RHÖN-KLINIKUM
Campus Bad Neustadt
Medizinische Exzellenz aus Tradition

Aortenklappenersatz
SAVR & TAVI 2022 – 2023

Leistungsbericht

RHÖN-KLINIKUM
AKTIENGESELLSCHAFT

LEISTUNGSBERICHT DER KLINIKEN FÜR KARDIOCHIRURGIE UND KARDIOLOGIE

RHÖN-KLINIKUM CAMPUS BAD NEUSTADT

Aortenklappenersatz

SAVR & TAVI: Daten und Leistungen 2022 – 2023

Impressum

Herausgeber: Klinik für Kardiochirurgie am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt, Von-Guttenberg-Straße 11, 97616 Bad Neustadt a. d. Saale. **Geschäftsführende Direktion und verantwortlich i. S. d. PresseG:** Dr. Stefan Stranz, Hannah Gilles, Salzburger Leite 1, 97616 Bad Neustadt a. d. Saale. **Kontakt:** Tel. 09771 660; E-Mail geschaeftsleitung@campus-nes.de. Unsere Angebote finden Sie ausführlich unter www.campus-nes.de. **Allgemeine Angaben zum Unternehmen nach § 5 TMG:** RHÖN-KLINIKUM AG. **Vorstand:** Dr. Stefan Stranz, 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. **Redaktion:** Prof. Dr. med. Anno Diegeler, Ulrike Hage. **Daten:** Dipl.-Math. Dr. med. Michael Zacher, Abteilung Medizinische Dokumentation und Controlling. **Bildnachweis:** RHÖN-KLINIKUM AG, Ulrike Hage. **Grafik, Gestaltung und Satz:** Ulrike Hage. Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen in der Regel die männliche Form verwendet. Mit dieser Formulierung sind alle Personen des entsprechenden Personenkreises gemeint, gleich welchen (sozialen) Geschlechts und welcher Geschlechtsidentität.

INHALTSVERZEICHNIS

7 VORWORT

8 ENTWICKLUNG DER EINGRIFFSZAHLEN BEI SAVR UND TAVI

10 INDIKATION UND LEITLINIEN
10 Diagnostik
12 Wahl des Eingriffs nach Algorithmus
12 Aortenklappenregister

14 OFFEN CHIRURGISCHER AORTENKLAPPENERSATZ
14 Zugangswege
16 Wahl der Aortenklappenprothese

18 TRANSKATHETER AORTENKLAPPENERSATZ
18 Durchführung der TFE
20 Durchführung der TAP

22 SAVR UND TAVI IN ZAHLEN 2022 – 2023
24 OFFEN CHIRURGISCHER AORTENKLAPPENERSATZ 2022 – 2023
24 Leistungszahlen
26 Basis-Statistik
28 Verwendete Klappenprothesen
28 Verweildauer
29 Beatmungszeit
30 Risikoprofil
31 Komplikationen
32 Sterblichkeit
34 Patienten mit Endokarditis

40 TRANSKATHETER AORTENKLAPPENERSATZ 2022 – 2023
40 Leistungszahlen
42 Basis-Statistik
44 Indikation
46 Verwendete Klappenprothesen
47 Verweildauer & Beatmungszeit
47 Intraoperative Parameter
48 Risikoprofil
48 Komplikationen
50 Sterblichkeit

52 STANDORTBESTIMMUNG UND AUSBLICK

54 KONTAKT

VORWORT

Sehr geehrte Leser, liebe Kollegen,

Die Entwicklung der Behandlung einer Aortenklappenstenose hat sich seit Einführung der katheterbasierten Aortenklappenimplantation (TAVI) in den letzten 15 Jahres deutlich verändert. Inzwischen übersteigt die Anzahl der kathetergestützten Implantation die der offenen chirurgischen Operationen mit Aortenklappenersatz (SAVR) – inzwischen um mehr als das Zweifache. Dabei steigt die Gesamtzahl der Fälle substantiell.

Nach wie vor wird die überwiegende Anzahl der TAVI-Prozeduren bei Patienten im Alter von über 80 Jahren eingesetzt. Die Leitlinien sind „im Fluss", aktuell besteht bei Patienten im Alter über 75 Jahre eine gewisse Präferenz zu Gunsten der TAVI-Prozedur. Unterhalb dieser Altersschwelle wird die Indikation im Heart-Team unter Berücksichtigung der Komorbiditäten, aber auch hinsichtlich eines Live-Time-Managements gestellt. Bedenken muss man, dass sich die Morphologie einer Aortenklappenstenose bei jüngeren Patienten komplett anders darstellt als bei der senilen Aortenklappenstenose im höheren Alter. Mit einbeziehen sollte man auch, dass neue biologische Klappenprothesen verfügbar sind, die eine etwas längere Haltbarkeit versprechen. Somit kann in der Kombination eines primären offenen chirurgischen Aortenklappenersatzes und einer dann späteren TAVI-Prozedur – teils Valve-in-Valve – für circa 20 Jahre eine wirksame Behandlung mit recht gut kalkulierbarem Risikoprofil angeboten werden.

Die hier vorliegenden Daten unserer Kliniken zu beiden Eingriffsmethoden soll die Entwicklung der letzten beiden Jahre in unserem Haus aufzeigen. Damit schließen wir nahtlos an die vorhergehenden Leistungsberichte an. Diese finden Sie auch im Internet unter *www.herzchirurgie.de.*

Ich hoffe, dass Sie mit Hilfe dieser Analysen die Erfolgsaussichten und Komplikationen der verschiedenen, individuell sehr variablen Krankheitsbilder bewerten können und Sie dies bei der Beratung Ihrer Patienten und Entscheidung zu bestimmten Therapieformen unterstützt. Für Verbesserungen und Anregungen stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung. Wir bedanken uns für die vertrauensvolle kollegiale Zusammenarbeit.

Ihr

Prof. Dr. med. Sebastian Kerber
Chefarzt Klinik für Kardiologie I
Ärztlicher Direktor

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

ENTWICKLUNG DER EINGRIFFS-ZAHLEN BEI SAVR UND TAVI

Die bundesweite Entwicklung der beiden Therapieverfahren ist für die letzten 15 Jahre in **Abbildung 2** aufgeführt. Der ungebremste Anstieg der kathetergestützten Aortenklappenimplantationen ist ebenso offensichtlich wie der Rückgang der Patientenzahlen beim offenen chirurgischen Aortenklappenersatz. Der Rückgang beim offenen chirurgischen Aortenklappenersatz zwischen 2019 und 2022 ist nicht alleine auf die Corona-Pandemie zurück zu führen. Die Pandemie hat hier aber sicherlich eine Rolle gespielt. Der Wiederanstieg der offen chirurgischen Operationen hat das Niveau von 2019 auch nicht wieder erreicht. Gegenüber den circa 15.000 Operationen in 2009 hat sich die Zahl der Operationen mit isoliertem Aortenklappenersatz/-implantation in 2023 insgesamt nahezu verdoppelt.

Die Daten für die Entwicklung der beiden Therapieverfahren an unserer Klinik seit ihrer Einführung ist in **Abbildung 1** aufgeführt.

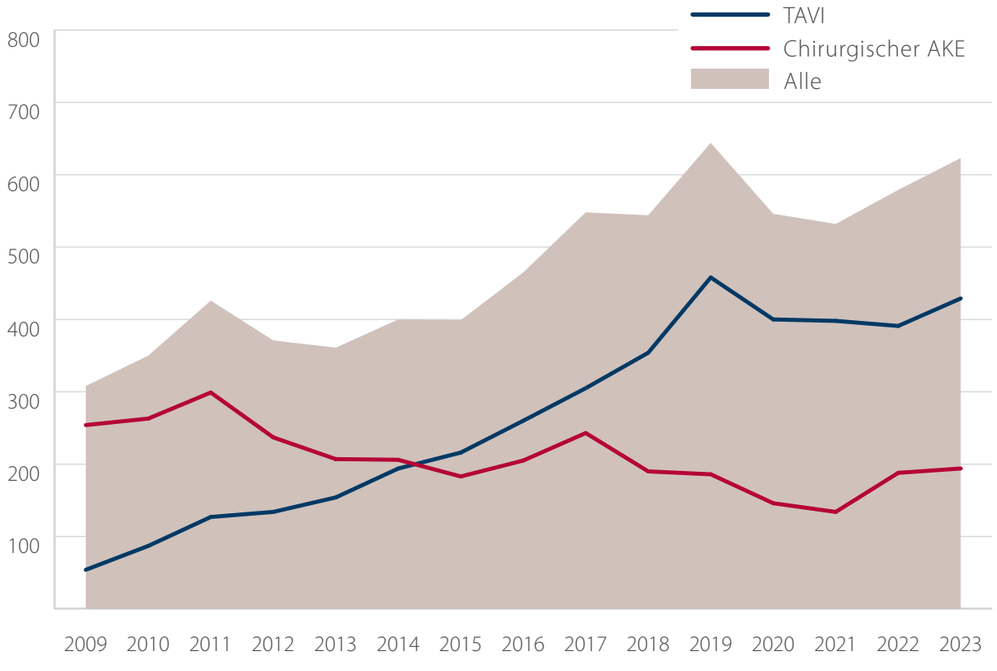


Abb. 1: Anzahl der isolierten Aortenklappenimplantationen an der Herz- und Gefäß-Klinik/ am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2009 bis 2023

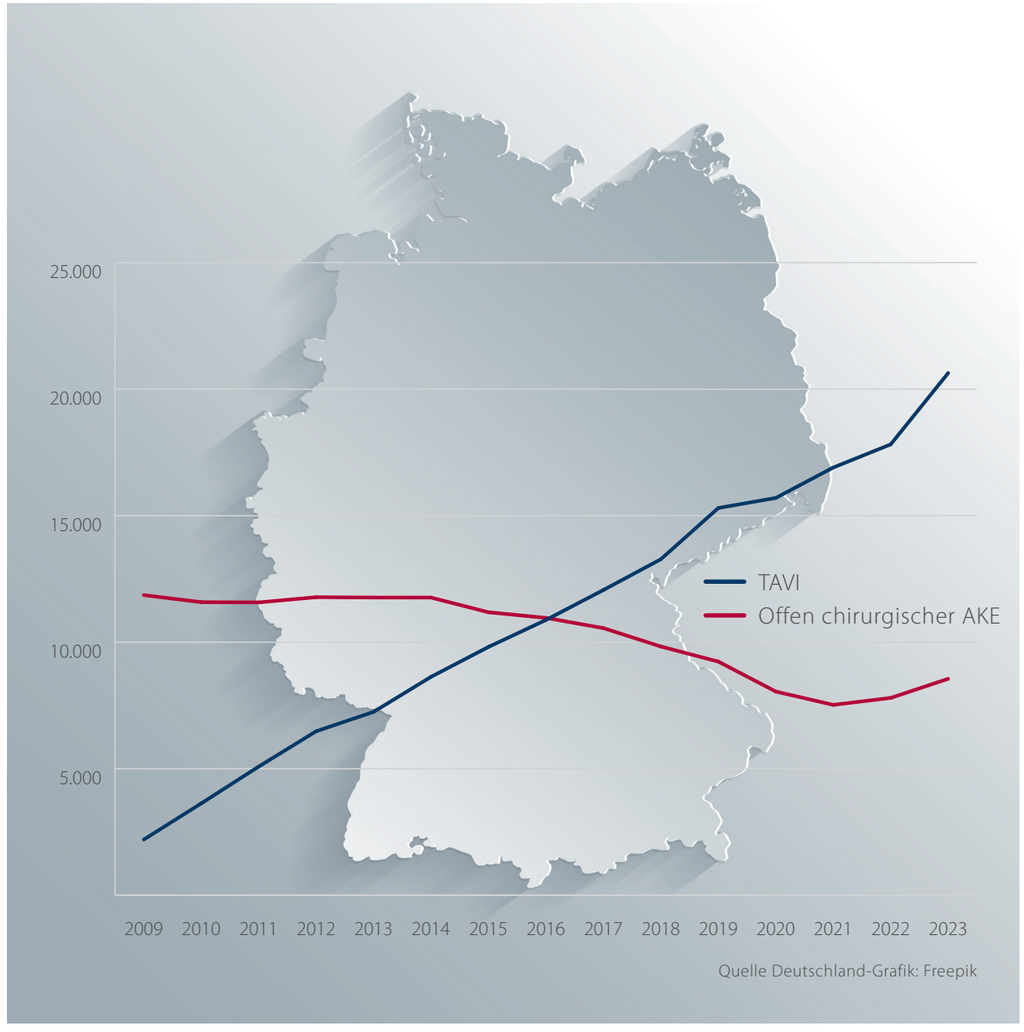
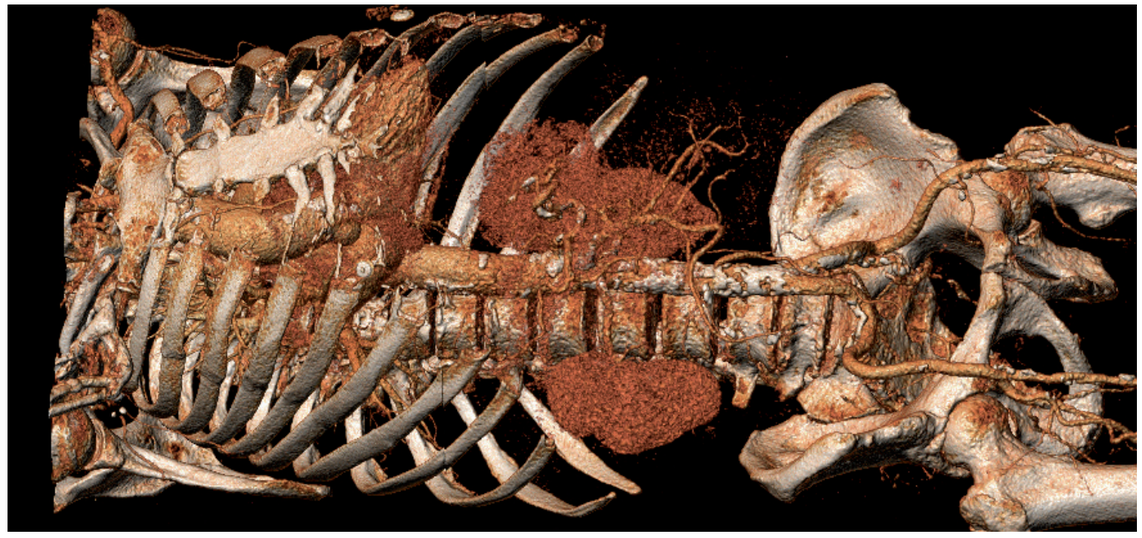
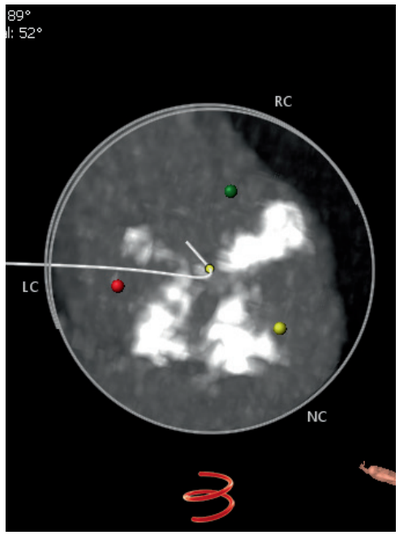
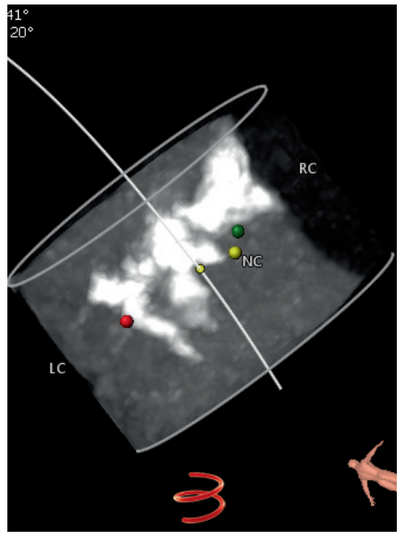


Abb. 2: Anzahl der isolierten Aortenklappenimplantationen in Deutschland im Zeitraum 2009 bis 2023 (Daten: DGTHG-Leistungsstatistik 2023)

INDIKATION UND LEITLINIEN







Diagnostik

Die Aortenklappenstenose ist bei älteren Menschen der häufigste Herzklappenfehler . Die Indikationsstellung zu einer Aortenklappenimplantation zur Behandlung der Aortenklappenstenose folgt den allgemeinen Regeln. Anamnese und körperliche Untersuchung stehen unverändert im Vordergrund der initialen Evaluation aller Patienten.

