altersverteilung						
< 50	0,1	0,1	0,1	6,7	6,7	9,9
50 – < 60	0,7	0,7	0,7	18,1	18,6	20,0
60 – < 70	4,1	4,7	4,3	34,9	36,2	38,7
70 – < 80	30,1	30,2	28,0	34,7	30,9	26,9
80 – < 90	59,6	59,2	61,3	5,6	7,4	4,6
≥ 90	5,5	5,0	5,6	0,1	0,1	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 2019 bis 2021 in Prozent

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



Darstellung auf Grundlage der Daten des IQTIG

Abb. 3/6: Altersstruktur der Patienten mit isolierten Aortenklappenersätzen (AKE) und bei kathetergestützten TAVI-Prozeduren aus dem Jahr 2021

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, so dass diese Technik in den aktuellen ESC/EACTS Leitlinien zur Klappentherapie aus dem Jahr 2021 für Patienten ab einem Alter von 75 Jahren unabhängig vom operativen Risiko empfohlen wird.

3.5.4 Indikation 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

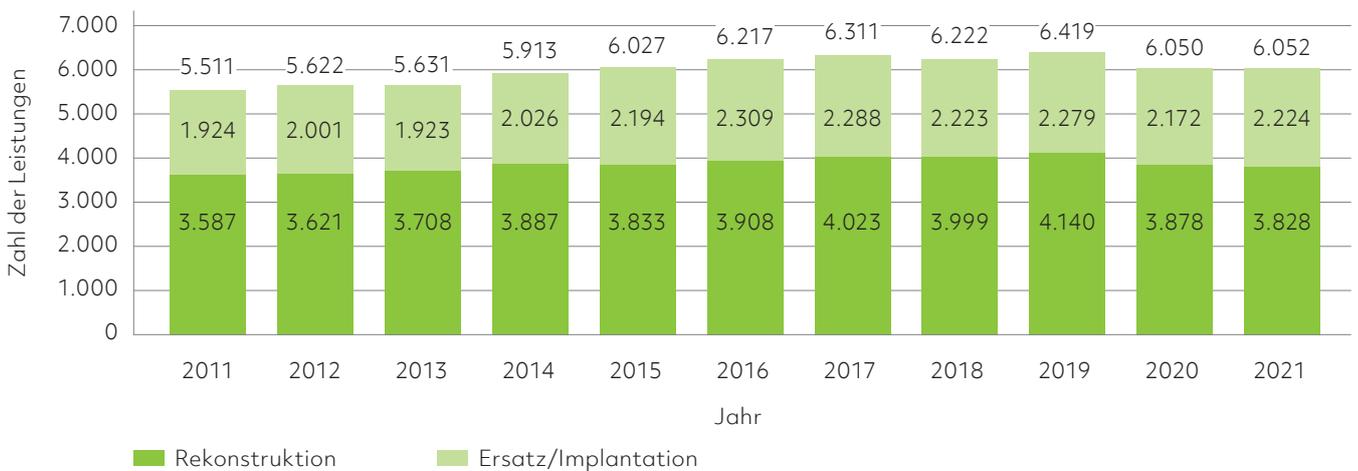
Ein operativer Eingriff an der Mitralklappe ist – im Unterschied zur Aortenklappe – meist wegen Undichtigkeit (Insuffizienz) der Klappe erforderlich. Primäre Mitralklappeninsuffizienzen sind häufig die Folge von strukturellen Klappenschäden (Mitralklappenprolaps

bei elongierten oder abgerissenen Sehnenfäden). Die sekundäre oder „funktionelle“ Mitralklappeninsuffizienz ist die Folge einer Erweiterung der linken Herzkammer bei einer ischämischen oder dilatativen Kardiomyopathie oder Annulusdilatation bei Vergrößerung des linken Vorhofes (z.B. bei Vorhofflimmern). Die Verengung der Mitralklappe (Mitralklappenstenose) ist deutlich seltener und kann meist nur durch einen Klappenersatz behandelt werden. Auch bei entzündlichen Herzklappenerkrankungen (Endokarditis) mit Destruktion des Klappenapparates muss häufig ein Ersatz vorgenommen werden.

In der DGTHG-Statistik wurden im Jahr 2021 insgesamt 6.052 (2020: 6.050) isolierte Mitralklappeneingriffe dokumentiert (Abbildung 3/7). Bei 63,3 % (3.828 Eingriffe) der Patienten konnte eine klappenerhaltende Operation (Mitralklappenrekonstruktion) durchgeführt werden. Der Anteil der Mitralklappenrekonstruktionen bei der primären Mitralklappeninsuffizienz ist deutlich höher (in spezialisierten Zentren bis zu 95 %), wird in der DGTHG-Statistik aber nicht getrennt von den anderen Pathologien ausgewiesen.

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 rechts-lateralen 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 36,7 % (2.224 Eingriffe) der Patienten war (meist aufgrund einer funktionellen Mitralklappeninsuffizienz, Endokarditis oder Mitralklappenstenose) die Verwendung einer biologischen oder mechanischen Prothese erforderlich. Bei 55,7 % (3.369) der Patienten kam auch hier ein minimal-invasiver Zugang zum Einsatz. Für das Berichtsjahr 2021 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 3,88 %, die Schlaganfallrate unter 1,0 %. Die

Entwicklung der isolierten Mitralklappenchirurgie nach Operationsverfahren



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 3/7: Entwicklung der isolierten Mitralklappenchirurgie von 2011 bis 2021

Ergebnisse der Qualitätsindikatoren sind in der IQTIG-Analyse nicht getrennt nach der zugrundeliegenden Pathologie (primäre oder sekundäre Mitralklappeninsuffizienz, Mitralklappenstenose, Endokarditis [10,9%]) stratifiziert dargestellt und enthalten auch Re-Operationen an der Mitralklappe (4,2%) und Notfälle (4,72%). 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 vorhersagten 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.⁷ 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 bei auch asymptomatischen Patienten bereits im frühen Stadium des linksventrikulären Remodeling (LVEF < 60%, LVESD > 40mm) gesehen (Empfehlungsgrad I, B) und auch

bei Patienten mit erhaltener Ventrikelfunktion und Vorhofflimmern oder vergrößertem linken Vorhof gestellt (Empfehlungsgrad IIa, B).

3.6.1.2 Kathetergestützt-interventionelle Therapie

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

Die 2021 aktualisierten europäischen Behandlungsleitlinien sehen bei primärer (degenerativer) Mitralklappeninsuffizienz eine kathetergestützte Therapie bei Patienten mit erhöhtem operativem Risiko vor (Empfehlungsgrad IIb, B).⁸ 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).^{8,9}

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 Mitralklappen 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 7.222 Ersteingriffen einer interventionellen Mitralklappentherapie berichtet, wovon 2 % der Patienten aufgrund einer Mitralklappenstenose, die übrigen Patienten aufgrund einer Mitralklappeninsuffizienz behandelt wurden.

Die behandelten Patienten waren im Mittel 78 Jahre alt und waren zu 49 % weiblich. Bei 99 % lag ein symptomatisches Mitralklappenventium vor, 5 % wurden im kardiogenen Schock behandelt. Die mittlere linksventrikuläre Ejektionsfraktion lag bei 46 % . Die zugrundeliegende Ätiologie bei Mitralklappeninsuffizienz war rein oder führend sekundär bei 61 % , rein oder führend degenerativ bei 39 % .

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 93,5 % , die mittlere Prozedurdauer bei 90 Minuten, die mittlere Krankenhausverweildauer bei 13 Tagen.

Die intrahospitale Sterblichkeit betrug 3 % . Schwerwiegende Blutungen traten dabei bei 1,0 % der Fälle auf, behandlungsrelevante Blutungen bei 1,2 % . Eine Fehlpositionierung von Devices wurde bei 0,4 % der Fälle berichtet, Perikardtamponaden ebenfalls bei 0,4 % . Ein komplikationsbedingter notfallmäßiger Re-Eingriff wurde bei 0,6 % berichtet, neurologische Komplikationen bei 0,2 % . Hinsichtlich des prozeduralen Erfolgs, sowie der Komplikationsraten legen US-amerikanische Daten einen Zusammenhang mit der Anzahl der behandelten Fälle nahe.¹⁰

3.6.2 Trikuspidalklappenerkrankungen

Die Trikuspidalklappeninsuffizienz ist mit einem Anteil von etwa 4 % bei über 75-Jährigen häufig.¹¹ Zumeist liegt eine funktionelle Insuffizienz in Folge einer Ring- und/oder Herzkammeraufweitung vor, die wiederum überwiegend Folge einer Linksherzerkrankung ist. Die mittlerweile gebräuchlichste morphologische Klassifikation unterscheidet 4 Formen: atriale, ventrikuläre, primäre und sonden-assoziierte (im Englischen cardiac, implantable, electronic, device-associated) Trikuspidalklappeninsuffizienz.¹² Unabhängig von der jeweiligen Konstellation ist ein ungünstiger prognostischer Effekt einer relevanten Trikuspidalklappeninsuffizienz gut belegt.^{13,14,15}

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. Mehrere aktuelle Studien zeigen eine niedrige Mortalität für die isolierte Trikuspidalklappenoperation in erfahrenen Zentren, die mit zunehmender Rechtsherzinsuffizienz oder manifesten Endorganschäden (insbesondere von Nieren und Leber) aber deutlich ansteigt. 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).⁸ Die Empfehlungen basieren auf frühen Durchführbarkeitsstudien und Registerdaten mit allerdings relativ hoher Datenqualität und echokardiographischer Corelab-Analyse.^{16, 17, 18} 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.¹⁹ Das Erreichen des Endpunkts war primär 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.

Weit überwiegend wird eine kathetergestützte Edge-to-edge-Therapie durchgeführt. Von den zahlreichen anderen Methoden findet vor allem die kathetergestützte Anuloplastie eine gewisse Verbreitung. Kathetergestützte Trikuspidalklappenprothesen befinden sich in der klinischen Erprobung.

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. Eine verpflichtende Qualitätssicherung über das IQTIG wird bisher nicht durchgeführt.

Literatur

- 1 Madea B et al. 2003. Ärztliche Leichenschau und Todesbescheinigung. *Dtsch Arztebl* 100 (48): A3161-79
- 2 Beckmann A et al. 2021. German Heart Surgery Report 2020: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2021; 69:294-307
- 3 Jamieson WR et al. 1995. Carpentier-Edwards standard porcine bioprosthesis: clinical performance to seventeen years. *Ann Thorac Surg* 60: 999-1006
- 4 Falk V et al. 2017. ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017 Oct 1;52(4):616-664. doi: 10.1093/ejcts/ezx324.
- 5 Baumgartner H et al. 2017. 2017 ESC/EACTS Guidelines on the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* 38:2739-91; DOI: 10.1093/eurheartj/ehx391
- 6 DGTHG-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 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
- 11 Topilsky, Y et al. 2019. Burden of Tricuspid Regurgitation in Patients Diagnosed in the Community Setting. *JACC: Cardiovascular Imaging* 12, 433-442.
- 12 Praz, F et al. 2021. Transcatheter treatment for tricuspid valve disease. *EuroIntervention* 2021; 17: 791-808
- 13 Topilsky, Y et al. 2014. Clinical outcome of isolated tricuspid regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging* 7, 1185-1194.
- 14 Benfari, G et al. 2019. Excess Mortality Associated with Functional Tricuspid Regurgitation Complicating Heart Failure with Reduced Ejection Fraction. *Circulation* 140, 196-206.
- 15 Nath, J et al. 2004. Impact of tricuspid regurgitation on long-term survival. *J Am Coll Cardiol* 43, 405-409.
- 16 Lurz, P et al. 2021. Transcatheter Edge-to-Edge Repair for Treatment of Tricuspid Regurgitation. *J Am Coll Cardiol* 77, 229-239.
- 17 Kitamura, M et al. 2021. 12-Month outcomes of transcatheter tricuspid valve repair with the PASCAL system for severe tricuspid regurgitation. *Catheter Cardiovasc Interv*.
- 18 Nickenig, G et al. 2016. Treatment of Chronic Functional Mitral Valve Regurgitation with a Percutaneous Annuloplasty System. *J Am Coll Cardiol* 67, 2927-2936.
- 19 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. Philipp Sommer (Bad Oeynhausen), Prof. Dr. Daniel Steven (Köln);
CIED: Prof. Dr. Johannes Sperzel (Bad Nauheim)

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

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

4.1 Herzrhythmusstörungen: Hintergrund

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

4.1.1 Vorhofflimmern

Vorhofflimmern (VHF, engl. Atrial Fibrillation – AF) ist die häufigste anhaltende Herzrhythmusstörung in Deutschland. Von dieser supraventrikulären Rhythmusstörung sind etwa 1,6 Millionen Menschen, also rund 2% der Bevölkerung betroffen.¹ Innerhalb der nächsten 50 Jahre wird mit einer Verdoppelung der Prävalenz gerechnet. Nach den aktuellen Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) wird zwischen 4 verschiedenen Arten des Vorhofflimmerns differenziert. Man unterscheidet „paroxysmales“ Vorhofflimmern, welches innerhalb von 7 Tagen von selbst endet, und „persistierendem“ Vorhofflimmern. Hier dauert die Episode mehr als 7 Tage. Als „lang anhaltend persistierend“ wird Vorhofflimmern bezeichnet, wenn es bereits ein Jahr oder länger bestanden hat, bevor eine Entscheidung zur rhythmuserhaltenden Therapie gefallen ist. Von „permanentem“ Vorhofflimmern wird gesprochen, sobald die Herzrhythmusstörung von Arzt und Patient akzeptiert und keine rhythmuserhaltende Therapie mehr vorgenommen wird.²

Generell kann Vorhofflimmern entweder medikamentös oder durch eine elektrische Kardioversion beendet 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.^{3,4,5} Die Behandlung von Patienten mit Vorhofflimmern erfolgt entweder medikamentös, akut durch eine Kardioversion oder invasiv mittels einer Katheterablation. 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. Generell zeigen alle Studien, dass die Katheterablation effektiver ist als die medikamentöse Rezidivprophylaxe in der rhythmusstabilisierenden Therapie von VHF.

4.1.2 Supraventrikuläre Herzrhythmusstörungen

Supraventrikuläre Tachykardien wie die AV-Knoten-Reentry-Tachykardie (AVNRT) oder die atrioventrikuläre Reentry-Tachykardie (AVRT) sind in ihrer Prävalenz schwieriger zu erfassen, da die elektrokardiographische Diagnosestellung oftmals nicht eindeutig ist. Epidemiologische Studien, auf denen die gemeinsamen Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) und der US-amerikanischen

Gesellschaft für Kardiologie (ACC) basieren, schätzen die Inzidenz auf 35 pro 100.000 Personenjahre.⁶ Gesonderte Daten für Deutschland existieren in diesem Bereich nicht. Insgesamt handelt es sich um benigne Herzrhythmusstörungen, welche primär einfacher zu behandeln sind und kürzere Hospitalisationen nach sich ziehen, da dieses Patientenkollektiv in der Regel keine strukturellen Herzerkrankungen und weniger Komorbiditäten aufweist sowie von der Altersstruktur eher jünger ist. Der Goldstandard in der Behandlung der AVNRT/AVRT ist die Katheterablation, welche einen kurativen Ansatz verfolgt.

4.1.3 Ventrikuläre Herzrhythmusstörungen und plötzlicher Herztod

Für die ventrikulären Herzrhythmusstörungen existieren in Deutschland keine genauen epidemiologischen Daten. Ventrikuläre Extraschläge 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.⁷ 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 2011–2021

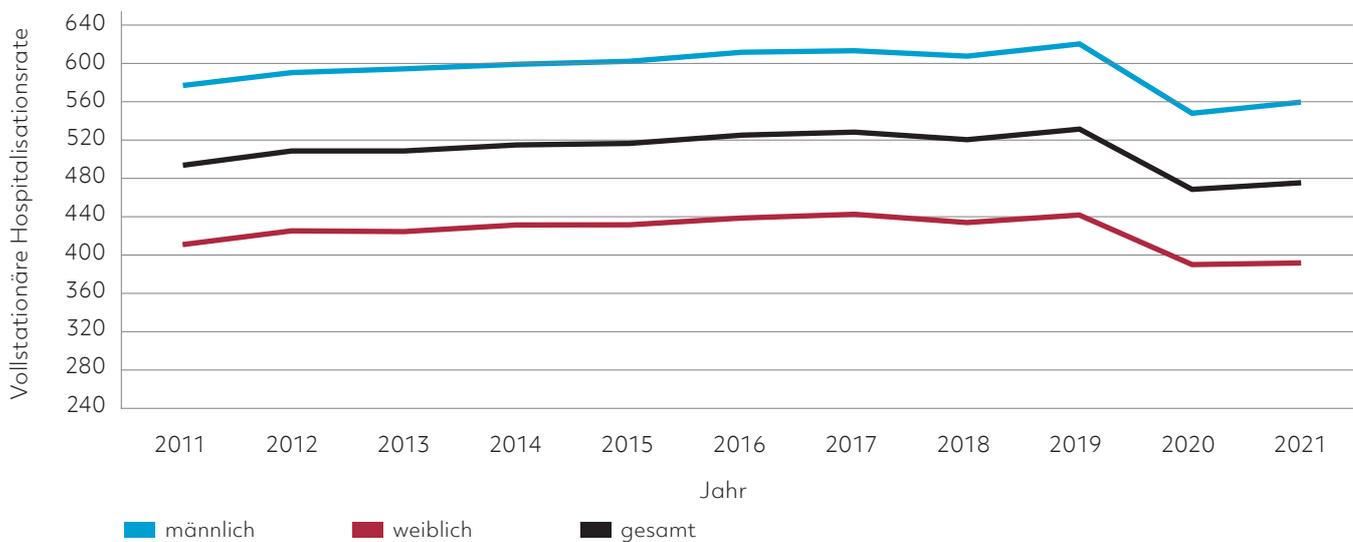
Die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate spiegelt die altersstandardisierte Zahl der vollstationär behandelten Fälle mit Herzrhythmusstörungen pro 100.000 Einwohner wider. Die Zahl der vollstationär behandelten Fälle ist für den Bereich Herzrhythmusstörungen zwischen 2011 und 2021 um 3,5% gesunken. 2021 betrug die vollstationäre Hospitalisationsrate 476 pro 100.000 Einwohner.

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

4.2.2 Herzrhythmusstörungen: Morbidität 2011–2021 bei Männern und Frauen

Im Jahr 2021 ist die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen gegenüber dem Vorjahr um insgesamt 1,5% angestiegen. 2021

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 2021 nach Geschlecht

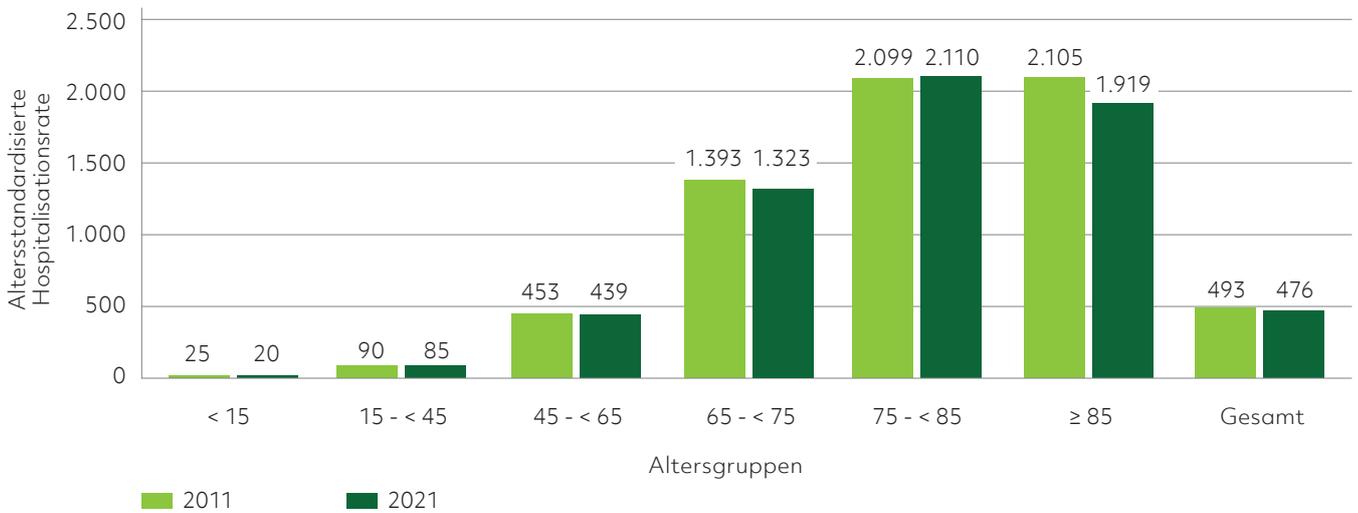
betrug die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate für Männer 560 (2020: 548) und für Frauen 392 (2020: 390) pro 100.000 Einwohner. Seit 2011 stiegen die altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsraten der Herzrhythmusstörungen der Männer und Frauen bis 2019 tendenziell an (Abbildung 4/1). Die seit dem Jahr 2020 niedrigeren Hospitalisationsraten entsprechen dem generellen Trend der vermutlich Pandemie-bedingten Morbiditätsraten (siehe auch Kap. 10). 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.

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 2011–2021 nach Altersgruppen

Im Zeitraum von 2011 bis 2021 ist insgesamt ein Rückgang der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen um 3,5 % (2020: -4,9 %) feststellbar (Abbildung 4/2). 2021 sank die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate in der sehr kleinen Altersgruppe der 15- bis unter 45-Jährigen um 5,7 % (2020: -9,8 %) von 90 auf 85. In der Altersgruppe der 45- bis unter 65-Jährigen sank die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate um 2,9 % (2020: -5,1 %) von 453 auf 439 (2020: 429), in der Altersgruppe der 65- bis unter 75-Jährigen von 1.393 auf 1.323 (2020: 1.317), was

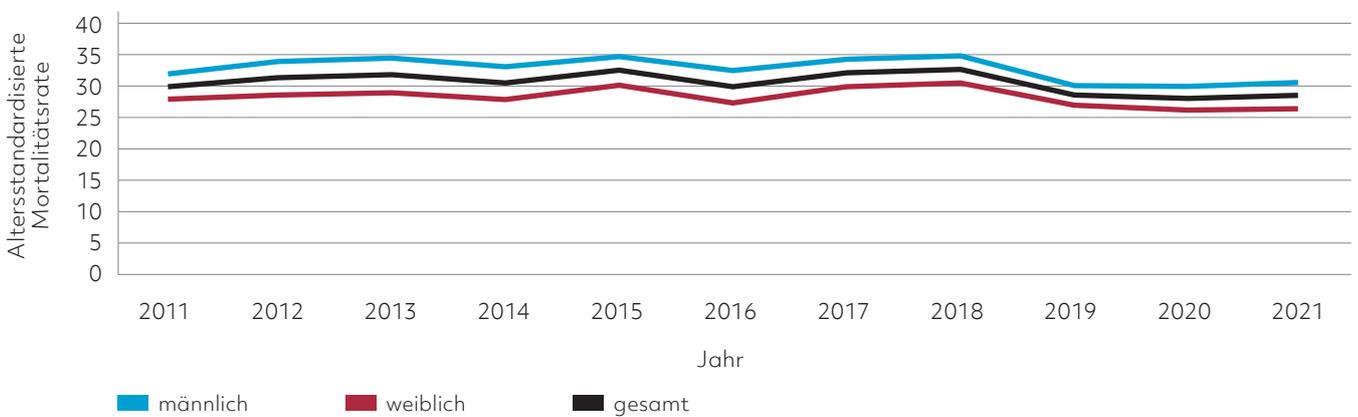
Entwicklung der stationären Morbidität der Herzrhythmusstörungen nach Alter



Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 4/2: Entwicklung der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzrhythmusstörungen für das Jahr 2011 und 2021

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 2021 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

* 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 2021

einem Rückgang um 5,0% (2020: -5,5%) entspricht, während es in der Altersgruppe der 75- bis unter 85-Jährigen zu einem geringen Anstieg von 2.099 auf 2.110 (entsprechend 0,5%) kam. Bezogen auf das Jahr 2020 (2.093) zeigte sich hingegen eine geringe Reduktion (2020: -0,3%).

4.3 Herzrhythmusstörungen: Mortalität

4.3.1 Herzrhythmusstörungen: Entwicklung der Mortalitätsrate nach Geschlecht von 2011 bis 2021

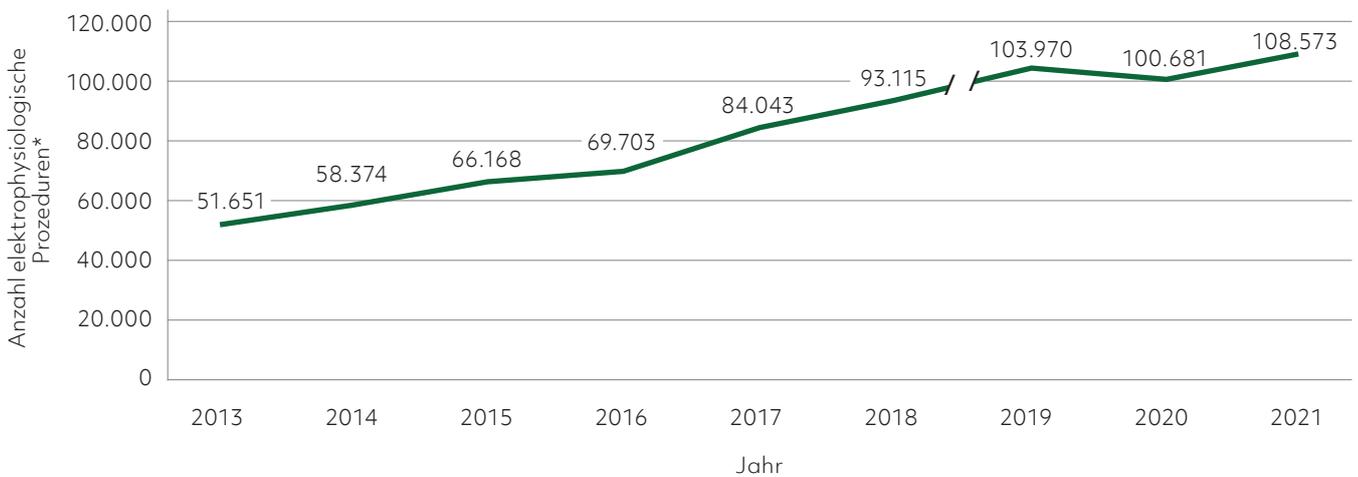
Die altersstandardisierte mittlere Mortalitätsrate für Herzrhythmusstörungen schwankt über die Jahre seit 2011 um 30 Gestorbene pro 100.000. Bei Frauen ist die Mortalitätsrate derzeit niedriger als bei Männern und hat 2020 und 2021 mit 26,2 und 26,3 die niedrigsten Werte seit 2011 erreicht. Bei Männern liegt der aktuelle Wert für das Jahr bei 30,6.

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der Herzrhythmusstörungen in Deutschland ist 2021 gegenüber dem Vorjahr angestiegen: von 28,1 auf 28,5. Bei den Frauen blieb die altersstandardisierte Mortalitätsrate im Vergleich zum Vorjahr mit 26,3 um 0,4% über dem Vorjahreswert und damit relativ konstant. Bei den Männern ist die altersstandardisierte Mortalitätsrate 2021 mit 30,6 um 1,8% höher als im Vorjahr (2020: 30,0) (Abbildung 4/3 und Tabelle 4/1).

4.4 Elektrophysiologische Untersuchungen und Ablationen

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

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 2021

4.4.1 Elektrophysiologische Untersuchungen

4.4.1.1 Hochrechnung EPU für 2021

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) und dann ebenfalls der Pandemie-bedingte Einbruch (siehe auch Kap. 10). Im Jahr 2021 haben 263 von 408 Einrichtungen die Fragen zur elektrophysiologischen Untersuchung beantwortet. Der Mittelwert der gemeldeten Fälle lag bei 235 pro Einrichtung.

4.4.1.2 Methodik der EPU-Hochrechnung bis 2018

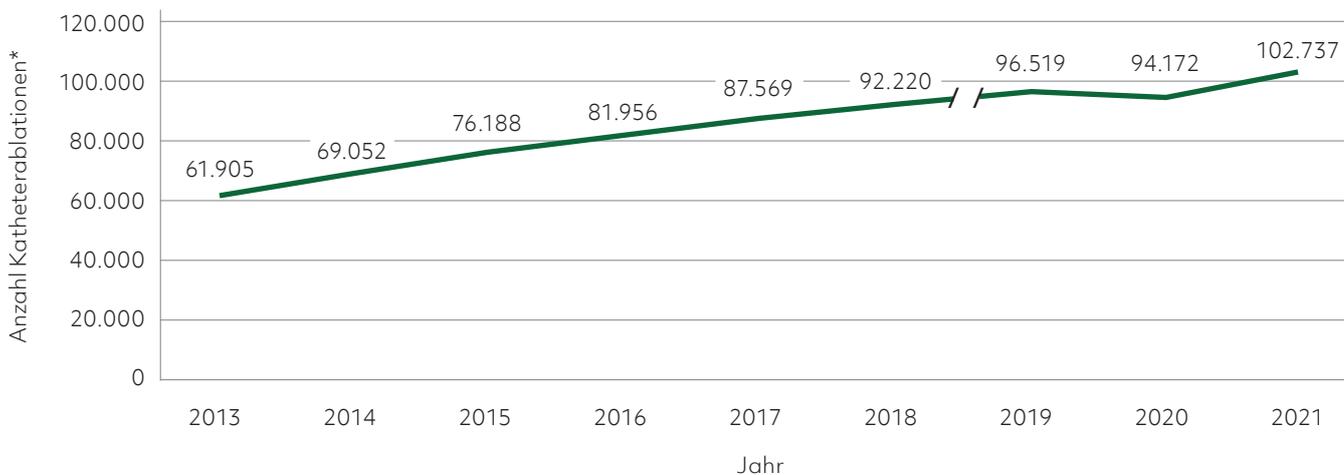
Für Einrichtungen, die an der Erhebung des Hochrechnungsjahrs teilgenommen hatten und deren EPU-Anzahl bekannt war, wurde der gemeldete Wert eingesetzt. Für Einrichtungen, die im Hochrech-

nungsjahr keine Daten geliefert hatten, aber an den Erhebungen der beiden Vorjahre teilgenommen hatten, wurde jeweils der Wert aus der Erhebung aus den entsprechenden Vorjahren in die Hochrechnung eingestellt. Für nicht-teilnehmende Krankenhäuser, für die auch keine Werte aus den Vorjahren vorlagen, wurde anhand der Referenzdatenbank des G-BA die Anzahl der EPU-Fälle ermittelt, und in das Ranking für die Hochrechnung eingesetzt. Unschärfen können dadurch entstanden sein, dass bei der Datenerhebung eine strikte Trennung zwischen rein diagnostischer und komplexer EPU nicht ermittelt wurde.

4.4.2 Kathetergeführte Ablationen von Herzrhythmusstörungen

In Verbindung mit dem Anstieg der Zahl von Herzrhythmusstörungen bis einschließlich zum Jahr 2019 ist auch bei den Ablationen ein Anstieg in der Häufigkeit der Prozeduren bis einschließlich zum Jahr 2019 in Deutschland mit dem entsprechenden Pandemieeinbruch im Jahr 2020 festzustellen (siehe auch Kap. 10). Im Jahr 2021 stieg die Anzahl der Katheterablationen mit 102.737 wieder deutlich an (Abbildung 4/5).

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 2021

4.4.2.1 Ablationen für das Jahr 2021

408 von 593 Einrichtungen haben für die DGK-Umfrage 2021 die Fragen zu Ablationen beantwortet; davon konnten 395 gültige Werte angeben. 257 Einrichtungen haben im Jahr 2021 mindestens eine Ablation durchgeführt. Laut InEK wurden 2020 94.172 und 2021 102.737 Ablationsfälle behandelt. Dies entspricht einem Anstieg um 9,1% vom Jahr 2020 auf das Jahr 2021, im Vergleich zu 2019 liegt ein Anstieg von 6,4% vor.

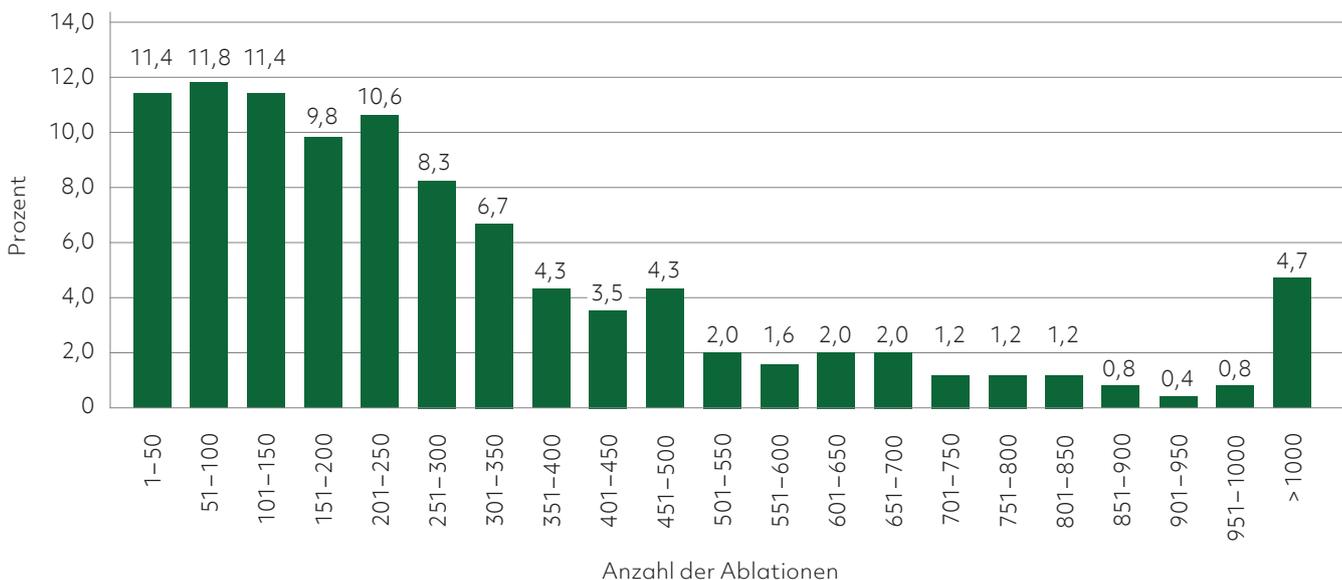
4.4.2.2 Methodik der Ablationen-Hochrechnung bis 2018

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 viele Innovationen und ein besseres Verständnis der Genese von Herzrhythmusstörungen kam es in den vergangenen Jahren im Bereich der kathetergeführten Ablation zu einer Verschiebung der Art der behandelten Herzrhythmusstörung. Folgender Trend ist erkennbar: Es werden vermehrt komplexe Herzrhythmusstörungen behandelt. Vor zehn bis 15 Jahren war die Therapie mittels Katheterablation noch auf supraventrikuläre Tachykardien fokussiert. Komplexe Ablationsbehandlungen waren einigen spezialisierten Zentren vorbehalten. Inzwischen werden häufiger komplexe linksatriale Prozeduren, wie die Vorhofflimmer-Ablation, oder auch Ablationen ventrikulärer Tachykardien durchgeführt. Dieser Trend ist aus den vorliegenden Daten nicht genau ersichtlich, da eine Aufsummierung aller Prozeduren erfolgt ist. Eine weitergehende Analyse hinsichtlich der Ablationszentren innerhalb Deutschlands scheint notwendig, um in Zukunft eine Aussage über Veränderungen in der Versorgung treffen zu können. Dazu müsste eine detaillierte Aufschlüsselung der vorgenommenen Prozeduren erfolgen. Nur dann kann beurteilt werden, ob eine adäquate flächendeckende Versorgung für den Bereich Herzrhythmusstörungen – vor allem hinsichtlich komplexer lebensbedrohlicher Herzrhythmusstörungen – gewährleistet ist.

Verteilung der Einrichtungen nach Anzahl der Ablationen



Darstellung auf Grundlage von Ergebnissen der DGK-Umfrage 2021

Abb. 4/6: Anteil der Einrichtungen nach Ablationsanzahl (50er-Gruppen) aus dem Jahr 2021

4.4.2.4 Ablationen je Einrichtung

Bei einer Sortierung der Anzahl von Ablationen je Zentrum in Gruppen von fünfzig zeigt sich, dass mehr als die Hälfte der Einrichtungen mehr als 150 Ablationen im Jahr vornehmen (Abbildung 4/6). 23,2% haben weniger als 101 Fälle. Es gibt aber auch Zentren mit großen Fallzahlen. Zwölf Einrichtungen, die an der Erhebung teilnahmen, führen mehr als 1.000 Ablationen jährlich durch.

4.4.2.5 Ablationsmethoden

Zur Ablation werden verschiedene Methoden genutzt. Am verbreitetsten ist die Radiofrequenzablation, gefolgt von Kryoablation und anderen Verfahren (Tabelle 4/2). Die Therapie des Vorhofflimmerns bildet in den meisten rhythmologischen Zentren den Schwerpunkt ablativer Therapien von Herzrhythmusstörungen. Erfahrene Untersucher konnten in der „Fire and Ice“-Studie zeigen, dass der Kryoballon

Art der Ablationen und deren Häufigkeit

Ablationsmethoden	Anzahl Einrichtungen		% der Einrichtungen, die Ablationen durchführen	
	2020	2021	2020	2021
Radiofrequenzablation	248	242	95,8%	95,3%
Kryoablation	201	203	77,6%	79,9%
Ultraschallablation	8	5	3,1%	2,0%
andere Verfahren	20	34	7,7%	13,4%

Darstellung auf Grundlage von Ergebnissen der DGK-Umfragen 2020 und 2021

Tab. 4/2: Häufigkeit der in der Herzrhythmusbehandlung eingesetzten Ablationsverfahren in den Jahren 2020 und 2021

gegenüber der Radiofrequenzstromablation bezüglich der Akuteffektivität, des Sicherheitsprofils und der klinischen Erfolgsraten bei Patienten mit paroxysmalem Vorhofflimmern nicht unterlegen ist. Aus diesen Gründen ist eine weitere Zunahme der Kryoprozeduren für die Ablation von AF zu erwarten. Auch dieses müsste in den kommenden Datenerhebungen berücksichtigt werden.^{8,9}

4.5 Elektrophysiologische Chirurgie

4.5.1 Chirurgische Vorhofflimmern-Ablation

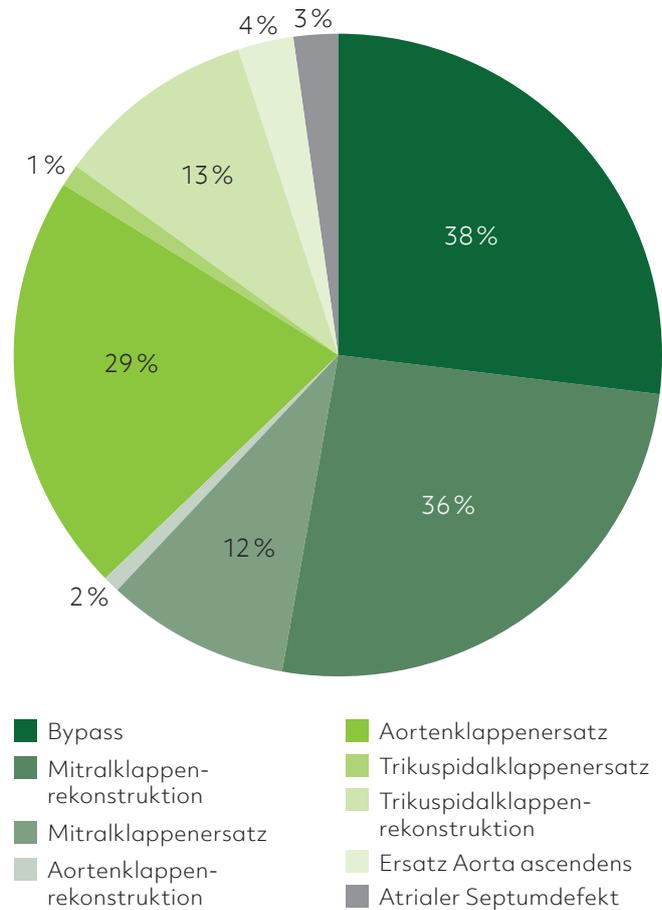
Die zusätzliche Behandlung des Vorhofflimmerns im Rahmen herzchirurgischer Eingriffe sollte nach Empfehlungen der entsprechenden Fachgesellschaften erwogen werden, um die zum Teil gravierenden Folgen dieser Herzrhythmusstörung wie erhöhte Mortalität und Schlaganfallrate, Herzinsuffizienz und eine deutlich verminderte Lebensqualität zu vermeiden. In Deutschland wird 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. Zur chirurgischen Ablation kommen hauptsächlich bipolare Radiofrequenz- (41 %) und Kryoenergie (44 %) zum Einsatz.

Seit 2017 werden von Hanke T. et al. Daten¹⁰ zur chirurgischen Ablation im Deutschen Herzchirurgischen Vorhofflimmern Register (CASE-AF) unter Schirmherrschaft des Instituts für Herzinfarktforschung erfasst. Der weitaus größte Anteil der Patienten (89 %) wurde dabei im Rahmen herzchirurgischer Eingriffe ablatiert, 11 % erhielten eine chirurgische Ablation ohne weitere strukturelle Herzerkrankung als Stand-Alone-Verfahren.

4.5.1.1 Ablation in Kombination mit anderen herzchirurgischen Eingriffen

Die im Folgenden (4.5.1.1 und 4.5.1.2) dargestellten Daten entsprechen dem Leistungsjahr 2020. Eine Aktualisierung erfolgte nicht. Die Daten werden zur Vervollständigung des Bildes chirurgischer Rhythmus-therapie-Verfahren noch einmal wiedergegeben.

