

## Operationen am Herzen

K. BAUER J. ENNKER **HERZKLAPPENCHIRURGIE**  
Ein Patientenratgeber

Operationen am Herzen

Kerstin Bauer Jürgen Ennker



# HERZKLAPPEN- CHIRURGIE

EIN PATIENTENRATGEBER

Zweite, aktualisierte Auflage  
mit 22 Abbildungen

STEINKOPFF  
DARMSTADT



Dr. med. KERSTIN BAUER  
Priv.-Doz. Dr. med. JÜRGEN ENNKER  
Herzzentrum Lahr/Baden  
77933 Lahr

ISBN 3-7985-1492-5 Steinkopff Verlag Darmstadt

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Steinkopff Verlag Darmstadt  
ein Unternehmen von Springer Science + Business Media

[www.steinkopff.springer.de](http://www.steinkopff.springer.de)

© Steinkopff Verlag Darmstadt 2002, 2005  
Printed in Germany

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Redaktion: S. Ibkendanz Herstellung: K. Schwind  
Zeichnungen: Atelier Kühn, Heidelberg;  
Regine Gattung-Petith, Edingen-Neckarhausen

Umschlaggestaltung: Erich Kirchner, Heidelberg  
Satz: K+V Fotosatz GmbH, Beerfelden

SPIN 11360711

85/7231-5 4 3 2 1 0 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

## Vorwort

Mit dem hier vorliegenden Buch möchten wir in unserer Reihe „Operationen am Herzen“ nach den „Herzkranzgefäßen“ nun das Thema „Herzklappen“ vorstellen.

Angesichts der lebensbedrohlichen Folgen von Herzklappenerkrankungen war es kein Wunder, dass man sich bereits in früheren Zeiten intensiv mit der Struktur und Funktion von Herzklappen beschäftigte. So liegen sehr ausführliche anatomische Skizzen bereits von Leonardo da Vinci zur Aortenklappe vor. Therapeutische Konsequenzen konnten sich jedoch erst im letzten Jahrhundert im Zuge des technischen Fortschrittes ergeben. 1923 führte Cutler erstmals eine Erweiterung einer verengten Mitralklappe durch. Nach der Entwicklung der Herz-Lungen-Maschine wurden dann in den 50er Jahren erstmalig Herzklappen in anatomischer Position eingebaut, so 1958 durch Lillehei in Aortenposition und 1960 durch Nina Braunwald in Mitralposition. Das Klappendesign, welches in dieser Frühphase der Herzklappenchirurgie erstmals zu Langzeitüberlebenden führte, war die mechanische Käfig-Ball-Prothese, die 1960 sowohl in Aorten- als auch Mitralposition erstmals erfolgreich eingesetzt wurde und auch heute noch implantiert wird. In der Folge wurden dann Kippscheibenprothesen und Doppelflügelprothesen entwickelt und mit guten Langzeitergebnissen eingesetzt.

Die ersten implantierten biologischen Klappen waren Transplantate von Verstorbenen. Aufgrund der

mangelnden Verfügbarkeit dieser Klappen wurden dann Gewebeklappen vom Schwein und vom Rind entwickelt. Weitere Fortschritte in der Herzklappenchirurgie lagen in der Rekonstruktion von verschlussundichten Klappen, um die sich – besonders im Bereich der Mitralklappe – Carpentier verdient gemacht hat. Neuere Entwicklungen auf dem Sektor der Herzklappentechnologie beinhalten die Entwicklung von gerüstlosen Herzklappen in Analogie zu den initial eingesetzten menschlichen Herzklappenpräparaten. Diese werden in erster Linie in Aortenposition eingesetzt, aber derzeit auch bereits in Mitralkposition getestet. Ob die allerjüngsten erfolgversprechenden Neuentwicklungen, bei denen Klappengerüste mit menschlichen Zellen besiedelt werden, zur Entwicklung der sog. idealen Herzklappe führen werden (lebenslange Haltbarkeit, keine Antikoagulation notwendig), muss abgewartet werden.

Parallel zur technologischen Entwicklung nahm auch die Zahl der Herzklappenoperationen zu. So wurden 1980 in Deutschland rund 3400, 1990 7500 und im Jahre 2000 über 15000 Herzklappenfehler operativ angegangen. Aufgrund der Zunahme der Alterserwartung in Deutschland und anderswo benötigt es wenig Phantasie, auf diesem Sektor eine weitere Steigerung der Operationszahlen vorherzusagen.

