

ecomед Medizin

## Ultraschalldiagnostik

Lehrbuch und Atlas

Bearbeitet von  
Prof. Dr. Bernd Braun, Prof. Dr. Rolf W. Günther, Prof. Dr. Wolf-Burkhard Schwerk

Loseblattwerk mit 75. Aktualisierung 2017. Loseblatt. Rund 3440 S. In 4 Ordnern

ISBN 978 3 609 71580 3

Format (B x L): 21,0 x 28,0 cm

[Recht > Öffentliches Recht > Medizinrecht, Gesundheitsrecht](#)

Zu [Leseprobe](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

**beck-shop.de**  
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.

# I–5 Inhaltsverzeichnis

## I Allgemeines

<b>I–1</b>	<b>Vorwort</b> . . . . .	1	B-Bild-Qualitätskriterien . . . . .	22
<b>I–2</b>	<b>Geleitworte*</b> . . . . .	1	Räumliche Auflösung . . . . .	22
<b>I–3</b>	<b>Autorenverzeichnis</b> . . . . .	1	Einfluss der Sendefrequenzen . . . . .	24
<b>I–4</b>	<b>Inhaltsübersicht</b> . . . . .	1	Einfluss der Apertur . . . . .	24
<b>I–5</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b> . . . . .	1	Einfluss der Schallkopf-Formate . . . . .	24
<b>I–6</b>	<b>Stichwortverzeichnis*</b> . . . . .	1	Einfluss der Kanalzahl . . . . .	24
<b>I–7</b>	<b>Ergänzungslieferungen*</b> . . . . .	1	Kontrastauflösung . . . . .	25
<i>I–7.3</i>	<i>Vorworte zu Ergänzungslieferungen*</i> . . . . .	1	Tissue Harmonic Imaging . . . . .	27
			Compound Technologien . . . . .	28
			Spatial Compounding . . . . .	28
			Frequency Compounding . . . . .	28
			Zeitliche Auflösung . . . . .	28
			Penetration . . . . .	29
			Coded Excitation . . . . .	29
			Doppler-Sonographie . . . . .	30
			Doppler-Effekt . . . . .	30
			Modalitäten . . . . .	34
			Color-Doppler . . . . .	35
			Spektral-Doppler . . . . .	43
			Color-Doppler-Qualitätskriterien . . . . .	57
			Was ist Color-Doppler-Sensitivität nicht? . . . . .	57
			Menge der Farbe . . . . .	58
			Color-Doppler-Sensitivität . . . . .	58
			Bewegungsdifferenzierung . . . . .	59
			Zeitliche Auflösung . . . . .	59
			Räumliche Auflösung . . . . .	59
			Computerunterstützte Darstellung . . . . .	61
			Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS) . . . . .	61
			Signalverstärker . . . . .	61
			Einleitung . . . . .	61
			Prinzip der Signalverstärkung . . . . .	62
			Contrast Harmonic Imaging . . . . .	62
			Elastographie . . . . .	64
			3D/4D . . . . .	64
			Artefakte . . . . .	65
			Sono-Etüden . . . . .	68
			Abbildungskonventionen . . . . .	68
			Längsschnitte . . . . .	68
			Querschnitte . . . . .	69
			Schallkopfführung . . . . .	69

\* *Kursiv* gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

I–5

Schieben ..... 70  
 Drehen ..... 70  
 Kippen ..... 71  
 Drücken und Loslassen ..... 72  
 Glossar ..... 73

**II–2 Untersuchungstechnik und Artefakte**

(W. Schröder, A. Schuler)

Untersuchungstechnik ..... 1  
 Einleitung ..... 1  
 Allgemeine Hinweise ..... 2  
     Untersuchungsqualifikation und Ausbildung ..... 2  
     Apparative Ausstattung, räumliche  
     Voraussetzungen ..... 3  
 Indikation zur Sonographie ..... 3  
 Vorbereitung des Patienten ..... 4  
 Untersuchungsablauf der Abdomensonographie ..... 4  
 Schnittebenen der Abdomensonographie ..... 5  
     1. Flankenschnitt rechts ..... 6  
     2. Mittelbauchquerschnitt rechts ..... 7  
     3. Paramedianer Längsschnitt rechts ..... 8  
     4. Subkostaler Schrägschnitt rechts ..... 9  
     5. Interkostalschnitt und verlängerter  
     Interkostalschnitt rechts ..... 9  
     6. Oberbauchquerschnitt ..... 11  
     7. Subkostaler Schrägschnitt links ..... 11  
     8. Oberbauchlängsschnitt ..... 12  
     9. Medianer Unterbauchlängsschnitt ..... 14  
     10. Unterbauchquerschnitt ..... 14  
     11. (Hoher) Interkostalschnitt links ..... 16  
     12. Flankenschnitt links ..... 16  
     13. Mittelbauchquerschnitt links ..... 16  
 Monitoreinstellung (Helligkeit und Kontrast) ..... 18  
 Gerätegrundeinstellung ..... 18  
     Veränderungen während der Untersuchung ..... 20  
 Befundbericht ..... 21  
 Terminologie ..... 21  
     Beschreibung der Echostruktur ..... 21  
     Bildqualität ..... 22  
     Harmonische Bildgebung ..... 25  
     Matrix-Array-Schallköpfe ..... 28  
     Compounding ..... 28  
     Elastographie ..... 28  
     Fibro Scan® ..... 28  
 Artefakte ..... 28  
     Vorbemerkungen ..... 28  
     Einteilung der Artefakte ..... 29  
     Schallausbreitungsartefakte ..... 29

Artefakte durch Veränderung der  
 Schallverstärkung ..... 33  
 Auflösungsartefakte ..... 34  
 Sonstige Artefakte ..... 35  
 Schlussbemerkung ..... 40  
 Literatur ..... 40

**II–3 Dokumentation von Ultraschallbildern**

(L. Steffgen)

Inhaltliche Dokumentation ..... 1  
 Formale Dokumentation ..... 1  
 Beispielhafte Verweise auf inhaltliche  
 Empfehlungen ..... 4  
 Ausblick ..... 4  
 Glossar ..... 5

**III Spezielle Diagnostik**

**III–1 Abdomen und Retroperitonealraum**

**III–1.1 Biliäres System**

(B. Braun)

Einleitung ..... 1  
 Gallenblase und Gallenblasenerkrankungen ..... 1  
     Indikationen zur Sonographie der Gallenblase ..... 1  
     Untersuchungstechnik der Gallenblase und  
     Gallenwege ..... 2  
 Normalbefund der Gallenblase ..... 8  
     Volumenbestimmung der Gallenblase ..... 20  
     Kontraktions- und Funktionsuntersuchung der  
     Gallenblase ..... 21  
 Pathologische Gallenblasenbefunde ..... 22  
     Gallenblasenhydrops ..... 22  
     Negatives Cholezysto-Sonogramm ..... 22  
     Gallenblasensediment/Sludge/Grieß ..... 24  
     Verdickung der Gallenblasenwand ..... 43  
 Hyperplastische Cholezystosen ..... 54  
     Adenomyomatose ..... 54  
     Cholesterolose/Cholesteatose ..... 62  
     Gallenblasenpolypen ..... 64  
 Gallenblasenkarzinom ..... 76  
 Seltene Gallenblasentumore ..... 84  
 Porzellangallenblase ..... 88  
 Akute Cholezystitis ..... 92  
     Komplikation der akuten Cholezystitis ..... 97  
 Akalkulöse Cholezystitis ..... 100

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

Chronische Cholezystitis . . . . .	102	Diffuse Cholangiofibromatose/von Meyenburg-	
Xanthogranulomatöse Cholezystitis . . . . .	102	Komplexe/Mikrohamartome . . . . .	220
Gallensteine/Cholezystolithiasis . . . . .	105	Literatur . . . . .	223
Sonomorphologie der Gallensteine . . . . .	106		
Schwierige Gallensteindarstellung . . . . .	120		
Sonographie vor laparoskopischer			
Cholezystektomie . . . . .	121		
Inzidenteller Gallenblasenstein . . . . .	123		
Komplikationen der Gallensteinerkrankung . . . . .	123		
Gallensteinileus . . . . .	123		
Mirizzi-Syndrom . . . . .	124		
Perioperative Folgen und Komplikationen der			
Cholezystektomie/Postcholezystektomie-			
Syndrom . . . . .	124		
Gallenwege . . . . .	134		
Einführung . . . . .	134		
Anatomische Grundlagen/sonographische			
Untersuchungstechnik . . . . .	134		
Normalwerte der Gallengangsweite . . . . .	139		
Probleme und Grenzen der sonographischen			
Gallenwegsbeurteilung . . . . .	140		
Pathologische Gallengangsbefunde . . . . .	148		
Cholestase-Syndrom . . . . .	148		
Alternative Verfahren in der Cholestase-			
Diagnostik . . . . .	153		
Choledocholithiasis . . . . .	154		
Intrahepatische Gallengangssteine/			
Hepatalithiasis . . . . .	161		
Cholangitis . . . . .	161		
Akute eitrig Cholangitis . . . . .	172		
Primär sklerosierende Cholangitis/PSC . . . . .	172		
Nicht eitrig destruierende Cholangitis/primär			
biliäre Zirrhose/PBC . . . . .	173		
Vaskulär-ischämische und Post-Transplantations-			
Cholangitis/sekundäre Cholangitis . . . . .	173		
Cholangitis bei Immunschwäche/AIDS . . . . .	174		
Portale hypertensive Biliopathie . . . . .	174		
Gallengangstumoren . . . . .	174		
Gallengangs-Papillomatose/IPMN . . . . .	174		
Gallengangskarzinome/Cholangiozelluläre			
Karzinome . . . . .	187		
Aerobilie/Luftcholangiogramm . . . . .	190		
Sonographische Kontrolle von Gallengangsstents			
Biliodigestive Anastomosen . . . . .	205		
Biliäre Parasitosen . . . . .	209		
Hämobilie . . . . .	210		
Fibropolyzystische Erkrankungen . . . . .	211		
Caroli-Syndrom . . . . .	219		
Biliäre Zysten/Choledochuszysten . . . . .	220		
		<b>III–1.2 Leber</b>	
		(A. Schuler)	
		Indikation . . . . .	1
		Untersuchungstechnik . . . . .	2
		Leberanatomie . . . . .	10
		Lobäre Anatomie . . . . .	10
		Segmentanatomie . . . . .	11
		Linker Leberlappen, Segmente 1–4 . . . . .	13
		Rechter Leberlappen, Segmente 5–8 . . . . .	15
		Normalbefund . . . . .	16
		Leberform und Außenkontur . . . . .	16
		Leberpforte . . . . .	20
		Lebergröße . . . . .	20
		Leberstruktur . . . . .	24
		Lebergefäße . . . . .	26
		Farbdoppler-/Duplexsonografie von	
		Lebergefäßen . . . . .	26
		Lebervenen . . . . .	29
		Pfortader . . . . .	32
		Dopplerperfusionsindex der Leber . . . . .	35
		Leberarterien . . . . .	35
		Gallenwege . . . . .	39
		Grundlagen der kontrastverstärkten Sono-	
		graphie der Leber . . . . .	39
		Tissue Harmonic Imaging, 2nd Harmonic	
		Imaging und Echokontrastverstärker (EEA)	40
		Echokontrastverstärker, Harmonic Imaging	
		mit niedrigem mechanischem Index . . . . .	41
		Befunderstellung . . . . .	42
		Diffuse Leberparenchymveränderungen . . . . .	43
		Allgemeines . . . . .	43
		Fettleber . . . . .	43
		Generalisierte Leberverfettung . . . . .	43
		Regionale Leberverfettung . . . . .	50
		Differenzierung mittels Echokontrast-	
		verstärker . . . . .	52
		Fokale/zonale Minderverfettung . . . . .	53
		Akute und chronische Hepatitis . . . . .	54
		Chronisch-entzündliche Gallenwegserkrankun-	
		gen (autoimmune Hepatitis, primär-biliäre	
		Zirrhose, cholestatiche Hepatitis, sklerosie-	
		rende Cholangitis, Schistosomiasis) . . . . .	57