Ablation in Kombination mit herzchirurgischen Eingriffen



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

Abb. 4/7: Verteilung der herzchirurgischen Primäreingriffe mit zusätzlicher Vorhofflimmern-Ablation

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

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

Eine Exklusion des linken Vorhofohrs als Teil der Behandlungsstrategie erfolgte bei 89 % der Fälle. Dabei zeigte sich in der transösophagealen

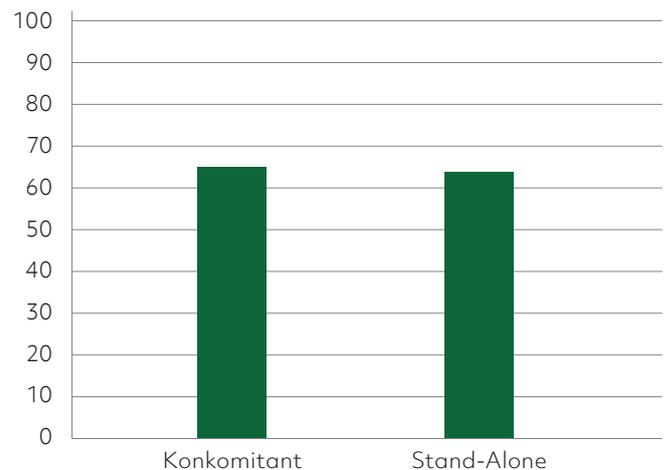
Komplikationen bei herzchirurgischen Eingriffen

Komplikationen	in %
Myokardinfarkt	0,50%
Schlaganfall	1,90%
Nachblutung	3,30%
Re-Thorakotomie	5,20%
Tiefe sternale Wundinfektion	0,60%
Perikarderguss	3,90%
AV-Block III°	4,50%
Reanimation	2,20%
Ventrikuläre Tachykardie	0,60%
Hämo-/Pneumothorax	3,50%
Sinusalrest	1,10%
Respiratorische Insuffizienz/Pneumonie	1,70%
Low Cardiac Output	0,80%
Postoperative Niereninsuffizienz/Dialyse	1,70%

Darstellung auf Grundlage von Daten des CASE-AF-Registers der Stiftung Institut für Herzinfarktforschung

Tab. 4/3: Komplikationen bei herzchirurgischen Eingriffen mit zusätzlicher Ablation mit Auftreten $> 0,1$ %

Freiheit von Vorhofflimmern



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

Abb. 4/8: Freiheit von Vorhofflimmern zum Follow-up-Zeitpunkt 1 Jahr (%)

Echokardiographie-Kontrolle ein akut erfolgreicher Vorhofohr-Verschluss zu 98 %. Bei 7 % der Patienten war eine Schrittmacherimplantation notwendig.

Die Mortalitäts- und MACCE-Rate (Major Adverse Cardiac and Cerebrovascular Events) während des stationären Aufenthalts lag für Eingriffe mit zusätzlicher Ablation bei 2,4 %, bzw. 4,5 % bei einem durchschnittlichen EuroSCORE II von $5,2 \pm 8,1$, und war damit nicht erhöht im Vergleich mit den Leistungszahlen der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie für ähnliche herzchirurgische Prozeduren ohne Ablation. Die Häufigkeiten perioperativer Komplikationen sind in Tabelle 4/3 dargestellt.

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

4.5.1.2 Chirurgische Stand-alone-Ablation von Vorhofflimmern

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

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

Bei 93 % der Fälle wurde die Ablation am schlagenden Herzen durchgeführt, dabei wurde zu 68 % ein rein thorakoskopischer Zugang gewählt. Bipolare Radiofrequenzenergie war mit 94 % die am häufigsten angewandte Energieform. Bei 85 % der Fälle wurden dabei die Pulmonalvenen sowie die linke Vorhofhinterwand isoliert, bei 8 % der Patienten wurden zusätzlich rechtsatriale Linien ablatiert. Bei 7 % der Patienten erfolgte eine endokardiale Ablation mit Kryoenergie unter Einsatz der Herz-Lungen-Maschine.

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

Bei einem EuroSCORE II von $3,3 \pm 4,3$ lag die MACCE-Rate des Eingriffs bei 1,9 %, die Mortalität bei 1,2 %. Bei 1,2 % war eine Herzschrittmacher-Neuimplantation notwendig. Diese erfolgte in der Hälfte der Fälle aufgrund eines demaskierten Sick-

Sinus-Syndroms, in der anderen Hälfte aufgrund eines AV-Blocks III°. Als sonstige nennenswerte Komplikationen traten Nachblutungen und Re-Thorakotomien (3,1 %) sowie Hämato-/Pneumothoraces (4,3 %) auf.

Outcome: Die Erfolgsraten bzgl. der Rhythmuskontrolle nach einem Jahr sind in Abb. 4/8 dargestellt. Nach einem Jahr befanden sich nur noch 7 % der Patienten in EHRA-Klasse IIb oder schlechter. Die Schlaganfallrate lag mit 0 % unter der aufgrund des CHA₂DS₂-Vasc-Scores für diesen Zeitraum zu erwartenden.

4.6 Herzrhythmusstörungen: Therapie mit kardialen Rhythmusimplantaten

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

4.6.1 Datenbasis

Grundlage der Zahlen und Daten sind:

1. Ergebnisse der externen Qualitätssicherung, die vom Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) veröffentlichten Ergebnisse der externen Qualitätssicherung¹¹
2. die Leistungsstatistik der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) für das Jahr 2021¹² sowie
3. die Ergebnisse der Register aus Schweden¹³ und der Schweiz¹⁴, die momentan als einzige Register außerhalb Deutschlands belastbare Zahlen publizieren. Sie wurden für den internationalen Vergleich herangezogen.

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	73.353	840	87	20.047	665	30
Aggregatwechsel	15.223	791	19	10.402	646	16
Revisionen	9.431	752	13	7.272	551	13
Summe	98.007			37.721		

*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. 4/4: In Deutschland insgesamt im Jahr 2021 durchgeführte Operationen bei Herzschrittmachern und implantierbaren Kardiovertern/Defibrillatoren (ICD)¹⁰

Da bei der externen vergleichenden Qualitätssicherung nach § 136 SGB V bislang nur die Daten aus der stationären Behandlung erfasst werden, kann zu den Daten aus der ambulanten Versorgung keine Aussage getroffen werden. Dadurch können etwa 10 % der Eingriffe bei Patienten, die kardiale Rhythmusimplantate erhalten, nicht erfasst werden.

4.6.2 Operationszahlen 2021

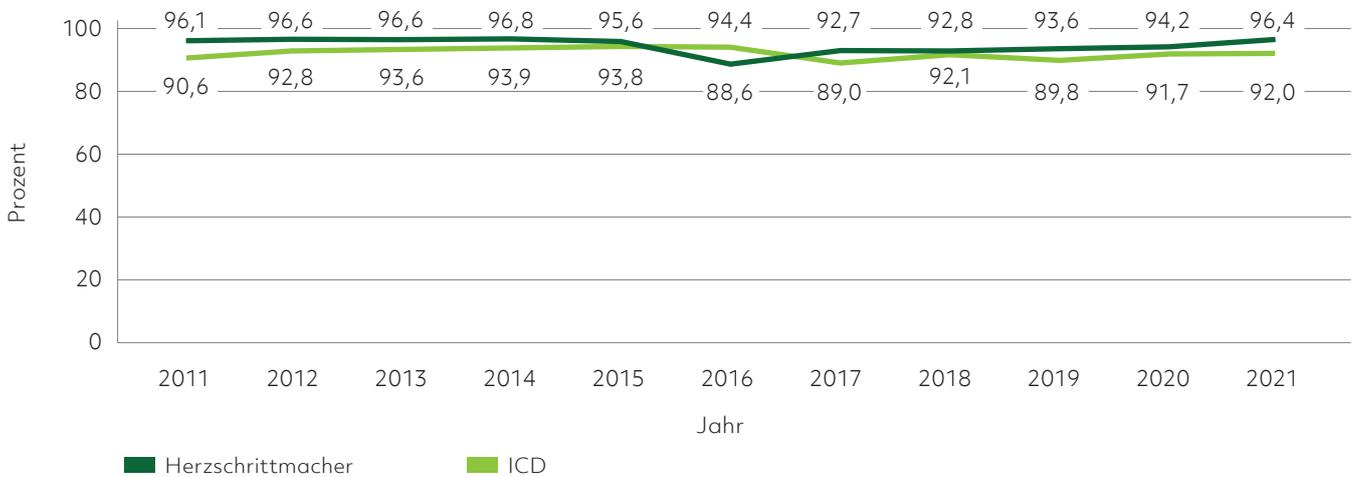
Im Jahr 2021 wurden in Deutschland im Rahmen der stationären Versorgung von Patienten 135.728 Operationen mit kardialen Rhythmusimplantaten durchgeführt. Von 2020 auf 2021 hat die Gesamtzahl der Operationen (Neuimplantationen, Aggregatwechsel und Revisionen) für implantierbare Kardioverter/Defibrillatoren (ICD) abgenommen. Hierbei ergab sich der numerisch größte Rückgang bei den ICD-Neuimplantationen mit 1.284 (6,0%). Aber auch die Revisionseingriffe reduzierten sich im Vergleich zum Vorjahr um 489 (6,3%). Zeitgleich wurde ein Anstieg der ICD-Aggregatwechsel um 302 (3,0%) verzeichnet. Bei den Herzschrittmacher-Eingriffen nahm die Zahl der Neuimplantationen um 252 (0,3%) zu, die Anzahl der Aggregatwechsel reduzierte sich um 442 (2,8%) und die der Revisionen um 730 (7,2%). Im Vergleich zum Vorjahr nahm somit die Summe aller Deviceeingriffe (HSM und ICD) von 138.119 auf 135.728, entsprechend 1,73% ab. Weitere Details sind Tabelle 4/4 zu entnehmen.

Somit setzt sich der im Jahr 2015 (30.002) begonnene massive Rückgang der ICD-Erstimplantationszahlen aus den oben genannten Gründen weiter fort (-33,2%). 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 aktuelle europäische Leitlinie¹⁵ betont unter „gaps in evidence“ bezüglich der Primärprävention, dass diese auf randomisierten Studien basieren, die mehr als 10 Jahre zurückliegen. Es muss deshalb kritisch hinterfragt werden, ob diese Daten auf heutige Patienten übertragbar sind. Die Mehrzahl der Defibrillatoren in Deutschland (ca. 60%) wird, wie auch in Schweden und der Schweiz, aus primärprophylaktischer Indikation implantiert. Neuere Studien zeigen aber, dass insbesondere bei nicht-ischämischer Kardiomyopathie das Risiko eines plötzlichen Herztodes in den vergangenen Jahren zumindest bei einem Teil der Patienten überschätzt wurde und der Nutzen der Defibrillator-Therapie nicht so ausgeprägt ist, wie dies in der Vergangenheit

Leitliniengerechte Indikation



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

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

angenommen wurde.^{16,17} Das Risiko eines plötzlichen Herztodes hat insbesondere bei Patienten mit Herzinsuffizienz und verminderter linksventrikulärer Ejektionsfraktion unter einer optimierten medikamentösen Therapie in den vergangenen Jahren abgenommen.

In Tabelle 4/4 fällt, wie in den vorausgegangenen Jahren auf, dass im Verhältnis zu den Neuimplantationen die Zahl der Revisionsoperationen mit 12,3% 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 2021 bei den HSM mit 9.431 (9,6%) und den ICDs mit 7.272 (19,3%) ein historisches Tief markiert. Allerdings unterscheiden sich die relativen Häufigkeiten zwischen den beiden letzten Erfassungsjahren für HSM (2020: 10,27%; 2021: 9,62%) und ICD (2020: 19,80%; 2021: 19,28%) nur wenig. Weiterhin bleibt zu bemerken, dass die pro Klinik durchgeführte Anzahl an Device-Operationen nur für Herzschrittmacher-Neuimplantationen im Durchschnitt einen Eingriff pro Woche übersteigt, während es bei allen anderen Eingriffsarten und

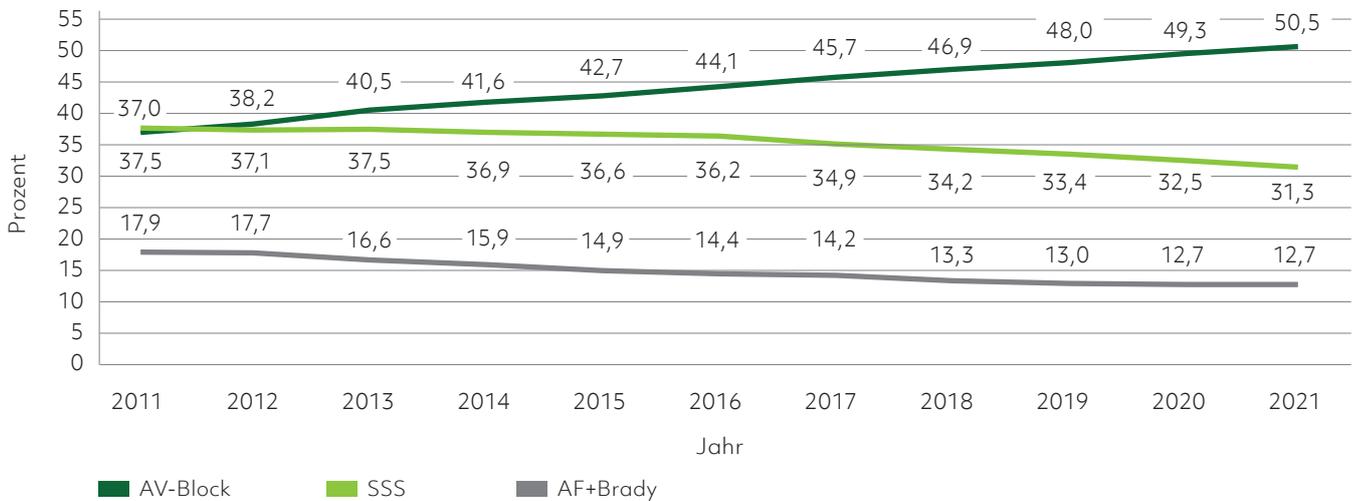
insbesondere den ICD-Implantationen deutlich weniger sind.

Nach wie vor ist die Neuimplantationsrate pro 1 Millionen Einwohner sowohl bei den Herzschrittmachern als auch bei den ICD in Deutschland erheblich höher als in Schweden¹³ oder der Schweiz¹⁴. Allerdings reduziert sich der Abstand zwischen Deutschland und den beiden Vergleichsländern, auch der Unterschied zwischen Schweden und der Schweiz im Bereich der Herzschrittmacher-Implantationen wird geringer.

4.6.3 Indikationen zur Herzschrittmacher- und ICD-Therapie

Die Leitlinien-treue bei der Indikationsstellung zeigt Abbildung 4/9. Bei den Herzschrittmachern beträgt diese 96,4% und bei den ICD 92,0% und konnte im Vergleich zum Vorjahr wieder gesteigert werden. Bei der Auswahl der Herzschrittmacher- und ICD-Systeme liegen die Zahlen für die Leitlinienkonformität noch höher: Hier wurden bei 99,5% (Herzschrittmacher) bzw. 97,7% (ICD) der Fälle die Leitlinien zur Systemauswahl berücksichtigt.

Indikationen zur Schrittmachertherapie

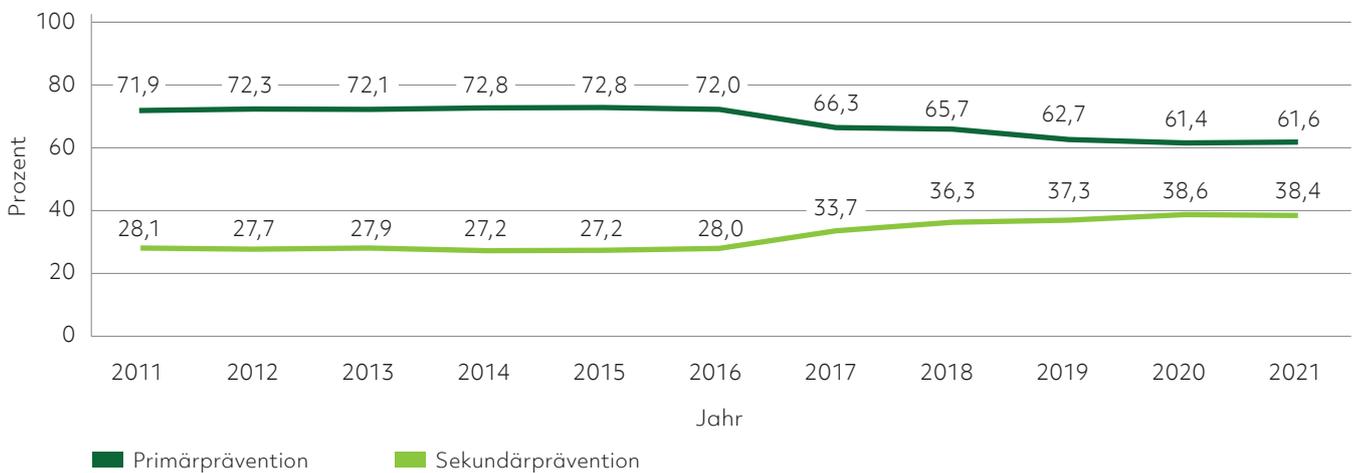


(AV-Block=atrio-ventrikuläre Überleitungsstörungen Grad II und höher, SSS=Sinusknotenerkrankung, AF+Brady=Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern)

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

Abb. 4/10: Relative Häufigkeit der verschiedenen bradykarden Rhythmusstörungen, die in den letzten 11 Jahren von 2011 und 2021 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 2021



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

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

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 4/10). Diese Beobachtung mag den zwischenzeitig deutlich restriktiveren Leitlinienempfehlungen von 2013 und 2018 zur Herzschrittmacherimplantation geschuldet sein. Der internationale Vergleich der Ergebnisse mit Schweden und der Schweiz zeigt für Deutschland eine vergleichbare Verteilung der Häufigkeiten an Herzrhythmusstörungen in der Allgemeinbevölkerung.

4.6.3.2 Indikationen zur ICD-Therapie

Es gibt im Wesentlichen zwei Indikationen einem Patienten einen ICD zu implantieren: Entweder eine primär-prophylaktische 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.¹⁸

Wie Abbildung 4/11 zeigt, waren die Indikationen über Jahre hinweg in ihrer Häufigkeitsverteilung stabil. Seit 2016 ist jedoch ein kontinuierlicher Rückgang der primärprophylaktischen ICD-Implantationen zu verzeichnen, der eine Konsequenz der DANISH-Studie und einer effektiveren medikamentösen Therapie bei nicht-ischämischen Kardiomyopathien darstellen dürfte. Dieser Trend setzte sich auch im Jahre 2021 fort und mag eine wesentliche Ursache für den Rückgang der ICD-Neuimplantationen darstellen (siehe Kapitel 4.6.2). In Schweden¹² und der Schweiz¹³ wurden davon abweichende Entwicklungen beobachtet. So ist in der Schweiz der Anteil der Primärprophylaxe von

knapp 64% im Jahr 2020 auf 66,4% im Jahr 2021 erstmals seit 2016 wieder angestiegen. In Schweden reduzierte sich der Anteil dieser Indikation zunächst von 67,4% im Jahr 2018 auf 62,7% im Jahr 2019 stieg aber schon 2020 wieder auf 63,8% an, um sich im Jahr 2021 weiter auf 65,0% zu erhöhen. Insgesamt ergeben sich im Jahr 2021 jedoch nur geringe Unterschiede zwischen den benannten Ländern, wobei die Raten der Indikation zur Primärprävention (Deutschland 2021: 61,6%, Schweden 2021: 65,0%, Schweiz 2021: 66,4%) und zur Sekundärprävention (Deutschland 2021: 38,4%, Schweden 2021: 35,0%, Schweiz 2021: 33,6%) unterschiedlich sind.

4.6.4 Operationsdaten

4.6.4.1 Venöser Zugangsweg für den Sondenvorschub

Die Vena cephalica ist der klassische Zugangsweg für den Sondenvorschub ins Herz und erfordert Grundkenntnisse in chirurgischer Präparationstechnik.¹⁹ 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.¹⁸ Aus diesem Grund wurde der vom Deutschen Herzschrittmacher- und Defibrillator-Register beobachtete kontinuierliche Rückgang einer Vena-cephalica-Verwendung von den Experten als verbesserungswürdig angesehen. Umso erfreulicher war daher die Beobachtung, dass der Qualitätsreport 2017 erstmals seit Beginn der Datenerfassung 2004 eine Zunahme der Verwendung der Vena cephalica auswies, der sich zudem sowohl bei der Implantation von Herzschrittmachern (39,9% 2017 versus 39,5% 2016) als auch bei der von ICDs (35,3% 2017 versus 33,9% 2016) aufzeigte.

Nach einer Erhöhung bis ins Jahr 2020 (HSM: 41,1%, ICD: 38,4%), bleiben die Daten im Jahr 2021 stabil (HSM: 41,2%, ICD: 38,3%). Die Häufigkeit der Vena-subclavia-Punktion nahm infolgedessen ab. Der internationale Vergleich offenbart, dass sich Deutschland mit rund 40% Vena-cephalica-Verwendung zwischen der Schweiz mit etwa 20% und Schweden mit fast 50% wiederfindet.

4.6.5 Komplikationen

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

1. prozedurale Komplikationen, die während des gleichen stationären Aufenthalts diagnostiziert werden; hierzu zählen zum Beispiel Taschenhämatome, Pneumothoraces und frühe Sonden-dislokationen,
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 relativ einfach durch die Ergebnisse der externen Qualitätssicherung identifizieren, die in Tabelle 4/5 aufgeführt sind. Wie in den vergangenen Jahren zeigt sich, dass bei den Herzschrittmacher- und ICD-Eingriffen diese perioperativen Komplikationen absolut am häufigsten beobachtet werden. Hingegen sind die prozeduralen Komplikationen – bezogen auf die Grundgesamtheit der Eingriffe – bei den ICD-Revisionen häufiger (1,92 %) als bei den Neuimplantationen (1,56 %), während sie bei den Herzschrittmachereingriffen im Rahmen der Neuimplantation (2,30 %) klar dominieren. Aus Sonderauswertungen für die häufigste prozedurale Komplikation, die Sondendislokation, ist allerdings bekannt, dass die Rate dieser Komplikation bei der Neuimplantation deutlich höher ist, als durch die momentane Form der Datenerfassung angegeben wird.

Der Grund dafür liegt in der zu kurzen Nachbeobachtungszeit. Es bleibt zu vermuten, dass dies auch für eine Reihe weiterer Komplikationen zutrifft, sodass die Zahl an prozeduralen Komplikationen bei

Häufigkeit perioperativer Komplikationen

	Herzschrittmacher	ICD
Neuimplantationen	1.689 (2,30%)	312 (1,56%)
Aggregatwechsel	26 (0,17%)	27 (0,26%)
Revisionen	140 (1,49%)	139 (1,92%)

Darstellung auf Grundlage des Bundesqualitätsberichtes 2022 des IQTIG

Tab. 4/5: Absolute und relative Häufigkeit von perioperativen Komplikationen aufgeteilt nach Eingriffsklassen im Jahr 2021

Neuimplantationen von kardialen Rhythmusimplantaten tatsächlich höher sein dürfte, als sie mit der externen Qualitätssicherung zurzeit zu erfassen ist. Zudem werden von der externen Qualitätssicherung nicht zwingend alle Komplikationen registriert, die in den Tagen nach der Implantation auftreten, da diese nicht explizit abgefragt werden.

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

Komplikationen, die der 4. Gruppe zuzuordnen sind, werden bislang ebenfalls unzureichend erfasst. Sie bedürfen aber einer besonderen Aufmerksamkeit, da nur frühe Hinweise auf mögliche Dysfunktionen

von 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 2021 135.728 Herzschrittmacher- und ICD-Operationen durchgeführt. Damit ist die Neuimplantationsrate vermutlich eine der höchsten der Welt. Nachdem allerdings bei den Herzschrittmacherimplantationen der Zenit 2017 mit 77.370 Eingriffen überschritten wurde, reduzierten sich die Eingriffe auf ein Plateauniveau von 75.516 (2018), bzw. 75.760 (2019), bevor die Anzahl 2020 nochmals um 3,5 % auf 73.101 sank, und im Jahr 2021 mit 73.353 in etwa auf dem Niveau des Vorjahres blieb (+0,3 %). Die Neuimplantation von Defibrillatoren notierte ihren Gipfel bereits 2015 (n = 30.002) und verzeichnet seither einen kontinuierlichen Rückgang auf zuletzt 20.047 Neuimplantationen im Jahr 2021, was einer weiteren Reduktion um 6,0% im Vergleich zum Vorjahr entspricht.

Die Qualität der Versorgung mit kardialen Rhythmusimplantaten hat in Deutschland weiterhin ein hohes Niveau und ist mit den beiden europäischen Nachbarn, die belastbare Daten generieren, durchaus vergleichbar. Dennoch weist die seit Jahren hohe Rate an Revisionsoperationen darauf hin, dass Verbesserungsmöglichkeiten nicht nur vorhanden sind, sondern realisiert werden sollten. Aus Sicht derjenigen, die eine möglichst vollständige Datenerfassung für wünschenswert halten, stellen die zunehmende Streichung von Daten, die für die externe Qualitätssicherung erfasst werden, aber auch die unzureichende Erfassung der ambulant durchgeführten Operationen bei Herzschrittmachern und ICD im Sinne einer sektorübergreifenden Qualitätssicherung relevante Probleme dar. Das letztgenannte Problem wird im Jahr 2023 noch erheblich größer werden, da sich der ambulante Katalog AOP vom 1.1.2023 mit Wirkung zum 1.4.2023 gravierend verändert hat. Somit werden nun deutlich mehr HSM- und

ICD-Eingriffe ambulant und ohne Qualitätssicherung erbracht. Das genaue zahlenmäßige Ausmaß des Problems wird sich allerdings erst im Zahlenvergleich 2022 versus 2023 ansatzweise abschätzen lassen.

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

Die häufigsten Komplikationen der Schrittmachersysteme sind unverändert Sondendislokationen und Sondenbrüche oder Isolationsdefekte. Daher ist der Gedanke, auf Elektroden und die damit verbundenen Probleme verzichten zu können, attraktiv. Dies hat zur Entwicklung sondenloser Herzschrittmacher geführt, die bislang aber nur als Einkammer-Systeme verfügbar waren, was ihre Einsatzmöglichkeit stark einschränkte. Zwischenzeitig ist es aber möglich, mithilfe der im Ventrikel gewonnenen Akzelerometer Daten Vorhofaktionen zu identifizieren,²⁰ was die im Jahr 2019 publizierte MARVEL2-Studie bestätigte.²¹ Weiterhin erfolgten bereits erste Implantationen eines sondenlosen Zweikammer-Systems, bei dem jeweils ein Modul im rechten Ventrikel und im Vorhof platziert wird. Diese autonomen Implantate können nach entsprechender Kopplung miteinander kommunizieren und so koordinierte Stimulationen durchführen. Inwieweit diese Systeme aber auch bei höheren Frequenzen (> 90/min) unter körperlicher Belastung zuverlässig arbeiten, bleibt ebenso wie die Länge der Batterielaufzeiten abzuwarten. Auch finden sich bei diesen Systemen zumeist nur Grundfunktionen der Stimulation. Auf zahlreiche bekannte Programm-Algorithmen (wie die umfangreichen Trendoptionen) muss zum Schutz vor einem höheren Stromverbrauch mit Laufzeitreduktion leider verzichtet werden. Somit ist aktuell noch nicht abzuschätzen, in welchem Umfang Patienten, die unter einem AV-Block leiden, zukünftig auch solche sondenlosen Zweikammer-Herzschrittmacher erhalten werden.

Die Suche nach einer möglichst physiologischen Therapieform geht weiter. Während in den letzten Jahren der Fokus eher auf der endokardialen linksventrikulären Stimulation lag, hat er sich inzwischen auf den Bereich der His-Bündel- oder Linksschenkel-

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

Literatur

- 1 Wilke T et al. 2013. Incidence and prevalence of atrial fibrillation: an analysis based on 8.3 million patients. *Europace* 15:486–93.
- 2 Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. 2017. ESC Pocket Guidelines. Management von Vorhofflimmern, Version 2016. Björn Bruckmeier Verlag, Grünwald.
- 3 De Vos CB et al. 2012. Progression of atrial fibrillation in the REgistry on Cardiac rhythm disORDers assessing the control of Atrial Fibrillation cohort: Clinical correlates and the effect of rhythmcontrol therapy. *Am Heart J* 163:887–93.
- 4 Sakamoto H et al. 1998. Prediction of transition to chronic atrial fibrillation in patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Circulation* 98:1045–6.
- 5 Abe Y et al. 1997. Prediction of transition to chronic atrial fibrillation in patients with paroxysmal atrial fibrillation by signal-averaged electrocardiography: a prospective study. *Circulation* 96:2612–6.
- 6 Blomstrom-Lundqvist C et al. 2003. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias—executive summary. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Supraventricular Arrhythmias). Developed in collaboration with NASPE–Heart Rhythm Society. *Eur Heart J* 24:1857–97.
- 7 Martens E et al. 2014. Incidence of sudden cardiac death in Germany: results from an emergency medical service registry in Lower Saxony. *Europace* 16(12):1752–8.
- 8 Wazni OM et al. 2020. STOP AF First Trial Investigators. Cryoballoon Ablation as Initial Therapy for Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2020 Nov 16. doi: 10.1056/NEJMoa2029554. Epub ahead of print. PMID: 33197158.
- 9 Andrade JG et al. 2020. EARLY-AF Investigators. Cryoablation or Drug Therapy for Initial Treatment of Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2020 Nov 16. doi: 10.1056/NEJMoa2029980. Epub ahead of print. PMID: 33197159.
- 10 Wehbe M et al. 2021. The German CardioSurgEry Atrial Fibrillation Registry: In-Hospital Outcomes; CASE-AF Investigators. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2021 Sep 14. doi: 10.1055/s-0041-1730969, PMID: 34521141
- 11 Bundesauswertung des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) <https://iqtig.org/qs-berichte/bundesauswertung/> (letzter Zugriff im Februar 2022)
- 12 Beckmann A et al. 2021. German Heart Surgery Report 2020: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2021;69: 294–307.
- 13 Svedish ICD & Pacemaker registry: <https://www.pacemakerregistret.se/icdpmr/docbank.do>, (letzter Zugriff am 7.02.2022)
- 14 Schweizerische Stiftung für Rhythmologie: http://www.rhythmologie-stiftung.ch/statistiken_de.html (letzter Zugriff 7.02.2022)
- 15 Priori SG et al. 2015. The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology. 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Eur Heart J* 2015; 36:2793–2867
- 16 Kober L et al. 2016. Defibrillator implantation in patients with nonischemic systolic heart failure. *N Engl J Med* 2016; 375:1221–30
- 17 Romero J et al. 2017. Clinical impact of implantable cardioverter-defibrillator in primary prevention of total mortality in non-ischaemic cardiomyopathy: results from a meta-analysis of prospective randomized clinical trials. *Europace* 2017; 0:1–6
- 18 Deutsches Herzschrittmacher-Register. www.pacemaker-register.de, letzter Zugriff am 30.11.2018
- 19 Burri H et al. 2021. EHRA expert consensus statement and practical guide on optimal implantation technique for conventional pacemakers and implantable cardioverter-defibrillators: endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS), the Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRS), and the Latin-American Heart Rhythm Society (LAHRS), *EP Europace*, Volume 23, Issue 7, July 2021, Pages 983–1008, <https://doi.org/10.1093/europace/eaab367>
- 20 Chinitz L et al. 2018. Accelerometer-based atrioventricular synchronous pacing with a ventricular leadless pacemaker: Results from the Micra atrioventricular feasibility studies. *Heart Rhythm* 2018;15:1363–1371
- 21 Steinwender C et al. 2019. Atrioventricular synchronous pacing using a leadless ventricular pacemaker: Results from the MARVEL 2 study. *JACC Clin Electrophysiol* 2019; doi: 10.1016/j.jacep.2019.10.017.
- 22 Vijayaraman P et al. 2019. Outcomes of His-bundle pacing upgrade after long-term right ventricular pacing and/or pacing-induced cardiomyopathy: Insights into disease progression. *Heart Rhythm* 2019; 16: 1554–61

5. Herzinsuffizienz

Für die DGK: Prof. Dr. Christoph Birner (Amberg), Prof. Dr. Norbert Frey (Heidelberg), Prof. Dr. Johannes Sperzel (Bad Nauheim); für die DGTHG: Prof. Dr. Jan Gummert (Bad Oeynhausen), PD Dr. Heiko Burger (Bad Nauheim), Prof. Dr. Andreas Markewitz (Bendorf)

Die Gesamtzahl der wegen Herzinsuffizienz in Krankenhäusern behandelten Patienten ist seit Jahren hoch, da die Häufigkeit der Erkrankung mit dem Lebensalter ansteigt und die Diagnosestellung umfassender als früher erfolgt. Die in jüngster Zeit beobachtete rückläufige Tendenz der Mortalität, wie sie in den Sterbeziffern zum Ausdruck kommt, hat sich im aktuellen Berichtsjahr fortgesetzt. Dieses könnte ein erster Hinweis auf eine verbesserte Behandlung der Herzinsuffizienz sein, einerseits durch eine bessere Umsetzung der Leitlinien, andererseits durch neue Therapieoptionen, insbesondere der Pharmakotherapie. Auch werden große Herzinfarkte, die Ursache eine Herzinsuffizienz sein können, zunehmend frühzeitiger und effektiver therapiert.

5.1 Herzinsuffizienz: Morbidität und Mortalität

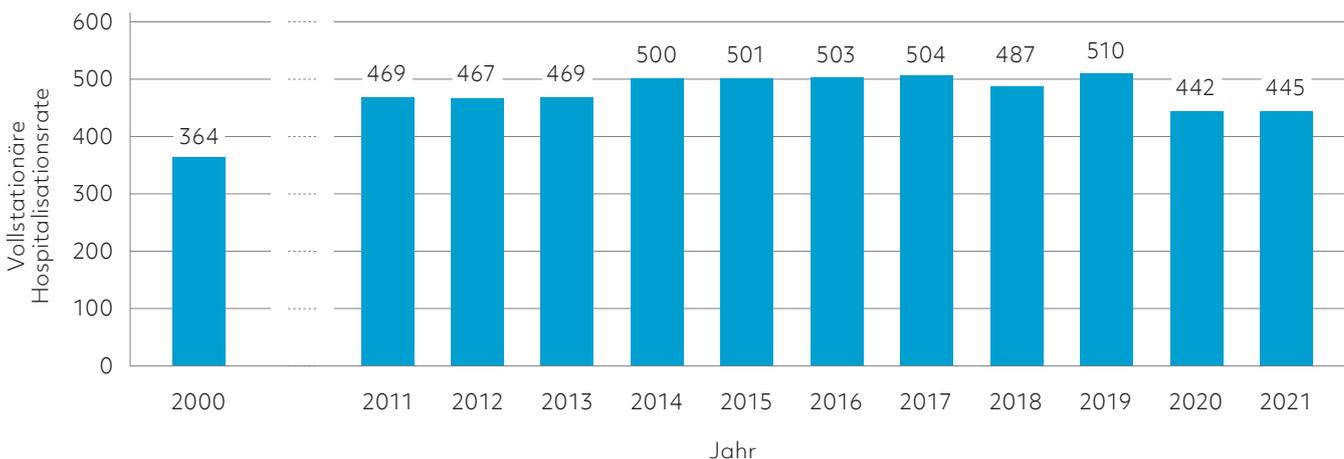
5.1.1 Herzinsuffizienz: Morbidität

Die Erkrankungshäufigkeit der Herzinsuffizienz befindet sich bereits seit mehreren Jahren auf hohem Niveau und hatte 2019 mit einer altersstandardisierten Hospitalisationsrate 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 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.¹ Ungeachtet dessen ist die Herzinsuffizienz (ICD I50) gemäß den Angaben des Statistischen Bundesamts im Jahr 2021 die inzwischen häufigste Einzeldiagnose von vollstationär behandelten Patienten.



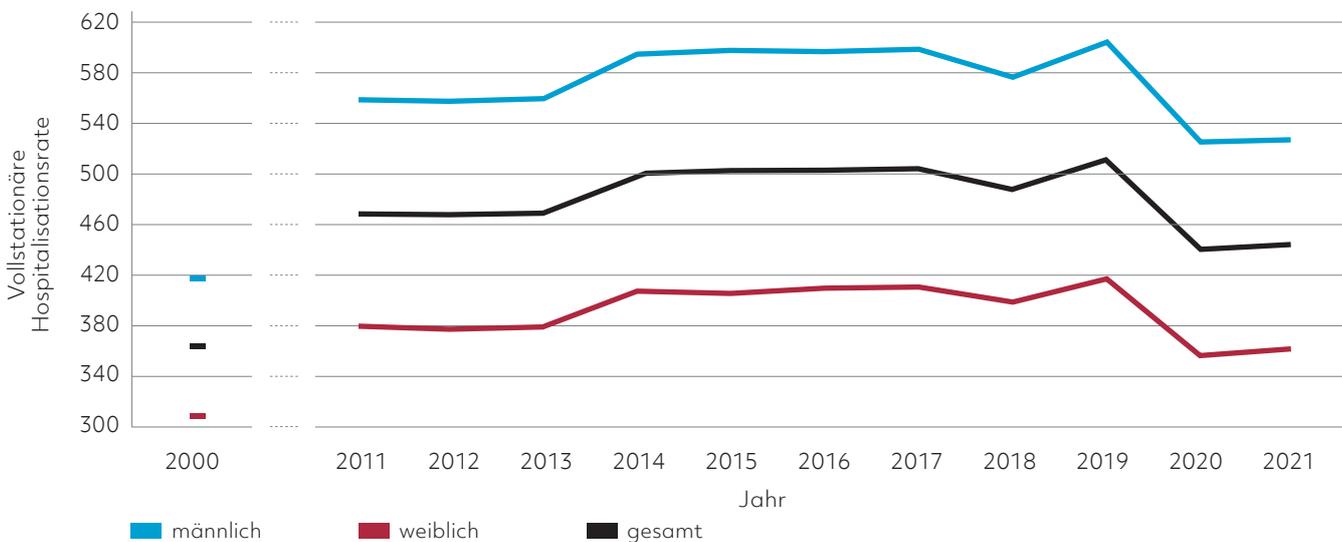
Erkrankungshäufigkeit der Herzinsuffizienz



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 2021

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 2021

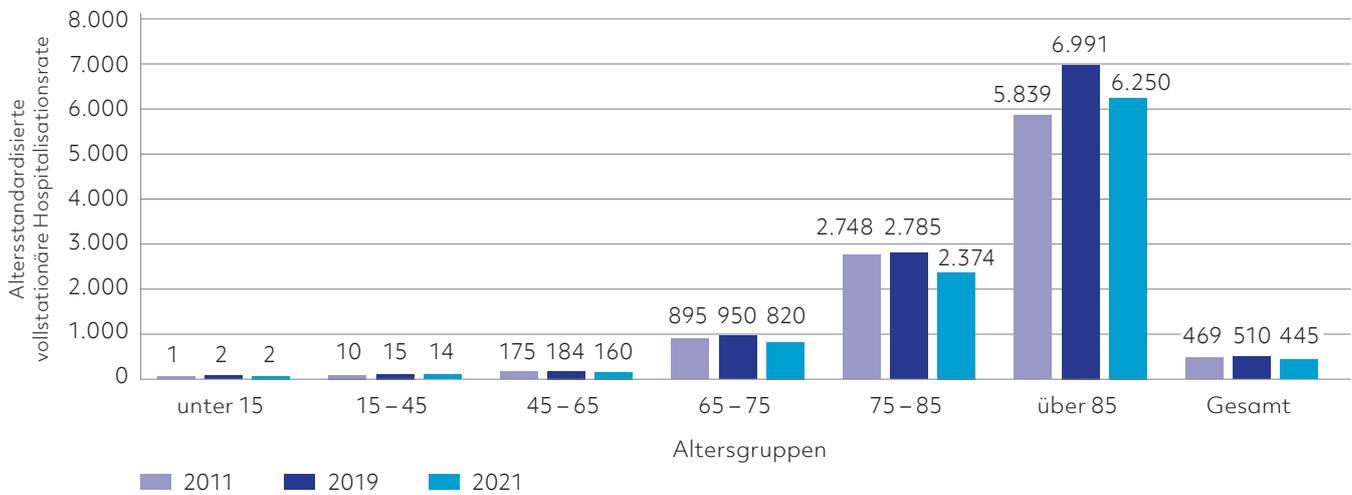
5.1.1.1 Morbidität der Herzinsuffizienz nach Geschlecht von 2011 bis 2021

Die altersstandardisierte vollstationäre Hospitalisationsrate betrug 2021 für die Frauen 362 (2020:357) und für die Männer 528 (2020: 527) pro 100.000 Einwohner (Abbildung 5/2). Seit dem Jahr 2011 ist der Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern etwa konstant, wobei die Männer jeweils höhere Werte als die Frauen aufweisen. Die vermuteten Ursachen dieses Unterschieds sind heterogen, am wichtigsten erscheinen die unterschiedlichen Häufigkeiten der zur Herzinsuffizienz führenden Grunderkrankungen, z.B. die höhere Prävalenz von Koronarer Herzerkrankung und Myokardinfarkten bei Männern. Ferner spielen mutmaßlich Faktoren wie zunehmendes Lebensalter, längeres Leben mit der kardialen Grundkrankheit und eine geschlechterabhängig unterschiedliche Therapietreue eine Rolle.

5.1.1.2 Herzinsuffizienz: Morbidität nach Altersgruppen von 2011 bis 2021

Im Vergleich zu 2011 ist im Jahr 2021 zuletzt ein Rückgang der altersstandardisierten vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz um 5,1% (2020: -5,8%) feststellbar, nach zwischenzeitlich deutlichem Anstieg auf 510 im Jahr 2019 (+8,8%). Im Jahr 2021 sank die vollstationäre Hospitalisationsrate in der Altersgruppe der 45- bis unter 65-Jährigen um 8,2% (2020: -6,7%) von 175 auf 160, in der Altersgruppe der 65- bis unter 75-Jährigen um 8,4% (2020: 8,0%) von 895 auf 820, in der Altersgruppe der 75–85-Jährigen um 13,6% (2020: -12,7%) von 2.748 auf 2.374 und stieg in der Altersgruppe der ab 85-Jährigen um 7,0% (2020: +3,2%) von 5.839 auf 6.250 an (Abbildung 5/3). Auch hier dürfte die rückläufige Morbidität auf reduzierte Hospitalisierungen während der COVID-19-Pandemie zurückzuführen sein (siehe auch Kapitel 10).

Veränderung der vollstationären Hospitalisationsrate der Herzinsuffizienz von 2011 auf 2021 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 2021

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 bis 2020 wieder. Im Jahr 2021 kam es nun erstmals zu einem erneuten Anstieg um 0,8 % (auf 35.131). Von Experten werden als mögliche Ursachen des Mortalitätsrückgangs der vergangenen Jahre Fortschritte in der Therapie genannt. Dazu gehören möglicherweise die lebensverlängernden Effekte der medikamentösen und „Device“-Therapien sowie die bessere Umsetzung der Leitlinienempfehlungen zur Therapie in der Versorgung der Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz und eingeschränkter Pumpfunktion. Der neuerlich bemerkte moderate Anstieg könnte eine Konsequenz der COVID-19-Pandemie mit begrenzten Therapiekapazitäten widerspiegeln. Prinzipiell sollten bei der Interpretation dieser Zahlen gewisse Unschärfen in der Mortalitätserfassung während der COVID-19-Pandemie berücksichtigt werden. Zu berücksichtigen ist auch eine mögliche Unterversorgung herzinsuffizienter Patienten durch verminderte Arztkontakte während der Pandemie.