Während in der Anfangszeit der Herzklappenchirurgie eine Operation mit einem erheblichen Risiko verbunden war, ist es heute möglich, eine Erfolgsprognose aufgrund einer Beurteilung der Ausgangssituation des Patienten zu geben. Hier fließen Alter, Begleiterkrankungen, Voroperationen etc. ein. Auf diese Weise kann das Operationsrisiko mit dem Risiko des spontanen Verlaufes verglichen werden. So schwankt laut Literatur z.B. die Sterberate im Rahmen einer Aortenklappenoperation zwischen 3 und 5%, während ohne OP z.B. 70% der über 80-Jährigen 3 Jahre nach Symptombeginn versterben.

Herzchirurgische Weiterentwicklungen, wie die Einführung minimal-invasiver Verfahren auch auf dem Gebiet der Herzklappenchirurgie, helfen zudem, verbesserte operative Ergebnisse zu erarbeiten.

Fortschrittliche herzchirurgische Institutionen, die die Bringschuld auf diesem Gebiet ihren Patienten gegenüber erfüllen, informieren die Betroffenen über ihre OP-Ergebnisse und Erfahrungen. Genauere Informationen zu diesem Thema finden sich u.a. auch auf unserer Klinikhomepage ([www.herz-lahr.de](http://www.herz-lahr.de) – Jahresbericht) oder unter [www.encker.de](http://www.encker.de) – Publikationen, Herzklappen).

Das hier vorliegende Buch soll den Betroffenen die Sorgen und Angst vor einem operativen Eingriff nehmen, die nur allzuoft auf Unkenntnis über die hervorragenden Behandlungsstandards der operativen Möglichkeiten beruht. Auf diesem Gebiet kommt verstärkter Aufklärung und Information über die Möglichkeiten der Herzklappenchirurgie große Bedeutung zu.

Für die freundliche Unterstützung dieses Bandes danken wir den Firmen Edwards Lifesciences Germany GmbH und Medtronic GmbH.

Herzzentrum Lahr/Baden  
im Oktober 2001

JÜRGEN ENCKER  
KERSTIN BAUER

# Inhaltsverzeichnis

■ <b>Zur Biologie des Herzens</b> .....	1
Wo befindet sich unser Herz? .....	1
Wie ist unser Herz aufgebaut? Welche Funktion hat es? .	2
Welche Funktion haben die Herzklappen? .....	5
Welche Reise macht das Blut durch das Herz und den Körper? .....	7
Wie entsteht der Herzrhythmus, der zu regelmäßigen Herzschlägen führt? .....	10
Wie wird der Herzmuskel selbst mit Blut versorgt? .....	11
■ <b>Herzklappenfehler und -erkrankungen</b> .....	15
Wie kommt es zu Störungen der Herzklappenfunktion? .	15
Was sind die häufigsten Ursachen von Herzklappenerkrankungen? .....	16
Welche Herzklappenfehler gibt es? .....	20
1. Aortenklappenfehler .....	21
<i>Aortenklappenstenose</i> .....	21
Welche Ursachen für die Entstehung einer Aortenklappenstenose gibt es? .....	22
Welche Beschwerden verursacht die Aortenklappenstenose? .....	22
Was sind die Ursachen der Angina pectoris, der Herzschmerzen, bei einer Aortenklappenstenose? .	24
Welche Therapiemöglichkeiten gibt es bei einer Aortenklappenstenose? .....	24

---

Wie ist die Prognose einer Aortenklappenstenose?	25
<i>Aortenklappeninsuffizienz</i> .....	25
Welche Ursachen für die Entstehung einer Aortenklappeninsuffizienz gibt es? .....	25
Welche Beschwerden verursacht die Aortenklappeninsuffizienz? .....	26
Welche Therapiemöglichkeiten gibt es bei einer Aortenklappeninsuffizienz? .....	27
Wie ist die Prognose einer Aortenklappeninsuffizienz? .....	28
2. Mitralklappenfehler .....	28
<i>Mitralklappenstenose</i> .....	29
Welche Ursachen für die Entstehung einer Mitralklappenstenose gibt es? .....	29
Welche Beschwerden verursacht die Mitralklappenstenose? .....	29
Welche Therapiemöglichkeiten gibt es bei einer Mitralklappenstenose? .....	31
Wie ist die Prognose einer Mitralklappenstenose? ..	31
<i>Mitralklappeninsuffizienz</i> .....	31
Welche Ursachen für die Entstehung einer Mitralklappeninsuffizienz gibt es? .....	32
Welche Beschwerden verursacht die Mitralklappeninsuffizienz? .....	32
Welche Therapiemöglichkeiten gibt es bei einer Mitralklappeninsuffizienz? .....	33
Wie ist die Prognose der Mitralklappeninsuffizienz?	34
3. Trikuspidalklappenfehler .....	34
4. Pulmonalklappenfehler .....	34
<i>Trikuspidalklappeninsuffizienz, Pulmonalklappeninsuffizienz</i> .....	35
Welche Ursachen für die Klappeninsuffizienz des rechten Herzens gibt es? .....	35



