

Mitralklappenchirurgie 2007 – 2017

Leistungsbericht Kardiochirurgie



LEISTUNGSBERICHT DER KLINIK FÜR KARDIOCHIRURGIE RHÖN-KLINIKUM CAMPUS BAD NEUSTADT

Mitralklappenchirurgie: Daten und Leistungen 2007 – 2017

Impressum und Allgemeine Angaben zum Unternehmen nach § 5 TMG: RHÖN-KLINIKUM AG,
Vorstand: Stephan Holzinger, Prof. Dr. Bernd Griewing, Dr. Gunther K. Weiß

Registergericht: Amtsgericht Schweinfurt, HRB 1670, zuständige Aufsichtsbehörde nach § 30
GewO: Landratsamt Rhön-Grabfeld, Spörleinstr. 11, 97616 Bad Neustadt a.d. Saale,
USt-ID: DE167834823

Geschäftsführende Direktion und verantwortlich i.S.d. PresseG: Jochen Bocklet, Burkhard
Bingel, Salzburger Leite 1, 97616 Bad Neustadt a.d. Saale

Kontakt: Tel.: 09771 66-0; Mail: geschaeftsleitung@campus-nes.de

Unsere Angebote finden Sie ausführlich unter www.campus-nes.de

Redaktion: Prof. Dr. med. Anno Diegeler, Dr. med. Fitsum Lakew, Ulrike Hage

Daten: Dipl.-Math. Dr. med. Michael Zacher, Abteilung Medizinische Dokumentation und
Controlling

Grafik, Gestaltung und Satz: Ulrike Hage

Bildnachweis: RHÖN-KLINIKUM AG, Ulrike Hage

Druck: kraus print u. media GmbH & Co. KG, Am Angertor 11, 97618 Wülfershausen
im August 2019

Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers

INHALTSVERZEICHNIS

7 VORWORT

MITRALKLAPPENCHIRURGIE

- 9 Operationsindikation
 - 10 Ersatz oder Rekonstruktion
 - 10 Diagnostik
 - 11 Operationsverfahren
-

MITRALKLAPPENCHIRURGIE IN ZAHLEN 2007 – 2017

- 16 Leistungszahlen 2007 – 2017
 - 20 Basis-Statistik
 - 22 Altersstruktur
 - 24 Risikoprofil
 - 30 Postoperative Komplikationen
 - 32 Sterblichkeit
 - 42 Freiheit von postoperativ gegebenen Erythrozytenkonzentraten
 - 44 Eingriffe an der Mitralklappe mit minimal-invasivem Zugang
-

53 STANDORTBESTIMMUNG UND AUSBLICK

54 UNSER TEAM

55 KONTAKT



VORWORT

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,
liebe Kolleginnen, liebe Kollegen,

es ist eine Tradition unserer Klinik, Leistungs- und Qualitätszahlen transparent zu machen. In dem nachfolgenden Leistungsbericht stehen die Operationen an der Mitralklappe im Vordergrund. Dabei spiegelt die Prozedur selbst nicht die Erkrankung bzw. das Ausmaß der Erkrankung direkt wider. Hinter den Prozeduren stehen ganz unterschiedliche, individuelle Patienten, Diagnosen, Risikoprofile, Nebenerkrankungen und vieles mehr.

Operationen an der Mitralklappe selbst erfolgen in vielen Fällen auch nicht als isolierte Mitralklappeneingriffe. Sie werden häufig kombiniert mit anderen Operationen am Herzen, und in vielen Fällen sind sie Teil einer komplexen Behandlungsstrategie. Vor diesem Hintergrund stellen die Daten eine reine Deskription dar, sie sind untereinander in den verschiedenen Operations- und Altersgruppen nicht vergleichbar.

Wir versuchen dennoch, Unterschiede nach Alters- und Risikogruppen darzustellen. Dies scheint uns für die Lektüre wichtig, denn es gibt heute zahlreiche gute, alternative Verfahren, die im Ergebnis zwar nicht besser, aber letztlich doch weniger invasiv sind. In der Medizin gibt es selten ein einziges, bestes Verfahren für alle Patienten. Vielmehr gibt es verschiedene Behandlungsmöglichkeiten – hier ist der Arzt herausgefordert, die richtige Entscheidung zu treffen zu Gunsten des besseren Verfahrens für den einzelnen Patienten. Unserer Ansicht nach wird durch eine differenzierte Reflexion der eigenen Ergebnisse die Basis für diesen Entscheidungsprozess gegeben und kann transparent nachvollzogen werden.

Für das Interesse an unserer Broschüre bedanke ich mich im Namen meines Teams. Für Rückfragen und Anregungen stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung.

Ihr

Prof. Dr. med. Anno Diegeler
Chefarzt Klinik für Kardiochirurgie



Prof. Dr. med. A. Diegeler
Chefarzt Klinik für Kardiochirurgie

MITRALKLAPPENCHIRURGIE



Die chirurgische Reparatur oder ein Ersatz der Mitralklappe ist nach den Operationen an der Aortenklappe die zweithäufigste Operation an den Herzklappen. Der Erkrankung zugrunde liegen entweder eine degenerative, eine funktionelle oder eine entzündliche Veränderung der Strukturen an der Mitralklappe – wobei heute die degenerativen und meistens myxomatösen Veränderungen des Mitralklappengewebes überwiegen. Als deren Folge entsteht ein Prolaps eines oder mehrerer Segmente an einem oder beiden Mitralklappensegeln. Ein Prolaps bedeutet die Verlagerung des Segelgewebes oberhalb der anatomischen Koaptationsebene (wo vorderes und hinteres Segel aufeinandertreffen), die sich anatomisch korrekt in gleicher Ebene zum Anulus der Klappe befindet. Hieraus folgt eine Insuffizienz der Klappe mit unterschiedlichem Schweregrad.

Rheumatische verkalkende Veränderungen, die als Spätfolge einer Infektion mit Streptokokken früher recht häufig waren, finden sich heute

eher selten, in der Regel vor allem bei Patienten mit Migrationshintergrund. Eine ganz andere Entität bilden die akuten, bakteriell entzündlichen und dann oft gewebedestruktiven Erkrankungen.

Die degenerativen Erkrankungen der Mitralklappe betreffen auch jüngere Patienten. Eine genetische Disposition wird unterstellt.

In der Bewertung der Pathologie und Morphologie unterscheiden wir die degenerative strukturelle Erkrankung der Mitralklappe von einer sekundär funktionellen. Bei letzterer zeigen die beiden Segel der Mitralklappe selbst keinen Defekt. Demgegenüber bewerten wir eine degenerative Mitralklappenerkrankung zunächst als einen Gewebedefekt, den es zu korrigieren gilt. Erst bei länger andauerndem Defektzustand entstehen klassische Erkrankungsmerkmale im Umfeld. Diese betreffen den linken Vorhof und dessen rhythmogene Eigenschaft, vor allem aber das Lungengefäßbett, welches

sich als Folge der Undichtigkeit der Mitralklappe durch die pathologische Druckwelle und den Volumenüberschuss verändert.

An dieser Stelle sei betont, dass in unserem Kreislaufsystem ein Niederdruckbereich (Venen- und Lungengefäßbett) und ein Hochdruckbereich (Aorta und periphere Arterien) zu trennen sind. Diese Drucktrennung erfolgt alleine an der Mitralklappe. Für die Physiologie des Kreislaufs ist die Funktion der Mitralklappe deshalb von besonderer Bedeutung: Störungen der Funktion an der Mitralklappe haben einen umfangreichen Einfluss auf den gesamten Kreislauf mit negativen Folgen für das Niederdrucksystem. Im fortgeschrittenen Erkrankungsstadium kommt es zum dauerhaften Anstieg des Drucks im Lungenstrombett, im rechten Ventrikel, rechten Vorhof und letztlich im gesamten venösen System. Eine nicht behandelte Mitralklappenerkrankung führt daher mittel- bis langfristig zu einer chronischen Rechtsherzbelastung bis hin zum Rechtsherzversagen mit der Ausbildung einer venösen Stauung, Pleuraergüssen und Aszites. Ein derartiges Stadium kann unumkehrbar sein und ist dann letztlich nicht mehr erfolgreich behandelungsfähig. Bei deutlicher Mitralklappeninsuffizienz (MI; Grad III oder IV) richtet sich der beste Zeitpunkt für eine operative Maßnahme an der Möglichkeit der Rekonstruktion und weniger an der Symptomatik aus, die lange Zeit wenig ausgeprägt sein kann. Symptome sind vornehmlich Ausdruck der Erkrankung und nicht Ausmaß des Defektes. Es gilt die Erkrankung und damit die Symptome zu vermeiden.

Operationsindikation

Nach den international anerkannten Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC), die von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie und Kreislaufforschung (DGK) übernommen worden sind, ergibt sich eine Operationsindikation für die schwere symptomatische Mitralklappeninsuffizienz insbesondere auch dann, wenn bereits eine Vergrößerung des linken Ventrikels zu verzeichnen ist. In der Weiterentwicklung der Leitlinien ist nun auch verankert, dass eine operative Korrektur bei Patienten mit hochgradiger Mitralklappeninsuffizienz ohne Symptomatik infrage kommt, wenn die Wahrscheinlichkeit für eine klappenerhaltende Korrektur mit über 80 Prozent erwartet werden kann. Dieser Passus in der Leitlinie folgt der Datenlage, die ganz gut dokumentiert, dass die zeitgerechte anatomisch korrekte Reparatur der Mitralklappe eine nachhaltig kurative Behandlung bedeu-

tet. Für deren Umsetzbarkeit spielt einerseits der individuelle Schweregrad und die Komplexität der morphologischen Veränderung eine Rolle, andererseits aber auch die Erfahrung des Chirurgen und des Operationszentrums, was wiederum auch von der Anzahl der wöchentlich durchgeführten Operationen an der Mitralklappe abhängt.

Ersatz oder Rekonstruktion

Nicht verkalkte und nicht entzündlich veränderte Mitralklappen werden von erfahrenen Chirurgen nahezu immer rekonstruiert. Für die anderen Indikationen (funktionelle Insuffizienz, Verkalkungen, Entzündungen) hängt die Möglichkeit und Sinnhaftigkeit der Rekonstruktion vom Ausmaß der Veränderungen oder den Zerstörungen der Mitralklappe ab. Die Langzeitergebnisse für die funktionelle Mitralklappeninsuffizienz einer dilatativen Kardiomyopathie (DCM) sind für den Klappenersatz nach einer neuen Studie im Vergleich zur Rekonstruktion sogar etwas nachhaltiger.

Die interventionelle, katheterbasierte Rekonstruktion der Mitralklappe mittels Clip-Verfahren (MitraClip®) hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Dieses Verfahren stellt die anatomische Integrität der Herzklappen nicht wieder her, kann aber funktionell zu einer deutlichen Reduktion der Mitralklappeninsuffizienz und mithin auch zu einer Verbesserung der Symptomatik führen. Der MitraClip® kommt als Alternative zur chirurgischen Therapie bei Hochrisikopatienten und bei Patienten mit einer fortgeschrittenen Kardiomyopathie infrage.

Ziel einer jeden Operation an der Mitralklappe ist es, die anatomischen, physiologischen und funktionellen Verhältnisse so wiederherzustellen, wie es die Natur über viele tausend Jahre vorgegeben hat. Damit kommt einer Rekonstruktion der Mitralklappe eine vorrangige Bedeutung zu. Der Ersatz der Mitralklappe ist ein funktionell bewährtes Verfahren und für verschiedene pathologische Konstellationen an

der Mitralklappe auch alternativlos. Sie ist in einer schwierigen klinischen Gesamtsituation funktionell sehr verlässlich. Die Nachteile einer Klappenprothese gegenüber der Rekonstruktion reduzieren sich mit zunehmendem Patientenalter. Grundsätzlich streben wir in Bad Neustadt an, jede Mitralklappe zu rekonstruieren, sofern dies anatomisch sowie morphologisch sinnvoll ist und es die klinische Gesamtsituation des Patienten zulässt.

Diagnostik

Die transthorakale Ultraschalluntersuchung des Herzens ist die Basis für die Diagnostik einer Erkrankung bzw. eines Defektes an der Mitralklappe. Für eine genaue Quantifizierung und für eine bessere Darstellung der Morphologie und Pathologie der Mitralklappenerkrankung ist die transösophageale Echokardiographie („Schluckecho“) unabdingbar. Dieses wird in Bad Neustadt immer intraoperativ – zu Beginn einer Operation und am Ende der Operation – durchgeführt und begleitet somit die chirurgischen Maßnahmen an der Mitralklappe.

Für besondere Fragestellungen und unklare Situationen können ergänzende Untersuchungsverfahren eingesetzt werden, wie Druckmessverfahren über einen Rechtsherzkatheter oder eine Induktion von kontraktilem oder Volumenstress, um funktionell dynamische Veränderungen unter Belastung zu prüfen. Vor einer geplanten Operation ist die Kenntnis der Koronaranatomie und -morphologie Standard. Hier dient als Basis eine Angio-CT-Untersuchung, bei Verdachtsmomenten für das Vorliegen einer koronaren Herzerkrankung wird primär eine Koronarangiographie bevorzugt. Die weitere Diagnostik für die Behandlung an der Mitralklappe bezieht sich auf das sogenannte Umfeld, also mögliche spezielle Erkrankungsursachen, Organfunktionen und Begleiterkrankungen.



Operationsverfahren

Die Operationsverfahren bei Eingriffen an der Mitralklappe richten sich nach dem Umfang der chirurgischen Maßnahmen und ihrer Komplexität. Für die isolierte Operation an der Mitralklappe kann ein minimal-invasiver Zugangsweg gewählt werden. In Kombination mit einem Ablationsverfahren im linken Vorhof ist in den meisten Fällen ein minimal-invasiver Zugangsweg der Standard. Bei einer kombinierten Operation von Mitralklappe und Trikuspidalklappe wird in Abwägung der Komplexität der Maßnahmen an den beiden AV-Klappen entweder ein minimal-invasiver Zugangsweg oder eine Sternotomie gewählt.

Sämtliche Kombinationseingriffe an Aorta ascendens, Aortenklappe und koronaren Bypassanlagen werden über eine Sternotomie durchgeführt. Für diese Kombinationsoperationen sind minimal-invasive Zugangswege zwar theoretisch möglich und in Einzelfällen durchführbar, als Standard aber nicht üblich. Aus unserer Sicht haben sie in der Abwägung von Nutzen und Risiken auch selten deutliche Vorteile.

Da eine Operation an der Mitralklappe im Innenraum des Herzens selbst erfolgt, gilt es als Standard, die Herz-Lungen-Maschine einzusetzen und das Herz mit einer kardioplegischen Lösung ruhigzustellen. Alternative Verfahren – sowohl katheterbasiert oder als Hybridverfahren – sind zum Teil bereits in der klinischen Routine etabliert oder werden im Stadium der klinischen Entwicklung bereits in Einzelfällen durchgeführt.