\* *Kursiv* gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

## I–5

Differenzialdiagnose inhomogener diffuser Leberparenchymveränderungen . . . . .	60	Laparoskopische Sonografie, intraoperative Sonografie . . . . .	121
Leberzirrhose/-fibrose . . . . .	60	Perkutane (Feinnadel-) Biopsie, diagnosti- sche und therapeutische Punktionen . . . . .	123
Lebergröße . . . . .	64	Zystische Veränderungen . . . . .	126
Organkontur/Oberfläche/Konsistenz . . . . .	65	Dysontogenetische Zysten . . . . .	127
Echostruktur . . . . .	66	Hereditäre Zystenleber . . . . .	135
Gefäße . . . . .	67	Echinokokkusinfektion . . . . .	136
Vaskuläre Lebererkrankungen/Zirkulations- störungen . . . . .	70	Abszesse . . . . .	141
Störungen der portalvenösen Blutzufuhr . . . . .	70	Allgemeines . . . . .	141
Pfortaderthrombose . . . . .	71	Sonomorphologie . . . . .	146
Kavernomatöse Pfortadertransformation . . . . .	76	Feinnadelpunktion (diagnostisch/thera- peutisch) . . . . .	146
Portale Hypertension . . . . .	76	Perihepatische Abszesse . . . . .	147
Gas im Pfortadersystem . . . . .	92	Amöbenabszesse . . . . .	147
Erkrankungen der Leberarterien . . . . .	92	Hämatome, Blutungen . . . . .	148
Arterielle Aneurysmen . . . . .	98	Primäre Lebertumoren . . . . .	151
Hereditäre Teleangiektasie (Morbus Osler- Weber-Rendu) . . . . .	101	Benigne Lebertumoren . . . . .	154
Peliosis hepatis . . . . .	101	Hämangiom . . . . .	154
Störungen des venösen Blutabstroms . . . . .	103	Leberzelladenom . . . . .	164
Akute und chronische Stauungsleber . . . . .	103	Fokal noduläre Hyperplasie . . . . .	166
(Farb-) Dopplersonografie bei Trikuspidal- insuffizienz . . . . .	103	Seltene gutartige Lebertumoren . . . . .	172
Budd-Chiari-Syndrom, hepatische Veno- okklusive Erkrankung . . . . .	103	Primär maligne Lebertumoren . . . . .	176
Lebervenenbeteiligung bei Tumoren . . . . .	110	Metastasen . . . . .	198
Fokale Leberveränderungen . . . . .	112	Lebermetastasendiagnostik mit kontrastverstärktem Ultraschall . . . . .	208
Einleitung . . . . .	112	Therapiekontrolle mit kontrastverstärkter Sonografie . . . . .	209
Farbdoppler-, Powerdoppler-, Duplex- sonografie . . . . .	114	Schattengebende fokale Prozesse . . . . .	209
Signalverstärker . . . . .	117	Pseudotumoren der Leber . . . . .	210
Ergänzende Bildgebung (CT, NMR, Angio- grafie, Nuklearmedizin) . . . . .	120	Rationelle und effiziente Diagnostik . . . . .	214
		Literatur . . . . .	217

\* *Kursiv* gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

**III-1.3 Pankreas****III-1.3.1 Grundlagen, Untersuchungstechnik, Normalbefund, Pankreasveränderungen, Akute Pankreatitis\***

(B. Braun)

Einleitung.....	1
Morphologische Diagnostik.....	2
Anatomische Grundlagen und sonographische Untersuchungstechnik.....	3
Sonographische Kriterien zur Beurteilung des Pankreas.....	29
Organform.....	29
Organgröße.....	31
Pankreaskontur und Parenchymstruktur.....	32
Pankreasgang.....	34
Peripankreatische Lymphknoten.....	39
Pankreasveränderungen.....	46
Veränderungen am Pankreasgang.....	46
Kongenitale Anomalien und Normvarianten ..	49
Altersveränderungen.....	57
Pankreaslipomatose.....	59
Zystische Fibrose/Mukoviszidose.....	61
Hämochromatose.....	62
Kongenitale Pankreaszysten.....	63
Pankreatitis.....	66
Akute Pankreatitis.....	67
Klassifikation.....	67
Ätiologie.....	68
Diagnosestellung und Differentialdiagnose...	68
Morphologische Pankreasbeurteilung.....	73
Ätiologische Differenzierung der akuten Pankreatitis mittels Sonographie.....	73
Sonographische Befunde am Pankreas.....	75
Sonographischer Nachweis von Begleitphänomenen.....	87
Schwierigkeiten der sonographischen Untersuchung bei akuter Pankreatitis.....	101
Stellung der bildgebenden Verfahren in der Diagnostik der akuten Pankreatitis.....	103
Zusammenfassende diagnostische Empfehlungen bei akuter Pankreatitis.....	108
Literatur.....	109

**III-1.3.2 Chronische Pankreatitis\***

(A. v. Herbay, J. Malms)

Einleitung.....	1
Definition und Pathogenese.....	1
Ursachen und Sonderformen der chronischen Pankreatitis.....	2
Diagnosestellung.....	6
Morphologische Pankreasbeurteilung im Ultraschall.....	6
Organgröße und Organkontur.....	9
Differenzialdiagnose der „Organvergrößerung“.....	12
Echogenität (Echoamplitude, Reflexmuster) ..	14
Differenzialdiagnose des „verdichteten Pankreasparenchymus“.....	17
Verkalkung und Pankreasgangsteine.....	17
Differenzialdiagnose der „Pankreasverkalkungen“.....	20
Pankreasgangerweiterung.....	21
Differenzialdiagnose des „weiten D. Wirsungianus“.....	24
Komplikationen der chronischen Pankreatitis	24
Erweiterung der Ductus choledochus.....	32
Differenzialdiagnose des „erweiterten Ductus choledochus“.....	32
Pankreaszysten und -pseudozysten.....	32
Definition.....	32
Ultraschallbefunde der Pankreas-pseudozyten.....	33
Zystenlokalisierung.....	37
Zystenmorphologie.....	37
Zystendynamik.....	43
Differenzialdiagnose zystischer Pankreasprozesse.....	43
Zusammenfassung.....	48
Literatur.....	50

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

I–5

**III–1.3.2.1 Perkutane Pankreaspseudo-  
zystendrainage\***  
(W. B. Schwerk)

**III–1.3.3 Pankreasneoplasien\***  
(A. v. Herbay, J. Malms)

Systematik der Pankreasraumforderungen;  
 Pankreaskarzinom . . . . . 1  
     Klinik . . . . . 1  
     Operabilität . . . . . 1  
     Risikogruppen . . . . . 1  
     Therapiestrategie . . . . . 2  
 Zielsetzung und Diagnostik . . . . . 2  
     Tumoridentifizierung . . . . . 2  
     Tumorstaging . . . . . 4  
     Postoperative Rezidivkontrolle . . . . . 4  
 Beitrag der Sonographie – Ultraschallbefunde . . . . . 4  
     Tumorlokalisation . . . . . 4  
     Tumorechogenität (Reflexmuster,  
     Echoamplitude) . . . . . 7  
     Pankreasgangerweiterung . . . . . 13  
     Gallenwegsobstruktion . . . . . 17  
     Leberfiliae, Lymphknotenmetastasen . . . . . 20  
     Lokale Tumorausdehnung, technische  
     Operabilität . . . . . 22  
     Postoperative Verlaufskontrollen . . . . . 27  
     Differentialdiagnosen zu Raumforderungen  
     im Pankreas . . . . . 30  
         Primäre Pankreaserkrankungen . . . . . 30  
         Sekundäre Pankreastumoren . . . . . 30  
         Peripankreatische Prozesse . . . . . 30  
 Orale Endosonographie des Pankreas . . . . . 42  
 Zusammenfassung . . . . . 42  
 Literatur . . . . . 44

**III–1.3.4 Endosonographie neuroendokriner  
Pankreastumoren\***  
(P. H. Kann)

Untersuchungstechnik . . . . . 1  
 Insulinom . . . . . 2  
     Klinische Relevanz . . . . . 3  
 Gastrinom . . . . . 4  
     Klinische Relevanz . . . . . 4  
 Multiple endokrine Neoplasie Typ 1 . . . . . 5  
     Klinische Relevanz . . . . . 5  
 Literatur . . . . . 6

**III–1.4 Milz\***

(Ch. Görg, W. B. Schwerk)