Transthorakale Echokardiographie (TEE)

In der **transthorakalen Echokardiographie** (TEE) gelingt in aller Regel eine klare Zuordnung des Aortenklappenvitiums zu einem Schweregrad. Die Echokardiographie liefert zudem wichtige Informationen über die Funktion der beiden Herzkammern und den Zustand der Mitral- und Trikuspidalklappe.

Koronarangiographie

Auch die Blutversorgung des Herzens wird über eine **Koronarangiographie** untersucht, verschiedene Druckwerte können bei unklaren Situationen den Befund einer Aortenklappenerkrankung erhärten. Bei deutlich eingeschränkter Funktion des Herzens können Stressverfahren notwendig werden, um eine sogenannte Low flow/Low gradient Aortenklappenstenose zu demaskieren. Selbstverständlich gibt es auch Situationen, in denen die Aortenklappenstenose überschätzt wird. Hier ist es ganz wichtig, andere Ursachen für die Beschwerden des Patienten zu evaluieren.

Computer-Tomographie (CT)

Die **Computer-Tomographie (CT)** ist die wichtigste Säule in der präoperativen Planung, sowohl der offenen chirurgischen als auch der TAVI-Prozedur. Mit Hilfe unserer Klinik für Radiologie werden mit einem CT-Gerät der neuesten Generation Datensätze hochauflösender dreidimensionaler Bildrekonstruktionen erstellt, die für die Planung der Prozedur unerlässlich sind. Die Anatomie und Morphologie der Aortenklappe mit der Aortenwurzel, aber auch die Strukturen unterhalb der Klappe, insbesondere zur Mitralklappe, werden somit evaluiert. Nicht nur die Größe, sondern auch die Wahl der Klappenprothese, von denen es heute verschiedene Ausführungen gibt, lässt sich anhand wichtiger Informationen durch diese exakte Bildgebung bestimmen.

Da das Alter und ein erhöhtes Risiko die Voraussetzungen für eine TAVI-Prozedur sind, müssen sämtliche Komorbiditäten sorgfältig analysiert werden. Nicht nur, weil es das Gesetz so will, ist das direkte „in Augenschein nehmen“ des Patienten durch Kardiologen und Kardiochirurgen ein wesentlicher Bestandteil der Diagnostik und Therapieentscheidung. Auch der Kontakt zu den Angehörigen und dem zuweisenden Hausarzt, Allgemeinmediziner, Internisten bzw. Kardiologen liefert wichtige Informationen über den Aktivitätsstatus des Patienten und seine hierunter auftretenden Beschwerden.

Wahl des Eingriffs nach Algorithmus

Nach der gesicherten Diagnose einer therapiepflichtigen Aortenklappenstenose muss entschieden werden, welches Verfahren gewählt wird. Die Indikation und Patientenauswahl für eine chirurgische bzw. kathetergestützte Aortenklappenimplantation zur Behandlung der Aortenklappenstenose folgt einem Algorithmus, den in Bad Neustadt die beiden Kliniken Kardiologie und Kardiochirurgie gemeinsam aufgestellt haben. Wesentliches Element des Entscheidungsprozesses ist das sogenannte Heart-Team, eine Gruppe von Ärzten aus beiden Kliniken, die sich zusammen mit erfahrenen Ärzten der Anästhesie auf die kathetergestützte Aortenklappenimplantation spezialisiert haben. Die Gruppe wird erweitert durch erfahrene Kardiotechniker und unsere Radiologen, die mit ihrer dreidimensionalen Darstellung der Aortenklappe die Grundlage für die Operationsplanung schaffen.

Basis für den Entscheidungsalgorithmus sind die aktuellen Leitlinien der European Society of Cardiology (ESC) und der European Association for Cardiothoracic Surgery (EACTS). In den Leitlinien sind das Alter des Patienten und das Operationsrisiko die beiden Hauptkriterien für die Entscheidung zu einem kathetergestützten Verfahren. Bei Patienten mit einem Alter von über 75 Jahren wird daher grundsätzlich sehr sorgfältig abgewogen, ob das Katheterverfahren nicht doch bei dem individuellen Patienten dem offen chirurgischen Klappenersatz vorzuziehen ist. Hier ist neben der Kenntnis aller Befunde, der genauen Morphologie und Anatomie der Herzklappe auch die persönliche in Augenscheinnahme des Patienten von entscheidender Bedeutung.

Für eine Katheterklappe kommen neben älteren Patienten auch die Patienten in Frage, die ein deutlich erhöhtes Operationsrisiko aufgrund ihrer Begleiterkrankungen haben. Das Risiko wird mit Hilfe des logistischen EuroSCOREs ermittelt. Ein EuroSCORE von mehr als 20 Prozent bedeutet ein deutlich erhöhtes Operationsrisiko. Für Patienten unter 75 Jahre und ohne bedeutende Begleiterkrankung bleibt momentan der konventionelle Aortenklappenersatz die Standardtherapie.

Aortenklappenregister

Bereits 2010 wurde von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie und der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie das sogenannte „Deutsche Aortenklappenregister“ initiiert. Ab Januar 2025 wird dieses Register in ein gesetzlich verpflichtendes „Implantatregister Deutschland“ überführt. Der beträchtliche Datensatz wird in dieses Register eingepflegt und kann dann für spezielle Auswertungen benutzt werden. Durch dieses Register ist man künftig in der Lage, Longitutionalbewertungen und Vergleiche über einen Zeitraum von mehreren Jahren vorzunehmen, um Unterschiede im Langzeitverlauf zwischen einzelnen Implantat-Typen, aber generell auch für Operationsmethoden, vorzunehmen. Dies erhöht zum einen die Sicherheit hinsichtlich der Entwicklung neuerer Implantate und zeigt deren potentielle Vorteile. Darüber hinaus können auch negative Entwicklungen im Langzeitvergleich deutlich werden und zwar ohne groß angelegte Studien, die in der Regel nur noch von den Herstellern der einzelnen medizinischen Produkte selbst finanziert werden können.

Nicht unerwähnt bleiben sollte, dass die Erhebung der Daten in den Kliniken zu einem erheblichen bürokratischen Mehraufwand führt, der nicht ausreichend gegenfinanziert ist. Hier muss ein Hinweis auf die überbordende Bürokratie im Gesundheitswesen erlaubt sein: es bleibt unklar, ob die möglichen positiven Effekte bei der Langzeitbetrachtung medizinischer Produkte die negativen Effekte durch Umlenkung von notwendigen Ressourcen zu Beginn der Behandlung übersteigen. Wir gehen davon aus, dass dies kein Nullsummenspiel ist.

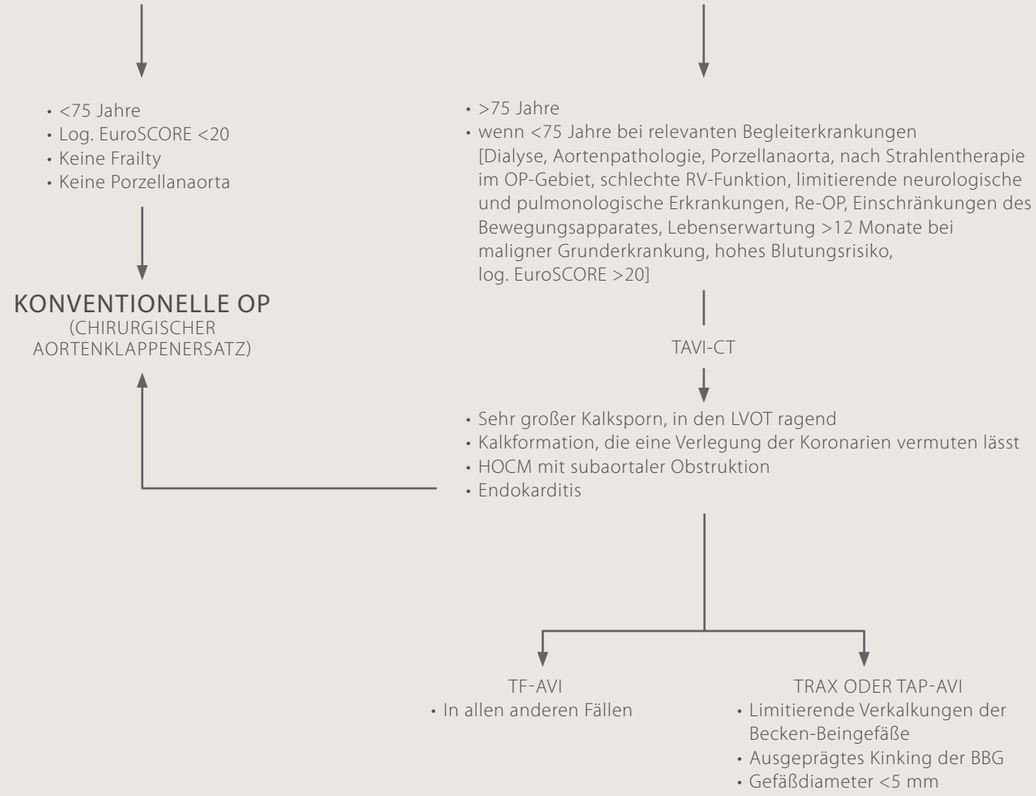


Abb. 3: Vorgehen bei der Behandlung der symptomatischen, hochgradigen Aortenklappenstenose am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt

OFFEN CHIRURGISCHER AORTENKLAPPENERSATZ

Zugangswege

Wenn die Entscheidung zugunsten eines konventionellen, offen chirurgischen Aortenklappenersatzes (SAVR) gefallen ist, stellt sich die Frage des Zugangsweges. Hier lassen sich drei Hauptgruppen unterteilen:

- komplette Sternotomie
- partielle obere Sternotomie
- anteriore Minithorakotomie.

Die **komplette Sternotomie** gilt als Standardzugang in der Herzchirurgie. Das gilt auch für die OP an der Aortenklappe. Der Zugang bietet viele Vorteile für ein sicheres und zügiges Operieren. Auf anatomische Gegebenheiten kann variabel eingegangen werden, sich ergebende Zusatzmaßnahmen sind leicht umsetzbar. Intraoperative Komplikationen werden schnell und sicher beherrscht. Die volle Sternotomie bietet zusammengefasst eine hohe Sicherheit und einen großen Komfort für den Operateur. Sie ist aber ein Stück invasiv und bei Patienten aus psychologischen Gründen zunehmend unattraktiv. Für die Operation an der Aortenklappe ist sie überdies nicht zwingend notwendig.

Die **partielle obere Sternotomie**, zumeist in den 3., vielfach aber auch in den 4. ICR ausgeleitet, ermöglicht einen Zugang zur Aorta ascendens und zur Aortenklappe. Weitere wichtige anatomische Strukturen wie der rechte Vorhof zur venösen Kanülierung oder der Übergang der rechten oberen Lungenvene zum linken Vorhof für das Einlegen eines Ventkatheters sind erreichbar. Je nach Anatomie lässt sich die partielle obere Sternotomie wenn notwendig erweitern, indem eine zusätzliche Durchtrennung zum gegenüberliegenden Intercostalraum und somit eine beidseitige Eröffnung des oberen Sternums erfolgt.

Die erhaltene Sternumstabilität des Brustkorbes ist eines der Hauptargumente für die partielle Sternotomie. Eine Reduktion der postoperativen Blutmenge ist in einigen Studien belegt, die Reduktion von postoperativen Schmerzen wahrscheinlich, eine mildere postoperative Reaktion des Perikards wird vermutet, ist aber nicht bewiesen. Eine Reduktion der postoperativen Morbiditätsfaktoren, wie Perikarderguss und Vorhofflimmern, ist ebenfalls nicht sicher nachgewiesen. Harte „Endpunkte“ wie Sterblichkeit, Herzinfarkt oder Schlaganfall sind im Vergleich zu einer kompletten Sternotomie in Studien nicht belegt.

Als Nachteil muss herausgestellt werden, dass die partielle obere Sternotomie einen limitierten Zugangsweg zur Aorta darstellt, der auch die Möglichkeiten und den Aktionsraum des Operateurs und seines Assistenten einschränkt. Mit ausreichender Teamerfahrung bietet dieser Zugangsweg aber ein gleiches Maß an Sicherheit. Die Sicherheit einer kompletten Sternotomie in Bezug auf verschiedene operative Prozesse wird er aber nicht erreichen können. Dies kommunizieren wir unseren Patienten im Aufklärungsgespräch auch eindeutig. Dabei ist die Unterscheidung von intraoperativer Sicherheit der Prozedur von der des perioperativen Morbiditätsrisikos abzugrenzen. Für letzteres gelten die bekannten Komplikationen einer kompletten Sternotomie wie Dehiszenz, Wundinfektion, Mediastinitis, Blutungsneigung, Schmerzen oder eine längere Erholungsphase.

Wesentliche Kontraindikationen für eine partielle obere Sternotomie gibt es nicht. Besondere Zeichen eines erhöhten Schwierigkeitsgrads für die Operation finden aber in unserer Klinik Berücksichtigung. Dies sind anatomische Besonderheiten wie Deformitäten des Thorax, eine atypische Lage der Aorta ascendens, aber auch morphologische Kriterien wie extreme Kalklast im Bereich der Aortenwurzel, des aorto-mitralen Übergangs, Septumhypertrophie mit Einengung des Ausflusstraktes und Pathologien an anderen subvalvulären Strukturen. Vor- oder Nachteile der partiellen Sternotomie bei Patienten mit deutlicher Einschränkung der links- und/oder rechtsventrikulären Pumpfunktion sind durch Daten nicht belegt.

Die **rechtsseitige anteriore Minithorakotomie (RAMT)** stellt einen neuen Zugangsweg dar, der sich von der medianen Sternotomie – ob komplett oder partiell – technisch in folgenden Punkten deutlich unterscheidet:

- arterielle und venöse Kanülierung
- Ausklemmung der Aorta ascendens
- Schnittführung bei der Aortotomie
- Darstellung der Aortenklappe.

Anatomische und morphologische Voraussetzungen spielen für diesen Zugang eine noch höhere Bedeutung. Der Zugangsweg limitiert die Möglichkeiten des Operateurs deutlich; auf die Unterstützung einer Assistenz muss weitgehend verzichtet werden. Mit geeigneter Patientenauswahl und ausreichender Erfahrung lässt sich aber auch mit dem RAMT ein ausreichend hohes Sicherheitsniveau gewährleisten. Dieses ist aber etwas weniger kalkulierbar als für die komplette und auch partielle Sternotomie.

Der Vorteil der anterioren Thorakotomie liegt eindeutig in der „Nichteröffnung“ des Sternums. Die Invasivität einer Sternotomie ist komplex und auch durch Studien belegt. Blutverlust und postoperative Schmerzen sind bei einer anterioren Minithorakotomie deutlich geringer. Die Gefahr einer komplexen postoperativen Wundheilungsstörung ist gering. Das Risiko einer Instabilität des Brustkorbs ergibt sich bei diesem Zugangsweg nicht. Auch hinsichtlich einer psychologischen Komponente ist dieser Zugang attraktiv bei den Patienten.

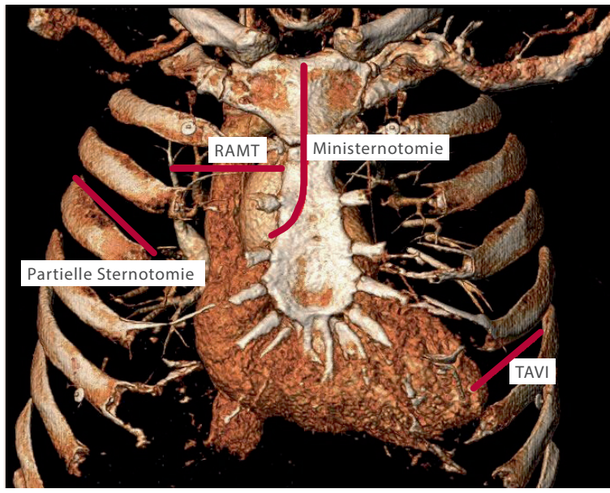


Abb. 4: Darstellung der Zugangswege beim konventionellen Aortenklappenersatz

	Komplette Sternotomie	Partielle Sternotomie	RAMT
Blutverlust	–	+	+
Intubationszeit	–	+	+
Intensivaufenthalt	–	+	+
Schmerzen	–	+	+
Kosmetik	–	+	++
Fettmikroembolisationen aus dem Perikard	–	+	+

Abb. 5: Klinische Bewertung der Zugangswege beim konventionellen Aortenklappenersatz Vorteile (+) und Nachteile (–)

St. Jude Epic supra™

Edwards Magna Ease Resilia™

St. Jude Regent™

Medtronic Open Pivot Standard™

Medtronic Open Pivot AP 360™

Wahl der Aortenklappenprothese

Die Entscheidung zugunsten einer mechanischen oder biologischen Aortenklappenprothese hat sich in den letzten 15 Jahren deutlich zugunsten der biologischen Aortenklappenprothese gewandelt. Sie ist aber weiter im Wesentlichen vom Alter des Patienten abhängig. Technische Fortschritte im Design und spezielle chemische bzw. biologische Behandlungen des Prothesengewebes lassen hoffen, dass der Verlauf einer degenerativen, strukturellen Veränderung des Klappengewebes langsamer verläuft. Somit dürften Haltbarkeit und Funktion der biologischen Klappen der zweiten und dritten Generation der ersten Generation überlegen sein. Die Aussichten sind gut, dass eine biologische Klappe der jüngsten Generation 15 Jahre lang funktionstüchtig ist.