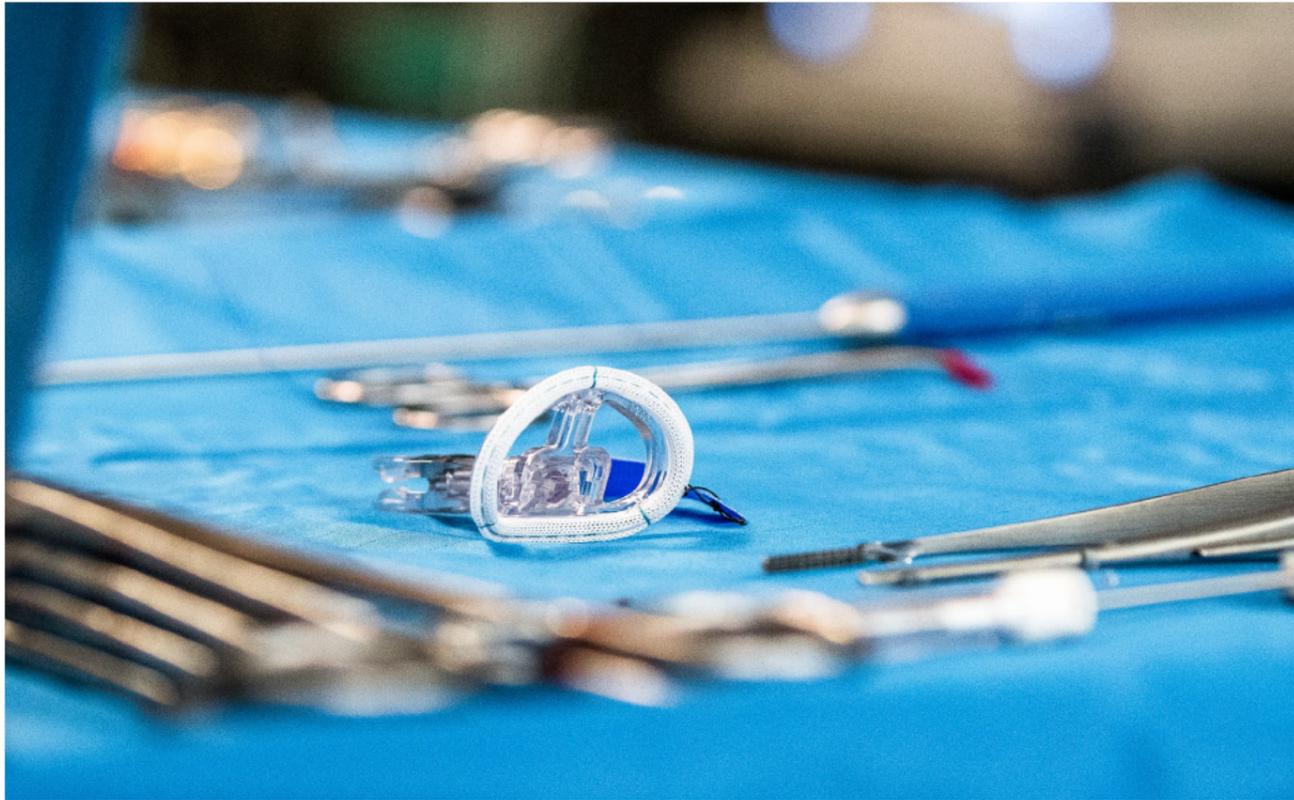


Carpentier-Edwards PERIMOUNT™



Medtronic Open Pivot AP 360™

Abbildungen der an der Klinik für Kardiologie verwendeten Mitralklappenprothesen mit freundlicher Genehmigung der Firmen Medtronic und Edwards Lifesciences.



Konventioneller Zugangsweg

Bei der medianen Sternotomie erfolgt der Zugang zum kompletten vorderen Mediastinum über eine Durchtrennung des Brustbeins und kompletter Eröffnung des Perikards (Herzbeutels). Sämtliche Strukturen am Herzen sind mit diesem Zugang erreichbar, sodass alle Maßnahmen entsprechend übersichtlich und mit großem Bewegungs- und Handlungsraum für den Chirurgen durchführbar sind. Die Anschlüsse der Herz-Lungen-Maschine erfolgen in der Aorta ascendens und über den rechten Vorhof mit jeweils direkter Drainage der Vena cava superior und Vena cava inferior. In vielen Fällen wird eine Blutkardioplegie gewählt, die sowohl antegrad als auch in Kombination retrograd über den Sinus coronarius in Intervallen von 20 bis 30 Minuten erfolgt.

Der Zugang zur Mitralklappe erfolgt standardmäßig mit einer Inzision oberhalb der rechten Lungenvenengruppe, in Einzelfällen wird in unserer Klinik auch ein Zugang durch den rechten

Vorhof und das interatriale Septum gewählt, dies vornehmlich bei Rezidivoperationen.

Minimal-invasiver Zugangsweg (MIC)

Für den minimal-invasiven Zugangsweg gilt in unserer Klinik als Standard eine anterolaterale Minithorakotomie durch den 4. Rippenzwischenraum (ICR). Hierbei ist die Schnittführung an der Haut variabel. Die kosmetisch günstigste Schnittfolge ist der perimamilläre Zugangsweg bei Männern, bei Frauen bevorzugen wir einen eher seitlich ausgerichteten Zugangsweg.

Der Anschluss an die Herz-Lungen-Maschine erfolgt über die Bein Gefäße Arteria und Vena femoralis communis. Diese werden über eine kleine Inzision im Bereich der Leistenregion, bevorzugt rechts mit den Kanülen der Herz-Lungen-Maschine bestückt.

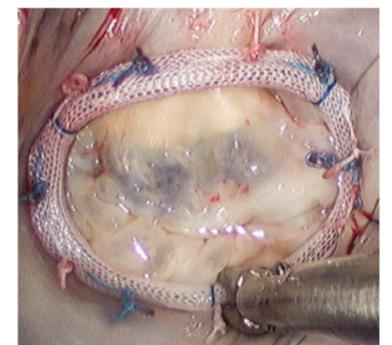
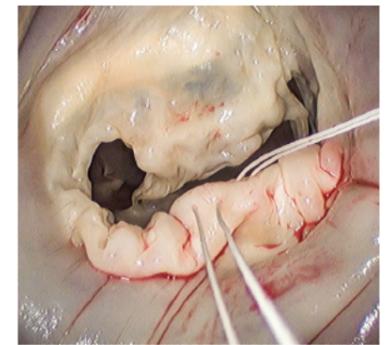
Operationstechnik bei minimal-invasivem Zugangsweg

Für die Operation im Herzen ist auch bei einem minimal-invasiven Zugangsweg ein kardioplegischer Herzstillstand notwendig. Zur Ruhigstellung des Herzens wird eine kristalloide Kardioplegie in die Aortenwurzel infundiert. Für die chirurgisch-technischen Maßnahmen sind zusätzliche transthorakale Zugangswege, sogenannte Stichinzisionen oder Ports für die Einführung von Instrumenten, wie die Aortenklemme, Ventkatheter und Vorhofretractor notwendig. Der überwiegende Teil der Operation wird endoskopisch durchgeführt und es wird hierbei eine dreidimensionale Bildgebung verwendet. Die chirurgischen Maßnahmen mit speziellen Instrumenten für die endoskopische Technik erfolgen über einen kleinen Schnitt, der durch einen sogenannten Soft-Tissue-Retraktor aufgehalten wird.

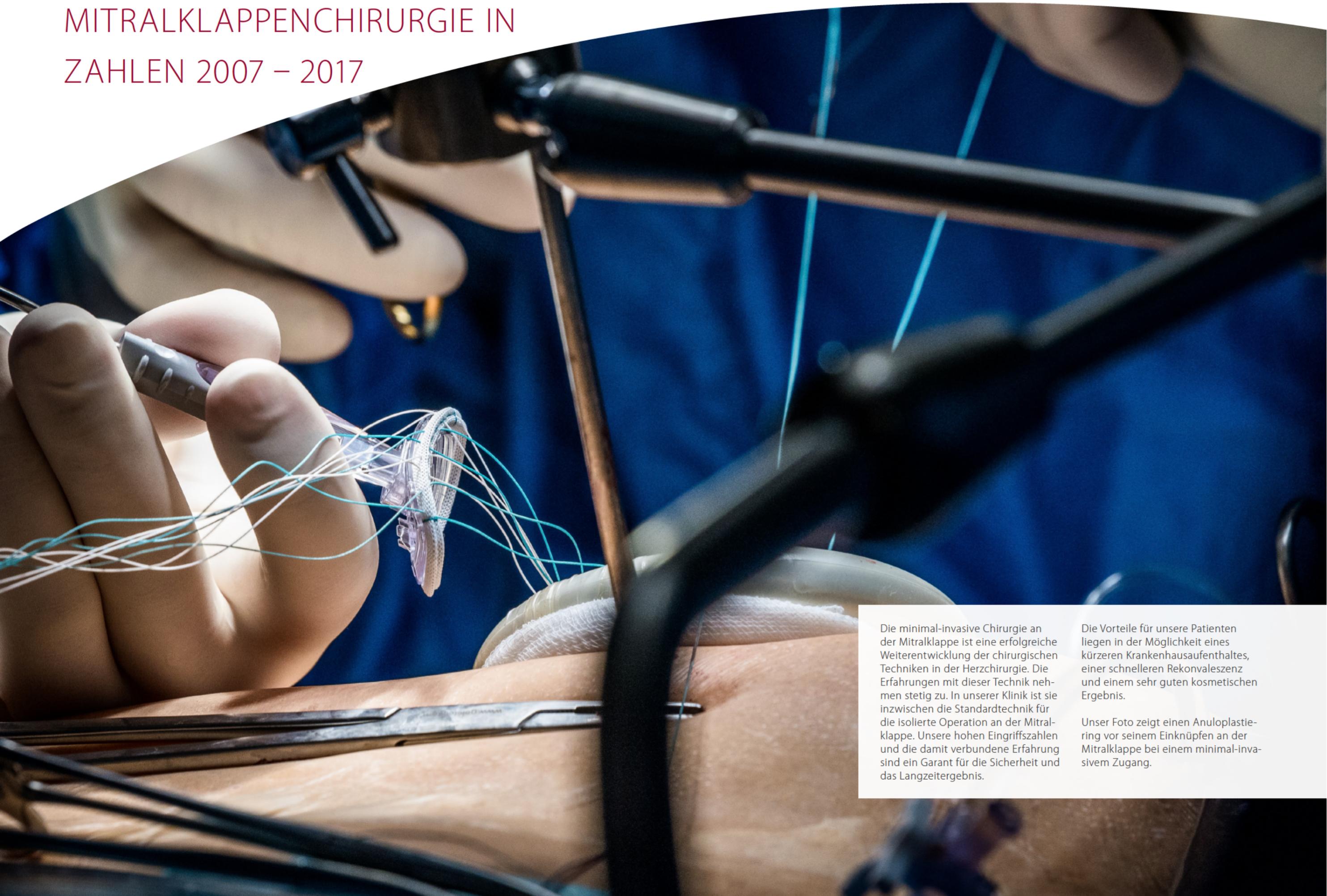
Der Verschluss der Aorta ascendens wird als Standard durch eine von außen durch die Thoraxwand eingebrachte Aortenklemme mechanisch oder in speziellen Fällen alternativ über einen Ballonkatheter im Aortenlumen durchgeführt.

Die Technik der Rekonstruktion an der Mitralklappe folgt – sowohl in der Bewertung als auch in der Umsetzung verschiedener Techniken – den gleichen Prinzipien, wie sie bereits vor vielen Jahren von Alain Carpentier aus Paris beschrieben wurde. Sie ist unabhängig vom gewählten Zugangsweg gleich. Moderne Techniken und Devices helfen, die Prinzipien der Rekonstruktion für einen endoskopischen Zugangsweg zu vereinfachen. Dazu gehören das Einknüpfen von künstlichen GoreTech®-Sehnenfäden oder die neueren „Fadenplomben“ COR-KNOT®, die das Knoten der Fäden für den in allen Rekonstruktionen eingesetzten Stützring ersetzt.

Die chirurgischen Ziele einer anatomisch gerechten Wiederherstellung der Klappen geometrie, der Beweglichkeit der beiden Klappen segel, der Stabilität des Halteapparates und der Stützung des Klappenanulus sind vom Zugangsweg unabhängig. Sie sind somit für die konventionelle Sternotomie und den minimal-invasiven Zugangsweg gleich. Ziel der anatomisch gerechten Reparatur an der Mitralklappe ist ein nachhaltig gutes Langzeitergebnis.



MITRALKLAPPENCHIRURGIE IN ZAHLEN 2007 – 2017



Die minimal-invasive Chirurgie an der Mitralklappe ist eine erfolgreiche Weiterentwicklung der chirurgischen Techniken in der Herzchirurgie. Die Erfahrungen mit dieser Technik nehmen stetig zu. In unserer Klinik ist sie inzwischen die Standardtechnik für die isolierte Operation an der Mitralklappe. Unsere hohen Eingriffszahlen und die damit verbundene Erfahrung sind ein Garant für die Sicherheit und das Langzeitergebnis.

Die Vorteile für unsere Patienten liegen in der Möglichkeit eines kürzeren Krankenhausaufenthaltes, einer schnelleren Rekonvaleszenz und einem sehr guten kosmetischen Ergebnis.

Unser Foto zeigt einen Anuloplastiering vor seinem Einknüpfen an der Mitralklappe bei einem minimal-invasivem Zugang.

LEISTUNGSZAHLEN 2007 – 2017

Insgesamt haben wir in Bad Neustadt in den Jahren von 2007 bis 2017 knapp 6.900 Operationen an der Mitralklappe durchgeführt (Abb. 1). Bei 1.709 dieser Eingriffe wurde die Mitralklappe ersetzt. In 4.304 Fällen konnte die Mitralklappe rekonstruiert werden. Damit liegt der Mittelwert der Mitralklappenrekonstruktionen von 2007 bis 2017 bei 71,6%.

Mitralklappenersatz (MKE)

In der Gruppe der Patienten mit Mitralklappenersatz (MKE) hatten 454 Patienten einen isolierten Ersatz der Mitralklappe, bei 714 Patienten wurde eine kombinierte Operation mit zusätzlichem Aortenklappenersatz (AKE) durchgeführt.

Weitere Kombinationseingriffe waren:

- MKE und Trikuspidalklappenoperation (TK; 190)
- MKE und Bypassoperation (ACB; 160)
- MKE, Aortenklappenersatz und Trikuspidalklappenoperation (TK; 85)
- MKE und kongenitales Vitium (45)
- MKE, Bypass- und Trikuspidalklappenoperation (40)
- MKE, Aortenklappenersatz, Bypass- und Trikuspidalklappenoperation (21).

Mitralklappenrekonstruktionen (MKR)

Von den insgesamt 4.304 durchgeführten Mitralklappenrekonstruktionen (MKR) wurde etwa

Abb. 1: Anzahl aller Mitralklappenoperationen der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017