Grundlagen der Milzsonographie . . . . . 1  
     Einleitung und Indikationen . . . . . 1  
     Embryologie, Normvarianten und Nebenmilzen  
     Topographische Anatomie . . . . . 8  
     Untersuchungstechnik . . . . . 12  
     Normalbefund . . . . . 14  
 Nicht-fokale Milzveränderung . . . . . 23  
     Splenomegalie . . . . . 23  
     Infektion . . . . . 25  
     Leberzirrhose und Pfortaderhochdruck . . . . . 26  
     Milzvenenthrombose . . . . . 28  
     Maligne Prozesse . . . . . 28  
     Kleine Milz . . . . . 29  
     Diffuse Milzparenchymveränderungen . . . . . 33  
     Milzkapselveränderungen . . . . . 35  
 Fokale Veränderungen des Milzparenchyms . . . . . 38  
     Primäre maligne Milztumoren . . . . . 38  
     Milzmetastasen . . . . . 38  
     Diffuse metastatische Milzinfektion . . . . . 42  
     Metastasierung per continuitatem . . . . . 42  
     Sekundäre Lymphominfiltration der Milz . . . . . 49  
     Diffuser Milzbefall . . . . . 49  
     Fokale parenchymatöse Läsionen . . . . . 49  
     Perilienale Infiltration . . . . . 56  
     Perivaskuläre Infiltration . . . . . 56  
     Primäre benigne Milztumoren . . . . . 59  
     Hämangiome . . . . . 59  
     Uferzellangiome . . . . . 59  
     Hamartome . . . . . 59  
     Lymphangiome . . . . . 60  
     Primäre Milzzysten – Pseudozysten . . . . . 64  
     Parasitäre Milzzysten . . . . . 64  
     Echte Milzzysten . . . . . 64  
     Pseudozysten . . . . . 65  
     Milzabszesse . . . . . 69  
     Makroabszesse . . . . . 69  
     Mikroabszesse . . . . . 70  
     Milzinfarkte . . . . . 75  
     Akute Milzinfarkte . . . . . 76  
     Chronisch rezidivierende Infarkte . . . . . 77  
     Infarzierung der gesamten Milz . . . . . 78  
     Heilungsphase . . . . . 78  
     Milzverletzungen . . . . . 89  
     Traumatische Milzruptur . . . . . 89  
     Hämoperitoneum . . . . . 90  
     Subkapsuläre Milzruptur . . . . . 90

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

<i>Sonographische Zeichen</i> . . . . .	90	Arteriell Gefäßsystem . . . . .	2
<i>Spätfolge und Komplikationen</i> . . . . .	91	Untersuchungstechnik . . . . .	2
<i>Spontane (idiopathische) Milzruptur</i> . . . . .	91	Normalbefunde . . . . .	3
<i>Therapie</i> . . . . .	92	B-Mode . . . . .	3
<i>Milzverkalkungen</i> . . . . .	101	FKDS/Duplex . . . . .	5
<i>Fokale Verkalkungen</i> . . . . .	101	Venöses Gefäßsystem . . . . .	5
<i>Diffuse Verkalkungen</i> . . . . .	101	Untersuchungstechnik . . . . .	5
<i>Gefäßverkalkungen</i> . . . . .	101	V. cava inferior und Zuflüsse . . . . .	5
<i>Perilienale Raumforderungen, vaskuläre Läsionen</i> . . . . .	105	Normalbefunde . . . . .	7
<i>Milzvenenthrombose</i> . . . . .	109	Pathologische Befunde . . . . .	7
<i>Milzarterienaneurysma</i> . . . . .	113	Aortensklerose . . . . .	7
<i>Farbdopplersonographie der Milz</i> . . . . .	114	Ätiologie und Pathogenese . . . . .	7
<i>Qualitative Gefäßdarstellung</i> . . . . .	114	Sonographische Befunde . . . . .	8
<i>Quantitative Flußmessungen</i> . . . . .	125	Abdominelles Aortenaneurysma . . . . .	9
<i>Interventionelle Sonographie</i> . . . . .	129	Ätiologie und Pathogenese . . . . .	9
<i>Echofreie Raumforderungen</i> . . . . .	133	Klinik . . . . .	13
<i>Echoarme Raumforderungen</i> . . . . .	133	Sonographische Diagnostik . . . . .	17
<i>Echoreiche Raumforderungen</i> . . . . .	135	Sonographische Befunderhebung . . . . .	17
<i>Differentialdiagnostischer Überblick</i> . . . . .	133	Erkrankungen der Beckenarterien . . . . .	19
<i>Literatur</i> . . . . .	139	Postoperative und postinterventionelle Kontrollen . . . . .	20
 		Stellenwerte der Methode . . . . .	22
<b>III–1.4.1 Kontrastunterstützte Sonographie</b>		Thrombose der V. cava und Beckenvenen . . . . .	23
<b>der Milz</b>		B-Mode . . . . .	23
(Ch. Görg)		Viszeralarterien . . . . .	27
Grundlagen und Untersuchungstechnik . . . . .	1	Spezielle Anatomie und Untersuchungstechnik	27
Einleitung . . . . .	1	Truncus coeliacus . . . . .	28
Grundlagen der Milzvascularisation . . . . .	1	A. mesenterica superior . . . . .	29
Grundlagen der kontrastunterstützten		A. mesenterica inferior . . . . .	29
Sonographie . . . . .	2	Duplexsonographische Untersuchung der Mesen-	
Untersuchungstechnik der KUS . . . . .	3	terialarterien . . . . .	30
Indikation zur kontrastunterstützten Milz-		Erkrankungen der Viszeralarterien und Viszeral-	
sonographie . . . . .	6	venen . . . . .	30
Die perilienale Raumforderung . . . . .	6	Akute intestinale Ischämie . . . . .	30
Die kleine Milz . . . . .	12	Chronische intestinale Ischämie . . . . .	34
Die diffuse Milzhomogenität . . . . .	18	Ligamentum-arcuatum-Syndrom . . . . .	36
Der fokale Rundherd . . . . .	23	Aneurysma der Viszeralgefäße . . . . .	37
Danksagung . . . . .	47	FKDS der Nierenarterien und -venen . . . . .	40
Literatur . . . . .	50	Spezielle Anatomie und Untersuchungstechnik	40
 		Nierenarterienstenose . . . . .	43
<b>III–1.5 Gefäße im Bauchraum</b>		Sonographische Diagnostik . . . . .	43
(K. Wild, H. Strunk)		Stellenwert der Methode . . . . .	47
Einleitung . . . . .	1	Empfohlenes Vorgehen . . . . .	48
Anatomische Grundlagen . . . . .	1	Nierenarterienverschluss und -infarkt . . . . .	48
Arteriell Gefäßsystem . . . . .	1	Arteriovenöse Fistel und Malformation . . . . .	50
Venöses Gefäßsystem . . . . .	2	Nierenarterienaneurysma . . . . .	51
Untersuchungstechnik und sonographischer		Nierenvenenthrombose . . . . .	51
Normalbefund . . . . .	2	Ovarvenenthrombose . . . . .	52
		Literatur . . . . .	53

\* *Kursiv* gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

**III–1.6.1 Infradiaphragmale Lymphknoten\***  
(C. Görg)

Einleitung . . . . .	1
Grundlagen . . . . .	1
Anatomie . . . . .	1
Untersuchungstechnik . . . . .	4
Normalbefund mit sonographischen Parametern der Lymphknotenbeurteilung . . . . .	5
Lokalisation . . . . .	6
Morphologie . . . . .	6
Strukturparameter . . . . .	11
Vaskularisation . . . . .	16
Lymphknotensonographie bei Patienten mit reaktiver Lymphadenopathie . . . . .	24
Lymphknotensonographie bei Patienten mit Karzinom . . . . .	28
Tumorausbreitungsdiagnostik . . . . .	28
Therapiekontrolle . . . . .	30
Tumornachsorge . . . . .	31
Lymphknotensonographie bei Patienten mit malignem Lymphom . . . . .	32
Tumorausbreitungsdiagnostik . . . . .	32
Therapiekontrolle und Tumornachsorge . . . . .	36
Lymphknotenbiopsie . . . . .	36
Der vergrößerte infradiaphragmale Lymphknoten . . . . .	39
Leberhilusregion . . . . .	39
Entzündliche Lymphknoten . . . . .	39
Metastasen . . . . .	40
Malignes Lymphom . . . . .	40
Milzhilusregion . . . . .	43
Entzündliche Lymphknoten . . . . .	43
Metastasen . . . . .	43
Malignes Lymphom . . . . .	43
Mesenteriale Region . . . . .	46
Entzündliche Lymphknoten . . . . .	46
Metastasen . . . . .	48
Malignes Lymphom . . . . .	49
Retroperitoneale Region . . . . .	51
Entzündliche Lymphknoten . . . . .	53
Metastasen . . . . .	54
Malignes Lymphom . . . . .	57
Leistenregion . . . . .	63
Entzündliche Lymphknoten . . . . .	63
Metastasen . . . . .	64
Malignes Lymphom . . . . .	67
Literatur . . . . .	71

**III–1.6.2 Supradiaphragmale Lymphknoten\***  
(H.-J. Steinkamp und M. A. Klemens)

Einleitung . . . . .	1
Anatomie . . . . .	1
Mikro- und makroskopische Anatomie . . . . .	2
Topographische Anatomie, Nomenklatur und TNM-Klassifikation . . . . .	3
Zervikofaziale Lymphknoten . . . . .	3
Axilläre Lymphknoten . . . . .	8
Mediastinale und intrapulmonale Lymph- knoten . . . . .	9
Pathomechanismus reaktiver und maligner Lymphadenopathie . . . . .	10
Reaktive Lymphadenopathie . . . . .	10
Sinuskatarrh . . . . .	10
Sinushistiozytose . . . . .	10
Follikuläre Hyperplasie . . . . .	12
Parakortikale Lymphadenopathie . . . . .	12
Granulomatöse Lymphadenitis . . . . .	12
Nekrotisierende Lymphadenitis . . . . .	12
Gemischte Hyperplasien . . . . .	13
Maligne Lymphadenopathie . . . . .	13
Sonographische Lymphknotendiagnostik . . . . .	13
Allgemeine Untersuchungstechnik . . . . .	13
Palpation . . . . .	13
Lagerung . . . . .	14
Einstellung sonographischer Parameter und Untersuchungsablauf . . . . .	14
Sonographische Differenzialdiagnose . . . . .	15
Differenzialdiagnose anhand der Lokalisation vergrößerter Lymphknoten . . . . .	15
Morphologie im B-Bild . . . . .	18
Beurteilung der intranodalen Vaskularisation und Perfusion . . . . .	26
Zusammenfassendes Prozedere der sonogra- phischen Dignitätseinschätzung . . . . .	33
Endobronchialer und transösophagealer Ultraschall . . . . .	34
Literatur . . . . .	37

**III–1.7 Gastrointestinaltrakt\***  
(W. B. Schwerk)

Einleitung und Indikationen . . . . .	1
Das normale 5-Schichtenbild der Magen-/ Darmwand . . . . .	3

