

# Bildgebende Diagnostik angeborener Herzfehler

Bearbeitet von  
Matthias Gutberlet

1. Auflage 2017. Buch inkl. Online-Nutzung. 384 S. Hardcover  
ISBN 978 3 13 146061 5  
Format (B x L): 19,5 x 27 cm

[Weitere Fachgebiete > Medizin > Klinische und Innere Medizin > Kardiologie,  
Angiologie, Phlebologie](#)

Zu [Leseprobe](#) und [Sachverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Kardiogenese und Systematik angeborener Herzfehler</b> .....	21		
	<i>Eberhard Künzel u. Wolfgang Schmidt</i>			
<b>1.1</b>	<b>Kardiogenese</b> .....	21	<b>1.2</b>	<b>Systematik und Nomenklatur</b> .....
				35
1.1.1	Präkardiale Phase (1.–2. Entwicklungs- woche post ovulationem) .....	21	1.2.1	Überblick, Segmentanalyse und Bestimmungsalgorithmus .....
				35
1.1.2	Kardiale Phase (3.–8. Entwicklungs- woche post ovulationem) .....	22	1.2.2	Primäre Lageanomalien .....
				37
	Morphogenese der Vorhofregion .....	24	1.2.3	Sekundäre Lageanomalien .....
				37
	Morphogenese der Pulmonalvenen .....	25		Situs .....
				37
	Kompartimentierung der Vorhofregion .....	26		Vorhofmorphologie .....
				38
	Entwicklung des herznahen und des Körpervenen-systems .....	28		Ventrikelmorphologie .....
				39
	Morphogenese der Atrioventrikularklappen ...	30		Morphologie der großen Arterien .....
				40
	Morphogenese der Kammerregion .....	31		Morphologie der Atrioventrikularverbindung ..
				40
	Morphogenese der großen herznahen Gefäße .	33		Morphologie der ventrikuloarteriellen Verbindung .....
				42
	Morphogenese der Taschenklappen .....	35		Relation von ventrikuloarterieller Verbindung und großen Gefäßen .....
				42
	Morphogenese der Koronargefäße .....	35	<b>1.3</b>	<b>Literatur</b> .....
				44
<b>2</b>	<b>Chirurgische Therapie angeborener Herzfehler</b> .....	45		
<b>2.1</b>	<b>Grundlagen der chirurgischen Therapie</b> .....	45		Chirurgische Therapie einer Transposition der großen Arterien .....
	<i>Martin Kostelka, Farhad Bakhtiary u. Friedrich Wilhelm Mohr</i>			53
2.1.1	Entwicklung der kongenitalen Herzchirurgie .....	45		Chirurgische Therapie bei Fallot-Tetralogie ....
				56
2.1.2	Herzchirurgische Operationen angebore- ner Herzfehler im Rahmen einer Stufen- therapie oder als Palliation .....	45	<b>2.2</b>	<b>Patientenvorbereitung und Sedierung</b>
				<i>Axel Rentzsch u. Hashim Abdul-Khaliq</i>
	Aortopulmonale Shunts .....	45	2.2.1	Präprozedurale Visite .....
				57
	Pulmonalarterieller Banding .....	48	2.2.2	Sedierung .....
				58
	Vorhofseptostomie .....	48		Sedierungstiefe .....
				58
	Chirurgische Therapie des funktionellen univentrikulären Herzens .....	49		Sicherheit .....
				58
2.1.3	Frühkorrektur vs. Stufentherapie .....	51		Nüchternheit .....
				58
	Nachteile der Stufentherapie von angeborenen Herzfehlern .....	51		Entlassung .....
				58
	Vorteile der frühen Korrektur angeborener Herzfehler .....	51		Sedierungsverfahren .....
				58
2.1.4	Herzchirurgische Therapie häufiger angeborener Herzfehler .....	52	2.2.3	Spezielle Untersuchungsmethoden .....
				61
	Chirurgische Therapie eines Ventrikelseptum- defekts .....	52		Transthorakale Echokardiografie .....
				61
				Transösophageale Echokardiografie .....
				61
				Computertomografie .....
				62
				Magnetresonanztomografie .....
				62
				Herzkatheteruntersuchung .....
				62
<b>3</b>	<b>Technische Grundlagen der diagnostischen und interventionellen Bildgebung</b> .	65	<b>2.3</b>	<b>Literatur</b> .....
				63
<b>3.1</b>	<b>Echokardiografie</b> .....	65	3.1.2	Standardtechniken .....
	<i>Hasim Abdul-Khaliq u. Matthias Gutberlet</i>			65
3.1.1	Einleitung .....	65		Eindimensionale (M-Mode-)Echokardiografie ..
				65
				Zweidimensionale Echokardiografie .....
				65
				Dreidimensionale Echokardiografie .....
				70
				Doppler-Echokardiografie .....
				73