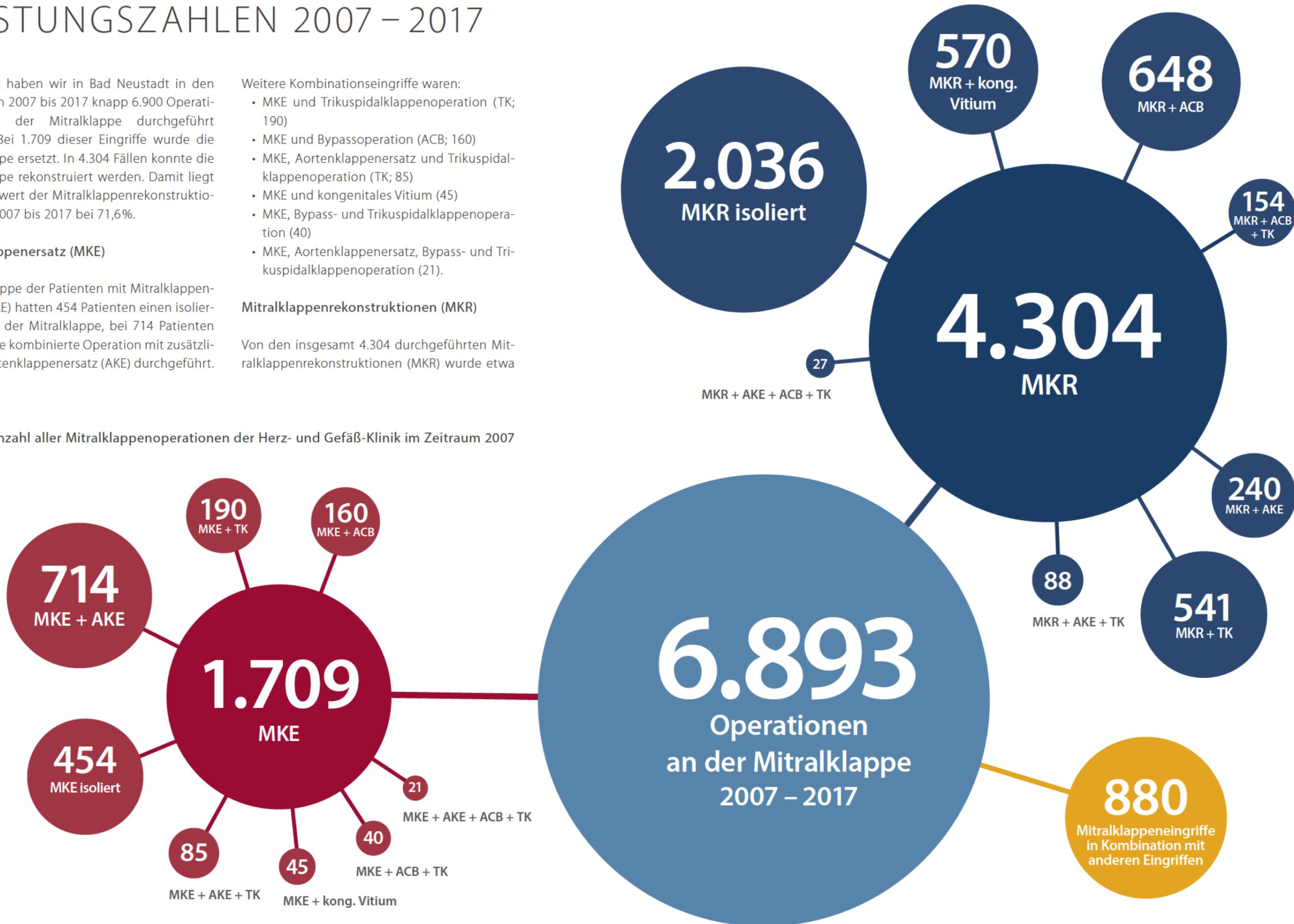
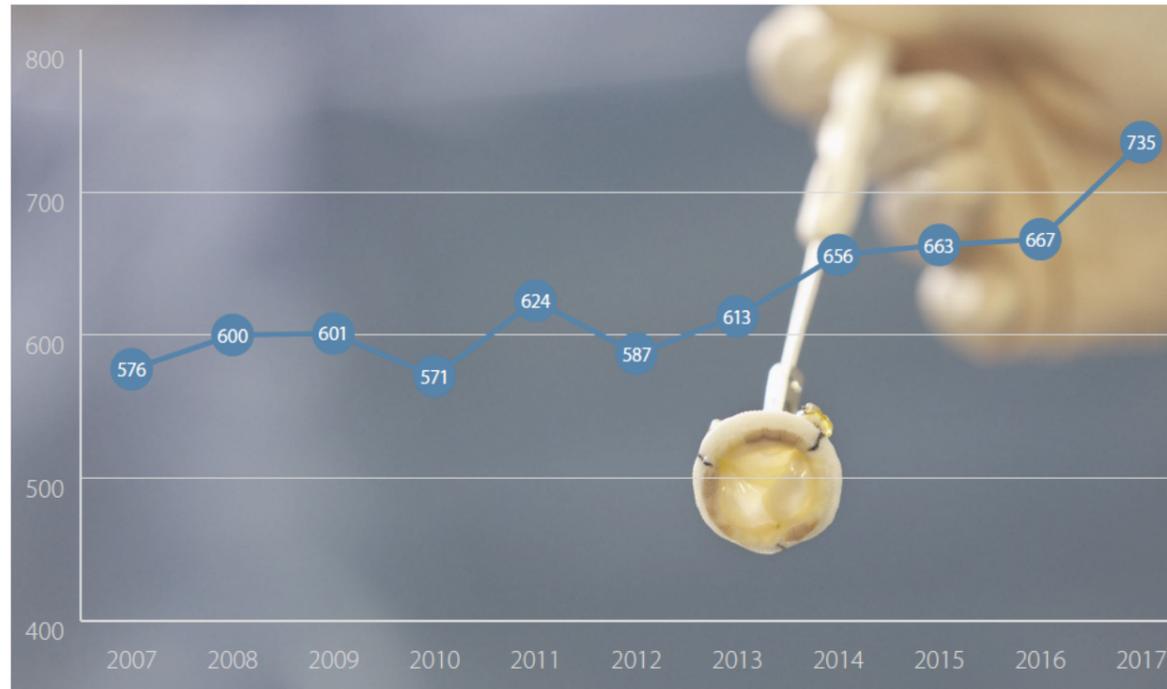


Abb. 2: Anzahl alle Mitralklappenoperationen (isoliert & Kombinationseingriff) an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017



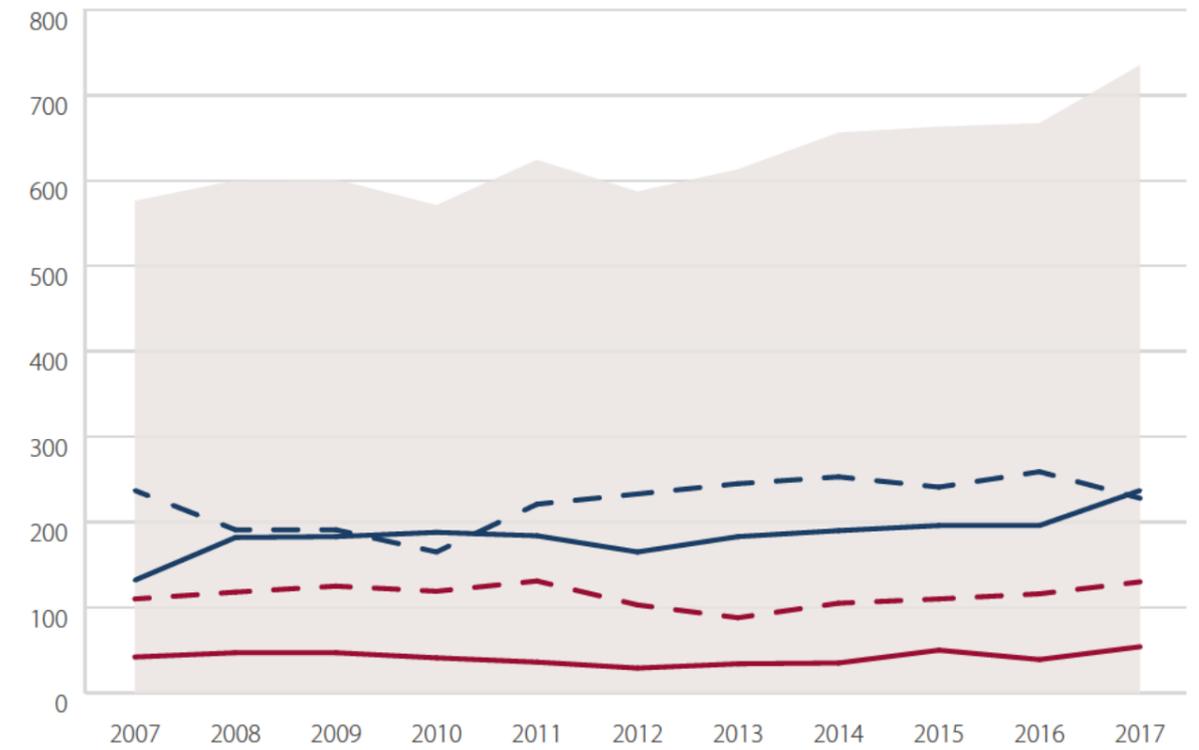
die Hälfte isoliert operiert (2.036). 648 Mal wurde die Mitralklappenrekonstruktionen kombiniert mit einer Bypassoperation, 570 Mal mit einem kongenitalen Vitium, 541 Mal mit einer Trikuspidalklappenoperation. Weitere Kombinationseingriffe waren:

- MKR und Aortenklappenersatz (240)
- MKR, Bypass- und Trikuspidalklappenoperation (154)
- MKR, Aortenklappenersatz und Trikuspidalklappenoperation (88)
- MKR, Aortenklappenersatz, Bypass- und Trikuspidalklappenoperation (27).

Mitralklappenoperationen mit Kombinationseingriffen

Zu den 880 Mitralklappeneingriffen in Kombination mit anderen Eingriffen, die in unserer Grafik aufgeführt sind, zählen im Wesentlichen Eingriffe, die eine komplexe Ablationstherapie beinhalten. Zu dieser Gruppe gehören aber auch Mitralklappeneingriffe in Kombination mit einem Herzunterstützungssystem (LVAD).

Abb. 3: Anzahl Mitralklappenoperationen nach Eingriffsart an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017



- MKR + KOMBINATIONSEINGRIFF
- MKR ISOLIERT
- MKE + KOMBINATIONSEINGRIFF
- MKE ISOLIERT
- ALLE MITRALKLAPPENOPERATIONEN

BASIS-STATISTIK

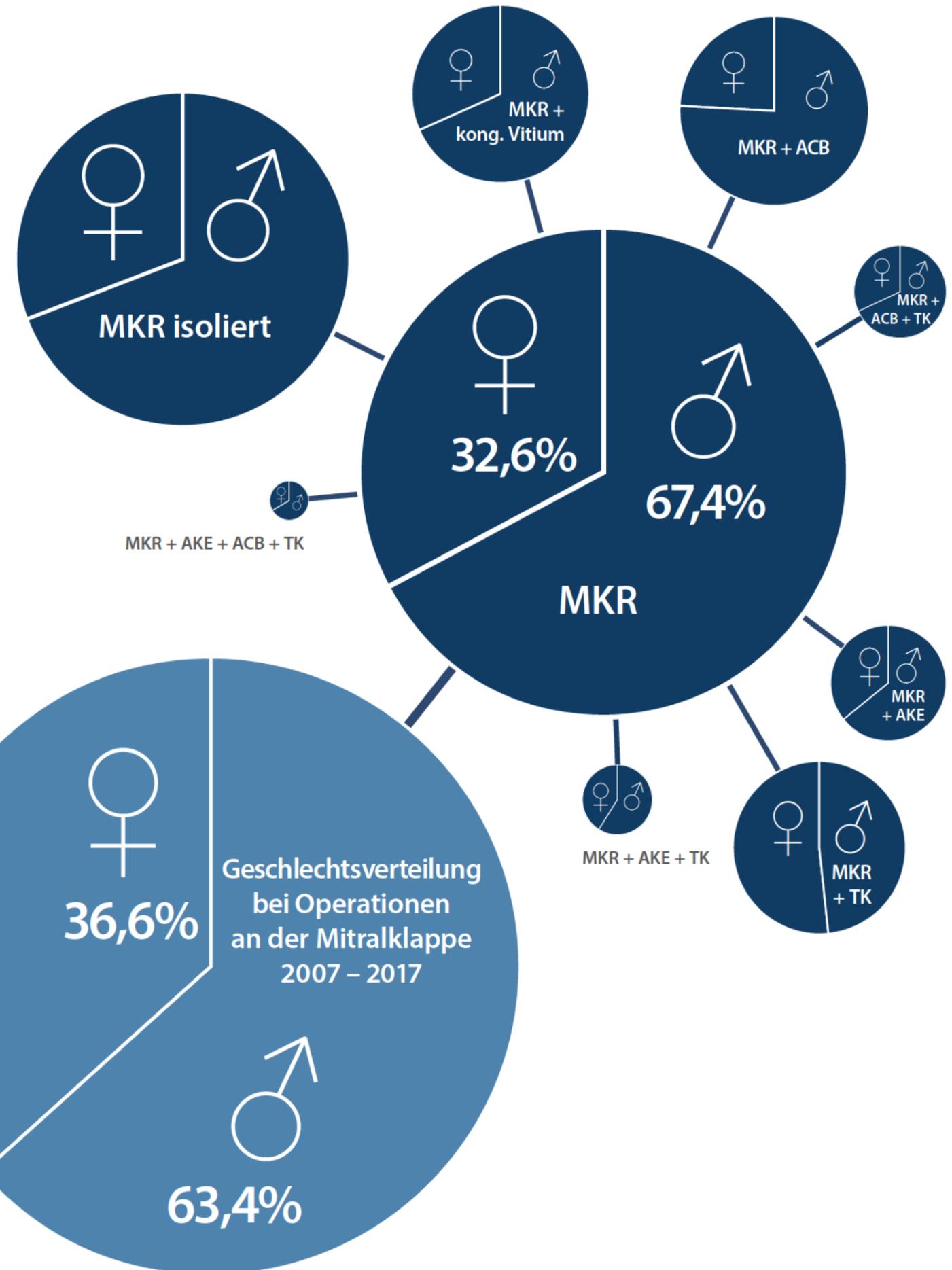
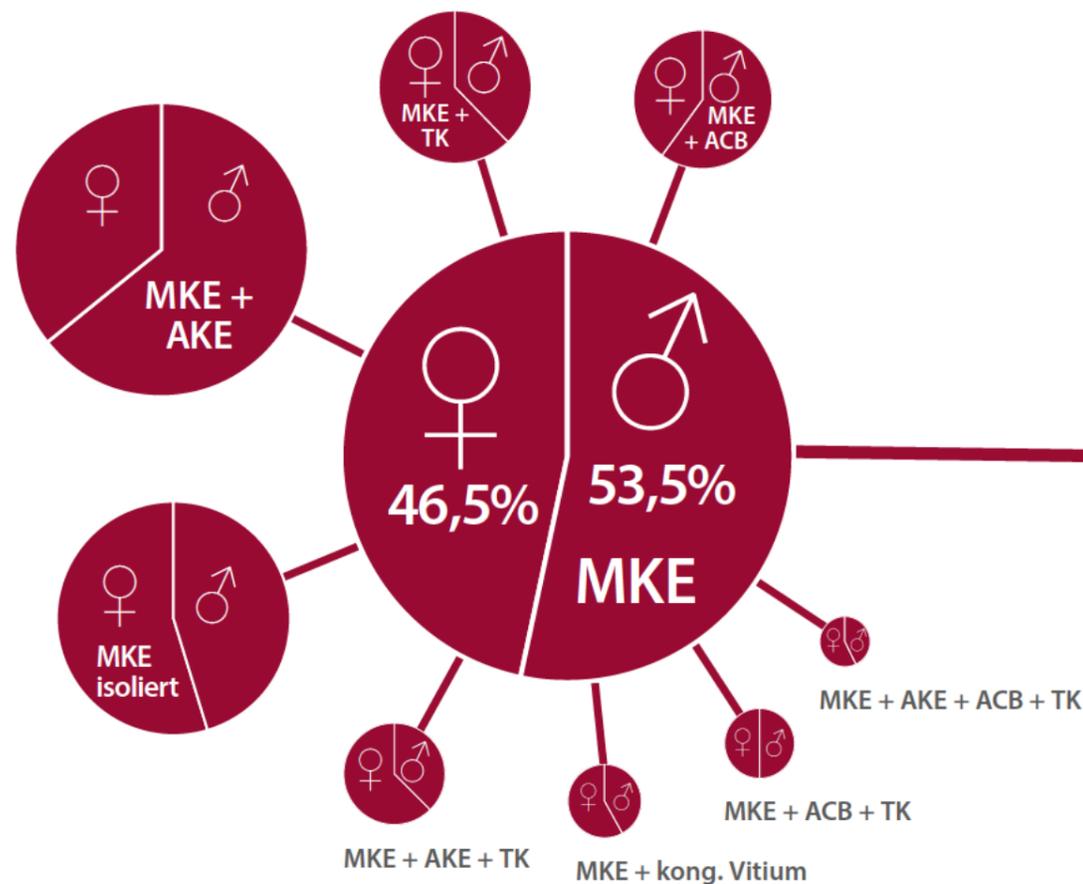
Geschlecht

Die Grafik zur Geschlechtsverteilung bei Mitralklappenoperationen in den Jahren von 2007 bis 2017 (Abb. 4) zeigt, dass sich an unserer Klinik deutlich mehr Männer (63,4%) als Frauen (36,6%) einem Eingriff an der Mitralklappe unterzogen haben.

Betrachtet man den Bereich der **Mitralklappenrekonstruktion** für sich, ist die Anzahl der Männer signifikant höher als die der Frauen (67,4% Männer vs. 32,6% Frauen). Lediglich in Kombination mit einer Trikuspidalklappenoperation ist die Geschlechtsverteilung bei den Mitralklappenrekonstruktionen in etwa gleich (48,6% Männer vs. 51,4% Frauen).

Beim Mitralklappenersatz führen ebenfalls die Männer (53,5%) vor den Frauen (46,5%) die Statistik an. Grundsätzlich ist zwar die Geschlechtsverteilung über die gesamte Gruppe beim Mitralklappenersatz etwas ausgewogener (53,5% Männer vs. 46,5% Frauen). Sieht man sich die Untergruppen beim Mitralklappenersatz an, gibt es hier aber auch Eingriffe, bei denen signifikant mehr Frauen operiert wurden. Dies betrifft den isolierten Mitralklappenersatz (54,6% vs. 45,4%) sowie Kombinationseingriffe mit Trikuspidalklappenoperation (62,1% vs. 37,9%), mit Aortenklappenersatz und Trikuspidalklappenoperation (62,4% vs. 37,6%), mit kongenitalem Vitium (57,8% vs. 42,2%) sowie MKE mit Aortenklappenersatz, Bypass- und Trikuspidalklappenoperation (57,1% vs. 42,9%).