Biologische Aortenklappen

In unserer Klinik ist das Empfehlungsalter für eine biologische Klappe heute >60 statt >70 wie noch vor 15 Jahren. Dabei belegen alle Studien eindrucksvoll, dass für die biologischen Klappen der ersten Generation Veränderungen des Klappengewebes bei jüngeren Patienten deutlich schneller einsetzen als bei älteren Patienten. Welchen Einfluss die technischen Modifikationen der zweiten und dritten Generation hierauf haben, ist bislang nicht bekannt. Für die Lebensdauer der biologischen kathetergestützten Klappen gibt es bisher noch keine belastbaren Daten. Sie könnten nach einzelnen ersten Berichten aber etwas niedriger liegen.

Die Strategie einer konventionellen biologischen Klappe ab einem Alter von 60 und gegebenenfalls eine kathetergestützte Valve-in-Valve-Prozedur im höheren Lebensalter als zweite Operation erscheint als Langzeitstrategie schlüssiger. Für Situationen, bei denen bei der ersten Operation lediglich eine Bioprothese mit kleinerem Durchmesser implantiert worden ist, erscheint diese Strategie problematisch, da die zusätzlichen Einengungen durch eine zweite interne Klappe zu einem gegebenenfalls nicht akzeptablen Gradienten führt. Die aktuellen Daten weisen zumindest darauf hin, dass diese Strategie für die implantierten primären Prothesengrößen – 19 und 21 mm – zu ungünstigen (oft nicht tragbaren) hämodynamischen Ergebnissen führen kann. Dies muss bei der primären Operationsentscheidung berücksichtigt werden. Bei kleinem Anulus ist also die Empfehlung einer biologischen Klappe für jüngere Patienten kritisch zu hinterfragen. Ebenso ist die Größe des Aortenbulbus zu berücksichtigen, da es bei einem engen sinutubulären Übergang und kurzer Distanz zwischen diesem und der Aortenklappenebene im Rahmen

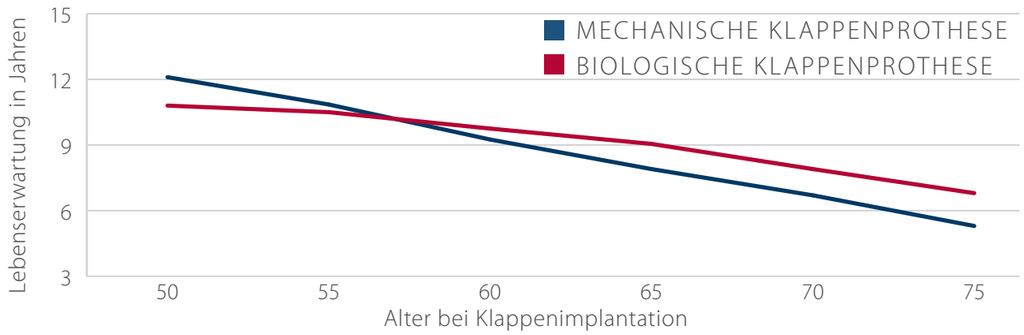


Abb. 6: Vereinfachte, annähernde Darstellung der Lebenserwartung nach Aortenklappenersatz mit mechanischer und biologischer Aortenklappenprothese nach van Geldorp et al.*

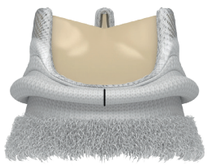
einer Valve-in-Valve-Prozedur zu einer Okklusion im Bereich des sinutubulären Überganges und dann zu einer Koronarinsuffizienz kommen kann.

Nahtfreie (Rapid Deployment) Aortenklappen

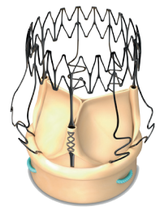
2009 wurde die erste nahtfreie Aortenklappenprothese in die klinische Routine eingeführt. Inzwischen haben sich zwei Herstellertypen mit etwas unterschiedlichem Design und Konzept in der klinischen Routine etabliert: die auf Nitinol-Basis aufgebaute Klappe der Firma LivaNova mit dem Namen PERCEVAL und die Rapid Deployment-Klappe INTUITY Elite der Firma Edwards. Während die PERCEVAL-Klappe komplett nahtfrei ist, dienen bei der Rapid Deployment-Klappe drei Nähte zur zusätzlichen Absicherung der Klappenfixierung. Die INTUITY Elite-Klappe besitzt einen so genannten subvalvulären Stent, der nach der Positionierung der Klappe mit einem Ballon aufgedehnt wird und den Anulusbereich abdichtet. Beide Klappen sind für die verschiedenen minimal-invasiven Zugangswege zur Aortenklappe sehr gut geeignet, da das Platzieren vieler Nähte und das Einknoten der Prothese entfallen. Für die PERCEVAL-Prothese gilt auch, dass sie in etwas gefaltetem Zustand eingeführt wird und sich komplett erst bei der Positionierung im Aortenanulus entfaltet. Für beide Klappentypen liegen keine Langzeitergebnisse vor. Für beide Klappentypen gilt, dass das Risiko einer postoperativen Schrittmachernotwendigkeit durch den tiefen intraanulären Fixierungsmechanismus leicht erhöht ist.

*M.W.A. van Geldorp, W.R. Eric Jamieson, A.P. Kappetein, et al. Patient outcome after aortic valve replacement with a mechanical or biological prosthesis: weighing lifetime anticoagulant-related event risk against reoperation risk, J Thorac Cardiovasc Surg, 137 (2009), pp. 881-886 6e1–5

Edwards INSPIRIS RESILIA™



EDWARDS INTUITY Elite™



PERCEVAL LivaNova™

Abbildungen der an der Klinik für Kardiochirurgie verwendeten Aortenklappenprothesen mit freundlicher Genehmigung der Firmen St. Jude, Medtronic, Edwards Lifesciences und LivaNova

TRANSKATHETER AORTENKLAPPENERSATZ

Als Transkatheter-Aortenklappenimplantation (TAVI) bezeichnet man die minimal-invasive Implantation einer künstlichen Aortenklappe mittels eines Katheters. Die Methode ist alten und Hochrisiko-Patienten vorbehalten, die sich keiner offenen kardiochirurgischen Operation unterziehen können.

Für die Wahl des Zugangsweges bei einer TAVI ist entscheidend, wie die Beschaffenheit der Beckenarterien, der Aorta descendens und des Aortenbogens ist. Wenn der Zugang über die Leistengefäße ohne ein erhöhtes Risiko für Gefäßverletzungen möglich erscheint, erfolgt primär ein transfemorales Vorgehen (TFE). Bei kleinen, deutlich verkalkten, kurvig verlaufenden oder aneurysmatisch erweiterten Beckengefäßen bzw. der Aorta wird der Zugang über die Herzspitze (transapikal/TAP) oder seltener transaortal und transaxillär gewählt.

Alle kathetergestützen Aortenklappeninterventionen werden in unserem Hybrid-OP durchgeführt. Dieser OP ist speziell für die Prozedur ausgelegt. Die für die Katheterinterventionen notwendige Durchleuchtungsanlage ist in einem komplett sterilen Umfeld installiert. Der Raum ist zudem von ausreichender Größe, um allen Beteiligten – Kardiologen, Kardiochirurgen, Anästhesisten, Kardiotechnikern und Assistenzpersonal – ausreichend Platz zu bieten. Somit ist eine maximale Sicherheit für den Patienten gewährleistet zur Behandlung von möglichen, wenn auch selten auftretenden Komplikationen.

Durchführung der TFE

Der Patient wird wie für einen konventionellen Aortenklappenersatz bzw. wie für eine Bypasschirurgie vorbereitet. Durch die Anästhesie werden zentraler Venenkatheter und arterielles Blutdruckmonitoring gewährleistet. Die transfemorale Aortenklappenimplantation kann bei geeigneten Patienten auch ohne Vollnarkose in lokaler Betäubung durchgeführt werden.

Nach steriler Vorbereitung werden dann beide Leistenarterien punktiert. Außerdem erfolgt regelhaft noch eine venöse Punktion, um einen passageren Schrittmacher bis in den rechten Ventrikel vorführen zu können. Nach Vorlegen von zwei ProGlide®-Nähten für den späteren Verschluss der arteriellen Punktionsstelle erfolgt die Einlage einer großen Schleuse (14 –18 F) über einen steifen Draht und unter Durchleuchtungskontrolle bis in die abdominelle Aorta. Nach retrograder Klappenpassage mit Einwechseln eines steifen Drahtes erfolgt entweder die direkte Implantation einer ballonexpandierbaren Prothese oder eine sogenannte Ballonvalvuloplastie unter „rapid pacing“ mit nachfolgender Freisetzung einer selbstexpandierenden Prothese im Aortenklappenanulus. Für den Moment, in dem der Ballon die Aortenklappe aufdehnt und dabei verschließt, ist ein kurzzeitiger Kreislaufstillstand notwendig. Dieser wird durch das „rapid pacing“ erreicht, bei dem das Herz durch die Stimulation mit dem Herzschrittmacher für kurze Zeit so schnell schlägt, dass kein Blut ausgeworfen wird.

Die Positionierung der Transkatheter-Bioprothese findet unter Durchleuchtungskontrolle statt. Bei uns finden vier Systeme Verwendung. Zum einen das ballonexpandierende System der Firma Edwards Lifesciences (aktuell die Sapien 3-Prothese™) und zum anderen die selbstexpandierenden Systeme der Firma Boston Scientific, vormals Symetis (aktuell die

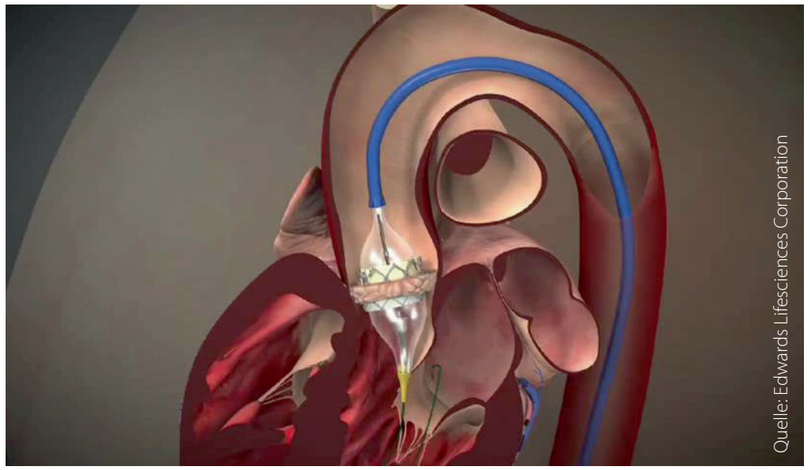


Abb. 7: Einführung des Katheters über die große Leistenschlagader

ACURATE neo-Prothese™ sowie die Lotus-Prothese™) und der Firma Medtronic (aktuell die Evolut R-Prothese™).

Nach Implantation der Prothese erfolgt eine abschließende angiographische und/oder TEE-Kontrolle des Implantationsergebnisses. Anschließend werden Drähte und Katheter entfernt und der großlumige TAVI-Zugang komplett transkutan durch die vorgelegten Pro-Glide®-Nähte verschlossen. Die postoperative Überwachung erfolgt in unserem Aufwachraum oder auf der herzchirurgischen bzw. der kardiologischen Intensivstation.

Zur Minimierung des Risikos vaskulärer und thrombembolischer Komplikationen werden alle Eingriffe unter Acetylsalicylsäure und Vollantikoagulation mit unfraktioniertem Heparin durchgeführt. Zur Gewährleistung einer größtmöglichen Versorgungskontinuität werden die Patienten in der jeweils zuweisenden Fachabteilung auch nach dem Eingriff betreut. Alle Klappenimplantationen werden immer gemeinschaftlich durch die Chefärzte und Oberärzte der Kardiologie, Kardiochirurgie sowie der Anästhesie durchgeführt.

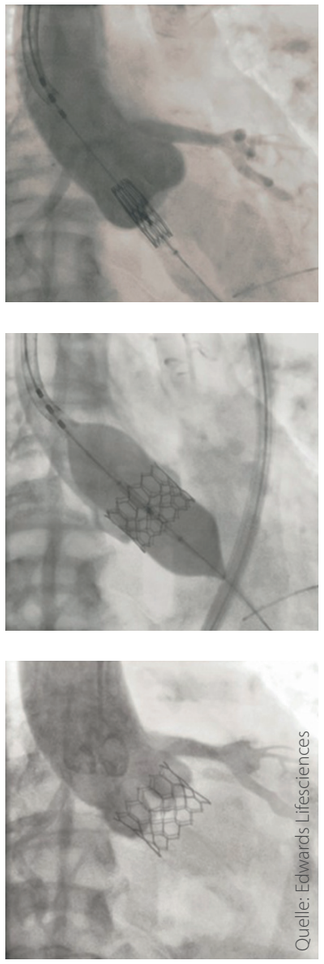


Abb. 8 – 10: Die Aufnahmen zeigen das Einführen der transfemoralen Transkatheter-Aortenklappe, ihre exakte Positionierung sowie das Freisetzen und Verankern der Klappe mittels Ballon.

Durchführung der TAP

Da bei der transapikalen Aortenklappenimplantation der Brustkorb und die linke Pleura eröffnet werden, wird dieser Eingriff immer in Vollnarkose durchgeführt. Die vorbereitenden Maßnahmen der Anästhesie sind vergleichbar mit denen beim transfemoralem Zugang und beinhalten Intubation, kontinuierliches invasives Blutdruck-Monitoring sowie die Anlage eines zentralen Venenkatheters. In aller Regel erfolgen eine Darstellung des Herzens und der Klappen bzw. Prothesen mit Hilfe der transoesophagealen Echokardiographie.

Nach Hautdesinfektion und sterilem Abdecken wird über einen etwa fünf Zentimeter langen Hautschnitt unterhalb der linken Brust die Muskulatur der Thoraxwand durch-trennt. Nun erfolgt eine Lokalanästhesie im Bereich der 5. und 6. Rippe, um die Schmerzen nach der OP so gering wie möglich zu halten. Über den 5. Intercostalraum wird nach Resektion des präperikardialen Fettgewebes der Herzbeutel eröffnet und die Herzspitze dargestellt. Nach systemischer Antikoagulation mit Heparin werden filzgestützte Nähte im Bereich der Herzspitze durch die Muskulatur des linken Ventrikels vorgelegt sowie ein Draht für den Herzschrittmacher platziert.

Zwischenzeitlich wurde über eine arterielle Punktion ein Katheter in den Aortenbulbus vorgebracht, über den nunmehr eine angiographische Darstellung der Aortenklappe erfolgt. Für die korrekte Positionierung der Prothese muss die Klappenebene hierbei orthogonal mit Darstellung aller drei Taschen auf einer Ebene visualisiert werden. Die hierfür notwendige Angulation der Durchleuchtung kann regelhaft vorab aus dem präoperativen CT ermittelt werden. Dann erfolgt die Punktion des linken Ventrikels über die vorgelegten Nähte und die stenosierte Aortenklappe wird antegrad mit einem Führungsdraht passiert. Bei der ballonexpandierbaren Prothese (aktuell Sapien 3 der Firma Edwards) wird nun direkt die großräumige Schleuse in den linken Ventrikel eingeführt und über diese Schleuse die Prothese in die Aortenklappe vorgeschoben. Die Freisetzung der Prothese erfolgt unter angiographischer Kontrolle während eines kurzzeitigen Kreislaufstillstands induziert durch das „rapid pacing".