3.1.3	Spezielle und neuere Techniken . . . . .	74	<b>3.4</b>	<b>Bildgebungsgesteuerte interventionelle Therapie</b> . . . . .	107
	Transösophageale Echokardiografie . . . . .	74		<i>Ingo Dähnert</i>	
	Stressechokardiografie . . . . .	76	3.4.1	Einleitung . . . . .	107
	Second-harmonic Imaging . . . . .	78	3.4.2	Kathetereingriffe ohne bildgebende Kontrolle . . . . .	108
	Gewebe-Doppler-Echokardiografie und Strain-Analyse . . . . .	79	3.4.3	Methoden der bildgebenden Kontrolle . . .	110
	Speckle Tracking (2D-Strain) . . . . .	82		Bildgebung durch konventionelle Durchleuchtung und Angiografie . . . . .	110
<b>3.2</b>	<b>Computertomografie und Strahlenschutz</b> . . . . .	83		Bildgebung durch Durchleuchtung und Angiografie mit Überlagerung oder Bild- integration anderer Verfahren . . . . .	113
	<i>Willi A. Kalender</i>			Bildgebung durch C-Arm-Rotationstomografie .	113
3.2.1	Einleitung . . . . .	83		Bildgebung durch Kombination von konven- tioneller Durchleuchtung und Angiografie mit echokardiografischen Methoden . . . . .	114
3.2.2	Moderne Technologie der Computertomo- grafie . . . . .	83		Ausschließliche Bildgebung durch Echokardiografie . . . . .	115
3.2.3	Technische Ansätze zur Bildgebung am Herz . . . . .	86		Bildgebung durch Magnetresonanztomografie .	116
3.2.4	Patientendosis und Strahlenschutz . . . . .	86	<b>3.5</b>	<b>Interventionelle Magnetresonanztomografie</b> . . . . .	119
3.2.5	Empfehlungen zur Scan-Technik und Do- sisoptimierung . . . . .	90		<i>Arno Bücken u. Titus Kühne</i>	
<b>3.3</b>	<b>Kardiale Magnetresonanztomografie</b> .	90	3.5.1	Einleitung . . . . .	119
	<i>Matthias Gutberlet</i>		3.5.2	Technik . . . . .	119
3.3.1	Einleitung . . . . .	90		Hardware . . . . .	119
3.3.2	Schichtselektion und Ortscodierung . . . .	91		Echtzeit-Magnetresonanzbildgebung . . . . .	120
3.3.3	Vermeidung von Bewegungsartefakten . .	92		Instrumentendarstellung . . . . .	121
	Gating und Triggern mit Elektrokardiografie . .	92		Sicherheitsaspekte . . . . .	122
	Atemkompensation . . . . .	93	3.5.3	Kinderkardiologische Anwendungen . . . .	123
3.3.4	Schnelle Bildgebung . . . . .	94		Magnetresonanzzgesteuerte kardiale Interventionen im Tierversuch . . . . .	123
	Parallele Bildgebung . . . . .	94		Kathetersteuerung zur Sondierung von Herzhöhlen und Gefäßen . . . . .	123
	k-t BLAST . . . . .	95		Ballondilatation und Stent-Platzierung unter Magnetresonanztomografie . . . . .	123
	Black-Blood-Sequenzen . . . . .	96		Septumpunktionen, Okkluderplatzierungen und Spiralembolisationen . . . . .	124
	Whole-Heart-Sequenzen . . . . .	96		Magnetresonanzzgesteuerte kardiale Interventionen bei Patienten . . . . .	126
3.3.5	Cine-Magnetresonanztomografie . . . . .	96	<b>3.6</b>	<b>Literatur</b> . . . . .	127
	Volumetrie . . . . .	97			
	Tagging und Feature Tracking . . . . .	98			
3.3.6	Quantitative Flussmessung . . . . .	98			
3.3.7	Magnetresonanztomografie . . . . .	100			
	Time-of-Flight-Magnetresonanztomografie . .	100			
	Phasenkontrast-Magnetresonanztomografie . .	101			
	Kontrastmittelverstärkte Magnetresonanztomografie . . . . .	103			
3.3.8	Narben- und Fibrosedarstellung . . . . .	105			
<b>4</b>	<b>Krankheitsbilder</b> . . . . .	131			
<b>4.1</b>	<b>Shunt-Vitien</b> . . . . .	131		Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	137
4.1.1	Atrialer Septumdefekt . . . . .	131		Therapeutische Optionen und präinterven- tionelle Diagnostik . . . . .	137
	<i>Philipp Beerbaum, Joachim Lotz u. Michael Steinmetz</i>			Postoperative und postinterventionelle Probleme . . . . .	137
	Definition . . . . .	131		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung . . . . .	138
	Einteilung . . . . .	131			
	Hämodynamik . . . . .	134			
	Klinische Problematik . . . . .	137			