5.1.2.1 Herzinsuffizienz: Altersstandardisierte Mortalitätsrate nach Geschlecht von 2011 bis 2021

Der Deutsche Herzbericht stellt die altersstandardisierte Mortalitätsrate dar, wobei für die Standardisierung die Europäische Standardbevölkerung 2013 zugrunde gelegt wird. Nach dem Wert des Vorjahres von 36,3 ist die Mortalitätsrate im Jahr 2021 mit 35,8 auf den seit 2011 niedrigsten Wert gefallen (-1,4%). Allerdings sollten diese Zahlen in Zeiten der COVID-19-Pandemie vorsichtig interpretiert werden: Zum einen könnten vermehrt Patienten mit Herzinsuffizienz an COVID-19 verstorben sein, wobei nicht immer zu trennen ist, ob ein Patient mit oder an der Infektion verstorben ist. Zum anderen könnten auch Fehldeklarationen der Todesursache vorliegen (angenommene Todesursache COVID-19). 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 2021 gegenüber 2011 von 61,9 auf 37,9 zurückgegangen, die der Frauen von 59,5 auf 33,7 (Tabelle 5/1, Abbildung 5/4). Bei den Männern

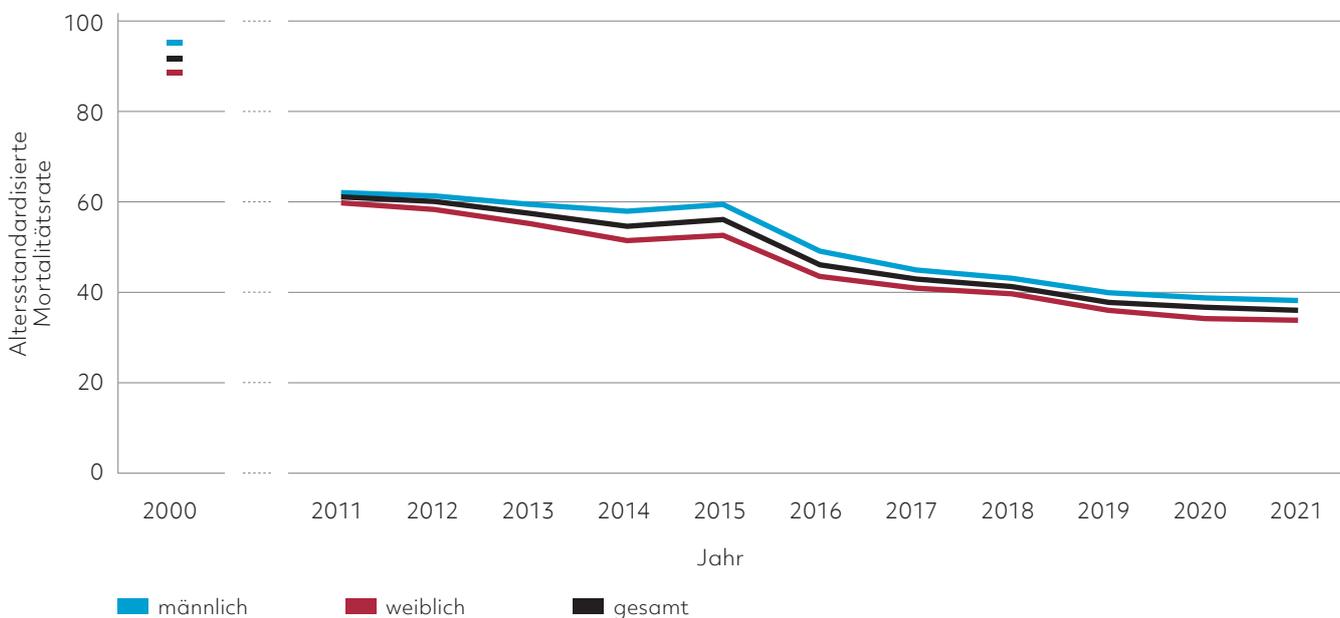
Altersstandardisierte Mortalitätsrate der Herzinsuffizienz seit 2011 nach Geschlecht

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

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 5/1: Entwicklung der altersstandardisierten Mortalitätsrate der Herzinsuffizienz in Deutschland in den Jahren 2011 bis 2021

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 2021

ist die altersstandardisierte Mortalitätsrate 2021 gegenüber dem Vorjahr von 38,7 auf 37,9 und bei den Frauen von 33,9 auf 33,7 zurückgegangen.

Seit 2011 verringert sich die Mortalitätsrate bei Herzinsuffizienz. Trotz zunehmender Morbidität hat sich die Überlebensprognose längerfristig kontinuierlich gebessert, was Folge einer verbesserten Therapie sein dürfte. Diese Zahlen sind schwierig zu interpretieren. Trotz (marginal) gestiegener Absolutzahlen 2021 nimmt die Rate pro 100.000 Einwohner weiter ab, was eher auf Schwankungen der Gesamtbevölkerung (größere und „gesündere“ Grundgesamtheit) schließen lässt. Tatsächlich hat die Gesamtbevölkerung laut Statistischem Bundesamt von 2010 (80,2 Millionen) bis 2020 (83,2 Millionen) zugenommen, was möglicherweise auch am Zuzug „gesünderer“ jüngerer Menschen liegen könnte.

5.1.3 Herzinsuffizienz: Entwicklung von Morbidität und Mortalität

5.1.3.1 Einordnung

Die Zahlen zu Mortalität und Morbidität sind schwierig zu interpretieren. Die sinkende Sterblichkeit kann neben einer besseren Therapie (siehe Kapitel 5.1.2) auch durch eine präzisere Kodierung von der Herz-

insuffizienz zugrunde liegenden Erkrankungen zustande kommen, wie etwa die von Herzklappen- oder Rhythmusstörungen. Entscheidend für die Versorgung der Patienten mit Herzinsuffizienz ist zudem auch die ambulante Betreuung. Patienten, die einen plötzlichen Herztod erleiden und zu Hause versterben, werden in den Krankenhausstatistiken nicht erfasst.

5.1.3.2 Krankenhausaufnahmen wegen Herzinsuffizienz nach Alter und Geschlecht

Die Wahrscheinlichkeit für einen Patienten im Verlauf einer Herzinsuffizienz aufgrund einer Dekompensation in eine Klinik aufgenommen werden zu müssen, ist sehr hoch. Die Statistik der Diagnosen von Krankenhausaufnahmen belegt, dass es einen steilen Altersgradienten gibt (Tabelle 5/2). Etwa die 13-fache Zahl der Patienten ab 65 Jahren (2021: 2.140 Patienten pro 100.000 Einwohner) wird im Vergleich zu Patienten in einem Alter von 45 bis unter 65 Jahren (2021: 170 Patienten pro 100.000 Einwohner) wegen Herzinsuffizienz in ein Krankenhaus aufgenommen. Im Laufe der Jahre zeigt sich bei der Morbidität eine Zunahme altersspezifischer Fallzahlen, wenngleich 2020 und 2021 gegenüber 2019 jeweils ein leichter Rückgang festzustellen ist, der am ehesten der COVID-19-Pandemie zuzuschreiben sein dürfte.

Krankenhausaufnahmen wegen Herzinsuffizienz nach Alter und Geschlecht

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

Daten des Statistischen Bundesamtes (Gesundheitsberichterstattung des Bundes)

Tab. 5/2: Krankenhausaufnahmen von Patienten mit Herzinsuffizienz nach Alter und Geschlecht in den Jahren 2011 bis 2021

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 $\geq 50\%$) sowie der intermediären Form HFmrEF (heart failure with mildly reduced ejection fraction; LVEF 41–49%). Ein unauffälliges 12-Kanal-EKG sowie niedrige Spiegel natriuretischer Peptide sprechen eher gegen das Vorliegen einer Herzinsuffizienz und können somit in der initialen Diagnostik bei Patienten mit Verdacht auf Herzinsuffizienz hilfreich sein. Zu bedenken ist allerdings, dass bei jedem 5. Patienten mit invasiv bestätigter HFpEF-Erkrankung normwertige natriuretische Peptidspiegel vorliegen können, insbesondere bei adipösen Patienten. Grundsätzlich sollte immer die Ätiologie der Herzinsuffizienz, also die zugrunde liegende Erkrankung, ermittelt werden, um die Therapie möglichst kausal gestalten zu können. Hierzu ist häufig eine erweiterte Diagnostik erforderlich, die zum Beispiel eine Herzkatheter- und/oder MRT (Magnetresonanztomographie)-Untersuchung umfassen kann.

5.2.2 Medikamentöse Therapie von Patienten mit Herzinsuffizienz

Ziele der medikamentösen Therapie von Patienten mit Herzinsuffizienz sind gemäß den aktuellen

Leitlinien² die Reduktion von Symptomen und die Verbesserung der Prognose. Dabei gilt es insbesondere, ausgeprägte kardiale Dekompensationen, die eine Krankenhausaufnahme erforderlich machen, zu verhindern, da andernfalls ein sukzessiver Anstieg der Mortalität gut belegt ist.

Die Prävention der Herzinsuffizienz erfolgt durch körperliche Aktivität, Rauch-Stopp, Blutdruck-Kontrolle, Cholesterin-Senkung vor allem durch Statine und eine optimale Diabetesbehandlung, u. a. mit SGLT2-Inhibitoren. Asymptomatische Patienten mit linksventrikulärer Dysfunktion profitieren von einer Behandlung mit ACE-Hemmern und Betablockern. Die medikamentöse Behandlung von Patienten mit symptomatischer (NYHA-Klasse II–IV [NYHA: New York Heart Association]) Herzinsuffizienz mit eingeschränkter Pumpfunktion (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 oder Angiotensin-1-Rezeptorblocker [ARB] bei ACE-Hemmer-Unverträglichkeit, ggf. auch Behandlungsbeginn mit einem Angiotensinrezeptor-Nepriylisin-Inhibitor [ARNI]), 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.³

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 Überlebenschancen 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 mit normaler oder nur leicht eingeschränkter Pumpfunktion (HFpEF, HFmrEF) beruht demgegenüber auf einer deutlich spärlicheren Evidenzgrundlage. Hier steht neben der meist notwendigen Diuretika-Therapie die Kontrolle von Begleiterkrankungen wie der arteriellen Hypertonie und des Diabetes mellitus im Vordergrund, die unbehandelt den Verlauf der Herzinsuffizienz nachteilig beeinflussen können. Darüber hinaus lassen die aktuellen Leitlinien – in Analogie zur medikamentösen HFrEF-Behandlung, aber mit deutlich geringerem Empfehlungsgrad – auch bei HFmrEF eine Therapie mit ACE-Hemmern (bzw. ARB oder ARNI), Betablockern und MRA zu. Nach Veröffentlichung der aktuellen ESC-Leitlinien wurden mittlerweile zwei positive Studien zum Einsatz von SGLT2-Hemmern bei HFpEF/HFmrEF publiziert.^{4,5} In den aktualisierten ACC/AHA-Leitlinien zur Therapie der Herzinsuffizienz wird deren Einsatz bereits jetzt für HFpEF/HFmrEF empfohlen.⁶ 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, Herzklappenventilen 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 verordnungstärksten Arzneimittelgruppen (Tabelle 5/3) finden sich fünf Gruppen (Angiotensinhemmstoffe, Betarezeptorenblocker, Lipidsenker, Antithrombotische Mittel, Diuretika), die als Herz-Kreislauf-Mittel einzustufen sind, auch wenn nicht alle davon Therapeutika der manifesten systolischen Herzinsuffizienz sind (wie etwa die Lipidsenker). Antidiabetika werden in dieser Zusammenschau nicht als Herz-Kreislauf-Mittel gewertet, auch wenn über ein Drittel der Herz-Kreislauf-Patienten Diabetiker sind. Mit den zunehmend vorliegenden Daten zu Wirkungen von bestimmten Antidiabetika (SGLT2-Inhibitoren) auf das Herz muss diese Einteilung für die Zukunft 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.

Die verordnungstärksten Arzneimittelgruppen – 2021

Rang	Arzneimittelgruppe	Verordnungen		Nettokosten		DDD	
		Mio.	% Änderungen	Mio. €	% Änderungen	Mio.	% Änderungen
1	Angiotensinhemmstoffe	66,6	1,3	1.771,1	4,8	10.626,8	1,8
2	Analgetika	60,0	2,4	2.112,9	3,6	929,5	1,9
3	Betarezeptorenblocker	43,8	-0,1	604,4	0,3	2.145,7	-2,1
4	Antiphlogistika/Antirheumatika	35,8	1,3	594,1	2,4	1.043,9	1,7
5	Antidiabetika	32,9	2,2	3.051,9	9,2	2.504,4	2,8
6	Ulku­therapeutika	31,8	1,9	563,6	-4,0	3.814,9	1,6
7	Schilddrüsen­therapeutika	30,1	-0,8	412,8	0,3	1.898,9	-1,4
8	Lipidsenker	29,1	7,8	739,6	3,6	3.347,2	10,4
9	Psychoanaleptika	27,1	1,8	912,9	0,7	1.936,1	2,7
10	Antibiotika	24,2	-7,5	490,9	-6,0	217,6	-9,2
11	Antiasthmatica	25,4	-1,5	2.080,2	3,7	1.411,0	-0,9
12	Antithrombotische Mittel	25,5	1,4	3.051,9	7,9	1.996,8	0,7
13	Diuretika	25,1	1,1	506,7	4,5	1.914,9	-1,0
14	Psycholeptika	23,5	0,8	877,9	3,3	571,1	0,2
15	Calciumantagonisten	23,9	2,5	298,6	3,5	2.646,6	2,2

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 2021, Veränderungen in % zum Vorjahr

5.3 Herzinsuffizienz: Device-basierte Therapieverfahren

Die kardiale Resynchronisationstherapie (CRT) ist inzwischen ein fester Bestandteil des therapeutischen Armamentariums von Patienten mit einer symptomatischen Herzinsuffizienz und dyssynchroner Kontraktion des linken Ventrikels. Insbesondere Patienten mit einem kompletten Linksschenkelblock profitieren von dieser Behandlung. Die Aufnahme der CRT in die europäischen Leitlinien zur chronischen Herzinsuffizienz Anfang der 2000er Jahre mit Vergabe eines Empfehlungsgrades erstmals 2008 und der sich anschließenden ständigen Verfeinerung der Indikationsstellung in den Leitlinien⁷ 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.⁸ 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).

Operationen bei Rhythmusimplantaten mit Stimulationsoperationen zum CRT

Art des Eingriffs	CRT-P	CRT-D
	Anzahl Operationen	Anzahl Operationen
Neuimplantationen	5.650	6.980
Aggregatwechsel	695	5.081
Revisionen	655	3.536
Summe	7.000	15.597

Berechnung auf Grundlage von Daten des IQTIG

Tab. 5/4: In Deutschland insgesamt durchgeführte Operationen bei Rhythmusimplantation zu CRT im Jahr 2021

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 Qualitätssicherung⁹
2. die Leistungsstatistik der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG)¹⁰ für das Jahr 2021 sowie
3. zum Zweck des internationalen Vergleichs die Ergebnisse der Register aus der Schweiz¹¹ und Schweden¹², die als einzige Register außerhalb Deutschlands¹³ momentan belastbare Zahlen publizieren.

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

5.3.2 Operationszahlen 2021

Im Jahr 2021 wurden in Deutschland im Rahmen der stationären Versorgung von Patienten mit Herzinsuffizienz insgesamt 12.630 Implantationen von kardialen Rhythmusimplantaten mit Stimulationsoptionen zur CRT durchgeführt. Damit sind die Zahlen im Vergleich zum Vorjahr nahezu unverändert geblieben. Unterteilt nach Herzschrittmacher oder ICD zeigt sich, dass in Deutschland Operationen mit CRT-D-Systemen mehr als doppelt so häufig durchgeführt werden als mit CRT-P-Systemen (Tabelle 5/4), da Patienten, die nach den Leitlinien die Indikationskriterien zur CRT erfüllen, häufig auch die Charakteristika aufweisen, die eine leitliniengerechte Indikation zur ICD-Therapie darstellen.

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. Wie in den vergangenen Jahren wird dabei die herzchirurgische Expertise überproportional häufig für Revisionsoperationen in Anspruch genommen. Ganz besonders auffällig ist dies bei den CRT-D-Revisionen, deren Zahl in der Herzchirurgie nahezu gleich hoch ist wie die Zahl an Neuimplantationen.

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

	CRT-P	CRT-D
Schweiz	51	43
Schweden	58	60
Deutschland	68	84

Berechnung auf Grundlage von Daten des IQTIG, der Stiftung für Herzschrittmacher und Elektrophysiologie (Schweiz) und der 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 2021

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 2021 in Deutschland fast doppelt so viele CRT-D-Systeme pro 1 Million Einwohner implantiert wie in der Schweiz (Tabelle 5/5).

5.3.3 Indikationen zur CRT

Die Leitlinienkonformität bei der Indikationsstellung zeigt Abbildung 5/5. Sie wurde bis 2017 nur für die CRT-D-Systeme erfasst. Die erfassten Zahlen zeigen, dass bei CRT-D-Patienten mit Implantation einer Vorhofsonde die aktuellen Leitlinien 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 permanentem

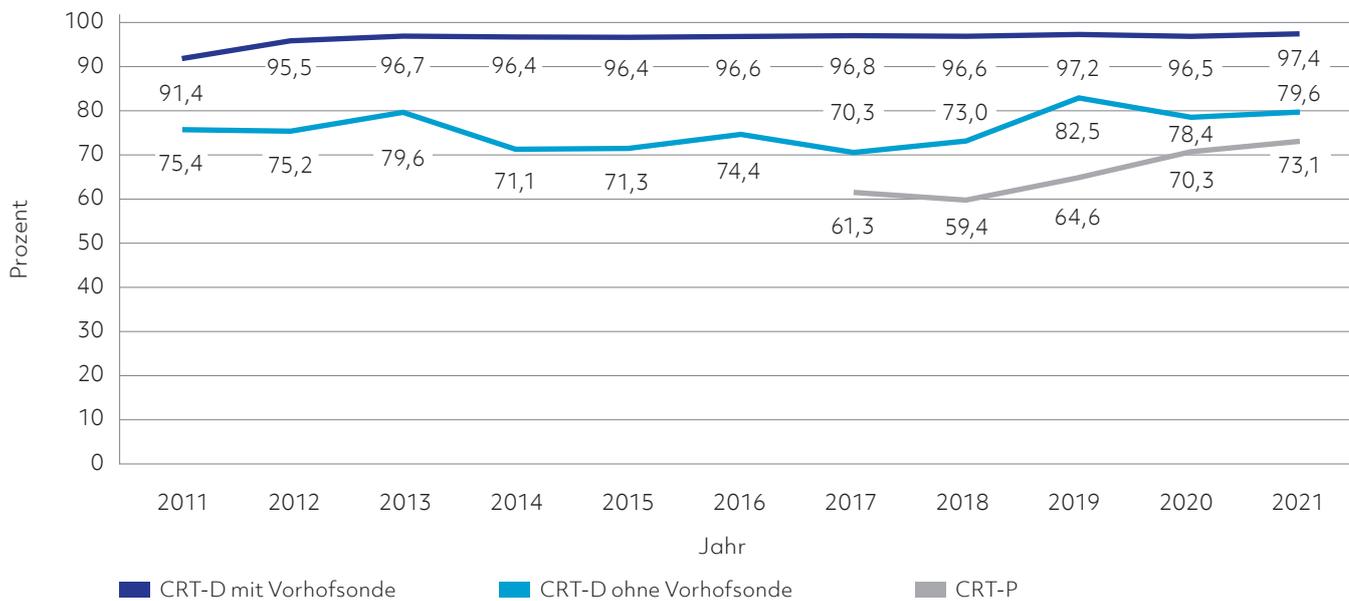
VHF. Im Fall einer Konversion in den Sinusrhythmus fehlt zur idealen Stimulation die RA-Sonde, und die zusätzliche Anlage der fehlenden Sonde bedingt eine erneute OP, während die zusätzliche Anlage einer nicht genutzten RA-Sonde kein relevantes zusätzliches Komplikationsrisiko in sich birgt. Es findet 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.¹⁴

Mit derselben Begründung könnte die leitlinien-gerechte Implantation von CRT-P-Systemen unterhalb der Zielwerte liegen, auch wenn hier eine Zunahme der Leitlinienkonformität zu beobachten ist (2019: 64,6 %, 2020: 70,3 %, 2021: 73,1 %). 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.

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.

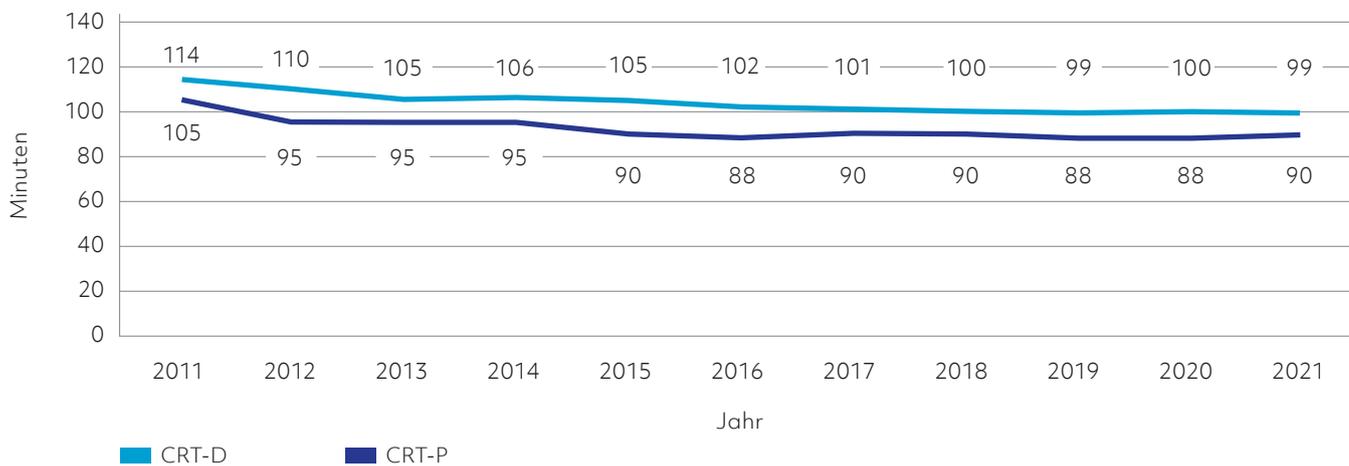
Leitliniengerechte Indikation bei CRT-Systemen zwischen 2011 und 2021



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 2021 und von CRT-P-Systemen von 2017 bis 2021

Operationsdauer der Implantation von CRT-Systemen



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

Abb. 5/6: Operationsdauer der Neuimplantationen von CRT-D- und CRT-P-Systemen von 2011 bis 2021

5.3.5. Batterielevensdauer der CRT-Aggregate

Die Batterielevensdauer 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, wenngleich einer optimierten biventrikulären Stimulation vor einem niedrigen Energieverbrauch der Vorzug zu gewähren ist. Erst mit Aufnahme der kardialen Rhythmusimplantate in das noch zu realisierende Implantateregister Deutschland (IRD) werden die Daten zur Batterielevensdauer wieder zur Verfügung stehen.

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, hinzu¹⁵, die in den letzten Jahren aber durch moderne Algorithmen deutlich verringert werden konnte.¹⁶

5.3.7 Zusammenfassung und Ausblick

Zweifelsfrei stellt die kardiale Resynchronisationstherapie einen wichtigen Bestandteil der Herzinsuffizienztherapie dar. In Deutschland wurden im Jahre 2021 insgesamt 12.630 CRT-Systeme neu implantiert. Der bis zu Beginn dieses Jahrzehnts zu verzeichnende Anstieg der Neuimplantationsrate ist inzwischen nur noch bei den CRT-P zu beobachten, wohingegen die Neuimplantationsrate bei den CRT-D im Vergleich zum Vorjahr nahezu gleichgeblieben ist. Mögliche Gründe hierfür können in der konsequenten Umsetzung der optimierten medikamentösen Herzinsuffizienztherapie oder auch in der kontroversen Diskussion vergangener Studien liegen, die den Nutzen einer primärprophylaktischen ICD-Implantation bei bestimmten Patienten, insbesondere mit nicht-ischämischer Kardiomyopathie, in Frage gestellt hatten.¹⁷ 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 „Hisbundle pacing“ oder „left bundle branch pacing“ bezeichnet und unter dem Überbegriff „cardiac conduction system pacing“ zusammengefasst) in Zukunft zunehmen wird, bleibt abzuwarten.^{18, 19} 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, sogenannte ECLS (extracorporeal life

support)-Systeme, um zunächst den Zustand des Patienten zu stabilisieren. Unterschieden wird zwischen Systemen, die „nur“ das Blut pumpen und Systemen, bei denen zusätzlich das Blut noch mit Sauerstoff angereichert werden kann. Anschließend 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 längerfristigen Herzunterstützungssystemen und Kunstherzen ist die Unterstützung von Patienten auf der Warteliste zur Transplantation. Durch den Spenderorganmangel wird dieses Ziel aber häufig nicht mehr erreicht. De facto sind daher die derzeit implantierten Unterstützungssysteme für die meisten Patienten zur Dauerlösung geworden.

3) Unterstützung als Dauertherapie

In geeigneten Fällen werden Herzunterstützungssysteme heutzutage auch primär als Dauertherapie (destination therapy) eingesetzt. Hauptsächlich geschieht das bei älteren Patienten, bei denen keine Transplantation mehr möglich ist, oder bei jüngeren Patienten, zum Beispiel mit Tumorerkrankungen.

Für diesen Indikationsbereich eignen sich nur moderne, elektrisch betriebene Linksherzunterstützungssysteme, die inzwischen eine relativ akzeptable Lebensqualität bieten.

4) Unterstützung bis zur Erholung des Herzens

Herzunterstützungssysteme können auch zur vorübergehenden Unterstützung eingesetzt werden. Es ist allerdings nicht zuverlässig vorherzusagen, ob sich ein Herz, zum Beispiel nach ausgeprägter Herzmuskelentzündung, noch einmal erholen wird. Generell wird bei Patienten nach Implantation eines Herzunterstützungssystems regelmäßig die Leistung des erkrankten eigenen Herzens durch Ultraschalluntersuchungen und andere Verfahren überprüft. Sollte sich die Pumpleistung erholen, kann das Herzunterstützungssystem auch wieder explantiert werden („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. Wiederbelebensmaßnahmen. 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 stellt das Impella®-System dar. Mit diesem transfemorale oder über die A. subclavia zu applizierendem System können bis zu etwa 5 Liter Blut pro Minute gepumpt werden. Auch eine Kombination von va-ECMO und des Impella-Systems kann hilfreich sein, 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 27.4.2023) hat das (SynCardia TAH) keine CE-Zulassung mehr. Das elektrisch angetriebene CARMAT-TAH-System hat inzwischen eine CE-Zulassung, ist allerdings weiterhin noch in der Erprobung und steht derzeit nicht 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 27.4.2023) ist das einzige in Deutschland zugelassene LVAD-System das Heartmate III der Firma Abbott. Weitere Systeme befinden sich in der präklinischen Erprobung.

5.4.2 Entwicklung der mechanischen Kreislaufunterstützung in Deutschland – 2021

Die Zahl der Eingriffe auf dem Gebiet der mechanischen Kreislaufunterstützung in Deutschland insgesamt ist im Vergleich zum Jahr 2018 angestiegen. Im Jahr 2021 wurden insgesamt 3.410 solcher Eingriffe durchgeführt (Tabelle 5/6), wobei in die DGTHG-Leistungsstatistik sämtliche Eingriffe mit Unterstützungssystemen Eingang finden, also auch Explantationen und Systemrevisionen. Demgegenüber hat sich die reine Anzahl der Implantationen im Vergleich zu 2019 und 2020 auf niedrigem Niveau stabilisiert. (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	2019	2020	2021
Mit HLM	723	656	578
Ohne HLM	1.907	2.375	2.832
Gesamt	2.630	3.031	3.410

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 2019, 2020 und 2021

Implantationen von Herzunterstützungssystemen

	2019	2020	2021
Anzahl Implantationen von Herzunterstützungssystemen/Kunstherzen	1.008	785	800

Daten aus der Bundesauswertung 2020 sowie aus dem Bundesqualitätsbericht 2021 und 2022 des IQTIG

Tab. 5/7: Anzahl reiner Implantationen von Herzunterstützungssystemen/Kunstherzen in Deutschland in den Jahren 2019, 2020 und 2021 im Vergleich

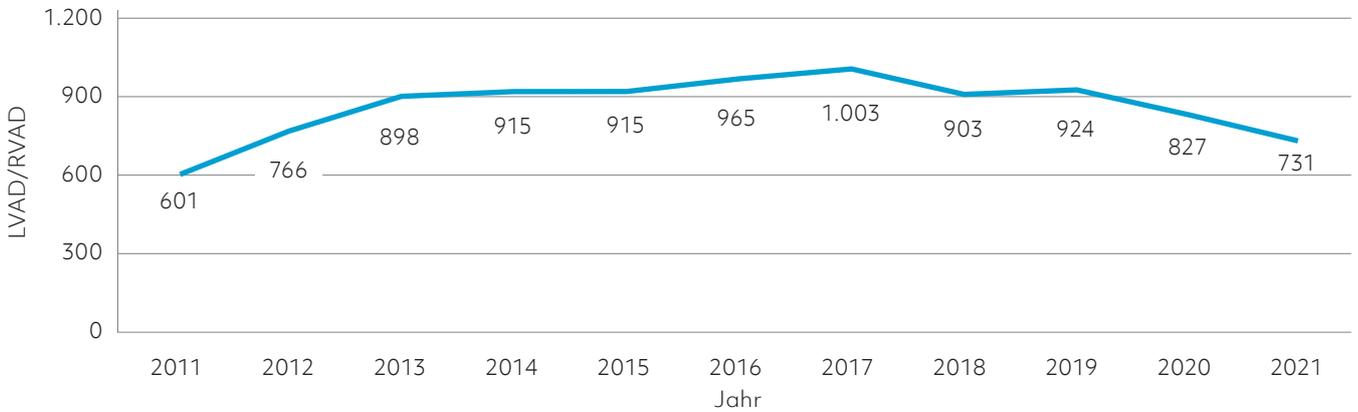
5.4.2.1 Im- und Explantation von Herzunterstützungssystemen in Deutschland

Der Einsatz von Linksherzunterstützungssystemen (LVAD) ist 2021 im Vergleich zu 2020 um 11,6 % von 827 auf 731 Implantationen gesunken. (Abbildung 5/7 A). Mögliche Ursachen für den Rückgang der Implantationszahlen könnten zum einen in der aufgrund der COVID-19-Pandemie veränderten Versorgungssituation im Jahr 2021 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 (Drive-line) 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).

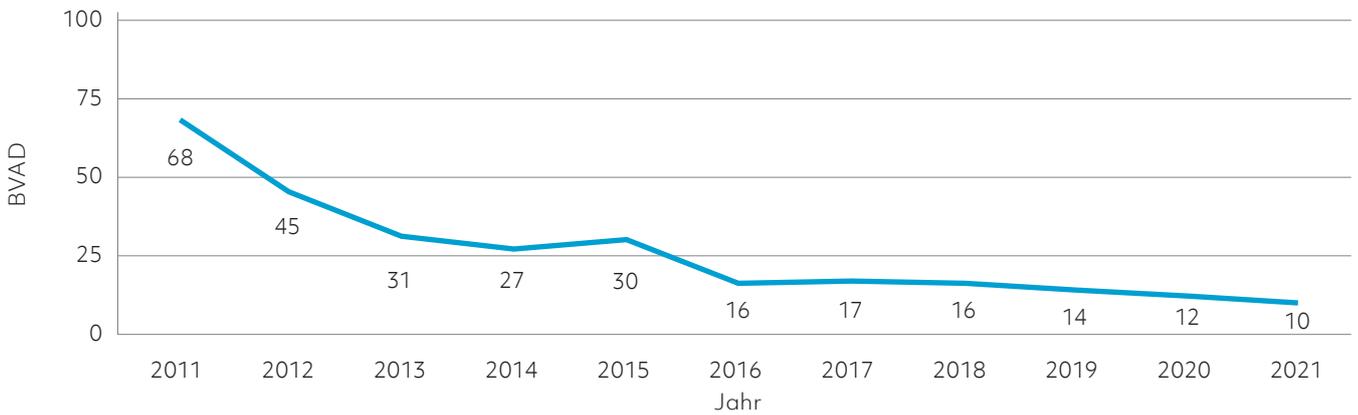
Die Schlaganfallrate konnte mit der Einführung des Heartmate III jedoch deutlich gesenkt werden, wie aktuelle Studienergebnisse zeigen. Möglicherweise wird diese erfreuliche Entwicklung auch wieder zu einem Anstieg der Implantationszahlen führen.

Einsatz von Herzunterstützungssystemen – 2011 bis 2021

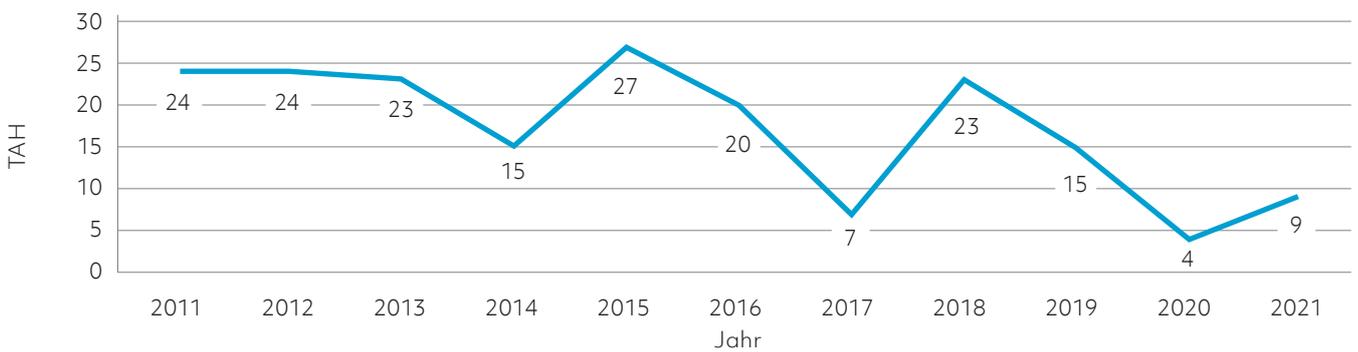
A LVAD-/RVAD-Implantation



B BVAD



C TAH



Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 5/7: Einsatz implantierbarer Herzunterstützungssysteme (LVAD/RVAD), biventrikulärer Systeme (BVAD) und Kunstherzen (TAH) im Verlauf von 2011 bis 2021

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

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

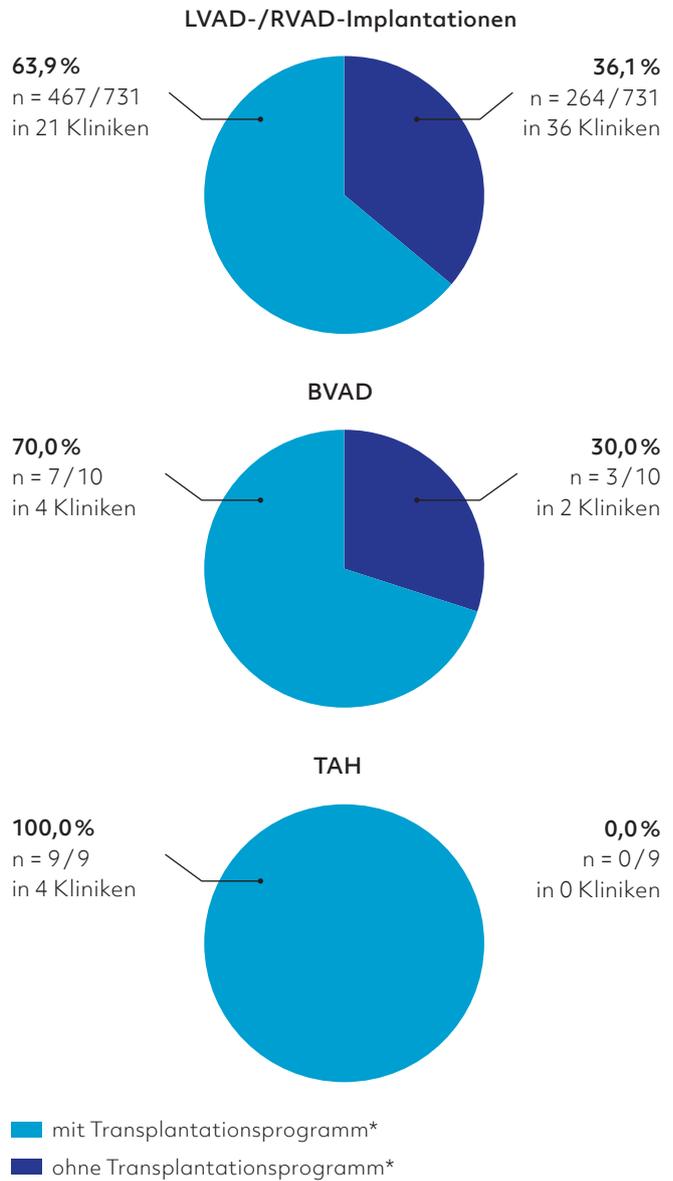
5.4.3 Herztransplantation/ Herz-Lungen-Transplantation

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

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

Herzunterstützungssysteme und Kunstherzen nach Transplantationsprogrammen

Assist Device Implantationen 2021
64,4% (n = 483 / 750) der AD-Implantationen wurden in Einrichtungen mit Transplantationsprogramm* (n = 21) vorgenommen.



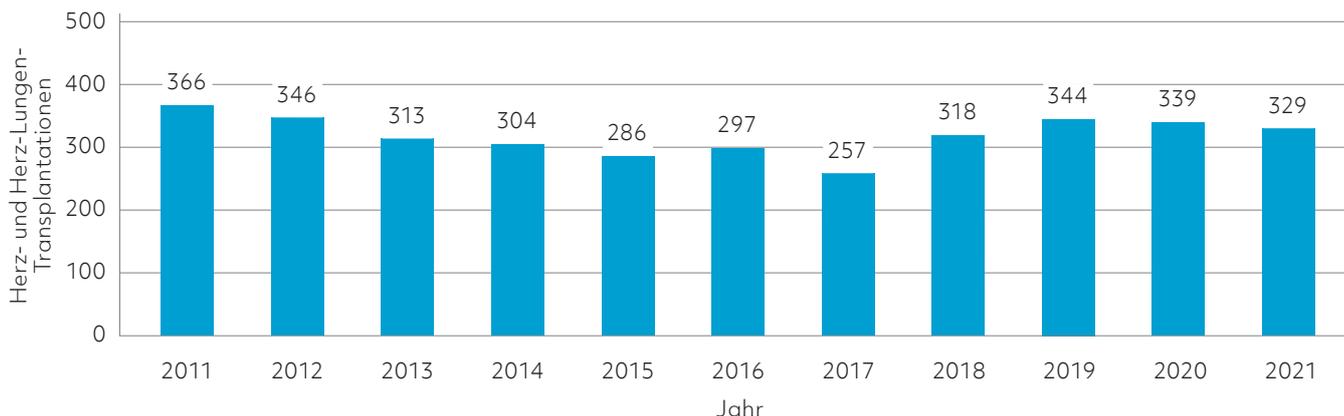
* Transplantationsprogramm: Transplantationen HTx/HLTx n > 0 oder Warteliste HTx/HLTx n > 0
Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 5/8: Implantationen von Herzunterstützungssystemen im Jahr 2021

Die Zahl der Herztransplantationen ist 2021 wieder rückläufig (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 Wider-

spruchslösung transplantiert werden, die Widerspruchslösung selbst aber bisher nicht eingeführt werden konnte. 2021 wurden 19 Spenderherzen aus Ländern, in denen die Widerspruchslösung gilt, in Deutschland transplantiert, 2022 waren es bereits 46.

Herztransplantationen seit 2011



Statistik der Deutschen Stiftung Organtransplantation

Abb. 5/9: Entwicklung der Herz- und Herz-Lungen-Transplantationen von 2011 bis 2021

Literatur

- 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/ehf.2044. Epub 2020 Dec 2. PMID: 33135851
- 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
- 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
- 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
- Solomon SD et al. 2022. Dapagliflozin in Heart Failure with Mildly Reduced or Preserved Ejection Fraction. *N Engl J Med* 2022; 387:1089-1098
- 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
- Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. 2017. ESC Pocket Guidelines. Herzinsuffizienz, Version 2016. Börm Bruckmeier Verlag, Grünwald.
- Colquitt JL et al. 2014. Implantable cardioverter defibrillators for the treatment of arrhythmias and cardiac resynchronization therapy for the treatment of heart failure: systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 18: 501-60
- Bundesauswertung des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) <https://iqtig.org/qs-berichte/bundesauswertung/> (letzter Zugriff im Februar 2022)
- Beckmann A et al. 2021. German Heart Surgery Report 2020: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2021;69:294-307.
- Schweizerische Stiftung für Rhythmologie: http://www.rhythmologie-stiftung.ch/statistiken_de.html (letzter Zugriff 23.11.2021)
- Svedish ICD & Pacemaker registry: <https://www.pacemakerregistret.se/icdpmr/docbank.do> (letzter Zugriff am 13.12.2021)
- Deutsches Herzschrittmacher Register: <http://pacemaker-register.de>
- 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.
- Borne RT et al. 2013. Implantable cardioverter-defibrillator shocks: epidemiology, outcomes, and therapeutic approaches. *JAMA Intern Med* 173: 859-65
- Schuger C et al. 2012. Multicenter automatic defibrillator implantation trial: reduce inappropriate therapy (MADIT-RIT): background, rationale, and clinical protocol. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2012 Jul;17(3):176-85. doi: 10.1111/j.1542-474X.2012.00531.x.
- 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
- 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
- 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/ehf.906. Epub 2017 Jun 26.

6. Angeborene Herzfehler

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

Kinderkardiologen und Kinderherzchirurgen haben in den vergangenen Jahren gemeinsam große Fortschritte in der Behandlung von Patienten mit angeborenen Herzfehlern erzielt. Fehlbildungen des Herzens sind die häufigsten Organfehlbildungen. Das Spektrum der Fehlbildungen des Herzens und der Gefäße ist groß. In Deutschland werden jährlich mehr als 8.500 Kinder mit Herzfehlern geboren. Etwa jedes 100. lebend geborene Kind ist betroffen.¹ Noch vor 65 Jahren starb ein Viertel von ihnen im frühen Säuglingsalter und ein weiteres Viertel im Kindesalter.² Heute erreichen aufgrund der verbesserten diagnostischen, medikamentösen, operativen und interventionellen Möglichkeiten mehr als 90 Prozent dieser Patienten das Erwachsenenalter.

6.1 Angeborene Herzfehler: Morbidität und Letalität

6.1.1 Morbidität angeborene Herzfehler

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

in der Todesursachenstatistik des Statistischen Bundesamtes beschrieben. Gemäß Krankenhausdiagnosen wurden im Jahr 2021 24.900 Patienten (2020: 25.274) mit angeborener Fehlbildung des Herz-Kreislauf-Systems (ICD-10 Q20 - Q28) vollstationär behandelt. Die Zahl der Gestorbenen betrug 606 im Jahr 2021 (2020: 584), was 2,4% der stationär Behandelten entspricht (Tabelle 6/1).

