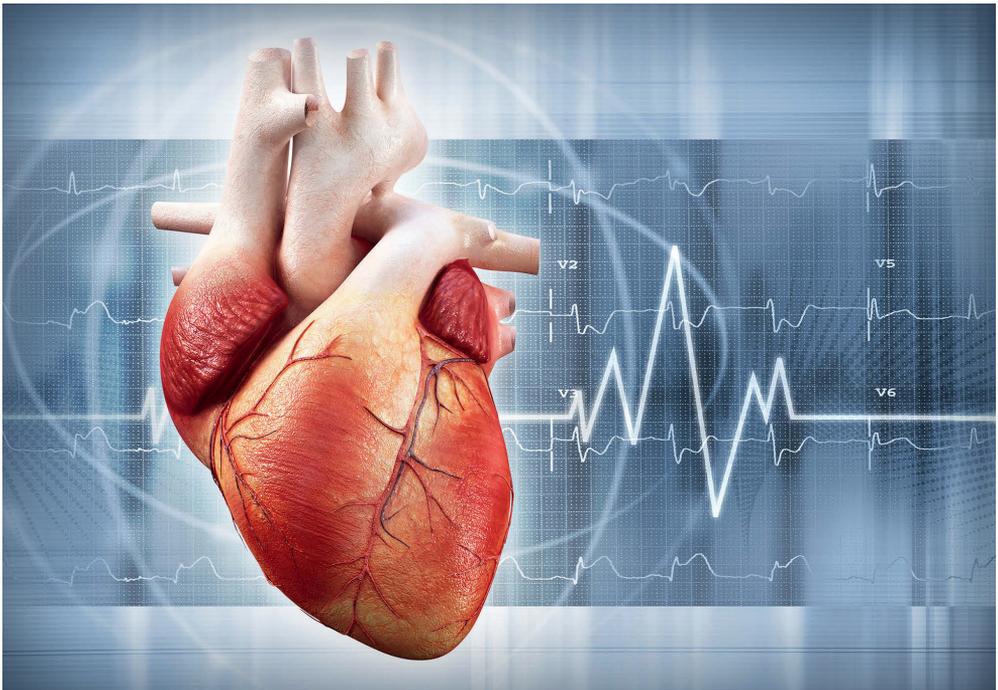


5. überarbeitete Auflage

S. Pinger

# Repetitorium Kardiologie

Für Klinik, Praxis und Facharztprüfung



S. Pinger  
**Repetitorium Kardiologie**

Meiner Familie

S. Pinger

# Repetitorium Kardiologie

Für Klinik, Praxis und Facharztprüfung

Mit 260 Tabellen

Dr. med. Stefan Pinger  
Leitender Oberarzt  
St. Elisabeth-Krankenhaus  
Martin-Heyden-Str. 32  
52511 Geilenkirchen

1. Auflage 1996 Ciba-Geigy
2. Auflage 2001 ecomed
3. Auflage 2011 Deutscher  
Ärzteverlag
4. Auflage 2018 Deutscher  
Ärzteverlag
5. Auflage 2019 Deutscher  
Ärzteverlag

ISBN (E-BOOK):  
978-3-7691-3688-3

[www.aerzteverlag.de](http://www.aerzteverlag.de)

### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

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

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- oder Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

### **Wichtiger Hinweis:**

Die Medizin und das Gesundheitswesen unterliegen einem fortwährenden Entwicklungsprozess, sodass alle Angaben immer nur dem Wissensstand zum Zeitpunkt der Drucklegung entsprechen können. Die angegebenen Empfehlungen wurden von Verfassern und Verlag mit größtmöglicher Sorgfalt erarbeitet und geprüft. Trotz sorgfältiger Manuskripterstellung und Korrektur des Satzes können Fehler nicht ausgeschlossen werden.

Der Benutzer ist aufgefordert, zur Auswahl sowie Dosierung von Medikamenten die Beipackzettel und Fachinformationen der Hersteller zur Kontrolle heranzuziehen und im Zweifelsfall einen Spezialisten zu konsultieren.

### **Der Benutzer selbst bleibt verantwortlich für jede diagnostische und therapeutische Applikation, Medikation und Dosierung.**

Verfasser und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und keine daraus folgende oder sonstige Haftung für Schäden, die auf irgendeine Art aus der Benutzung der in dem Werk enthaltenen Informationen oder Teilen davon entstehen.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf deshalb der vorherigen schriftlichen Genehmigung des Verlages.

Copyright © 2019 by      Deutscher Ärzteverlag GmbH  
Dieselstraße 2, 50859 Köln

Umschlagkonzeption:      Deutscher Ärzteverlag  
Produktmanagement:    Marie-Luise Bertram  
Content Management:    Alessandra Provenzano  
Manuskriptbearbeitung: Alessandra Provenzano  
Satz:                        Plaumann, 47807 Krefeld  
Druck/Bindung:         MedienHaus Plump, 53619 Rheinbreitbach

5 4 3 2 1 0 / 614

## Vorwort zur 5. Auflage

Die 5. Auflage ist eine durchgesehene Ausgabe der 4. vollständig überarbeiteten Auflage, die sich konzeptionell sehr an der 3. Auflage orientiert. Die Fülle an Informationen – Studienergebnisse, Klassifizierungen, Leitlinien – übersteigt abschnittsweise sicher das unbedingt notwendige Alltagswissen. Sie ermöglicht aber je nach Wunsch und Bedarf die Erarbeitung eines tiefer gehenden Verständnisses, auch im Hinblick auf die z.T. sehr divergierende Datenlage. Auch ältere Studien werden weiterhin zitiert, weil sie zum absoluten kardiologischen Basiswissen gehören (z.B. die Mortalitätsrate bei akutem Myokardinfarkt unter Ass ohne Revaskularisation in ISIS-2). Bei der Durchsicht des Manuskriptes wurde mir wieder bewusst, dass ich wirklich sehr viele Zahlen in diesem Buch aufgeführt habe. Selbstverständlich bedürfen all diese Zahlen einer mindestens zweifachen Interpretation: Erstens hinsichtlich der Bedeutung dieser Zahl für das Verständnis des entsprechenden Krankheitsbildes und zweitens hinsichtlich der Bedeutung dieser Zahl für den konkreten Patienten, der sich uns anvertraut. Es reicht eben nicht zu wissen, dass eine diagnostische oder therapeutische Strategie überlegen ist und „leitlinienkonform“ ist, für den einzelnen Patienten mit seinen weiteren, u.U. bedeutsamen, nicht-kardiologischen Erkrankungen kann die sig. Reduktion einer Ereignisrate nach 5 Jahren von z.B. 5% auf 3% völlig irrelevant sein. Die seitens der Industrie unablässig angeführte relative Risikoreduktion

möchte ich an dieser Stelle ausdrücklich als nicht legitime Augenschere brandmarken, die einzig und allein dazu dient, beobachtete Häufigkeitsunterschiede künstlich aufzublähen.