Bei der selbstexpandierenden Prothese (aktuell ACCURATE TA der Firma Symetis) wird vor der Klappenimplantation zunächst eine Sprengung (Valvuloplastie) der stenosierten Aortenklappe mit einem Ballon-Katheter durchgeführt. Hier ist wiederum ein kurzzeitiger Kreislaufstillstand nötig, induziert durch das „rapid pacing".

Anschließend wird über den Führungsdraht die Prothese mit dem Applikationssystem in den linken Ventrikel eingebracht und unter Durchleuchtung in die Aorta vorgeschoben. Die schrittweise Freisetzung der Prothese erfolgt dann unter angiographischer Kontrolle, ohne dass hierzu nochmals ein Kreislaufstillstand notwendig wäre. Abschließend wird die Prothesenfunktion mittels transoesophagealer Echokardiographie und angiographisch kontrolliert. Bei einer bedeutsamen paravalvulären Leckage kann eine nochmalige Ballon-Valvuloplastie der Prothese erfolgen. Eine mehr als erstgradige Aortenklappeninsuffizienz wird in der Regel nicht toleriert.

Nach Entfernen der Schleuse und des Führungsdrahtes wird die Eintrittsstelle an der Herzspitze mit den vorgelegten Nähten verschlossen und die Antikoagulation mit Protamin neutralisiert. Das Perikard wird adaptiert und nach Einlage einer Drainage in die linke Pleura erfolgt ein schichtweiser Verschluss der Inzision. Die Patienten werden in der Regel im Operationssaal extubiert und kommen anschließend zur Überwachung auf unsere herzchirurgische Intensiv- oder Intermediate Care-Station oder unsere Herzinsuffizienz-Station.

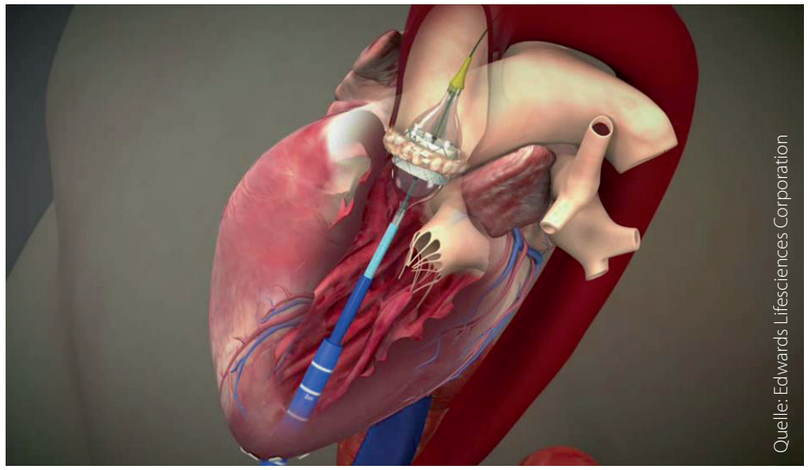
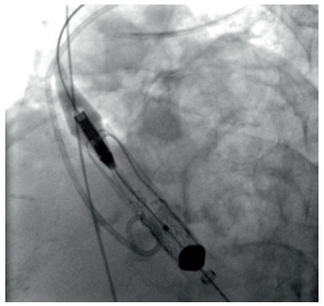
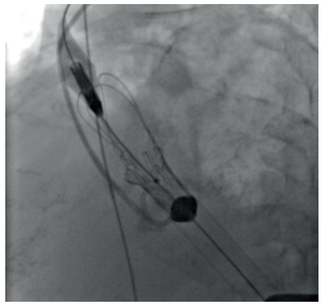
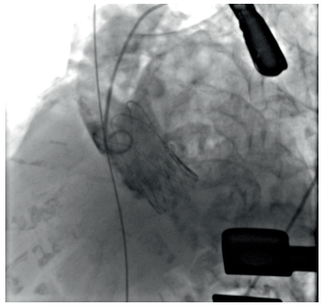


Abb. 11: Einführung des Katheters von der Herzspitze aus







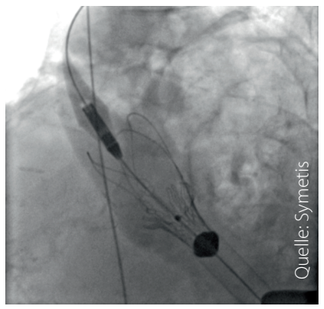


Abb. 12 – 15: Schrittweise wird die transapikale Transkatheter-Aortenklappe in exakter Position zum Aortenklappenanulus freigesetzt.

SAVR UND TAVI IN ZAHLEN
2022 – 2023

Eine schwere symptomatische Aortenklappenstenose muss mit einem Aortenklappenersatz (AKE) behandelt werden. Dies kann mit einem herkömmlichen Eingriff am offenen Herzen (SAVR) chirurgisch erfolgen oder – für bestimmte Patientengruppen mit erhöhtem Risiko – über ein Transkatheterverfahren (TAVI).

Der offen chirurgische Aortenklappenersatz wird bereits seit den 1960er Jahren durchgeführt. Er gilt als Standardbehandlung der Aortenklappenstenose. Weltweit werden jährlich über 200.000 dieser Prozeduren durchgeführt. Als minimalinvasive Alternative zum SAVR wurde die TAVI entwickelt. Seit der Einführung der TAVI-Prozedur im Jahr 2002 hat sich ihre Anwendung rasch etabliert.

Unsere Qualitätsdaten für beide Interventionsmethoden finden Sie auf den folgenden Seiten.

OFFEN CHIRURGISCHER AORTEN-KLAPPENERSATZ 2022 – 2023

Leistungszahlen

In den beiden Jahren 2022 und 2023 wurden in der Klinik für Kardiochirurgie am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt insgesamt 382 Patienten an einer isolierten Aortenklappenerkrankung operiert (**Abb. 16**).

Dies bedeutet nicht, dass alle Patienten eine Aortenklappenstenose aufwiesen. Unter den Patienten sind auch solche mit einer Aortenklappeninsuffizienz oder auch einer Aortenklappenendokarditis. Nach der Coronapandemie sind die Zahlen wieder angestiegen (**Abb. 17**). Im Vergleich mit dem Jahr 2011, wo mit 300 Patienten in einem Jahr – wie auch in den Vorjahren – sehr viele Patienten operiert wurden, sind die Zahlen von 2023 mit 186 Patienten aber deutlich rückläufig.

Abb. 16: Anzahl isolierter chirurgischer AKE (isoliert) am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023

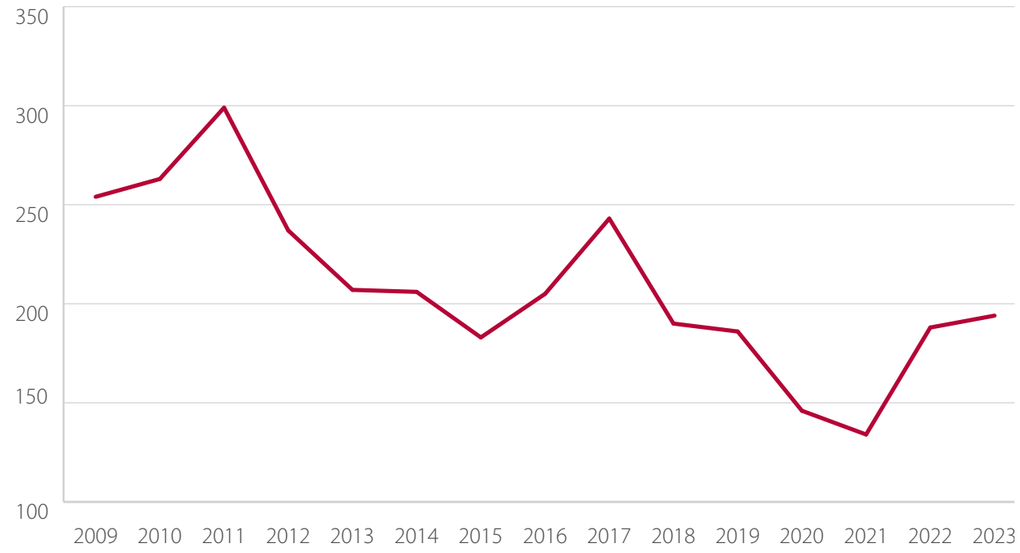


Abb. 17: Anzahl chirurgischer AKE (isoliert) an der Herz- und Gefäß-Klinik/am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2009 bis 2023

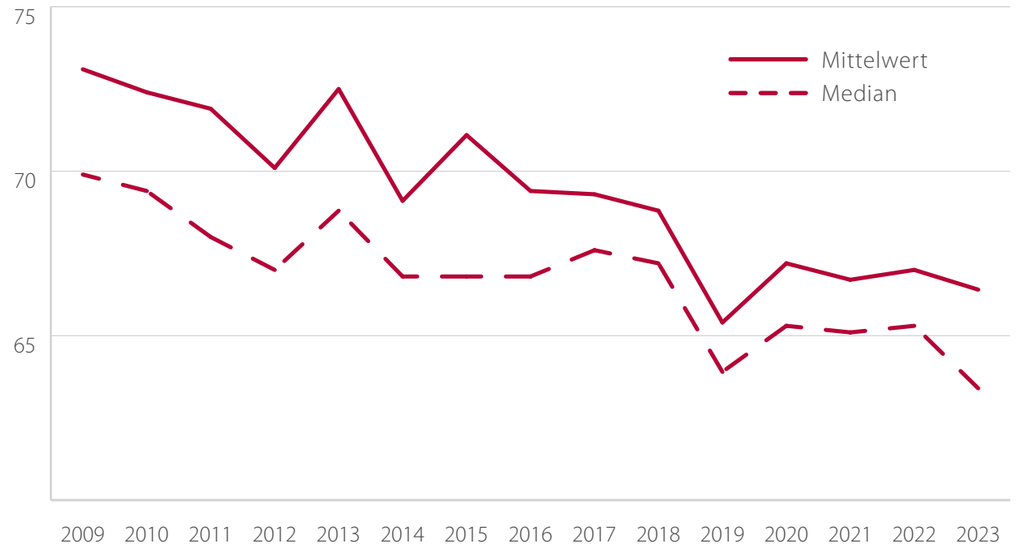
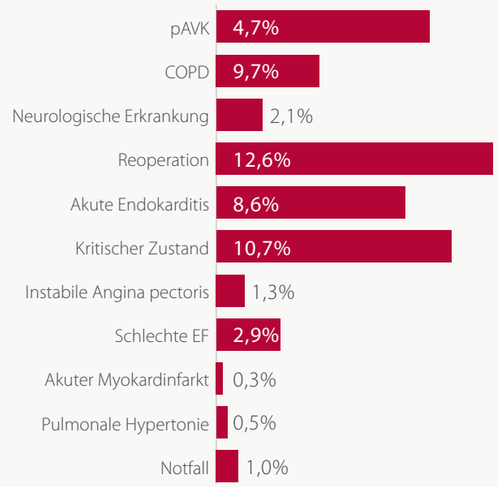


Abb. 18: Durchschnittsalter bei chirurgischem AKE (isoliert) an der Herz- und Gefäß-Klinik/am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2009 bis 2023

Basis-Statistik

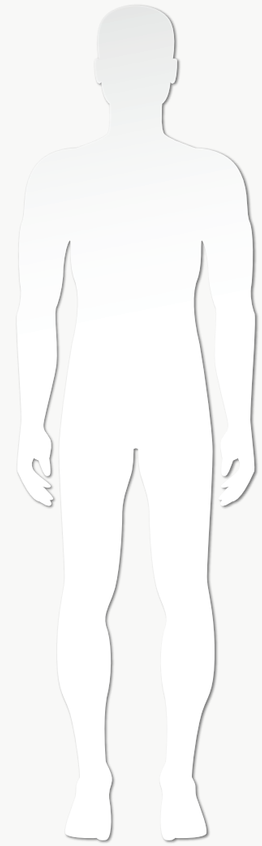
Das Durchschnittsalter der Patienten, die im Betrachtungszeitraum 2022 bis 2023 einen offenen chirurgischen Aortenklappenersatz erhalten haben beträgt 66,7 Jahre (**Abb. 18**). Es liegt damit inzwischen deutlich unter dem Durchschnittsalter von 2009, wo es noch 70,1 Jahre betrug. Dies ist der Entwicklung geschuldet, dass ab einem Alter von 75 Jahren die TAVI-Prozedur auch in Bad Neustadt präferiert wird.

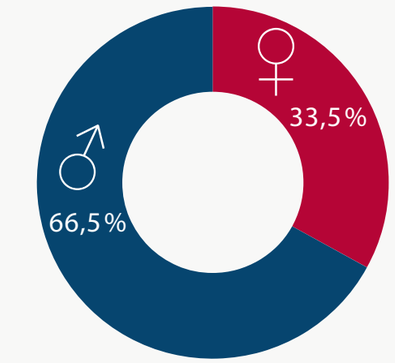
Abbildung 19 zeigt sehr schön die Altersverteilung und demonstriert, dass 90 Prozent der Patienten mit offenem chirurgischen Aortenklappenersatz unter 75 Jahre alt sind. Die Grafik zeigt aber auch, dass in den Altersgruppen 75 bis über 80 Jahre immer noch Patienten aus verschiedenen Gründen einen offenen chirurgischen Klappenersatz erhalten.



66,7 Jahre
Durchschnittsalter (Median)

6,8
Log. EuroSCORE (Mittelwert)





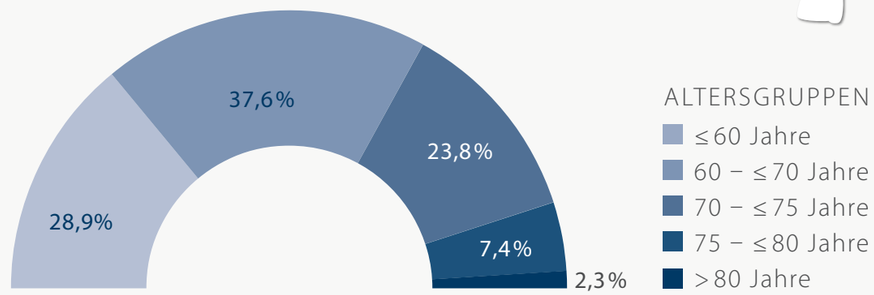


Abb. 19: Patienten-Charakteristika bei chirurgischem AKE (isoliert) am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 [n = 382]

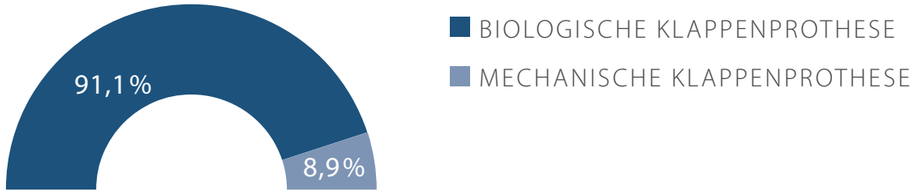


Abb. 20: Verwendete Aortenklappenprothesen bei chirurgischem AKE (isoliert; ohne Endokarditis) am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 [n=349]

Verwendete Aortenklappenprothesen

Der überwiegende Anteil der Patienten mit elektivem Aortenklappenersatz hat eine biologische Klappenprothese erhalten (**Abb. 20**; n=318; 91,1 %). Es ist erstaunlich, dass viele dieser Patienten mit biologischem Aortenklappenersatz jünger als 60 Jahre alt sind (n=70; 22,0 %). Für diese Patienten wird inzwischen in Bad Neustadt nahezu ausschließlich eine besondere biologische Klappenprothese – Typ EDWARDS Inspiris – eingesetzt. Diese Klappe verspricht eine längere Haltbarkeit. Langzeitergebnisse über zehn Jahre liegen für diesen Klappentyp aber noch nicht vor.

Wie bereits im Vorwort erwähnt, mag eine derartige Entwicklung gerechtfertigt sein, wenn man die Kombination mit einer biologischen Klappenprothese im Alter unter 65 Jahren in Kombination mit einer anschließend erfolgenden kathetergestützten Valve-in-Valve-Therapie betrachtet, die dem Patienten dann einen Zeitrahmen von gut 20 Jahren mit biologischen Klappenprothesen mit kalkulierbarem Risiko in Aussicht stellt. Auch hier sind aber Langzeitergebnisse notwendig, um dieses Konzept auch mit der herkömmlichen Implantation von mechanischen Klappenprothesen im Alter unter 60 Jahren vergleichen zu können.