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

<i>Echokontrast-verstärkte Sonographie am Gastrointestinaltrakt</i> . . . . .	4	<i>Morbus Crohn</i> . . . . .	231
<i>Magen-/Darmsonographie mittels oral oder rektal verabreichter Kontrastmittel (Hydrosonographie)</i> . . . . .	4	<i>Colitis ulcerosa</i> . . . . .	260
<i>Echosignalverstärker am Gastrointestinaltrakt</i> . . . . .	5	<i>Danksagung</i> . . . . .	268
<i>Ösophagus</i> . . . . .	5	<i>Literatur</i> . . . . .	268
<i>Untersuchungstechnik und Normalbefunde</i> . . . . .	5		
<i>Achalasie, Ösophagustumore, Ösophagusvarizen</i> . . . . .	7	<b>III–1.7.0 Peritonealraum und Retroperitoneum*</b>	
<i>Magen</i> . . . . .	13	<i>(W. B. Schwerk)</i>	
<i>Untersuchungstechnik und Normalbefunde</i> . . . . .	13	<i>Peritonealraum</i> . . . . .	1
<i>Sonographische Messung der Magenentleerung</i> 16		<i>Aszites</i> . . . . .	1
<i>Pathologische Magenwandverdickungen</i> . . . . .	18	<i>Sonographische Differenzierung des Aszites</i>	1
<i>Magenausgangsstenose, Retentionsmagen</i> . . . . .	18	<i>Benigner oder maligner Aszites?</i> . . . . .	3
<i>Ulkusdiagnostik</i> . . . . .	21	<i>Peritonealkarzinose</i> . . . . .	7
<i>Magenkarzinom</i> . . . . .	37	<i>Differentialdiagnosen</i> . . . . .	9
<i>Magenlymphome, eosinophile Gastritis</i> . . . . .	43	<i>Aszitespunktion, Aspiratanalyse</i> . . . . .	11
<i>Andere Magentumore</i> . . . . .	47	<i>Biliome (Cholaskos)</i> . . . . .	11
<i>Dünndarm</i> . . . . .	49	<i>Intraperitoneale Blutungen</i> . . . . .	13
<i>Untersuchungstechnik und Normalbefunde</i> . . . . .	49	<i>Tumoren, Metastasen, Lymphome</i> . . . . .	14
<i>Enteritiden, sekundärer Lymphstau</i> . . . . .	49	<i>Mesenterialzysten</i> . . . . .	22
<i>NSAR-Enteropathie</i> . . . . .	56	<i>Peritonitis, abdominale Abszesse, Darmperforation</i> . . . . .	23
<i>Akute Ileitis, Ileozoekitis, Lymphadenitis mesenterica</i> . . . . .	58	<i>Retroperitonealraum</i> . . . . .	31
<i>Dünndarmhämatom</i> . . . . .	61	<i>Topographische Anatomie</i> . . . . .	31
<i>Dünndarmtumoren</i> . . . . .	63	<i>Untersuchungstechnik</i> . . . . .	32
<i>Untersuchungstechnik</i> . . . . .	70	<i>Pathologische Befunde</i> . . . . .	32
<i>Ileus</i> . . . . .	70	<i>Retroperitoneale Blutungen</i> . . . . .	32
<i>Herniediagnostik</i> . . . . .	93	<i>Lymphozelen</i> . . . . .	37
<i>Dickdarm</i> . . . . .	104	<i>Retroperitoneale Abszesse</i> . . . . .	40
<i>Untersuchungstechnik und Normalbefunde</i> . . . . .	104	<i>Tumoren, Lymphome</i> . . . . .	40
<i>Infektiöse Kolitiden</i> . . . . .	105	<i>Retroperitoneale Fibrose (Morbus Ormond)</i> . . . . .	44
<i>Pseudomembranöse (Entero-)Kolitis</i> . . . . .	111	<i>Bauchdecke</i> . . . . .	53
<i>Andere Kolitiden</i> . . . . .	111	<i>Normalbefunde</i> . . . . .	53
<i>Dickdarmtumoren</i> . . . . .	115	<i>Pathologische Befunde</i> . . . . .	55
<i>Akute Appendizitis</i> . . . . .	130	<i>Bauchdeckenblutungen</i> . . . . .	55
<i>Mukozele der Appendix</i> . . . . .	162	<i>Bauchdeckentumoren/-metastasen</i> . . . . .	55
<i>Appendixtumoren</i> . . . . .	165	<i>Bauchdeckenfisteln/-abszesse</i> . . . . .	57
<i>Meckel'sche Divertikulitis</i> . . . . .	167	<i>Bauchdeckenhernien</i> . . . . .	60
<i>Dickdarmdivertikuloze, Divertikulitis</i> . . . . .	167	<i>Literatur</i> . . . . .	65
<i>Appendizitis epiploica</i> . . . . .	183		
<i>Mesenterialer Gefäßprozess</i> . . . . .	185	<b>III–1.7.1 Endosonographie des Gastrointestinaltrums*</b>	
<i>Chronische mesenteriale Ischämie</i> . . . . .	194	<i>(U. Will)</i>	
<i>Akute mesenteriale Ischämien</i> . . . . .	204	<i>Einführung</i> . . . . .	1
<i>Ischämische Kolitis</i> . . . . .	217	<i>Technische Grundlagen und Gerätepark</i> . . . . .	2
<i>Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (CED)</i> . . . . .	231	<i>Indikationen, Aufklärung, Sedierung</i> . . . . .	3

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

I–5

*Untersuchungstechnik – Voraussetzungen, Lernerfolge* . . . . . 5

*Longitudinale und radiale Standardschnitte* . . . . . 10

*Klassische Schnitte aus dem Ösophagus ins Mediastinum* . . . . . 10

*EUS-Anatomie aus dem Magen – Paragastraler Raum* . . . . . 14

*EUS-Anatomie aus dem Duodenum – pankreato-biliäres System* . . . . . 22

*EUS – Anatomie aus dem Rektum* . . . . . 25

*Besonderheiten und klinische Bedeutung der endosonographischen Darstellung der lamellären Wandschichtung des Gastrointestinaltraks* . . . . . 27

*EUS bei Ösophagustumoren* . . . . . 28

*EUS bei Magentumoren* . . . . . 31

*Intramurale Tumoren – Impressionen am Gastrointestinaltrakt* . . . . . 35

*EUS bei Kolon- und Rektumtumoren* . . . . . 40

*EUS am Pankreas* . . . . . 42

*EUS der Papille* . . . . . 46

*EUS des Choledochus* . . . . . 48

*EUS in der Diagnostik am Mediastinum, Nebennieren* . . . . . 49

*Interventionelle Endosonographie* . . . . . 50

*Technische Voraussetzungen zur interventionellen Endosonographie* . . . . . 50

*Möglichkeiten endosonographischer Interventionen* . . . . . 53

*Literatur* . . . . . 57

**III–1.7.2 Endorektale Sonographie in der Proktologie\***

(J.M. Doniec und M.S. Löhnert)

*Einleitung* . . . . . 1

*Methoden* . . . . . 1

*Geräte* . . . . . 1

*Untersuchung* . . . . . 1

*Punktion und Drainage* . . . . . 2

*Endosonographische Anatomie – Normalbefunde* 2

*Darmwand* . . . . . 2

*Perianale Strukturen im kleinen Becken* . . . . . 3

*Analkanal mit Puborektalisschlinge* . . . . . 4

*Benigne Erkrankungen* . . . . . 5

*Fisteln und Abszesse* . . . . . 5

*Inkontinenzdiagnostik* . . . . . 9

*Endometriose* . . . . . 9

*Maligne Erkrankungen* . . . . . 10

*Rektumkarzinom* . . . . . 10

*Analkarzinom* . . . . . 13

*Tumore des kleinen Beckens* . . . . . 14

*Literatur* . . . . . 16

**III–1.8 Nieren\***

(W.B. Schwerk)

*Einleitung und Indikation* . . . . . 1

*Topographische Anatomie* . . . . . 2

*Untersuchungstechnik* . . . . . 4

*Normale Sonoanatomie der Niere* . . . . . 5

*Sonopathologie der Nieren* . . . . . 7

*Anomalien, Mißbildungen* . . . . . 7

*Harnstauung, Hydronephrose* . . . . . 9

*Nephrolithiasis, Nephrocalcinose* . . . . . 15

*Nichttumoröse Nierenparenchymerkrankungen* . . . . . 18

*Transplantat-Sonographie* . . . . . 22

*Raumfordernde Nierenerkrankungen* . . . . . 26

*Einfache Nierenzysten* . . . . . 26

*Tumoren in Zysten?* . . . . . 29

*Multiple sekundäre Nierenzysten* . . . . . 30

*Echinokokkus-Zysten* . . . . . 30

*Differentialdiagnose* . . . . . 30

*Zystennieren* . . . . . 32

*Komplikationen bei Zystennieren* . . . . . 35

*Nierentumoren* . . . . . 36

*Nierenkarzinome* . . . . . 36

*Wachstumsformen maligner Nierentumoren* . . . . . 38

*Echomorphologische Struktur der Nierenkarzinome* . . . . . 41

*Vaskuläre Tumorausbreitung* . . . . . 43

*Leber- und Lymphknotenmetastasen* . . . . . 46

*Sekundäre maligne Nierentumoren* . . . . . 46

*Nierenbeckenkarzinome* . . . . . 47

*Differentialdiagnose und Grenzen der Sonographie* . . . . . 50

*Tumornachsorge* . . . . . 53

*Benigne mesenchymale Tumoren* . . . . . 53

*Xanthogranulomatöse Pyelonephritis* . . . . . 54

*Idiopathische retroperitoneale Fibrose* . . . . . 55

*Abszesse, Hämatome, Urinome* . . . . . 56

*Paranephritische und perirenale Abszesse* . . . . . 56

*Verletzungen der Nieren* . . . . . 57

*Literatur* . . . . . 60

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

**III–1.9 Spezielle urologische Sonographie\*****III–1.9.1 Harnblase\***

(P.H. Walz)

Indikation und Untersuchungstechnik.....	1
Normalbefund .....	2
Restharnbestimmung .....	4
Pathologische Befunde .....	7
Blasenwandverdickung, Trabekelbildung,	
Blasendivertikel.....	7
Blasensteine.....	11
Blasentumoren.....	16
Literatur.....	23

**III–1.9.2 Prostata\***

(P. H. Walz)

Untersuchungstechnik.....	1
Normalbefund und Prostataadenom.....	3
Volumenbestimmung .....	5
Entzündliche Veränderung .....	11
Tumoröse Veränderungen .....	12
Bestimmung des Tumorstadiums.....	14
Literatur.....	18

**III–1.9.3 Samenblasen\***

(P. H. Walz)

Normalbefunde .....	1
Pathologische Veränderungen.....	1
Literatur.....	9

**III–1.9.4 Hodensonographie\***

(G. Lesnik)

Embryonalentwicklung des Hodens und	
Descensus testis.....	1
Anatomie und Physiologie.....	1
Untersuchungstechnik.....	5
Sonoanatomie .....	7
Indikationen zur Sonographie des Skrotums.....	11
Sonopathologie des Skrotalinhaltes .....	12
Maldescensus .....	12
Akutes Skrotum .....	13
Hodentorsion.....	14
Entzündungen .....	18
Tumore.....	24

Tumorähnliche Läsionen.....	31
Nichttumoröse Verkalkungen .....	32
Varikozele .....	34
Zystische Veränderungen und Zelen.....	36
Trauma.....	40
Literatur.....	42