Praxistaugliche Leitlinien können hilfreich sein: Sie setzen beispielsweise Standards bei Graduierungen und Klassifizierungen, ohne die weder der klinische Alltag noch der wissenschaftliche Diskurs vorstellbar sind. Allerdings gibt es mittlerweile zu vielen Themen gleich mehrere Empfehlungen (z.B. zur PCI: ESC, DGK, ACCP, ACC/AHA, SCAI etc.), die oftmals nicht übereinstimmen und zumindest partiell veraltet sind. Zudem ist eine kritische Grundhaltung bezüglich der Leitlinien angebracht. Vielfach werden selbst Klasse-I-Empfehlungen mit dem Evidenzgrad C gegeben, d.h. dass diese Empfehlung allein auf Expertenmeinungen, Fallstudien oder vermeintlichen Behandlungsstandards basiert. Leitlinien werden von Gremien erstellt, deren Mitglieder auch ihre persönlichen Interessen oder die ihres Verbandes vertreten, einige Experten haben Honorare von der Industrie angenommen und können daher als nicht mehr wirklich unabhängig gelten. Leitlinien berücksichtigen auch nicht oder nur unzureichend die Besonderheiten des einzelnen Patienten.

Es ist meine feste Überzeugung, dass wir am besten mit einer glasklaren, eindeutig evidenzbasierten Medizin unter Berücksichtigung der speziellen Situation des uns gegenüberstehenden Patienten helfen können.

Leitlinien sind vielfach verzichtbar, wenn es gelingt, ein fundiertes Hintergrundwissen mit der Kenntnis der relevanten Studienergebnisse zu verbinden.

Weil ein vollständiges Negieren der Leitlinien jedoch realitätsfern und wohl auch nicht im Sinne vieler Leser wäre, habe ich trotz dieser Bedenken eine – zugegebenermaßen subjektive – Auswahl der Leitlinien zitiert.

Für das mir entgegengebrachte Vertrauen möchte ich mich bei allen Lesern herzlich bedanken und würde mich auch bei dieser Auflage über Anregungen und Verbesserungsvorschläge freuen.

*Stefan Pinger*  
Köln, Oktober 2018

## Abkürzungsverzeichnis

5-FU	5-Fluorouracil
A. fem.	Arteria femoralis
Abl.	Ableitung
ACS	Acute coronary syndrome
ACVB	Aortokoronarer Venenbypass
ADP	Adenosindiphosphat
AF	Atrial fibrillation
AFL	Atrial flutter
AH	AH-Intervall
AHF	acute heart failure
AI	Aorteninsuffizienz
AIST	Aortenisthmusstenose
AKE	Aortenklappenersatz
ALB	Akzessorische Leitungsbahn
AMI	akuter Myokardinfarkt
AML	anterior mitral leaflet
ANA	antinukleäre Antikörper
Angio-Grad	angiografischer Schweregrad
ANP	atriales natriuretisches Peptid
Ao. (ascend.)	Aorta (ascendens)
AP	Angina pectoris
ap	anterior-posterior
APAH	assoziierte pulmonale arterielle Hypertonie
aPTT	aktivierte partielle Thromboplastinzeit
ARB	Angiotensin-Rezeptor-Blocker
ARVC/D	arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie/Dysplasie
ARVD	Arrhythmogene rechtsventrikuläre Dysplasie
AS	Aortenstenose
ASB	augmented spontaneous breathing, maschinell unterstützte Spontanatmung
ASD	Vorhofseptumdefekt
ASL	Anti-Streptolysin-Antikörpertiter
AT	Akzelerationszeit
AT-II-Blocker, ARB	Angiotensin-II-Rezeptorenblocker, Angiotensin-Rezeptor-Blocker
AUC	area under the curve
AV	atrio-ventrikulär
AVDO <sub>2</sub>	Arteriovenöse Sauerstoffdifferenz
AVNRT	AV-Knoten-Reentry-Tachykardie

AVRT	AV-Reentry-Tachykardie
AVSD	AV-Septumdefekt
AZ	Allgemeinzustand
BB	Blutbild
Bel.-EKG	Belastungs-EKG
BIPAP	bilevel positive airway pressure, Beatmungsmodus
BLI	Betalactamaseinhibitor
BMS	bare metal stent
BRS	Baroreflexsensitivität
BSG	Blutsenkungsgeschwindigkeit
BUN	blood urea nitrogen, Harnstoffstickstoff
BZ	Blutzucker
Ca	Kalzium
Ca.	Karzinom
CCS	Canadian cardiovascular society
CHF	Chronic Heart Failure
Chol.	Cholesterin
CI	cardiac index (l/min/m <sup>2</sup> )
CK	Kreatinkinase
CK-MB	creatininkinase muscle brain, Kreatinkinase vom Muskel-Gehirn-Typ
CL	cycle length, Zykluslänge
CM	Kardiomyopathie
CO	cardiac output
CPAP	continuos positive airway pressure, Beatmungsmodus
CRP	C-reaktives Protein
CRT	cardiac resynchronization therapy
CSDV	Carotis-Druckversuch
CTEPH	chronisch thromboembolische pulmonale Hypertonie
CVI	chronische venöse Insuffizienz
CW-Doppler	Continuous-wave-Doppler
DB	Ductus arteriosus Botalli
DCM	dilatative Kardiomyopathie
DEB	drug eluting ballon
DES	drug eluting stent
DFP	diastolische Füllungsperiode
DFT	defibrillation threshold/Defibrillationsschwelle
DHZ (PHT)	Druckhalbwertszeit (pressure half time)
Diab. mell.	Diabetes mellitus
diast.	diastolisch
diastolische HI	Diastolische Herzinsuffizienz
DIC	dissiminated intravascular coagulation
DD	Differenzialdiagnose
DOX	Doxorubicin
DT	deceleration time
DVI	diastolischer Volumenindex
E.	Endokarditis/Endokarditiden

EBT, EBCT	Elektronenstrahltomografie
Echo	Echokardiografie, Echokardiogramm
ED	Einzel dosis
EDD	enddiastolischer Durchmesser
EDV	enddiastolisches Volumen
eff. SV	effektives Schlagvolumen
EPU	elektrophysiologische Untersuchung
ERCP	endoskopische retrograde Cholangiopankreatikografie
ERO	effective regurgitant orifice
ESD	endsystolischer Durchmesser
ESV	endsystolisches Volumen
ESVI	endsystolischer Volumenindex
FEV <sub>1</sub>	forcierte Einsekundenkapazität
FFP	fresh frozen plasma
Fib.	Fibrinogen
FPAH	familiäre pulmonalarterielle Hypertonie
FU	Follow-up
GE	Gefäßerkrankung
ges.	Gesamt
GI-	gastrointestinal
GI-Trakt	Gastrointestinaltrakt
GIK	Glukose-Insulin-Kalium
GP	Glykoprotein
gramneg.	gramnegativ
Gy	Gray
HCM	hypertrophische Kardiomyopathie
HDL-Chol.	HDL-Cholesterin(-Wert)
HE	Hämatoxillin-Eosin
HF	heart failure, Herzfrequenz
HFNEF	heart failure with normal ejection fraction
HFPEF	heart failure with preserved ejection fraction
HI	Herzindex
HI	Herzinsuffizienz
HIT	heparininduzierte Thrombozytopenie
Hkt	Hämatokrit
HLM	Herz-Lungen-Maschine
HNCM	hypertrophe nicht obstruktive Kardiomyopathie
HOCM	hypertrophe obstruktive Kardiomyopathie
HT	Herzton
HTX	Herztransplantation
HV	Intervall aus der Elektrophysiologie
HWI	Hinterwandinfarkt
HZV	Herzzeitvolumen
IABP	intraaortale Ballonpumpe
ICD	Implantierbarer Kardioverter-Defibrillator
ICM	Ischämische Kardiomyopathie