Abb. 4: Anteil männlicher und weiblicher Patienten bei Mitralklappenoperationen an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017



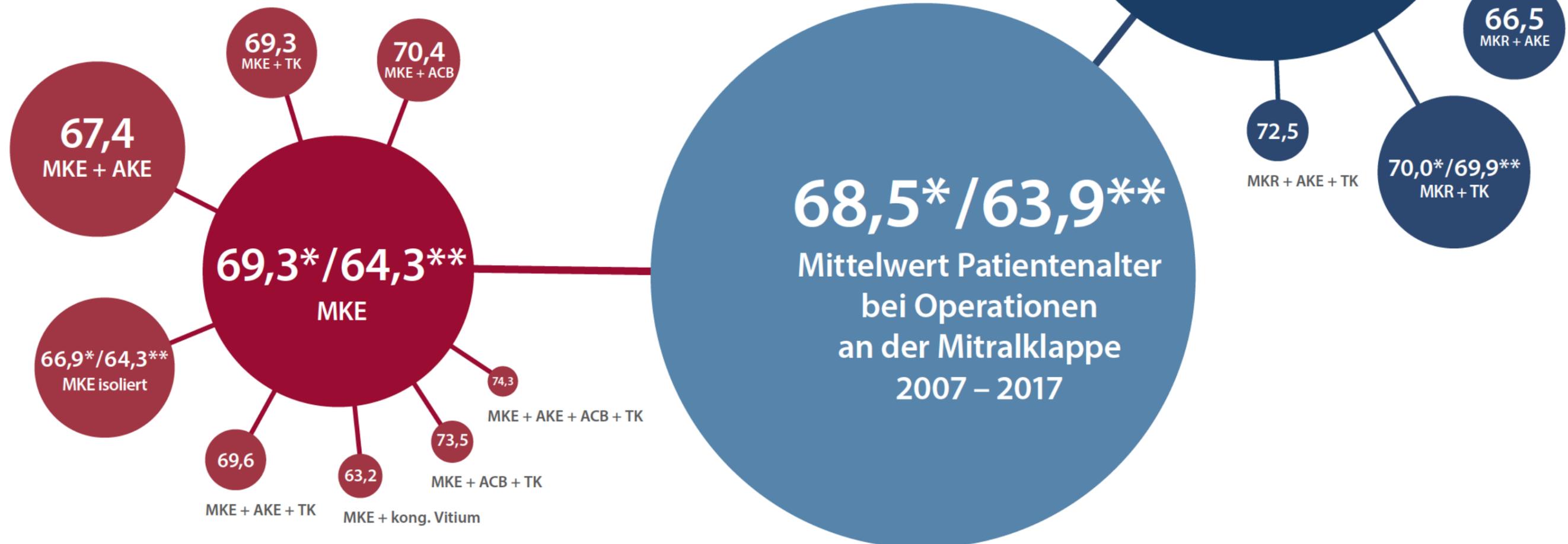
Altersstruktur

Wie in der Grafik zur Altersstruktur (Abb. 5) aufgeführt, liegt das Durchschnittsalter unserer Patienten mit einem konventionellen Mitralklappeneingriff (Sternotomie) bei 68,5 Jahren und bei 63,9 Jahren bei Mitralklappeneingriffen mit einem minimal-invasivem Zugang. Deutlich jünger als für die anderen Operationsgruppen ist das Durchschnittsalter der Patienten mit einer isolierten Mitralkappenrekonstruktion (60,1 Jahre mit Sternotomie/57,5 Jahre mit minimal-invasivem Zugang) sowie in Kombination mit kongenitalem Vitium (57,4 Jahre mit Sternotomie).

Das höchste Durchschnittsalter finden wir bei Patienten mit umfangreichen Kombinations-

eingriffen. Dies gilt sowohl beim Mitralklappenersatz (74,3 Jahre; Sternotomie) als auch bei Mitralkappenrekonstruktion (73,2 Jahre; Sternotomie) in Kombination mit Aortenklappenersatz, Bypass- und Trikuspidalklappenoperation.

Abb. 5: Patientenalter in Jahren bei Mitralklappenoperationen (Mittelwert Sternotomie*/minimal-invasiv**) an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017



RISIKOPROFIL

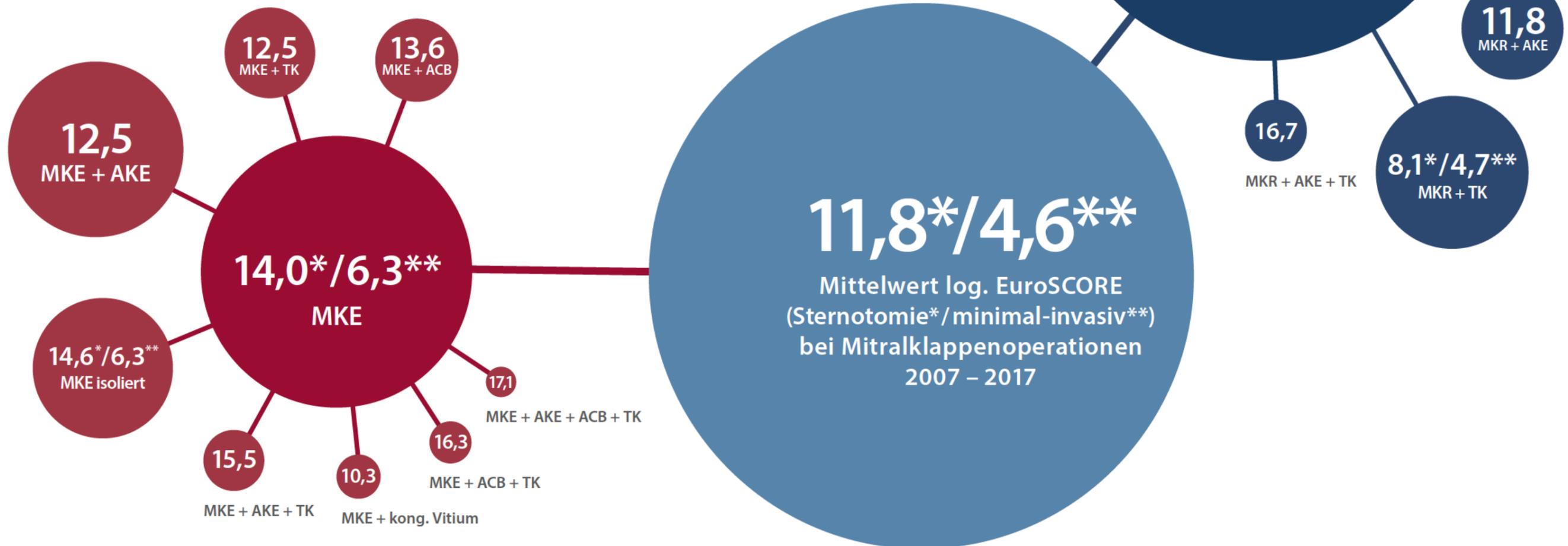
Das Risikoprofil von herzchirurgischen Patienten wird anhand des logistischen EuroSCORE (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) ermittelt. Das Modell fragt 17 Risikofaktoren des Patienten ab (siehe Seite 28), seinen kardialen Zustand sowie die geplante Operation. Für jeden Risikofaktor werden dabei Score-Punkte für den Patienten vergeben. Ein komplexer mathematischer Algorithmus bildet die geschätzte Prozentangabe des Risikos ab, innerhalb der ersten 30 Tage nach einem herzchirurgischen Eingriff zu versterben.

Patienten können anhand der erreichten Gesamtpunktzahl folgenden drei Risikogruppen zugeordnet werden:

- geringes Risiko: bis 4%
- mittleres Risiko: 4-9%
- hohes Risiko: $\geq 9\%$

Wie unsere Grafik zum Risikoprofil (Abb. 6) zeigt, liegt in unserer Klinik der Mittelwert für den logistischen EuroSCORE in den Jahren von 2007 bis 2017 für konventionelle Mitralklappenoperationen bei 11,8% bzw. bei 4,6% für minimal-invasive Mitralklappeingriffe. Je nach Art des Eingriffs – Mitralklappenersatz oder Mitralklappenrekonstruktion – unterscheiden sich die Patienten allerdings deutlich in ihrem individuellen Risikoprofil. Zudem sind die Erkrankungsursachen unterschiedlich, die einen Mitralklappenersatz bzw. eine Mitralklap-

Abb. 6: Logistischer EuroSCORE nach Operationsgruppen bei Mitralklappeingriffen (Sternotomie*/minimal-invasiv**) an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017 (Mittelwert; Angabe in Prozent)



penrekonstruktion notwendig machen. Deshalb ist es sinnvoll, Mitralklappenersatz und -rekonstruktion getrennt voneinander zu betrachten und zu bewerten.

Patienten mit einer Mitralklappenrekonstruktion, weisen einen deutlich niedrigeren logistischen EuroSCORE auf als Patienten mit einem Mitralklappenersatz. Am höchsten ist das Risikoprofil unserer Patienten bei Kombinationseingriffen von Mitralklappenersatz mit Aortenklappenersatz, Bypass- und Trikuspidalklappenoperation (17,1%; Sternotomie) als auch bei Mitralklappenrekonstruktionen in Kombination mit Bypass- und Trikuspidalklappenoperationen (16,7%; Sternotomie).

Abbildung 7 bildet den logistischen EuroSCORE (Mittelwert) bei Mitralklappenoperationen an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum von 2007 bis 2017 ab. Gut zu erkennen ist, dass der Mittelwert in den Jahren 2013 (8,7%), 2014 (9,1%) und 2015 (9,4%) deutlich über das Vorniveau angestiegen ist. In den Folgejahren pendelt er sich wieder bei 8,5 Prozent ein.

In **Abbildung 8** haben wir die Werte für Mitralklappenersatz und Mitralklappenrekonstruktion getrennt aufgeführt. Bei den Mitralklappenrekonstruktionen bewegt sich der durchschnittliche logistische EuroSCORE über den gesamten Zeitraum relativ konstant zwischen 6,0 und 6,8%. Beim Mitralklappenersatz ist dies anders. Der Rückgang der EuroSCORE-Werte in 2016 und 2017 zeigt wohl den Einfluss alternativer interventioneller Verfahren, die bei erhöhtem Operationsrisiko bevorzugt werden. Liegt der EuroSCORE in den Jahren bis 2010 noch um die 11,0% steigt er in den Folgejahren auf bis zu 16,0%. In den Jahren 2016 (13,2%) und 2017 (13,7%) fällt er wieder ab, liegt aber dennoch deutlich über den Durchschnittswerten der Jahre bis 2010. Für den Mitralklappenersatz erkennt man deutlich, dass es sich hier um ein anderes (krankeres) Patientengut handelt. Patienten mit hohen Euro-SCORE-Werten haben als Ursache der Erkrankung oft eine floride Endokarditis, für die ein deutliches Risiko für Letalität und Morbidität verzeichnet ist.

Abb. 7: Logistischer EuroSCORE (Mittelwert; Angabe in Prozent) bei Mitralklappenoperationen an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017

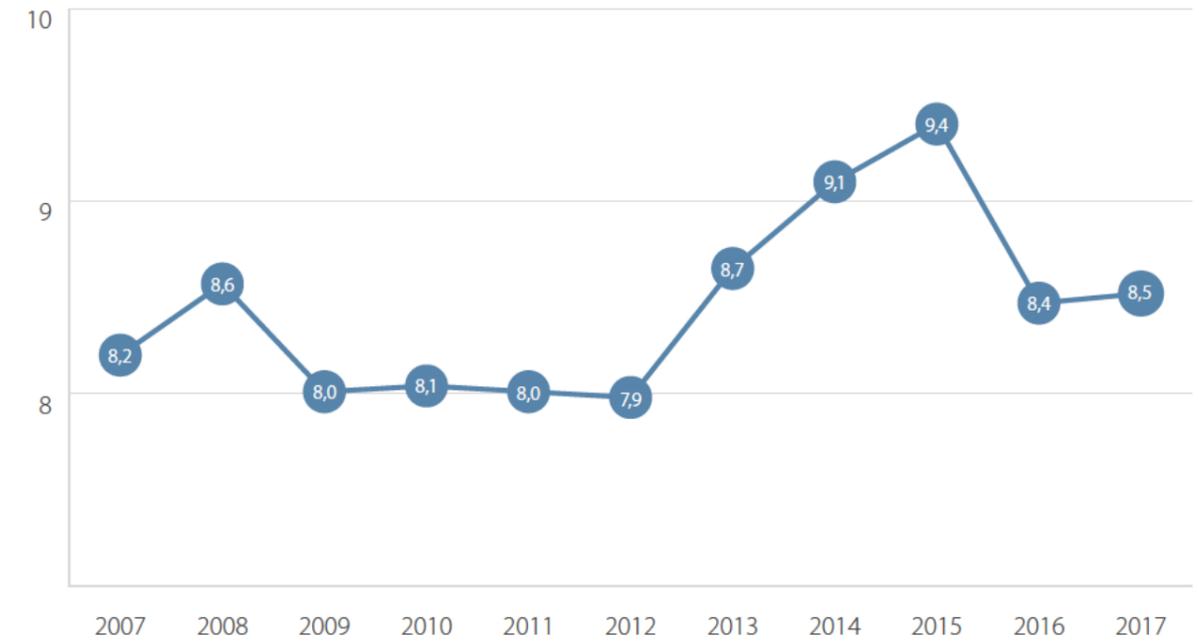
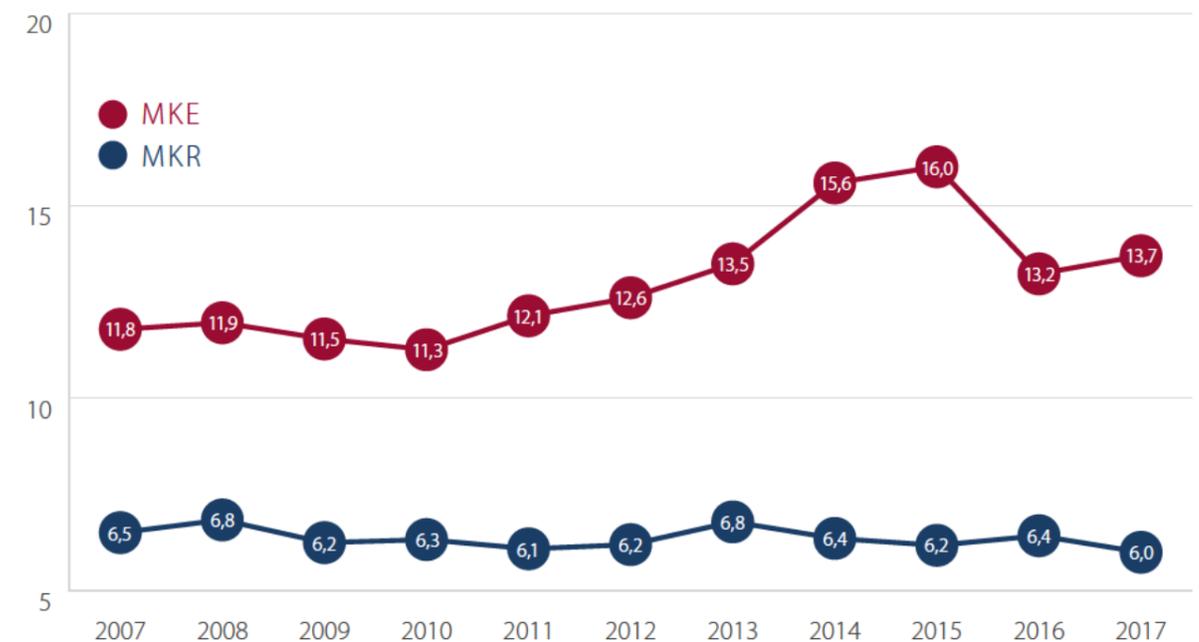


Abb. 8: Logistischer EuroSCORE (Mittelwert; Angabe in Prozent) bei MKE und MKR an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017



Die **Abbildungen 9** und **10** zeigen den Anteil der Patienten mit höherem Sterblichkeitsrisiko für die Gruppe Mitralklappenersatz und -rekonstruktion mit Sternotomie. Es ist deutlich erkennbar, dass die Gruppe mit einem logistischen EuroSCORE über 15% bei den Patienten mit Mitralklappenersatz deutlich größer ist als bei denen mit Mitralklappenrekonstruktion und tendenziell auch etwas zugenommen hat. Der Anteil erreicht in der Spitze im Jahr 2014 gar 38%. Im Schnitt liegt er um die 30%. Dies erklärt auch die deutlich höhere Letalität in der Gruppe der Patienten mit Mitralklappenersatz.