**III–1.9.5 Transrektale Sonographie von Prostata und Samenblasen\***

(H. Bertermann)

Historische Entwicklung .....	1
Apparative Voraussetzungen .....	1
Logistische Voraussetzungen.....	2
Indikationen.....	3
Untersuchungstechnik .....	4
Normale Prostata und Samenblasen mit	
topographischer und zonaler Anatomie .....	5
Topographische Anatomie des kleinen	
Beckens .....	5
Normale Prostata mit zonaler Anatomie .....	8
Samenblasen .....	10
Volumetrie.....	16
Biopsie.....	19
Pathologische Sonomorphologie von Prostata	
und Samenblasen.....	23
Prostatakarzinom .....	23
T-Klassifikation.....	25
Screening.....	59
Verlaufskontrollen beim Prostatakarzinom ..	61
Prostataadenom (BPH).....	65
Pathomorphologie.....	65
Sonomorphologie .....	66
Verlaufskontrollen des Prostata-Adenomes ..	68
Prostatitis und Vesikulitis .....	100
Pathomorphologie und Symptomatik .....	100
Sonomorphologie .....	100
Seltene Fehlbildungen .....	118
Utriculus-Zyste .....	118
Samenblasen-Aplasie, Zysten, Ureterektomie ..	120
Interventioneller transrektaler Ultraschall.....	125
Biopsie.....	125
Gezielte Antibiotika-Injektion.....	125
Gezielte Abszeßdrainage .....	126
Transurethrale Resektion (TUR) unter	
TRUS-Sicht .....	126
Gezielte interstitielle Strahlentherapie .....	130
Literatur.....	134

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

I–5

**III–1.10 Nebennieren**

(B. Braun)

Einleitung . . . . . 1

Anatomische Grundlagen . . . . . 2

Nebennieren-Erkrankungen . . . . . 3

Bildgebende Nebennieren-Diagnostik . . . . . 4

    Sonographie . . . . . 4

    Farbdoppler- und Kontrastmittel-Sonographie (CEUS) . . . . . 5

    Endosonographie . . . . . 5

    Feinnadel-Punktion/FNP . . . . . 5

    Computertomographie/CT . . . . . 6

    Magnet-Resonanz-Tomographie/MRT . . . . . 6

    Szintigraphie . . . . . 6

    PET-CT . . . . . 6

    PET-MRT . . . . . 7

Sonographische Nebennieren-Diagnostik . . . . . 7

    Sonographische Untersuchungstechnik . . . . . 7

Normale Nebennieren . . . . . 11

    Nebennieren-Erkrankungen . . . . . 17

    Nebennieren-Hyperplasie . . . . . 17

    Angeborene Nebennieren-Hyperplasie/Adrenogenitales Syndrom (AGS) . . . . . 25

    Nebennieren-Hyperplasie beim Erwachsenen . . . . . 27

    Nebennieren-Tumoren . . . . . 27

    Nebennieren-Rinden-Tumoren . . . . . 28

    Nebennieren-Rinden-Adenom . . . . . 28

    Nebennierenrinden-Karzinom . . . . . 42

    Myelolipom . . . . . 56

    Teratom/Hämangiom . . . . . 63

    Nebennieren-Zysten . . . . . 66

    Nebennierenmark-Tumoren . . . . . 77

    NN-Marktumoren/Neurale Tumoren/Paraganglien . . . . . 90

    Sekundäre Nebennieren-Malignome . . . . . 97

    Inzidentalom der Nebenniere . . . . . 121

    Entzündliche Nebennieren-Erkrankungen . . . . . 129

    Nebennieren-Blutung . . . . . 132

    Nebennieren-Verkalkungen/Morbus Addison . . . . . 135

Sonographisch gesteuerte perkutane Nebennieren-Punktion/Feinnadelpunktion/FNP . . . . . 135

Wertung der bildgebenden Verfahren zur Nebennieren-Diagnostik . . . . . 138

    Sonographie . . . . . 138

    Endosonographie . . . . . 139

    Computertomographie . . . . . 140

    Magnetresonanz-Tomographie/MRT . . . . . 141

    Nebennieren-Szintigraphie . . . . . 141

    PET-CT . . . . . 142

    Selektive venöse Blutentnahme zur Hormonbestimmung . . . . . 142

Literatur . . . . . 146

**III–2 Thorax**

**III–2.1 Echokardiographie\***

(Th. Bartel)

*Technik und Methodik der Echokardiographie . . . . . 1*

*Indikationen zur Echokardiographie . . . . . 2*

*Transthorakale zweidimensionale Echokardiographie . . . . . 2*

*Schallfenster und Schnittebenen . . . . . 2*

*Frequenzen und Eindringtiefen . . . . . 6*

*Standardmessungen . . . . . 6*

*Normwerte . . . . . 7*

*Qualitative Analysen . . . . . 9*

*Doppler-Echokardiographie . . . . . 9*

*Physikalische Grundlagen . . . . . 9*

*Kontinuierlicher-(CW)-Doppler . . . . . 11*

*Bernoulli-Gleichung . . . . . 11*

*Gepulster-(PW)-Doppler . . . . . 12*

*Kontinuitätsprinzip . . . . . 13*

*Farb-Doppler . . . . . 13*

*Gewebe-(Tissue)-Doppler . . . . . 13*

*Power-Doppler . . . . . 20*

*Harmonic Imaging . . . . . 21*

*Physikalische Grundlagen . . . . . 21*

*Gewebe-Harmonic und Kontrast-Harmonic . . . . . 22*

*Kontrastmittelechokardiographie . . . . . 22*

*Stressechokardiographie . . . . . 25*

*Pathophysiologische Grundlagen . . . . . 25*

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

Durchführung . . . . .	26	Erkrankungen der Aortenklappe . . . . .	89
Auswertung der stressechokardiographischen Untersuchung . . . . .	26	Erkrankungen der Pulmonal- und Trikuspidalklappe . . . . .	93
Transösophageale Echokardiographie . . . . .	28	Beurteilung von Klappenprothesen . . . . .	94
Technische Grundlagen . . . . .	28	Infektiöse Endokarditis . . . . .	98
Vorbereitung und Durchführung . . . . .	30	Erkrankungen des Perikards . . . . .	101
Schnittebenen und Standardmessungen . . . . .	31	Perikarderguss . . . . .	101
Dreidimensionale Echokardiographie . . . . .	38	Perikardtamponade und echokardiographisch gesteuerte Punktion . . . . .	102
Grundlagen und technischer Stand . . . . .	38	Pericarditis constrictiva . . . . .	103
Durchführung der 3D-Echokardiographie (TomTec-Technologie) . . . . .	39	Andere Perikarderkrankungen . . . . .	105
3D-Echtzeitechokardiographie . . . . .	42	Intrakardiale Raumforderungen und Zusatzstrukturen . . . . .	105
3D-Volumetrie . . . . .	42	Thromben . . . . .	105
Intrakardiale Echokardiographie . . . . .	44	Benigne Tumoren . . . . .	106
Technische Entwicklung . . . . .	44	Maligne Tumoren . . . . .	107
Klinische Anwendung . . . . .	45	Andere intrakardiale Strukturen . . . . .	108
Intrainterventionelle, intra- und perioperative Echokardiographie . . . . .	47	Angeborene Vitien bei Erwachsenen . . . . .	109
Epikardialer Zugang . . . . .	47	Vorhofseptumdefekt (ASD) . . . . .	109
Transthorakaler Zugang . . . . .	48	Persistierendes Foramen ovale (PFO) . . . . .	110
Transösophagealer Zugang . . . . .	48	Ventrikelseptumdefekt (VSD) . . . . .	110
Mitralklappenrekonstruktion . . . . .	49	Persistierender Ductus arteriosus (PDA) . . . . .	111
Trikuspidal- und Aortenklappen- rekonstruktion . . . . .	50	Fallot-Tetralogie/Pentalogie . . . . .	111
Interventionelle Behandlung von Aorten- erkrankungen . . . . .	50	Transposition der großen Arterien (TGA) . . . . .	111
Andere Katheterinterventionen . . . . .	51	Cor triatriatum . . . . .	112
Perikarderguss . . . . .	51	Angeborene Klappenvitien . . . . .	113
Postoperative Myokardischämie und Links- herzinsuffizienz . . . . .	52	Angeborene Fehlbildungen der Aorta . . . . .	113
Linksventrikuläre Funktionsbeurteilung bei KHK und Herzinsuffizienz . . . . .	52	Erworbene Erkrankungen der Aorta . . . . .	114
Allgemeine Grundlagen . . . . .	52	Aortendissektion . . . . .	114
Echoventrikulographie . . . . .	53	Aortenaneurysma . . . . .	116
Akuter Myokardinfarkt . . . . .	62	Cor pulmonale . . . . .	116
Regionale Kinetikstörungen . . . . .	64	Akutes Cor pulmonale . . . . .	116
Diastolische linksventrikuläre Funktions- beurteilung . . . . .	69	Chronisches Cor pulmonale . . . . .	117
Weitere linksventrikuläre Funktionsparameter	72	Literatur . . . . .	118
LV-Funktionsbeurteilung mittels TEE . . . . .	74		
Probleme bei der LV-Funktionsanalyse . . . . .	76	<b>III–2.1.1 Transösophageale Echo- und Doppler-Echokardiographie*</b>	
Kardiomyopathien . . . . .	77	(M.H. Hust)	
Dilatative Kardiomyopathie . . . . .	77	A. Technische Grundlagen . . . . .	1
Endomyokardfibrose und rechtsventrikuläre arrhythmogene CMP . . . . .	80	Einleitung . . . . .	1
Restriktive CMP und Speicherkrankheiten des Myo- kards . . . . .	81	Historische Daten . . . . .	1
Herzklappenerkrankungen . . . . .	82	Prinzip der TEE . . . . .	1
Erkrankungen der Mitralklappe . . . . .	82	M-mode-TEE . . . . .	1
		Zweidimensionale TEE . . . . .	2
		PW-TEE . . . . .	2
		CW-TEE . . . . .	2
		Farb-Doppler-TEE . . . . .	3