---

IE	infektiöse Endokarditis
IFNB-1b	Interferon Beta-1b
IMA	internal mammaia artery; Bypass-Gefäß
IMH	intramurale Hämorrhagie
inf.	inferior
INH	Isonikotinsäurehydrazid (Tuberkulostatikum)
INR	international normalized ratio
instab.	instabil
Insuff., insuff.	Insuffizienz, insuffizient
intra-Op.	intraoperativ
IPAH	idiopathische pulmonalarterielle Hypertonie
IRA	infarct related artery
iRV	instantanes Regurgitationsvolumen
ISDN	Isosorbiddinitrat
ISR	Instent-Restenose
IT	Indifferenztyp
IT-ST	Indifferenz-Steiltyp
IVMD	interventricular mechanical delay
IVRT	isovolumetrische Relaxation
IVS	interventrikuläres Septum
IVUS	intravaskulärer Ultraschall
J	Joule
J.	Jahre
KI	Kontraindikation
KM	Kontrastmittel
KÖ	Körperoberfläche
KÖF	Klappenöffnungsfläche
Koro.	Koronarangiographie
Koro-CT	computertomografische Darstellung der Koronarien
KP	Konstriktive Perikarditis
Krea.	Kreatinin
Krhs.	Krankenhaus
KRS	kardiorenales Syndrom
LA	linkes Atrium
LAA	left atrial appendage
LAD	left anterior descending (= Ramus interventricularis anterior)
LAHB	linksanteriorer Hemiblock
LAO	left anterior oblique (projection)
LAVI	linksatrialer Volumenindex
Lävo	Lävokardiografie
LAX	long axis
LCA	linke Koronararterie
LDL-Chol.	LDL-Cholesterin(-Wert)
LE	Lungenembolie
LHK	Linksherzkatheter
li.	links

LMWH	niedermolekulares Heparin
Lone AF	lone atrial fibrillation
LQTS	long QT syndrome
LSB	Linksschenkelblock
Lsg.	Lösung
LT	Linkstyp
LTX	Lungentransplantation
Lupus eryth.	Lupus erythematodes
LV	linksventrikulär, linker Ventrikel
LVAD	linksventrikuläre Assist-Systeme
LVEDD	linksventrikulärer enddiastolischer Durchmesser
LVEDP	linksventrikulärer enddiastolischer Druck
LVEDV	linksventrikuläres enddiastolisches Volumen
LVEDVI	linksventrikulärer enddiastolischer Volumen Index
LVEF	linksventrikuläre Ejektionsfraktion
LVESD	linksventrikulärer endsystolischer Diameter
LVET	left ventricular ejection time
LVH	linksventrikuläre Hypertrophie
LVM	linksventrikuläre Muskelmasse
LVNC	LV non compaction
LVOT	linksventrikulärer Ausflusstrakt
LVPW	Myokarddicke der posterioren Wand
Lz.-	Langzeit-
MACE	major adverse cardiac events
MAP	mittlerer arterieller Druck (mmHg)
max., Max.-	maximal, Maximal-
Med., med.	Medikation, Medikamente, medikamentös
Mehr-GE	Mehrfgefäßerkrankung
MET	1 MET ist das metabolische Äquivalent der Sauerstoffaufnahme, die für ruhiges Stehen benötigt wird (= 3,5 ml O <sub>2</sub> /kg/min)
MI	Mitralinsuffizienz
MI	Myokardinfarkt
MIDCAB	minimal invasive direct coronary artery bypass
MKE	Mitralklappenersatz
MKP	Mitralklappenprolaps
MÖT	Mitralöffnungston
MR, MRT	Magnetresonanztomografie
MRSA	methicillin resistant staphylococcus aureus
MS	Mitralstenose
MSCT	Multislice Computer Tomographie
MVO <sub>2</sub>	gemischtvenöse O <sub>2</sub> -Sättigung
MVP	Mitralvalvuloplastie und mitral valve prolaps
NOAC	Neue orale Anticoagulationen
n.s., nicht sig.	nicht signifikant
NBTE	nicht bakterielle thrombotische Endokarditis
neg. Trop.	Troponin negativ

NEP	neutrale Endopeptidasen
NHL	Non-Hodgkin-Lymphom
NI	Niereninsuffizienz
NIDDM	nicht insulin-abhängiger Diabetes mell.
NMR	nuclear magnetic resonance
NNT	number needet to treat
N	Stickstoff
NPV	negativ prädiktiver Wert, negative predictive value
NSVT	nicht anhaltende ventrikuläre Tachykardien
NW	Nebenwirkungen
NYHA	New York Heart Association
OA	Orale Antikoagulantien
Op.	Operation, operativ
OR	Odds ratio
P.	Perikarditis
PA	Pulmonalarterie
PA-	pulmonalarteriell
PAF	plasminogen activating factor
PAH	Pulmonal-arterielle Hypertonie
PAM	mittlerer pulmonalarterieller Druck
PAO <sub>2</sub>	pulmonalarterielle Sauerstoffsättigung
PASP	pulmonalarterieller systolischer Druck
Pat.	Patient
Pat.-Jahre	Patientenjahre
patholog.	pathologisch
PC	pulmonalkapillar, PC-Druck
PCH	pulmonary capillary hemangiomatosis
PCI	percutaneous coronary intervention
PCP	pulmonary capillary pressure
PCR	polymerase chain reaction
PCWP	pulmonalkapillärer Verschlussdruck
PD	periprothetische Dehiszenz
PDE	Phosphodiesterase
PE	Perikarderguss
PEP	preejection period
PES	Paclitaxel eluting Stent
PET	Positronenemissionstomografie
PFO	patent foramen ovale
PHT	plötzlicher Herztod
PHT (DHZ)	pressure half time (Druckhalbwertszeit)
PISA	proximal isovelocity surface area
PM	Pacemaker
PML	posterior mitral leaflet
pO <sub>2</sub>	Sauerstoffpartialdruck
pos.	positiv
posterolat.	posterolateral

PP	Pulsus paradoxus
PPI	Protonen-Pumpen-Inhibitor
PPV	positiv predictive value
PR	Intervall von Anfang P-Welle bis Anfang R-Zacke
prim.	primär
Projected EOA	projected effective orifice area
prox.	proximal
PS	Pulmonalstenose
PTCA	perkutane transluminale Koronarangioplastie
PTSMA	perkutane transluminale septale myokardiale Ablation
PTT	partielle Thromboplastinzeit
pulm.	pulmonalis (Arteria), pulmonal
PVI	Pulmonalvenenisolation
PVOD	pulmonary veno-occlusive disease
PVR	pulmonary vascular Resistance
PVW, auch PPV, PPW	positiver Vorhersagewert, positive predictive value
PW-TDI	pulse wave tissue doppler imaging
PZA	Pyrazinamid, Tuberkulostatikum
$Q_{\text{pulm.}}$ , $Q_p$	pulmonales HZV
$Q_{\text{system.}}$ , $Q_s$	systemisches HZV
R. d.	R. diagonalis
RA	rechtes Atrium
RAAS	Renin-Angiotensin-Aldosteron-System
RAO	Aufnahme im 1. Schrägdurchmesser, right anterior oblique (projection)
RCA	rechte Koronararterie
RCM	restriktive Kardiomyopathie
RCT	randomized controlled trial
RCX	Ramus circumflexus
re.	rechts
reduz.	reduziert
Reg. V, auch Reg. Vol.	Regurgitationsvolumen
rel.	relativ
Re-Op.	Reoperation
Revask.	Revaskularisation
rez., rezidiv.	rezidivierend
RF	Risikofaktor, Regurgitationsfraktion
RG	Rasselgeräusch
RHK	Rechtsherzkatheter
RIVA	Ramus interventricularis anterior
RIVP	Ramus interventrikularis posterior
RNV	Radionuklidventrikulografie
ROA	regurgitant orifice area
Rö.-Thorax	Röntgen-Thorax
RR	Blutdruck
RT	Rechtstyp