Logistischer EuroSCORE

Der EuroSCORE (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) ist ein Risikomodell, das die Berechnung des Todesrisikos nach einer Herz-OP erlaubt. Das Modell fragt 17 Risikofaktoren des Patienten ab, seinen kardialen Zustand sowie die geplante Operation. Für jeden Risikofaktor werden dabei Score-Punkte für den Patienten vergeben.

Mit Hilfe eines logistischen Regressionsmodells kann für jeden Patienten die Wahrscheinlichkeit geschätzt werden, innerhalb von 30 Tagen zu versterben. Das 1999 veröffentlichte Modell ist der am häufigsten verwendete Risiko-Index in der Herzchirurgie.

Welche Faktoren beeinflussen das Operationsrisiko?

Zu den wichtigsten Faktoren, die für die Risikoabschätzung und für die Wahl des Operationszeitpunktes bei Mitralklappenoperationen von Bedeutung sind, zählen:

- Das Patientenalter
- Das Ausmaß der Leistungseinschränkung (zum Beispiel Treppensteigen nur noch mit großer Anstrengung möglich)
- Die Schwere der Symptome (zum Beispiel Atemnot)
- Das Vorhandensein von Herzrhythmusstörungen (zum Beispiel Herzstolpern, Herzrasen)
- Das gleichzeitige Vorliegen einer Erkrankung der Herzkranzgefäße oder einer weiteren Herzklappe
- Die Art und Schwere der Herzklappenerkrankung, die Pumpfunktion der linken Herzkammer und deren Größe
- Die Höhe des Blutdrucks in der Lungenschlagader
- Das Vorliegen von Begleiterkrankungen der Lunge (zum Beispiel Asthma) oder der Nieren

Abb. 9: MKE (Sternotomie) nach Risiko-Gruppen (logistischer EuroSCORE) an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017

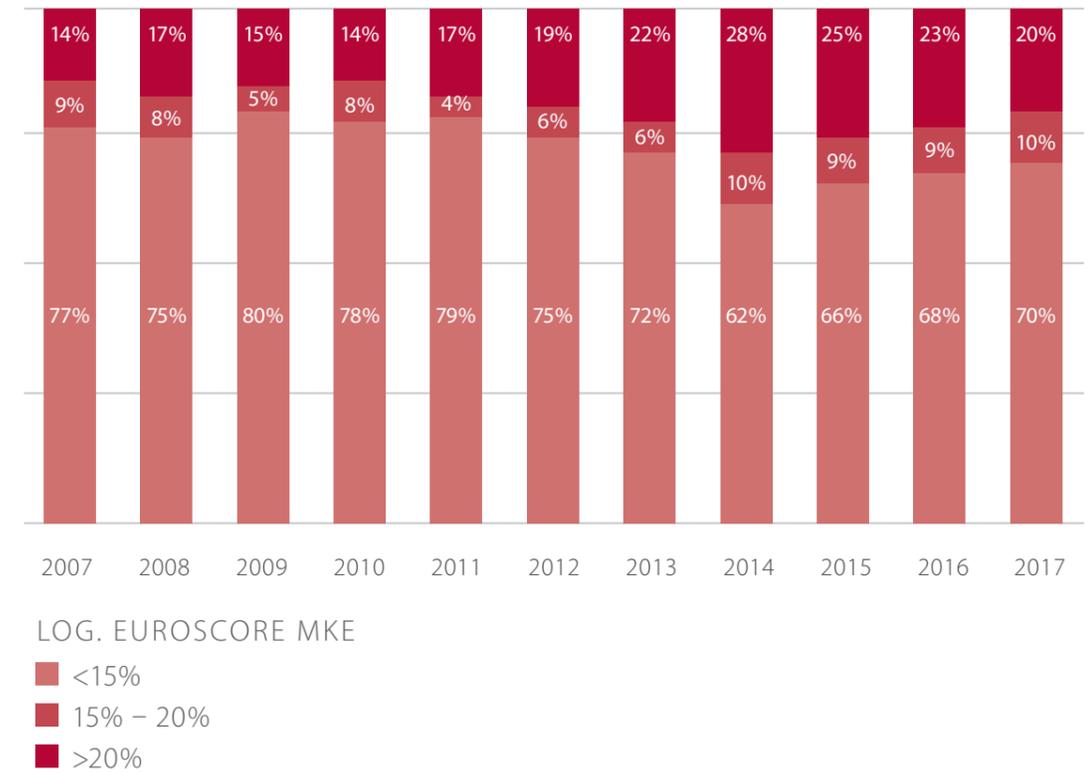
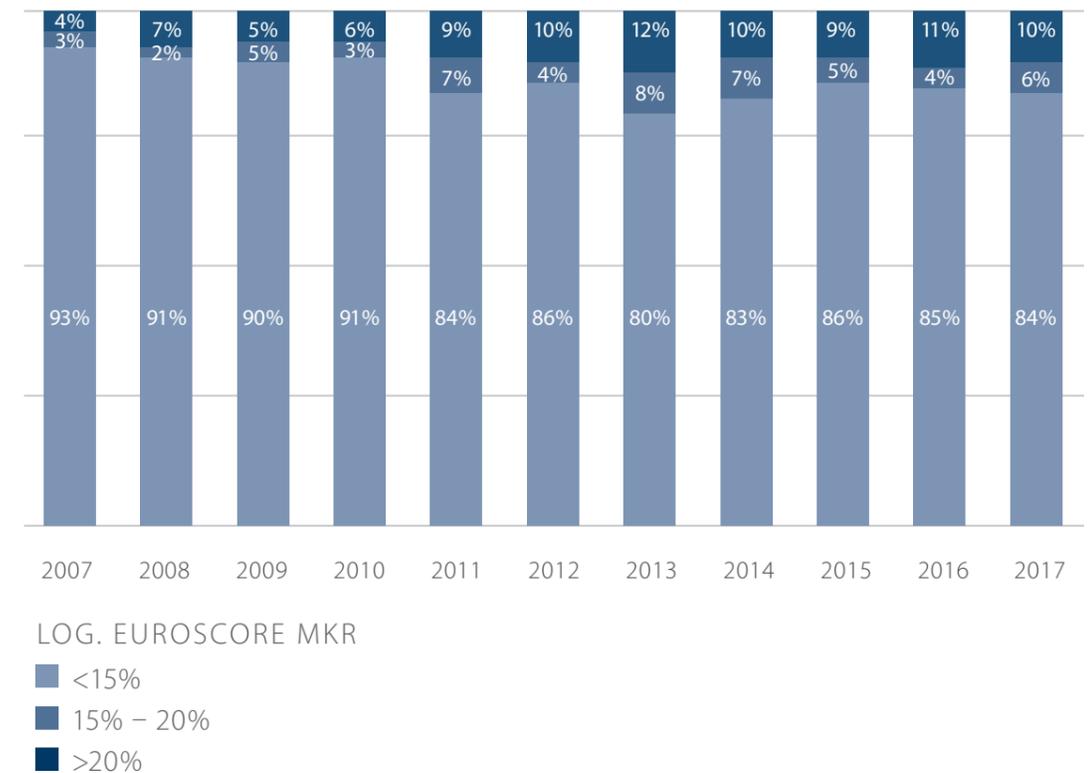


Abb. 10: MKR (Sternotomie) nach Risiko-Gruppen (logistischer EuroSCORE) an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017

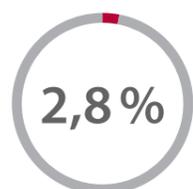


POSTOPERATIVE KOMPLIKATIONEN

Abb. 11: Mittelwerte Myokardinfarkt, cerebraler Event und postoperative Dialyse bei MKE an der Herz- und Gefäß-Klinik 2007 bis 2017



Myokardinfarkt



Cerebraler Event



Postoperative Dialyse

Abb. 12: Mittelwerte Myokardinfarkt, cerebraler Event und postoperative Dialyse bei MKR an der Herz- und Gefäß-Klinik 2007 bis 2017



Myokardinfarkt



Cerebraler Event



Postoperative Dialyse

Wichtige postoperative Komplikationen herzchirurgischer Eingriffe werden zusammengefasst unter dem Begriff MACCE (Major Adverse Cardiac and Cerebrovascular Events; schwere kardiale und zerebrovaskuläre Komplikationen). Dazu zählen zum Beispiel Ereignisse wie Herzinfarkt, Apoplex oder postoperative Dialyse. Diese wesentlichen Komplikationen haben wir in **Abbildung 13** für Mitralklappenersatz und Mitralklappenrekonstruktion dargestellt (jeweils isoliert und mit Kombinationseingriff).

Aus statistischer Sicht ist anzumerken, dass in den Gruppen mit kleinen Patientenzahlen einzelne Komplikationen zu größeren Veränderungen führen können. Dies trifft für die Komplikation postoperative Dialyse sowohl beim Mitralklappenersatz in Kombination mit Aortenklappenersatz, Aorto-koronarem Bypass (ACB) und Trikuspidalklappenoperation (n=21) zu als auch bei Mitralklappenrekonstruktion in Kombination mit Aortenklappenersatz, Aorto-koronarem Bypass und Trikuspidalklappenoperation (n=27).

Die Mittelwerte für die Komplikationen Myokardinfarkt, cerebraler Insult und postoperative Dialyse bei Mitralklappenersatz und Mitralklappenrekonstruktion im Zeitraum von 2007 bis 2017 haben wir in **Abbildung 11** (Mitralklappenersatz) und **Abbildung 12** (Mitralklappenrekonstruktion) aufgeführt.

Unser Ziel ist es, niedrige Komplikationsraten zu erreichen, weil dies wesentlich für den Erfolg der Operation ist. Die sorgfältige Dokumentation und Analyse ermöglicht uns, negative wie auch positive Trends zu erkennen.

Abb. 13: Postoperative Komplikationen (MACCE) bei Mitralklappeneingriffen an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017 (Mittelwert; Angabe in Prozent)*

		MKE, isoliert	MKE + TK	MKE + ACB	MKE + ACB + TK	MKE + AKE	MKE + AKE + TK	MKE+ AKE+ ACB+TK	MKE + kong. Vitium
MKE	Myokardinfarkt	0,2	0,0	2,5	0,0	0,7	1,2	0,0	0,0
	Cerebraler Event	2,4	1,6	3,1	0,0	2,9	5,9	9,5	0,0
	Postoperative Dialyse	9,3	14,2	21,23	25,0	9,7	22,4	42,9	8,9

		MKR, isoliert	MKR + TK	MKR + ACB	MKR + ACB + TK	MKR + AKE	MKR + AKE + TK	MKR+ AKE+ ACB+TK	MKR + kong. Vitium
MKR	Myokardinfarkt	0,3	0,2	0,2	0,7	0,0	0,0	0,0	0,2
	Cerebraler Event	0,8	1,1	3,6	3,9	2,4	1,1	3,7	1,2
	Postoperative Dialyse	1,0	8,1	7,6	13,6	10,0	19,3	25,9	0,4

* Auflistung der Komplikationen bis 30 Tage postoperativ

STERBLICHKEIT

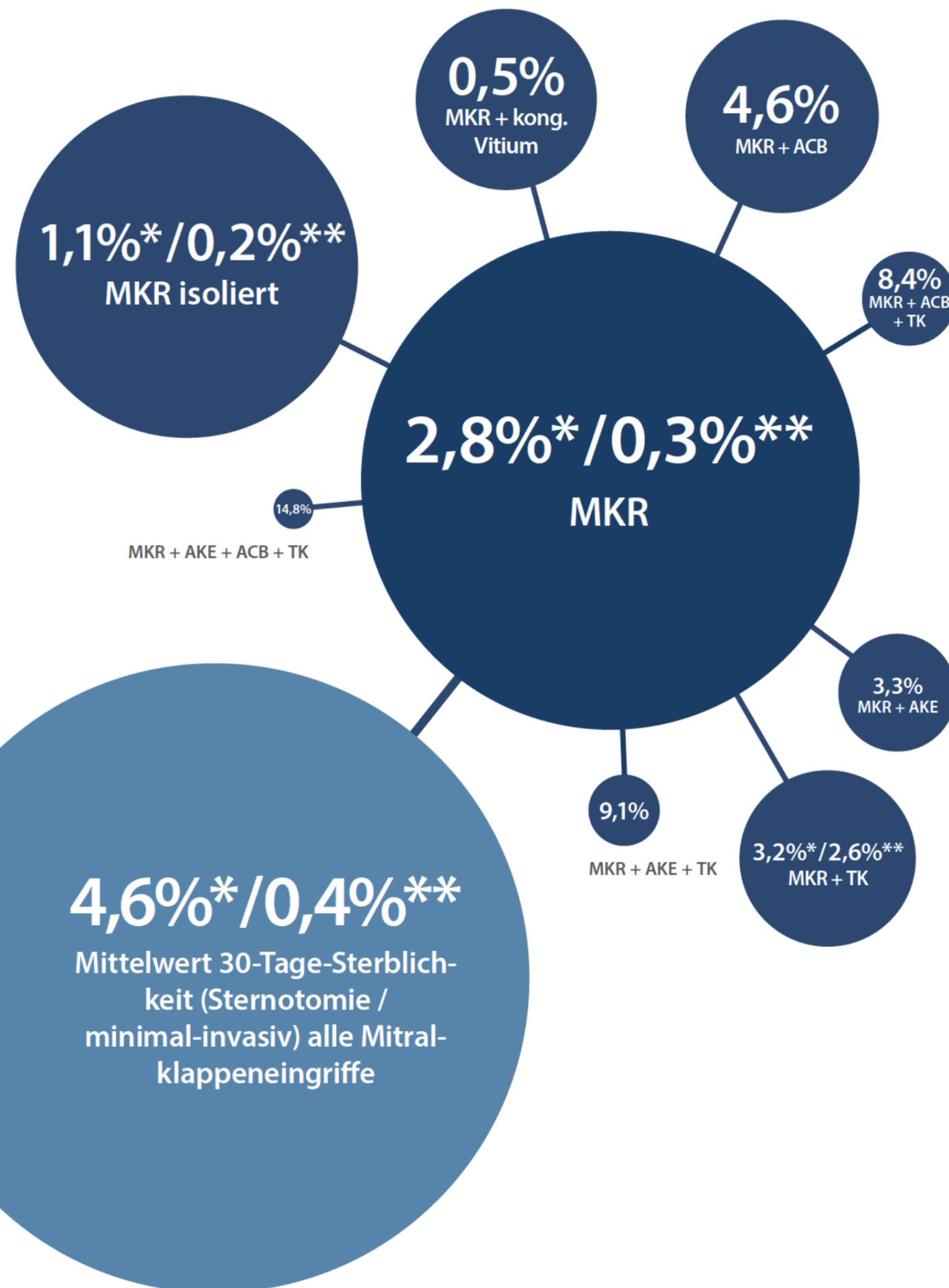
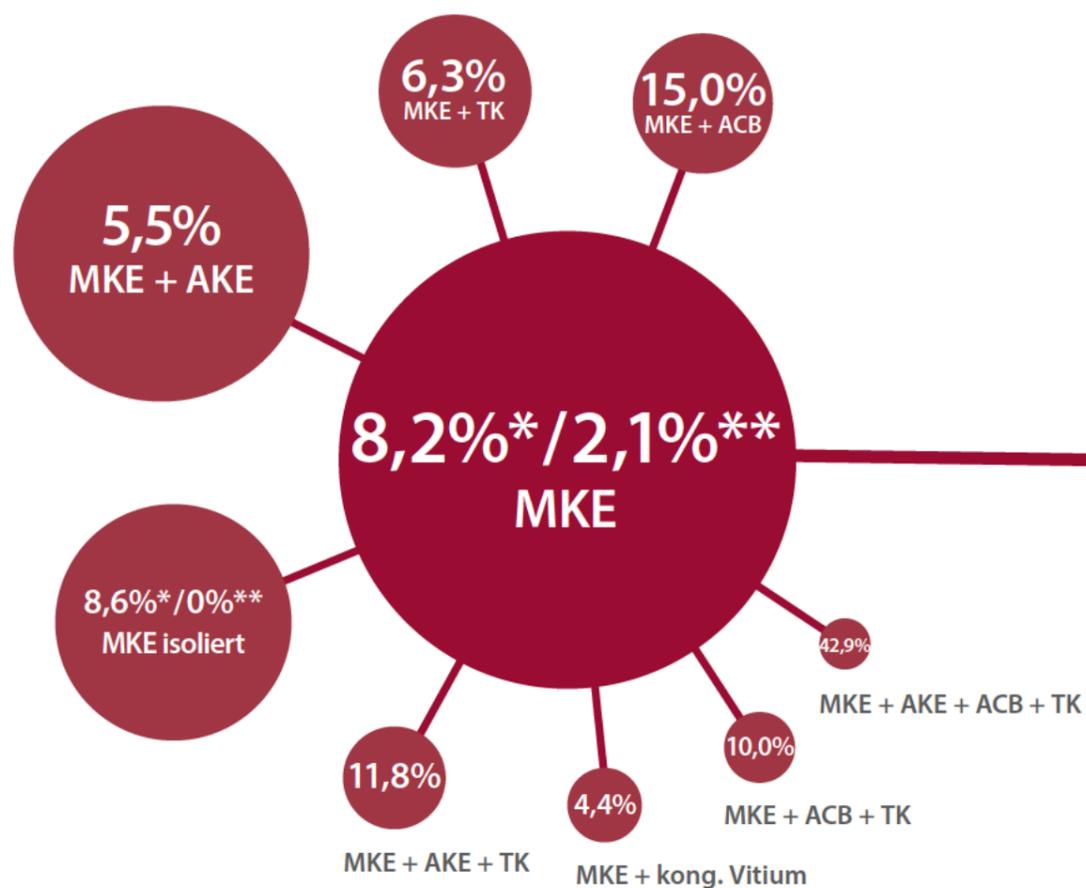
Für die Patientenversorgung ist die frühe Sterblichkeit ein zentraler Ergebnisindikator mit hoher klinischer Relevanz. Die Untersuchung der 30-Tage-Sterblichkeit gehört zum Standard bei der Betrachtung von postoperativen Ergebnissen nach einer Mitralklappenoperation. Dies ist unabhängig davon, ob der Patient sich noch in der Behandlung des Krankenhauses befindet, in dem er operiert wurde.