Morbidität und Letalität der angeborenen Fehlbildungen des Herz-Kreislauf-Systems – 2021

Diagnosen gemäß ICD 2021	Stationäre Fälle			Gestorbene		
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich
Q20 Angeborene Fehlbildungen der Herzhöhlen und verbindender Strukturen	1.693	1.076	617	62	37	25
Q21 Angeborene Fehlbildungen der Herzsepten	11.874	6.447	5.427	150	86	64
Q22 Angeborene Fehlbildungen der Pulmonal- und der Trikuspidalklappe	1.278	637	641	34	16	18
Q23 Angeborene Fehlbildungen der Aorten- und der Mitralklappe	2.337	1.615	722	96	64	32
Q24 Sonstige angeborene Fehlbildungen des Herzens	643	365	278	98	55	43
Q25 Angeborene Fehlbildungen der großen Arterien	2.898	1.514	1.384	59	27	32
Q26 Angeborene Fehlbildungen der großen Venen	424	228	196	9	4	5
Q27 Sonstige angeborene Fehlbildungen des peripheren Gefäßsystems	1.670	741	929	12	6	6
Q28 Sonstige angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems	2.083	992	1.091	86	42	44
Summe	24.900	13.615	11.285	606	337	269

Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 6/1: Stationäre Fälle und Gestorbene mit angeborenen Fehlbildungen des Herz- und Kreislaufsystems im Jahr 2021

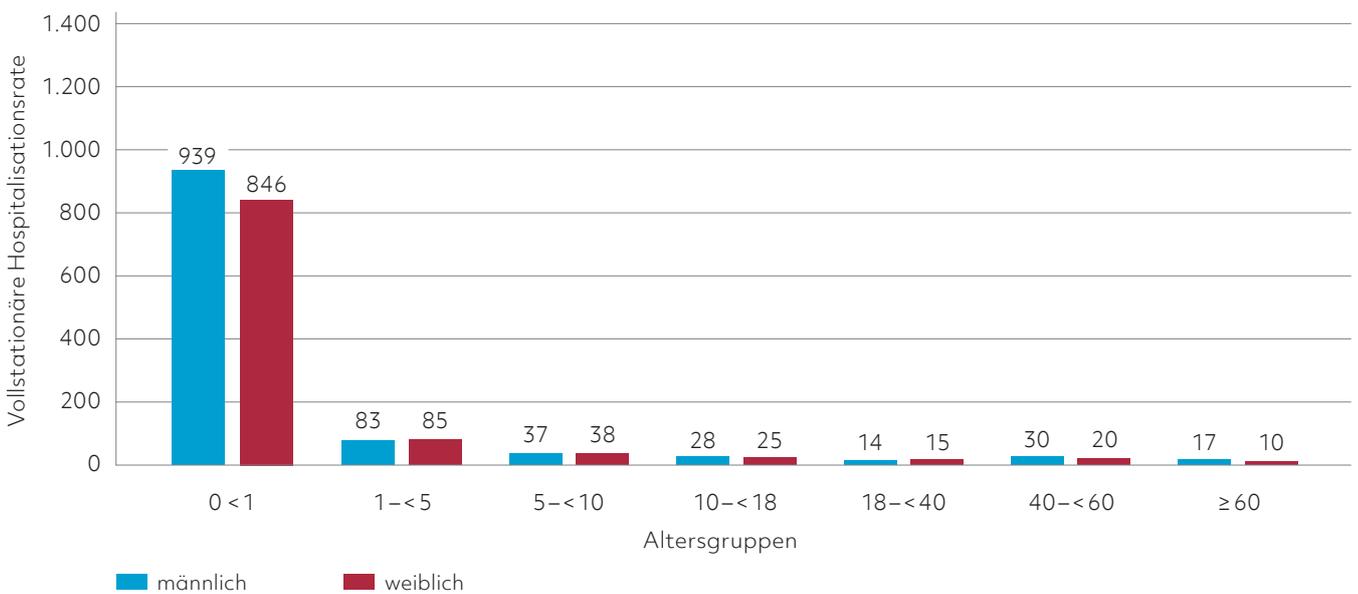


6.1.1.1 Vollstationäre Hospitalisationsrate nach Geschlecht und Altersgruppen – 2021

Von den im Jahr 2021 vollstationär behandelten Fällen entfiel der größte Anteil auf die Patienten im ersten Lebensjahr, wie aus der Darstellung der

vollstationären Fälle pro 100.000 Einwohner (939 Jungen und 846 Mädchen) in Abbildung 6/1 deutlich wird. Insgesamt handelte es sich um 24.900 vollstationäre Fälle. Die Häufigkeit der stationären Aufnahmen der herzkranken Säuglinge unduliert stabil um 2.000 Säuglinge pro 100.000 Einwohner (2020 974 männliche und 908 weibliche Säuglinge).

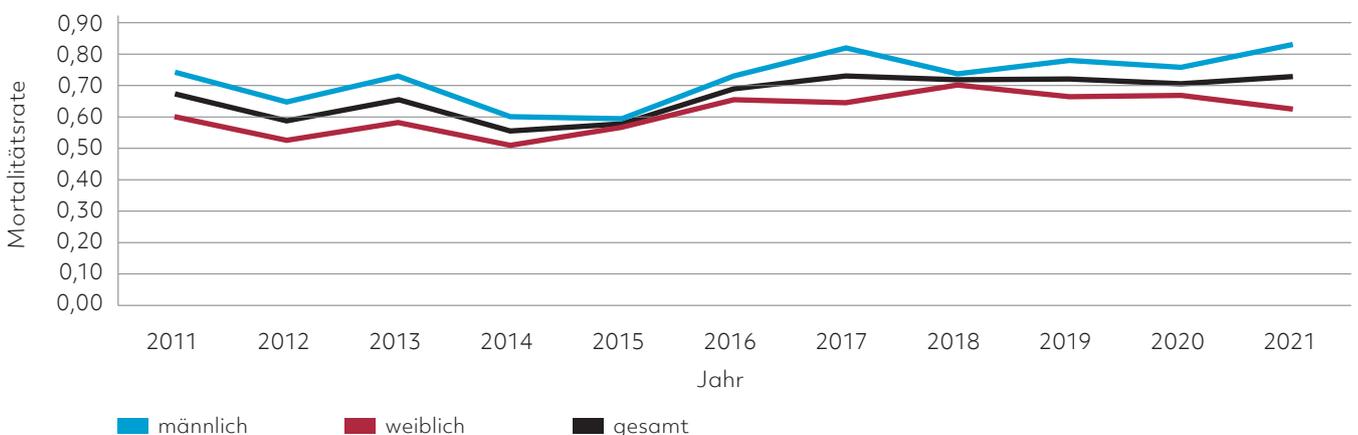
Vollstationäre Hospitalisationsrate angeborener Fehlbildungen nach Altersgruppen



Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 6/1: Vollstationäre Hospitalisationsrate (vollstationäre Fälle pro 100.000 Einwohner) angeborener Fehlbildungen im Jahr 2021

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 2021

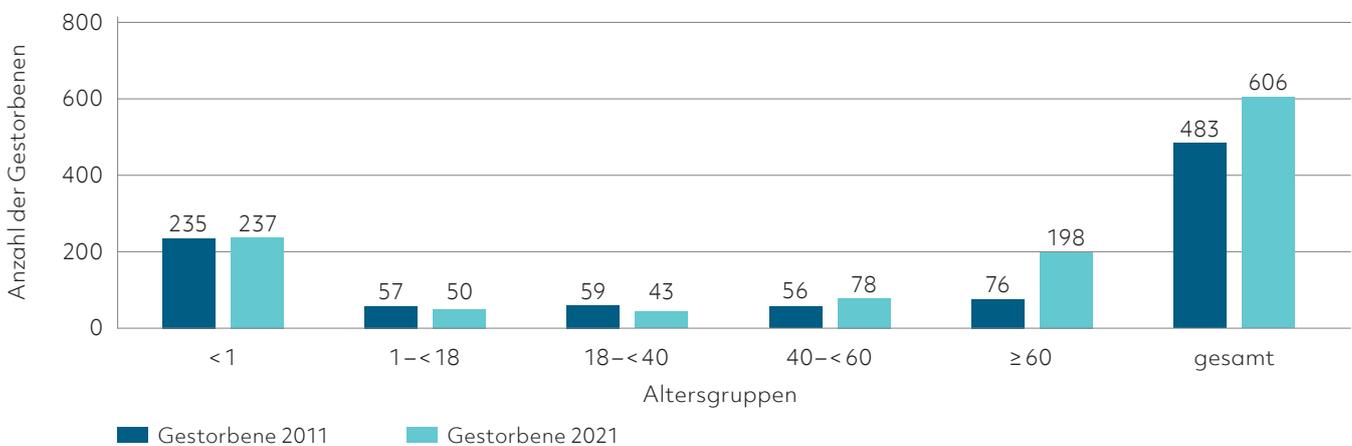
6.1.2 Angeborene Herzfehler: Mortalität

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate der angeborenen Fehlbildungen des Herz- Kreislaufsystems ist seit den 90er-Jahren laufend zurückgegangen. Sie bewegt sich seit 2011 zwischen 0,6 und 0,8 und hat damit ein konstant niedriges Niveau erreicht (Abbildung 6/2). Insbesondere in der Gruppe der Säuglinge und Kinder mit angeborenen Herzfehlern ist es bei in etwa gleichbleibender Morbidität in den vergangenen 30 Jahren zu einer Abnahme der Sterblichkeit gekommen. Dieser Rückgang ist ausgeprägter als bei anderen Herzerkrankungen. Die Ursache ist eine verbesserte Versorgung dieser Patienten in Diagnostik und Therapie (medikamentös, interventionell, herzchirurgisch und intensivmedizinisch). Seit dem Jahr 2011 bleiben die Mortalitätsraten unverändert und liegen bei beiden Geschlechtern in der gleichen, sehr niedrigen Größenordnung.

6.1.3 An Fehlbildungen des Herz-Kreislaufsystems Gestorbene (2011 auf 2021)

Über alle Altersgruppen bei angeborenen kardiovaskulären Fehlbildungen betrachtet, sank die Mortalität in den Altersgruppen 1 bis < 18 und 18 bis < 40 Jahren leicht, wohingegen die Mortalität bei den Erwachsenen ≥ 60 mit angeborenen Herzfehlern von 76 auf 198 Fälle anstieg (Abbildung 6/3). Dies verdeutlicht den Einfluss der stetig wachsenden Gruppe der Erwachsenen mit angeborenem Herzfehler, die noch in der frühen Ära der Kinderherzmedizin behandelt wurden und entsprechend eine höhere Spätmorbidität und -mortalität tragen als die jüngere Generation der EMAH-Patienten (Rückgang in der Altersgruppe der 18 bis unter 40-Jährigen um 27,1 %).

Todesfälle bei angeborenen kardiovaskulären Fehlbildungen – 2011 versus 2021



Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Abb. 6/3: Todesfälle bei angeborenen Fehlbildungen des Herz-Kreislaufsystems (ICD-10 Q20-Q28) im Vergleich der Jahre 2011 und 2021

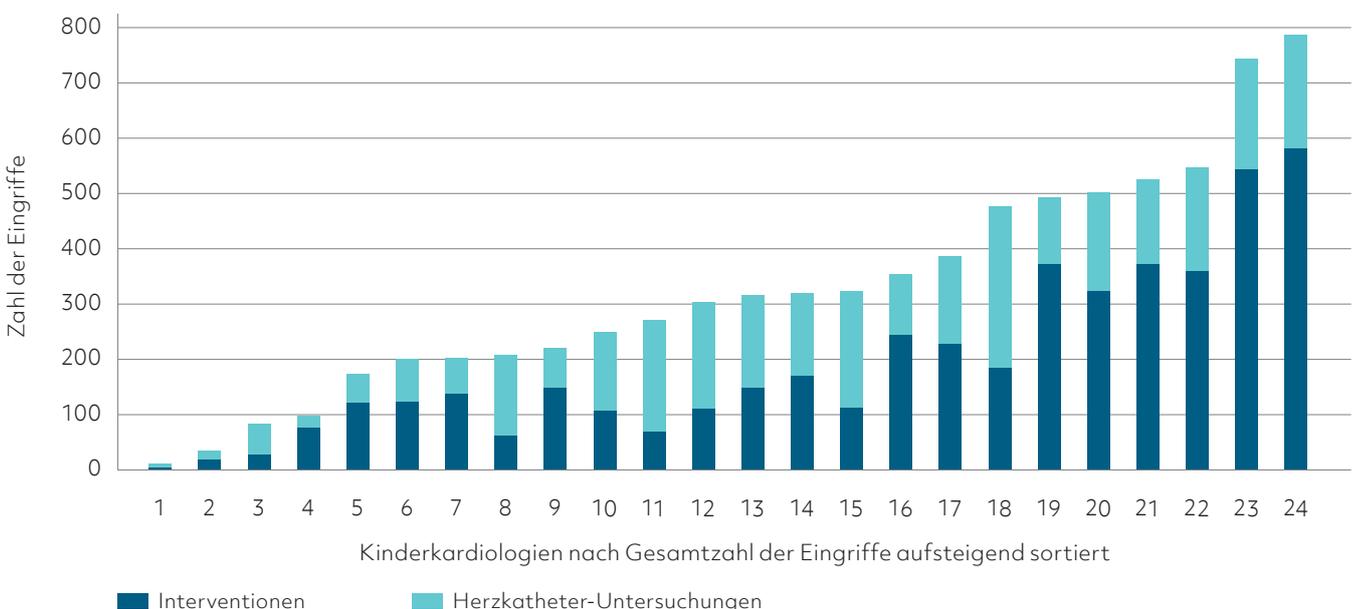
6.2 Kinderkardiologische Herzkatheter-Untersuchungen

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

In 24 Kliniken wurden 2021 in Deutschland insgesamt 7.829 Herzkatheter-Untersuchungen und Herzkatheter-Interventionen bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern durchgeführt. Abbildung 6/4 zeigt die interventionell arbeitenden kinder-kardiologischen Kliniken nach der Gesamtzahl der Eingriffe aufsteigend sortiert.

Im Vergleich zum Vorjahr ist die Zahl der Herzkatheter-Untersuchungen 2021 mit 7.829 Untersuchungen (2020: 8.805) in Deutschland um 11,1 % gesunken. Der Anteil der Herzkatheter-Interventionen ist von 2020 auf 2021 gesunken, ebenso die rein diagnostischen Herzkatheter-Untersuchungen bei Kindern. Möglicherweise liegt hier noch ein „COVID-Effekt“ mit der Verschiebung elektiver Untersuchungen vor. Der prozentuale Anteil der verschiedenen Katheter-Interventionen variiert stark. 4.673 (59,7%) der 7.829 Herzkatheter-Eingriffe waren nicht nur diagnostischer, sondern gezielt interventioneller Art. Hier reicht das Spektrum von der Ballondilatation der

Kinderkardiologische Kliniken 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 2022 und 2023 über erbrachte Leistungen 2021

Abb. 6/4: Zahl der diagnostischen und therapeutischen Katheteruntersuchungen bei angeborenen Herzfehlern in Deutschland aus dem Jahr 2021

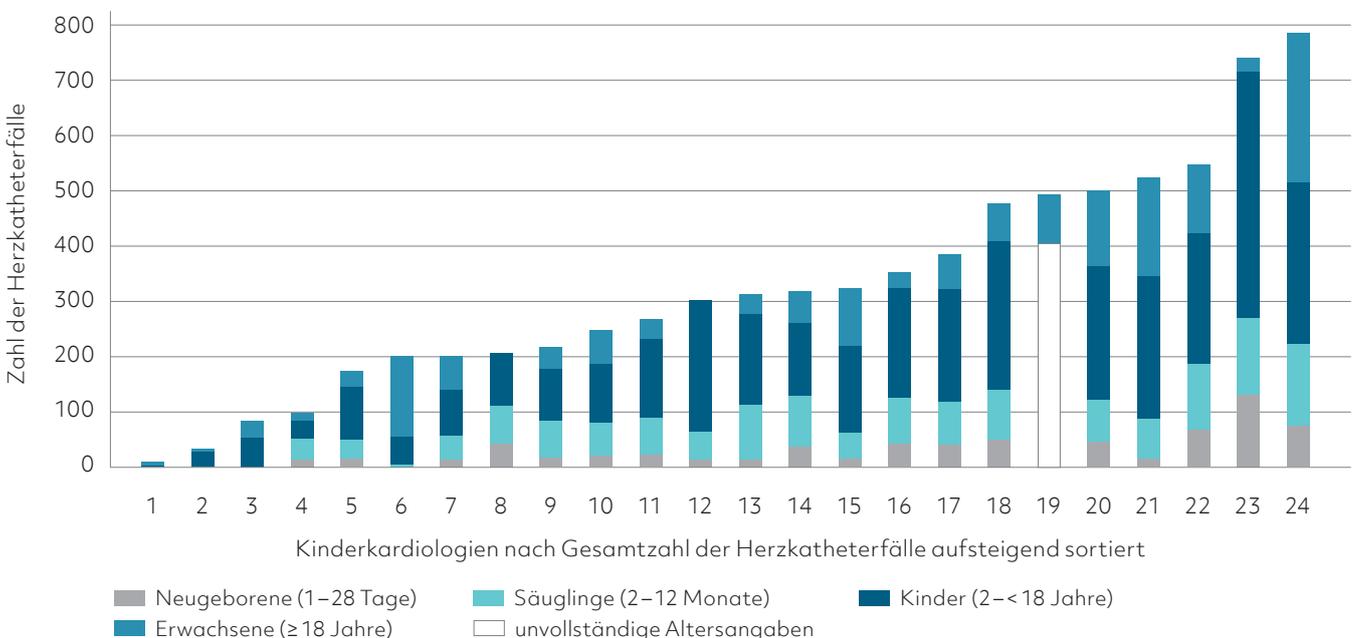
Herzklappen über den Duktusverschluss, den Vorhofseptumdefekt- (atrial septal defect – ASD) oder Ventrikelseptumdefekt- Verschluss (VSD) bis hin zur Stentimplantation in verschiedenste Gefäße und zur kathetergestützten Pulmonalklappenimplantation.

Die periprozedurale Sterblichkeit ist gering. Ein Kind starb nach diagnostischem Herzkatheter. Ein weiteres Kind starb innerhalb von 24 Stunden nach einer Herzkatheter-Intervention. Aufgeführt sind hier ebenfalls die Kinder, die nach Herzoperationen oder Reanimationen mit ECLS (Extracorporeal Life Support) eine diagnostische Herzkatheter-Untersuchung erhielten. Diese sind in der Regel nicht an den unmittelbaren Folgen der Herzkatheter-Untersuchung oder Katheterintervention verstorben, sondern die Katheterisierung erfolgte unter laufendem Kreislaufersatz, um die Option noch verbleibender Therapiemöglichkeiten auszuloten.

Altersverteilung der 7.829 herzkatheterisierten Patienten mit angeborenen Herzfehlern, für die Altersangaben vorlagen: 9,9 % der Herzkatheter-Untersuchungen erfolgten bei Patienten im 1. Lebensmonat, 19,5 % im 2.–12. Lebensmonat, 49,1 % zwischen dem 2. und 17. Lebensjahr und 21,5 % bei Erwachsenen (Abbildung 6/5). 84,2 % aller Herzkatheter-Untersuchungen wurden in den 15 größten Kliniken vorgenommen.

Drei Einrichtungen (von insgesamt 27 teilnehmenden) haben 2021 keine Herzkatheter-Intervention durchgeführt. Vier Einrichtungen führten im Jahr 2021 weniger als 150 und vier weniger als 100 Herzkatheter-Untersuchungen durch. Bei den Interventionen erfolgten 2021 in 12 Einrichtungen weniger als 150 und in sechs weniger als 100. Abbildung 6/6 zeigt die Altersverteilung der 4.673 Patienten mit Herzkatheter-Intervention.

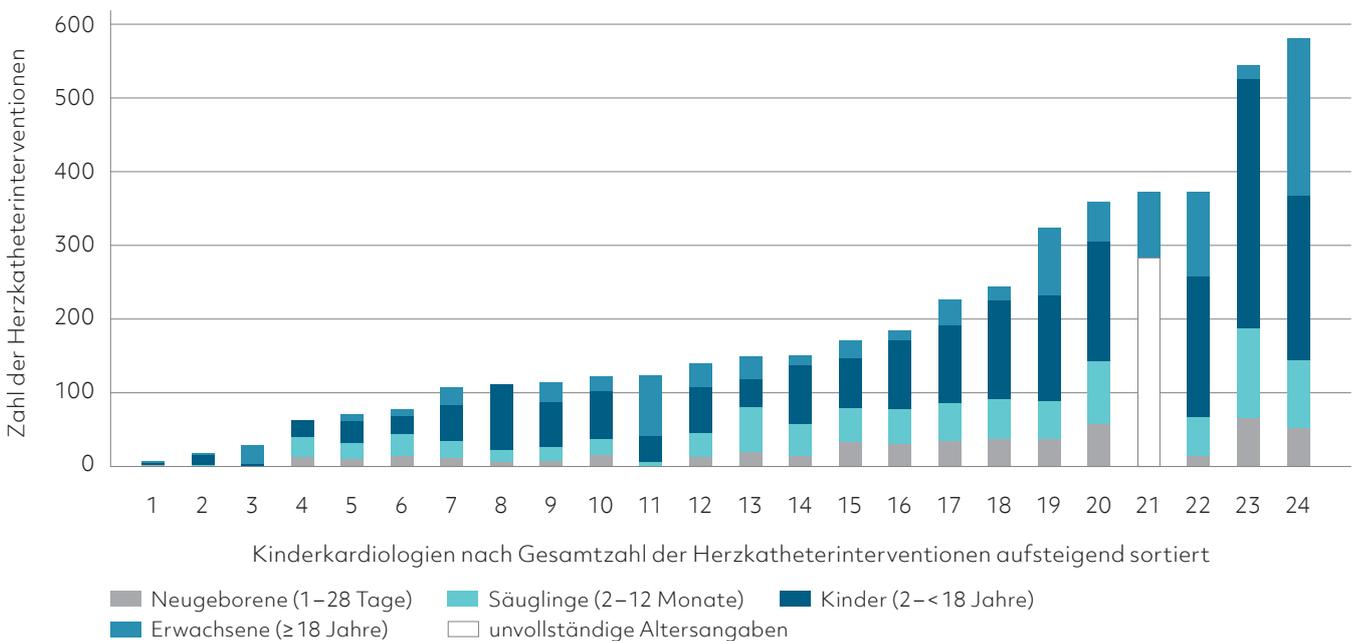
Kinderkardiologische Kliniken und Zahl der Herzkatheteruntersuchungen nach Patientenalter



Darstellung auf Grundlage der DGPK-Umfrage aus den Jahren 2022 und 2023 über erbrachte Leistungen 2021

Abb. 6/5: Zahl der Katheteruntersuchungen aus dem Jahr 2021 aufgeteilt nach Patientenalter

Kinderkardiologische Kliniken und Zahl der Herzkatheter-Interventionen nach Patientenalter



Darstellung auf Grundlage der DGPK-Umfrage aus den Jahren 2022 und 2023 über erbrachte Leistungen 2021

Abb. 6/6: Zahl der Herzkatheter-Interventionen aus dem Jahr 2021 aufgeteilt nach Patientenalter

6.3 Chirurgie angeborener Herzfehler im Kindes- und Erwachsenenalter – 2021

Aufgrund der Komplexität und Variabilität angeborener Herzfehler ist für den Bereich Kinderherzchirurgie langjährige spezialisierte herzchirurgische Erfahrung notwendig, um gemeinsam mit entsprechend erfahrenen Kinderkardiologen, pädiatrischen Kardioanästhesisten, speziell geschulten Kardiotechnikern und dem pädiatrisch kinderardiologisch versierten Pflegedienst den hohen Anforderungen des Fachgebiets gerecht zu werden. Kinderherzchirurgische Eingriffe unterscheiden sich wesentlich in der prä- und postoperativen Versorgung wie auch in den Operationstechniken von den herzchirurgischen Eingriffen bei erworbenen Herzerkrankungen im Erwachsenenalter. Bedingt durch die technischen Fortschritte und Weiterentwicklungen in der Herzchirurgie können heute bei der großen Mehrzahl komplexer angeborener Herzfehler frühzeitig Herzoperationen durchgeführt werden.

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

Im Jahr 2021 erfolgten 7.896 Operationen bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern. 5.535 dieser Eingriffe waren intrakardial und 2.361 Operationen erfolgten extrakardial, in der Regel an den großen Gefäßen. Die Tabelle 6/2 zeigt die Altersverteilung der 5.535 kardialen Eingriffe. Die Zahl ist seit einigen Jahren relativ konstant (5.569 Operationen im Jahr 2020).

Wie die Herzkatheter-Interventionen, so erfolgen auch Operationen bei angeborenen Herzfehlern in immer früherem Alter: 43,3% der HLM-Operationen und 76,0% der Operationen ohne HLM erfolgten im Neugeborenen- und Säuglingsalter (1.-12. Lebensmonat).

Kardiale Operationen angeborener Herzfehler nach Patientenalter

Altersgruppen	mit HLM		ohne HLM		Gesamt	
	Operationen absolut	Anteile in %	Operationen absolut	Anteile in %	Operationen absolut	Anteile in %
< 1 Jahr	2.009	43,3	676	76,0	2.685	48,5
1 – 17 Jahre	1.718	37,0	196	22,0	1.914	34,6
≥ 18 Jahre	918	19,8	18	2,0	936	16,9
Summe	4.645	100,0	890	100,0	5.535	100,0

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 2021

Extrakardiale Operationen nach Patientenalter

Altersgruppen	mit HLM		ohne HLM		Gesamt	
	Operationen absolut	Anteile in %	Operationen absolut	Anteile in %	Operationen absolut	Anteile in %
< 1 Jahr	21	38,9	1.359	58,9	1.380	58,4
1 – 17 Jahre	29	53,7	825	35,8	854	36,2
≥ 18 Jahre	4	7,4	123	5,3	127	5,4
Summe	54	100,0	2.307	100,0	2.361	100,0

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 2021

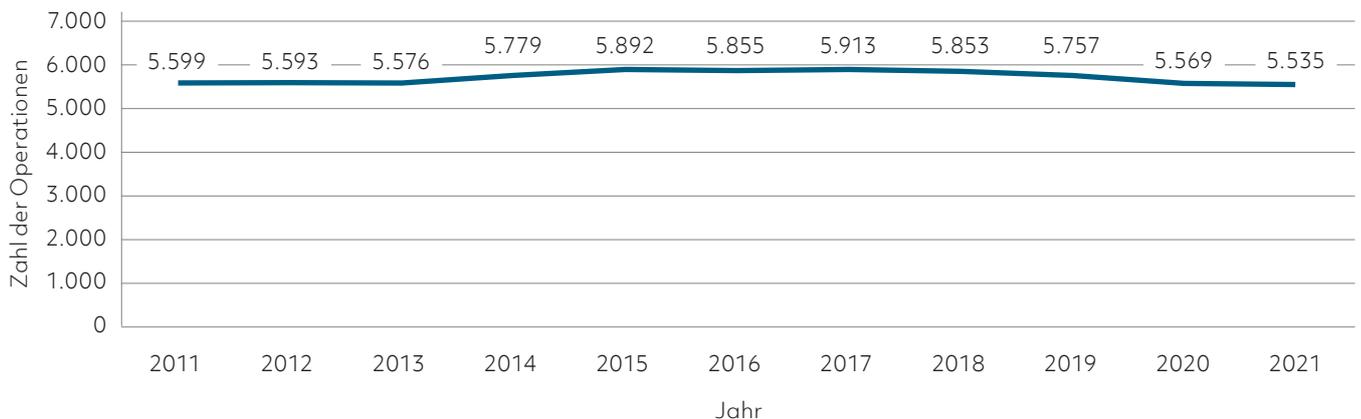
Tabelle 6/3 zeigt die Altersverteilung der 2.361 extrakardialen Operationen bei angeborenen Herzfehlern. Mehr als die Hälfte dieser Eingriffe erfolgten bei Neugeborenen und Säuglingen im ersten Lebensjahr. Darunter subsumieren sich Eingriffe wie z. B. die operativen Korrekturen der Aortenisthmusstenose, die Duktusligatur, das Banding der Pulmonalarterien, aber auch der sekundäre Thoraxverschluss nach komplexen Primäreingriffen. Zwei Prozent dieser Eingriffe erfolgten unter Einsatz der HLM.

Schon seit Anfang der 2000er-Jahre erheben die Fachgesellschaften der Kinderkardiologen (DGPK) und Herzchirurgen (DGTHG) wie auch Patientenvertreter, Selbsthilfegruppen und andere Institutionen des Gesundheitswesens die Forderung nach einer

Konzentration der Versorgung angeborener Herzfehler, beziehungsweise der Kinderherzchirurgie. Die Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) über Maßnahmen zur Qualitätssicherung der herzchirurgischen Versorgung bei Kindern und Jugendlichen gemäß § 137 Abs. 1 Nr. 2 SGB V (Richtlinie zur Kinderherzchirurgie) in der Fassung vom 18.2.2010 (letzte Änderung 3.12.2020) trägt dieser Forderung Rechnung.

Diese Richtlinie zur Kinderherzchirurgie des G-BA ist verbindlich und dient der Sicherung und Förderung der Qualität in der medizinischen Versorgung von Patienten mit angeborenen Herzfehlern und deren Folgezuständen. Sie legt Anforderungen an die Struktur- und Prozessqualität der stationären

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 2021

Versorgung dieser Kinder bei herzchirurgischen Eingriffen fest. Nach dieser G-BA-Richtlinie dürfen herzchirurgische Eingriffe bei herzkranken Kindern und Jugendlichen nur in Einrichtungen erbracht werden, die folgende Anforderungen erfüllen:

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

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

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

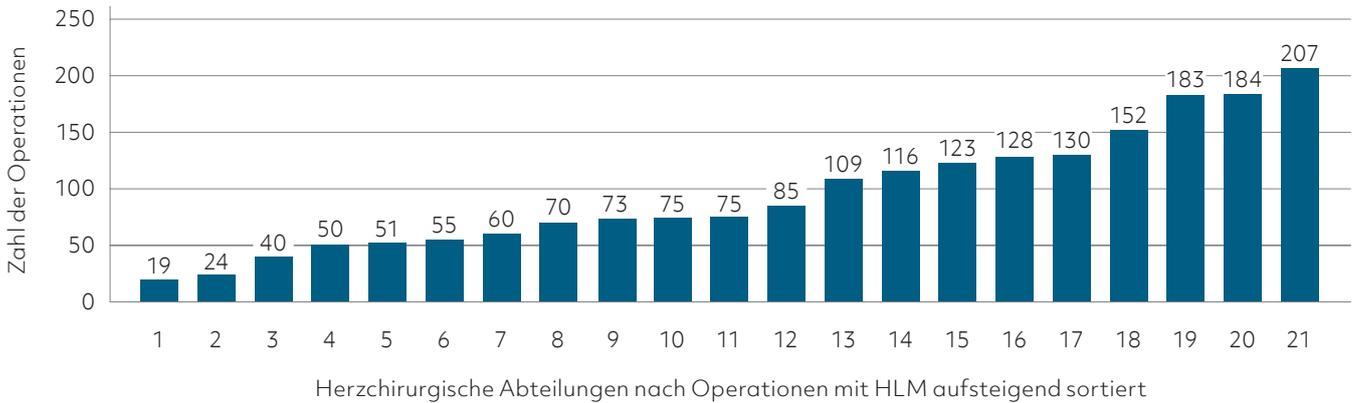
... einem pädiatrisch-kardiologisch ausgerüsteten Katheterlabor vor. Dieses muss in einem geschlossenen Gebäudekomplex in räumlicher Nähe zur Intensivereinheit und Pflegestation mit möglichst kurzen Transportwegen und -zeiten liegen.“

6.3.1 Operationen bei angeborenem Herzfehler – Leistungszahlen der einzelnen Einrichtungen

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

Im Jahr 2021 wurden 2.009 (2020: 2.061) Operationen bei Säuglingen mit AHF mit Herz-Lungen-Maschine in 21 (2020: 21) der 78 herzchirurgischen Fachabteilungen und Kliniken in Deutschland durchgeführt (Tabelle 6/2). Die Operationszahl variierte bei diesen Einrichtungen von 19 bis 207 Eingriffen pro Jahr (Abbildung 6/8). Davon wurden 88% (2020: 89%) der Operationen im Säuglingsalter in 15 der 21 (2020: 15 von 21) herzchirurgischen Kliniken vorgenommen. Weniger als 50 Herzoperationen mit HLM bei Säuglingen wurden in drei, 50 bis 100 Operationen in neun und mehr als 100 Operationen in neun Einrichtungen erbracht.

Operationen mit HLM im Neugeborenen- und Säuglingsalter



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

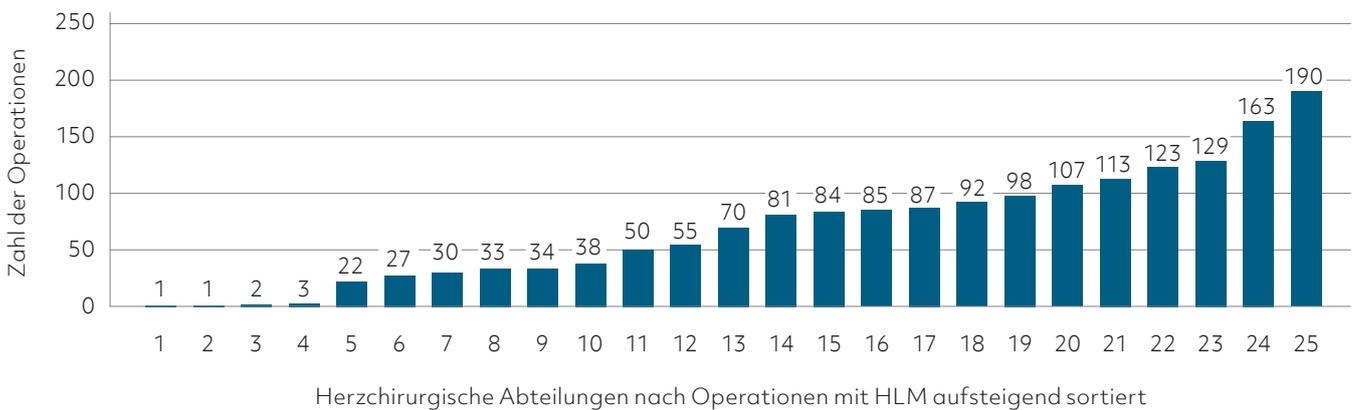
Abb. 6/8: Operationen bei Patienten mit angeborenem Herzfehler mit HLM im Neugeborenen- und Säuglingsalter aus dem Jahr 2021 (Leistungszahlen der einzelnen Kliniken)

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

Im Jahre 2021 wurden 1.718 (2020: 1.789) Operationen angeborener Herzfehler bei Kindern und Jugendlichen (Alter von 1 bis 17 Jahre) mithilfe der HLM in Deutschland (Tabelle 6/2) in insgesamt 25 (2020: 27) der 78 herzchirurgischen Kliniken

durchgeführt. Die Operationszahl variierte bei diesen Einrichtungen von 1 bis 190 (Abbildung 6/9). 89 % (2020: 88 %) dieser Herzoperationen wurden in den 15 herzchirurgischen Kliniken mit dem größten Volumen vorgenommen. Weniger als 50 Herzoperationen mit HLM wurden in zehn, 50 bis 100 Operationen in neun und mehr als 100 Herzoperationen in sechs herzchirurgischen Kliniken erbracht.

Operationen mit HLM bei Kindern/Jugendlichen



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 6/9: Operationen von Patienten mit angeborenem Herzfehler mit HLM bei Kindern und Jugendlichen von 1 – 17 Jahren aus dem Jahr 2021 (Leistungszahlen der einzelnen Kliniken)

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

Im Jahre 2021 wurden 918 (2020: 864) Operationen mit HLM bei Patienten mit AHF über 18 Jahre in insgesamt 66 (2020: 64) der 78 herzchirurgischen Kliniken durchgeführt (Tabelle 6/2). Die Operationszahl variierte bei diesen Einrichtungen zwischen 1 und 70 (Abbildung 6/10). 61 % (2020: 62 %) dieser Operationen wurden in den 15 volumenstärksten herzchirurgischen Kliniken 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 50 (2020: 50), 20 und mehr in 16 (2020: 14) herzchirurgischen Einrichtungen erbracht. Die Abbildung wurde nach Häufigkeit in den Einrichtungen sortiert.

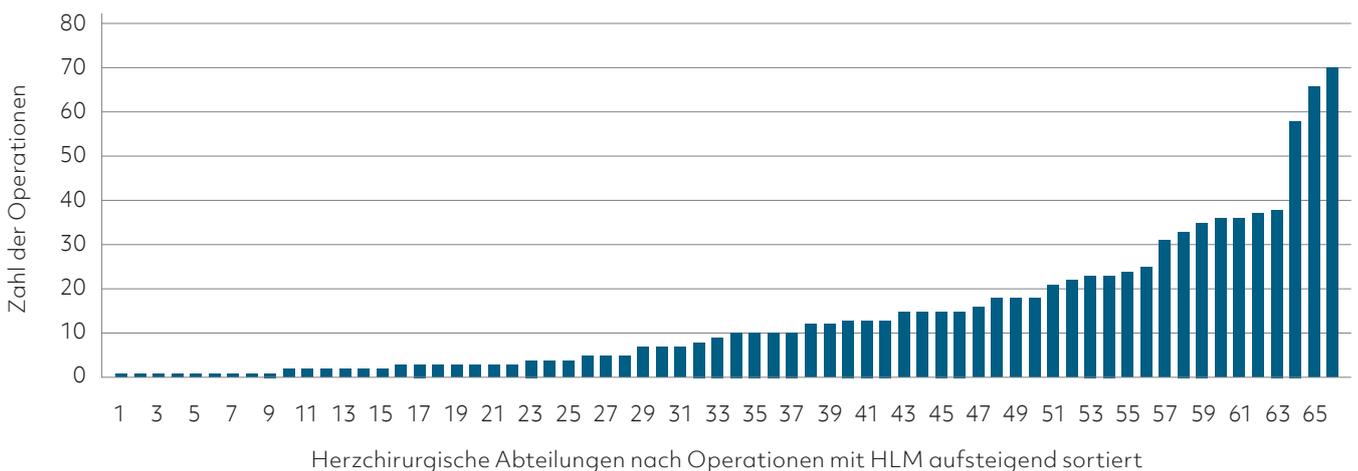
6.3.1.4 Alle Operationen angeborener Herzfehler mit HLM bei Kindern und Erwachsenen

Im Jahr 2021 haben 67 der 78 Kliniken für Herzchirurgie mindestens einen Patienten mit einem angeborenem Herzfehler operiert. 46 Einrichtungen hatten weniger als 50 Fälle und wurden in der Abbildung 6/11 nicht berücksichtigt. Die verbleibenden 21 Kliniken mit mehr als 50 HLM-Operationen bei angeborenem Herzfehlern sind in Abbildung 6/11 nach Volumen und Altersverteilung der Patienten (unter 1 Jahr, zwischen 1 und 17 und über 18 Jahre) aufgeführt.

80 % aller 4.645 Operationen angeborener Herzfehler mit HLM (Tabelle 6/2) wurden 2021 an 15 der insgesamt 67 herzchirurgischen Kliniken erbracht. In 21 Abteilungen dieser Häuser wurden Säuglinge operiert.

In den größten 15 Abteilungen wurden ferner 88 % (2020: 87 %) aller Neugeborenen und Säuglinge operiert, 88 % (2020: 86 %) der 1- bis 17-Jährigen und 48 % (2020: 48 %) der ab 18-Jährigen (Abbildung 6/11).

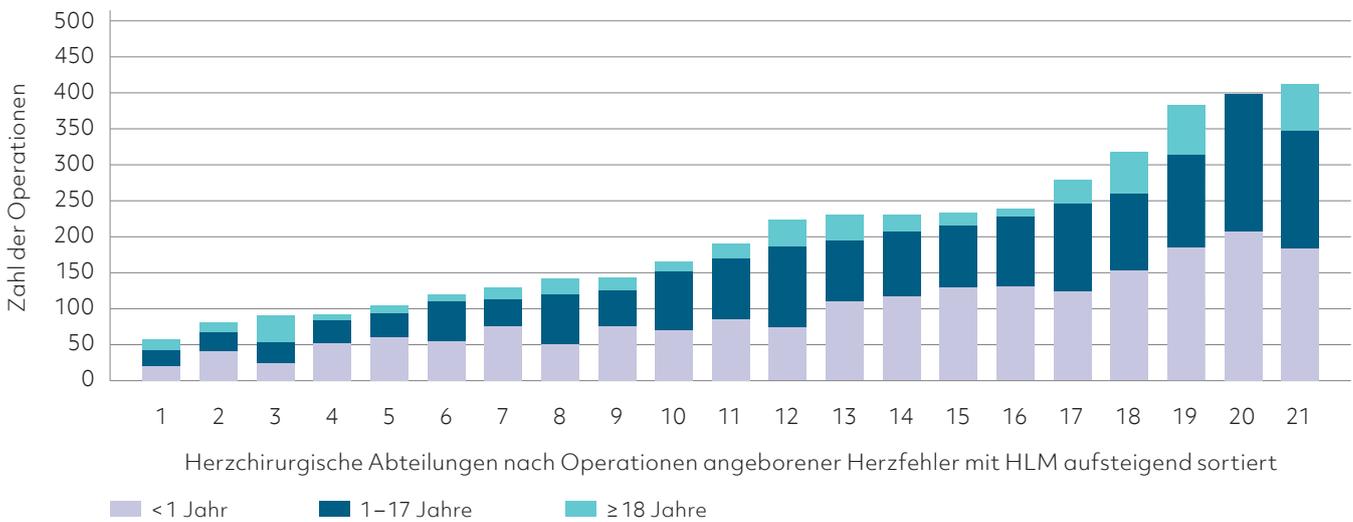
Operationen mit HLM bei Erwachsenen (EMAH)



Darstellung auf Grundlage von Daten der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 6/10: Operationen mit HLM bei Patienten mit angeborenem Herzfehler über 18 Jahren im Jahr 2021 (Leistungszahlen der einzelnen Kliniken)

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



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

Abb. 6/11: Operationen mit HLM bei Patienten (Kindern und Erwachsenen) mit angeborenem Herzfehler im Jahr 2021

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

92,5 % aller 5.535 Operationen angeborener Herzfehler mit und ohne HLM wurden 2021 in nur 21 der insgesamt 67 (2020: 66) herzchirurgischen

Kliniken erbracht. 46 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 48, 100 bis 200 in acht und mehr als 200 in elf herzchirurgischen Kliniken erbracht (siehe Abbildung 6/12).