Verweildauer

Die Gesamtverweildauer (prä- und postoperativ) bei chirurgischem Aortenklappenersatz (isoliert, ohne Endokarditis) beträgt zehn Tage (Median), einen Tag liegen die Patienten auf Intensiv- und IC-Station. Insgesamt beträgt die postoperative Verweildauer acht Tage (**Abb. 21**).

Für die jüngeren Patienten mit isolierter Aortenklappenstenose ohne wesentliche Komorbiditäten ist eine möglichst schonende Operation und postoperativer Prozess anzustreben. Dies erfolgt über minimal-invasive Zugangswege wie die obere partielle Sternotomie oder die anterolaterale Thorakotomie, in Verbindung mit einem verkürzten Narkosemanagement, einer frühen Verlegung oder dem Verzicht auf die intensivmedizinische Therapie hin zu einer sogenannten „early-recovery“ und früher Entlassung aus dem stationären Bereich.

Verweildauer

10,0 Tage
prä- + postoperativ (Median)

8,0 Tage
postoperativ (Median)

1,0 Tage
Intensiv- und IC-Station (Median)

Abb. 21: Verweildauer bei chirurgischem AKE (isoliert) am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 [n=382]

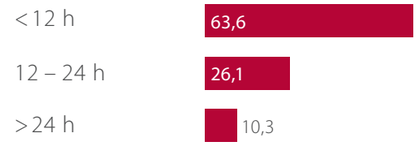


Abb. 22: Beatmungszeit bei chirurgischem AKE (isoliert; ohne Endokarditis) am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 (Angabe in Prozent) [n=349]

Beatmungszeit

Abbildung 22 zeigt, dass annähernd 64 Prozent unserer Patienten mit isoliertem chirurgischem Aortenklappenersatz nach wenigen Stunden (Beatmungszeit unter 12 Stunden) von der künstlichen Beatmung genommen werden können. Ziel ist es, diesen Wert von 64 Prozent zu erhöhen und auch eine Beendigung der künstlichen Beatmung bereits im Operationssaal zu ermöglichen. An diesem Ziel wird gearbeitet und die nachfolgenden Berichte werden dann Auskunft darüber geben können, ob uns dies gelingt.

Abb. 23: OP-Zeit (Median; Angabe in Minuten) bei chirurgischem AKE (isoliert; ohne Endokarditis) am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023

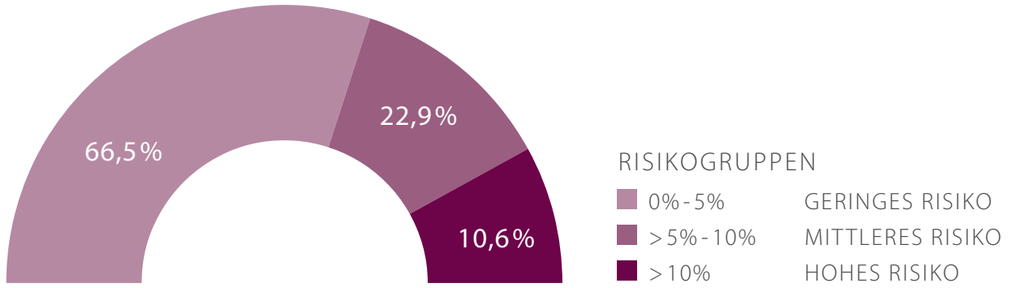


Abb. 24: Risikogruppen (log. EuroSCORE) bei chirurgischem AKE (isoliert; ohne Endokarditis) am RHÖN-KLINIKUM Campus im Zeitraum 2022 bis 2023 [n=349]

Risikoprofil

Das Sterblichkeitsrisiko für einen herzchirurgischen Eingriff lässt sich anhand verschiedener präoperativer Parameter wie Alter und Begleiterkrankungen über ein Score-System abbilden, den logistischen EuroSCORE. Die Dokumentation zur Qualitätssicherung ist in Deutschland gesetzlich vorgeschriebenen und wird im Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) in Berlin gesammelt und analysiert. Hier wird der sogenannte logistische EuroSCORE für alle Patienten ermittelt.

Der EuroSCORE ist bezüglich der erwarteten Sterblichkeit nicht mehr sehr aussagekräftig, da er inzwischen das Sterblichkeitsrisiko deutlich überschätzt. Dennoch ist er ein gutes Maß, Risikogruppen zu bilden und miteinander zu vergleichen. Anhand des logistischen EuroSCOREs lassen sich auch verschiedene Gruppen unterteilen: solche mit niedrigem (0-5%), mittlerem (5-10%) und höherem Risiko (>10%).

Abbildung 24 führt die Risikogruppen nach logistischen EuroSCORE auf, unterteilt in die drei Gruppen geringes, mittleres und hohes Risiko. Zu bemerken ist, dass nur noch gut 66 Prozent der Patienten ein geringes Risikoprofil haben. Es verbleiben knapp 23 Prozent der Patienten, die ein mittleres und fast 11 Prozent, die ein sehr hohes Risikoprofil aufweisen – wohlgemerkt unter Ausschluss von Patienten mit Endokarditis, die ein noch höheres Risikoprofil aufweisen. Diese betrachten wir gesondert.

Als Ursachen dafür, dass gut ein Drittel der Patienten ein mittleres bzw. hohes Risiko haben, sind eine ausgeprägte Herzinsuffizienz und verschiedene Komorbiditäten zu nennen. Anzumerken ist, dass hierfür ein zu langes Abwarten oft die Ursache ist, was in neueren Studien auch eindeutig belegt werden kann. Der Trend geht berechtigterweise hin zu einer Sanierung der Aortenklappenstenose bei noch asymptomatischen Patienten, wenn die Aortenklappenstenose eine gewisse Ausprägung erreicht hat.

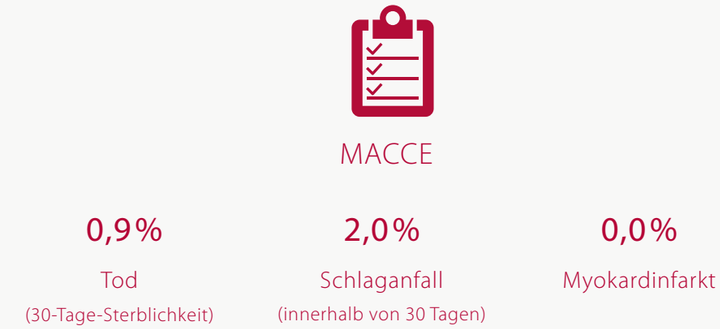


Abb. 25: Postoperative Komplikationen (MACCE) bei chirurgischem AKE (isoliert; ohne Endokarditis) am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 (Mittelwert; Angabe in Prozent) [n=349]

Komplikationen

Abbildung 25 ist die wohl wichtigste Dokumentation: sie führt die sogenannten Major Adverse Cardiac and Cerebral Events (MACCE) bei chirurgischem Aortenklappenersatz (isoliert, ohne Endokarditis) auf. Eine Sterblichkeit oder aber ein Schlaganfall sind nach wie vor nicht komplett vermeidbare Ereignisse.

Ein perioperativer Schlaganfall steht im Zusammenhang mit den oft erheblichen Verkalkungen an der Aortenklappe selbst, aber auch in ihrer Umgebung. Dies bezieht sich sowohl auf den Bereich oberhalb der Aortenklappe, also den Anfangsteil der Hauptschlagader, wie auch auf die Bereiche unterhalb der Aortenklappe im Herzinnenraum. Grundsätzlich ist es nicht vollständig vermeidbar, dass sich aus diesen Bereichen kleinere Kalkpartikel auch noch nach der Beendigung der Operation lösen, die dann mit dem Blutstrom weggeschwemmt einen cerebroembolischen Infarkt auslösen können.

Die Entwicklung eines nachhaltigen Schlaganfalls schmerzt hier am meisten. Die Rate von 2,0 Prozent dokumentiert aber nicht die Rate der Patienten mit nachhaltigen Beeinträchtigungen. Eine Vielzahl dieser Patienten kommt mit einer gezielten Rehabilitation zu einer Wiederherstellung der neurologischen Funktionen mit guter Lebensqualität. Tragische Fälle bleiben aber, und es gilt alle Aufmerksamkeit, derartige Verläufe zu vermeiden.

Die 30-Tage-Sterblichkeit in unserer Klinik lag bei chirurgischem Aortenklappenersatz (isoliert, ohne Endokarditis) in den Jahren 2022 und 2023 erfreulicherweise unter einem Prozent. Keiner der Patienten im Betrachtungszeitraum erlitt während der Operation einen akuten Myokardinfarkt.

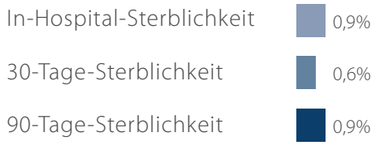


Abb. 26: Sterblichkeit bei chirurgischem AKE (isoliert; ohne Endokarditis) am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 (Mittelwert; Angabe in Prozent) [n=349]

Sterblichkeit

Bezüglich der Sterblichkeit ist uns wichtig, nicht nur die Sterblichkeit im Krankenhaus oder den international üblichen „Angabezeitraum von 30 Tagen" zu analysieren, sondern die Patienten für 90 Tage weiter zu verfolgen (**Abb. 26**). Dies erfolgt in unserer Klinik durch eine nahezu lückenlose Nachbefragung aller Patienten.

Sterblichkeit nach Altersgruppen und EuroSCORE

Die **Abbildungen 27 bis 29** betrachten die Sterblichkeit bei chirurgischem Aortenklappenersatz (isoliert, ohne Endokarditis) in den Jahren 2022 und 2023. In **Abbildung 27** wird die Sterblichkeit nach Altersgruppen aufgeführt, **Abbildung 28** zeigt die Sterblichkeit nach Risikogruppen.

Wir haben für diese Betrachtung Patienten mit einer akuten Endokarditis bewusst herausgenommen. Dies erklärt das sehr gute Ergebnis für den elektiven Aortenklappenersatz. Das ist wichtig, da in den meisten nicht randomisierten Studien diese Unterscheidung nicht vorgenommen wird und damit suggeriert wird, dass ein isolierter Aortenklappenersatz mit beträchtlichem Risiko behaftet ist. Patienten mit einer akuten bakteriellen Entzündung der Aortenklappe haben neben der zerstörten Aortenklappe und der meistens nicht einmal so dramatischen funktionellen Einschränkung der Hämodynamik ein entzündlich septisches Krankheitsbild, welches den Verlauf der Behandlung maßgeblich beeinflusst. Zudem sind die oft notwendigen chirurgischen Maßnahmen nicht mehr mit einem isolierten Aortenklappenersatz zu vergleichen.

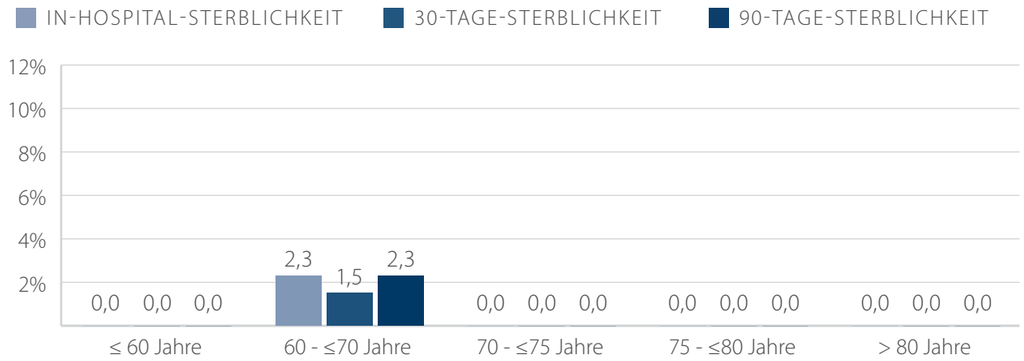


Abb. 27: Sterblichkeit nach Altersgruppen bei chirurgischem AKE (isoliert; ohne Endokarditis) am RHÖN-KLINIKUM Campus im Zeitraum 2022 bis 2023 (Mittelwert; Angabe in Prozent) [n=349]

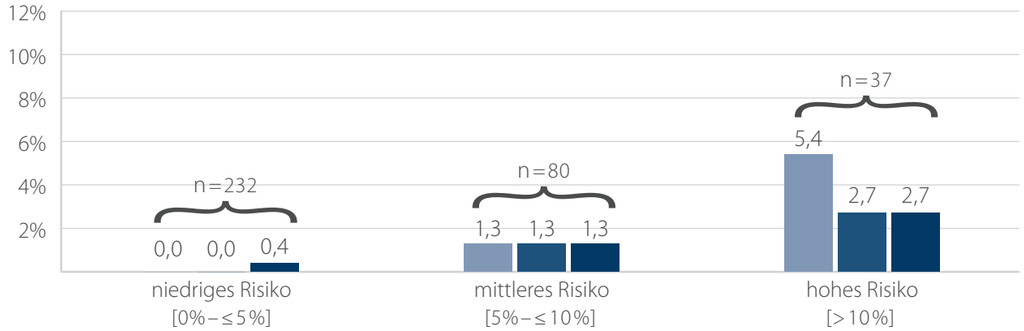


Abb. 28: Sterblichkeit nach logistischem EuroSCORE bei chirurgischem AKE (isoliert; ohne Endokarditis) am RHÖN-KLINIKUM Campus im Zeitraum 2022 bis 2023 (Mittelwert; Angabe in Prozent) [n=349]

	O (observed, beobachtete Sterblichkeit)	E (expected, erwartete Sterblichkeit)	O/E*
Chirurgischer AKE	0,9%	5,3%	0,2

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

Abb. 29: Risikoadjustierte Sterblichkeit nach log. EuroSCORE bei chirurgischem AKE (isoliert; ohne Endokarditis) am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 [n=349]

Patienten mit Endokarditis

Bei etwa neun Prozent unserer in den letzten zwei Jahren offen operierten Patienten an der Aortenklappe lag eine akute Endokarditis vor. Diese Patientengruppe möchten wir in unserem Leistungsbericht gesondert betrachten. Zum einen ist der Behandlungserfolg für Patienten mit akuter Endokarditis auch heute noch – trotz guter Diagnostik- und der Weiterentwicklung von Antibiotika – relativ begrenzt: die Erkrankung ist verbunden mit einer hohen Komplikationsrate und Letalität. Zum anderen erfordert die chirurgische Versorgung von Patienten mit Endokarditis der nativen Herzklappen oder der Prothesenendokarditis große Erfahrung und ist mit dem Aufwand und Anspruch einer Standardoperation nicht zu vergleichen.

Die akute Endokarditis führt vielfach zu einem schwerwiegenden Krankheitsverlauf. So entwickeln etwa zwei Drittel aller Patienten mit infektiöser Endokarditis und zuvor normaler Pumpfunktion trotz Antibiotikatherapie innerhalb kürzester Zeit nach Behandlungsbeginn eine progressive Verschlechterung mit Entwicklung einer schweren Herzinsuffizienz. Auch neurologische Komplikationen wie Embolien oder zerebrale Blutungen treten bei Nativklappenendokarditis wie auch bei Prothesenendokarditis in etwa einem Drittel der Krankheitsverläufe auf. Weist der Patient in Folge einer Endokarditis eine akute Klappeninsuffizienz auf, verschlechtert sich seine Prognose signifikant. Die chirurgische Intervention, bei der das gesamte infizierte Gewebe entfernt und eine neue Klappe implantiert wird, führt zu einer deutlichen Verbesserung der Überlebenschancen. In Kombination mit verschiedenen Begleiterkrankungen und auch einem höheren Lebensalter ist die Prognose der Endokarditis dennoch schlecht.

Abb. 30: OP-Zeit (Median; Angabe in Minuten) bei chirurgischem AKE (isoliert) für Patienten mit Endokarditis am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023

Operationszeit

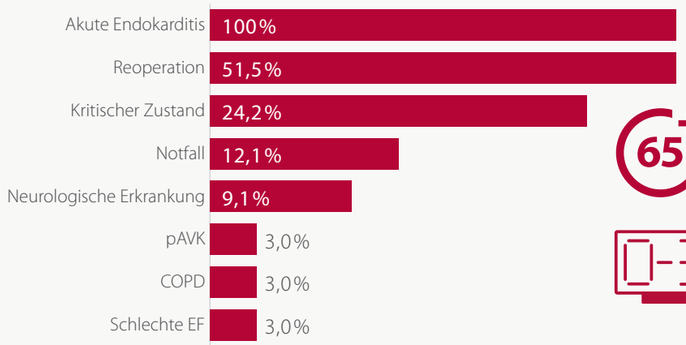
Die verlängerte Operationszeit von 214 Minuten dokumentiert auch die technischen Herausforderungen, die derartige Operationen oft mit sich bringen (**Abb. 30**). Bei Patienten mit chirurgischem AKE, die keine Endokarditis haben, beträgt diese 165 Minuten (Abb. 24).