Insgesamt beeinflussen der Zustand des Patienten vor der Operation sowie seine Komorbiditäten das Risiko, innerhalb von 30 Tagen nach dem Mitralklappeneingriff zu versterben. Je nachdem, ob die Klappe rekonstruiert oder ersetzt wird, geht das Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen

(IQTIK) von einer 30 Tage-Sterblichkeit von 1% bis 10% aus.

Für unseren Leistungsbericht haben wir die Daten von knapp 6.900 Patienten analysiert, die im Zeitraum von 2007 bis 2017 bei uns einen Mitralklappeneingriff erhalten haben (Abb. 14). Der Mittelwert für die 30-Tage-Sterblichkeit über alle Mitralklappenoperationen in unserer Klinik liegt bei 4,6% für den konventionellen und bei 0,4% für den minimal-invasiven Zugang. Betrachtet man nur die Mitralklappenrekonstruktion, so liegt die 30 Tage-Sterblichkeit für den konventionellen Zugang (Sternotomie) bei 2,8%, für den minimal-invasiven Zugang bei 0,3%. Beim Mitralklappenersatz ist die 30-Tage-Sterblichkeit 8,2% bei Sternotomie

Abb. 14: 30-Tage-Sterblichkeit (Sternotomie*/minimal-invasiv**) bei Mitralklappeneingriffen an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017





und 2,1% für den MIC-Zugang. Hier war die Gruppe der Patienten extrem klein. In der Gruppe der Patienten mit Mitralklappenersatz, die deutlich kleiner ist als die mit Mitralklappenrekonstruktion, befinden sich vorwiegend komplex erkrankte Patienten mit dem Befund einer Endokarditis oder mit schwerer Herinsuffizienz sowie Patienten mit Rezidivoperationen inklusive dem Klappenprothesenwechsel.

In **Abbildung 15** haben wir die Sterblichkeit für Mitralklappenersatz und Mitralklappenrekonstruktion nach In-Hospital-Sterblichkeit, 30-Tage- und 90-Tage-Sterblichkeit jeweils für Mitralklappeneingriffe mit Sternotomie sowie mit minimal-invasiven Zugang in den Jahren von 2011 bis 2017 aufgeführt. Die Sterblichkeit ist angegeben als Prozentwert.

Die risikoadjustierte Sterblichkeit für Mitralklappenersatz und Mitralklappenrekonstruktion ist in **Abbildung 16** aufgeführt. Die Risikoadjustierung ist ein Verfahren, um die Ergebnisse statistischer Analysen vergleichbar zu machen. Dabei werden mögliche Unterschiede in den Ausgangsbedingungen hinsichtlich relevanter patientenbezogener Risikofaktoren wie zum Beispiel Schweregrad der Erkrankung, Begleiterkrankungen und Alter ausgeglichen, um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen und das unterschiedliche Risikoprofil der Krankenhäuser auszugleichen. Das Qualitätsergebnis ist umso besser, je geringer das Verhältnis der tatsächlichen zur erwarteten Sterblichkeit ist.

Abb. 15: In-Hospital-Sterblichkeit, 30-Tage- und 90-Tage-Sterblichkeit bei Mitralklappeneingriffen an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2011 bis 2017 (Mittelwert)

		In-Hospital-Sterblichkeit	30-Tage-Sterblichkeit	90-Tage-Sterblichkeit
MKE ¹	Sternotomie	10,0%	8,2%	11,5%
	minimal-invasiv	2,1%	1,0%	3,2%
MKR ²	Sternotomie	4,5%	3,4%	4,9%
	minimal-invasiv	0,3%	0,3%	0,3%

¹ alle MKE inklusive Kombinationseingriffe ² alle MKR inklusive Kombinationseingriffe

Abb. 16: Risikoadjustierte Sterblichkeit nach log. EuroSCORE bei Mitralklappeneingriffen an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017 (Mittelwert)

	O (observed, beobachtete Sterblichkeit)	E (expected, erwartete Sterblichkeit)	O/E*
MKE	8%	13,0%	0,6
MKR	2,8%	6,4%	0,4

* Verhältnis der beobachteten Rate zur erwarteten Rate. Werte kleiner eins bedeuten, dass die beobachtete Rate kleiner ist als erwartet und umgekehrt.

Das Verhältnis beobachtete zu erwarteter Sterblichkeit (O/E)

Die Zahl der verstorbenen Patienten in einer Klinik wird als Sterblichkeitsrate dargestellt. Sie vergleicht die beobachtete Sterblichkeit mit der erwarteten Sterblichkeit. Das Verhältnis „beobachtete zu erwartete Sterblichkeit“ ist ein risikoadjustiertes Maß für die Sterblichkeit des Krankenhauses. Es wird errechnet aus:

Der beobachteten (observed) Sterblichkeit (= die tatsächliche Anzahl der verstorbenen Patienten im Krankenhaus).

Der erwarteten (expected) Sterblichkeit (= Prozentsatz an Todesfällen, der für die betreffende Klinik zu erwarten wäre, wenn die Sterblichkeit bei einer bestimmten Erkran-

kung/Operation genau der Sterblichkeit auf Bundesebene entspräche. Hier fließen für die Klinik unbeeinflussbare Faktoren ein wie Patientenalter oder Vorerkrankungen).

Um das O/E-Verhältnis zu errechnen, wird die beobachtete Sterblichkeit durch die erwartete Sterblichkeit geteilt. Der Wert beschreibt, wie das Krankenhaus im Bundesvergleich abschneidet:

- Liegt er bei 1,5: Die Sterblichkeit in der Klinik ist höher als erwartet.
- Liegt er bei 1,0: Die Sterblichkeit in der Klinik entspricht der erwarteten Sterblichkeit.
- Liegt er bei 0,5: Die Sterblichkeit in der Klinik ist 50 Prozent niedriger als erwartet.



Sterblichkeit nach Mitralklappeneingriffen

Die durchschnittliche Sterblichkeit bei Mitralkappenoperationen (siehe **Abb. 15** und **16**) kann keine Auskunft darüber geben, welche operativen Konstellationen eine niedrigere bzw. höhere Sterblichkeit haben. Deshalb haben wir die Sterblichkeit nach Umfang der Operation mit den jeweiligen Kombinationen in **Abbildung 17** dargestellt. Jeweils für Mitralklappenersatz und Mitralkappenrekonstruktion sind hier die Daten aufgeführt für die In-Hospital-Sterblichkeit, die 30-Tage- und die 90-Tage-Sterblichkeit (jeweils für konventionelle und Mitralklappeneingriffe mit minimal-invasivem Zugangsweg).

Es ist wichtig zu verstehen, dass bei der Operation mit Mitralklappenersatz zumeist ein komplett anderes Krankheitsbild vorliegt als bei der Mitralkappenrekonstruktionen. Ein Mitralklappenersatz wird nur in speziellen Situationen durchgeführt, wie bei einer massiven Verkalkung der Klappe oder einer akuten Entzündung der Klappe (Endokarditis). Auch der Wechsel einer degenerierten oder entzündeten Klappenprothese fällt in diese Kategorie. Vielfach ist diese Operation eine „ultima ratio“, eine letzte Therapiemöglichkeit, ohne die der Patient keine Überlebenschance hätte. Hier müssen wir von einem deutlich erhöhten Sterblichkeitsrisiko ausgehen. Somit würde man eigentlich besser von einem Überleben von 90% sprechen, als von einer Sterblichkeit von 10%.

Abb. 17: In-Hospital-Sterblichkeit, 30-Tage- und 90-Tage-Sterblichkeit nach Mitralklappeneingriffen an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017 (Mittelwert; Angabe in Prozent)

		MKE, isoliert	MKE + TK	MKE + ACB	MKE + ACB + TK	MKE + AKE	MKE + AKE + TK	MKE+ AKE+ ACB+TK	MKE + kong. Vitium	
MKE	In-Hospital-Sterblichkeit	Sternotomie	8,6	8,9	17,5	10,0	7,3	14,1	57,1	4,4
		minimal-invasiv	0,0							
	30-Tage-Sterblichkeit	Sternotomie	8,6	6,3	15,0	10,0	5,5	11,8	42,8	4,4
		minimal-invasiv	0,0							
	90-Tage-Sterblichkeit	Sternotomie	10,3	10,5	20,0	10,0	8,9	16,5	52,4	6,7
		minimal-invasiv	4,0							

		MKR, isoliert	MKR + TK	MKR + ACB	MKR + ACB + TK	MKR + AKE	MKR + AKE + TK	MKR+ AKE+ ACB+TK	MKR + kong. Vitium	
MKR	In-Hospital-Sterblichkeit	Sternotomie	1,1	5,6	5,3	9,7	3,7	12,5	22,2	0,5
		minimal-invasiv	0,1	2,6						
	30-Tage-Sterblichkeit	Sternotomie	0,9	3,2	4,6	8,4	3,3	9,1	14,8	0,5
		minimal-invasiv	0,2	2,5						
	90-Tage-Sterblichkeit	Sternotomie	1,3	5,6	6,3	9,7	5,4	15,9	22,2	0,5
		minimal-invasiv	0,2	2,5						



Sterblichkeit nach Altersgruppen

Das Alter des Patienten ist einer der wichtigsten Faktoren, der für das Sterblichkeitsrisiko bei einer Mitralklappenoperation von Bedeutung ist. Mit höherem Patientenalter finden wir häufiger Vorerkrankungen des Herzens (Vorhofflimmern, Angina pectoris, Herzinsuffizienz, pulmonale Hypertonie) und weitere Komorbiditäten (Klappenverkalkung, Diabetes mellitus, Niereninsuffizienz). Sie sind allesamt Risikofaktoren, die die Sterblichkeit beeinflussen. Entsprechend ist auch die Sterblichkeit in den Operationsgruppen größer, deren Patienten, bedingt durch ein höheres Alter und den damit verbundenen Begleiterkrankungen, einen hohen logistischen EuroSCORE aufweisen.

Für die Analyse und Bewertung unserer Daten haben wir die In-Hospital-Sterblichkeit sowie die 30-Tage- und 90-Tage-Sterblichkeit bei Mitralklappeneingriffen nach Altersgruppen in **Abbildung 18** aufgeführt. Als In-Hospital-Sterblichkeit versteht sich die 30-Tage-Sterblichkeit zuzüglich der weiteren Todesfälle bei längerer Verweildauer im Krankenhaus.

Abb. 18: In-Hospital-Sterblichkeit, 30-Tage- und 90-Tage-Sterblichkeit bei Mitralklappeneingriffen nach Altersgruppen an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017 (Mittelwert; Angabe in Prozent)

		In-Hospital-Sterblichkeit	30-Tage-Sterblichkeit	90-Tage-Sterblichkeit
MKE isoliert	<70 Jahre	4,6	5,0	6,6
	70 bis <75 Jahre	3,7	3,7	6,1
	75 bis <80 Jahre	17,3	13,6	17,3
	>80 Jahre	18,0	18,0	20,0
MKE + Kombi-nationseingriff	<70 Jahre	7,2	6,3	8,5
	70 bis <75 Jahre	9,6	6,1	11,5
	75 bis <80 Jahre	13,4	11,0	14,2
	>80 Jahre	15,5	12,4	17,3

		In-Hospital-Sterblichkeit	30-Tage-Sterblichkeit	90-Tage-Sterblichkeit
MKR isoliert	<70 Jahre	0,3	0,3	0,3
	70 bis <75 Jahre	0,4	0,4	0,9
	75 bis <80 Jahre	2,5	1,7	4,2
	>80 Jahre	4,1	4,1	4,1
MKR + Kombi-nationseingriff	<70 Jahre	2,7	2,3	3,1
	70 bis <75 Jahre	4,0	3,2	5,1
	75 bis <80 Jahre	7,7	4,9	11,5
	>80 Jahre	14,7	11,3	14,7



Sterblichkeit nach EuroSCORE

Die Risikostratifizierung ist von entscheidender Bedeutung, wenn man einen Parameter wie Letalität oder Morbidität bewerten bzw. vergleichen will. Dabei ist uns natürlich sehr wichtig aufzuzeigen, dass Patienten mit einem niedrigeren Risiko für eine Operation auch ein sehr niedriges Ergebnis für Letalität und Komorbidität haben (**Abb. 19**). Bei Patienten mit einem hohen Operationsrisiko kann der EuroSCORE auch nur einen Hinweis auf ein krankheitsbedingtes Risiko vermitteln. Die EuroSCORE-Werte sind für diese Gruppe nicht als exakte Werte zu verstehen. Gewöhnlich überschätzen sie das Sterberisiko um einige Prozent. Zudem ist die Gruppe der Patienten mit sehr hohem EuroSCORE auch recht klein, so dass ein Vergleich zwischen einzelnen Jahren schwer möglich ist.

Abb. 19: Sterblichkeit nach EuroSCORE bei Mitralklappeneingriffen an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017 (Mittelwert; Angabe in Prozent)

	log. EuroSCORE	In-Hospital-Sterblichkeit	30-Tage-Sterblichkeit	90-Tage-Sterblichkeit
MKE isoliert	<15	3,5	3,8	5,7
	15-20	11,1	5,6	11,1
	>20	22,0	21,0	24,0
MKE + Kombi-nationseingriff	<15	5,3	4,0	6,1
	15-20	13,3	12,6	17,3
	>20	28,9	22,9	31,6

	log. EuroSCORE	In-Hospital-Sterblichkeit	30-Tage-Sterblichkeit	90-Tage-Sterblichkeit
MKR isoliert	<15	0,5	0,5	0,6
	15-20	3,9	3,9	7,7
	>20	3,6	3,6	7,1
MKR + Kombi-nationseingriff	<15	2,9	2,2	3,1
	15-20	12,0	9,1	12,9
	>20	22,5	17,5	25,4

Abb. 20: Freiheit von postoperativ gegebenen Erythrozytenkonzentraten bei Mitralklappeingriffen an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2011 bis 2017 (Mittelwert; Angabe in Prozent)

	MKE, isoliert	MKE + kong. Vitium	MKE + TK	MKE + ACB	MKE + ACB + TK	MKE + AKE	MKE + AKE + TK	MKE + AKE + ACB + TK
MKE	50,8	61,3	44,3	31,6	20,8	57,8	43,0	19,0

	MKR, isoliert	MKR + kong. Vitium	MKR + TK	MKR + ACB	MKR + ACB + TK	MKR + AKE	MKR + AKE + TK	MKR + AKE + ACB + TK
MKR	88,4	86,2	63,3	57,3	53,4	63,5	33,9	27,1

Freiheit von postoperativ gegebenen Erythrozytenkonzentraten

Getrennt für Mitralklappenersatz und Mitralklappenrekonstruktion haben wir die Freiheit von postoperativ gegebenen Erythrozytenkonzentraten in **Abbildung 20** für die einzelnen Mitralklappeingriffe dargestellt.