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

<i>Gewebe-Doppler-TEE</i> <i>(Tissue-Doppler-Imaging, TDI-TEE)</i> . . . . .	3	<i>Herztumoren und parakardiale Tumoren</i> . . . . .	163
<i>Kontrast-TEE</i> . . . . .	3	<i>Lungenembolie</i> . . . . .	170
<i>3D-TEE</i> . . . . .	4	<i>Perikardiale Erkrankungen; Pleuraerguss</i> . . . . .	176
<i>Vorteile der TEE im Vergleich zur TTE</i> . . . . .	4	<i>Erkrankungen der Aorta thoracalis</i> . . . . .	179
B. <i>Untersuchungsgang, Normalbefunde</i> . . . . .	5	<i>Aortenarteriosklerose; Thromben</i> . . . . .	180
<i>Vorbereitung des Patienten</i> . . . . .	5	<i>Aortenulcus</i> . . . . .	184
<i>Durchführung der Untersuchung</i> . . . . .	5	<i>Wahre Aortenaneurysmen</i> . . . . .	185
<i>Mögliche Standardschnitte der monoplanen</i> <i>(transversalen) TEE</i> . . . . .	8	<i>Aortendissektion; Aortenwandhämatom</i> . . . . .	188
<i>Multiplane TEE (m-TEE)</i> . . . . .	14	<i>Aortenruptur</i> . . . . .	197
C. <i>Indikationen, Krankheitsbilder</i> . . . . .	18	<i>Varia</i> . . . . .	201
<i>Klappenerkrankungen</i> . . . . .	18	<i>Artefakte und Fehldiagnosen</i> . . . . .	202
<i>Aortenklappenstenose</i> . . . . .	18	<i>Linker Vorhof</i> . . . . .	202
<i>Aortenklappeninsuffizienz</i> . . . . .	25	<i>Linkes Vorhofrohr</i> . . . . .	203
<i>Mitralklappenstenose</i> . . . . .	28	<i>Rechter Vorhof</i> . . . . .	205
<i>Mitralklappeninsuffizienz</i> . . . . .	34	<i>Interatriales Septum</i> . . . . .	205
<i>Trikuspidal- und Pulmonalklappenfehler</i> . . . . .	44	<i>Trikuspidalklappe</i> . . . . .	206
<i>Endokarditis</i> . . . . .	47	<i>Aortenklappe</i> . . . . .	206
<i>Vegetationen</i> . . . . .	48	<i>Mitralklappe</i> . . . . .	206
<i>Abszesse, Pseudoaneurysmen</i> . . . . .	55	<i>Mitralklappenersatz</i> . . . . .	208
<i>Klappenperforationen</i> . . . . .	63	<i>Aorta thoracalis</i> . . . . .	208
<i>Klappenrekonstruktion</i> . . . . .	68	<i>Sonstiges</i> . . . . .	212
<i>Klappenersatz, Homograft, Kunstherz</i> . . . . .	72	<i>TEE in der Pädiatrie</i> . . . . .	212
<i>Kongenitale Varianten und Erkrankungen</i> . . . . .	84	<i>TEE in der Anästhesiologie und Intensiv-</i> <i>medizin</i> . . . . .	212
<i>Chiari-Netz, Valvula Eustachii</i> . . . . .	84	<i>TEE im Vergleich zur TTE</i> . . . . .	213
<i>Lipomatose des Vorhofseptums</i> . . . . .	88	D. <i>Sicherheitsaspekte</i> . . . . .	216
<i>Vorhofseptumaneurysma</i> . . . . .	89	<i>Hygiene-Aspekte; Antibiotika-Prophylaxe</i> . . . . .	216
<i>Offenes Foramen ovale (PFO);</i> <i>paradoxe Embolie, Schirmverschluss</i> . . . . .	91	<i>Intubationsprobleme</i> . . . . .	217
<i>Vorhofseptumdefekt (ASD)</i> . . . . .	99	<i>Patientenbelastung</i> . . . . .	218
<i>Ventrikelseptumdefekt (VSD)</i> . . . . .	108	<i>Komplikationen</i> . . . . .	218
<i>Fehleinmündende Lungenvenen;</i> <i>Varixknoten</i> . . . . .	112	<i>Gastro-intestinale Probleme und</i> <i>Komplikationen</i> . . . . .	219
<i>Links-persistierende superiore Vena cava</i> <i>(LPSVC)</i> . . . . .	116	<i>Respiratorische Komplikationen</i> . . . . .	219
<i>Koronaranomalien</i> . . . . .	121	<i>Toxische Methämoglobinämie</i> . . . . .	219
<i>Ductus Botalli apertus</i> . . . . .	122	<i>Kardiovaskuläre Nebenwirkungen und</i> <i>Komplikationen</i> . . . . .	220
<i>Ebstein-Anomalie</i> . . . . .	125	<i>Neurologische Komplikationen</i> . . . . .	221
<i>Weitere angeborene Herz- und Gefäß-</i> <i>missbildungen</i> . . . . .	126	<i>Sonstige Komplikationen</i> . . . . .	221
<i>Koronare Herzerkrankung</i> . . . . .	134	<i>Todesfälle im Zusammenhang mit</i> <i>TEE-Untersuchungen</i> . . . . .	221
<i>Koronararterien</i> . . . . .	134	E. <i>Zusammenfassung</i> . . . . .	222
<i>Myokardinfarkt</i> . . . . .	135	<i>Literatur</i> . . . . .	224
<i>Herzinfarktfolgen</i> . . . . .	138		
<i>Kardiomyopathien, Myokarditis</i> . . . . .	144		
<i>Lungenvenenfluss; diastolische Dysfunktion</i> . . . . .	147		
<i>Linkes Herzrohr; Vorhofthromben;</i> <i>Kardioversion</i> . . . . .	153		

\* *Kursiv* gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

**III–2.2 Pleura und Lunge**

(C. Görg, W.B. Schwerk)

Einleitung und Indikationen . . . . .	1
Untersuchungstechnik . . . . .	2
Bildartefakte . . . . .	2
Mehrfachreflexionen . . . . .	3
Kometschweifartefakte . . . . .	3
Spiegelartefakte . . . . .	4
Farbdopplerartefakte . . . . .	4
Lungenvaskularisation . . . . .	6
Pathophysiologie . . . . .	6
Farbdopplersonographie . . . . .	9
Kontrastunterstützte Sonographie . . . . .	19
Erkrankungen der Thoraxwand . . . . .	23
Weichteilläsionen . . . . .	23
Knöcherne Läsionen . . . . .	53
Supra- und infraklavikuläre Region . . . . .	64
Erkrankungen der Pleura . . . . .	70
Erkrankungen des Zwerchfells . . . . .	70
Pneumothorax . . . . .	75
Pleuraerguss . . . . .	77
Sonographische Differenzierung des Pleuraergusses . . . . .	80
Pleuritis . . . . .	106
Befund der „rauen Pleura“. . . . .	108
Pleurakarzinose . . . . .	114
Primäre Pleuratumoren . . . . .	117
Erkrankungen der Lunge . . . . .	120
Zystische Raumforderungen . . . . .	120
Primäre periphere Lungentumoren und -metastasen . . . . .	128
Obstruktive Atelektase . . . . .	138
Kompressionsatelektase . . . . .	150
Pneumonie . . . . .	154
Lungenembolie und Lungeninfarkt . . . . .	168
Thoraxtrauma . . . . .	182
Danksagung . . . . .	185
Literatur . . . . .	185

**III–2.3 Sonographie des Mediastinums\***

(H. M. Gissler, K. Wernecke)

<i>Sonographische Untersuchungstechnik und normale Anatomie des Mediastinums . . . . .</i>	<i>1</i>
<i>Gerätetechnische Voraussetzungen . . . . .</i>	<i>2</i>
<i>Suprasternale Sonographie . . . . .</i>	<i>2</i>
<i>Parasternale Sonographie . . . . .</i>	<i>6</i>
<i>Grenzen der Mediastinalsonographie . . . . .</i>	<i>10</i>
<i>Diagnostische Wertigkeit der mediastinalen Sonographie in der Detektion von mediastinalen Tumoren . . . . .</i>	<i>10</i>
<i>Diagnostische Wertigkeit der mediastinalen Sonographie in der Therapiekontrolle von mediastinalen Lymphomen . . . . .</i>	<i>13</i>
<i>Stellenwert der Sonographie in der bildgebenden Diagnostik des Mediastinums . . . . .</i>	<i>17</i>
<i>Perkutane Biopsie mediastinaler Tumoren . . . . .</i>	<i>23</i>

**III–2.4 Endobronchialer Ultraschall der Atemwege und des Mediastinums\***

(H. D. Becker, S. Ott)

<i>Einleitung . . . . .</i>	<i>1</i>
<i>Technische Überlegungen und Beschreibung der angewandten Systeme . . . . .</i>	<i>3</i>
<i>Untersuchungstechnik . . . . .</i>	<i>4</i>
<i>Bildartefakte . . . . .</i>	<i>6</i>
<i>Sonographische Anatomie . . . . .</i>	<i>7</i>
<i>Ergebnisse der klinischen Anwendung . . . . .</i>	<i>10</i>
<i>Staging des Bronchialkarzinoms . . . . .</i>	<i>10</i>
<i>Mediastinale Raumforderungen . . . . .</i>	<i>18</i>
<i>Große intrathorakale Gefäße . . . . .</i>	<i>19</i>
<i>Intrapulmonale Läsionen . . . . .</i>	<i>22</i>
<i>Pleura und Nachbarorgane des   Tracheobronchialbaums . . . . .</i>	<i>22</i>
<i>Anwendung im Ösophagus . . . . .</i>	<i>22</i>
<i>Endosonographische Kontrolle   therapeutischer Verfahren . . . . .</i>	<i>24</i>
<i>Kosten-Nutzen-Analyse . . . . .</i>	<i>26</i>
<i>Zusammenfassung und Ausblick . . . . .</i>	<i>26</i>
<i>Literatur . . . . .</i>	<i>27</i>

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

I–5

III–3 Hals

III–3.1 Schilddrüse

(B. Braun)

Einleitung . . . . .	1
Diagnostik bei Schilddrüsen-Erkrankungen und Funktionsstörungen . . . . .	1
Palpation . . . . .	3
Labor . . . . .	3
Sonographie . . . . .	5
Szintigraphie . . . . .	7
Röntgen/MR/CT . . . . .	9
Normale Schilddrüse . . . . .	10
Anatomie . . . . .	10
Sonographische Untersuchungstechnik . . . . .	10
Sonographischer Normalbefund . . . . .	13
Farbdoppler-Sonographie . . . . .	24
Sonographische Volumenbestimmung der Schilddrüse und von Schilddrüsenknoten . . . . .	25
Pathologische Veränderungen der Schilddrüse . . . . .	32
Schilddrüsen-Anomalien/Dysgenesien . . . . .	40
Schilddrüsen-Erkrankungen . . . . .	41
Struma . . . . .	41
Schilddrüsen-Knoten . . . . .	62
Schilddrüsen-Zysten . . . . .	72
Schilddrüsen-Malignome . . . . .	117
Schilddrüsen-Entzündungen . . . . .	125
Schilddrüsen-Funktionsstörungen . . . . .	171
Hyperthyreose . . . . .	171
Hypothyreose . . . . .	192
Sonographisch gesteuerte Interventionen . . . . .	196
Diagnostische Feinnadelpunktion/FNP . . . . .	196
Therapeutische Interventionen . . . . .	202
Zusammenfassung und Fazit . . . . .	224
Literatur . . . . .	225