RV	rechter Ventrikel
RVEDP	rechtsventrikulärer enddiastolischer Druck
RVFAC	RV fractional area change
SAB	Subarachnoidalblutung
SAECG	Signalmittlungs-EKG, signal-averaged electrocardiography
SAM	systolic anterior movement, systolische Vorwärtsbewegung des vorderen Mitralsegels
SAO <sub>2</sub> , SaO <sub>2</sub>	systemarterielle Sauerstoffsättigung
SAX	short axis
SCD	sudden cardiac death
SEC	Spontaner Echo-Kontrast
SEP	systolic ejection period
SES	Sirolimus eluting Stent
SFW	schnelle Füllungswelle
sig.	signifikant
SJM	St. Jude Medical
SK	Streptokinase
SKEZ	Sinusknoten-Erholungszeit
SM	Schrittmacher
SO <sub>2</sub>	Sauerstoffsättigung
SPECT	Single-Photon-Emissionscomputertomografie
SPWMD	septal to posterior wall motion delay
SR	Sinusrhythmus
Staph.	Staphylococcus, Staphylokokken
sup.	superior, superficialis
SV	Schlagvolumen
SVA	Sinus-Valsalvae-Aneurysma
SVI	Schlagvolumenindex
SVR	systemic vascular resistance
SVT	supraventrikuläre Tachykardie
systol.	systolisch
T	Tesla
tägl.	täglich
TAA	Tachyarrhythmia absoluta
TASH	transkoronare Ablation der Septumhypertrophie
TAVI	transcatheter aortic valve implantation
TDI	tissue Doppler imaging
TdP-Tachykardien	torsades de pointes
TEE	transösophageale Echokardiografie
TG	Triglyzeride
TGA	Transposition der großen Arterien
TI	Trikuspidalklappeninsuffizienz
TIA	transitorisch-ischämische Attacke
TLR	target lesion revascularisation
TMLR	transmyokardiale Laserrevaskularisation
Trop.	Troponin

TnT, TnI	Troponin T bzw. Troponin I
SV <sub>tot</sub>	totales Schlagvolumen
t-PA	tissue type plasminogen activator
TSI	tissue synchrony imaging
TTE	transthorakale Echokardiographie
TTP	thrombotisch-thrombozytopenische Purpura
TVF	target vessel failure
TVR	target vessel revascularisation
Tx	Transplantation
UA/NSTEMI	unstable angina/non-st-segment elevation myocardial infarction
UFH	unfraktioniertes Heparin
UK	Urokinase
ÜLT	überdrehter Linkstyp
ULV	upper limit of vulnerability
ÜRT	überdrehter Rechtstyp
v	Geschwindigkeit
Vc.	Vena contracta
VES	ventrikuläre Extrasystolen
VF	ventricular fibrillation
VO <sub>2</sub>	Sauerstoffaufnahme
VSD	Ventrikelseptumdefekt
VT	ventrikuläre Tachykardie
VTI	velocity time integral
WBS	Wandbewegungsstörungen



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Hämodynamik</b> .....	<b>1</b>
1.1	Hämodynamische Normwerte in Ruhe – 1	
1.2	Hämodynamische Normwerte unter ergometrischer Belastung – 2	
1.3	Rechtsherzkatheter – 2	
1.3.1	Indikationen zur Rechtsherzkatheterdiagnostik – 2	
1.3.2	Rechtsherzkatheter (PA-Katheter) in der Intensivmedizin – 2	
1.3.3	Interpretation der Vorhofdruckkurve – 3	
1.3.4	Missverhältnis von PCP und LVEDP – 3	
1.3.5	Pathologischer PCP-Anstieg unter Belastung bei KHK – 3	
1.4	Beurteilung von Klappenstenosen – 4	
1.4.1	Bestimmung des Druckgradienten – 4	
1.4.2	Bestimmung der KÖF durch Planimetrie – 4	
1.4.3	Berechnung der KÖF nach der Kontinuitätsgleichung – 5	
1.4.4	Berechnung der KÖF nach der Gorlin-Formel – 5	
1.4.5	Berechnung der KÖF über die Druckhalbwertszeit – 5	
1.4.6	Berechnung der KÖF über die Gorlin-Formel bei kombinierten Vitien und Mehrklappenvitien – 5	
1.5	Beurteilung von Klappeninsuffizienzen – 6	
1.5.1	Angiografische Darstellung der Regurgitation – 6	
1.5.2	Farbdopplerechokardiografie – 6	
1.5.3	Berechnung des Regurgitationsvolumens – 6	
1.5.4	Kernspintomografie – 7	
1.5.5	Druckmessungen – 7	
1.5.6	Diameter des linken Ventrikels – 7	
1.6	Hämodynamische Parameter der Ventrikelfunktion – 7	
1.6.1	Systolische LV-Funktionsparameter – 7	
1.6.2	Methoden zur Bestimmung des SV und HZV – 8	
1.6.3	Methoden zur Bestimmung der EF – 9	
1.6.4	Diastolische LV-Funktionsparameter – 10	
1.6.5	Algorithmus zur Feststellung einer diastolischen Dysfunktion – 12	
1.7	Kreislaufregulationsmechanismen – 13	
1.8	Die Herztöne – 14	
1.9	Shunt-Diagnostik – 17	
1.9.1	Echokardiografie – 17	
1.9.2	Angiokardiografie – 18	
1.9.3	Radionuklidangiografie – 18	
1.9.4	Indikatormethoden – 18	
1.9.5	Kardio-MR – 18	