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



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

Abb. 6/12: Alle kardialen Operationen mit und ohne HLM bei Patienten (Kindern und Erwachsenen) mit angeborenem Herzfehler im Jahr 2021

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

6.3.2 Operationen angeborener Herzfehler: Aufteilung nach Bundesländern

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

So wurde z.B. in NRW, dem bevölkerungsreichsten Bundesland, die Mehrzahl der Operationen (599 im 1. Lebensjahr und 502 ab dem 2. Lebensjahr) durchgeführt. Hier verteilen sich alle Herzoperationen auf 15 Kliniken, wobei 14 Kliniken auch Operationen bei angeborenen Herzfehlern vornehmen. Andererseits haben zum Beispiel die Herzzentren in Berlin und Leipzig neben den Einwohnern des eigenen Bundeslandes auch viele Patienten aus benachbarten Bundesländern behandelt, da es in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-

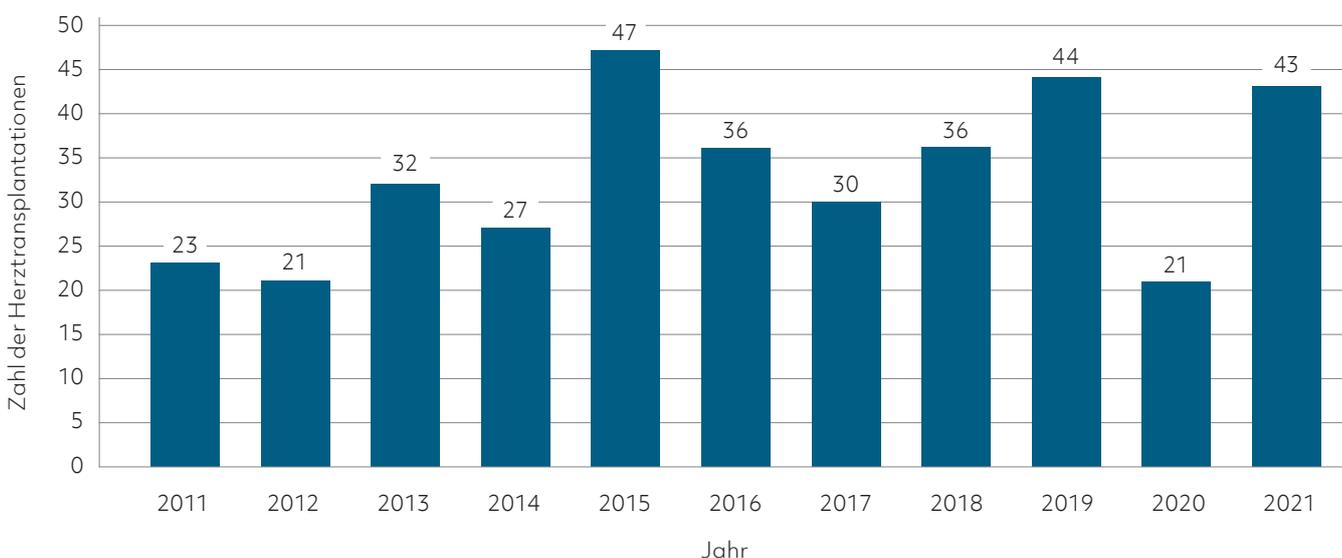
Anhalt und Thüringen keine weiteren Herzzentren für Säuglings-Herzoperationen gibt. In Baden-Württemberg sind die 652 Operationen (301 im 1. Lebensjahr und 246 ab dem 2. Lebensjahr) auf 9 Kliniken verteilt, von denen 4 kinderherzchirurgische Operationen anbieten.

6.3.3 Herztransplantation bei Kindern im Alter von 0 bis 15 Jahren

Zwischen 2011 und 2021 wurden in Deutschland 360 Kinder vor der Vollendung des 15. Lebensjahres herztransplantiert (Abbildung 6/13). Im Mittel waren das 32,7 Transplantationen pro Jahr mit einer Spannweite von 21 bis 47. Im Jahr 2021 betrug die Zahl 43 (2020: 21).

Alle Daten stammen von Eurotransplant (Leiden, NL) und von der Deutschen Stiftung für Organtransplantation (DSO). Da bei diesen beiden Organisationen Jugendliche ab dem 16. Lebensjahr zur Gruppe der Erwachsenen zählen, beziehen sich alle Daten auf Kinder von 0 bis 15 Jahren. Der Grund für diese Einteilung liegt in der Körpergröße, da bei einem Jugendlichen mit 16 Jahren meist ein Organ transplantiert werden kann, welches von einem Erwachsenen stammt.

Herztransplantation bei Kindern – 2011 bis 2021



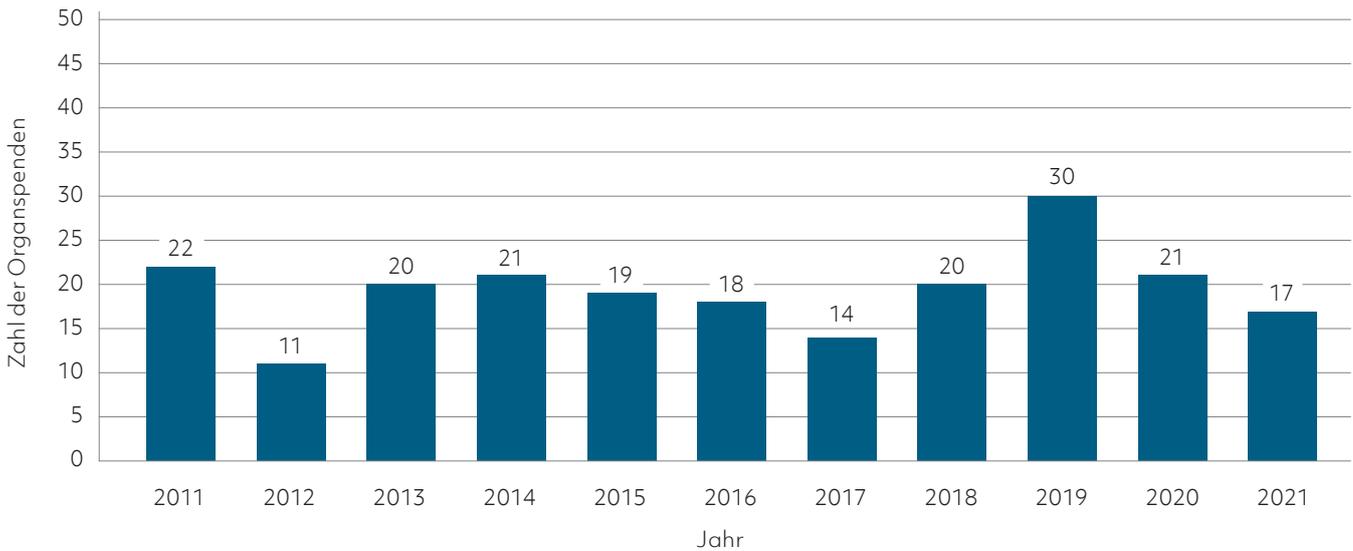
Darstellung auf Grundlage von Daten der DSO

Abb. 6/13: Zahl der Herztransplantationen bei Kindern im Alter von 0 bis 15 Jahren zwischen 2011 und 2021

Zwischen 2011 und 2021 wurden in Deutschland 213 Kinderherzen gespendet (Abbildung 6/14). Im Vergleich zur Zahl der in diesem Zeitraum transplantierten Herzen besteht hier eine Diskrepanz von 147 Herzen, sodass in den vergangenen 11 Jahren

die Zahl der Spender jeweils im Jahresdurchschnitt um 13,4 unter der Empfängerzahl lag. Die Zahl der zusätzlich aktiv angemeldeten Kinder auf der Warteliste in diesen elf Jahren lag zwischen 18 und 36, im Mittel bei 30 (Abbildung 6/15).

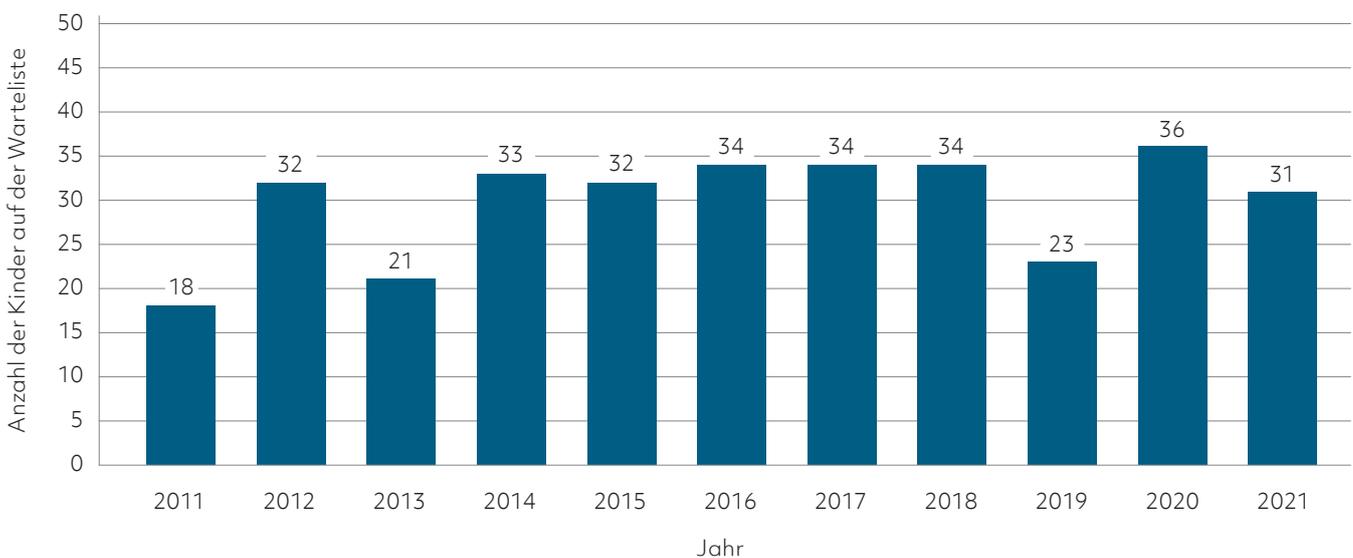
Von Kindern gespendete Herzen



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 2021. 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 2021

6.4 Nationales Register für angeborene Herzfehler

Im Nationalen Register für angeborene Herzfehler e. V. (<https://www.kompetenznetz-ahf.de/forscher/forschen-mit-uns/biobank-des-nationalen-registers/>) werden deutschlandweit Patienten mit angeborenen Herzfehlern erfasst. Die Patientendatenbank speichert Daten über Diagnosen, Krankheitsverlauf, Lebensqualität sowie Versorgungssituation der Betroffenen. Die Biomaterialbank dient als Basis für epidemiologische und genetische Forschung. Das Register ist ein Kernprojekt im Kompetenznetz Angeborene Herzfehler e. V.

Es leben in Deutschland schätzungsweise 300.000 Betroffene mit angeborenem Herzfehler. Mit zunehmendem Alter der Patienten können gesundheitliche und soziale Probleme entstehen. Bisher fehlen ausreichende Forschungsergebnisse über die Ursachen angeborener kardialer Malformationen und deren Langzeitverlauf.

Geringe Patientenzahlen in den einzelnen Herzzentren Deutschlands lassen monozentrische Studien mit aussagekräftigen Ergebnissen nicht zu. Durch die Erfassung möglichst aller Patienten im Register sollte sich diese Situation mittelfristig verbessern.

6.5 Nationale Qualitätssicherung angeborener Herzfehler

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

Die Daten dieser Maßnahme zur Qualitätssicherung der Therapie angeborener Herzfehler eröffnen

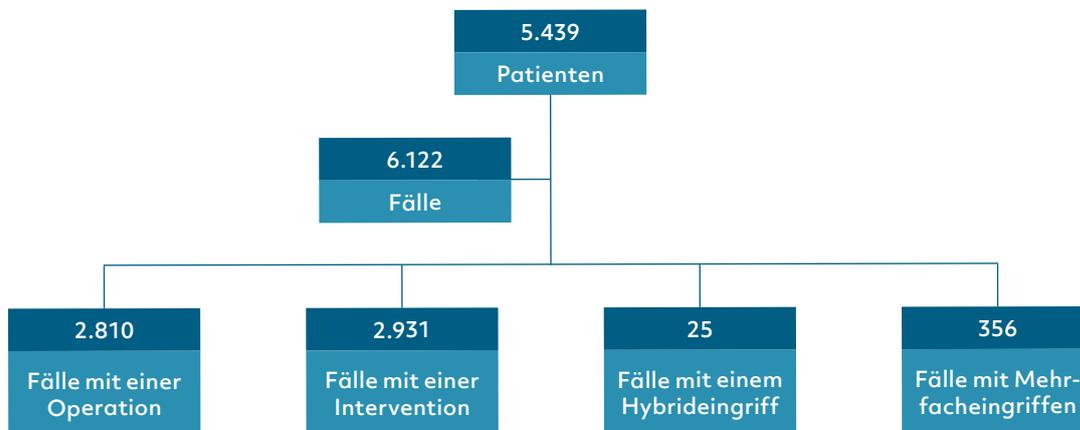
die Möglichkeit, kurz-, mittel- und langfristig den Nutzen und die Risiken der zur Verfügung stehenden Verfahren abzuwägen und Kriterien für den Einsatz der verschiedenen Behandlungsmethoden zu erarbeiten. Die Behandlung von Patienten mit angeborenen Herzfehlern muss stets in einer engen fachgebietsübergreifenden 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.

Der Jahresbericht 2022 enthält sowohl eine Übersicht als auch diverse Auswertungen zu Operationen und Katheterinterventionen bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern. Die Auswertung erfolgt mit geeigneten Risikoadjustierungsmodellen für Operationen und Interventionen. Zudem werden besondere Ereignisse in ihrem Schweregrad bewertet.

Verteilung der Fälle nach Eingriffskategorien



Darstellung auf Grundlage der Daten der nQS der DGPK und DGTHG, 2022

Abb. 6/16: Verteilung der im nQS erfassten Fälle (2021) nach Kategorie des Eingriffs

6.5.0.1 Patienten-, Fall- und Prozedurenzahlen

Im Jahr 2021 haben 22 Krankenhäuser an der nQS teilgenommen. Es wurden Daten von 5.439 Patienten erfasst, zu denen insgesamt 6.122 Fälle (= Krankenhausaufenthalte) und 7.168 Prozeduren (Operationen oder Interventionen) dokumentiert wurden.

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

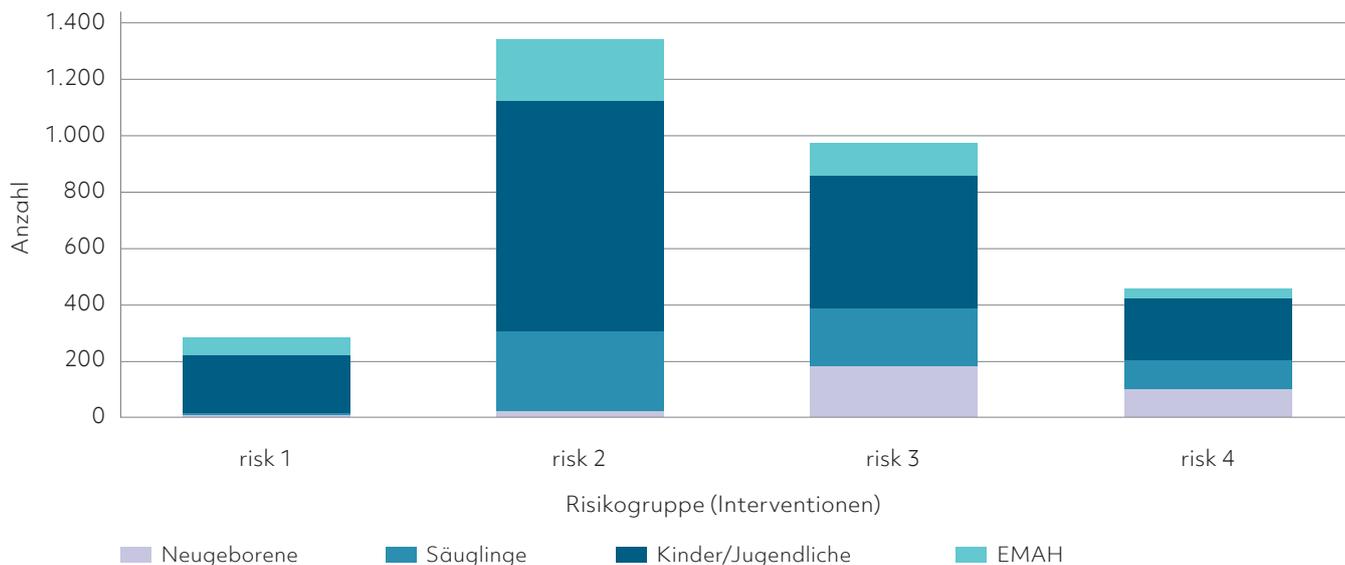
Bei 45,9% der Fälle erfolgte eine Herzoperation und bei 47,9% eine Intervention (Abbildung 6/16). Bei den übrigen 6,2% wurden sowohl operative als auch interventionelle Prozeduren durchgeführt, was die Komplexität der angeborenen Herzfehlbildungen und ihrer Behandlungsstrategien widerspiegelt.

6.5.1 Alle Fälle mit einer Intervention

6.5.1.1 Risikoverteilung der Interventionen in den Altersgruppen

Im Jahr 2021 wurden insgesamt 3.413 Prozeduren im Bereich der angeborenen Herzfehler durchgeführt (Abbildung 6/17). Davon wurde in 2.931 Fällen eine Intervention als alleinige geplante Prozedur durchgeführt. In der Mehrheit (56,9%) erfolgten die Prozeduren im Alter zwischen 2 und 17 Jahren und in den mittleren Risikogruppen. Beachtlich ist die hohe Risikoverteilung von 32,0% in der Gruppe der Neugeborenen (9,3% aller Interventionen). Dies zeigt zum einen den hohen Stellenwert der interventionellen Kinderkardiologie auch im jungen Säuglingsalter und spiegelt zum anderen die hohe Komplexität der Patienten mit angeborenen Herzfehlern wider.

Interventionen: Risikoverteilung in den verschiedenen Altersgruppen



Darstellung auf Grundlage der Daten der nQS der DGPK und DGTHG, 2022

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

risk 0: keine akute Zustandsänderung, risk 1: vorübergehende Zustandsänderung, nicht lebensbedrohlich, risk 2: potenziell gefährliche Zustandsänderung, wenn unbehandelt, risk 3: lebensbedrohliche Veränderungen mit möglichen Spätfolgen trotz Therapie, risk 4: Tod oder Not-OP einschließlich maximaler Intensivtherapie (gemäß internationalem Risikoscore³)

6.5.1.2 Ergebnisse – Alle Fälle mit einer Katheter-Intervention

Bei 2.730 der 2.931 Fälle mit einer Intervention (93,1 %) wurden keine Besonderheiten erfasst. In 15 Fällen (0,5 %) war eine komplikationsbedingte Folgeprozedur erforderlich. Die In-Hospital-Letalität betrug 0,4 % (12 Fälle), die 30-Tage-Letalität 0,7 %, die 90-Tage-Letalität 1,5 %. Die höchste risiko-adjustierte In-Hospital-Letalitätsrate zeigte sich erwartungsgemäß in der höchsten Risikogruppe 4 (2 von 343 Fällen: 0,6 %). Bezogen auf die Altersverteilung fand sich die höchste risiko-adjustierte In-Hospital-Letalitätsrate bei den Neugeborenen (3 von 151 Fällen: 2,0 %).

Die häufigsten unerwünschten Ereignisse (nach International Paediatric and Congenital Cardiac Code, IPCCC) waren: Materialprobleme während der Katheterisierung und Gefäßzugangprobleme sowie postprozedurale und prozedurbezogene Probleme. Die internationale Klassifikation³ bewertet die patientenbezogenen Folgen einer

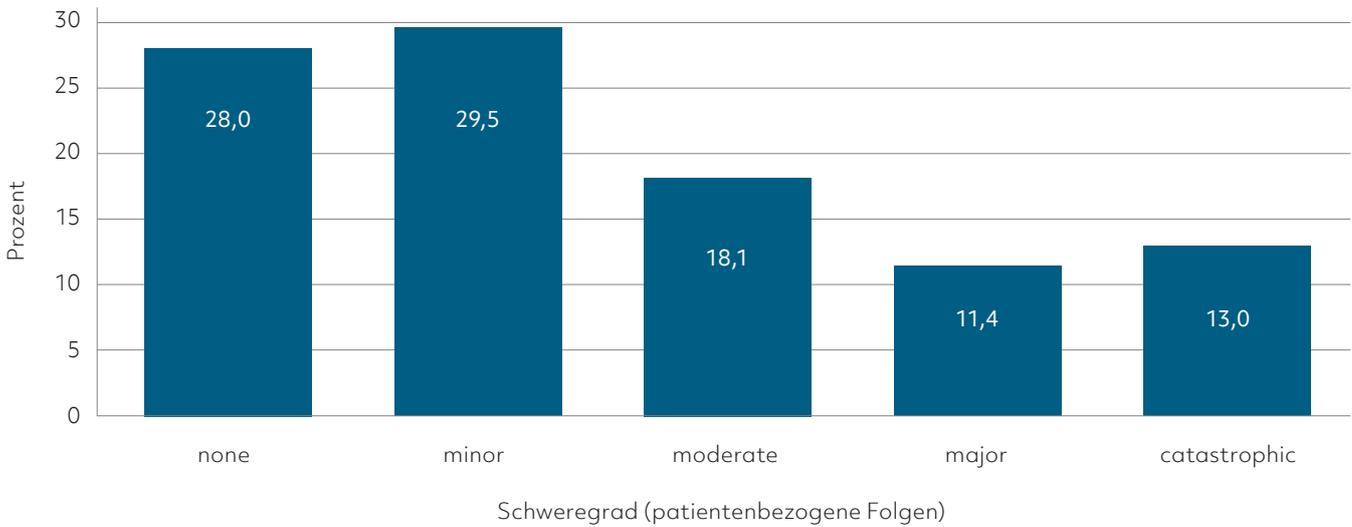
Besonderheit von none (ohne Folgen) bis catastrophic (mit Todesfolge, Notfall-Operation oder extrakorporaler Herz-Kreislaufunterstützung). Insgesamt wurden 201 Fälle mit Besonderheiten erfasst, deren Schweregrad bei 96,0 % der Fälle bewertet werden konnte (Abbildung 6/18).

6.5.2 Alle Fälle mit einer kardialen Operation

6.5.2.1 Risikoverteilung der Operationen in den verschiedenen Altersgruppen

Im Jahr 2021 wurden 3.721 Operationen im Bereich der angeborenen Herzfehler erfasst (Abbildung 6/19), bei insgesamt 2.810 Fällen wurde eine Operation als alleinige geplante Prozedur durchgeführt. Die meisten Operationen erfolgten in den beiden niedrigsten Risikogruppen STAT 1 und 2 (zusammen 54,0 %) (Abbildung 6/19). 36,1 % der operierten Neugeborenen sind in den beiden höchsten Risikogruppen STAT 4 und 5. 18,2 % aller Operationen lassen sich aktuell nicht in eine Risikogruppe einordnen.

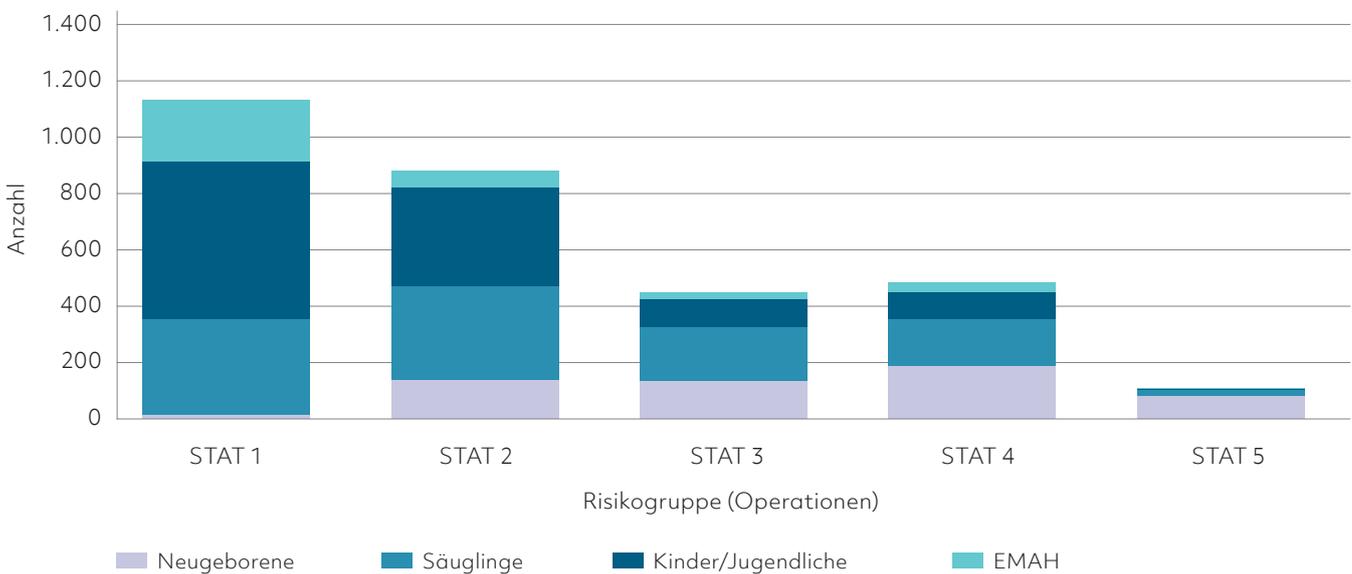
Bewertung des Schweregrades von Besonderheiten bei Fällen mit Interventionen



Darstellung auf Grundlage der Daten der nQS der DGPK und DGTHG, 2022

Abb. 6/18: Schweregrad-Verteilung der Besonderheiten bei Patienten mit Intervention (n = 193 von 2.931 Gesamt-Fällen mit einer Intervention). Die Prozent-Werte beziehen sich nur auf die erfassten Fälle, bei denen zudem der Schweregrad angegeben wurde.

Operationen: Risikoverteilung in den verschiedenen Altersgruppen



Darstellung auf Grundlage der Daten der nQS der DGPK und DGTHG, 2022

Abb. 6/19: Verteilung des Komplikationsrisikos der Operationen nach Altersgruppen (STAT 1 bezeichnet das niedrigste, STAT 5 das höchste Risiko für Komplikationen gemäß internationalem Risikoscore nach STS Report on Data Analyses of The Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Database 2014.^{4,5})

6.5.2.2 Ergebnisse – Alle Fälle mit einer Operation

Von 2.810 Fällen wurden bei 1.897 (67,5 %) keine Besonderheiten erfasst. Die fünf häufigsten Kategorien unerwünschter Ereignisse nach Operationen (IPCCC) waren: postprozedurale pulmonale Infektion, Arrhythmie, postprozedurale Kreislauf-Komplikation, elektiv offen belassenes Sternum. In 215 Fällen (7,7 %) erfolgte eine komplikationsbedingte Folgeprozedur. Die Krankenhaussterblichkeit betrug 55/2.810 (2,0%), die 30-Tage-Letalität 48/2.052 (2,3%), die 90-Tage-Letalität 67/1.772 (3,8%). Die höchste risikoadjustierte In-Hospital-Letalitätsrate lag erwartungsgemäß in der höchsten Risikogruppe STAT Mortality-Category 5 (14/74 = 18,9%). Bezogen auf die Altersverteilung fand sich die höchste risikoadjustierte In-Hospital-Letalitätsrate bei den Neugeborenen (30/383 = 7,8%), für die in der höchsten Risikogruppe 5 eine Letalitätsrate von 23,3% (14/60) bestand.

6.5.2.3 Bewertung des Schweregrades von Besonderheiten bei Fällen mit Operationen

Insgesamt wurden 913 Fälle mit Besonderheiten erfasst, deren Schweregrad bei 98,6% der Fälle

bewertet werden konnte. Von diesen wurden 67,4% als „minor complication“ und 31,2% als „major complication“ bewertet (major complication:⁵ Dialyse, neurologisches Defizit bei Entlassung, dauerhafter Schrittmacherbedarf, mechanische Kreislaufunterstützung, Zwerchfell-Lähmung, ungeplante Reoperation).

6.5.3 Zusammenfassung und Ausblick

Insgesamt konnten in den vergangenen Jahren im Rahmen der nationalen Qualitätssicherung angeborener Herzfehler stabile Zahlen erhoben werden. Es wurden bei 5.439 Patienten insgesamt 6.122 Fälle (= stationäre Aufenthalte) erfasst. Hierbei waren Operationen und Interventionen in etwa gleich häufig vertreten. Durch die enge Anlehnung an die Erhebung der Society of Thoracic Surgeons (STS) in den USA sowie der European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) und European Congenital Heart Surgeons Association (ECHSA) in Europa ist ein Vergleich mit den internationalen Ergebnissen herzchirurgischer Datenbanken möglich. Die Verwendung der Pseudonymisierung der Patientendaten mit einer lebenslang gleichbleibenden PID ermöglicht es in dieser Datenbank erstmalig, longitudinale Verläufe auszuwerten.

Literatur

- 1 Schwedler G et al. 2011. Frequency and spectrum of congenital heart defects among live births in Germany. A study of the competence network for congenital heart defects. *Clin Res Cardiol* 100:1111-7
- 2 MacMahon B et al. 1953. The incidence and life expectation of children with heart disease. *Br Heart J* 15:121-7
- 3 Bergersen L et al. 2011. Procedure-type risk categories for pediatric and congenital cardiac catheterization. *Circ Cardiovasc Interv* 4:188-94
- 4 O'Brien SM et al. 2009. An empirically based tool for analyzing mortality associated with congenital heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 138:1139-53
- 5 Jacobs JP et al. 2012. Variation in outcomes for risk-stratified pediatric cardiac surgical operations: an analysis of the STS congenital heart surgery database. *Ann Thorac Surg* 94:564-72

7. Kardiovaskuläre Rehabilitation

Für die DGPR: Prof. Dr. Heinz Völler (Rüdersdorf/Potsdam), PD Dr. Kurt Bestehorn (Zell);
Für den DRV Bund: Dr. Johannes Falk (Berlin), Dr. Susanne Weinbrenner (Berlin)

Für Patienten mit koronarer Herzkrankheit (KHK), Herzinsuffizienz, Klappenvitien und/oder psychologischer Komorbidität besteht in der S3-Leitlinie eine 1A-Empfehlung für die kardiologische Rehabilitation (KardReha). Eine Erhebung der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation sowie ein Datensatz der Deutschen Rentenversicherung (DRV) dokumentieren unter anderem therapeutische Maßnahmen sowie den Behandlungserfolg. Metaanalysen verdeutlichen die wissenschaftliche Basis der S3-Leitlinie und geben standardisierte Handlungsempfehlungen für die berufliche Wiedereingliederung.

Auch im Jahre 2021 hatte die COVID-19-Pandemie erhebliche Auswirkungen auf die Durchführung von Rehabilitationsmaßnahmen. Gleichzeitig wurden von einigen Rehabilitationseinrichtungen Programme zur Behandlung von Patienten mit Post-COVID-19-Syndrom entwickelt, über deren Effektivität erste wissenschaftliche Erkenntnisse vorliegen.

Die Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation (DGPR e.V.) hat 2021 zum achten Mal einrichtungs- und trägerübergreifend eine Erhebung über das Leistungsspektrum der kardiologischen Rehabilitation (KardReha) in Deutschland durchgeführt. An der Erhebung haben sich 63 von 93 angeschriebenen Rehabilitationskliniken (68%) sowie neun weitere Einrichtungen beteiligt und Daten von 97.100 Patienten zur Verfügung gestellt, die einen Überblick über die zur Rehabilitation führenden Diagnosen, Patientencharakteristika sowie über erbrachte Leistungen erlauben.

Wissenschaftlich stützt sich die KardReha dabei auf die auch jetzt in englischer Sprache erschienene S3-Leitlinie im deutschsprachigen Raum Europas.^{1,2} Demnach besteht für Patienten mit koronarer Herzkrankheit, Herzinsuffizienz, Klappenvitien und/oder psychologischer Komorbidität eine 1A-Empfehlung für die KardReha, da Mortalität und Rehospitalisierungen gesenkt und die Lebensqualität sowie depressive Symptome verbessert werden.

Auch wurde die Bedeutung der KardReha bezüglich der Sekundärprävention und bei der Behandlung von Patienten mit implantierten elektronischen Devices mit sieben veröffentlichten Positionspapieren der European Association of Preventive Cardiology (EAPC) unterstrichen.^{3,4,5}

7.1 Leistungsspektrum Kardiologischer Rehabilitationseinrichtungen

Für das Jahr 2021 wurden Daten von 97.100 Patienten (63,6 Jahre \pm 6,0 Jahre; 32,0% Frauen) von insgesamt 72 Rehabilitationseinrichtungen elektronisch übermittelt. Die Patientenzahlen pro Rehabilitationseinrichtung variierten dabei zwischen 74 und 4.159 Patienten, im Durchschnitt 1.428 (\pm 1.024; Median 1.163) Patienten. Bei Beginn der Maßnahme waren 49,7% der Patienten berufstätig (ein weiterer Anstieg gegenüber 2020 mit 45,6%). Der Anteil von Patienten in der Anschlussheilbehandlung/Anschlussrehabilitation (AHB/AR) ist im Vergleich zu 2020 mit jetzt 77,5% (n = 67.442) ähnlich hoch. Ambulante Rehabilitationsmaßnahmen wurden während der Pandemie lediglich in 1,9% durchgeführt. Demgegenüber konnten Nachsorgeprogramme der DRV (IRENA-Programm) in ähnlich hoher Zahl aufrechterhalten werden. Die Teilnahme an einer ambulanten Herzgruppe wurde bei mehr als jedem dritten Rehabilitanden organisiert (38,3%).

7.1.1 Rehabilitationsdiagnosen

Im Jahre 2021 wiesen weniger als 50% der Patienten (entspricht einer Abnahme um 5 %) eine koronare Herzerkrankung auf, die überwiegend katheterinterventionell revaskularisiert wurde (Tabelle 7/1). Auch war ein Rückgang der Klappenkorrekturen auf jetzt 24,2% zu verzeichnen, die in nahezu der Hälfte der Fälle katheterinterventionell versorgt wurden. Der Anteil von Patienten mit Vorhofflimmern als Hauptdiagnose ist im Vergleich zum Vorjahr (6,3%) auf jetzt 7,4% gestiegen. Der Anteil von Patienten mit einer Device-Therapie (ICD-/CRT-Implantation) und/oder antibradykarden Aggregaten ist mit 3,4% deutlich zurückgegangen. 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 = 172) oder nach Herztransplantation (n = 104) zu, wobei diese insgesamt eine untergeordnete Rolle spielen. Zu erwähnen sind noch Patienten mit Aortenerkrankungen (3,7%) sowie peripheren arteriellen Verschlusskrankheiten (4,5%) und Lungenarterienembolie (4,1%), wobei ihr Anteil im Vergleich zum Vorjahr konstant ist.

7.1.2 Kardiovaskuläre Risikofaktoren und Komorbiditäten

Bei den kardiovaskulären Risikofaktoren (Tabelle 7/2) und Komorbiditäten überwogen weiterhin

Diagnosen der Rehabilitanden

	Kliniken (n)	Patienten (gesamt)	Mittelwert	SD	Anteil an Patienten (%)
Akutes Koronarsyndrom	56	20.904	373	301	26,0
Koronare Bypass-Operation	50	10.103	202	257	13,9
Herzklappenoperation	50	4.935	99	111	6,7
Kombinierte Herz-Operation	26	2.084	80	129	6,2
Interventionelle Klappenkorrektur	53	8.855	167	206	11,3
Kardiomyopathie	53	3.848	73	140	5,0
Dekompensierte Herzinsuffizienz	51	2.832	56	91	3,6
Vorhofflimmern/-flattern	51	5.508	108	170	7,4
ICD- und/oder CRT-Implantation	46	2.305	50	67	3,4
periphere arterielle Verschlusskrankheit	52	3.391	65	86	4,5

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2021. SD = Standardabweichung (engl. Standard Deviation)

Tab. 7/1: Diagnosen der Rehabilitanden aus der DGPR-Umfrage 2021. Acht Kliniken haben zu den Diagnosen keine Angaben gemacht.

Risikofaktoren und Komorbiditäten der Rehabilitanden

	Kliniken (n)	Patienten (gesamt)	Mittelwert	SD	Anteil an Patienten (%)
Risikofaktoren					
Diabetes mellitus Typ (1/2)	49	11.939	244	230	16,5
Arterielle Hypertonie	49	31.412	641	500	43,3
Fettstoffwechselstörung	45	22.712	505	390	35,4
Adipositas	46	11.109	242	251	15,7
Rauchen	33	8.244	250	244	19,6
Psychosoziale Erkrankungen/ Belastungen	43	5.637	131	255	8,3
Komorbiditäten					
Zerebraler Insult	45	3.757	83	124	5,5
COPD	45	4.898	109	106	7,3
Chronische Niereninsuffizienz	42	5.358	128	144	8,9
Muskuloskelettale Erkrankungen	38	9.991	263	422	16,9

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2021. SD = Standardabweichung (engl. Standard Deviation)

Tab. 7/2: Risikofaktoren und Komorbiditäten in der DGPR-Umfrage 2021

die arterielle Hypertonie und die Fettstoffwechselstörungen, wobei mit 43,3% sowie 35,4% gleichermaßen ein Rückgang zu verzeichnen ist. Dies trifft auch für Patienten mit Diabetes mellitus (16,5% gegenüber 20,1% im Vorjahr) und Adipositas (15,7% im Vergleich zu 16,5% im Vorjahr) zu. Der Anteil der Raucher ist auf 19,6% gestiegen. Bei den Komorbiditäten haben die muskuloskelettalen Erkrankungen mit jetzt 16,9% (im Vorjahr 12,9%) weiterhin zugenommen. Dies trifft auch für die psychischen Belastungen mit 8,3% (2020: 6,8%) zu. Auch ist der Anteil von Patienten nach zerebralem Insult (5,5%) gestiegen, der Anteil von Patienten mit COPD (7,3%) sowie mit bestehender Nierenfunktionsstörung (8,9%) ist konstant.

7.1.3 Interdisziplinarität und multimodaler Therapie-Ansatz

Von den therapeutischen Maßnahmen in der KardReha (Tabelle 7/3) überwogen mit großem Abstand die Anwendungen „Gymnastik“ und „monitorüberwachtes Ergometertraining“, die mit 6,6 bzw. 6,2 Einheiten pro Aufenthalt deutlich weniger (im Vorjahr 9,7 bzw. 7,3 Einheiten) eingesetzt werden. Ergänzt wurde das Ausdauertraining durch „Wandern im Terrain“ (Nordic Walking) mit 3,3 Maßnahmen pro Aufenthalt pro Patient sowie „medizinische Trainingstherapie“ (MTT) und „Physiotherapie“ mit 4,0 bzw. 4,3 Maßnahmen pro Aufenthalt pro Patient.

Therapeutische Maßnahmen in der Rehabilitation

	Kliniken (n)	Maßnahme (gesamt)	Mittelwert	SD	Maßnahmen pro Aufenthalt pro Patient
Monitorüberwachtes Ergometer-Training	57 (11) [0]	503.908	8.840	7.559	6,2
Terraintraining/„Nordic Walking“	53 (12) [3]	258.491	4.877	6.056	3,3
Dynamisches Krafttraining (MTT)	52 (12) [4]	305.662	5.878	5.689	4,0
Gymnastik	53 (15) [0]	496.631	9.370	8.387	6,6
Physiotherapie	52 (14) [2]	322.640	6.205	10.084	4,3

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2021

Tab. 7/3: Therapeutische Maßnahmen in der DGPR-Umfrage 2021. In runden Klammern wird die Anzahl der Kliniken, die die Maßnahme zwar anbieten, die Anzahl aber nicht nennen können dargestellt, in eckigen Klammern die Anzahl der Kliniken, die die Maßnahme nicht anbieten. Eine Einrichtung hat die Frage komplett nicht beantwortet.

Die Interdisziplinarität und damit der multimodale Ansatz mit Beratung und Visiten in der KardReha in Deutschland bleibt eindrucksvoll (Tabelle 7/4). Dem bio-psycho-sozialen Modell der International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) folgend, wurde durch die erweiterte kardiologische sowie psychologische und sozialmedizinische Diagnostik und Therapie besonders Rechnung getragen. Die Anzahl der diesbezüglich dokumentierten Maßnahmen ist konstant.

Zusätzlich ist auf den edukativen Aspekt der KardReha in der Tabelle 7/5 hinzuweisen. Vorträge und Seminare zur Gesundheitserziehung werden zielgruppenspezifisch eingesetzt (in Abhängigkeit von Risikofaktorenlast und Alter der Patienten), wodurch die hohe Standardabweichung zu erklären ist. Während der KardReha wird das Krankheitsverständnis, zum Beispiel für die Herzinsuffizienz erhöht, sodass zukünftige Rehospitalisierungen in ihrer Anzahl reduziert werden können. Herzinsuffizienz-Schulungen werden bereits von jeder zweiten Rehabilitationsklinik angeboten.

Beratung und Visiten in der Rehabilitation

	Kliniken (n)	Maßnahme (gesamt)	Mittelwert	SD	Maßnahmen pro Aufenthalt pro Patient
Psychologische Gruppengespräche	49 (14) [5]	56.877	1.161	1.278	0,8
Psychologische Einzelgespräche	52 (14) [2]	37.175	715	677	0,5
Entspannung	55 (13) [0]	133.840	2.433	2.263	1,7
Sozialberatung	55 (13) [0]	69.652	1.266	1.074	0,9
Arztvisiten	51 (17) [0]	203.361	3.987	3.479	2,8
Pflegevisiten/Wund-Management	44 (24) [0]	111.724	2.539	5.129	1,6

Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2021

Tab. 7/4: Art der Beratung und Visiten in der DGPR-Umfrage 2021. 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) [0]	343.983	6.615	7.802	4,6
Herzinsuffizienzschulung	41 (21) [6]	14.381	351	396	0,2
Diätlehrküche	37 (15) [16]	13.009	352	582	0,2
Diabetesberatung	48 (19) [1]	23.297	485	731	0,3 ¹
INR-Selbstmanagement	37 (17) [14]	5.035	136	357	0,08
Tabakentwöhnung	50 (15) [3]	19.602	392	296	0,3 ²

¹ Diabetesberatungen pro Diabetespatient: 1,9 ² Tabakentwöhnungen pro Raucher: 1,5
Darstellung auf Grundlage der DGPR-Umfrage 2021

Tab. 7/5: Schulungen und Vorträge für Rehabilitanden in der DGPR-Umfrage 2021. 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.

7.2 Der sozialmedizinische Verlauf nach kardiologischer Rehabilitation

Im Sinne der Ziele der KardReha stellt die berufliche (Wieder-)Eingliederung der Rehabilitanden ein wesentliches Behandlungsergebnis einer medizinischen Rehabilitationsmaßnahme in Trägerschaft der Rentenversicherung (DRV) dar. Der Sozialmedizinische Verlauf (SMV) wird zukünftig als weiterer vollwertiger Qualitätsindikator in der KardReha in das Qualitätssicherungssystem der DRV aufgenommen. Damit steht in absehbarer Zukunft neben der Rehabilitandenbefragung ein weiterer objektiver Indikator für die Bewertung der Ergebnisqualität zur Verfügung. Dieser lässt durch ein aufwendiges Adjustierungsverfahren Rückschlüsse auf die Güte der erbrachten Rehabilitation sowie einen Vergleich der Einrichtungen in der Vergleichsgruppe zu. Die Operationalisierung des SMV erfolgt über die ermittelten versicherungspflichtigen Beschäftigungstage.