Patienten-Charakteristika

In der Gruppe der Patienten mit Endokarditis, die einen isolierten chirurgischen Aortenklappenersatz erhalten haben, beträgt der Anteil der Männer knapp 82 Prozent, der Anteil der Frauen liegt bei 18 Prozent. Das Durchschnittsalter lag bei 63,1 Jahren.

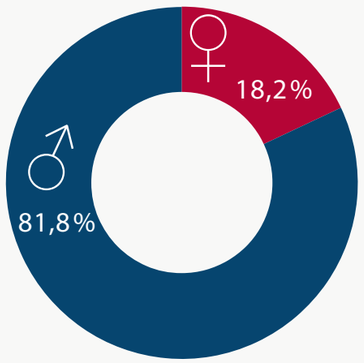
Gut 36 Prozent der Patienten sind jünger als 60 Jahre, 33 Prozent sind zwischen 60 und 70 Jahre alt, gut 30 Prozent sind 70 Jahre oder älter (**Abb. 31**).

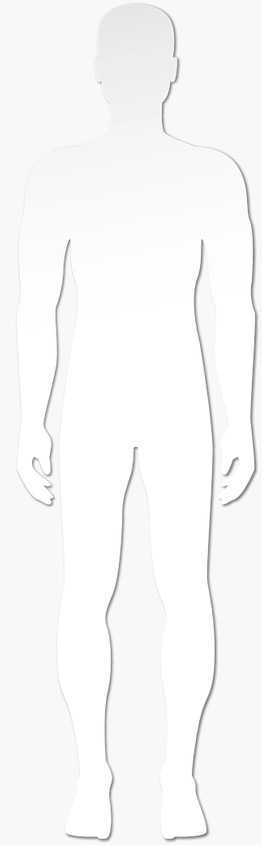
Betrachtet man das Risikoprofil dieser Patientengruppe, so verwundert es nicht, dass der log. EuroSCORE im Mittelwert bei 22 liegt: Der Wert bei den Re-Operationen liegt bei über 50 Prozent, 25 Prozent der Patienten sind in einem kritischem Zustand, ein Notfall liegt bei 12 Prozent vor, an einer neurologischen Erkrankung leiden gut 9 Prozent der Patienten (**Abb. 31**).

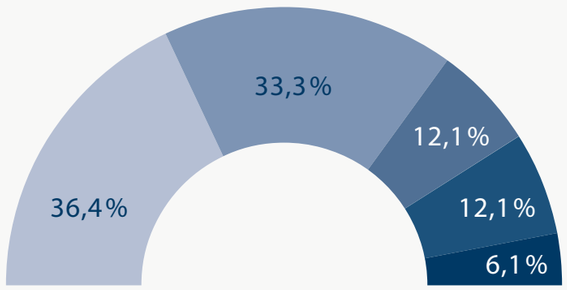


63,1 Jahre
Durchschnittsalter (Median)

22,4
Log. EuroSCORE (Mittelwert)







ALTERSGRUPPEN
- ≤ 60 Jahre
- 60 – ≤ 70 Jahre
- 70 – ≤ 75 Jahre
- 75 – ≤ 80 Jahre
- > 80 Jahre

Abb. 31: Patienten-Charakteristika bei chirurgischem AKE (isoliert) für Patienten mit Endokarditis am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 [n = 33]

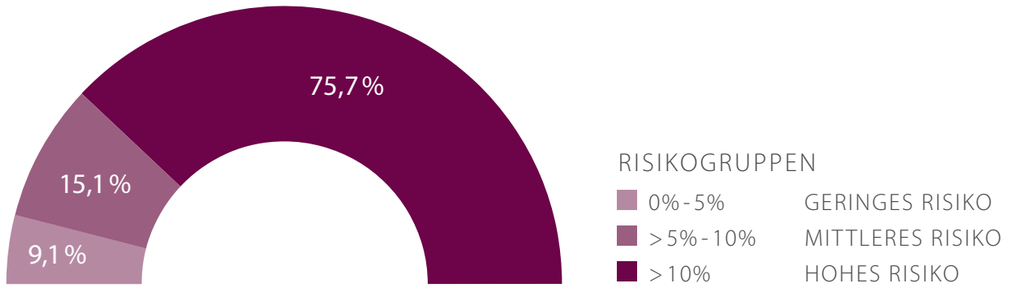


Abb. 32: Risikogruppen (log. EuroSCORE) bei chirurgischem AKE (isoliert) für Patienten mit Endokarditis am RHÖN-KLINIKUM Campus im Zeitraum 2022 bis 2023 [n=33]

Endokarditis-Patienten: Risikoprofil

Nahezu 76 Prozent der von uns mit einer konventionellen Aortenklappenoperation versorgten Patienten mit Endokarditis gehört entsprechend der Schwere der Erkrankung in die Gruppe mit dem höchsten Risiko (mehr als zehn Prozent Sterblichkeitswahrscheinlichkeit). Nur etwa neun Prozent der Patienten war in der Gruppe mit niedrigem und etwa 15 Prozent in der Gruppe mit mittlerem Risiko **(Abb. 32)**.

Endokarditis-Patienten: Verweildauer

Die Verweildauer der Patientengruppe mit Endokarditis auf der Intensivstation liegt bei 6,7 Tagen (**Abb. 33**). Auch die Beatmungszeiten (Abb. 34) sind deutlich länger als bei der Patientengruppe ohne Endokarditis. Dies dokumentiert den schweren Krankheitsverlauf in dieser Patientengruppe.

Endokarditis-Patienten: Komplikationen

Bei den postoperativen Komplikationen (MACCE) fällt insbesondere die 30-Tage-Sterblichkeit in Höhe von drei Prozent ins Auge, wie auch die Schlaganfallrate von 9,1 Prozent (**Abb. 35**).

Verweildauer

37,8 Tage
prä- + postoperativ
(Median)

32,4 Tage
postoperativ
(Median)

6,7 Tage
Intensiv- und IC-Station
(Median)

Abb. 33: Verweildauer bei chirurgischem AKE (isoliert) für Patienten mit Endokarditis am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 [n=33]

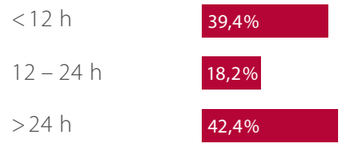


Abb. 34: Beatmungszeit bei chirurgischem AKE (isoliert) für Patienten mit Endokarditis am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 [n=33]

MACCE

3,0 %
Tod
(30-Tage-Sterblichkeit)

9,1 %
Schlaganfall
(innerhalb von 30 Tagen)

0,0 %
Myokardinfarkt

Abb. 35: Postoperative Komplikationen (MACCE) bei chirurgischem AKE (isoliert) für Patienten mit Endokarditis am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 (Mittelwert) [n=33]

Abb. 36: Sterblichkeit bei chirurgischem AKE (isoliert) für Patienten mit Endokarditis am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 (Mittelwert) [n=33]

Endokarditis-Patienten: Sterblichkeit

Die Sterblichkeit in dieser Patientengruppe liegt bundesweit deutlich höher als die Sterblichkeit bei der Patientengruppe ohne Endokarditis. Sie wird angegeben mit fünf Prozent in unkomplizierten und 59 Prozent in komplizierten Fällen.

Bei einer akuten Endokarditis ist die Sterblichkeit nach einem herzchirurgischen Eingriff von einer Vielzahl von Faktoren abhängig. Eine Rolle spielen der klinische Zustand des Patienten, die hämodynamische Beeinträchtigung, aber auch die Art des Erregers sowie der Zeitpunkt von Diagnosestellung und Therapiebeginn. Auch die Art der Endokarditis (Endokarditis der nativen Herzklappen oder Prothesenendokarditis) und der Schweregrad der anatomischen Schädigung beeinflussen den Erfolg der chirurgischen Therapie. In unserer Klinik lag die 30-Tage-Sterblichkeit bei drei Prozent, ebenso wie die In-Hospital- und die 90-Tage-Sterblichkeit (**Abb. 36**). In **Abbildung 37** betrachten wir die Sterblichkeit noch einmal differenziert nach Altersgruppen, in **Abbildung 38** nach Risikogruppen.

Die Daten für die risikoadjustierte Sterblichkeit in unserer Klinik für Patienten mit isoliertem chirurgischem Aortenklappenersatz, die eine Endokarditis haben, ist **Abbildung 39** aufgeführt. Der Wert O/E liegt bei 0,2. Es sind also weniger Todesfälle aufgetreten als erwartet.

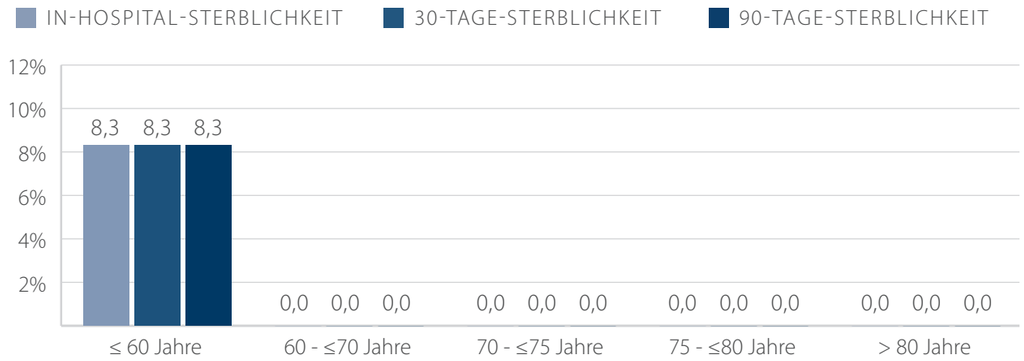


Abb. 37: Sterblichkeit nach Altersgruppen bei chirurgischem AKE (isoliert) für Patienten mit Endokarditis am RHÖN-KLINIKUM Campus im Zeitraum 2022 bis 2023 (Mittelwert; Angabe in Prozent) [n=33]

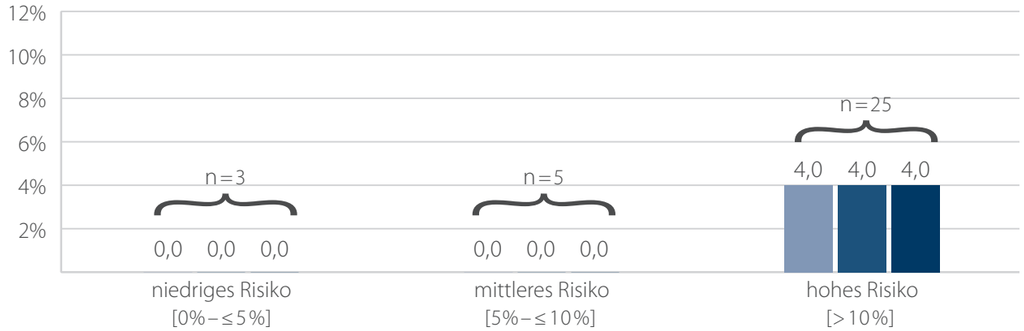


Abb. 38: Sterblichkeit nach logistischem EuroSCORE bei chirurgischem AKE (isoliert) für Patienten mit Endokarditis am RHÖN-KLINIKUM Campus im Zeitraum 2022 bis 2023 (Mittelwert; Angabe in Prozent) [n=33]

	O (observed, beobachtete Sterblichkeit)	E (expected, erwartete Sterblichkeit)	O/E*
Chirurgischer AKE Patienten mit Endokarditis	3,0%	22,4%	0,1

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

Abb. 39: Risikoadjustierte Sterblichkeit nach log. EuroSCORE bei chirurgischem AKE (isoliert) für Patienten mit Endokarditis am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023

TRANSKATHETER AORTEN-KLAPPENERSATZ 2022 – 2023

81,7% TFE

Anteil Patienten mit Aorten-klappenimplantation kathetergestützt transfemoral

18,3% TAP

Anteil Patienten mit Aorten-klappenimplantation kathetergestützt transapikal

Abb. 40: Anzahl kathetergestützte Aortenklappenimplantationen am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023

Leistungszahlen

Der transkatheter Aortenklappenersatz hat auch am Campus Bad Neustadt über die letzten 15 Jahre einen substantiellen Aufschwung erlebt. An dieser Stelle ist zu betonen, dass über die gesamte Zeit eine sehr harmonische und konstruktive Zusammenarbeit zwischen den Kliniken für Kardiologie und Herzchirurgie den Erfolg dieser Entwicklung ausgemacht hat und auch weiter ausmachen wird.

Die Verteilung zwischen einem transfemoralen und einem transapikalen (oder auch axillären) Zugangsweg ist in **Abbildung 40** dargelegt.

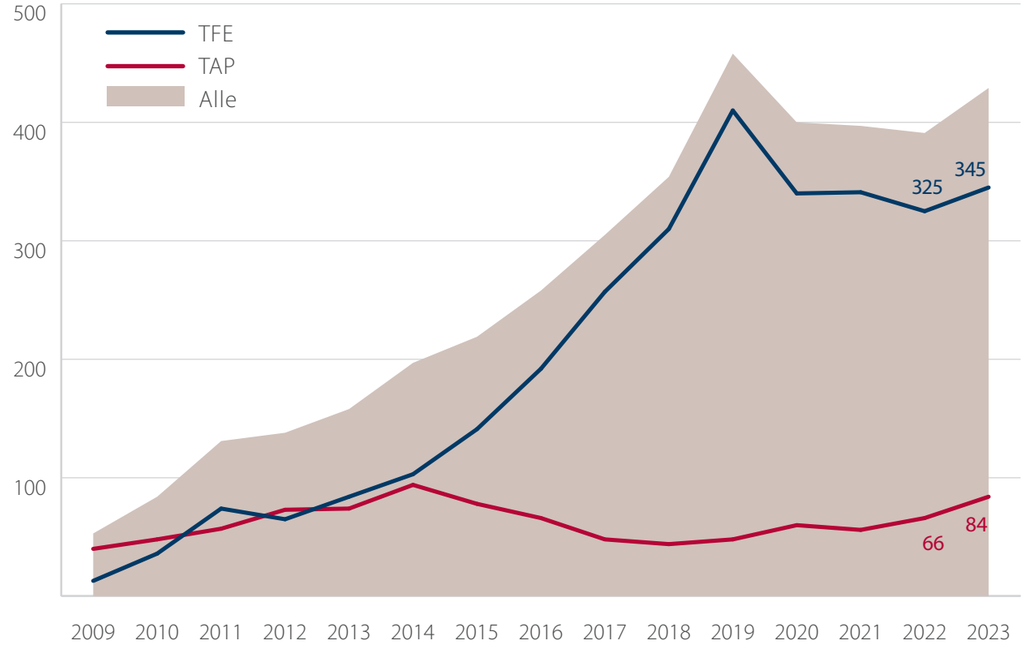


Abb. 41: Anzahl transapikale und transfemorale Aortenklappenimplantationen an der Herz- und Gefäß-Klinik/am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2009 bis 2023

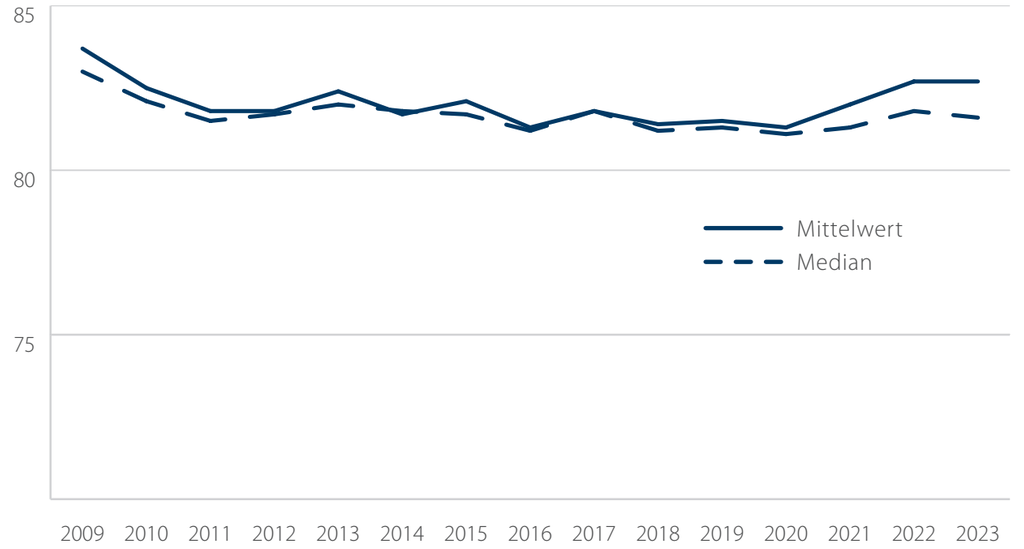


Abb. 42: Durchschnittsalter bei kathetergestützten Aortenklappenimplantationen an der Herz- und Gefäß-Klinik/am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2009 bis 2023