Welche Beschwerden verursacht die Klappeninsuffizienz des rechten Herzens? .....	36
Welche Therapiemöglichkeiten gibt es bei einer Klappeninsuffizienz des rechten Herzens? .....	36
<i>Trikuspidalklappenstenose</i> .....	37
Welche Ursachen für die Entstehung einer Trikuspidalklappenstenose gibt es? .....	37
Welche Beschwerden verursacht die Verengung der Trikuspidalklappe? .....	37
Welche Behandlung ist bei einer Trikuspidalklappenstenose erforderlich? .....	38
Wie ist die Prognose einer Trikuspidalklappenerkrankung? .....	39
Wie werden Klappenfehler von meiner Hausärztin oder meinem Hausarzt festgestellt? .....	39
Welche Therapiemöglichkeiten gibt es für Herzklappenerkrankungen, wenn Medikamente nicht ausreichen? ...	43
<b>■ Rund um die Herzklappenoperation</b> .....	45
Wie entwickelten sich die Herzklappenchirurgie und die Herzklappenprothesen im Laufe der Zeit? .....	45
Welche Herzklappentypen werden heute verwendet? ....	49
Welche Vor- und Nachteile haben die verschiedenen Herzklappentypen? .....	55
Welche Herzklappe ist für mich die Richtige? .....	58
Wie lange muss ich auf die Operation warten? .....	59
Wie kann ich die Zeit vor der Operation sinnvoll nutzen? .....	59
Welche Untersuchungen und Befunde sind vor der Herzoperation nötig? .....	62
Wieviele Tage vor der Operation werde ich in der Herzklinik stationär aufgenommen? .....	65
Was geschieht am Tag vor der Operation? .....	65

---

Was geschieht am OP-Tag vor und nach der Operation? .....	67
Wie verläuft die Herzklappenoperation selbst? .....	72
Operationsbeginn .....	72
Anschluss an die Herzlungenmaschine .....	73
Herzstillstand .....	75
Zugangswege zu den Herzklappen .....	76
Herzklappenreparatur oder Herzklappenersatz? .....	76
Ende des Herzstillstandes .....	85
Entwöhnung von der Herzlungenmaschine und Beendigung der Operation .....	86
Wie lange dauert eine Herzklappenoperation? .....	87
Was bedeutet minimalinvasive Herzklappenchirurgie? ...	87
Wie viele Herzklappen zugleich können bei einem Patienten operiert werden? .....	89
Was geschieht, wenn außer der Herzklappenoperation noch eine Bypass-Operation benötigt wird? .....	89
Welche Komplikationen können im Rahmen einer Herzklappenoperation auftreten? .....	90
Wie hoch ist das Risiko, bei einer Herzklappenoperation zu sterben? .....	96
Herzklappenoperation bei Patienten im höheren Lebensalter? .....	97
Herzklappenoperation und Schwangerschaft?	97
Wie sind die Chancen einer wiederholten Operation? ...	99
Wann können mich die Angehörigen nach der Operation besuchen? .....	99
Wie gestaltet sich der weitere Verlauf im Herzzentrum? .....	100
Wie lange hält meine neue Herzklappe? .....	102
Postoperativer permanenter Schrittmacher? .....	102
Wie wird ein Schrittmacher implantiert? .....	102
Muss ich nach der Herzoperation weiterhin Medikamente einnehmen? .....	103