1.9.6	Oxymetrie/Rechtsherzkatheter	– 19	
1.9.7	Berechnung des bidirektionalen Shunts	– 20	
1.9.8	Praktische Bewertung der Untersuchungsverfahren	– 20	
<b>2</b>	<b>Formeln und Berechnungen</b> .....		<b>23</b>
2.1	EF-Berechnung	– 23	
2.2	Herzindex und Widerstandsberechnung	– 23	
2.3	Klappenöffnungsfläche nach Gorlin	– 23	
2.4	Berechnung der frequenzkorrigierten QT-Zeit	– 24	
2.4.1	Errechnung der frequenzkorrigierten QT <sub>c</sub> aus der gemessenen QT-Zeit	– 24	
2.4.2	Berechnung des RR-Intervalls aus der gemessenen Herzfrequenz	– 24	
2.5	Bernoulli-Formel	– 24	
2.6	Kontinuitätsgleichung	– 24	
2.7	HZV-Berechnung nach Fick	– 24	
2.8	Dopplerechokardiografische Bestimmung des HZV	– 25	
2.9	Dopplerechokardiografische Quantifizierung der Mitralinsuffizienz, PISA-Methode	– 25	
<b>3</b>	<b>Koronare Herzkrankheit</b> .....		<b>27</b>
3.1	Chronisch-stabile Angina pectoris	– 27	
3.1.1	Definition	– 27	
3.1.2	Epidemiologie	– 27	
3.1.3	Pathophysiologie	– 28	
3.1.4	Diagnostik	– 28	
3.1.5	Prognose der stabilen KHK	– 46	
3.1.6	Stumme Ischämie	– 48	
3.1.7	Therapie der stabilen KHK	– 50	
3.1.8	Spezielle Patientenkollektive	– 59	
3.1.9	Kardiologische Kontrolluntersuchungen	– 61	
3.1.10	Angina pectoris bei normalem Koronarangiogramm	– 78	
3.1.11	Koronaraneurysmen	– 83	
3.2	Akutes Koronarsyndrom	– 85	
3.2.1	Definitionen	– 85	
3.2.2	Instabile Angina/NSTEMI	– 87	
3.2.3	Akuter ST-Hebungs-Infarkt/STEMI	– 123	
3.2.4	Komplikationen bei akutem Myokardinfarkt	– 143	
3.2.5	Anhang	– 149	
3.3	Patientenbetreuung in der Post-Infarkt-Phase	– 165	
3.3.1	Rehabilitation	– 166	
3.3.2	Komplikationen und Probleme in der Post-Infarkt-Phase	– 167	
3.3.3	Risikostratifikation	– 168	
3.3.4	Sekundärprävention	– 171	
3.3.5	Nachweis älterer Infarkte	– 179	
3.3.6	Stammzelltherapie	– 180	
3.4	PCI – Interventionelle Therapie der KHK	– 190	
3.4.1	Geschichte der Herzkatheterprozeduren	– 190	

3.4.2	Ergebnisse – 191	
3.4.3	Periinterventionelle Komplikationen der PCI – 192	
3.4.4	Wiederauftreten von Angina – 195	
3.4.5	PCI vs. medikamentöse Therapie der stabilen KHK – 195	
3.4.6	PCI bei Mehrgefäßerkrankung, komplette vs. inkomplette Revaskularisation – 198	
3.4.7	Indikation zur PCI bei stabiler KHK – 198	
3.4.8	Restenose nach Ballon-PTCA – 199	
3.4.9	Stents – 200	
3.4.10	Spezielle katheterinterventionelle Verfahren – 207	
3.4.11	Spezielle Risikokollektive – 209	
3.4.12	Medikamentöse Begleittherapie und Nachsorge – 216	
3.4.13	Anhang – 222	
3.5	Operative Myokardrevaskularisation – 249	
3.5.1	Op.-Mortalität/-Morbidität und Prognose post Op. – 249	
3.5.2	ACVB-Op. im Vergleich zu PCI und medikamentöser Therapie – 252	
3.5.3	Myokardrevaskularisation bei speziellen Patientenkollektiven – 256	
3.5.4	Minimalinvasive Koronarchirurgie – 261	
3.5.5	Perioperative Therapiemaßnahmen und Sekundärprävention – 262	
3.5.6	Therapieoptionen bei schwerer, chronisch refraktärer Angina pectoris – 263	
3.5.7	Anhang: Diagnostik des vitalen Myokards – 264	
<b>4</b>	<b>Erworbene Vitien, Endokarditis und Herzklappenprothesen</b> .....	<b>275</b>
4.1	Aortenstenose – 275	
4.1.1	Epidemiologie – 275	
4.1.2	Ätiologie und Morphologie – 275	
4.1.3	Pathophysiologie – 275	
4.1.4	Symptome – 276	
4.1.5	Diagnostik – 277	
4.1.6	Verlauf der Erkrankung – 282	
4.1.7	Therapie – 283	
4.1.8	Schwangerschaft – 291	
4.1.9	Anhang – 291	
4.2	Aorteninsuffizienz – 298	
4.2.1	Epidemiologie – 298	
4.2.2	Ätiologie – 298	
4.2.3	Pathophysiologie – 298	
4.2.4	Symptome – 299	
4.2.5	Diagnostik – 300	
4.2.6	Verlauf der Erkrankung – 304	
4.2.7	Therapie – 304	
4.2.8	Schwangerschaft – 306	
4.2.9	Anhang – 306	
4.3	Mitralinsuffizienz – 308	
4.3.1	Epidemiologie – 308	
4.3.2	Anatomie – 308	

- 4.3.3 Ätiologie – 308
- 4.3.4 Pathophysiologie – 309
- 4.3.5 Symptome – 309
- 4.3.6 Diagnostik – 311
- 4.3.7 Prognose – 315
- 4.3.8 Therapie – 315
- 4.3.9 Therapie der sekundären/funktionellen Mitralsuffizienz – 319
- 4.3.10 Schwangerschaft – 322
- 4.4 Mitralsuffizienz – 326
  - 4.4.1 Epidemiologie – 326
  - 4.4.2 Ätiologie – 326
  - 4.4.3 Pathogenese – 326
  - 4.4.4 Pathophysiologie – 326
  - 4.4.5 Differenzialdiagnose – 328
  - 4.4.6 Symptome – 328
  - 4.4.7 Diagnostik – 328
  - 4.4.8 Verlauf der Erkrankung – 331
  - 4.4.9 Therapie – 331
  - 4.4.10 Prognose post Op. – 334
- 4.5 Trikuspidalinsuffizienz – 336
  - 4.5.1 Ätiologie – 336
  - 4.5.2 Pathophysiologie – 336
  - 4.5.3 Symptome – 336
  - 4.5.4 Diagnostik – 336
  - 4.5.5 Verlauf der Erkrankung – 338
  - 4.5.6 Therapie – 338
  - 4.5.7 Ergebnisse – 340
- 4.6 Trikuspidalstenose – 342
  - 4.6.1 Epidemiologie – 342
  - 4.6.2 Ätiologie – 342
  - 4.6.3 Pathophysiologie – 342
  - 4.6.4 Symptome – 342
  - 4.6.5 Diagnostik – 342
  - 4.6.6 Prognose – 343
  - 4.6.7 Therapie – 343
- 4.7 Pulmonalisinsuffizienz – 343
  - 4.7.1 Ätiologie – 343
  - 4.7.2 Pathophysiologie – 344
  - 4.7.3 Diagnostik – 344
  - 4.7.4 Therapie – 344
- 4.8 Kombinierte Klappenvitien – 344
  - 4.8.1 Mitralsuffizienz kombiniert mit Aortenstenose – 345
  - 4.8.2 Mitralsuffizienz kombiniert mit Aorteninsuffizienz – 345
  - 4.8.3 Mitralsuffizienz kombiniert mit Trikuspidalinsuffizienz – 345
  - 4.8.4 Mitralsuffizienz kombiniert mit Aorteninsuffizienz – 345
  - 4.8.5 Mitralsuffizienz kombiniert mit Aortenstenose – 345