7.2.1 Datengrundlage

Auswertungen zum SMV erfolgen aus den Routinedaten der DRV. Grundlage der Auswertung ist insbesondere die Verlaufserhebung der Reha-

Statistik-Datenbasis (RSD) der DRV. Die Verlaufserhebung verfügt über ein Zeitfenster von acht Jahren. Darin enthalten sind soziodemografische Merkmale, Merkmale zur Erwerbstätigkeit, krankheits- und versorgungsbezogene Merkmale sowie Merkmale zu Renten. Ergänzend fließen Daten des Bundesamtes für Bau-, Stadt- und Raumforschung in die Auswertungen mit ein, da unter anderem auch der regionale Arbeitsmarkt Einfluss auf den Beschäftigungsgrad hat. Im Nachfolgenden werden die Ergebnisse des Berichts zum SMV mit der Datengrundlage (Jahr der KardReha) 2019 (erstes Jahr nach Reha) und 2018 (zweites Jahr nach Reha) für die Gesamtheit der Vergleichsgruppe (Kardiologie) ausgewertet. Das Auswertungsjahr war das Jahr 2020, von dem aus zurückgeblickt wird.

Insgesamt wurden für das Jahr 2019 54.067 Rehabilitanden aus 138 Fachabteilungen eingeschlossen und aus 2018 48.301 Rehabilitanden aus 131 Fachabteilungen. Bezüglich der soziodemografischen Daten werden hier aufgrund nicht relevanter Unterschiede zwischen den Auswertungsjahren die Daten aus 2019 repräsentativ dargestellt (vergleiche hierzu auch Daten aus dem Herzbericht 2020).

Sozialmedizinischer Verlauf

	Reha in 2019 (1. Jahr)		Reha in 2018 (2. Jahr)	
Anzahl der Fachabteilungen	138		131	
Anzahl der ausgewerteten Rehabilitationen (gesamt)	54.067	100 %	48.301	100 %
Im Erwerbsleben verblieben	47.168	87,2 %	36.853	76,3 %
Im Auswertungszeitraum aus dem Erwerbsleben ausgeschieden				
Erwerbsminderungsrenten (EM-Rente)	2.262	4,2 %	3.232	6,7 %
Altersrenten	4.550	8,4 %	8.132	16,8 %
Verstorben	87	0,2 %	84	0,2 %
Ausgeschieden aus dem Erwerbsleben	6.899	12,8 %	11.448	23,7 %

Darstellung auf Grundlage der Verlaufserhebung der RSD der DRV

Tab. 7/6: Zusammenfassende Ergebnisse des sozialmedizinischen Verlaufs im 1. und 2. Jahr nach der medizinischen Rehabilitation. Die Daten wurden im Jahr 2020 ausgewertet.

7.2.2 Ergebnisse in der KardReha

In der Auswertung der Daten zum 1. Jahr betrug der Anteil an Männern beim Geschlechterverhältnis 77,6%, das mittlere Alter betrug 55 Jahre. 70,3% der Rehabilitanden waren verheiratet. Arbeitsunfähigkeitszeiten vor der Reha lagen überwiegend unter 3 Monate (71%), lediglich 9,6% hatten Arbeitsunfähigkeitszeiten über 6 Monaten. 3,3% der Rehabilitanden waren bei Reha-Beginn arbeitslos. Der Anteil an Anschlussrehabilitationen ist in der KardReha typischerweise hoch (68%). Insgesamt wurden 12,4% der Leistungen ganztägig ambulant durchgeführt. Diagnosen waren in 58% die Koronare Herzkrankheit und in 16% andere Herzkrankheiten (z.B. Klappenvitien, Herzinsuffizienz, Lungenarterienembolien, Aortenerkrankungen u.a.), weitere häufige Diagnosen waren Hypertonie (5%) und weitere I-Diagnosen (z.B. periphere Gefäßerkrankungen).

Die Analyse des SMV ergab eine hohe Quote an Rehabilitanden, die im 1. und im 2. Jahr nach der KardReha im Erwerbsleben verblieben sind. Im ersten Jahr waren es 87,2% und im zweiten Jahr

76,3%. Die Unterschiede ergeben sich insbesondere bezüglich der aus dem Erwerbsleben Ausgeschiedenen. Diese Rate betrug für Rehabilitanden nach einem Jahr 12,8% und nach zwei Jahren 23,7%. Insbesondere schlug hier die Abwanderung in die Altersrente wesentlich zu Buche. Setzt man die beiden beobachteten Jahre ins Verhältnis, so war eine Verdopplung der Altersrenten im zweiten Jahr zu verzeichnen (8,4% im ersten Jahr, 16,8% im zweiten Jahr (Tabelle 7/6).

Die sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungstage im 1. bzw. 2. Jahr nach der medizinischen Rehabilitation dienen als Operationalisierung des Erwerbsstatus und sind daher zukünftig die Zielgröße des Qualitätsindikators SMV. Eine Unterscheidung zwischen Voll- und Teilzeitarbeit erfolgt dabei nicht. Anhand der mittleren Beschäftigungstage ergaben sich für die in Beschäftigung verbliebenen Rehabilitanden knapp 253 von 365 Tagen im ersten und knapp 260 von 365 Tagen im zweiten Jahr. Bezogen auf die Erwerbsfähigen ist also ein Zuwachs an Beschäftigungszeiten im zweiten Jahr nach Rehabilitation zu beobachten.

7.2.3 SMV als Qualitätsindikator im Einrichtungsvergleich

Um einen fairen Vergleich zwischen den Reha-Fachabteilungen zu gewährleisten, ist eine Adjustierung erforderlich. Durch die Adjustierung werden die unterschiedlichen Voraussetzungen der Fachabteilungen bezüglich der Merkmale der Rehabilitanden mathematisch kontrolliert. Dabei wird regressionsanalytisch für jede QS-Vergleichsgruppe (z. B. Kardiologie, Orthopädie) berechnet, wie bestimmte Merkmale (z. B. die Berufsbildung, Diagnoseuntergruppe, Antrag auf Erwerbsminderungsrente, AHB oder der Beschäftigungsstatus der Rehabilitanden vor Rehabilitation) mit dem sozialmedizinischen Verlauf nach Rehabilitation (in Form der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungstage) zusammenhängen.⁶ Eine Übersicht der berücksichtigten Diagnoseuntergruppen, Komorbiditäten und Zusatzmerkmalen in den verschiedenen QS-Vergleichsgruppen finden Sie auf den Internetseiten der Reha-Qualitätssicherung der Deutschen Rentenversicherung.⁷ Die sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungstage sind die

Zielgröße der Adjustierungsmodelle und somit Grundlage für die Berechnung der Qualitätspunkte. Die beobachteten Beschäftigungstage werden anhand von 365 Tagen normiert (ermittelte Beschäftigungstage geteilt durch 365 mal 100). Es ergibt sich ein fachabteilungsübergreifend vergleichbarer Qualitätspunktwert zwischen 0 und 100. Für den hier dargestellten Mittelwert der Vergleichsgruppe Kardiologie ergeben sich so aus den beobachteten Beschäftigungstagen von knapp 253 Tagen im ersten und knapp 260 Tagen im zweiten Jahr Qualitätspunkte von 69 bzw. 71 (Tabelle 7/7). Zur Berechnung der adjustierten Beschäftigungstage wird die im Rahmen der Adjustierung errechnete Differenz zwischen erwarteten und beobachteten Beschäftigungstagen zum Mittelwert der Vergleichsgruppe hinzuaddiert. So wird für eine Fachabteilung ein individueller Punktwert ermittelt, welcher bezüglich der einflussnehmenden Variablen kontrolliert ist und der so einen Vergleich innerhalb der Vergleichsgruppe zulässt. Die Einführung als Qualitätsindikator in die qualitätsorientierte Reha-Einrichtungsauswahl ist nach einer entsprechenden Pilotphase für 2024 vorgesehen.

Mittlere Beschäftigungstage

	Jahr der Reha	Fachabteilungen in QS-Vergleichsgruppe	Rehabilitationen in QS-Vergleichsgruppe	Mittlere Beschäftigungstage	Qualitätspunkte (Mittelwert der Vergleichsgruppe)
Jahr 1	2019	138	54.067	253,34	69,42
Jahr 2	2018	131	48.301	260,17	71,22

Darstellung auf Grundlage der Verlaufserhebung der RSD der DRV

Tab. 7/7: Mittlere Beschäftigungstage bei den im Erwerbsleben Verbliebenen und entsprechende Qualitätspunkte (= Mittelwert der Vergleichsgruppe)

Literatur

- 1 Rauch B et al. 2021. On Behalf Of The Cardiac Rehabilitation Guideline Group. Cardiac Rehabilitation in German Speaking Countries of Europe-Evidence-Based Guidelines from Germany, Austria and Switzerland LLKardReha-DACH-Part 1. *J Clin Med.* 2021;10(10):2192
- 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):3071
- 3 Pedretti RFE et al. 2021. Comprehensive multicomponent cardiac rehabilitation in cardiac implantable electronic devices recipients: a consensus document from the European Association of Preventive Cardiology (EAPC; Secondary prevention and rehabilitation section) and European Heart Rhythm Association (EHRA). *Eur J Prev Cardiol.* 2021;28(15):1736-1752.
- 4 Ambrosetti M et al. 2020. Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation: From knowledge to implementation. 2020 update. A position paper from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol.* 2020;28(5):460-495.
- 5 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;27:1756-1774.
- 6 Leinberger, S. et al. 2023. Adjustierung des sozialmedizinischen Verlaufs nach medizinischer Rehabilitation: methodische Weiterentwicklung der Reha-Qualitätssicherung der Deutschen Rentenversicherung. *Die Rehabilitation.*
- 7 Reha-Qualitätssicherung der Deutschen Rentenversicherung Bund, siehe www.deutsche-rentenversicherung.de/rehaqs-smv, zuletzt aufgerufen am 02.05.2023

8. Strukturelle Entwicklung der Herzmedizin

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

8.1 Strukturelle Entwicklung der Kardiologie und Herzchirurgie

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

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

8.1.1 Kardiologen 2021, vertragsärztlich

Mit Stichtag vom 31.12.2021 haben nach den Daten des Bundesarztregisters bundesweit 3.548 (2020: 3.486) Kardiologen (der Begriff umfasst im Folgenden Kardiologinnen und Kardiologen sowie Ärztinnen

und Ärzte) an der vertragsärztlichen Versorgung teilgenommen. Davon waren 1.823 (2020: 1.818) Vertragsärzte, 52 (2020: 52) Partnerärzte, 1.079 (2020: 1.017) angestellte Ärzte und 594 (2020: 599) ermächtigte Ärzte.

Im Bundesdurchschnitt entfiel im Jahr 2021 dabei auf 23.460 Einwohner (2020: 23.854) ein Kardiologe. In Bremen, Saarland, Hamburg und Baden-Württemberg ist mit 15.732, 15.844, 21.557 und 22.073 (2020: Bremen: 15.458, Saarland: 16.678, Hamburg: 22.053, Baden-Württemberg: 22.295) Einwohnern pro Kardiologe vergleichsweise die dichteste Versorgung mit zugelassenen Kardiologen feststellbar (Tabelle 8/1 B). Da die Zählweise seitens der KBV verändert worden ist, sind die Daten der Jahre 2016 und 2021 nur eingeschränkt mit denen der früheren Herzberichte vergleichbar. Die überdurchschnittliche Versorgungsdichte in den Stadtstaaten ist teilweise auf die Versorgung der jeweils angrenzenden Bundesländer zurückzuführen.

Die geringste Versorgungsdichte im Jahr 2021 ist in Thüringen mit 34.572, Mecklenburg-Vorpommern mit 31.591, Sachsen-Anhalt mit 26.781, Brandenburg mit 25.127 und Schleswig-Holstein mit 25.409 Einwohnern pro Kardiologe zu verzeichnen (Tabelle 8/1 B).

An der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmende Kardiologinnen und Kardiologen – 2016 und 2021

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

B	An der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmende Kardiologen 2021					
Land	Vertrags- ärzte	Partner- ärzte	Angestellte Ärzte*	Ermächtigte Ärzte	Ärzte gesamt	Einwohner pro teilnehmendem Arzt
Baden-Württemberg	259	10	101	134	504	22.073
Bayern	355	10	145	69	579	22.758
Berlin	85	3	68	2	158	23.275
Brandenburg	44	0	41	16	101	25.127
Bremen	24	3	15	1	43	15.732
Hamburg	37	4	40	5	86	21.557
Hessen	141	0	97	27	265	23.755
Mecklenburg-Vorpommern	31	0	12	8	51	31.591
Niedersachsen	157	9	94	80	340	23.609
Nordrhein-Westfalen	359	10	242	127	738	24.288
Rheinland-Pfalz	91	0	55	38	184	22.318
Saarland	22	0	17	23	62	15.844
Sachsen	83	2	66	29	180	22.461
Sachsen-Anhalt	38	0	25	18	81	26.781
Schleswig-Holstein	70	1	31	13	115	25.409
Thüringen	27	0	30	4	61	34.572
Deutschland	1.823	52	1.079	594	3.548	23.460

* in freier Praxis und in Einrichtungen

Berechnung auf Grundlage von Daten des Bundesarztregisters, 31.12.2016 und 31.12.2021

Tab. 8/1: An der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmende Kardiologinnen und Kardiologen in den Jahren 2016 (A) und 2021 (B)

8.1.2 Kardiologen nach Ländern, vertragsärztlich – Entwicklung über die Zeit

In der vertragsärztlichen Versorgung einzelner Länder sind merkbliche Unterschiede feststellbar (Tabelle 8/1). So variierte 2021 in den Ländern der Anteil der Vertragsärzte an der Gesamtzahl der an der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmenden Ärzte zwischen 35,5% (Saarland) und 61,3% (Bayern), der Anteil der Partnerärzte zwischen 0,0% (mehrere Länder) und 7,0% (Bremen), der Anteil der angestellten Ärzte zwischen 20,0% (Baden-Württemberg) und 49,2% (Thüringen) und der Anteil der ermächtigten Ärzte zwischen 1,3% (Berlin) und 37,1% (Saarland). 2002 waren es zum Vergleich 1.357 Vertragsärzte und angestellte Ärzte, 19 Partnerärzte und 536 ermächtigte Kardiologen. Insgesamt nahmen 2002

an der vertragsärztlichen Versorgung 1.912 Kardiologen teil. Bis zum Jahr 2021 hat sich die Zahl der vertragsärztlichen Kardiologen gegenüber 2002 um 1.636 erhöht (Anstieg von 85,6%).

8.1.3 Kardiologen 2021, berufstätig

Nach den Daten der Bundesärztekammer waren am 31.12.2021 in Deutschland insgesamt 3.748 Kardiologen berufstätig. Im Jahre 2002 waren es 2.939 berufstätige Kardiologen gewesen, womit sich die Zahl im Jahr 2021 um 27,5% gegenüber 2002 erhöht hat. Die dichteste Versorgung in der Kardiologie ist in den Ländern Hamburg, Bayern, Berlin und Bremen zu verzeichnen (Tabelle 8/2). Die geringste Versorgungsdichte wiesen das Saarland, Sachsen-Anhalt, NRW und Thüringen auf.

Berufstätige Kardiologen – 2016 versus 2021

Land	Berufstätige Kardiologen 2016		Berufstätige Kardiologen 2021	
	Anzahl	Einwohner pro Kardiologe	Anzahl	Einwohner pro Kardiologe
Baden-Württemberg	651	16.823	583	19.082
Bayern	996	12.983	913	14.433
Berlin	227	15.748	210	17.512
Brandenburg	102	24.457	99	25.635
Bremen	42	16.161	38	17.802
Hamburg	167	10.841	147	12.612
Hessen	328	18.942	327	19.251
Mecklenburg-Vorpommern	72	22.370	66	24.412
Niedersachsen	426	18.652	384	20.904
Nordrhein-Westfalen	554	32.293	339	52.875
Rheinland-Pfalz	190	21.400	170	24.156
Saarland	25	39.866	22	44.652
Sachsen	208	19.624	183	22.093
Sachsen-Anhalt	72	31.059	62	34.988
Schleswig-Holstein	153	18.836	137	21.329
Thüringen	79	27.318	68	31.013
Deutschland	4.292	19.227	3.748	22.208

Berechnung auf Grundlage von Daten der Bundesärztekammer

Tab. 8/2: Berufstätige Kardiologinnen und Kardiologen in den Jahren 2016 und 2021

8.1.4 Herzchirurgen, berufstätig

Nach den Daten der Bundesärztekammer waren am 31.12.2021 in Deutschland insgesamt 1.175 (2020: 1.139) Fachärzte mit der Gebietsbezeichnung Herzchirurgie und 28 (2020: 28) mit der (älteren) Schwerpunktbezeichnung Thorax- und Kardiovaskularchirurgie berufstätig. Die dichteste Versorgung mit Herzchirurgen hatte Hamburg (Tabelle 8/3 B), gefolgt von Bremen, Sachsen-Anhalt und dem Saarland. Die geringste Versorgungsdichte mit Herzchirurgen hatte Thüringen, gefolgt von Sachsen, Baden-Württemberg, Hessen und Brandenburg. Während in Thüringen 91.690 Einwohner von einem Facharzt versorgt werden, sind es in Hamburg 36.352 Einwohner. Daraus wird deutlich, dass Regionen mit Zentren auch Patienten aus einem weiteren Umfeld anziehen. In Bremen und Hamburg werden auch viele Patienten aus dem Umland behandelt.

8.1.5 Herzchirurgische Fachabteilungen in Deutschland

Im Jahr 2021 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 2021 im Durchschnitt etwa 1 Million Einwohner auf eine herzchirurgische Fachabteilung. Im Hinblick auf die 78 Fachabteilungen für Herzchirurgie gilt es festzustellen, dass diese sich in den Leistungsspektren unterscheiden, beziehungsweise nicht alle Abteilungen das komplette herzchirurgische Leistungsspektrum anbieten. Gerade hoch spezialisierte Leistungen wie zum Beispiel die Chirurgie angeborener Herzfehler oder die Organtransplantation konzentrieren sich auf wenige Zentren.

Wie viele Einwohner kommen auf einen Herzchirurgen? – 2016

Land	Einwohner 31.12.2016	Herzchirurgen	Thorax- und Kardiovaskular- chirurgen	Summe 2016	Einwohner pro Arzt
Baden-Württemberg	10.951.893	109	8	117	93.606
Bayern	12.930.751	162	7	169	76.513
Berlin	3.574.830	52	0	52	68.747
Brandenburg	2.494.648	27	1	28	89.095
Bremen	678.753	17	0	17	39.927
Hamburg	1.810.438	41	2	43	42.103
Hessen	6.213.088	72	2	74	83.961
Mecklenburg-Vorpommern	1.610.674	19	0	19	84.772
Niedersachsen	7.945.685	90	0	90	88.285
Nordrhein-Westfalen	17.890.100	221	13	234	76.453
Rheinland-Pfalz	4.066.053	46	3	49	82.981
Saarland	996.651	13	3	16	62.291
Sachsen	4.081.783	41	0	41	99.556
Sachsen-Anhalt	2.236.252	34	0	34	65.772
Schleswig-Holstein	2.881.926	29	1	30	96.064
Thüringen	2.158.128	15	0	15	143.875
Deutschland	82.521.653	988	40	1.028	80.274

Berechnung auf Grundlage von Daten der Bundesärztekammer

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

Wie viele Einwohner kommen auf einen Herzchirurgen? – 2021

Land	Einwohner 31.12.2021	Herzchirurgen	Thorax- und Kardiovaskular- chirurgen	Summe 2021	Einwohner pro Arzt
Baden-Württemberg	11.124.642	133	5	138	80.613
Bayern	13.176.989	185	6	191	68.989
Berlin	3.677.472	50	0	50	73.549
Brandenburg	2.537.868	32	1	33	76.905
Bremen	676.463	16	0	16	42.279
Hamburg	1.853.935	49	2	51	36.352
Hessen	6.295.017	77	3	80	78.688
Mecklenburg-Vorpommern	1.611.160	22	0	22	73.235
Niedersachsen	8.027.031	107	0	107	75.019
Nordrhein-Westfalen	17.924.591	286	5	291	61.597
Rheinland-Pfalz	4.106.485	57	3	60	68.441
Saarland	982.348	15	1	16	61.397
Sachsen	4.043.002	45	0	45	89.844
Sachsen-Anhalt	2.169.253	40	2	42	51.649
Schleswig-Holstein	2.922.005	38	0	38	76.895
Thüringen	2.108.863	23	0	23	91.690
Deutschland	83.237.124	1.175	28	1.203	69.191

Berechnung auf Grundlage von Daten der Bundesärztekammer

Tab. 8/3 B: Bundesländervergleich: Zahl der berufstätigen Fachärzte für Herzchirurgie bzw. Thorax- und Kardiovaskularchirurgie und Einwohner pro berufstätigem Facharzt im Jahr 2021

8.1.5.1 Leistungen der Fachabteilungen für Herzchirurgie

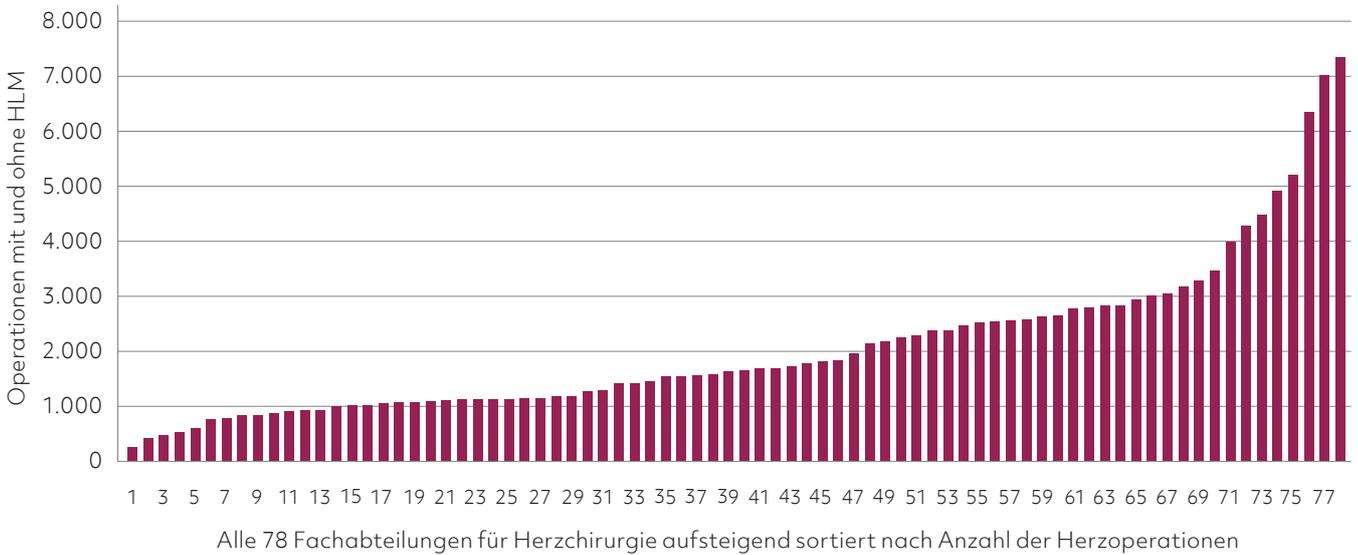
In den 78 Fachabteilungen für Herzchirurgie wurden im Jahr 2021 insgesamt 161.261 Herzoperationen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) durchgeführt. Im Durchschnitt entfielen damit auf ein Zentrum 2.067 Eingriffe. Die Spannweite reichte dabei von 253 bis 7.358 Operationen (Abbildung 8/1) pro Zentrum. In drei der Fachabteilungen für Herzchirurgie (3,8%) wurden weniger als 500 Herzoperationen mit und ohne HLM jährlich durchgeführt, in elf Abteilungen (14,1%) 501 bis 1.000 Operationen, in 20 Abteilungen (25,6%) 1.001 bis 1.500 Operationen, in 13 Abteilungen (16,7%) 1.501 bis 2.000

Operationen, in sieben Abteilungen (9,0%) 2.001 bis 2.500 Operationen und in elf Abteilungen (14,1%) 2.501 bis 3.000 Herzoperationen.

13 der Fachabteilungen (16,7%) erbrachten mehr als 3.000 Herzoperationen mit und ohne HLM, vier davon (5,1%) mehr als 5.000. Die Zahl der herzchirurgischen Fachabteilungen mit jährlich mehr als 2.000 Operationen ist mit 31 im Vergleich zum Vorjahr gesunken.

In den 78 Fachabteilungen für Herzchirurgie wurden im Jahr 2021 insgesamt 61.272 (2020: 63.720) Herzoperationen mit HLM durchgeführt. Im Durchschnitt entfielen auf eine Abteilung 786 Herzoperationen mit HLM.

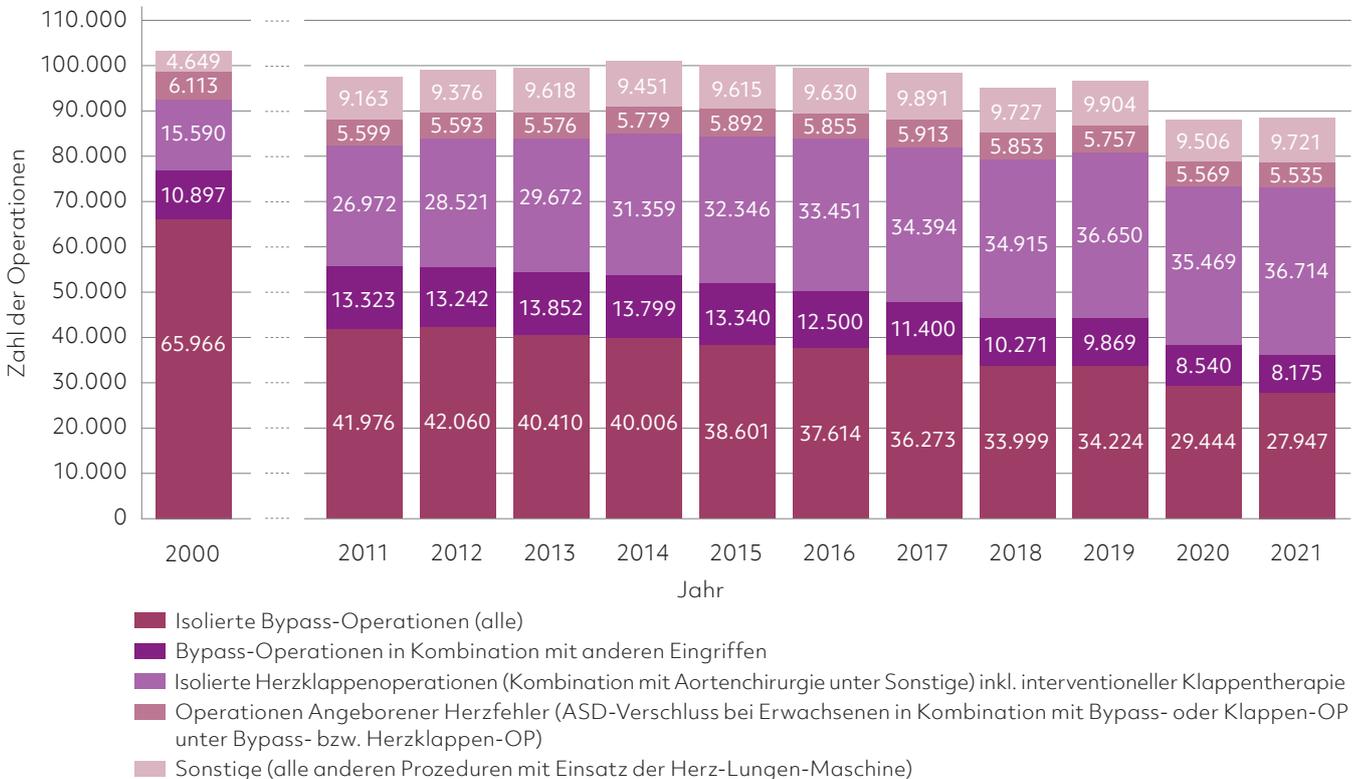
Operationszahlen der einzelnen herzchirurgischen Fachabteilungen in Deutschland insgesamt



Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 8/1: Reihung der Fachabteilungen für Herzchirurgie nach Anzahl der Herzoperationen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) im Jahr 2021

Ausgewählte Operationen 2000, 2011 – 2021 (inkl. interventioneller Herzklappentherapie)



Berechnung auf Grundlage der DGTHG-Leistungsstatistik

Abb. 8/2: Entwicklung ausgewählter herzchirurgischer Operationen im Jahr 2000 sowie in den letzten 11 Jahren (Details in den einzelnen Kapiteln)

8.1.5.2 Entwicklung der Herzoperationen mit und ohne HLM von 2011 bis 2021

Im Zeitraum von 2011 bis 2021 ist die Zahl der Herzoperationen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM) zurückgegangen (2011: 97.033, 2021: 88.092). Eine vermutlich COVID-bedingte Einschränkung macht sich auch hier bemerkbar, siehe auch Erläuterungen im Kapitel 10.

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

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 führt. Näheres zu den einzelnen Verfahren findet sich in Kapitel 3.

8.1.5.3 Entwicklung der Altersstruktur der operierten Herzpatienten von 2011 bis 2021

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 4,0% im Jahr 2021, der Anteil in der Altersgruppe der 50- bis unter 60-Jährigen erhöhte sich von 13,7% auf 14,4% und in der Altersgruppe der 60- bis unter 70-Jährigen von 23,4% auf 26,2%. Der Anteil der Patienten in der Altersgruppe der 70- bis unter 80-Jährigen ist von 38,2% auf 28,3% gesunken, in der Altersgruppe der ab 80-Jährigen von 12,8% auf 19,6% 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 2021¹

8.1.5.4 Verlagerung der Herzoperationen in die höheren Altersgruppen 2011 bis 2021

Im Zeitraum von 2011 bis 2021 ist die absolute Anzahl der Herzoperationen in der Altersgruppe der 70- bis unter 80-Jährigen von 38.333 auf 26.287 gesunken und in der Altersgruppe der ab 80-Jährigen von 12.788 auf 18.216 angestiegen. Der Anteil der Herzoperationen für diese beiden Altersgruppen ist in diesem Zeitraum von 51,0% auf 47,9% gesunken. In der Altersgruppe der 50- bis unter 60-Jährigen ist ein Rückgang von 13.734 auf 13.405 und in der Altersgruppe der 60- bis unter 70-Jährigen ein Anstieg von 23.457 auf 24.369 Herzoperationen zu verzeichnen.

8.1.5.5 Herztransplantation/ Herz-Lungen-Transplantation

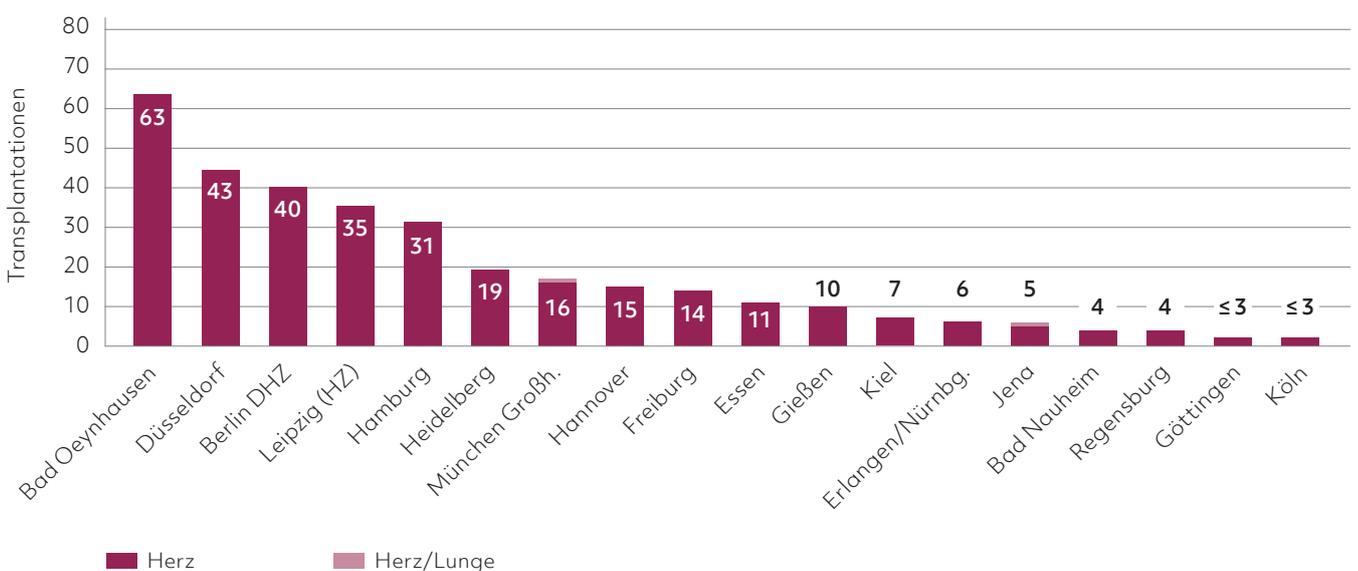
Die Zahl der Transplantationszentren (Herz) ist im Jahr 2021 mit insgesamt 18 Zentren weiterhin zu hoch (25 Zentren im Jahr 2003). Im Jahr 2021 führten nur 10 Zentren (2020: 10) mehr als 10 Transplantationen pro Jahr durch. Eine weitere Reduktion der Transplantationszentren wird angestrebt. In zwei Zentren (2020: 1) wurden 2021 auch kombinierte Herz-Lungen-Transplantationen durchgeführt (Abbildung 8/4).

8.2 Bildgebende Verfahren bei Herzkrankheiten

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

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

Häufigkeit von Herztransplantationen nach Transplantationszentren



Darstellung auf Grundlage von Daten der Deutschen Stiftung Organtransplantation

Abb. 8/4: Verteilung der Transplantationshäufigkeit nach Zentren im Jahr 2021

8.2.1 Nichtinvasive Bildgebung bei koronarer Herzkrankheit

In beiden wichtigen neueren Leitlinien der ESC zur koronaren Herzkrankheit kommt den nicht-invasiven bildgebenden Verfahren große Bedeutung zu. In der Leitlinie von 2020⁵ wurde für die akuten Verlaufsbilder die Diagnostik neu geordnet. Neben dem Troponin kommt dem CT eine wichtige Rolle bei der Akutdiagnostik zu. Die MRT spielt eine wichtige Rolle bei der Abklärung von Akutereignissen, bei denen eine Stenose der Herzkranzgefäße ausgeschlossen wurde.

Die Diagnostik der nicht akuten Formen der koronaren Herzkrankheit wurde in der Leitlinie von 2019 aktualisiert (Chronisches Koronarsyndrom). Die Leitlinie umfasst alle Formen und Entwicklungen des bei adäquater Betreuung langjährigen Krankheitsgeschehens. Diese Terminologie wird dem nicht selten jahrzehntelangen Verlauf der Patienten mit koronarer Herzerkrankung gerecht. Phasen eines stabilen Zustandes der Erkrankung können unterbrochen werden von Phasen, in denen ein akutes Koronarsyndrom auftritt. Für die bildgebende Diagnostik bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung bedeutet dies, dass neben der Primärdiagnostik auch die nicht-invasive Verlaufsdiagnostik einen höheren Stellenwert erhält.

In der neuen Leitlinie für das chronische koronare Syndrom wird die Vortestwahrscheinlichkeit für eine koronare Herzerkrankung (Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer Stenose eines Herzkranzgefäßes > 50%) neu gewichtet. Zusätzlich zur Angina pectoris wird Dyspnoe als mögliches Symptom einer koronaren Herzkrankheit mitaufgenommen. Die Schwellen für eine weitergehende Diagnostik werden bedeutend sensibler angesetzt. So kann auch in Abhängigkeit vom Risikofaktorenprofil schon ab einer Vortestwahrscheinlichkeit von > 5% eine weitergehende Diagnostik bedacht werden. Auch diese Änderung rückt die bildgebenden Verfahren zur Primärdiagnostik einer koronaren Herzkrankheit weiter in den Vordergrund.

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

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

Die Therapieentscheidung in einer stabilen Phase des chronisch koronaren Syndroms ist abhängig von der Symptomatik und dem Ausmaß der Myokardischämie. Kann in den Verfahren zur Ischämiediagnostik nachgewiesen werden, dass > 10% des Myokards durch die Ischämie betroffen sind, können Revaskularisationsmaßnahmen in Abhängigkeit von Gefäßbefund und Klärung aller begleitenden Voraussetzungen sinnvoll sein.

8.2.2 Bildgebung bei Herzklappenerkrankungen

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

8.2.3 Bildgebung bei Rhythmusstörungen

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

8.2.4 Bildgebung bei Herzinsuffizienz

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

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

Wegen der zunehmenden Bedeutung nicht-invasiver diagnostischer und therapeutischer Anwendung bildgebender Modalitäten ergibt sich ein großer Bedarf an Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten. Zu berücksichtigen ist dabei, dass der zu investierende Zeitaufwand wegen der damit verbundenen Abwesenheit von der regulären Arbeit nicht durch Formate, die eine Anwesenheit erfordern, allein gedeckt werden kann. Erfahrungen mit hybriden Formen, Online-Training kombiniert mit begrenzten Hands-on-Tagen, wurden während der pandemiebedingten Begrenzungen entwickelt und von den Fachgesellschaften (auch international) anerkannt.

8.3 Linksherzkatheter

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

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

8.3.1 Linksherzkatheter-Messplätze in Deutschland

Die Anzahl der Linksherzkatheter-Messplätze für die Einrichtungen wurde über die Umfrage der „Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) – Herz- und Kreislaufforschung“ ermittelt. Bei den so nicht erfassten Einrichtungen wurden bei Verfügbarkeit die Angaben aus der vorangegangenen DGK-Umfrage 2020 übernommen oder die Angaben auf Internet-Seiten der Einrichtung ermittelt. Von

den 401 Einrichtungen verfügen 375 (2020: 381) Einrichtungen über insgesamt mindestens 831 (2020: 841) Linksherzkatheter-Messplätze.

Die Zahl der tatsächlichen Linksherzkatheter-Messplätze dürfte deutlich höher liegen, da viele Einrichtungen zwar die Anzahl der Eingriffe bereitgestellt haben, aber die Herzkatheterlabore nicht selbst betreiben. Am häufigsten geschieht das in der Form, dass Herzkatheterlabore von einem Krankenhaus genutzt, aber von einer Gemeinschaftspraxis betrieben werden. Bei 93,3 % 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 831 (2020: 841) Linksherzkatheter-Messplätze in Deutschland verteilen sich auf 375 Einrichtungen wie in Tabelle 8/4 dargestellt.

Einrichtungen mit Linksherzkatheter-Messplätzen

Anzahl HKL pro Einrichtung	2016			2021		
	Anzahl Einrichtungen	Summe HKL	Anteil (%)	Anzahl Einrichtungen	Summe HKL	Anteil (%)
1	204	204	41,1	118	118	31,5
2	193	386	38,9	149	298	39,7
3	50	150	10,1	61	183	16,3
4	26	104	5,2	28	112	7,5
5	14	70	2,8	9	45	2,4
6	8	48	1,6	6	36	1,6
7	0	0	0,0	2	14	0,5
10	1	10	0,2	1	10	0,3
15	0	0	0,0	1	15	0,3
Summe	496	972	100,0	375	831	100,0

Darstellung auf Grundlage der DGK-Erhebungen 2016 und 2021

Tab. 8/4: Zahl der Einrichtungen (Inst.) mit einem oder mehreren Herzkatheterlaboren/Linksherzkatheter-Messplätzen (HKL) in den Jahren 2016 und 2021

8.3.1.2 Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland

Die Verteilung der Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland findet sich in der Tabelle 8/5. Im Mittel über die Bundesländer stand im Jahr 2021 für 67.073 (2020: 68.610) 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 – 2021

8.3.2.1 Zahl der Linksherzkatheter-Untersuchungen

Methodik der Erhebung

Für das Jahr 2021 lagen 593 Adressen von Einrichtungen der interventionellen Kardiologie vor,

davon waren 486 Krankenhäuser, 12 medizinische Versorgungszentren (MVZ), 84 Praxen/Praxisgemeinschaften. 3 Krankenhäuser arbeiteten in einem Verbund mit einem MVZ und 6 Krankenhäuser in einem Verbund mit Praxen. 408 Einrichtungen beteiligten sich an der Erhebung (Stichtag: 29.10.2022). Davon waren 353 Krankenhäuser, 7 MVZ, 37 Praxen/Praxiskliniken/Praxisgemeinschaften, 3 Krankenhäuser arbeiteten in einem Verbund mit einem MVZ und 6 Krankenhäuser in einem Verbund mit Praxen. 401 der 408 teilnehmenden Einrichtungen bieten Linksherzkatheter-Untersuchungen an (Tabelle 8/6).

Teilnahmequote

Von 457 Einrichtungen lagen Daten vor. Für insgesamt 49 Einrichtungen wurden die Daten von einer anderen Einrichtung in kumulierter Form berichtet. Die Ausschöpfung der Adressdatei für die Leistungszahlen der Herzkatheterlabore 2021 entspricht einer Quote von 77 % (2020: 77 %).

Linksherzkatheter-Messplätze nach Bundesländern

Land	Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland		Bevölkerung am 31.12.2021		Einwohner je LHK-Messplatz
	Anzahl	%	Anzahl in Tsd.	%	Anzahl
Baden-Württemberg	163	13,1	11.124,6	13,4	68.249
Bayern	209	16,8	13.177,0	15,8	63.048
Berlin	56	4,5	3.677,5	4,4	65.669
Brandenburg	43	3,5	2.537,9	3,0	59.020
Bremen	7	0,6	676,5	0,8	96.638
Hamburg	39	3,1	1.853,9	2,2	47.537
Hessen	86	6,9	6.295,0	7,6	73.198
Mecklenburg-Vorpommern	28	2,3	1.611,2	1,9	57.541
Niedersachsen	107	8,6	8.027,0	9,6	75.019
Nordrhein-Westfalen	271	21,8	17.924,6	21,5	66.142
Rheinland-Pfalz	50	4,0	4.106,5	4,9	82.130
Saarland	19	1,5	982,3	1,2	51.703
Sachsen	49	3,9	4.043,0	4,9	82.510
Sachsen-Anhalt	35	2,8	2.169,3	2,6	61.979
Schleswig-Holstein	41	3,3	2.922,0	3,5	71.268
Thüringen	38	3,1	2.108,9	2,5	55.496
Deutschland	1.241	100,0	83.237,1	100,0	67.073

Darstellung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes 2021

Tab. 8/5: Anzahl Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland im Jahr 2021

Linksherzkatheter-Untersuchungen und PCI – 2016 und 2021

	Linksherzkatheter-Untersuchungen		PCI	
	2016	2021	2016	2021
Anzahl insgesamt	742.658	628.212	316.382	259.875
Mittelwert	1.825	1.567	785	650
Min	15	72	0	0
Max	8.008	8.757	4.038	3.687
Basis (berichtende Einrichtungen)	407	401	403	400
Krankenhaus (InEK)		721.708		324.534
Ambulanter Bereich (KBV)		69.649		14.106
ambulanter und stationärer Bereich*	897.939	791.357	377.763	338.640
Trend 2016 zu 2021	-11,9%		-10,4%	

* 2016 Ergebnisse der Hochrechnung der DGK auf Basis der DGK-Umfrage, 2021 Daten des InEK und der KBV wegen fehlender Hochrechnung Berechnung auf Grundlage der DGK-Umfragen 2016 und 2021 und Daten des InEK

Tab. 8/6: Effektiv gemeldete Linksherzkatheter-Untersuchungen (HKI) und Perkutane Koronarinterventionen (PCI) für die Jahre 2016 und 2021

Hochrechnung

Im Vergleich zu den Vorjahren wurde für 2021 keine Hochrechnung der Daten vorgenommen. Das Jahr 2021 war das zweite Folgejahr seit Beginn der Pandemie mit erheblichen Auswirkungen auf den Leistungsumfang der kardiologischen Einrichtungen. Die Kliniken waren von den Einschränkungen durch die Pandemie in sehr unterschiedlichem Maße betroffen, sodass davon ausgegangen werden musste, dass die Daten früherer Jahre kaum das Leistungsgeschehen einzelner Kliniken im Pandemiejahr 2020 und dem Folgejahr 2021 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 2020 die Anzahl 766.324 Untersuchungen und für 2021 die Anzahl 769.155 Untersuchungen aus, das heißt: Es ergibt sich ein Trend von 0,4 % von 2020 nach 2021.