4.1.2	<b>Ventrikelseptumdefekt</b> .....	139	<b>4.2</b>	<b>Rechtsseitige Vitien</b> .....	162
	<i>Philipp Beerbaum, Joachim Lotz u. Michael Steinmetz</i>				
	Definition .....	139	4.2.1	<b>Valvuläre Pulmonalstenose</b> .....	162
	Einteilung .....	139		<i>Samir Sarikouch, Matthias Grothoff u. Erich Sorantin</i>	
	Hämodynamik .....	141		Definition .....	162
	Klinische Problematik .....	143		Natürlicher Verlauf und klinische Problematik ..	162
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	143		Therapeutische Optionen und präinterventionelle Diagnostik .....	162
	Therapeutische Optionen und präinterventionelle Diagnostik .....	143		Postoperative und postinterventionelle Probleme .....	162
	Postoperative und postinterventionelle Probleme .....	144		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	164
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	144	4.2.2	<b>Fallot-Tetralogie</b> .....	167
4.1.3	<b>Atrioventrikulärer Septumdefekt</b> .....	144		<i>Samir Sarikouch, Matthias Grothoff u. Erich Sorantin</i>	
	<i>Florentine Gräfe, Ingo Dähnert u. Philipp Lurz</i>			Definition .....	167
	Definition .....	144		Natürlicher Verlauf und klinische Problematik ..	167
	Einteilung .....	145		Therapeutische Optionen und präinterventionelle Diagnostik .....	167
	Hämodynamik .....	145		Postoperative und postinterventionelle Probleme .....	167
	Klinische Problematik .....	145		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	167
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	148	4.2.3	<b>Pulmonalatresie mit Ventrikelseptumdefekt und mit intaktem Ventrikelseptum</b>	174
	Präoperative Diagnostik .....	149		<i>Samir Sarikouch, Matthias Grothoff u. Erich Sorantin</i>	
	Postoperative Probleme .....	149		Definition .....	174
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	149		Natürlicher Verlauf und klinische Problematik ..	174
4.1.4	<b>Ductus arteriosus persistens</b> .....	151		Therapeutische Optionen und präinterventionelle Diagnostik .....	174
	<i>Philipp Beerbaum, Joachim Lotz u. Michael Steinmetz</i>			Postoperative und postinterventionelle Probleme .....	174
	Definition .....	151		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	177
	Einteilung .....	152	4.2.4	<b>Fehlende Pulmonalklappe</b> .....	178
	Hämodynamik .....	152		<i>Samir Sarikouch, Matthias Grothoff u. Erich Sorantin</i>	
	Klinische Problematik .....	153		Definition .....	178
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	154		Natürlicher Verlauf und klinische Problematik ..	178
	Präinterventionelle Diagnostik .....	155		Therapeutische Optionen und präinterventionelle Diagnostik .....	178
	Postoperative und postinterventionelle Probleme .....	155		Postoperative und postinterventionelle Probleme .....	178
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	155		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	178
4.1.5	<b>Aortopulmonales Fenster (aortopulmonaler Septumdefekt)</b> .....	156	4.2.5	<b>Ebstein-Anomalie</b> .....	179
	<i>Florentine Gräfe, Ingo Dähnert u. Philip Lurz</i>			<i>Nicole Nagdyman u. Matthias Gutberlet</i>	
	Definition .....	156		Definition .....	179
	Einteilung .....	156		Natürlicher Verlauf und klinische Problematik ..	179
	Hämodynamik .....	160		Therapeutische Optionen und präinterventionelle Diagnostik .....	180
	Klinische Problematik .....	160		Postoperative Probleme .....	184
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	160		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	184
	Präinterventionelle und präoperative Diagnostik .....	160			
	Postoperative und postinterventionelle Probleme .....	160			
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	160			