4.9	Herzklappenprothesen – 346	
4.9.1	Übersicht über die verwendeten Prothesentypen – 346	
4.9.2	Probleme im Langzeitverlauf nach prothetischem Klappenersatz – 346	
4.9.3	Hämodynamik der Prothesen – 351	
4.9.4	Prothesenwahl, Bioprothese vs. mechanische Prothese – 351	
4.9.5	Alternative Herzklappenoperationen – 352	
4.9.6	Op.-Mortalität bei Klappenersatz – 353	
4.9.7	Schwangerschaft und Klappenersatz – 353	
4.9.8	Leistungsfähigkeit nach Herzklappenersatz – 355	
4.9.9	Langzeitprognose nach Klappenersatz – 355	
4.9.10	Postoperative Nachuntersuchungen – 356	
4.9.11	Re.-Op. bei Prothesendysfunktion – 358	
4.10	Infektiöse Endokarditis – 361	
4.10.1	Definition – 361	
4.10.2	Epidemiologie – 362	
4.10.3	Pathogenese – 362	
4.10.4	Erregerspektrum – 362	
4.10.5	Prognose – 362	
4.10.6	Symptome und körperliche Untersuchungsbefunde – 363	
4.10.7	Diagnostik – 364	
4.10.8	Therapie – 367	
4.10.9	Endokarditisprophylaxe – 374	
4.11	Rheumatische Karditis – 378	
4.11.1	Definition – 378	
4.11.2	Epidemiologie – 378	
4.11.3	Ätiologie und Pathogenese – 378	
4.11.4	Pathologie – 379	
4.11.5	Klinik/Befunde – 379	
4.11.6	Diagnose – 380	
4.11.7	Prognose – 381	
4.11.8	Therapie – 381	
4.11.9	Primärprophylaxe – 381	
4.11.10	Sekundärprophylaxe – 382	
<b>5</b>	<b>Angeborene Vitien</b> .....	<b>383</b>
5.1	Systematik der wichtigsten Erkrankungsformen – 384	
5.1.1	Ventrikelseptumdefekt – 384	
5.1.2	Vorhofseptumdefekt – 387	
5.1.3	AV-Septumdefekte (AVSD, Endokardkissendefekt) – 390	
5.1.4	Offenes Foramen ovale – 391	
5.1.5	Aortenisthmus-Stenose (Coarctatio aortae) – 393	
5.1.6	Ductus Botalli apertus – 395	
5.1.7	Pulmonalstenose/RVOT-Obstruktion – 397	
5.1.8	Fallot-Tetralogie – 399	
5.1.9	Komplette Transposition der großen Arterien (D-Transposition) – 401	
5.1.10	Korrigierte Transposition der großen Arterien (L-Transposition) – 403	
5.1.11	M. Ebstein – 404	

5.1.12	Sinus-Valsalvae-Aneurysma – 406	
5.1.13	Bikuspide Aortenklappe – 407	
5.1.14	Aortapulmonales Fenster – 408	
5.1.15	Persistierender Truncus arteriosus – 408	
5.1.16	Univentrikuläres Herz – 408	
5.1.17	Cor triatriatum – 409	
5.1.18	Periphere Stenose(n) der Pulmonalarterie – 409	
5.1.19	Pulmonalatresie ohne VSD – 409	
5.1.20	Totale Lungenvenenfehlmündung – 410	
5.1.21	Partielle Lungenvenenfehlmündung – 410	
5.1.22	Trikuspidalatresie – 410	
5.1.23	Perikardanomalien – 410	
5.1.24	Koronaranomalien – 410	
5.2	Angeborene Vitien und Schwangerschaft – 412	
5.3	Nichtkardiale Probleme bei zyanotischen Vitien – 412	
5.4	Eisenmenger-Syndrom – 413	
5.4.1	Definition – 413	
5.4.2	Symptome und Befunde – 413	
5.4.3	Diagnostik – 413	
5.4.4	Prognose – 413	
5.4.5	Therapie – 413	
5.5	Ventrikuläre Arrhythmien und plötzlicher Herztod – 414	
5.6	Endokarditisprophylaxe bei angeborenen Vitien nach ESC 2015 – 415	
5.7	Operative Verfahren bei angeborenen Vitien – 416	
<b>6</b>	<b>Kardiomyopathien</b> .....	<b>423</b>
6.1	Definitionen – 423	
6.1.1	Definition nach WHO 1995 – 423	
6.1.2	Definition nach AHA 2006 – 423	
6.1.3	Definition nach ESC 2008 – 423	
6.1.4	MOGE(S)-Klassifikation – 424	
6.1.5	Ätiologische Übersicht – 424	
6.1.6	Diagnostik – 425	
6.2	Endomyokardbiopsie – 425	
6.3	Dilatative Kardiomyopathie – 426	
6.3.1	Idiopathische dilatative Kardiomyopathie – 427	
6.3.2	Familiäre dilatative Kardiomyopathie – 430	
6.3.3	Spezifische Formen – 431	
6.3.4	Unklassifizierte Kardiomyopathien – 447	
6.4	Hypertrophe Kardiomyopathie – 455	
6.4.1	Definition – 455	
6.4.2	Epidemiologie – 455	
6.4.3	Ätiologie – 455	
6.4.4	Pathologie – 456	
6.4.5	Symptome – 457	
6.4.6	Diagnostik – 457	
6.4.7	Differenzialdiagnose – 460	

6.4.8	Prognose – 461	
6.4.9	Therapie – 463	
6.4.10	Patientenberatung – 468	
6.4.11	Screening-Untersuchungen – 468	
6.5	Restriktive Kardiomyopathie – 473	
6.5.1	Definition – 473	
6.5.2	Ätiologie – 473	
6.5.3	Pathophysiologie – 473	
6.5.4	Symptome – 473	
6.5.5	Diagnostik – 473	
6.5.6	Differenzialdiagnose – 474	
6.5.7	Manifestationsformen – 475	
6.5.8	Therapie – 476	
6.6	Arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie – 476	
6.6.1	Definition – 476	
6.6.2	Ätiologie – 477	
6.6.3	Epidemiologie – 477	
6.6.4	Symptome – 477	
6.6.5	Diagnostik – 477	
6.6.6	Diagnosestellung – 481	
6.6.7	Differenzialdiagnose – 481	
6.6.8	Natürlicher Verlauf der Erkrankung – 481	
6.6.9	Therapie – 481	
<b>7</b>	<b>Hypertensive Herzkrankheit</b> .....	<b>487</b>
7.1	Definition – 487	
7.2	Epidemiologie – 487	
7.3	Pathophysiologie – 487	
7.4	Symptome – 488	
7.5	Diagnostik – 488	
7.5.1	EKG – 488	
7.5.2	Langzeit-EKG – 488	
7.5.3	Echokardiografie – 488	
7.5.4	Evaluation der Koronarreserve – 489	
7.5.5	Nichtinvasive KHK-Diagnostik – 489	
7.5.6	Koronarangiografie – 490	
7.6	Prognose – 490	
7.7	Therapie – 490	
7.7.1	Antihypertensive Therapie – 490	
7.7.2	Antithrombozytäre Therapie – 492	
7.7.3	Primärprophylaxe – 492	
7.7.4	Sekundärprophylaxe – 492	
<b>8</b>	<b>Herzinsuffizienz</b> .....	<b>497</b>
8.1	Definition – 497	
8.2	Epidemiologie – 497	
8.3	Ätiologie – 497	