---

Ein Leben mit Marcumar .....	105
Warum eine Endokarditis-Prophylaxe? .....	112
Warum eine Anschlussheilbehandlung? .....	115
Wie oft ist nach der Herzklappenoperation eine Nachuntersuchung erforderlich? .....	116
Ist die implantierte Herzklappe bei einer Computertomo- graphie oder einer Kernspintomographie gefährdet? ....	118
Was muss ich im Leben nach einer Herzklappenoperation beachten? .....	118
Sind die Ergebnisse verschiedener Herzkliniken für den Patienten einsehbar? .....	123
■ <b>Glossar</b> .....	125

## Zur Biologie des Herzens

„Der Zug des Herzens ist des Schicksals Stimme . . .“

Schiller, Tell

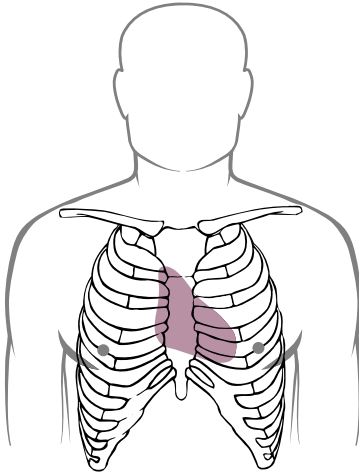
Das Herz nimmt unter den Organen eine Sonderstellung ein. Es ist nicht nur der Motor des Lebens, sondern manche glauben, dass es auch Zentrum der Seele, des Geistes und der Gefühle sei. Das Herz steht als Metapher für das Wesen eines Menschen sowie für das Leben selbst. Bereits im 3. Jahrtausend vor Christi Geburt finden sich Redensweisen, in denen das Wort Herz im übertragenen Sinn verwendet wurde.

Durch den Herzschlag werden wir ständig an das Vorhandensein des Herzens erinnert. So wissen wir, dass das Herz bei körperlicher Anstrengung, wie z.B. beim Treppensteigen oder auch bei psychischen Belastungen, mehr Arbeit leisten muss. Unser Bewusstsein wird dabei durch das „Herzklopfen“ auf die zusätzliche Leistung des Herzens aufmerksam gemacht.

Auch biologisch gesehen spielt das Herz eine wesentliche Rolle, da es zum unmittelbaren Überleben wichtiger ist als die Leber oder andere Organe. Dies beruht auf der Tatsache, dass ein Herzstillstand von nur wenigen Sekunden schon zu unwiderruflichen Gehirnschädigungen führen kann.

### Wo befindet sich unser Herz?

Das Herz liegt etwa in der Mitte des Brustkorbes. Man bezeichnet diesen Raum auch als *Mediastinum*. Stellt man sich das Herz vereinfacht als Dreieck vor, dann befinden sich zwei der drei Eck-



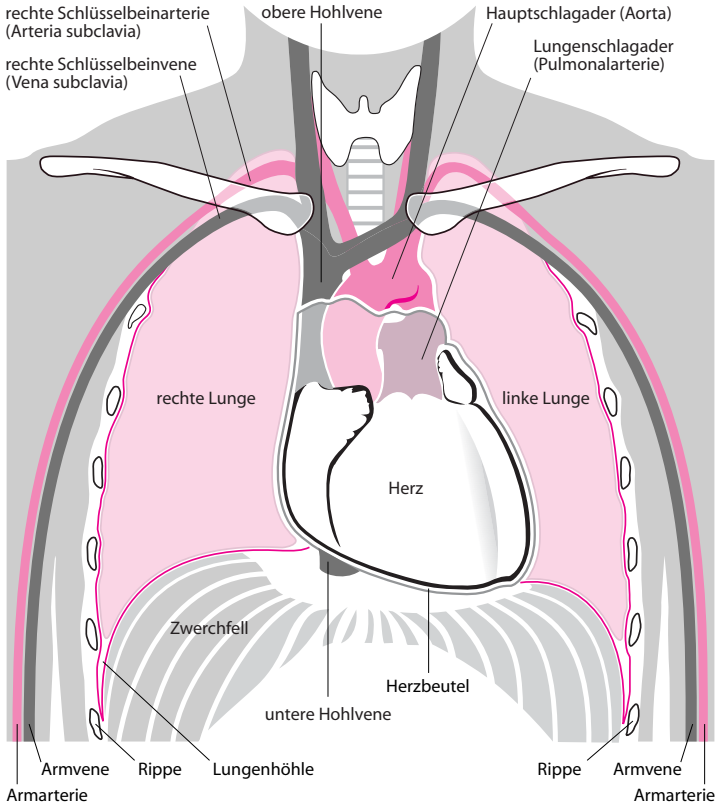
**Abb. 1.** Lage des Herzens im Brustkorb

punkte in der Mitte des Brustkorbes. Die dritte Ecke, die Herzspitze, ist nach links verlagert und endet auf Höhe der linken Brustwarze (Abb. 1).