Für stationäre Koronarinterventionen werden für den OPS-Code 8-837 für 2020 eine Anzahl von 662.935 Interventionen und für 2021 eine Anzahl von 676.040 Interventionen angegeben, das heißt: Es ergibt sich ein Trend von +1,98 %. Im niedergelassenen Bereich weisen die Daten der KBV einen Trend von +3,3 % für diagnostische Koronarangiographien und +6,1 % für Interventionen aus. Auch wenn die Gesamtzahlen deutlich unter dem Niveau von 2019 und früherer Jahre (vor der Pandemie) bleiben, konnte im Jahr 2021 das Leistungsniveau sowohl bei diagnostischen als auch interventionellen Eingriffen gegenüber 2020 und unter weiterhin coronabedingt erschwerten Bedingungen weitgehend konstant gehalten werden.

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.¹²

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 12.04.2023 wurden von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK) 363 Chest-Pain-Units (CPU) zertifiziert.

8.4. Strukturen in der pädiatrischen Kardiologie und Kinderherzchirurgie

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

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

61 % der gemeldeten Herzfehler waren den leichten, 27 % den moderaten und 12 % den schweren Vitien zuzuordnen. Der bei Weitem häufigste Herzfehler war der Ventrikelseptumdefekt mit einem relativen Anteil von 48 % aller registrierten AHF, fast zwei

Drittel davon 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.¹³ 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).¹³

Viele angeborene Herzfehler (Ausnahme spontan verschlossene Shuntvitien) bedürfen wegen potenzieller Komplikationen im Langzeitverlauf der lebenslangen Überwachung durch einen Spezialisten für angeborene Herzfehler.¹⁴

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 2022 unter stationär tätigen Kinderkardiologen Leistungsdaten der Versorgung für das Jahr 2021 ermittelt.

8.4.1.1 Die ambulante Versorgung

Diese findet durch Kinderkardiologen in drei miteinander verbundenen Versorgungsstrukturen statt:

1. niedergelassene Kinderkardiologen in eigener Praxis oder MVZ (Abbildung 8/5). 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.

Kinderkardiologen in ambulanter Praxis



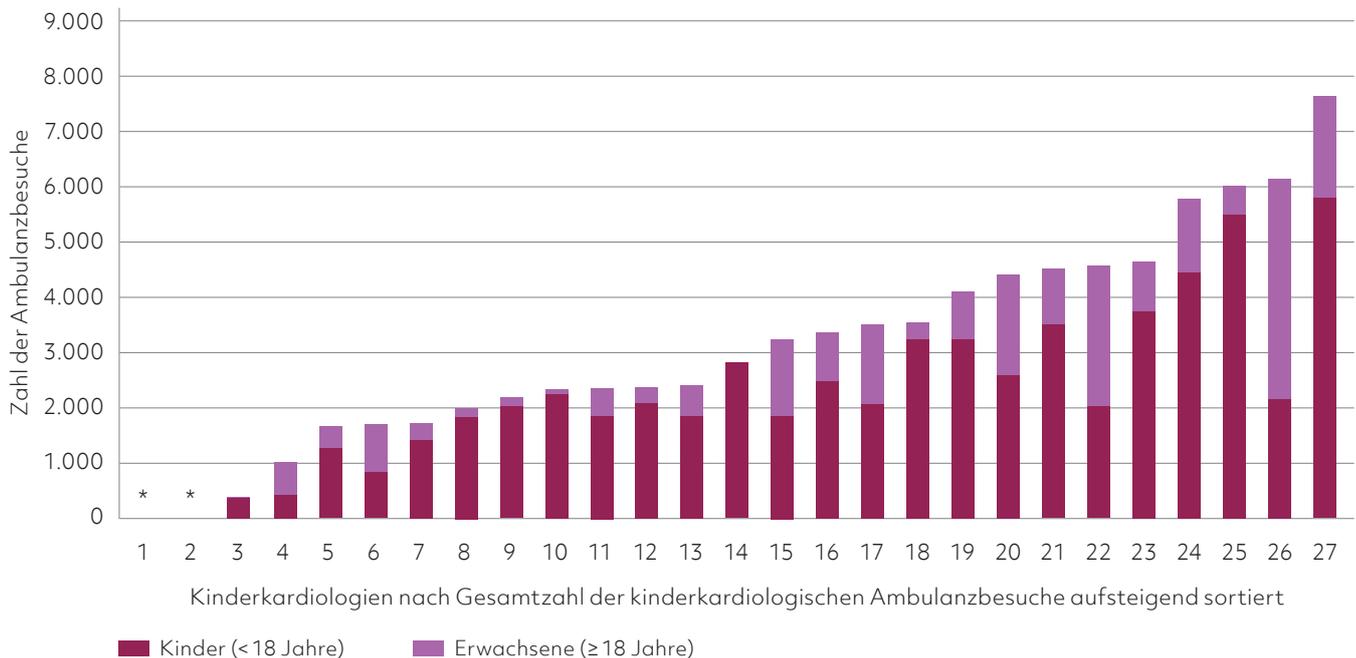
3. Ambulanzen kinderardiologischer Kliniken oder Abteilungen (meist an Universitätskliniken oder Herzzentren, in denen im Jahr 2017 etwa 130 Kinderkardiologen tätig waren).

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.

Kinderkardiologische Kliniken nach Zahl der Ambulanzbesuche – 2021



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

* keine Angaben zur Anzahl der ambulanten Behandlungen

Darstellung auf Grundlage der DGPK-Umfrage aus den Jahren 2022 und 2023 über erbrachte Leistungen in 2021

Abb. 8/6: Ambulante Versorgung in den invasiv/interventionell arbeitenden Kliniken im Jahr 2021

8.4.1.2 Ambulante kinder-kardiologische Versorgung in Kliniken

Im Jahre 2021 gab es in Deutschland – gemäß der Umfrage der DGPK-Fachgesellschaft – in 27 der 36 katheterinterventionell und herzchirurgisch arbeitenden Kliniken 61.741 ambulante Untersuchungen und Behandlungen von Kindern unter 18 Jahren. Pro Zentrum entsprach das einem Median von 2.084 Behandlungen. Zeitgleich wurden in diesen Zentren 22.749 (Median 587) 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 kinder-kardiologischen und kinder-kardi-chirurgischen 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 2021.

Eine erfolgreiche Behandlung von Kindern mit angeborenen Herzfehlern erfordert die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Kinderherzchirurgen und pädiatrischen Kardiologen. Sowohl die diagnostischen als auch die therapeutischen Entscheidungen sollten gemeinsam getroffen werden. Auch die intensivmedizinische Betreuung herzoperierter

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

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 2021.

Die Zahl stationärer Fälle kinder-kardiologischer Patienten dieser 27 Kliniken, von welchen drei keine Angaben gemacht haben, lag 2020 gemäß DGPK-Umfrage bei 18.233 Patienten. Für 2021 konnten 13.764 Fälle rückgemeldet werden. Im gleichen Zeitraum waren an stationären Behandlungen bei angeborenen Herzfehlern im Erwachsenenalter 4.139 zu verzeichnen (3.822 gemeldete Fälle im Jahr 2020) (Abbildung 8/9).

Kinderkardiologen an Kliniken



■ Standorte der an Kinderkliniken tätigen Kinderkardiologen
Insgesamt aktuell ungefähr 287 Kinderkardiologen in Kinderkliniken an 55 Standorten.

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGPK

Abb. 8/7: Standorte der Kinderkardiologen an Kliniken im Jahr 2021

Standorte der Kinderherzzentren

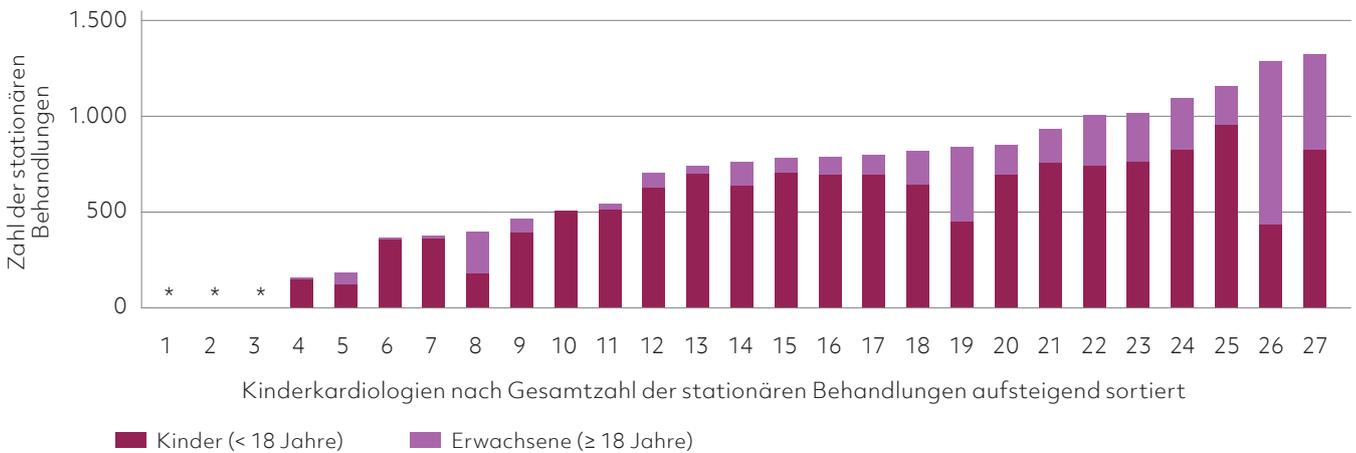


Standorte
○ Herzkatheteruntersuchungen, interventionelle Herzkatheter
Operationen angeborener Herzfehler mit HLM
● 0–17 Jahre

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

Abb. 8/8: Standorte und Leistungsstruktur der Kinderherzzentren im Jahr 2021

Kinderkardiologische Kliniken nach Zahl der stationären Behandlungen – 2021



Jede Zahl der x-Achse steht für ein einzelnes Zentrum

* keine Angaben zur Anzahl der stationären Behandlungen

Darstellung auf Grundlage der DGPK-Umfrage aus den Jahren 2022 und 2023 über erbrachte Leistungen in 2021

Abb. 8/9: Stationäre Versorgung in den invasiv/interventionell arbeitenden Kliniken aus dem Jahr 2021

8.4.2 EMAH-Versorgungsstrukturen

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

Die EMAH-Taskforce der drei wissenschaftlichen Fachgesellschaften DGK (Deutsche Gesellschaft für Kardiologie), DGPK (Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie) und DGTHG (Deutsche

Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie) hat bereits 2006 ein Zertifizierungsverfahren erarbeitet, mit dem EMAH-Kinderkardiologen und -Kardiologen auf ihren Wissensstand hin geprüft und die Strukturen der regionalen EMAH-Zentren und Schwerpunktpraxen sowie der regionalen und überregionalen EMAH-Zentren überprüft werden. Die Prüfinstanzen werden seit der neuen Weiterbildungsordnung der BÄK 2020 (s.o.) von den zuständigen Landesärztekammern übernommen. Diese Strukturen wurden und werden seitdem in den einzelnen Bundesländern aufgebaut und umgesetzt.

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

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

8.4.2.1 Träger der EMAH-Versorgung und ihre Leistungszahlen

Bis heute wurden gemeinsam von der DGK, der DGPK und der DGTHG 21 Zentren als „Überregionales EMAH-Zentrum“, sieben Kliniken als „EMAH-Schwerpunktkliniken“ und neun Praxen als „EMAH-Schwerpunktpraxis“ zertifiziert (Stand Januar 2023).

Versorgungsstruktur der EMAH-Patienten

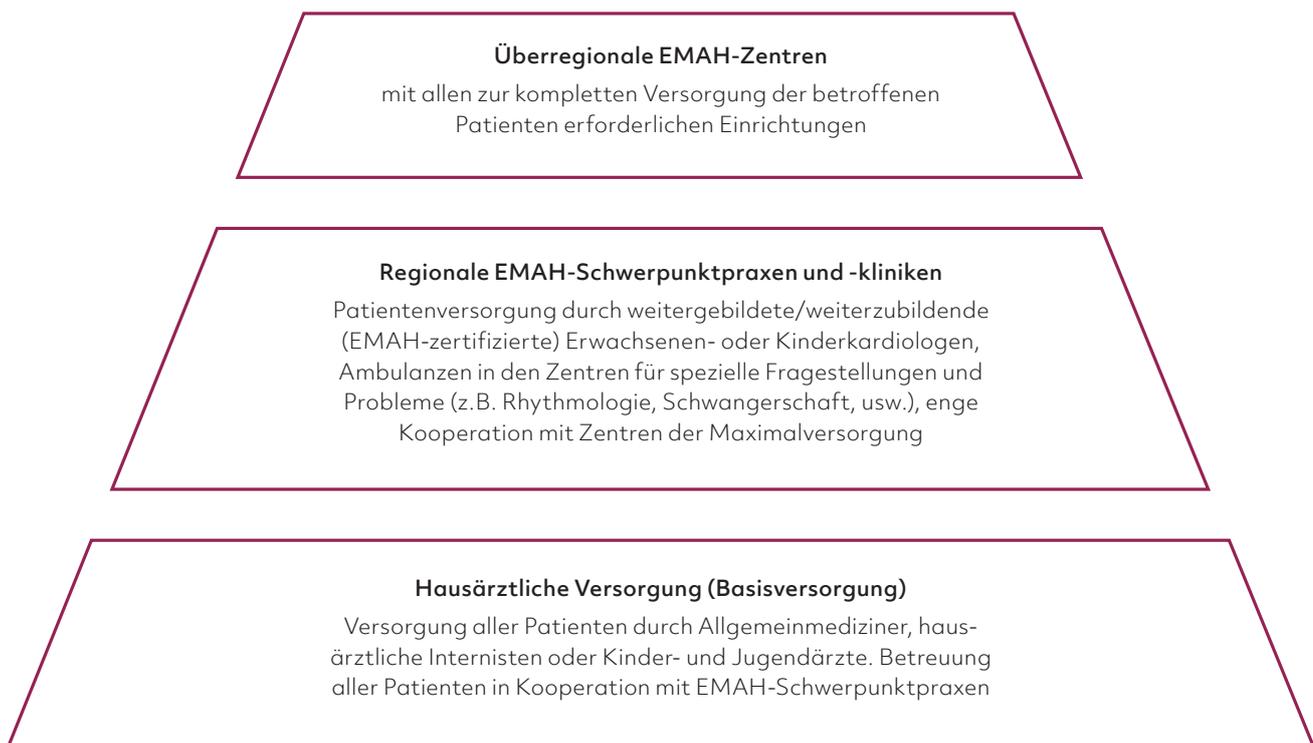


Abb. 8/10: Versorgungsstruktur der EMAH-Patienten, modifiziert nach H. Kaemmerer et al.

Leistungszahlen der zertifizierten EMAH-Zentren

Zentrum	Anzahl der Patienten		Anzahl der Eingriffe		EMAH-zertifizierte Kinderkardiologen und Kardiologen am Zentrum
	ambulant	stationär (SG nach Warnes)*	Interventionen	Operationen	
1	3.994	292/170/23	214	110	12+4
2	3.070	60/195/157	159	102	1+11
3	2.543	90/129/42	115	89	6+1
4	1.836	80/166/21	27	40	6+2
5	1.814	126/37/16	54	29	3+2
6	1.390	73/66/111	93	63	5+1
7	1.351	44/20/29	24	32	5+1
8	1.190	267/151/45	64	55	5+1
9	1.025	135**	38	24	3+1
10	947	72/20/29	13	32	7+1
11	889	19/28/28	14	58	4+1
12	885	151**	20	37	5+1
13	838	16/58/128	81	250	3+1
14	554	39**	17		7+0
15	484	21/44/17	14	59	5+2
16	425	22/48/0	5	59	1+1
17	406	42/15/3	19	15	1+0
18	389	72/207/109	18	15	4+2
19	372	87/345/82	96	49	2+0
20	276	20/6/5	20	11	1+1
21	163	19/7/41	16	5	1+1

* Einteilung der stationären Patienten nach dem Schweregrad der Erkrankung nach Warnes – leicht, mittel, schwer

** Angabe der Gesamtzahl der stationären Patienten, da Einteilung nach Schweregrad nicht bekannt bzw. im Fragebogen nicht benannt

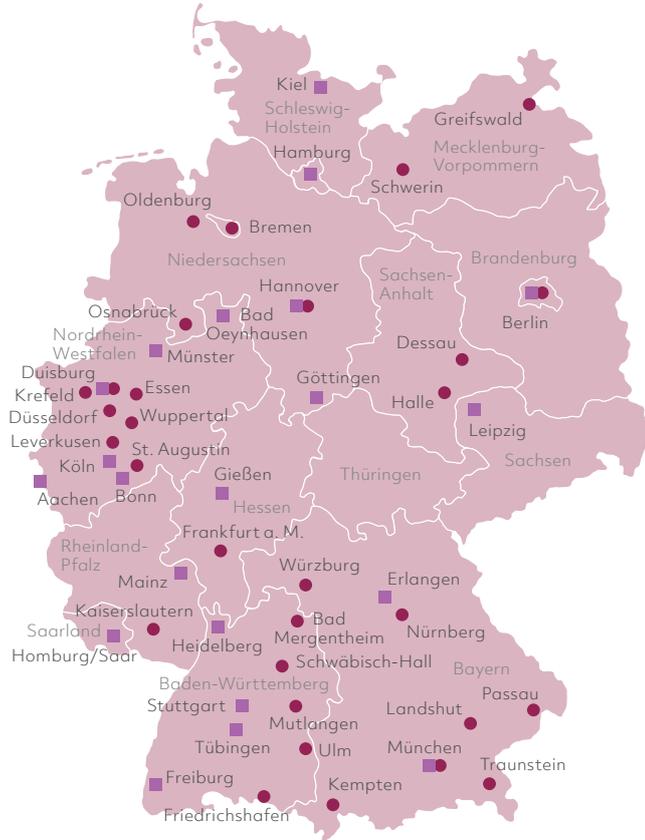
Tab. 8/7: Leistungszahlen der 2021 zertifizierten überregionalen EMAH-Zentren zum Zeitpunkt der ersten Zertifizierung

Die überregionalen EMAH-Zentren gaben für 2021 bei Ihrer Zertifizierung die in Tabelle 8/7 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

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.

EMAH-Ambulanzen und überregionale EMAH-Zentren



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

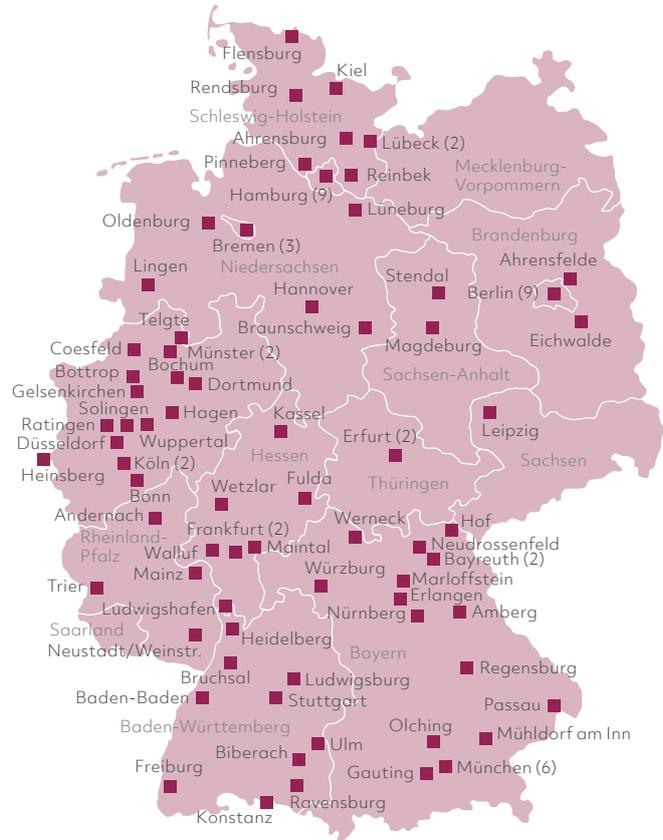
Dargestellt werden ausschließlich Standorte, an denen praktizierende und aktiv behandelnde Ärzte tätig sind.

Darstellung auf Grundlage von Daten der DGPK

Abb. 8/11: Zertifizierte überregionale EMAH-Zentren und EMAH-Ambulanzen/Sprechstunden an Universitäts- und anderen Kliniken in Deutschland im Jahr 2021

Eine vollständige Liste der Pädiater und Internisten mit EMAH-Zusatzqualifikation wird auf der Internet-Seite der „Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie (DGPK)“ vorgehalten. Für praktische Zwecke wird die Liste der Kinderherzstiftung empfohlen, in der nur die derzeit aktiven Ärzte geführt sind.¹⁵

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 2021

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.¹⁶ 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.^{17,18}

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 146 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. Zwei Drittel der Einrichtungen haben sich an der Erhebung der Daten des Jahres 2021 beteiligt. Bei 64,8% der Einrichtungen handelt es sich um private, bei 11,3% um öffentliche bzw. bei 2,8% um gemeinnützige Träger, in 21,1%

ist die DRV Träger. 25,4% der Einrichtungen sind wirtschaftlich an ein Herzzentrum gebunden, 12,7% an ein MVZ/Ärztehaus/Arztpraxis.

50,7% der Einrichtungen führen stationäre und ambulante Rehabilitation durch, nur stationäre Rehabilitation wird von 22,5% angeboten, nur ambulante Rehabilitation von 25,4%. Für 2021 wurden Daten von 97.100 Fällen (63,6 Jahre \pm 6,0 Jahre; 32,0% Frauen; 49,7% Erwerbstätige; 40,0% Rentner) erhoben. Der Anteil der Rentner fiel um 14 Prozentpunkte. Die Patientenzahlen pro Einrichtung variierten zwischen 74 und 4.159, im Durchschnitt 1.428 (Median: 1.163). Mit 69,4% überwog die AHB/AR, in 20,1% wurde die kardiologische Rehabilitation im allgemeinen Antragsverfahren durchgeführt. Bei den Einweisungsdiagnosen überwiegt die koronare Herzerkrankung mit 39,9% der Fälle (Details siehe Kapitel 7).

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

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

Diese Maßnahmen entsprechen den Vorgaben der S3-Leitlinie¹⁶ und dem Katalog der therapeutischen Leistungen der DRV. Sie belegen den multimodalen Ansatz und die Interdisziplinarität der kardiologischen Rehabilitation. In 38,3% der Fälle wurde die Teilnahme an einer ambulanten Herzgruppe bereits während der Rehabilitation organisiert bzw. empfohlen.

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 Leitlinien¹⁹ 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.²⁰

8.5.3 Einfluss der COVID-19-Pandemie

Die COVID-19-Pandemie hat nicht nur die Akutmedizin wie z.B. die kardiologischen Akutkliniken²¹ und die Behandlung der akuten Herzinsuffizienz beeinträchtigt²² sondern auch die kardiologische Rehabilitation, wie eine Blitzumfrage der DGPR im August 2020 gezeigt hatte,²³ die sich auf die ersten Monate der Pandemie bezog. Inwieweit die Pandemie im gesamten Jahr 2021 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. 2022. German Heart Surgery Report 2021: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2022; 70:362–376
- 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 zu vierten Universellen Definition des Myokardinfarkts der gemeinschaftlichen ESC/ACCF/AHA/WHF Task Force. *Kardiologie* 13, 337–345 (2019), <https://doi.org/10.1007/s12181-019-00343-6>;
- 4 Thiele, H et al. 2020. Kommentar zu den 2020er Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) zum Management des akuten Koronarsyndroms bei Patienten ohne persistierende ST-Strecken-Hebung. *Kardiologie* 15, 19–31 (2021), <https://leitlinien.dgk.org/2021/kommentar-zu-den-leitlinien-2020-der-esc-zum-management-des-akuten-koronarsyndroms-bei-patienten-ohne-persistierende-st-strecken-hebung/>
- 5 Collet JP et al. 2021. ESC Scientific Document Group, 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC), *European Heart Journal*, Volume 42, Issue 14, 7 April 2021, Pages 1289–1367, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa575>
- 6 Knuuti J et al. 2020. ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2020 Jan 14;41(3):407-477. doi: 10.1093/eurheartj/ehz425. Erratum in: *Eur Heart J*. 2020 Nov 21;41(44):4242. PMID: 31504439
- 7 Kuck, KH et al. 2020. Konsensuspapier der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) und der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) zur kathetergestützten Aortenklappenimplantation (TAVI) 2020. *Kardiologie* 14, 182–204 (2020). <https://doi.org/10.1007/s12181-020-00398-w>
- 8 Hindricks G et al. 2021. ESC Scientific Document Group, 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC, *European Heart Journal*, Volume 42, Issue 5, 1 February 2021, Pages 373–498, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>
- 9 McDonagh TA et al. 2021. ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2021 Sep 21;42(36):3599-3726. doi: 10.1093/eurheartj/ehab368. Erratum in: *Eur Heart J*. 2021 Oct 14; PMID: 34447992
- 10 Frantz, S et al. 2022. Kommentar zu den Leitlinien (2021) der ESC zur Diagnose und Behandlung akuter und chronischer Herzinsuffizienz. *Kardiologie* (2022). <https://doi.org/10.1007/s12181-022-00543-7>
- 11 Yilmaz, A et al. 2019. Diagnostik und Therapie der kardialen Amyloidose. *Kardiologie* 13, 264–291 (2019). <https://doi.org/10.1007/s12181-019-00344-5>
- 12 Perings S et al. 2010. Konsensuspapier der Task-Force „Brustschmerz-Ambulanz“ der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung. *Kardiologie* 4: 208-13
- 13 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.
- 14 Kaemmerer H et al. 2006. *Clinical Research in Cardiology*, Band 95, Supplement 4 *Clin Res Cardiol*: 95:76-84 Suppl 4 (2006).
- 15 Pädiater und Internisten mit EMAH-Zusatzqualifikation: <https://herzstiftung.de/leben-mit-angeborenem-herzfehler/herzlotse>
- 16 S3-Leitlinie Kardiologische Rehabilitation im deutschsprachigen Raum Europas (D-A-CH). AWMF Registernummer: 133-001. <https://www.awmf.org/>
- 17 Reimann A et al. 2006. Rahmenbedingungen der kardiologischen Rehabilitation und Prävention. *RVaktuell* 53: 388-97;
- 18 Deutsche Rentenversicherung Bund. 2021. Reha-Bericht: 2021. Die medizinische und berufliche Rehabilitation der Rentenversicherung im Licht der Statistik. Deutsche Rentenversicherung Bund, Berlin
- 19 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.
- 20 Wienbergen H et al. 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-Kreislauferkrankungen (DGPR). *Kardiologie* <https://doi.org/10.1007/s12181-020-00433-w>
- 21 Nef H et al. 2021. Impact of the COVID-19 pandemic on cardiovascular mortality and catheterization activity during the lockdown in central Germany: an observational study. *Clin Res cardiol* 2021 Feb;110(2):292-301. doi: 10.1007/s00392-020-01780-0. Epub 2020 Nov 21
- 22 König S et al. 2020. In-hospital care in acute heart failure during the COVID-19 pandemic: insights from the German-wide Helios hospital network. *Eur J Heart Fail* . 2020 Dec;22(12):2190-2201. doi: 10.1002/ejhf.2044. Epub 2020Dec 2
- 23 Schlitt A et al. 2021. Situation der kardiologischen Rehabilitation im Rahmen der COVID-19-Pandemie in Deutschland – eine Blitzumfrage der Deutschen Gesellschaft für Rehabilitation und Prävention von Herz-Kreislauferkrankungen (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 die Entwicklung neuer Therapieverfahren der hohen Prävalenz kardiovaskulärer Erkrankung gerecht. Im Folgenden wird ein Überblick über die Forschungsförderungen der Deutschen Herzstiftung sowie der entsprechenden Fachgesellschaften gegeben. Die Analyse der Publikationsleistungen sowie der Forschungsförderung durch Regierungsmittel (BMBF, DFG, etc.) ist für dieses Berichtsjahr ausgesetzt.

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

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

Die Fachgesellschaft legt großen Wert auf die Nachwuchsförderung und bietet deswegen eine Reihe von speziellen Programmen an. Auch wenn der Rahmen durchaus begrenzt ist, gibt es Anreize und schafft vor allem Voraussetzungen, um die Kriterien für die Antragsstellung bei DFG, DZHK und BMBF, die regelmäßig Veröffentlichungsnachweise voraussetzen, zu erfüllen (Zusammenstellung der Förderung 2021 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.

9.1.1 Auflistung der verschiedenen Fördermaßnahmen der DGK:

9.1.1.1 Ehrenpreise

- Albert-Fraenkel-Preis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/ehrenpreise/albert-fraenkel-preis/>)
- Arthur-Weber-Preis (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/gefoerdert-werden/preise---stipendien/arthur-weber-preis.html>)
- Paul-Morawitz-Preis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/ehrenpreise/paul-morawitz-preis/>)
- Preis für Wissenschaftsjournalismus (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/ehrenpreise/preis-fur-wissenschaftsjournalismus/>)
- Franz-Loogen-Preis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/ehrenpreise/franz-loogen-preis/>)
- Preis der Fritz-Acker-Stiftung (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/ehrenpreise/preis-der-fritz-acker-stiftung/>)
- Honorary Award Lecture on Basic Science (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/ehrenpreise/honorary-award-lecture-on-basic-science/>)
- Honorary Award Lecture on Clinical Science (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/ehrenpreise/honorary-award-lecture-on-clinical-science/>)

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

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

- Wissenschaftspreis der Gertrud-Spitz-Stiftung (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/sonstige-gemeinsam-mit-dgk/best-abstract-preis-der-gertrud-spitz-stiftung/>)
- Young Investigator Award der AG 32 Sportkardiologie (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/young-investigator-award-der-arbeitsgruppe-32-sportkardiologie/>)

9.1.1.3 Preise mit Bewerbung

- AGIK-Preis für die beste Fallvorstellung (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/agik-preis-fuer-die-beste-fallvorstellung/>)
- AGIK-Publikationspreis (<https://agik.de/agik-preis/>)
- Andreas-Grüntzig-Forschungspreis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/andreas-gruntzig-forschungspreis/>)
- Forschungspreis der AG 23 Herz und Diabetes (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/forschungspreis-der-arbeitsgruppe-herz-und-diabetes/>)
- Franz-Maximilian-Groedel-Forschungspreis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/franz-maximilian-groedel-forschungspreis/>)
- Helmut-Drexler-Publikationspreis der AG 13 (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/helmut-drexler-publikationspreis-der-ag13/>)
- Julius-Klob-Publikationspreis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/julius-klob-publikationspreis/>)
- Oskar-Lapp-Forschungspreis (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/oskar-lapp-forschungspreis/>)
- Publikationspreis der AG 10 Chronische Herzinsuffizienz (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/mit-bewerbung/publikationspreis-der-arbeitsgruppe-chronische-herzinsuffizienz/>)

9.1.1.4 Stipendien

- Oskar-Lapp-Stipendium (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/stipendien/oskar-lapp-stipendium/>)
- Otto-Hess-Promotionsstipendium: 19 Stipendien wurden vergeben (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/stipendien/otto-hess-promotionsstipendium/>)
- DGK-Forschungsstipendium: 11 Stipendien wurden vergeben (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/stipendien/dgk-forschungsstipendium/>).
- DGK-Clinician-Scientist-Programm: 1 Antrag wurde genehmigt (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/stipendien/dgk-clinician-scientist-programm-csp/>).
- Reisekostenstipendien: 13 Stipendien wurden vergeben (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/reisekostenstipendien/>)
- Stipendien zur Fortbildung Spezialisierte Herzinsuffizienz-Assistenz: 31 Stipendien wurden vergeben (<https://dgk.org/preise-und-stipendien/stipendien/stipendium-fortbildung-spezialisierte-hi-assistenz/>).

9.1.2 Fördersummen

9.1.2.1 Stipendien

Der Gesamtwert der vergebenen Stipendien (DGK-Stipendien, Otto-Hess-Promotionsstipendien und DGK-Clinician-Scientist-Programm) beläuft sich auf 760.000 Euro.

9.1.2.2 Preise

Es wurden 82 Preise mit einem Gesamtwert von 135.000 Euro vergeben.

9.1.2.3 DGK-Zentrum für Kardiologische Versorgungsforschung

Im Jahr 2021 wurden 15 Projekte, mit einem Gesamtaufwand von 63.000 Euro gefördert.

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

9.2 Forschungsförderung in der Herzchirurgie

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

9.2.1 Preise und Stipendien der DGTHG

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

Dr. Rusche Forschungsprojekt

Die Deutsche Stiftung für Herzforschung (DSHF) vergibt zusammen mit der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) jährlich das Dr. Rusche-Forschungsprojekt für patientennahe Forschungsarbeiten in Deutschland auf dem Gebiet der Herzchirurgie. Fördersumme: Euro 60.000 für 2 Jahre. Weitere Informationen: 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

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

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

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 Artivion 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

Werner Klinner Preis

Die DGTHG vergibt jährlich mit Unterstützung der Gerald Asamoah Stiftung für herzkranken Kinder den Werner Klinner 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

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

Nahezu alle in den Kapiteln 6 „Angeborene Herzfehler“ und 8 „Strukturelle Entwicklung“ aufgeführten Versorgungseinheiten für angeborene Herzfehler und Kinderkardiologie sind universitär oder in großen

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
Forschungsförderung für die wissenschaftlichen Arbeitsgruppen der DGPK	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 2021

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).

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

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

Die im Jahr 2021 mit insgesamt 4,15 Millionen Euro (2020: 3,3 Millionen Euro) durch DHS und DSHF finanzierte Förderung der Herz-Kreislaufforschung setzt sich aus insgesamt rund 80 Projekten, Stipendien und Preisen in der Herz-Kreislauf-forschung zusammen. Allein die DSHF bewilligte 34 Forschungsprojekte und verlieh vier Wissenschaftspreise. Die Deutsche Herzstiftung e.V. bewilligte weitere fünf Förderprojekte (zum Teil

Forschungsstandorte der DHS/DSHF



- | | |
|--|--|
| Deutsche Herzstiftung e.V. | Deutsche Stiftung für Herzforschung |
| ● Jahresstipendium | ● Projektförderung |
| ○ Kaltenbach-Doktorandenstipendium und Reisestipendium | ● Projektförderung Masch-Modrow-Fonds |
| ● Projektförderung | ○ Wissenschaftspreis |
| ○ Wissenschaftspreis | |

Abb. 9/1: Forschungsstandorte der DHS/DSHF im Jahr 2021

gemeinsam mit dem DGK-Zentrum für kardiologische Versorgungsforschung; DGK-ZfKVF), drei Jahresstipendien, drei Reisestipendien und 28 Kaltenbach-Promotionsstipendien sowie vier spezielle Förderprojekte und Wissenschaftspreise. Die Forschungsstandorte verteilten sich gleichmäßig über ganz Deutschland (siehe Abbildung 9/1).

9.4.1 Wissenschaftspreise der DHS – zum Teil in Kooperation mit ärztlichen Fachgesellschaften

- Gerd-Killian-Förderprojekt (mit DGPK), Fördersumme: 60.000 Euro
- Wilhelm P. Winterstein-Preis, Fördersumme: 10.000 Euro
- Uta und Dr. Jürgen Breunig-Preis (mit DGIM), Fördersumme: 6.000 Euro
- Wissenschaftspreis der Kurt und Erika Palm-Stiftung (mit DGPR), Fördersumme: 10.000 Euro
- Wissenschaftspreis der Josef-Freitag-Stiftung (mit DGK-ZfKVF), Fördersumme: 10.000 Euro

9.4.2 Förderprojekte und Stipendien der DHS – zum Teil in Kooperation mit ärztlichen Fachgesellschaften

- 6 Förderprojekte der DHS, Fördersumme gesamt: 380.000 Euro
- 3 Jahresstipendien/3 Reisestipendien der DHS, Fördersumme: 100.600 Euro
- 28 Kaltenbach-Promotionsstipendien der DHS, Fördersumme: 168.000 Euro

9.4.3 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

9.4.4 Förderprojekte der DSHF

- 32 Forschungsprojekte der DSHF, Fördersumme: 1.868.997 Euro
- 2 Forschungsprojekte aus Masch-Modrow-Fonds der DSHF, Fördersumme: 98.000 Euro

9.4.5 Stand der Ergebnisse aus der COVID-19-Sonderforschungsförderung durch die Deutsche Herzstiftung e.V.

Unmittelbar nach Beginn der Corona-bedingten Einschränkungen hat die Deutsche Herzstiftung eine Million Euro zur Erforschung der Einflüsse/Auswirkungen einer Corona-Virusinfektion auf Herzkreislaufkrankungen zur Verfügung gestellt. Für diese spezielle Projektförderung gingen in kurzer Zeit 60 Anträge ein. 14 Projekte wurde bis Anfang 2020 durch ein wissenschaftliches Gutachtergremium zur Förderung ausgewählt.

Zusammenfassend sollen die Projekte zu folgenden Fragestellungen Antworten beitragen:

- Wann kann das körperliche Training nach einer Covid-19-Infektion wieder aufgenommen werden, ohne Komplikationen befürchten zu müssen?
- Worauf beruhen die Störungen der Blutgerinnung bei Patienten mit einer COVID-19-Infektion?
- Wie lassen sich biotechnologisch Antikörper produzieren, die das Eindringen des Virus in menschliche Zellen verhindern?

- Können nicht-codierende Ribonukleinsäuren den Schweregrad einer COVID-19-Infektion anzeigen?
- Wie lassen sich Herzscheiden nach einer COVID-19-Infektion durch bildgebende Verfahren erfassen und nachverfolgen?
- Wie wirkt sich die Corona-Krise auf das Verhalten und die Akutversorgung von Herzinfarktpatienten aus?
- Unter welchen Umständen verursacht eine COVID-19-Infektion eine überschießende körpereigene Abwehrreaktion und damit eine potenziell organ- und gewebeschädigende Reaktion?
- Wie lässt sich erklären, dass Übergewicht und Störungen des Fett- und Zuckerstoffwechsels zu einem schweren Verlauf einer COVID-19-Infektion führen?
- Spielt die Fehlregulation des Immunsystems auf eine Coronavirus-Infektion für die Schwere des Verlaufs eine Rolle?
- Wie lässt sich die Immunantwort auf eine Coronavirus-Infektion bei unterschiedlichen Vorerkrankungen charakterisieren?
- Befällt das Coronavirus spezifische Herzzellen?
- Wie gefährdet sind Kinder mit angeborenen Herzfehlern durch eine Coronavirus-Infektion?
- Wie ist das Infektionsrisiko und der Krankheitsverlauf einer COVID-19-Infektion bei herztransplantierten Patienten?
- Schädigt das Coronavirus das Herz unmittelbar oder sind es körpereigene Immunzellen, die übermäßig und Herzmuskelzellen „sekundär“ in Mitleidenschaft ziehen?

9.4.5.1 Erste Ergebnisse zu Fragen aus diesen Projekten

Ungewöhnliche Blutgerinnselbildung bei Patienten mit schwerverlaufender COVID-19-Infektion

Bereits unmittelbar nach Beginn der Coronapandemie fiel bei erkrankten Patienten eine ungewöhnlich hohe Zahl von Thrombosen auf. Prof. Dr. Tamam Bakchoul, Institut für klinische und experimentelle Transfusionsmedizin des Uni-Klinikums Tübingen und Leiter der DHF geförderten „Tübinger Studie zur Gerinnungsstörung bei COVID-19-Patienten“, untersuchte das Blut schwerkranker COVID-19-Patienten bezüglich Veränderungen im Blutgerinnungssystem: Bei schwerkranken und beatmeten Patienten ließen sich viele Blutplättchen nachweisen, die sich in einem äußerst gerinnungsfreudigen Zustand befanden. Die Überzahl stark aktivierter Blutplättchen war nicht die einzige Auffälligkeit. Die Tübinger Forscher fanden auch eine vermehrte Zahl von Blutplättchen, die zum Absterben verurteilt waren. Die Ergebnisse dieser Untersuchung wurden in der renommierten Fachzeitschrift *Blood* veröffentlicht. In weiteren Untersuchungen zeigte sich, dass diese Veränderungen der Blutplättchen durch Antikörper ausgelöst waren, die von bestimmten Zellen des Immunsystems gebildet werden. Durch diese Antikörper wurden die schlummernden Blutplättchen quasi aufgeweckt und aktiviert.

Nicht-codierende RNAs als diagnostische und prognostische Biomarker bei COVID-19-Infektion

Mikro-RNAs, die im Blut nachgewiesen wurden, können diagnostische Hinweise geben. In einer an der Medizinischen Hochschule Hannover durchgeführten und von der DHF geförderten Studie wurde untersucht, ob nicht-codierende RNAs als diagnostische und prognostische Biomarker zur Beurteilung des Verlaufs einer COVID-19-Infektion genutzt werden können. Bei den schwerkranken COVID-19-Patienten fanden sich deutlich erhöhte Konzentrationen von

Mikro-RNAs im Blut, die auf Gefäß- und Herzschäden hindeuten. Diese Mikro-RNAs sind Zeichen dafür, dass bei COVID-19-Patienten mit schwerem Verlauf Herzmuskel- und Gefäßzellen angegriffen werden und dadurch schwere Verläufe mit Herz- und Gefäßschädigungen entstehen. Die Studie wird von Prof. Dr. Thomas Thum, Leiter des Instituts für molekulare und translationale Therapiestrategien an der Medizinischen Hochschule Hannover geleitet.

Die Folgen einer Coronavirus-Infektion für das Herz

Um die Folgen einer COVID-19-Infektion für das Herz herauszufinden, analysierten Frankfurter Wissenschaftler um Prof. Dr. Eike Nagel, Direktor des Instituts für experimentelle und translationale kardiovaskuläre Bildgebung am Universitätsklinikum Frankfurt, zahlreiche Patienten, die eine COVID-19-Infektion durchgemacht hatten. Neben anderen Verfahren kam besonders die MRT-Bildgebung des Herzens zur Anwendung. Auch diese Studie wurde von der Deutschen Herzstiftung unterstützt. Bei einer Zwischenauswertung, die nach der Untersuchung der ersten 100 Studienteilnehmer erfolgte, zeigten sich bei 78 Veränderungen des Herzens. Rund 20% der Untersuchten wiesen sogar ausgeprägte Schäden am Herzen auf, die sich mit großer Wahrscheinlichkeit auch langfristig auf die Gesundheit auswirken. Um die Frage nach bleibenden Schäden beantworten zu können, werden die Studienteilnehmer noch einmal nach sechs Monaten sowie nach zwei und fünf Jahren mit der MRT-Technik untersucht.