- 8.4 Pathogenese – 498
- 8.5 Pathophysiologie – 498
- 8.6 Herzinsuffizienz bei reduzierter LV-Funktion (HFrEF) – 498
- 8.7 Herzinsuffizienz bei erhaltener LV-Funktion (HFpEF) – 499
- 8.8 Heart Failure with mid-range Ejection Fraction (HFmrEF) – 499
- 8.9 Diastolische Herzinsuffizienz – 500
- 8.10 Checkliste zum Krankheitsmanagement bei Herzinsuffizienz – 500
- 8.11 Symptome – 501
- 8.12 Diagnostik – 501
  - 8.12.1 Körperliche Untersuchung – 501
  - 8.12.2 EKG – 501
  - 8.12.3 Röntgen-Thorax – 501
  - 8.12.4 Labordiagnostik – 502
  - 8.12.5 Echokardiografie – 503
  - 8.12.6 Bildgebende Verfahren der nichtinvasiven Ischämie-Diagnostik – 504
  - 8.12.7 Koronarangiografie – 504
  - 8.12.8 Langzeit-EKG – 504
  - 8.12.9 Kardio-MR – 504
  - 8.12.10 Endomyokardbiopsie – 504
  - 8.12.11 Rechtsherzkatheter – 505
  - 8.12.12 Belastungstests – 505
- 8.13 Therapie der chronischen Herzinsuffizienz – 506
  - 8.13.1 Nichtmedikamentöse Maßnahmen – 506
  - 8.13.2 Therapie bei erhaltener LV-Funktion – 509
  - 8.13.3 Therapie bei systolischer Dysfunktion – 511
  - 8.13.4 Biventrikuläre Schrittmacherstimulation – 523
  - 8.13.5 ICD-Implantation – 528
  - 8.13.6 Cardiac Contractility Modulation – 529
  - 8.13.7 Operativ-interventionelle und technische Therapie – 529
- 8.14 Akute Herzinsuffizienz/Akute kardiale Dekompensation – 533
  - 8.14.1 Definition – 533
  - 8.14.2 Symptome – 533
  - 8.14.3 Ätiologie – 534
  - 8.14.4 Klassifizierungen bei akuter Herzinsuffizienz – 534
  - 8.14.5 Diagnostik – 535
  - 8.14.6 Differenzialdiagnose – 536
  - 8.14.7 Patienten-Monitoring bei akuter kardialer Dekompensation – 536
  - 8.14.8 Therapie der akuten Exazerbation – 537
  - 8.14.9 Kardiogener Schock – 544
  - 8.14.10 Akutes Rechtsherzversagen – 545
  - 8.14.11 Rehabilitationsmaßnahmen – 545
  - 8.14.12 Prognose bei akutem Rechtsherzversagen – 545
- 8.15 Prognose – 545
  - 8.15.1 Mortalitätsprädiktoren – 547
  - 8.15.2 Prognose bei diastolischer Herzinsuffizienz – 547
  - 8.15.3 Plötzlicher Herztod – 548

8.15.4	Rehospitalisierung – 548	
8.15.5	Prognose-Scores – 548	
8.16	Kardiorenales Syndrom – 548	
8.16.1	Klassifikation – 549	
8.17	Anhang – 549	
<b>9</b>	<b>Herztransplantation</b> .....	<b>577</b>
9.1	Epidemiologie – 577	
9.2	Indikation zur HTX – 577	
9.2.1	INTERMACS-Level – 577	
9.3	Kontraindikationen – 578	
9.4	Physiologie – 579	
9.5	Medikation post Op. – 579	
9.6	Probleme post Op. – 580	
9.7	Prognose – 582	
<b>10</b>	<b>Perikarderkrankungen</b> .....	<b>585</b>
10.1	Perikarditis – 585	
10.1.1	Ätiologie – 585	
10.1.2	Symptome – 585	
10.1.3	Diagnostik – 585	
10.1.4	Verlauf der Erkrankung – 586	
10.1.5	Therapie – 587	
10.1.6	Spezifische Perikarditisformen – 588	
10.2	Perikarderguss – 590	
10.2.1	Ätiologie – 591	
10.2.2	Symptome – 591	
10.2.3	Diagnostik – 591	
10.2.4	Therapie – 592	
10.2.5	Perikarderguss, spezielle Aspekte – 592	
10.3	Perikardtampnade – 593	
10.3.1	Definition – 593	
10.3.2	Ätiologie – 593	
10.3.3	Pathophysiologie – 593	
10.3.4	Symptome – 594	
10.3.5	Körperliche Untersuchung – 594	
10.3.6	Diagnostik – 594	
10.3.7	Therapie – 595	
10.4	Konstriktive Perikarditis – 597	
10.4.1	Ätiologie – 597	
10.4.2	Pathophysiologie – 597	
10.4.3	Symptome – 597	
10.4.4	Körperliche Untersuchung – 597	
10.4.5	Diagnostik – 598	
10.4.6	Differenzialdiagnose – 599	
10.4.7	Therapie – 600	

<b>11</b>	<b>Pulmonale Hypertonie und Cor pulmonale</b> .....	<b>603</b>
11.1	Definitionen –	603
11.2	Epidemiologie –	603
11.3	Ätiologie –	603
11.4	Pathophysiologie –	604
11.5	Ursachen der pulmonalen Hypertonie –	606
11.6	Symptome –	606
11.7	Diagnostik –	606
11.7.1	Rechtsherzkatheter –	609
11.7.2	Spirometrie/Body-Phlethysmografie –	610
11.7.3	(Ventilations-)Perfusionsszintigrafie der Lunge –	610
11.7.4	Labordiagnostik –	610
11.7.5	HRCT des Thorax –	611
11.7.6	Sono-Abdomen –	611
11.7.7	Nächtliche Pulsoxymetrie/Polysomnografie –	611
11.7.8	Rheumatologische Diagnostik –	611
11.7.9	Kontrastverstärktes Angio-CT –	611
11.7.10	Pulmonalisangiografie –	611
11.7.11	Lungen-Biopsie –	611
11.7.12	6-Minuten-Gehtest –	611
11.7.13	Spiroergometrie –	612
11.8	Idiopathische/familiäre pulmonalarterielle Hypertonie (IPAH, FPAH) –	612
11.8.1	Epidemiologie und Genetik –	612
11.8.2	Pathophysiologie –	612
11.8.3	Prognose –	613
11.9	Therapie –	613
11.9.1	Konservative Therapie –	613
11.9.2	Spezifische Therapieoptionen bei PAH –	614
11.9.3	Operativ-interventionelle Therapie –	619
11.10	Spezifische Formen: Pulmonale Hypertonie der Gruppe 2–5 –	619
11.10.1	Pulmonale Hypertonie bei Kollagenose –	619
11.10.2	Pulmonale Hypertonie bei portaler Hypertonie/Leberzirrhose –	620
11.10.3	Pulmonale Hypertonie bei PVOD und PCH –	620
11.10.4	Pulmonale Hypertonie bei HIV –	620
11.10.5	Pulmonale Hypertonie bei COPD oder Lungenfibrose –	620
11.10.6	Pulmonale Hypertonie bei CTEPH –	620
11.10.7	Pulmonale Hypertonie bei Sarkoidose –	621
11.10.8	Pulmonale Hypertonie bei chronischer dialysepflichtiger Niereninsuffizienz –	621
11.10.9	Pulmonale Hypertonie bei Linksherzerkrankungen –	621
11.10.10	Pulmonale Hypertonie bei angeborenen Vitien –	622
11.11	Anhang –	622
11.11.1	Ursachen der akuten Rechtsherzinsuffizienz –	622
11.11.2	Therapie der dekompensierten Rechtsherzinsuffizienz bei PH –	623