Das Herz ist von einer dünnen Haut eingehüllt, dem Herzbeutel (*Perikard*). Zwischen dem Herzen und dieser Hülle befindet sich ein kleiner Flüssigkeitsraum, der ein reibungsloses Bewegungen bei jedem Herzschlag ermöglicht. Des Weiteren ist das Herz von der rechten und linken Lunge sowie dem Brustkorb umgeben. Die vordere Begrenzung ist das Brustbein (*Sternum*), die untere das Zwerchfell, und hinten grenzen die Luftröhre, die Speiseröhre sowie die großen Gefäße an (Abb. 2).

### Wie ist unser Herz aufgebaut? Welche Funktion hat es?

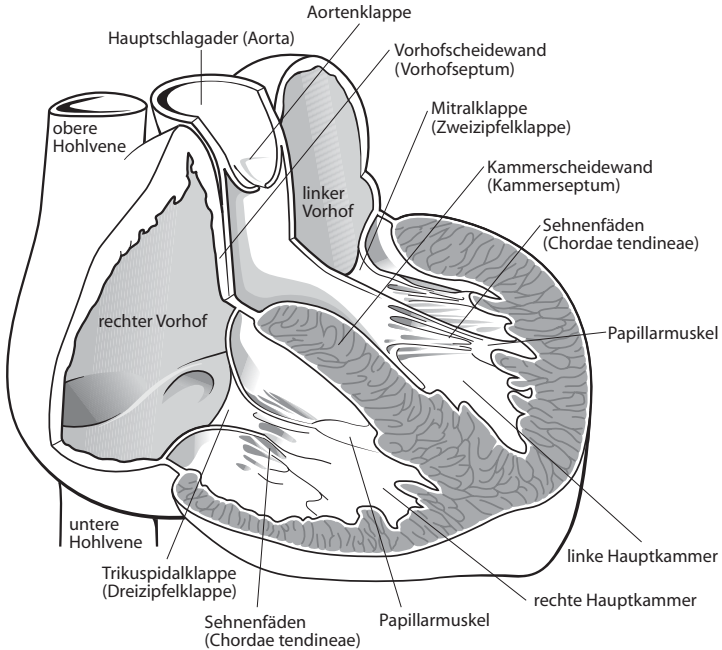
Die durchschnittliche Herzgröße entspricht in etwa der Größe einer Faust. Das gesunde Herz wiegt bei einem Mann circa 300 g, bei einer Frau circa 260 g. Das Herz ist ein Hohlmuskel. Den



**Abb. 2.** Das Herz umgebende Strukturen

Herzmuskel bezeichnet man als *Myokard*, dabei steht „*myo*“ für die Muskulatur und „*kard*“ für das Herz.

Die Herzscheidewände teilen das Herz in eine rechte und eine linke Herzhälfte. Jede Herzhälfte besitzt zwei Kammern: einen Vorhof (Vorkammer oder *Atrium*) und eine Hauptkammer (*Ventrikel*). Die Vorhöfe dienen als Sammelstelle für Blut, das aus dem Körper zurück zum Herzen kommt (Abb. 3). Von dort aus gelangt



**Abb. 3.** Aufbau des Herzens

das Blut in die Hauptkammern, die Hauptpumpen des Herzens. Das Herz ist somit die Pumpstation unseres Kreislaufs, der aus einem Netzwerk von Schlagadern (Arterien), Venen und Kapillaren aufgebaut ist. *Arterien* sind Blutgefäße, die vom Herzen wegführen; *Venen* sind Gefäße, die Blut zum Herzen zurückbringen. *Kapillaren* sind Endausläufer der Arterien, auf deren Ebene der Sauerstoff- und Nährstoffaustausch in die Organe und Gewebe stattfindet.

Das Herz hält die Blutzirkulation im Körper aufrecht, so dass die Organe und Gewebe ausreichend mit sauerstoff- und nährstoffreichem Blut versorgt werden. Dabei wird die Pumpleistung des Herzens den Stoffwechselbedürfnissen der Körpergewebe und -organe angepasst.