Die Anzahl der postoperativ gegebenen Erythrozytenkonzentrate bei Mitralklappeingriffen ist ein Qualitätsindikator. Bei vielen elektiven Operationen ist die Vermeidung von postoperativ gegebenen Erythrozytenkonzentraten das Ergebnis präziser und komplikationsfreier Operationstechniken. Gerade bei komplexen Operationen ist allerdings die Gabe von Fremdblut überlebenswichtig und hat einen hohen therapeutischen Stellenwert.

Für die isolierte Mitralklappenrekonstruktion lässt sich aber festhalten, dass eine Operation in den überwiegenden Fällen (fast 90%) ohne eine Gabe von Fremdblut durchgeführt werden kann (**Abb. 20**).



EINGRIFFE AN DER MITRALKLAPPE MIT MINIMAL-INVASIVEM ZUGANG

Der Begriff minimal-invasiv ist nicht standardisiert. Für die Mitralklappenchirurgie bezieht er sich im Wesentlichen auf die Vermeidung der Sternotomie und die Operation über eine kleine Inzision in der Brustwand. Mit einer mehr oder weniger lateral ausgerichteten Thorakotomie durch den 3. oder 4. ICR ist die Mitralklappe gut zu erreichen. Der Zugang zum Herzen erfolgt oberhalb der rechten Lungenvenen und unterhalb des Vorhofseptums. Die Mitralklappe kann von hier aus in direkter Sicht oder aber mit Hilfe einer endoskopischen Kamera eingesehen werden. Mit letzterer Technik lässt sich die Hautinzision auf bis zu vier Zentimeter reduzieren.

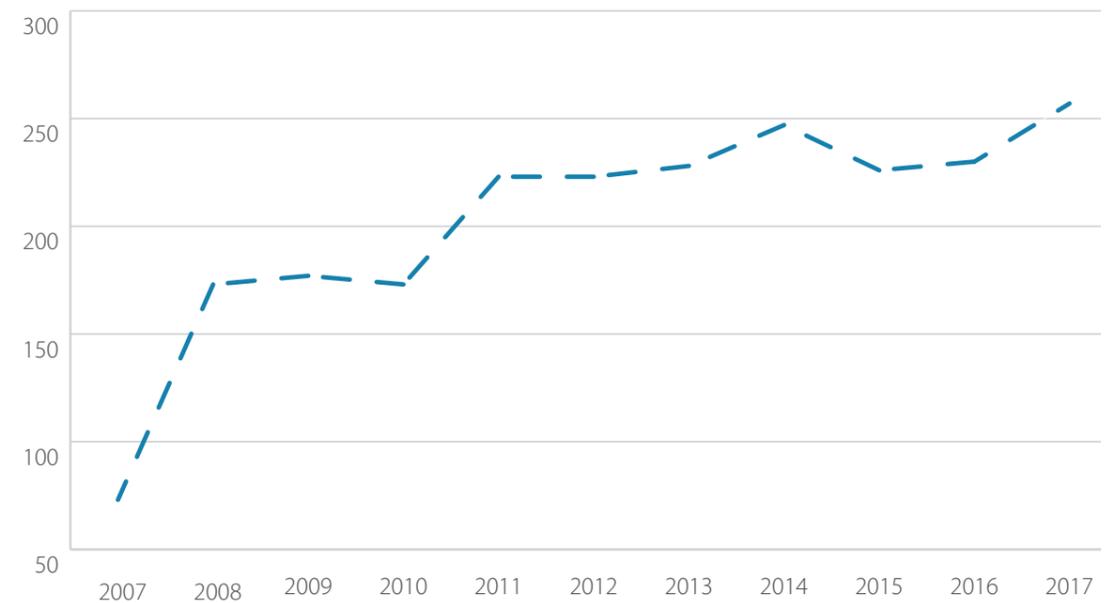
Da die chirurgische Rekonstruktion einer Mitralklappe offen im Herzen erfolgt, sind der Einsatz einer Herz-Lungen-Maschine und das „Ausklemmen“ des Herzens aus dem Blutkreislauf erforderlich. Die Klappe selbst erreicht man mit endoskopischen Instrumenten.

Mögliche Vorteile der MIC

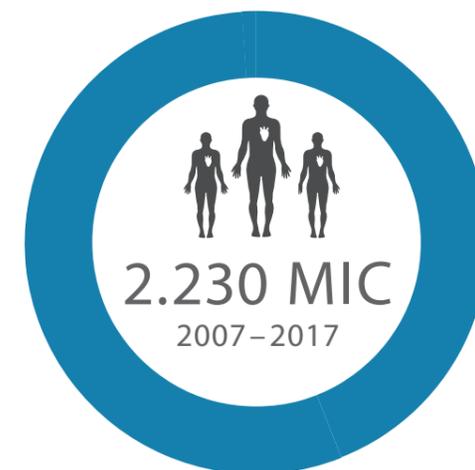
Durch das Vermeiden einer Sternotomie bleibt die Integrität und Stabilität des Brustkorbes weitgehend intakt. Eine kleine seitliche Thorakotomie verursacht wenig Schmerzen im Wundgebiet. Auch entfallen die häufig nach einer Sternotomie beklagten Rückenschmerzen. Der geringere Blutverlust unter minimal-invasiver Technik erfordert zudem seltener eine Fremdblutgabe. Insgesamt wird die Rekonvaleszenz des Patienten begünstigt. Vielleicht spielt sogar die Vorstellung „kleiner Schnitt – kleine OP“ eine positive Rolle für eine schnellere Rekonvaleszenz. Das kosmetische Ergebnis nach minimal-invasiver Mitralklappenchirurgie ist je nach Größe und Lage der thorakalen Inzision exzellent. Bei den doch häufig jüngeren Patienten, die zu einer Operation an der Mitralklappe kommen, ist dies ein starkes Argument für die minimal-invasive Technik.



Abb. 21: Mitralklappenrekonstruktionen mit minimal-invasivem Zugang an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017



Die in der Medizin verwendeten Major Cardiac and Cerebral Events wie Sterblichkeit, Herzinfarkt und cerebraler Insult, die gerne als Indikator für das Risiko eines Eingriffes verwendet werden, sind im Vergleich von konventioneller Operationstechnik und minimal-invasiver Technik nicht unterschiedlich. Dies zeigt, dass der minimal-invasive Zugang heute mit der gleichen Sicherheit eingesetzt werden kann. Berücksichtigt man, dass die wesentlichen Elemente der Operation am und im Herzen selbst gleich geblieben sind, demonstriert dies die positive Weiterentwicklung der Chirurgie an der Mitralklappe.



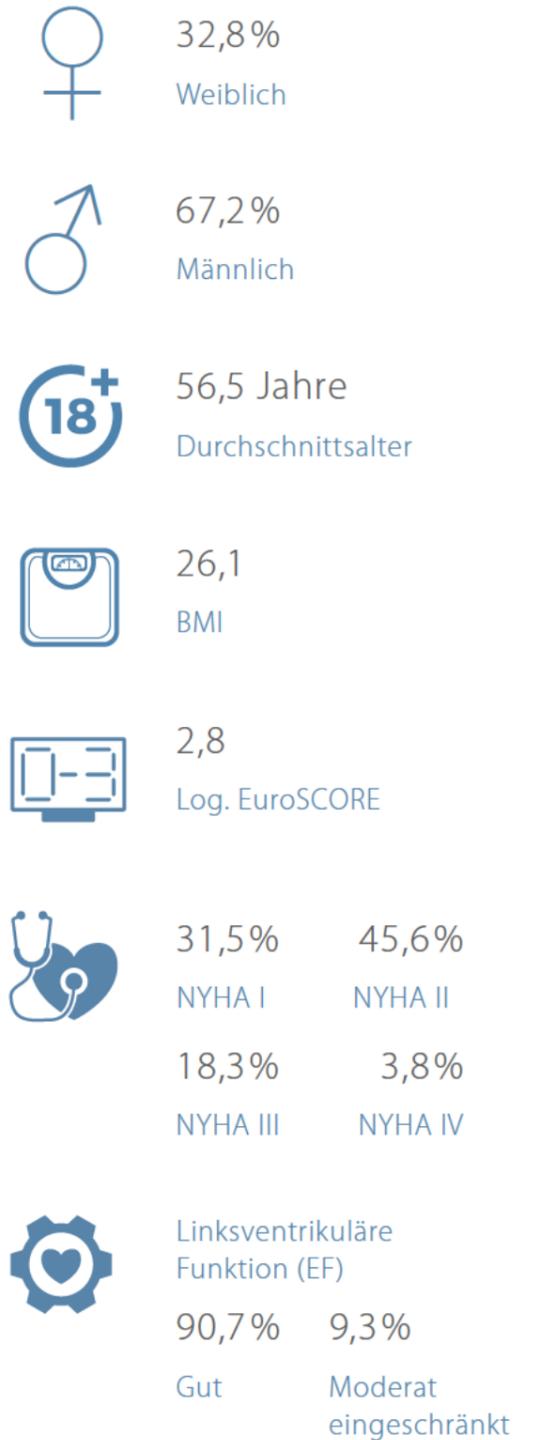
Mögliche Nachteile und Grenzen der MIC

Jeder in minimal-invasiver Technik durchgeführte Eingriff birgt ein Risikoprofil, das technikimmanente Unterschiede zu einem konventionellen Verfahren aufweist. Dafür entfallen andere mögliche Komplikationen. Für die minimal-invasive Mitralklappenchirurgie ist die Irritation des Nervus phrenicus auf der linken, also der Operationsseite ein Beispiel. Er kann durch Zug am Perikard entstehen und ist meist reversibel. Er tritt sehr selten auf und wird gelegentlich auch übersehen. Daher sind verlässliche Daten zur Inzidenz nicht dokumentiert.

Aus den Daten großer Metaanalysen ist eine ganz gering erhöhte Inzidenz des perioperativen cerebralen Insults und der Aorten-



Abb.22: Basisdaten bei Mitralklap-
peneingriffen mit minimal-inva-
sivem Zugang an der Herz- und
Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis
2017 (Mittelwert)



dissektion gegenüber der konventionellen Technik verzeichnet. Die Komplikation ist aber per se sehr selten. Nicht in jedem Fall zu vermeiden ist eine harmlose, aber in manchen Fällen zu einem längeren Krankenhausaufenthalt führende Lymphozele in der Leiste – also dort, wo die Herz-Lungen-Maschine angeschlossen wird.

Es gibt Grenzen für die sichere Durchführbarkeit einer minimal-invasiven Operationstechnik an der Mitralklappe. Diese werden bei der Wahl des Verfahrens berücksichtigt und sind für den Patienten nicht von Nachteil:

- Vorangegangene Verletzungen des Brustkorbs mit anschließenden Verwachsungen zwischen Lunge und Brustwand (z.B. nach Rippenfrakturen) verstellen den freien Zugangsweg zum Perikard und zum Herzen.
- Verkalkungen an der Aorta ascendens sind bei älteren Patienten nicht selten. Hier sollte kein minimal-invasiver Zugang gewählt werden.
- Bei einer höhergradigen Undichtigkeit der Aortenklappe kann die Einstellung eines

kardioplegischen Herzstillstandes erschwert sein. Die Protektion des Myokards ist in diesen Fällen unsicher. Hier ist ein Abwägen der Risiken und Vorteile zu empfehlen.

- Bei Zweitoperationen können Verwachsungen derart komplex sein, dass ein minimal-invasiver Zugangsweg zum Herzen nicht empfohlen werden kann.

Je nach Umfang der Operation – insbesondere wenn gleichzeitig eine Ablation von Rhythmusstörungen und/oder ein Eingriff an der Trikuspidalklappe erfolgen soll – kann die konventionelle Operation über eine Sternotomie Vorteile bieten, da sie in der Regel zeitlich schneller umsetzbar ist.

In allen Fällen ist der Chirurg gefordert, den Umfang und die technischen Herausforderungen jeder einzelnen Operation mit seinen eigenen Erfahrungen abzugleichen.

Basisdaten bei MIC

Betrachtet man die Basisdaten der Patienten mit einem Eingriff an der Mitralklappe in minimal-invasiver Technik (Abb. 22) so zeigt sich deutlich Folgendes: gut zwei Drittel unserer Patienten sind männlich, der Anteil der Frauen beträgt knapp 33%. Die Patienten sind im Durchschnittsalter mit 56,5 Jahren jünger als bei Eingriffen an der Mitralklappe mit konventionellem Zugang.

Die Patienten haben einen niedrigeren logistischen EuroSCORE von 2,8, überwiegend eine normale linksventrikuläre Funktion und sind auch hinsichtlich wesentlicher Begleiterkrankungen nicht exponiert.

Abb. 23: Präoperativer Herzrhythmus bei Mitralklappeneingriffen mit minimal-invasivem Zugang an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017 (Mittelwert)

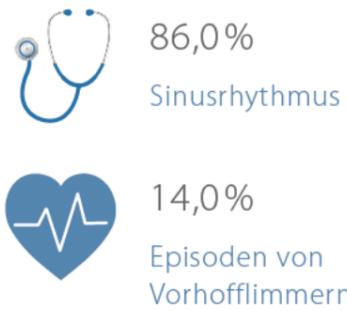


Abb. 24: Präoperative Begleiterkrankungen bei Mitralklappeneingriffen mit minimal-invasivem Zugang an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017 (Mittelwert)

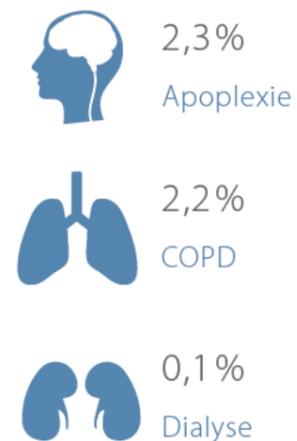


Abb. 25: Zusatzeingriffe bei Mitralklappeneingriffen mit minimal-invasivem Zugang an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017 (Mittelwert)



Präoperativer Herzrhythmus und Begleiterkrankungen

Die Anzahl der Patienten mit instabilen Herzrhythmus ist mit 14% deutlich höher als bei anderen kardialen Erkrankungen, besonders hinsichtlich des jüngeren Durchschnittsalters (Abb. 23). Herzrhythmusstörungen sind eines der Krankheitssymptome als Folge der Mitralklappeninsuffizienz. In diesem Zusammenhang ist auch die Rate von 2,3% von Patienten zu bewerten, die trotz des jungen Durchschnittsalters bereits einen cerebralen Insult erlitten haben (Abb. 24).

Zusatzeingriffe bei MIC

Entsprechend der präoperativen Diagnose bzw. Dokumentation von Rhythmusstörungen ist die Rate zusätzlicher Ablationsverfahren während des Eingriffs ebenfalls deutlich höher als bei anderen Herzoperationen (Abb. 25). In vielen Fällen wird während der präoperativen Diagnostik auch ein offenes Foramen ovale/kleiner Vorhofseptumdefekt entdeckt, der während des Eingriffs durch Naht verschlossen wird.

Insuffizienzklassifikation

Die Ursache der Mitralklappeninsuffizienzen ist meist degenerativer Natur. Diese Mitralklappeninsuffizienzen lassen sich nach der Klassifikation von Carpentier in vier Typen einteilen (Abb. 26). In Bad Neustadt unterscheiden wir bei einem Prolaps (Klasse II) zudem, ob das vordere Segel (IIa), das hintere Segel (IIb) oder beide Segel (IIc) betroffen sind.

Der überwiegende Anteil unserer Patienten (74,3%; Abb. 27) zeigt morphologisch einen Prolaps im Bereich des hinteren Mitralklappen-segels. Neben diesen morphologisch bedingten Defekten an den Klappen-segeln zeigt ein geringerer Anteil der Patienten eine isolierte

Erweiterung des Klappenannulus mit der Konsequenz, dass hier eine reine Anuloplastie mit einem entsprechenden Stützring bereits zu einer erfolgreichen Rekonstruktion der Klappe führt. Einen eher unbedeutenden Anteil haben die degenerativen Veränderungen der Klassifikation IIa (6,9%) und IIc (6,4%).