III–3.1.1 Schilddrüsen-Elastographie

(J. Bojunga, M. Friedrich-Rust)

Elastographie-Methoden . . . . .	1
Anwendung der qualitativen Elastographie bei dominanten Schilddrüsen-Knoten . . . . .	1
Kasuistiken . . . . .	2
Fall 1 . . . . .	2
Fall 2 . . . . .	3

Anwendung der qualitativen Elastographie bei multinodösen Strumen . . . . .	4
Beurteilung der Elastographie: Farb-Skala oder Strain Value? . . . . .	4
Anwendung der quantitativen Elastographie bei dominanten Schilddrüsen-Knoten . . . . .	5
Anwendung der qualitativen und quantitativen Elastographie bei diffusen Schilddrüsen-erkrankungen . . . . .	6
Literatur . . . . .	6

III–3.1.2 Schilddrüse: Kasuistiken

(B. Braun)

III–3.2 Nebenschilddrüsen

(B. Braun)

Einleitung . . . . .	1
Epidemiologie und Klinik der Nebenschilddrüsen-erkrankungen . . . . .	5
Bildgebende Diagnostik bei NSD-Erkrankungen . . . . .	6
Normale Nebenschilddrüsen . . . . .	7
Anatomische Grundlagen . . . . .	7
Funktion der Nebenschilddrüsen . . . . .	9
Entwicklungsgeschichte . . . . .	9
Obere Nebenschilddrüsen . . . . .	10
Untere Nebenschilddrüsen . . . . .	10
Sonographische Untersuchungstechnik . . . . .	10
Sonomorphologie der „normalen“ Nebenschilddrüsen . . . . .	11
Nebenschilddrüsen-erkrankungen . . . . .	14
Hypoparathyreoidismus . . . . .	14
Hyperparathyreoidismus (HPT) – primär/sekundär/tertiär . . . . .	14
Primärer Hyperparathyreoidismus (pHPT) . . . . .	14
Familiäre hypokalziurische Hyperkalzämie / FHH . . . . .	15
Nebenschilddrüsenadenom . . . . .	16
Treffsicherheit und Wertigkeit der Sonographie . . . . .	31
Schlussfolgerungen pHPT . . . . .	33
Primäre Nebenschilddrüsenhyperplasie . . . . .	36
Nebenschilddrüsenhyperplasie bei MEN-1/MEN-2a/FHH . . . . .	36
Sekundäre Nebenschilddrüsenhyperplasie/sHPT . . . . .	37

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

Nebenschilddrüsenkarzinom .....	44	<i>Chronisch rezidivierende Sialadenitis .....</i>	3
Nebenschilddrüsenzysten .....	44	<i>Sjögren-Syndrom.....</i>	4
Laterale Halszysten .....	45	<i>Sialadenose .....</i>	5
Zysten im Halsbereich / DD .....	48	<i>Epitheloidzellige Sialadenitis .....</i>	6
Therapie des Hyperparathyreoidismus .....	48	<i>Tuberkulose der Speicheldrüsen .....</i>	6
Interventionelle Therapie des HPT .....	48	<i>Radiogene Sialadenitis .....</i>	6
Perkutane Alkoholinstillationstherapie		<i>Sialolithiasis .....</i>	6
(PEIT) .....	48	<i>Tumoren der Speicheldrüsen.....</i>	8
Bewertung der bildgebenden Verfahren in der		<i>Pleomorphes Adenom (Parotis-</i>	
Nebenschilddrüsendiagnostik .....	49	<i>Mischtumor) .....</i>	9
Sonographie .....	49	<i>Zystadenolymphom (Whartin-Tumor).....</i>	9
Szintigraphie .....	50	<i>Nichtepitheliale Speicheldrüsentumoren ...</i>	10
CT/MRT .....	54	<i>Hämangiome.....</i>	10
Methionin-PET-CT .....	54	<i>Lymphangiome .....</i>	10
Selektive venöse Katheterisierung mit		<i>Lipome.....</i>	11
PTH-Bestimmung .....	54	<i>Epitheliale, maligne Tumoren der</i>	
Literatur .....	54	<i>Speicheldrüsen .....</i>	11
		<i>Azinus-Zelltumoren.....</i>	11
		<i>Mukoepidermoidkarzinom .....</i>	11
		<i>Adenoidzystische Karzinome (früher</i>	
		<i>sogenannte Zylindrome) .....</i>	12
		<i>Farbdopplersonographie von Speichel-</i>	
		<i>drüsentumoren.....</i>	13
		<i>Ultraschallgezielte Biopsie von Speichel-</i>	
		<i>drüsentumoren.....</i>	13
		<i>Intraglanduläre Metastasen .....</i>	13
		<i>Differenzialdiagnose von multiplen Speichel-</i>	
		<i>drüsenherden.....</i>	14
		<i>Pseudotumoren der Speicheldrüsen .....</i>	14
		<i>Literatur.....</i>	15
<b>III–3.2.1 Nebenschilddrüsen: Kasuistiken</b>			
(B. Braun)			
<b>III–3.2.2 Sonographie des Ductus thoracicus</b>			
<b>am Venenwinkel</b>			
(M. Seeger)			
Einleitung .....	1	<b>III–3.9 Gefäße des Kopfes und der</b>	
Gerätetechnik .....	1	<b>hirnversorgenden Arterien*</b>	
Anatomie .....	1		
Untersuchungstechnik .....	3	<b>III–3.9.1 Extrakranielle Gefäße*</b>	
Fallbeispiele .....	3	(K. Wild)	
Patientin 1, Chylothorax .....	3		
Patient 2, Tumorleiden .....	4	Einleitung.....	1
Patient 3, Leberzirrhose .....	5	Vordere Strombahn .....	2
Durchmesser des zervikalen Ductus thoracicus ..	6	Anatomische Grundlagen .....	2
Das Lymphpeinstromzeichen .....	6	Untersuchungstechnik und Normalbefund ....	2
Zusammenfassung .....	6	B-Bild .....	4
Literatur .....	6	Farbkodierte Dopplersonographie (FKDS) .	7
		Spektraldoppler.....	8
		Pathologische Befunde .....	10
		Morphologische Veränderungen.....	10
		Postoperative und postinterventionelle	
		Befunde.....	24
<b>III–3.3 Sonographie der Speicheldrüsen*</b>			
(N. Gritzmann)			
<i>Sonographische Anatomie der Glandula parotis .</i>	1		
<i>Sonographische Anatomie der Glandula</i>			
<i>submandibularis .....</i>	1		
<i>Pathologische Veränderungen der</i>			
<i>Speicheldrüsen.....</i>	2		
<i>Aplasien der Speicheldrüsen.....</i>	2		
<i>Entzündungen der Speicheldrüsen .....</i>	2		

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

I–5

*Stellenwert der Methode* . . . . . 27  
*Dissektionen* . . . . . 28  
*Glomustumor (Paragangliom)* . . . . . 33  
*Aneurysmen* . . . . . 35  
*Jugularvenenthrombose* . . . . . 37  
*Hintere Strombahn* . . . . . 38  
*Anatomische Grundlagen* . . . . . 38  
*Untersuchungstechnik und Normalbefund* . . . . . 40  
*Pathologische Befunde* . . . . . 41  
*Stenosen und Verschlüsse* . . . . . 41  
*Dissektionen* . . . . . 41  
*Literatur* . . . . . 42

**III–4 Pädiatrische Sonographie\***  
 (G. Staatz)

*Einleitung* . . . . . 1  
*Allgemeine Untersuchungstechnik* . . . . . 1  
*Schädel und Gehirn* . . . . . 2  
*Untersuchungstechnik und Normalbefunde* . . . . . 2  
*Normvarianten* . . . . . 2  
*Zerebrale Dopplersonographie* . . . . . 6  
*Fehlbildungen* . . . . . 7  
*Neuralrohrdefekte* . . . . . 7  
*Migrations- und Gyrierungsstörungen* . . . . . 8  
*Intrakranielle Zysten* . . . . . 8  
*Hydrozephalus* . . . . . 9  
*Intrakranielle Blutungen* . . . . . 11  
*Traumatische Hirnblutungen* . . . . . 13  
*Hypoxie* . . . . . 14  
*Periventrikuläre Leukomalazie* . . . . . 14  
*Hypoxisch-ischämische Enzephalopathie beim reifen Neugeborenen und Säugling* . . . . . 14  
*Kongenitale Infektionen* . . . . . 15  
*Tumoren* . . . . . 16  
*Wirbelsäule und Rückenmark* . . . . . 16  
*Untersuchungstechnik und Normalbefunde* . . . . . 16  
*Dysraphien* . . . . . 17  
*Tethered-Cord-Syndrom* . . . . . 18  
*Diastematomyelie* . . . . . 18  
*Dorsaler Dermalsinus* . . . . . 18  
*Spinale Lipome und Lipomyelozelen* . . . . . 18  
*Spinale Tumoren* . . . . . 18  
*Hals* . . . . . 18  
*Untersuchungstechnik und Normalbefunde* . . . . . 18  
*Schilddrüse* . . . . . 20  
*Diffuse Schilddrüsenerkrankungen* . . . . . 20  
*Fokale Schilddrüsenerkrankungen* . . . . . 20

*Speicheldrüsen* . . . . . 21  
*Halsweichteile* . . . . . 22  
*Kongenitale Malformationen* . . . . . 22  
*Infektionen* . . . . . 23  
*Raumforderungen* . . . . . 24  
*Lymphadenopathie* . . . . . 24  
*Solide Raumforderungen* . . . . . 25  
*Fibromatosis colli* . . . . . 25  
*Thorax* . . . . . 26  
*Untersuchungstechnik und Normalbefunde* . . . . . 26  
*Thymus* . . . . . 26  
*Mediastinale Raumforderungen* . . . . . 27  
*Zystische Mediastinalraumforderungen* . . . . . 27  
*Solide Mediastinalraumforderungen* . . . . . 27  
*Thoraxwand* . . . . . 27  
*Pleura* . . . . . 27  
*Lunge* . . . . . 28  
*Zystische Lungenerkrankungen* . . . . . 28  
*Pneumonie und Atelektase* . . . . . 28  
*Zwerchfell* . . . . . 29  
*Hernien* . . . . . 29  
*Zwerchfellparese* . . . . . 29  
*Leber* . . . . . 29  
*Untersuchungstechnik und Normalbefunde* . . . . . 30  
*Farbdopplersonographie* . . . . . 30  
*Diffuse Leberparenchymveränderungen* . . . . . 30  
*Hepatitis* . . . . . 30  
*Fettleber* . . . . . 31  
*Leberzirrhose* . . . . . 32  
*Vaskulär bedingte Erkrankungen* . . . . . 32  
*Stauungsleber* . . . . . 32  
*Portale Hypertension* . . . . . 32  
*Lebervenenverschluss* . . . . . 33  
*Fokale nichttumoröse Leberläsionen* . . . . . 33  
*Echinokokkuszysten* . . . . . 33  
*Leberabszesse* . . . . . 33  
*Benigne Lebertumoren* . . . . . 34  
*Kavernöses Hämangiom* . . . . . 34  
*Hämangioendotheliom* . . . . . 34  
*Mesenchymales Hamartom* . . . . . 35  
*Epitheliale Läsionen (FNH und Leberadenom)* . . . . . 35  
*Kongenitale Leberzysten* . . . . . 35  
*Maligne Lebertumoren* . . . . . 35  
*Hepatoblastom* . . . . . 35  
*Hepatozelluläres Karzinom* . . . . . 36  
*Embryonales Lebersarkom* . . . . . 36  
*Lebermetastasen* . . . . . 37  
*Lebertrauma* . . . . . 37  
*Gallenwege* . . . . . 38