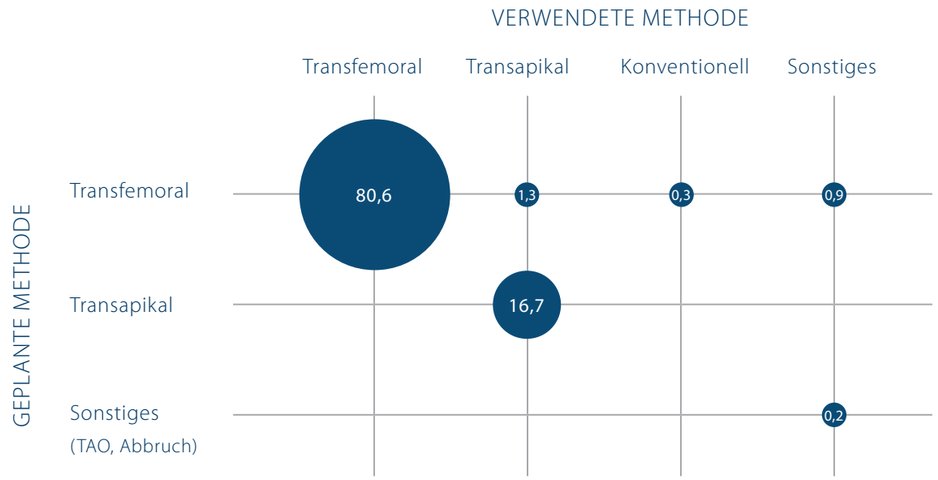


Abb. 43: Geplante vs. verwendete Methode bei kathetergestützten Aortenklappenimplantationen am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 (relative Häufigkeit; Angabe in Prozent) [n=820]

Basis-Statistik

Das Durchschnittsalter der Patienten ist annähernd konstant und liegt weiter über 80 Jahre (**Abb. 44**). Dies ergibt sich auch aus der Tatsache, dass zunehmend Patienten im Alter von über 85 Jahren dieser Therapie zugeführt werden. Die Aufteilung der Altersgruppen verdeutlicht aber auch, dass zehn Prozent der Patienten unter 70 Jahre und allein 20 Prozent der Patienten zwischen 70 und 75 Jahren aus verschiedenen Gründen heute eine TAVI-Prozedur erhalten (**Abb. 44**). Hiermit liegt Bad Neustadt auch im bundesdeutschen Trend.

Die Verteilung männlich/weiblich ist für die TAVI-Prozedur relativ ausgeglichen, anders als bei der elektiv offenen chirurgischen Aortenklappenimplantation, so dass festgehalten werden muss, dass im jüngeren Alter mehr männliche Patienten von einer Aortenklappenstenose, meist bei bikuspider Aortenklappe, betroffen sind. Im höheren Alter scheint sich dies einerseits auszugleichen, andererseits muss auch einbezogen werden, dass jenseits des 80. Lebensjahres mehr Frauen als Männer leben (**Abb. 44**).

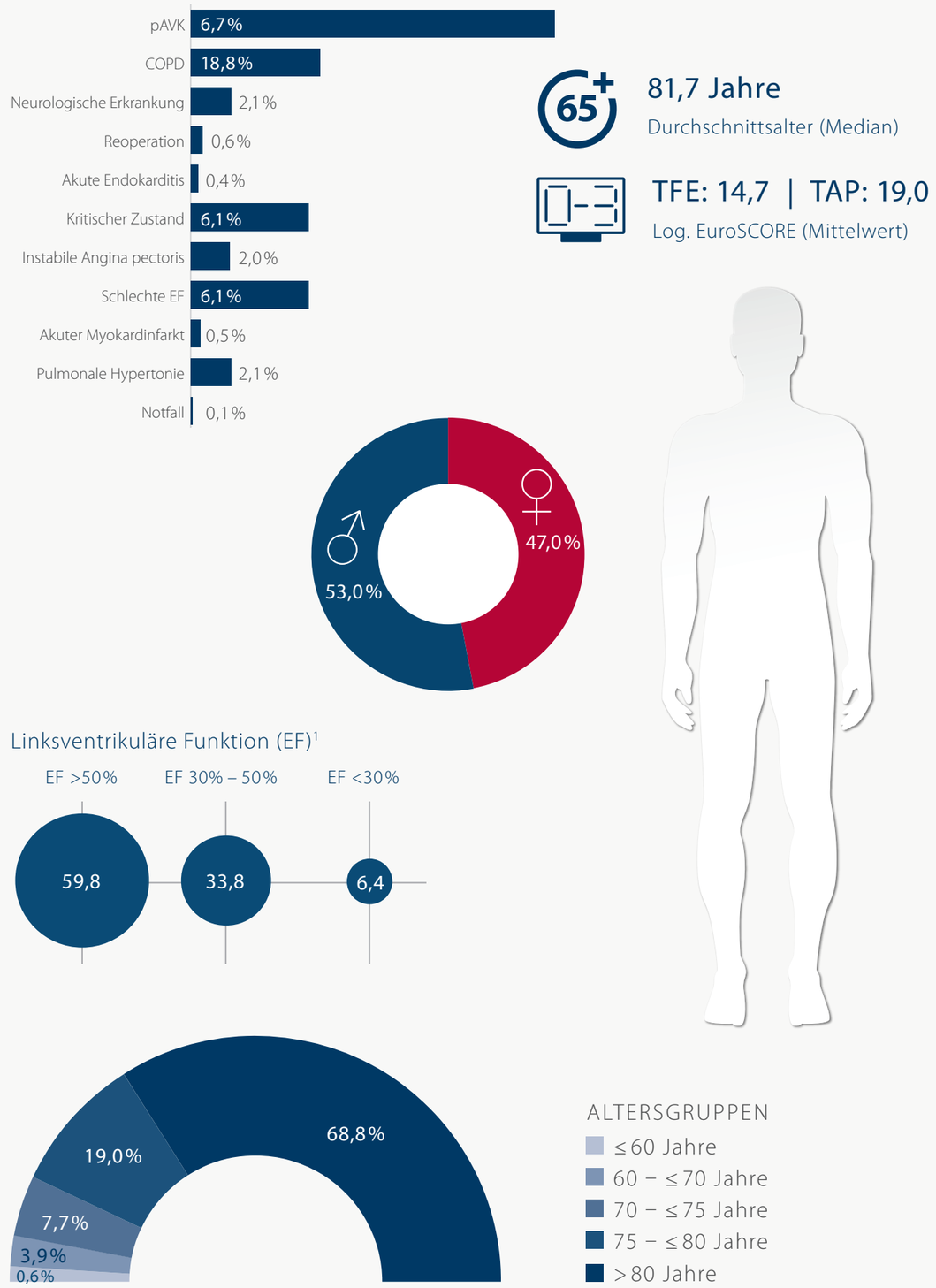


Abb. 44: Patienten-Charakteristika bei kathetergestützten Aortenklappenimplantationen am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 [n=820]

[1] EF: n=758

Indikation

Die Indikation zum kathetergestützten Aortenklappenersatz wird strikt in Anlehnung an die aktuell gültigen Leitlinien der großen europäischen Fachgesellschaften, der European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) und der European Society of Cardiology (ESC), gestellt. Diese Leitlinien wurden von den beiden deutschen Fachgesellschaften, der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie e.V. (DGTHG) und der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK), „eins zu eins" übernommen.

Hinsichtlich der Indikation zum kathetergestützten Aortenklappenersatz haben sich die Leitlinien in den letzten 15 Jahren den „Realitäten" angepasst. Jenseits des Alters von 75 Jahren ist die TAVI-Prozedur das bevorzugte Therapieverfahren bei einer isolierten Aortenklappenstenose. Verschiedene Parameter entscheiden dann darüber, ob ältere Patienten auf Grund der Anatomie, Patho- und Morphologie eine offen chirurgische Behandlung erfahren oder jünger als 75 Jahre auf Grund von verschiedenen Komorbiditäten eine kathetergestützte Prozedur. Hier ist die Bedeutung des Heart-Teams, in dem die verschiedenen Aspekte und auch die in Augenscheinnahme des Patienten von Experten stattfinden, das entscheidende Forum für die Indikationsstellung.

Die Hauptindikationen für ein kathetergestütztes Verfahren in unserer Klinik führt **Abbildung 45** auf. Wesentliche Faktoren sind ein fortgeschrittenes Alter (86,7 %) sowie ein sehr hohes Risikoprofil (38,3 %). Aber auch die Gebrechlichkeit (65,5 %), die mit beiden zuvor genannten Parametern häufig einhergeht, spielt eine große Rolle. Malignome (2,0 %), prognoselimitierende Zweiterkrankungen (1,6 %) oder eine sogenannte Porzellanaorta (8,2 %), die ein konventionelles Verfahren ausschließen, liegen im einstelligen Prozentbereich.

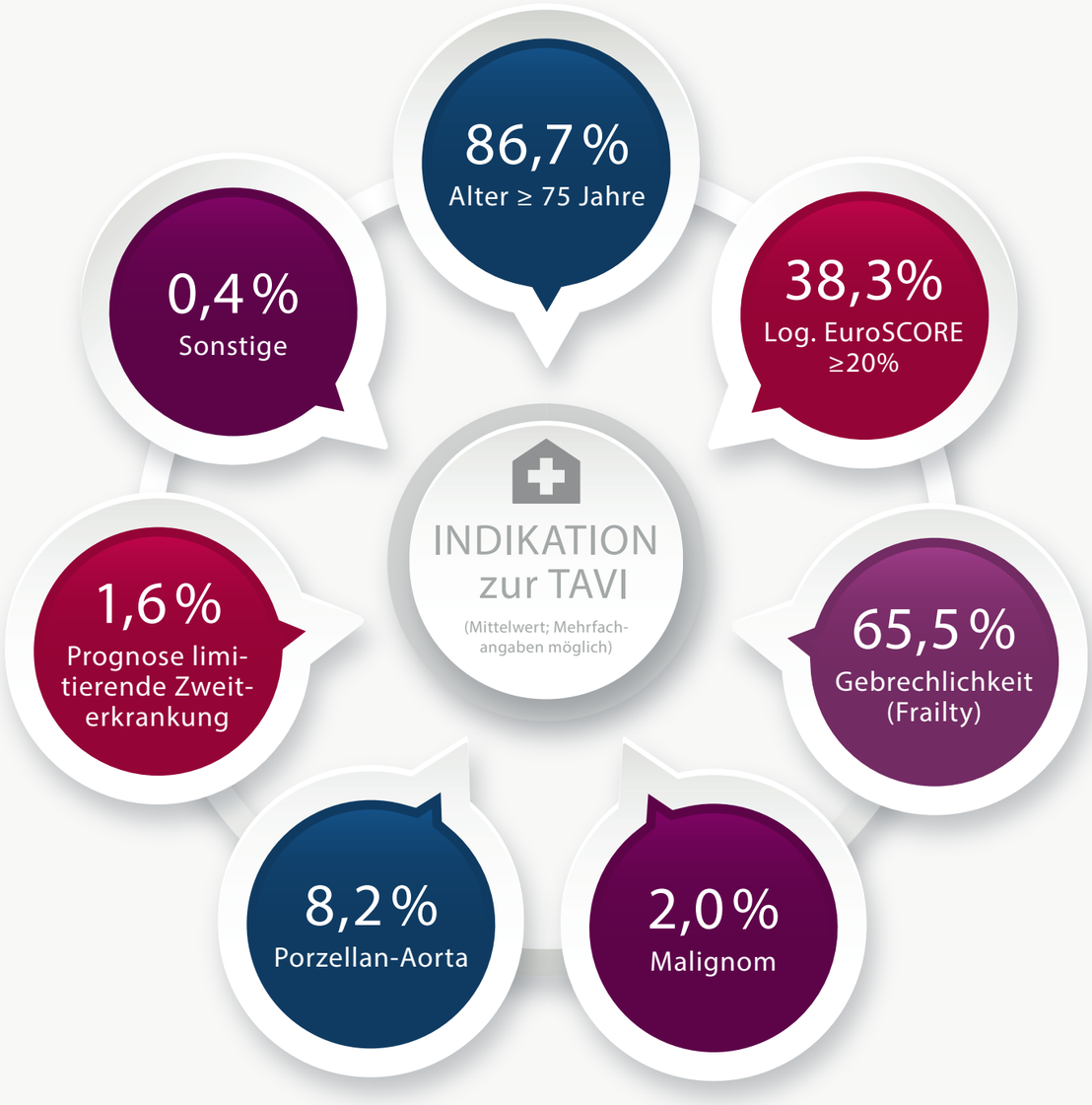
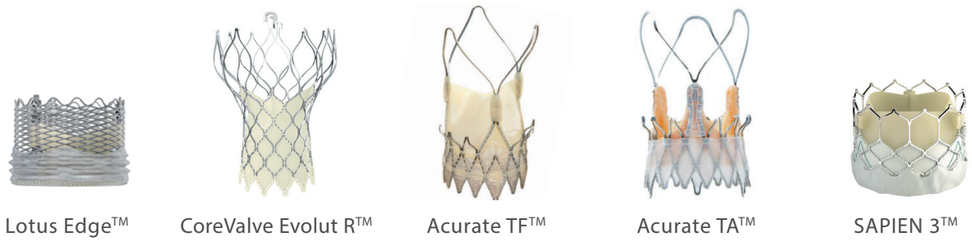


Abb. 45: Indikation zur kathetergestützten Aortenklappenimplantation am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 [n=820]



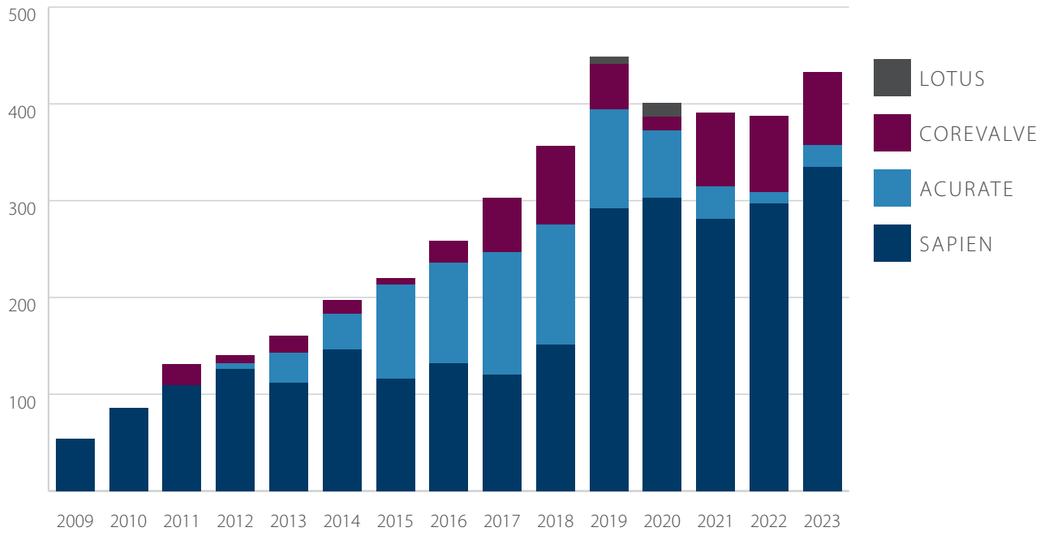


Abb. 46: Anteil verwendeter Klappentypen bei kathetergestützten Aortenklappenimplantationen an der Herz- und Gefäß-Klinik/am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2009 bis 2023

Verwendete Klappenprothesen

Die verwendeten Prothesentypen zwischen 2009 und 2023 zeigt die **Abbildung 46**. Die Entwicklung verbesserter Prothesen war über die letzten 15 Jahre recht dynamisch. Inzwischen haben sich bestimmte Modelle als Standard herauskristallisiert, die in den letzten Jahren in ihrer Funktion ein sogenanntes „Facelifting" erhalten haben. Revolutionäre Neuentwicklungen hat es aber nicht gegeben.