Die Klassifikation III unterteilt sich in IIIa mit einer Unbeweglichkeit der Segel (Restriktion) als Folge von degenerativen Veränderungen der Segel selbst (zumeist Verkalkungen) und IIIb, bei der die Segel durch eine Änderung der Geometrie des Herzens ausgespannt und damit eingeschränkt in ihrer Bewegung sind.

Klasse III beschreibt eine Verlagerung eines oder beider Klappen-segel ventrikelwärts durch eine Änderung der Geometrie des Herzens. Dies kann auftreten bei einer dilatativen Kardi-

Abb. 26: Klassifikation der Mitralklappeninsuffizienz nach Alain Carpentier

Typ I	Mitralringdilatation (oder selten) Perforation des Segels (Endokarditis)
Typ II	Exzessive Beweglichkeit der Mitralsegel mit Verlagerung der Koaptationszone hinter die Mitralringebene (Prolaps)
Typ IIIa	Restriktion der Klappen-segel (systolisch und diastolisch) durch fibrotische Veränderungen
Typ IIIb	Restriktion des Klappen-segels (systolisch) durch geänderte linksventrikuläre Geometrie

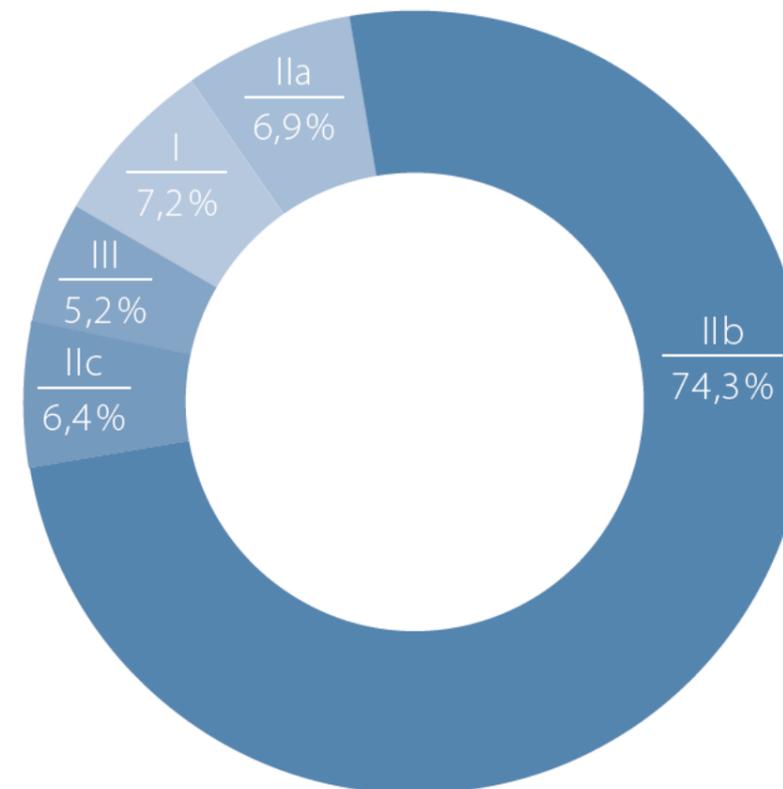


Abb. 27: Insuffizienzklassifikation bei Mitralklappeneingriffen mit minimal-invasivem Zugang an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017 (Mittelwert)



Abb. 28: Intraoperative Parameter bei Mitralklappeneingriffen mit minimal-invasivem Zugang an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017 (Mittelwert)



Abb. 29: Postoperative Parameter bei Mitralklappeneingriffen mit minimal-invasivem Zugang an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017 (Mittelwert)

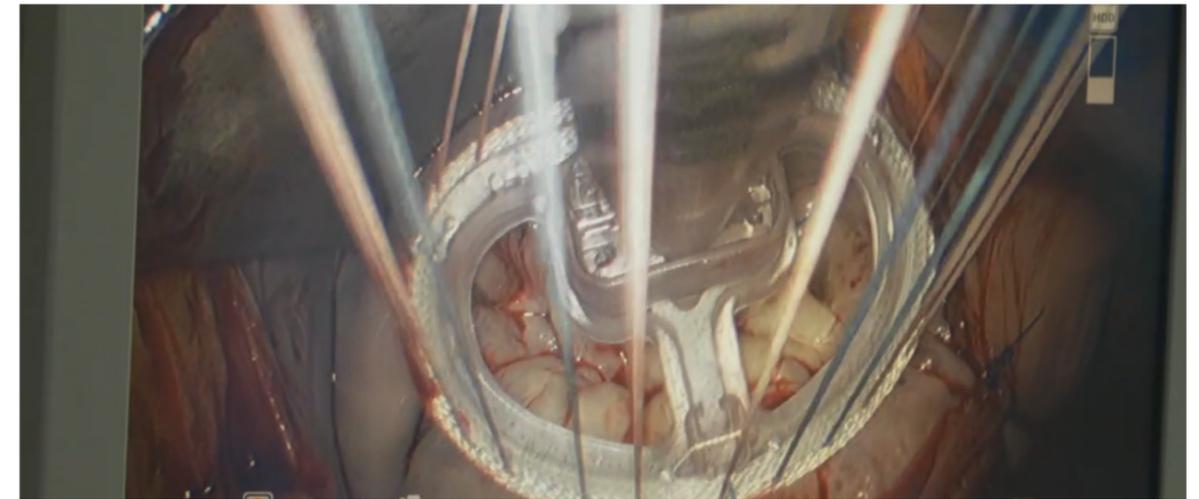


omyopathie oder nach einem Herzinfarkt durch Vernarbung eines Teils der Herzmuskulatur im Bereich der Hinter- und Seitenwand. Für diese beiden Insuffizienzklassen sind die rekonstruktiven Maßnahmen in vielen Fällen sehr komplex und eignen sich nicht immer für einen minimal-invasiven Zugangsweg.

Intra- und postoperative Parameter bei MIC-MKR

Für die Operation an der Mitralklappe bei isolierter Mitralklappeninsuffizienz ist die minimal-invasive Technik inzwischen Standard in unserer Klinik. In den vergangenen zehn Jahren hat sich auch diese Technik noch einmal deutlich verfeinert. Inzwischen werden sämtliche Operationen vornehmlich endoskopisch mit Hilfe einer 3D-Visualisierung durchgeführt. Die anfängliche Lernkurve dieser Technik haben wir nachhaltig durchschritten, die Ergebnisse der ersten Jahre sind aber in dieser Darstellung erhalten und beeinflussen unter anderem in Bezug auf Operationszeiten (Abb. 28) und stationären Aufenthalt (Abb. 29) die Ergebnisse noch in einer gewissen Weise.

Aktuell ist unsere Strategie, Patienten wenige Stunden nach der Operation zu extubieren, die



Liegedauer auf Intensiv- und Intermediate-Care-Station auf insgesamt zwei Tage zu reduzieren und die Entlassung des Patienten für den 7. postoperativen Tag vorzunehmen. All dies ist natürlich abhängig von verschiedenen Faktoren. Komplikationen, die zwar nicht unvermeidlich sind, haben sich aber auf eine sehr niedrige Rate reduzieren lassen.

Komplikationen bei MIC

Die Abb. 30 gibt Auskunft über die Rate wesentlicher Komplikationen, wie sie einerseits in der Herzchirurgie generell auftreten können, andererseits aber auch mit einer speziellen Operationstechnik einhergehen können. Erwähnt werden sollte an dieser Stelle, dass selbstverständlich auch eine Konversion des minimal-invasiven Zugangswegs hin zu einer Sternotomie notwendig werden kann und diese Zahl bei 3,4% auch nennenswert ist. Dies an sich stellt aber keine Komplikation dar. Es ist aber ein Umstand, auf den die Patienten im Aufklärungsgespräch vor dem Eingriff immer hingewiesen werden. Auch die Rate von 2,1% Re-Exploration bei vermehrter Blutung ist nennenswert. Unsere Annahme ist, dass diese Blutungen zumeist von der Thoraxwand herrührend und für die minimal-invasive Technik etwas höher ausfallen als bei der konventionellen Sternotomie.

Abb. 30: Mittelwerte Komplikationen bei Mitralklappeneingriffen mit minimal-invasivem Zugang an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2011 bis 2017 (Angabe in Prozent)*

Minimal-invasive Mitralklappeneingriffe	Myokardinfarkt	0,4
	Cerebraler Event	0,8
	Lymphocel Leistenregion	2,0
	SM-Implantation	1,6
	Reintervention im Aufenthalt bis 30 Tage	0,5
	Wundheilungsstörung Thorax	0,2
	Endokarditis	0,1
	Konversion zur Sternotomie	3,4
	Re-Exploration wegen Blutung	2,1

* Auflistung der Komplikationen bis 30 Tage postoperativ

Abb. 31: Mitralklappeninsuffizienz bei Entlassung bei Mitralklappeneingriffen mit minimal-invasivem Zugang an der Herz- und Gefäß-Klinik im Zeitraum 2007 bis 2017 (Mittelwert; Angabe in Prozent)

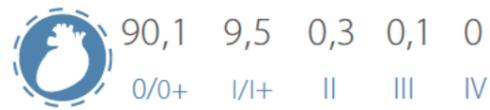


Abb. 32: Einteilung der Schweregrade MI

Durch eine Herzkatheteruntersuchung kann nach Einbringen von Kontrastmittel in den linken Ventrikel das Füllungsverhalten des linken Vorhofes analysiert und so das Ausmaß der Mitralklappeninsuffizienz eingeteilt werden:

Grad I	Es besteht eine minimale Mitralklappeninsuffizienz, keine komplette Kontrastierung des linken Vorhofes.
Grad II	Die Regurgitationsfraktion beträgt etwa 20-40%. Nach Gabe von Kontrastmittel kommt es nach einigen Herzaktionen zur kompletten Kontrastierung des linken Vorhofes. Die Kontrastintensität ist jedoch zu keiner Zeit genauso intensiv wie im linken Ventrikel.
Grad III	Es kommt nach wenigen Herzaktionen zur gleich starken Kontrastierung von linkem Ventrikel und linkem Vorhof. Die Regurgitationsfraktion beträgt zwischen 40-60%.
Grad IV	Mit der ersten Herzaktion kommt es zur sofortigen vollständigen Kontrastierung des linken Vorhofes, die Kontrastmitteldichte ist im Vorhof höher als im Ventrikel. Die Lungenvenen füllen sich mit Kontrastmittel an. Die Regurgitation beträgt bis zu 80%.

Postoperative Mitralklappeninsuffizienz bei MIC

Die postoperative Doppler-Echokardiographie zeigte eine gute Funktion der rekonstruierten Mitralklappe bei allen überlebenden Patienten: keine Insuffizienz (= MI 0/0+) bei 90,1% der Patienten, eine geringe (= MI I/I+) bei 9,5% der Patienten. Lediglich 0,3% der Patienten hatten beim postoperativen Echo eine Mitralklappeninsuffizienz Grad II bzw. Grad III (0,1%) (Abb. 31).

Maßgeblich für den Erfolg der Mitralklappenrekonstruktion – und das ist auch nicht anders bei einer minimal-invasiven Technik – ist die insuffizienzfreie Koaptation des vorderen und hinteren Segels. Entsprechend der Schweregradklassifikation werden wieder vier Klassen unterschieden (Abb. 32). Als erfolgreiches Rekonstruktionsergebnis können die Insuffizienzgrade 0 und I gelten, Insuffizienzgrade >II gelten als Misserfolg und werden unter Berücksichtigung der Ausgangslage auch nur in Einzelfällen akzeptiert. Dem folgend lag die Rate einer Revisionsoperation innerhalb der ersten 30 Tage bei 0,5%.

Selbstverständlich ist das nachhaltige Rekonstruktionsergebnis von entscheidender Bedeutung. Leider verlieren wir die meisten Patienten über die Jahre aus dem Blickfeld, da es uns nicht möglich ist, alle Patienten kontinuierlich nachzuverfolgen. Uns ist vor einigen Jahren aber eine 7-jährige Nachverfolgung von Patienten gelungen mit dem Ergebnis, dass nach dieser Zeit 94% keinen erneuten Eingriff an der Mitralklappe erhalten haben. Dies bestätigt uns in der Annahme, dass die anatomisch und physiologisch gerechte Mitralklappenrekonstruktion zu einem nachhaltig guten Ergebnis führt.

STANDORTBESTIMMUNG UND AUSBLICK



In den letzten 30 Jahren haben sich die Techniken der Operationen an der Mitralklappe, insbesondere die Reparaturverfahren, substantiell weiterentwickelt.

Für viele Pathologien lässt sich heute eine anatomisch und physiologisch gerechte Reparatur durchführen, die einen kurativen Behandlungserfolg darstellt. Die Transformation eines bedeutenden Anteils dieser Operationen in den minimal-invasiven Bereich, ohne Durchtrennung des Brustkorbs, ist erfolgt und wird aktuell in etwas mehr als 50% der Fälle im Bundesgebiet umgesetzt. Neue Technologien vereinfachen diese OP-Techniken und erhöhen dadurch auch ihre Sicherheit. Interventionelle Verfahren haben Eingang in die klinische Routine gefunden. Sie sind in vielen Fällen funktionell erfolgreich, wenngleich sie die physiologische und anatomische Integrität der Klappe aufheben. Obwohl in ihrer Zielrichtung als eher palliativ zu bezeichnen, können sie doch zu einer deutlichen Verbesserung der Klappenfunktion, der Hämodynamik und auch der Symptomatik der Patienten führen.

Die neuen interventionellen Techniken werden sich weiterentwickeln und die chirurgisch-kurativen Techniken ergänzen.

Somit bietet sich ein Spektrum an Behandlungsmöglichkeiten für Erkrankungen an der Mitralklappe unter Berücksichtigung ganz individueller Faktoren.

UNSER MITRALKLAPPEN-TEAM



Prof. Dr. med. A. Diegeler
Chefarzt Klinik für
Kardiochirurgie



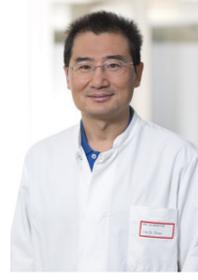
Dr. med. P. Perier
Oberarzt Kardiochirurgie



Dr. med. F. Lakew
Oberärztin Kardiochirurgie



Prof. Dr. med. J. Babin-
Ebell, Ltd. Oberarzt
Kardiochirurgie



Dr. med. X. Zhan
Oberarzt Kardiochirurgie



Dr. med. W. Hohenberger
Funktionsoberarzt
Kardiochirurgie



N. Heinz
Facharzt Kardiochirurgie



Dr. med. A. Sodah
Funktionsoberarzt
Kardiochirurgie



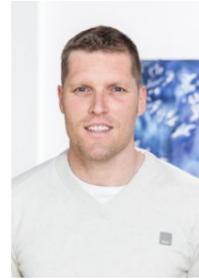
Priv. Doz. Dr. med. M. Kirmse
Ltd. Oberarzt Intensiv-
station / IC-Station



Dr. med. G. Batz
Geschäftsführender
Oberarzt Anästhesie



J. Kliebert
Kardiovaskuläre Assistentin



K. Kedzierski
Leitung Kardiotechnik

Sekretariat Herzchirurgie



D. Hellmuth



C. Markert



A.-M. Jimenez



K. Ungerecht

KONTAKT

Bei Fragen steht Ihnen unser Behandlungsteam jederzeit gerne zur Verfügung – auch nach Ihrem stationären Aufenthalt. Den Kontakt vermittelt unser Sekretariat:

Telefon: 09771 66-23400 | Fax: 09771 66-98 23400

E-Mail: info.kardiochirurgie@campus-nes.de

Internet: www.campus-nes.de



RHÖN-KLINIKUM
Campus Bad Neustadt
Medizinische Exzellenz aus Tradition

RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt
Klinik für Kardiochirurgie
Chefarzt Prof. Dr. med. Anno Diegeler
Von-Guttenberg-Straße 11 | 97616 Bad Neustadt a. d. Saale
Tel.: +49 (0)9771 66-23400 | Fax: +49 (0)9771 66-9823400
Mail: info.kardiochirurgie@campus-nes.de
Internet: www.campus-nes.de