<b>4.3</b>	<b>Linksseitige Vitien</b> .....	186	Hämodynamik und klinische Problematik .....	225
4.3.1	Subaortenstenose, valvuläre Aortenstenose und supra- valvuläre Aortenstenose .....	186	Therapeutische Optionen und Diagnostik .....	225
	<i>Joachim Lotz, Joachim Eichhorn u. Michael Steinmetz</i>		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	226
	Definition .....	186	<b>4.4.3</b> Hypoplastisches Linksherzsyndrom (HLHS) .....	234
	Einteilung .....	186	<i>Ingo Dähnert, Philipp Lurz u. Florentine Gräfe</i>	
	Hämodynamik .....	188	Definition .....	234
	Klinische Problematik .....	188	Einteilung .....	234
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	192	Hämodynamik .....	236
	Therapeutische Optionen und Diagnostik .....	193	Klinische Problematik .....	237
	Postoperative und postinterventionelle Probleme .....	193	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	237
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	194	Präoperative Diagnostik .....	239
4.3.2	<b>Aortenisthmusstenose</b> .....	195	Postoperative Probleme und Bildgebung .....	243
	<i>Joachim Lotz, Joachim Eichhorn u. Michael Steinmetz</i>		<b>4.4.4</b> Univentrikuläres Herz .....	243
	Definition .....	195	<i>Hashim Abdul-Khalig</i>	
	Einteilung .....	195	Definition .....	243
	Hämodynamik .....	196	Einteilung .....	243
	Klinische Problematik .....	198	Hämodynamik, natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie .....	243
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	198	Therapeutische Optionen und Diagnostik .....	245
	Therapeutische Optionen und präinter- ventionelle Diagnostik .....	198	Postoperative Probleme .....	246
	Postoperative und postinterventionelle Probleme .....	200	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	246
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	200	<b>4.4.5</b> Totale Lungenvenenfehl- mündung .....	253
4.3.3	<b>Unterbrochener Aortenbogen</b> .....	205	<i>Joachim Lotz, Philip Beerbaum u. Michael Steinmetz</i>	
	<i>Joachim Lotz, Joachim Eichhorn u. Michael Steinmetz</i>		Definition .....	253
	Definition .....	205	Einteilung .....	253
	Einteilung .....	205	Hämodynamik .....	256
	Hämodynamik und klinische Problematik .....	206	Klinische Problematik .....	256
	Therapie .....	206	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	256
	Diagnosestellung und Rolle der bildgebenden Verfahren .....	206	Therapeutische Optionen .....	257
			Postoperative und postinterventionelle Probleme .....	259
			Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	259
<b>4.4</b>	<b>Komplexe Vitien</b> .....	207	<b>4.5</b> <b>Gefäßanomalien</b> .....	261
4.4.1	<b>Transposition der großen Arterien</b> .....	207	<b>4.5.1</b> Partielle Lungenvenenanomalien .....	261
	<i>Matthias Gutberlet u. Christian Kellenberger</i>		<i>Joachim Lotz, Philip Beerbaum u. Michael Steinmetz</i>	
	Definition .....	207	Definition .....	261
	Natürlicher Verlauf, klinische Problematik und Hämodynamik .....	207	Einteilung .....	261
	Therapeutische Optionen und Diagnostik .....	212	Hämodynamik .....	264
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	214	Klinische Problematik .....	264
4.4.2	<b>Truncus arteriosus communis</b> .....	223	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	265
	<i>Matthias Gutberlet u. Christian Kellenberger</i>		Therapeutische Optionen und präinter- ventionelle Diagnostik .....	266
	Definition .....	223	Postoperative und postinterventionelle Probleme .....	267
	Einteilung und Klassifizierung .....	223	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung .....	270