<b>12</b>	<b>Lungenembolie</b> .....	<b>631</b>
12.1	Epidemiologie –	631
12.2	Pathophysiologie –	631
12.3	Diagnostik –	631
12.3.1	Symptome und Befunde –	631
12.3.2	Anamnese –	632
12.3.3	EKG –	632
12.3.4	Blutgasanalyse –	632
12.3.5	Röntgen-Thorax –	632
12.3.6	Wahrscheinlichkeits-Scores –	633
12.3.7	D-Dimere –	634
12.3.8	Echokardiografie –	634
12.3.9	Kompressionssonografie der Beinvenen –	634
12.3.10	Spiral-CT-Angiografie –	635
12.3.11	Ventilations-/Perfusions-Szintigrafie –	635
12.3.12	Pulmonalis-Angiografie –	635
12.3.13	MR-Angiografie –	636
12.3.14	Rechtsherzkatheter –	636
12.3.15	Phlebografie –	636
12.3.16	Diagnostische Strategien –	636
12.3.17	Schweregradeinteilung –	637
12.4	Prognose –	637
12.4.1	Risikomarker –	637
12.4.2	Prognose-Scores –	638
12.4.3	Risikostratifikation gemäß frühe Mortalität nach ESC 2014 –	638
12.5	Therapie –	638
12.5.1	Konservative Therapie –	638
12.5.2	Operativ-interventionelle Therapie –	639
12.6	Sekundärprophylaxe –	641
12.6.1	Vitamin-K-Antagonisten –	641
12.6.2	Neue Antikoagulantien –	641
12.6.3	LMWH –	641
12.6.4	Prolongierte Sekundärprophylaxe –	641
12.6.5	Sekundärprophylaxe mit ASS –	642
12.6.6	Cava-Schirm-Implantation –	642
12.7	Lungenembolie bei Patienten mit Malignom –	642
12.8	Ambulante Therapie –	642
12.9	Lungenembolie bei Schwangeren –	642
12.9.1	Diagnostische Besonderheiten –	642
12.9.2	Therapie der Lungenembolie in der Schwangerschaft –	643
12.10	Transitthrombus in RA/RV –	643
12.11	Medikamentöse Thrombolysen bei Lungenembolie (Details) –	643
12.11.1	Kontraindikationen gegen Lyse bei LE –	644

<b>13</b>	<b>Erkrankungen der Aorta</b> .....	<b>649</b>
13.1	Akute Aortendissektion – 649	
13.1.1	Epidemiologie – 649	
13.1.2	Ätiologie und Pathogenese – 649	
13.1.3	Symptome – 650	
13.1.4	Diagnostik – 650	
13.1.5	Prognose – 653	
13.1.6	Therapie der akuten Typ-A-Dissektion – 653	
13.1.7	Therapie der akuten Typ-B-Dissektion – 654	
13.1.8	Therapie der subakuten bzw. chronischen Dissektion – 655	
13.1.9	Langzeitprognose – 655	
13.1.10	Katheterinduzierte Aortendissektion – 655	
13.1.11	Nachuntersuchungen – 656	
13.1.12	Prävention – 656	
13.2	Intramurale Hämorrhagie – 656	
13.2.1	Epidemiologie – 656	
13.2.2	Ätiologie und Pathogenese – 656	
13.2.3	Symptome – 656	
13.2.4	Diagnostik – 656	
13.2.5	Prognose – 656	
13.2.6	Therapie – 657	
13.3	Penetrierendes Ulkus der Aorta – 657	
13.4	Gedeckt rupturiertes Aortenaneurysma – 657	
13.5	Thorakales Aortenaneurysma – 657	
13.5.1	Ätiologie/Pathogenese – 658	
13.5.2	Symptome – 658	
13.5.3	Diagnostik – 658	
13.5.4	Prognose – 658	
13.5.5	Therapie – 658	
<b>14</b>	<b>Kardiale Tumore</b> .....	<b>663</b>
14.1	Epidemiologie – 663	
14.2	Pathologie – 663	
14.3	Symptome – 663	
14.4	Diagnostik – 663	
14.5	Therapie – 664	
14.6	Spezifische kardiale Tumore – 664	
14.6.1	Myxom – 664	
14.6.2	Papilläres Fibroelastom – 664	
<b>15</b>	<b>Herzrhythmusstörungen</b> .....	<b>667</b>
15.1	Supraventrikuläre Tachyarrhythmien und Präexzitation – 667	
15.1.1	Allgemeiner Teil – 667	
15.1.2	Akut-Therapie der SVT – 668	
15.1.3	Prophylaktische Dauer-Therapie der SVT – 669	
15.1.4	Spezifische rhythmologische Krankheitsformen – 669	
15.1.5	Antiarrhythmische Therapie der SVT in der Schwangerschaft – 677	

- 15.2 Vorhofflimmern – 680
  - 15.2.1 Definition – 680
  - 15.2.2 Epidemiologie – 680
  - 15.2.3 Ätiologie – 681
  - 15.2.4 Pathophysiologie – 681
  - 15.2.5 Symptome – 682
  - 15.2.6 Diagnostik – 683
  - 15.2.7 Prognose – 683
  - 15.2.8 Therapie – 684
  - 15.2.9 Zusammenfassung – 704
- 15.3 Vorhofflattern – 705
  - 15.3.1 Epidemiologie – 705
  - 15.3.2 Pathophysiologie – 705
  - 15.3.3 Diagnostik – 706
  - 15.3.4 Prognose – 706
  - 15.3.5 Therapie – 706
  - 15.3.6 Anhang – 707
- 15.4 Ventrikuläre Tachyarrhythmien – 724
  - 15.4.1 Definition – 724
  - 15.4.2 Epidemiologie – 725
  - 15.4.3 Ätiologie – 725
  - 15.4.4 Pathophysiologie und Pathogenese – 725
  - 15.4.5 Diagnostik und Risikostratifizierung – 726
  - 15.4.6 Prognose – 732
  - 15.4.7 Therapie ventrikulärer Tachyarrhythmien – 732
  - 15.4.8 Spezielle Formen – 739
- 15.5 Bradykarde Herzrhythmusstörungen und Schrittmachertherapie – 765
  - 15.5.1 Erscheinungsformen – 765
  - 15.5.2 Ätiologie/Pathogenese – 765
  - 15.5.3 Symptome – 765
  - 15.5.4 Diagnostik – 765
  - 15.5.5 Therapie – 766
  - 15.5.6 Spezifische Formen – 766
  - 15.5.7 Schrittmachertherapie – 774
- 15.6 ICD – Implantierbarer Kardioverter-Defibrillator – 793
  - 15.6.1 Klinische Studien zur Effizienz der ICD-Therapie – 793
  - 15.6.2 Überlebensvorteil/Lebensverlängerung durch ICD-Therapie – 795
  - 15.6.3 Indikationen zur ICD-Therapie – 796
  - 15.6.4 ICD-Implantation – 799
  - 15.6.5 Therapieformen – 800
  - 15.6.6 Arrhythmiedetektion – 801
  - 15.6.7 ICD-Programmierung – 801
  - 15.6.8 Op.-Mortalität und Komplikationen – 803
  - 15.6.9 Nachsorge – 803
  - 15.6.10 Probleme im Langzeitverlauf – 803
  - 15.6.11 ICD-Notfälle – 805