Nach dieser umfangreichen Ad-hoc-Förderinitiative zur Erforschung der Zusammenhänge von COVID-19 und Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Höhe von 1 Million Euro im Jahr 2020 hat die Herzstiftung im Jahr 2021 beschlossen, erneut umfangreiche Fördermittel in Höhe von 1 Million Euro zur Erforschung der Herzrhythmusstörung Vorhofflimmern (Diagnostik, Therapie, Versorgungsforschung) für das Jahr 2022 zur Verfügung zu stellen. Insgesamt 14 innovative Forschungsprojekte wurden aus 62 Bewerbungen im gesamten Bundesgebiet zur Förderung ausgewählt. Infos: www.herzstiftung.de/forschung-vorhofflimmern.

Perspektive

Die Deutsche Herzstiftung plant, auch in den kommenden Jahren jeweils eine Million Euro für Forschungsprojekte zum Thema der Herzwochen („Plötzlicher Herztod“) 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

Im Jahre 2021 weisen die Häufigkeiten nahezu aller diagnostizierten Herzerkrankungen wie Koronare Herzerkrankung, Klappenerkrankungen oder Herzinsuffizienz eine relative Abnahme im Vergleich zu 2018 auf (Tabelle 10/1). Es liegt nahe, hier einen Zusammenhang mit der COVID-Pandemie zu vermuten.¹ So gibt es zahlreiche Berichte, die einen Rückgang stationärer Aufnahmen beschreiben, da entweder Patienten in Sorge um eine Infektion einen Krankenhausaufenthalt vermieden haben oder umgekehrt Krankenhäuser ihre Aufnahmen zeitweise auf Notfälle beschränkt haben und selbst für diese nicht immer ausreichende Kapazitäten vorhalten konnten.

Entsprechend wurden „elektive“ Eingriffe reduziert. Dieses lässt sich für alle Koronarangiographien, PCIs, Herzklappeneingriffe sowie Schrittmacher-/ICD-Implantationen nachweisen (Tabelle 10/2). Hinweise aus internationalen und deutschen Studien zeigen den beunruhigenden Befund, dass eine Unterdiagnostik und -therapie kardiovaskulärer Krankheitsbilder die Sterblichkeit erhöht haben könnten.^{2,3}

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 2021

ICD	Diagnose/Behandlungsanlass	2018	2021	Veränderung 2018 auf 2021 in %
I20–I25	Ischämische Herzkrankheiten	691,7	597,0	-13,7
I05–I09, I34–I39	Herzklappenkrankheiten	103,7	99,2	-4,3
I44–I49	Herzrhythmusstörungen	520,7	476,0	-8,6
I50	Herzinsuffizienz	486,8	444,9	-8,6
Q20–Q28	Angeborene Fehlbildungen	32,2	30,4	-5,8
Summe	Ausgewählte Diagnosen	1.835,1	1.647,5	-10,2

Berechnung auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes

Tab. 10/1: Entwicklung der vollstationären altersstandardisierten Hospitalisationsrate ausgewählter Herzkrankheiten von 2018 bis 2021

Veränderung der Operations- und Interventionszahlen von 2018 auf 2021

Operation/Intervention	2018	2021	Veränderung 2018 auf 2021 in %
Aortenklappenimplantation davon	29.405	29.205	-0,7
AKE	8.396	6.123	-27,1
TAVI	21.009	23.082	9,9
isolierte Koronaroperation	33.358	24.634	-26,2
Koronarangiographie	754.747	722.207	-4,3
PCI	298.442	288.641	-3,3
Herzschrittmacher davon	102.549	98.007	-4,4
Implantation	75.516	73.353	-2,9
Aggregatwechsel	16.068	15.223	-5,3
Revision	10.965	9.431	-14,0
ICD davon	42.648	37.721	-11,6
Implantation	23.698	20.047	-15,4
Aggregatwechsel	10.764	10.402	-3,4
Revision	8.186	7.272	-11,2

Berechnung auf Grundlage von Daten des IQTIG

Tab. 10/2: Vergleich der Operations- und Interventionszahlen 2018 und 2021

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

In der aktuellen Zeit beeinflusst die COVID-19-Pandemie natürlich auch die Herzchirurgie. Es konnten wegen der verminderten Intensivkapazität in den letzten zwei Jahren erheblich weniger Herzoperationen durchgeführt werden, durchschnittlich etwa 15%^{4,5,6}, abhängig von der Struktur der Abteilung. Auch wenn sich die Belastung der Intensivstationen durch COVID-19-Patienten vermindert hat, spielt die Erkrankung selbst für die Herzchirurgie trotzdem noch eine Rolle, denn SARS-CoV-2 infizierte Patienten zeigen über einen längeren Zeitraum ein erhöhtes Risiko, nach einer Herzoperation eine schwer verlaufende Lungenentzündung zu entwickeln. Aus diesem Grunde sollte nach einer COVID-19-Infektion lange genug abgewartet und im unmittelbaren

Veränderung der Morbidität ausgewählter Herzkrankheiten in den Bundesländern von 2018 auf 2021

Land	Ischämische Herzkrankheiten			Herzklappenkrankheiten			Herzrhythmusstörungen		
	2018	2021	Veränderung 2018 auf 2021 in %	2018	2021	Veränderung 2018 auf 2021 in %	2018	2021	Veränderung 2018 auf 2021 in %
Baden-Württemberg	602	519	-13,7	99	91	-8,1	448	401	-10,5
Bayern	657	542	-17,5	100	93	-7,2	498	432	-13,1
Berlin	891	752	-15,6	130	120	-7,6	550	469	-14,7
Brandenburg	733	601	-18,1	116	110	-4,9	586	526	-10,3
Bremen	550	506	-8,0	87	87	0,2	430	392	-8,8
Hamburg	545	449	-17,6	91	99	9,3	490	452	-7,8
Hessen	595	553	-7,0	96	89	-7,5	458	461	0,6
Mecklenburg-Vorp.	777	726	-6,6	112	113	0,6	543	505	-6,9
Niedersachsen	650	556	-14,6	101	92	-9,0	536	497	-7,3
Nordrhein-Westfalen	807	717	-11,1	111	115	3,2	593	560	-5,5
Rheinland-Pfalz	706	619	-12,4	103	96	-6,5	534	493	-7,6
Saarland	819	727	-11,3	92	85	-7,4	506	432	-14,6
Sachsen	494	410	-17,1	87	81	-7,8	447	392	-12,2
Sachsen-Anhalt	841	684	-18,6	102	98	-3,9	565	494	-12,6
Schleswig-Holstein	706	603	-14,6	117	109	-6,7	556	508	-8,6
Thüringen	690	592	-14,2	98	97	-1,1	523	459	-12,3
Deutschland	692	597	-13,7	104	99	-4,3	521	476	-8,6

Land	Herzinsuffizienz			Angeborene Fehlbildungen			COVID-19-Fälle 2021	
	2018	2021	Veränderung 2018 auf 2021 in %	2018	2021	Veränderung 2018 auf 2021 in %	Fälle absolut	pro 100.000 Einwohner
Baden-Württemberg	407	367	-9,7	32	29	-9,2	774.223	6.960
Bayern	503	443	-12,1	31	29	-9,1	998.071	7.574
Berlin	460	421	-8,3	33	30	-8,6	230.966	6.281
Brandenburg	550	488	-11,3	34	29	-15,2	200.301	7.892
Bremen	372	371	-0,3	35	25	-29,7	33.606	4.968
Hamburg	430	403	-6,3	32	26	-18,0	101.845	5.493
Hessen	436	428	-1,8	30	32	5,2	340.702	5.412
Mecklenburg-Vorp.	624	562	-9,9	26	31	16,0	87.764	5.447
Niedersachsen	482	455	-5,5	31	30	-2,7	333.592	4.156
Nordrhein-Westfalen	501	469	-6,3	34	33	-2,6	979.527	5.465
Rheinland-Pfalz	488	444	-9,0	41	36	-12,6	205.203	4.997
Saarland	525	488	-6,9	42	34	-19,8	53.790	5.476
Sachsen	497	440	-11,4	29	27	-6,7	516.664	12.779
Sachsen-Anhalt	612	545	-11,0	29	26	-11,5	194.547	8.968
Schleswig-Holstein	417	391	-6,4	30	33	10,7	92.704	3.173
Thüringen	643	526	-18,3	28	26	-6,8	245.940	11.662
Deutschland	487	445	-8,6	32	30	-5,8	5.389.445	6.475

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

Tab. 10/3: Vergleich der vollstationären altersstandardisierten 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 2021 sowie die COVID-19-Fälle des Jahres 2021

Zeitfenster um die Operation herum eine Infektion unbedingt vermieden werden. Derzeit geht man bei elektiven Eingriffen von einem Aufschub um sieben bis acht Wochen aus.⁷

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

Inwieweit die Pandemie im gesamten Jahr 2021 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 97.100 Patienten geliefert. In 45,5 % der Einrichtungen wurden Patienten mit der Haupt- oder Nebendiagnose COVID-19-Infektion aufgenommen, in 58,3 % solche mit Zustand nach COVID-19-Infektion. In 68,1 % der Einrichtungen wurden Patienten mit Post-/Long-COVID-Syndrom aufgenommen. 55,6 % der Einrichtungen berichteten über die Einrichtung eines speziellen Long-/Post-COVID-Programms.

Kurzarbeit wurde für Ärzte und anderes Personal in 25 % der Einrichtungen und in 5,6 % der Einrichtungen nur für anderes Personal eingeführt. 58 Einrichtungen (79,2 %) berichteten über einen Rückgang von Zuweisungen. Dieser erstreckte sich durchschnittlich über 35,2 Wochen. In 11 Einrichtungen (15,3 %) wurden Rehabilitationsbetten in Akutbetten umgewidmet. Dies betraf im Durchschnitt 21 Betten, und zwar für die Dauer von 25,8 Wochen.

In 29 Einrichtungen (40,3 %) kam es zu einem COVID-19-Ausbruch, bei 57 % wurden die COVID-19-Fälle isoliert, in 93 % in häusliche Quarantäne entlassen. Bei 71 % der Einrichtungen führten die COVID-Ausbrüche zu Personalmangel und zu Kurzarbeit in knapp einem Drittel der Einrichtungen. Bei 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 zweimal pro Woche und Person, obligate und/oder freiwillige Tests im Median 3,75-mal pro Woche. Bei sonstigem Personal wurde in allen

Einrichtungen getestet, obligate Testungen wurden in 93,1 % (Median zweimal pro Woche) durchgeführt, obligate und/oder freiwilligen Tests bei 6,9 % (Median 2,5 pro Woche).

Diese Daten belegen die herausfordernde Situation der COVID-19-Pandemie für die kardiologische Rehabilitation und deren Einrichtungen in Deutschland im Jahr 2021, 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.⁸

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 2021. 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-Funktions-training 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/Funktionstraining. Laut Reha-Info 1/2023 der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation⁹ haben sich die Ausgaben der Krankenversicherung für Rehabilitationssport/Funktionstraining wie folgt entwickelt: 2019: 293 Mio. €, 2020: 137 Mio. €, 2021: 126 Mio. €. Das entspricht insgesamt einem Rückgang seit 2019 von rund -57 %, während sich die Ausgaben der Krankenversicherung für den Gesamtbereich Rehabilitation und Teilhabe zumindest im Zeitraum 2020–2021 wieder um 7,9 % (nach -11,7% im Vorjahr) erhöht haben. Es ist davon auszugehen, dass das Ausgabenniveau für Rehabilitationssport/Funktionstraining bei weitem noch nicht die Größenordnung früherer Jahre erreicht haben wird. Erst langsam zeichnet sich eine Erholung ab.

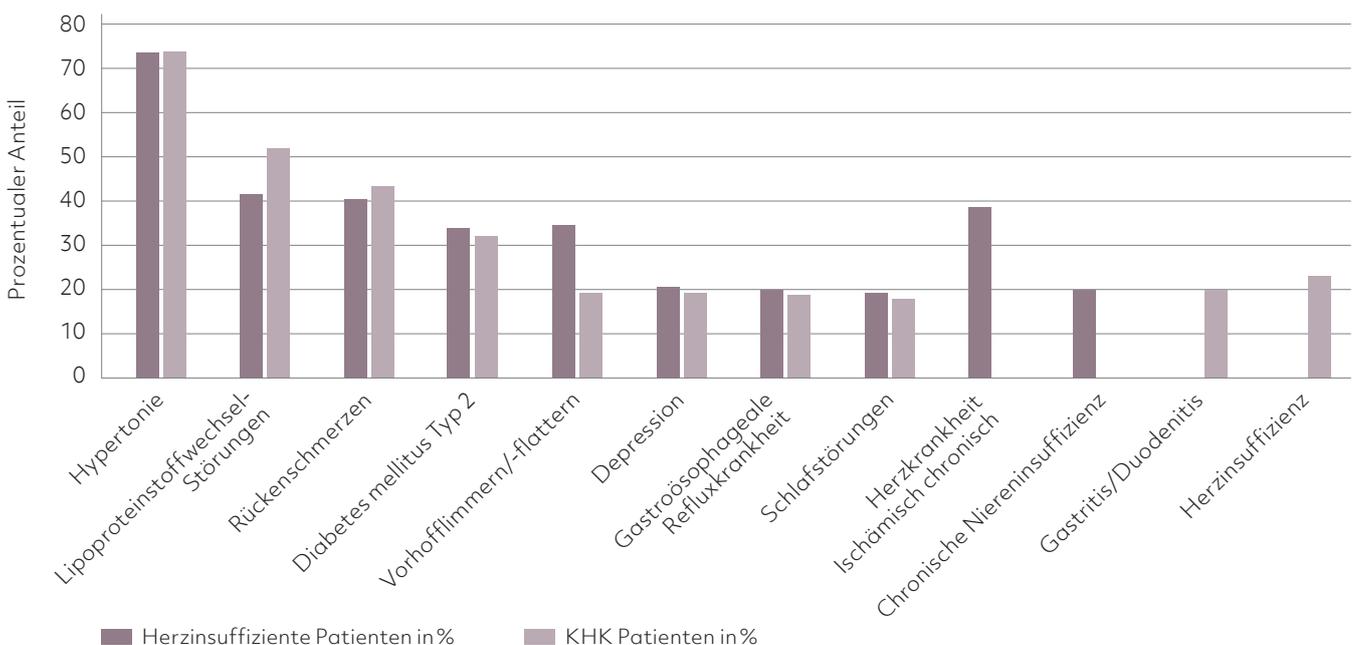
10.1.4 Spektrum der jeweils 10 häufigsten Begleiterkrankungen zu den Hauptdiagnosen KHK und HI

Für die Erhebung der Begleiterkrankungen im niedergelassenen Bereich wurden von IQVIA für

Deutschland repräsentative Daten von 58 Praxen der Fachgruppe „Kardiologie“ und von 1.054 Praxen der Fachgruppe „Hausärztlich tätige Allgemeinärzte und Internisten ohne Schwerpunkt“ zur Verfügung gestellt (IQVIA Disease Analyzer). In den kardiologischen Praxen wurden 2021 12.761 Patienten (220 pro Praxis und 4,9 % weniger als der Durchschnitt der vier letzten Jahre) mit der Diagnose Herzinsuffizienz und 25.446 Patienten (439 pro Praxis, Verminderung 9,0 %) mit KHK behandelt, während dies in der hausärztlichen Versorgung im Jahr 2021 48.219 Patienten (46 pro Praxis, Verminderung 3,4 %) mit Herzinsuffizienz (HI) und 94.986 Patienten (90 pro Praxis, Verminderung 2,7 %) mit KHK waren.

Im hausärztlichen Bereich weisen die Patienten mit KHK bzw. HI zahlreiche Begleiterkrankungen auf. Dies betrifft neben weiteren kardiovaskulären Erkrankungen in erheblichem Maße auch andere Organsysteme (Abbildung 10/1). Diese Erkrankungen erfordern gemäß den jeweiligen Leitlinien eine spezifische Therapie, auch mit Arzneimitteln. Die sich daraus ergebenden möglichen Arzneimittelwechselwirkungen sind jeweils zu berücksichtigen.

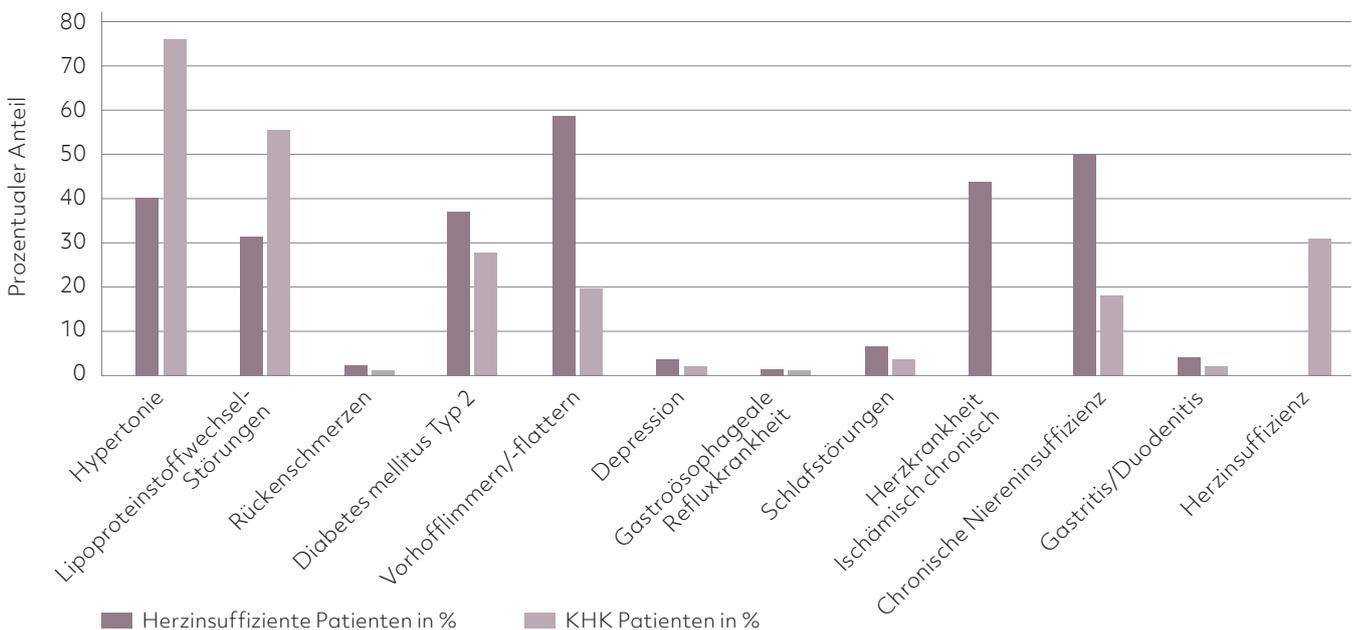
Begleitdiagnosen der diagnostizierten Herzinsuffizienz und KHK – hausärztlich



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)

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)

10.1.4.1 Diagnose Herzinsuffizienz (ICD-10: I50)

Die häufigste Begleitdiagnose von Herzinsuffizienz in der hausärztlichen Versorgung war die Hypertonie (73,7%), gefolgt von Lipidstörungen, Rückenschmerzen, KHK und Diabetes mellitus Typ 2. Zu erwähnen ist auch Depression, unter der 20,7% der Patienten litten (Abbildung 10/1), Daten zu Begleitdiagnosen in kardiologischen Praxen lagen nicht vor. Im Mittel erhielten in kardiologischen Praxen 44% dieser Patienten mindestens ein Medikament verordnet, während dies in der hausärztlichen Versorgung 99% der Patienten waren. Hier ist zu berücksichtigen, dass in diesen Praxen die Patienten zahlreiche Begleitdiagnosen aufwiesen.

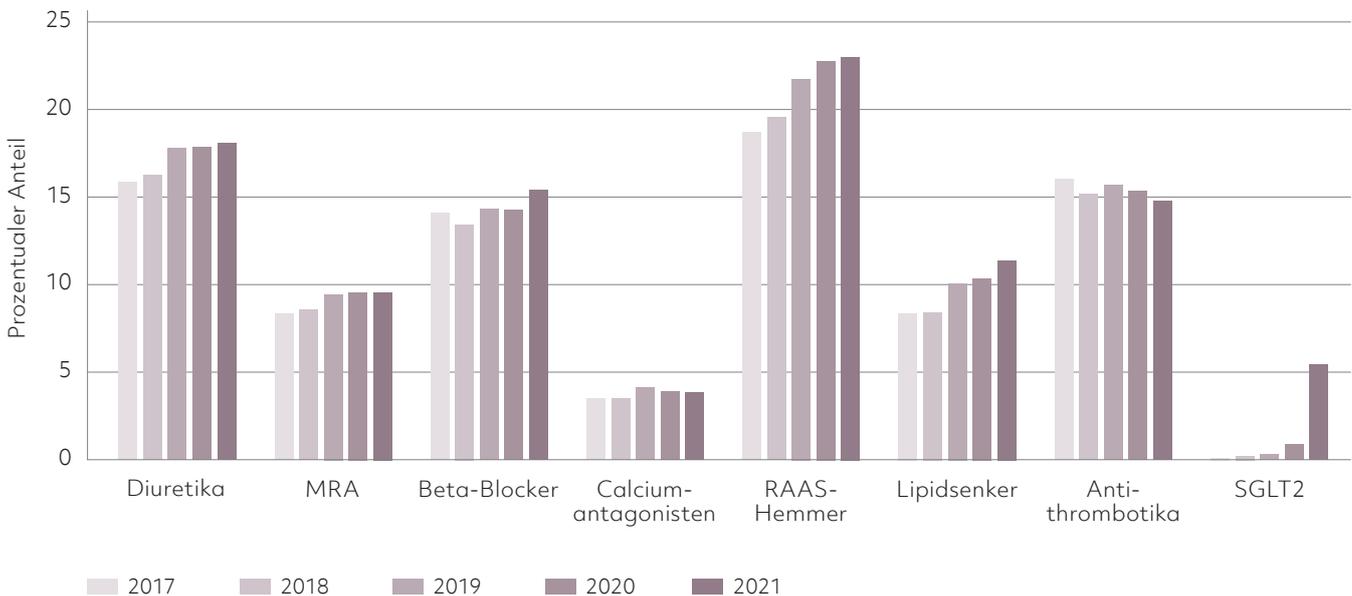
Im stationären Bereich war mit 58,5% die häufigste Begleitdiagnose von Herzinsuffizienz das Vorhofflimmern und -flattern, gefolgt von Niereninsuffizienz mit 50,0%, KHK mit 43,7%, Hypertonie mit 40,2% sowie Diabetes mellitus Typ 2 mit 37,0%. Depressionen wurden bei diesen Patienten nicht als Nebendiagnose erwähnt (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 (73,8%), gefolgt von Lipidstörungen, Rückenschmerzen und Diabetes mellitus Typ 2. Nahezu 20% litten an Depression (siehe Abbildung 10/1). Stationäre KHK-Patienten wiesen besonders häufig eine Hypertonie auf (76,0%), gefolgt von Lipoprotein-Störungen (55,6%) (siehe Abbildung 10/2).

Als Nebendiagnose wurde Adipositas (BMI >30kg/m² Körpergewicht) bei KHK in 4,5% der Fälle und bei Herzinsuffizienz bei 5,2% dokumentiert. Bei KHK in 29,4% und bei Herzinsuffizienz in 15,4% der Fälle wurde eine Dauertherapie mit anderen Arzneimitteln angegeben, ein deutlicher Hinweis auf das nicht unerhebliche Potenzial möglicher Arzneimittelwechselwirkungen. Angaben zur Komorbidität bei Patienten in der kardiologischen Rehabilitation siehe Kapitel 7.1.2.

Herzinsuffizienz: Arzneimittel-Verordnungen 2017 bis 2021 – 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 2017 bis 2021

10.1.4.3 Bewertung

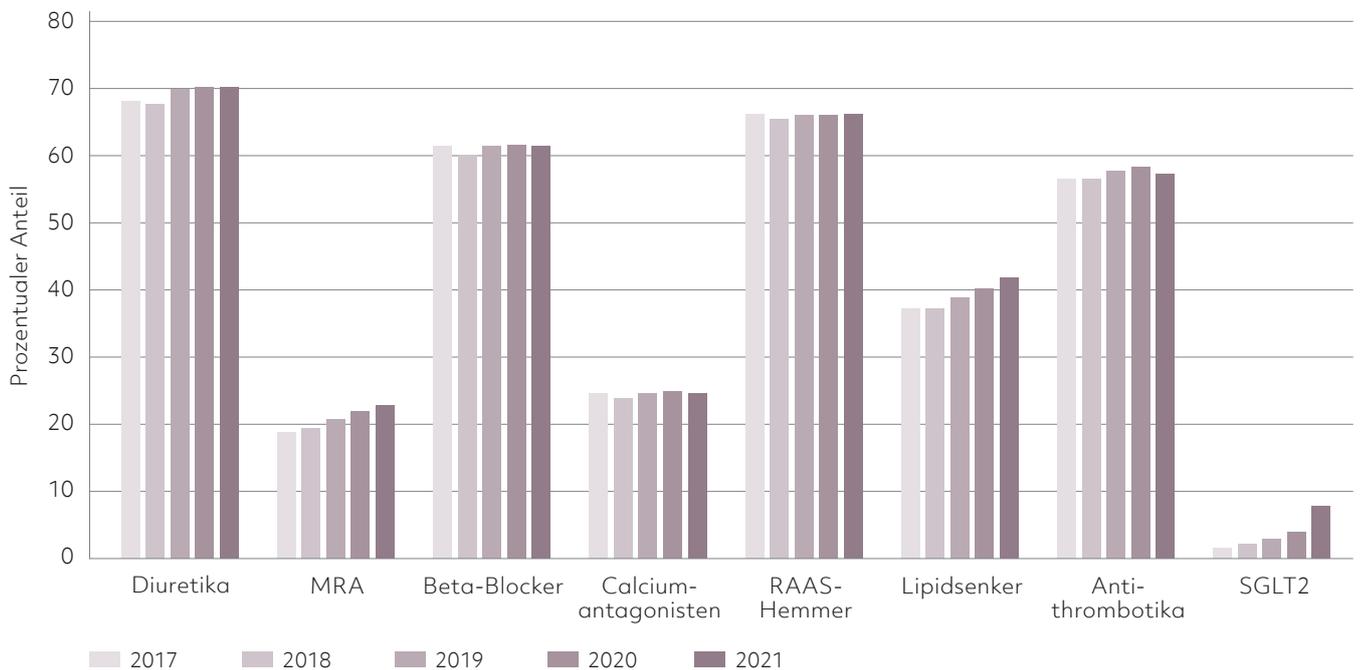
Die Abfragesystematik berücksichtigt kardiovaskuläre Hauptdiagnosen und ermittelt zusätzlich behandlungsbedürftige Nebendiagnosen, die wegen möglicher pharmakologischer Interaktionen von Bedeutung sind. Die Daten zu Komorbiditäten sowohl auf Basis des IQVIA-Disease-Analyzer als auch des InEK stimmen zumindest hinsichtlich ihrer Größenordnung mit den aus dem Jahr 2017 durch das ZI analysierten Daten überein¹⁰ 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 2017–2021

In kardiologischen Praxen ist eine Zunahme der Verordnungen der RAAS-Hemmer (von 18,7% im Jahr 2017 auf 23,0% im Jahr 2021), von SGLT2-Inhibitoren (von 0,1% im Jahr 2017 auf 5,5% im Jahr 2021) und von Lipidsenkern (von 8,4% im Jahr 2017 auf 11,4% im Jahr 2021) zu beobachten, während alle weiteren Herzkreislauf-Medikamente etwa auf gleichem Niveau blieben (Abbildung 10/3).

Auch im hausärztlichen Bereich konnte eine leichte Zunahme der Verordnungen von Lipidsenkern beobachtet werden (von 37,4% im Jahr 2017 auf 41,9% im Jahr 2021), wie auch besonders die der Verordnungen von SGLT2-Inhibitoren (1,7% im Jahr 2017 auf 7,9% im Jahr 2021, Abbildung 10/4). Im Vergleich zu kardiologischen Praxen wurden im hausärztlichen Bereich wesentlich häufiger Herzkreislauf-Medikamente einschließlich Lipidsenker verschrieben.

Herzinsuffizienz: Arzneimittel-Verordnungen 2017 bis 2021 – 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 2017 bis 2021

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 2021 in kardiologischen Praxen 37% der KHK-Patienten mindestens ein Medikament verordnet, in der hausärztlichen Versorgung 95% der Patienten. Auch hier ist zu berücksichtigen, dass in Praxen der hausärztlichen Versorgung weitere Begleitdiagnosen gestellt wurden. (Abbildung 10/1).

In kardiologischen Praxen wurden anteilmäßig am häufigsten Antithrombotika, Lipidsenker und RAAS-Hemmer verordnet, wobei bei Lipidsenkern eine Steigerung von 14,6% im Jahr 2017 auf 20,2% der Patienten im Jahr 2021 zu beobachten war. Calciumantagonisten weisen mit zuletzt 4,4% die niedrigste Verordnungsrate auf (Abbildung 10/5).

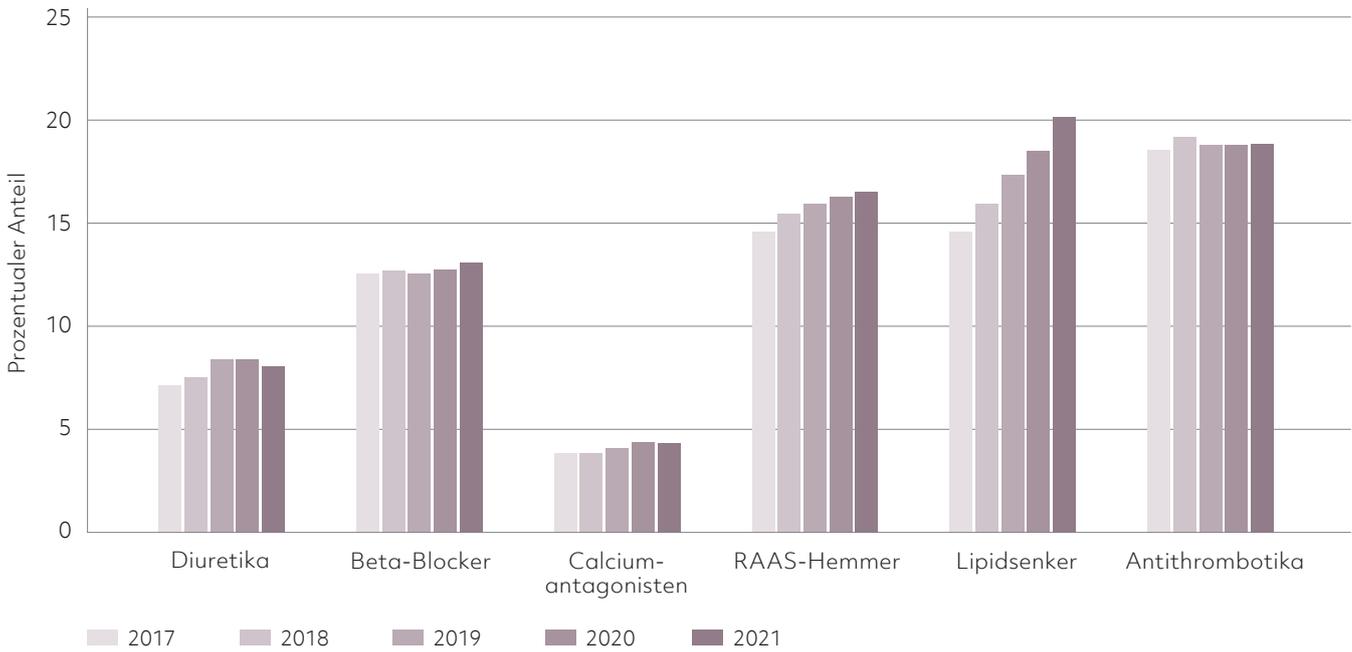
Das Bild im hausärztlichen Bereich zeichnet sich durch die wesentlich höheren Verordnungshäufigkeiten

(Faktor 3 bis 4) aus. RAAS-Hemmer, Antithrombotika, Lipidsenker und Betablocker wurden 61% bis 68% der Patienten verordnet, Calciumantagonisten zuletzt im Jahr 2021 noch an 26,4% (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 Verordnungen durch Kardiologen bestätigt und nicht neu verordnet wurden. Umgekehrt geben Kardiologen häufig Therapieempfehlungen ab, die dann erst hausärztlich umgesetzt werden. Es kann somit lediglich festgestellt werden, dass der Anteil von Patienten, die mindestens ein Medikament verschrieben bekommen haben, von 2017 bis 2021 bei Kardiologen leicht gestiegen ist und

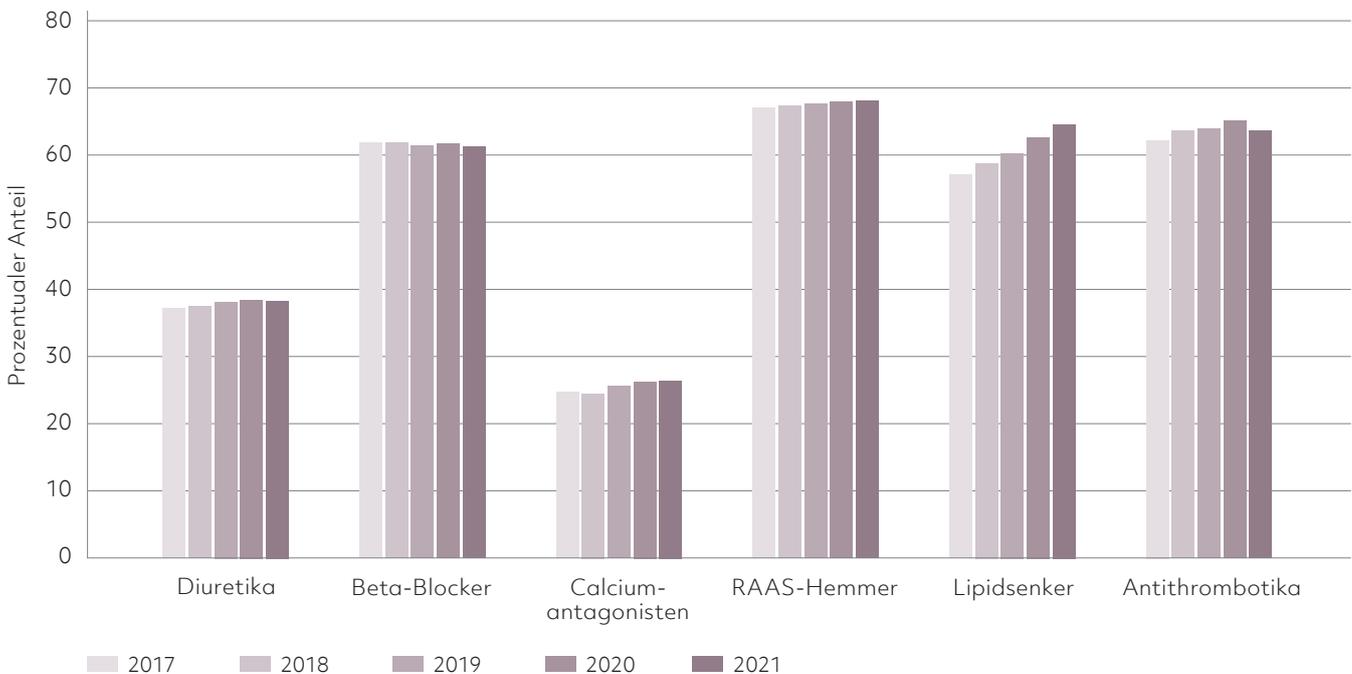
Koronare Herzkrankheit: Arzneimittel-Verordnungen 2017 bis 2021 – Fachgruppe Kardiologie



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 2017 bis 2021

Koronare Herzkrankheit: Arzneimittel-Verordnungen 2017 bis 2021 – hausärztlich tätige Allgemeinärzte und Internisten ohne Schwerpunkt



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

Abb. 10/6: Prozentualer Anteil der durch hausärztliche Allgemeinmediziner und Internisten ohne Spezialisierung verordneten herzwirksamen Arzneimittel an Patienten mit diagnostizierter KHK (ICD-10 I20-I25) in den Jahren 2017 bis 2021

bei hausärztlich tätigen Allgemeinärzten und Internisten ohne Schwerpunkte unverändert bei Diagnose Herzinsuffizienz bei ca. 99% und bei KHK bei ca. 95% lag. Auffallend ist, dass die neue Klasse der SGLT2-Inhibitoren (Gliflozine) auch im niedergelassenen Bereich einen zunehmenden Anteil der Verordnungen umfasst. Der Anteil der bei Herzinsuffizienz primär indizierten ARNI (Angiotensin-1-Rezeptorblocker/ Nephilysin-Inhibitoren) ist nicht separat, sondern unter RAAS-Inhibitoren subsumiert. Insgesamt sprechen die Daten allerdings eher für eine „Untertherapie“, da gemäß den Leitlinien eine RAAS-Therapie bei nahezu allen Patienten mit Herzinsuffizienz angestrebt werden sollte. Auch sollte danach bei HFrEF – entgegen früherer Leitlinien –, neben RAAS-Hemmern frühzeitig die Verordnung von Betablockern, Mineralcorticoid-Antagonisten (MRA) und SGLT2-Hemmern berücksichtigt werden. Die Verordnung von MRA erfolgte den Daten zufolge bei nicht mehr als einem Fünftel der Patienten. Die deutliche relative Zunahme der Behandlung mit SGLT2-Hemmern spricht aber dafür, dass dieses neue, bei Herzinsuffizienz nachweislich wirksame Therapieprinzip zunehmend umgesetzt wird. Bei KHK-Patienten scheint die deutliche Zunahme der Verordnungen 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 Nephilysin/AT-1-Inhibitoren (Hyperkaliämie) oder (vermeidbare) pharmakokinetische Interaktionen wie der 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 oder Verapamil vermieden werden. Interaktionen können z.B. durch Nutzung von Verschreibungssoftware beherrscht werden.

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. 2020. German Heart Surgery Report 2020: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2021; 69: 294-307
- 5 Nguyen TC et al. 2022. The Effect of COVID-19 on Adult Cardiac Surgery in the United States in 717 103 Patients. *Ann Thorac Surg* 2022; 113: 738-746
- 6 Ad N et al. 2019. Cardiac surgery in North America and coronavirus disease 2019 (COVID-19): Regional variability in burden and impact. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2021; 162: 893-903.e894
- 7 Deng JZ et al. 2022. The Risk of Postoperative Complications After Major Elective Surgery in Active or Resolved COVID-19 in the United States. *Ann Surg* 2022; 275: 242-246
- 8 Bestehorn K et al. 2022. Einfluß der COVID-19 Pandemie auf die kardiologische Rehabilitation im Jahr 2020, Diabetes Stoffwechsel und Herz 2022
- 9 BAR/Reha Info 1 2023. Trägerübergreifende Ausgabenstatistik der BAR. Reha-Info der BAR, Heft 1, Februar 2023, Frankfurt/Main
- 10 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-18.09

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

Datenquellen

Daten des Statistischen Bundesamtes (DeStatis)

Datengrundlage sind die Bevölkerungsdaten basierend auf der Fortschreibung des Bevölkerungsstandes zum Stichtag 31.12.2021 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) 2021

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 2021 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) 2021

Die Daten von Herzkatheterlaboren wurden in der DGK-Erhebung „Leistungszahlen Herzkatheterlabore 2021“ ermittelt, die auf einer Selbstauskunft der Einrichtungen beruht. Für das Erhebungsjahr 2021 lagen 593 Adressen von Einrichtungen der interventionellen Kardiologie vor; davon waren 486 Krankenhäuser, 3 Krankenhäuser im Verbund mit MVZ, 6 Krankenhäuser im Verbund mit einer Praxis, 12 MVZ, 84 Praxen bzw. ambulante Praxiskliniken und 2 andere Kooperationen. Die Daten der Erhebung „Leistungszahlen Herzkatheterlabore 2021“ lagen von 457 der 593 Einrichtungen vor, da für 49 Einrichtungen die Daten von einer anderen in kumulierter Form berichtet wurden. Die Ausschöpfung der Adressdatei für die „Leistungszahlen Herzkatheterlabore 2021“ entspricht damit einer Quote von 77 % (2020: 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) 2021

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) sowie aus der Nationalen Qualitätssicherung angeborener Herzfehler (nQS).

Daten zu Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauf-Erkrankungen 2021

In einer zum achten Mal vorgenommenen Umfrage der DGPR unter Rehabilitationseinrichtungen in Deutschland wurden 2022 Daten zu den dort im Jahr 2021 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) 2021

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 2021 erfolgte im Bundesqualitätsbericht.

Daten der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV) 2021

Die Daten stammen aus der Abrechnungstatistik der KBV. Anhand der Leistungshäufigkeit der Gebührenordnungspositionen kann die Anzahl der vertragsärztlich erbrachten Untersuchungen und Interventionen festgestellt werden, die über den einheitlichen Bewertungsmaßstab (EBM) abgerechnet wurden. Die Versorgung hinsichtlich der genannten Behandlungen findet dabei vorwiegend in ambulanten Praxen statt, erfolgt aber auch stationär von niedergelassenen Belegärzten oder von ermächtigten Ärzten und Institutionen.

Daten der Deutschen Stiftung Organtransplantation (DSO) 2021

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 2021 wurden von IQVIA für Deutschland repräsentative Daten von 58 Praxen der Fachgruppe Kardiologie und von 1.054 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) 2021

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 2022
Frankfurt am Main
September 2023

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. Matthias Gorenflo (Präsident),
Dr. Karl Robert Schirmer (Geschäftsführer)

Deutsche Gesellschaft für Prävention und
Rehabilitation für Herz-Kreislaufferkrankungen 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. Eckart Fleck (verantwortlich)
Prof. Dr. Markus Heinemann (verantwortlich)
Prof. Dr. Thomas Meinertz
PD Dr. Kurt Bestehorn
Dr. Ariane Pott
Mirja Rohjans

Herstellung



Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14
70469 Stuttgart
Postfach 301120, 70451 Stuttgart
Tel. 0711/89 31-0,
Fax 0711/89 31-298
www.thieme.de

Produktionsmanagement

Anna Herrschelmann

Layout und Satz

Anna Stoffers, Rupert Hertling

Druck

Beltz Grafische Betriebe GmbH
Am Fliegerhorst 8
99947 Bad Langensalza

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird 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.kinderkardiologie.org

BQS Institut für Qualität &
Patientensicherheit GmbH
Vogelsanger Weg 80
40470 Düsseldorf
Tel. +49 211 280729-0
Fax +49 211 280729-99
info@bqs.de
www.bqs.de

Deutsche Gesellschaft für Prävention und Reha-
bilitation von Herz-Kreislaufkrankungen e.V.
Friedrich-Ebert-Ring 38
56068 Koblenz
Tel. +49 261 309231
Fax +49 261 309232
info@dgpr.de
www.dgpr.de