4.5.2	Hohlvenenanomalien, systemvenöse Anomalien bzw. Körpervenenfehlmündungen <i>Joachim Lotz, Philip Beerbaum u. Michael Steinmetz</i>	272	4.6.2	Myokarditis <i>Achim A. Schmaltz, Jens Bremerich u. Matthias Gutberlet</i>	322
	Definition	272		Definition und Einteilung	322
	Einteilung	272		Häufigkeit	322
	Hämodynamik und klinische Problematik	273		Pathogenese	322
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	273		Klinische Problematik	322
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	275	4.6.3	Kawasaki-Syndrom <i>Markus Makowski u. Gerald F. Greil</i>	330
4.5.3	Aortenbogen- und Pulmonalarterienanomalien <i>Gerald Greil, Lukas Lehmkuhl u. Heiner Latus</i>	278		Definition	330
	Definition	278		Klinische Problematik und natürlicher Verlauf	330
	Einteilung	280		Einteilung und Indikation zur Therapie	331
	Klinische Problematik	281		Therapeutische Optionen	331
	Natürlicher Verlauf, Indikation zur Therapie und Therapieoptionen	282	4.6.4	Marfan-Syndrom <i>Heiner Latus u. Gerald Greil</i>	333
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	285		Definition	333
4.5.4	Angeborene Koronaranomalien <i>Marcus Makowski, Gerald Greil u. Lukas Lehmkuhl</i>	288		Ätiologie	333
	Definition	288		Klinische Problematik	334
	Einteilung	288		Indikation zur Intervention und therapeutische Optionen	335
	Klinische Problematik	290		Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	337
	Natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	290	4.6.5	Williams-Beuren-Syndrom <i>Heiner Latus u. Gerald Greil</i>	339
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	292		Definition	339
4.5.5	Aortopulmonale Kollateralen <i>Gerald Greil, Lukas Lehmkuhl u. Heiner Latus</i>	299		Ätiologie	339
	Definition	299		Klinische Problematik	339
	Klinische Problematik, natürlicher Verlauf und Indikation zur Therapie	301		Hämodynamik, natürlicher Verlauf und Indikation zur Intervention	342
	Therapeutische Optionen	302		Therapeutische Optionen	343
	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	304	4.6.6	Ziele und relative Wertigkeit der diagnostischen Bildgebung	344
4.6	<b>Sonstige Erkrankungen des Herzens und der großen Gefäße</b>	305	4.6.6	Rhythmusstörungen und Dyssynchronie <i>Jan Janoušek u. Philipp Lurz</i>	345
4.6.1	Kardiomyopathien <i>Achim A. Schmaltz, Jens Bremerich u. Matthias Gutberlet</i>	305		Pränatale Echokardiografie	345
	Hypertrophe Kardiomyopathie	305		Beurteilung der ventrikulären Funktion und Wanddicke	345
	Dilatative Kardiomyopathie	312		Beurteilung der ventrikulären mechanischen Dyssynchronie	346
	Seltene Formen	314		Dreidimensionale Rekonstruktion des Herzens zur Bildintegration bei katheterbasierter Ablationstherapie	350
				Bildgebung bei Schrittmachertherapie und bei Therapie mit implantierbarem Kardioverter-Defibrillator	350
			4.7	<b>Literatur</b>	351

<b>5</b>	<b>Normwerte und Formeln</b> .....	362		
	<i>Hashim Abdul-Khaliq, Petra Böttler u. Samir Sarikouch</i>			
<b>5.1</b>	<b>Vorbemerkungen</b> .....	362	<b>5.2.3</b>	Regionale Funktionsanalyse im Echokardiogramm .....
				366
<b>5.2</b>	<b>Normwerte und Formeln für die Echokardiografie</b> .....	363	<b>5.3</b>	<b>Normwerte für die Magnetresonanztomografie</b> .....
				366
5.2.1	Normwerte .....	363	5.3.1	Herzgesunde Kinder .....
5.2.2	Formeln mit Normwerten .....	364	5.3.2	Patienten mit Klappenstenosen .....
	Allgemeine Quantifizierung von Klappenstenosen .....	364		368
	Berechnung des Schlag- und Herzzeitvolumens sowie von Shunt-Volumina .....	365	<b>5.4</b>	<b>Literatur</b> .....
	Abschätzung der linksventrikulären Funktion und Volumina mit der 2-dimensionalen Echokardiografie .....	365		369
	<b>Sachverzeichnis</b> .....			370