Bei den Prothesentypen für die kathetergestützte Aortenklappenimplantation unterscheidet man grundsätzlich zwischen einem ballonexpandierenden Design und einem selbstexpandierenden Design. Die Firma Edwards Lifescience hat mit der dritten Generation ihrer ballonexpandierenden „Sapien 3-Aortenklappenprothese" am Campus in Bad Neustadt den Hauptanteil der Implantationen, gefolgt von der „CoreValve Evolut R" der Firma Medtronic. Als dritte Klappenprothese kommt die Klappe „Acurate Transfemoral/Transapikal" der Firma Boston Scientific in geringer Stückzahl zum Einsatz. Hingegen wurde die Klappe „Lotus edge" vom selben Unternehmen inzwischen vom Markt genommen, so dass ab 2021 diese Klappe nicht mehr zur Verfügung steht.

Verweildauer

11,2 Tage
prä- + postoperativ (Median)

8,9 Tage
postoperativ (Median)

0,4 Tage
Intensiv- und IC-Station (Median)

Abb. 47: Verweildauer bei kathetergestützten Aortenklappenimplantationen am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 [n=820]

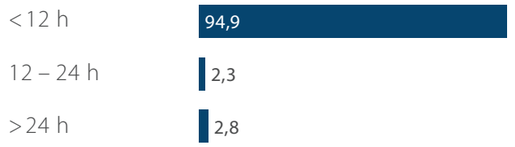


Abb. 48: Beatmungszeit bei kathetergestützten Aortenklappenimplantationen am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 (Angabe in Prozent) [n=820]

Verweildauer & Beatmungszeit

Die postoperative Verweildauer der Patienten liegt im Median bei 8,9 Tagen (**Abb. 47**). Bezüglich der Prozedur selbst kann man von einer inzwischen sehr routinierten stabilen und kalkulierbaren Prozedur sprechen. In den allermeisten Fällen werden die Patienten noch im Operationssaal extubiert und gehen nicht auf die Intensivstation, sondern auf die Intermediate Care-Station. Dieser Teil der Patienten macht nahezu 95 Prozent aus (**Abb. 48**).

Intraoperative Parameter

Abbildung 49 verdeutlicht die recht kurze Prozedurzeit von 46 Minuten für die transfemoral durchgeführte Aortenklappenimplantation. Die transapikal durchgeführte Anwendung dauert im Median 65 Minuten und liegt damit deutlich unter der Zeit eines konventionell offenen chirurgischen Eingriffs an der Aortenklappe.

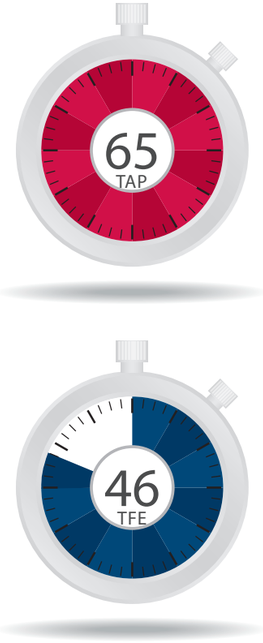


Abb. 49: OP-Zeit (Median; Angabe in Minuten) bei TAP und TFE am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023

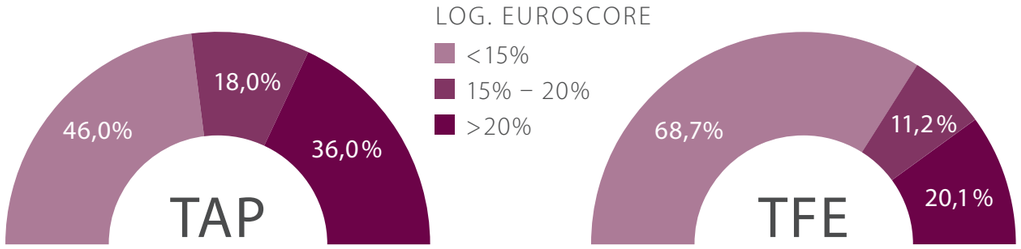


Abb. 50: Risikogruppen (logistischer EuroSCORE) bei TAP und TFE am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 [n=820]

Risikoprofil

Der transapikale Zugang hat auf Grund der Komorbiditäten der Patienten ein höheres Risikoprofil als der transfemorale Zugang. 36 Prozent der Patienten mit TAP haben einen logistischen EuroSCORE von über 20 Prozent. Beim transfemoralen Zugang befinden sich in dieser Risikogruppe 20,1 Prozent der Patienten (**Abb. 50**).

Komplikationen

Die Komplikationen einer TAVI-Prozedur gemessen an den sogenannten VARC-2-Indikatoren sind niedrig, aber nicht unerheblich (**Abb. 51**). Mit zunehmender Erfahrung konnten in der letzten Zeit viele dieser Ereignisse deutlich abgesenkt werden. Es bleibt eine 30-Tage-Sterblichkeit von etwa 1,8 Prozent, eine zerebrale Eventrate von 1,9 Prozent, Blutungen von 9,0 Prozent und Komplikationen im Bereich des Zugangsweges (femoral/apikal/der Subclavia) von 10,2 Prozent.

Schwerstwiegende und letale Komplikationen liegen im Bereich unter zwei Prozent. Immer wieder gibt es aber einzelne Fälle, die eine Erweiterung der Operation in einen offenen Zugang und herzchirurgische Maßnahmen notwendig werden lassen. Dies unterstreicht einmal mehr die Notwendigkeit des gemeinsamen Behandelns der Patienten von Kardiologen und Herzchirurgen bei dieser Prozedur.

VARC-2

1,8 % Tod (30-Tage-Sterblichkeit)	**1,9 %** Schlaganfall (innerhalb von 30 Tagen)	**98,3 %** Singuläre Prothese
2,7 % Prothesendsysfunktion (AI > mittelgradig oder mittlerer Druckgradient ≥20 mmHg)	**9,0 %** Blutung (major bleeding 6,2 % life threatening or disabling bleeding 2,8 %)	**10,2 %** Zugangs-/ Gefäßkomplikationen (major vascular complications)
0,2 % Koronarobstruktion mit Intervention	**14,0 %** Schrittmacher-Eingriff im Verlauf	**0,9 %** Akutes Nierenversagen (AKIN-Stage 2 und 3)

Abb. 51: VARC-2 bei kathetergestützten Aortenklappenimplantationen am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 (Mittelwert) [n=820]

VARC-Kriterien

Bei den VARC-Kriterien handelt es sich um standardisierte Endpunkte. Sie wurden vom Valvular Academic Research Consortium (VARC) im Jahr 2009 definiert, um klinische Studien zum kathetergestützten Aortenklappenersatz international besser vergleichen zu können.

Nach den VARC-Kriterien können sowohl die Effektivität und Sicherheit der verwendeten Klappenprothesen und des Eingriffs untersucht werden wie auch die klinische Entwicklung der Patienten. Es können zudem mit der kathetergestützten Aortenklappenimplantation assoziierte Komplikationen standardisiert definiert werden.

Das VARC-Consortium besteht u.a. aus unabhängigen wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen und kardiologischen und kardiochirurgischen Fachgesellschaften.

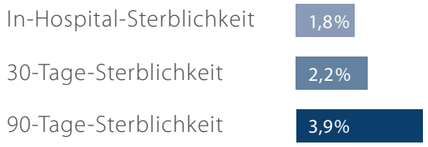


Abb. 52: Sterblichkeit bei kathetergestützten Aortenklappenimplantationen am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2022 bis 2023 (Mittelwert) [n=820]

Sterblichkeit

Neben einer In-Hospital-Sterblichkeit von 1,8 Prozent steigt bereits die 30-Tage-Sterblichkeit mit 2,2 Prozent etwas an (**Abb. 52**). Die 90-Tage-Sterblichkeit von 3,9 Prozent wirft aber eine korrektes Licht auf das Risikoprofil einer TAVI-Prozedur in einer Altersgruppe von über 80 Jahren und oftmals sehr komorbiden Patienten. Gerade diese Zahlen verdeutlichen, dass eine zunehmende Ambulantisierung dieses Therapieverfahren mit sehr kurzen Verweildauern in der Klinik ein „Word of Caution" entgegengesetzt werden muss. Die Verdopplung der Sterblichkeit im Intervall zwischen In-Hospital- und 90-Tage-Sterblichkeit wirft Fragen auf, um deren Beantwortung sich die intersektionellen medizinischen Bereiche kümmern müssen.

Risikoadjustierte Sterblichkeit (O/E)

Der Qualitätsindikator „risikoadjustierte Sterblichkeit" betrachtet den Anteil der Patienten, die während des stationären Aufenthalts verstorben sind. Um einen und fairen Vergleich der Krankenhausergebnisse zu ermöglichen, werden die Ergebnisse risikoadjustiert. Dabei werden Risikofaktoren, die das Krankenhaus nicht beeinflussen kann, die aber Auswirkungen auf das Ergebnis haben können, bei der Berechnung berücksichtigt. Zu diesen Faktoren gehören u.a. Alter, Geschlecht, Gesundheitszustand oder Begleiterkrankungen.

So kann für jedes Krankenhaus berechnet werden, wie hoch unter Berücksichtigung dieser Faktoren die Sterblichkeitsrate erwartet werden kann (erwartete Rate **E = expected**). Die beobachtete Häufigkeit dieser Ereignisse in einem Krankenhaus (beobachtete Rate **O = observed**) wird dann in Bezug zu dieser erwarteten Rate gesetzt und das sogenannte **O/E** (observed/expected) ermittelt.

	O (observed, beobachtete Sterblichkeit)	E (expected, erwartete Sterblichkeit)	O/E*
TAP	3,9%	19,1%	0,2
TFE	1,3%	14,7%	0,1

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

Abb. 53: Risikoadjustierte Sterblichkeit nach log. EuroSCORE bei TAP und TFE am RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt im Zeitraum 2020 bis 2021 (Mittelwert) [n=820]

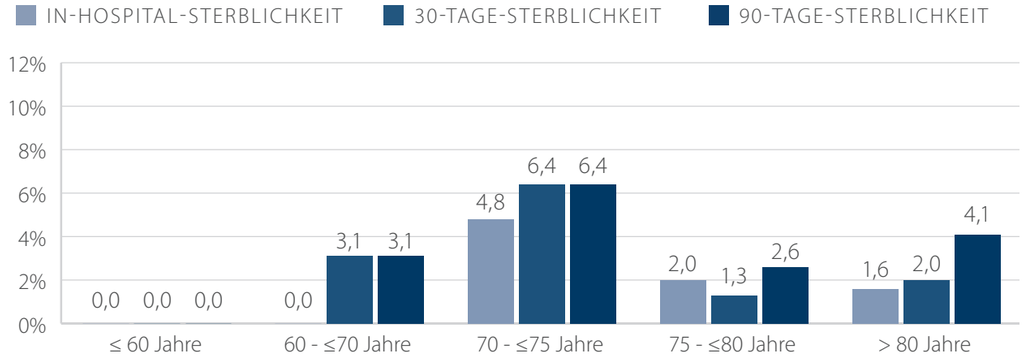


Abb. 54: Sterblichkeit nach Altersgruppen bei kathetergestützten Aortenklappenimplantationen am RHÖN-KLINIKUM Campus im Zeitraum 2022 bis 2023 (Mittelwert; Angabe in Prozent) [n=820]

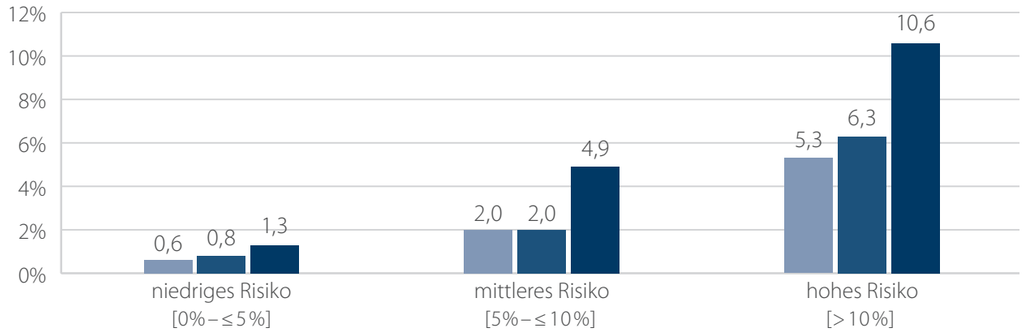


Abb. 55: Sterblichkeit nach logistischem EuroSCORE bei kathetergestützten Aortenklappenimplantationen am RHÖN-KLINIKUM Campus im Zeitraum 2022 bis 2023 (Mittelwert; Angabe in Prozent) [n=820]

STANDORTBESTIMMUNG UND AUSBLICK

Die Behandlung der Aortenklappenstenose hat in den letzten 15 Jahren eine dynamische Entwicklung genommen. Einerseits mit verschiedenen neuen Therapieoptionen, andererseits mit einer deutlichen Steigerung der Fallzahlen. Beides steht zweifelsohne im direkten Zusammenhang. Die Entwicklung muss als sehr positiv eingeschätzt werden, da das erweiterte Spektrum der Therapiemöglichkeiten vielen, insbesondere älteren Patienten mit Komorbiditäten zu Gute kommt.

Die Indikationsstellung bei älteren Patienten wird zunehmend liberaler und bewegt sich, auch durch Studien gestützt, in Richtung weitgehend asymptomatischer Patienten. Auf der anderen Seite werden viele multimorbide Patienten einer Behandlung zugeführt, deren nachhaltiger Erfolg auf Grund ihrer Begleiterkrankungen nicht gesichert ist. Damit bleibt die Indikationsstellung vor allen Dingen in dieser Gruppe die Aufgabe des Teams von Experten mit langjähriger und breiter klinischer Erfahrung in der kardiovaskulären Medizin. Ansprüche von Patienten und Angehörigen sind vor dem Hintergrund zunehmend angespannter Versorgungsumgebung zu diskutieren und abzuwägen. Dies ist eine Aufgabe, die die Möglichkeiten und Einflussnahmen einer Akutklinik in vielen Fällen übersteigt. Entsprechende Strukturen müssen auch hier den Realitäten angepasst werden, um einen nachhaltigen Erfolg zu sichern, den Klinikaufenthalt für die Patienten zu verkürzen und eine zunehmende Ambulantisierung der Medizin nicht zum Risikofaktor werden zu lassen.

Der offen chirurgische Aortenklappenersatz ist weiterhin eine bedeutende Säule in der Therapie der isolierten Aortenklappenstenose. Er ist unverzichtbar bei einer akuten entzündlichen Destruktion der Aortenklappe. Die Ergebnisse des elektiven Aortenklappenersatzes sind hervorragend, was für die Bewertung des Live-Time-Managements bei jüngeren Patienten für diese Erkrankung wichtig ist. Minimal-invasive Zugangswege sollen den Verlauf einer derartig invasiven Maßnahme noch einmal verbessern. Ein Anstieg von möglichen Komplikationen wie ein zerebraler Insult muss hierbei aber unbedingt vermieden werden und wäre auch nicht zu rechtfertigen. Die Langzeitverläufe, auch im Hinblick auf die späteren, weiter notwendigen Maßnahmen bleiben spannend und sind hinsichtlich der möglichen Ergebnisse dann bei den Therapiestrategien in den Altersgruppen unter 75 Jahren unbedingt einzubeziehen.

KONTAKT

Bei Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung. Den Kontakt vermitteln unsere Sekretariate.

Sekretariat Herzchirurgie

D. Hellmuth

A.-M. Jimenez

C. Markert

K. Ungerecht

Sekretariat der Klinik für Kardiochirurgie
Prof. Dr. med. Anno Diegeler
Telefon: 09771 66 23400 | Fax: 09771 66 98 23400
E-Mail info.kardiochirurgie@campus-nes.de

Sekretariat Kardiologie

J. Fischer

K. Voeller

E. Girr

Sekretariat der Klinik für Kardiologie I
Interventionelle Kardiologie und kardiale Bildgebung
Prof. Dr. med. Sebastian Kerber
Telefon: 09771 66 23201 | Fax: 09771 66 98 23201
E-Mail: info.kardiologie1@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
E-Mail: info.kardiochirurgie@campus-nes.de
Klinik für Kardiologie I | Chefarzt Prof. Dr. med. Sebastian Kerber
E-Mail: info.kardiologie1@campus-nes.de
Von-Guttenberg-Straße 11 | 97616 Bad Neustadt a. d. Saale
Tel.: +49 (0)9771 660 | Internet: www.campus-nes.de