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

<i>Untersuchungstechnik und Normalbefunde</i> . . .	38	<i>Gastroenteritis</i> . . . . .	54
<i>Fehlbildungen</i> . . . . .	38	<i>Appendizitis</i> . . . . .	54
<i>Gallengangsatresie</i> . . . . .	38	<i>Morbus Crohn</i> . . . . .	55
<i>Cholledochuszyste</i> . . . . .	39	<i>Raumforderungen</i> . . . . .	57
<i>Gallenwegserkrankungen</i> . . . . .	40	<i>Darmpolypen</i> . . . . .	57
<i>Cholezystolithiasis und Choledocholithiasis</i>	40	<i>Lymphom</i> . . . . .	57
<i>Cholezystitis und Cholangitis</i> . . . . .	40	<i>Mesenterialzysten und zystische</i>	
<i>Tumoren der Gallenwege</i> . . . . .	41	<i>Lymphangiome</i> . . . . .	57
<i>Polypen</i> . . . . .	41	<i>Trauma</i> . . . . .	57
<i>Rhabdomyosarkom</i> . . . . .	41	<i>Harntrakt</i> . . . . .	58
<i>Pankreas</i> . . . . .	41	<i>Untersuchungstechnik und Normalbefunde</i> . . .	58
<i>Untersuchungstechnik und Normalbefunde</i> . . .	41	<i>Spezielle Untersuchungsverfahren</i> . . . . .	59
<i>Entwicklungsanomalien</i> . . . . .	41	<i>Diurese-Sonographie</i> . . . . .	59
<i>Pancreas anulare</i> . . . . .	42	<i>Sonographische Refluxprüfung</i> . . . . .	60
<i>Pancreas divisum</i> . . . . .	42	<i>Farbdoppler-/Duplexsonographie</i>	
<i>Common-Channel-Syndrom</i> . . . . .	42	der <i>Nieren</i> . . . . .	61
<i>Kongenitale Pankreaserkrankungen</i> . . . . .	42	<i>Anlagestörungen</i> . . . . .	61
<i>Mukoviszidose</i> . . . . .	42	<i>Nierenagenesie, Hypoplasie und Dysplasie</i>	61
<i>Shwachmann-Diamond-Syndrom</i> . . . . .	42	<i>Doppelte Nierenanlage</i> . . . . .	62
<i>Hippel-Lindau-Erkrankung</i> . . . . .	43	<i>Verschmelzungsanomalien</i> . . . . .	63
<i>Pankreatitis</i> . . . . .	43	<i>Hufeisenniere</i> . . . . .	63
<i>Pankreastumoren</i> . . . . .	44	<i>Gekreuzte Ektopie</i> . . . . .	63
<i>Pankreatikoblastom</i> . . . . .	44	<i>Zystische Nierenerkrankungen</i> . . . . .	63
<i>Inselzelltumoren</i> . . . . .	44	<i>Autosomal-rezessive polyzystische</i>	
<i>Pankreastrauma</i> . . . . .	44	<i>Nierenerkrankung</i> . . . . .	63
<i>Milz</i> . . . . .	45	<i>Autosomal-dominante polyzystische</i>	
<i>Untersuchungstechnik und Normalbefunde</i> . . .	45	<i>Nierenerkrankung</i> . . . . .	64
<i>Fehlbildungen</i> . . . . .	45	<i>Multizystisch-dysplastische Niere</i> . . . . .	64
<i>Splenomegalie</i> . . . . .	46	<i>Medulläre Zysten</i> . . . . .	64
<i>Raumforderungen der Milz</i> . . . . .	46	<i>Dilatative Uropathien</i> . . . . .	65
<i>Milzzysten</i> . . . . .	46	<i>Subpelvine Stenose</i> . . . . .	65
<i>Milzabszess</i> . . . . .	46	<i>Megaureter</i> . . . . .	66
<i>Milztumoren</i> . . . . .	47	<i>Vesikoureteraler Reflux</i> . . . . .	67
<i>Traumatische Milzverletzung</i> . . . . .	47	<i>Harnröhrenklappe</i> . . . . .	68
<i>Gastrointestinaltrakt</i> . . . . .	48	<i>Harnwegsinfekt</i> . . . . .	68
<i>Untersuchungstechnik und Normalbefunde</i> . . .	48	<i>Zystitis</i> . . . . .	68
<i>Fehlbildungen</i> . . . . .	49	<i>Pyelonephritis</i> . . . . .	68
<i>Darmatresie</i> . . . . .	49	<i>Pyonephrose</i> . . . . .	69
<i>Lage- und Rotationsanomalien</i> . . . . .	49	<i>Nierenabszess</i> . . . . .	70
<i>Darmduplikatur</i> . . . . .	49	<i>Verkalkungen des Harntraktes</i> . . . . .	70
<i>Morbus Hirschsprung</i> . . . . .	50	<i>Nephrokalzinose</i> . . . . .	70
<i>Passagestörungen und Obstruktion</i> . . . . .	50	<i>Urolithiasis</i> . . . . .	71
<i>Gastroösophagealer Reflux</i> . . . . .	50	<i>Sonstige Nierenerkrankungen</i> . . . . .	71
<i>Hypertrophe Pylorusstenose</i> . . . . .	50	<i>Hämolytisch-urämisches-Syndrom</i> . . . . .	71
<i>Volvulus</i> . . . . .	51	<i>Vaskuläre Nierenerkrankungen</i> . . . . .	71
<i>Invagination</i> . . . . .	51	<i>Nierenarterienstenose</i> . . . . .	71
<i>Ileus</i> . . . . .	53	<i>Nierenvenenthrombose</i> . . . . .	72
<i>Entzündung</i> . . . . .	54	<i>Nierentumoren</i> . . . . .	72
<i>Nekrotisierende Enterokolitis</i> . . . . .	54	<i>Wilmstumor</i> . . . . .	73

\* *Kursiv* gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

I–5

*Nephroblastomatose* . . . . . 73  
*Mesoblastisches Nephrom* . . . . . 74  
*Multilokuläres zystisches Nephrom* . . . . . 74  
*Lymphom*. . . . . 74  
*Nierentrauma*. . . . . 75  
*Nebenniere*. . . . . 75  
*Untersuchungstechnik und Normalbefunde* . . . . . 75  
*Adrenokortikale Erkrankungen*. . . . . 76  
*Nebennierenhyperplasie* . . . . . 76  
*Nebennierenblutung* . . . . . 76  
*Nebennierentumoren*. . . . . 76  
*Neuroblastom* . . . . . 76  
*Ganglioneuroblastom und Ganglioneurom* . . . . . 78  
*Phäochromozytom* . . . . . 78  
*Kleines Becken*. . . . . 78  
*Urachusfehlbildungen*. . . . . 78  
*Pelvine Raumforderungen*. . . . . 78  
*Rhabdomyosarkom*. . . . . 78  
*Steißbeinteratom*. . . . . 79  
*Weibliches Genitale* . . . . . 80  
*Untersuchungstechnik und Normalbefunde* . . . . . 80  
*Fehlbildungen* . . . . . 81  
*Kongenitale Vaginalobstruktion*. . . . . 81  
*Uterusanomalien*. . . . . 81  
*Leistenovarien*. . . . . 81  
*Polyzystische Ovarien*. . . . . 81  
*Entzündung* . . . . . 82  
*Adnexitis und Tuboovarialabszess* . . . . . 82  
*Sonstige Erkrankungen der Ovarien*. . . . . 82  
*Ovarialtorsion*. . . . . 82  
*Raumforderungen des Ovars*. . . . . 82  
*Ovarialzysten* . . . . . 83  
*Zytische Teratome (Dermoidzysten)*. . . . . 83  
*Maligne Teratome*. . . . . 84  
*Hoden*. . . . . 84  
*Untersuchungstechnik und Normalbefunde* . . . . . 84  
*Kongenitale Anomalien*. . . . . 85  
*Hydrozele testis et funiculi* . . . . . 85  
*Retentio testis* . . . . . 85  
*Varikozele* . . . . . 85  
*Entzündung* . . . . . 87  
*Epididymo-Orchitis* . . . . . 87  
*Sonstige Erkrankungen des Hodens* . . . . . 87  
*Hodentorsion*. . . . . 87  
*Hodentumoren*. . . . . 88  
*Skrotaltrauma* . . . . . 89  
*Muskuloskelettales System*. . . . . 90  
*Untersuchungstechnik und Normalbefunde* . . . . . 90  
*Gelenke* . . . . . 91

*Hüftscreening* . . . . . 91  
*Gelenkerguss*. . . . . 91  
*Knochen, Muskulatur und Weichteile*. . . . . 93  
*Literatur*. . . . . 96

**III–6 Sonographie in der Gynäkologie**

**III–6.1 Gynäkologische Fragestellungen\***

(P. Kozłowski, S. Böhmer)

*Transabdominalsonographie*. . . . . 1  
*Transvaginalsonographie* . . . . . 2  
*Uterus*. . . . . 3  
*Tube* . . . . . 5  
*Ovarien* . . . . . 5  
*Pathologische Veränderungen im Unterbauch, die auch für Internisten und Radiologen Bedeutung haben können* . . . . . 6  
*Literatur*. . . . . 9

**III–6.2 Mammadiagnostik\***

(V. Duda, B.J. Hackelöer, G. Lauth)

*Einleitung und Indikatoren* . . . . . 1  
*Untersuchungstechnik und Normalbefunde* . . . . . 2  
*Pathologische Befunde* . . . . . 6  
*Zystische Strukturen einschließlich entzündlicher Veränderungen* . . . . . 8  
*Gutartige, „solide“ Tumoren* . . . . . 11  
*Karzinome*. . . . . 13  
*Gynäkomastien* . . . . . 19  
*Literatur*. . . . . 20

**III–6.3 Ultraschall in der Schwangerschaft\***

(E. Merz, W. Goldhofer)

*Ultraschalldiagnostik in der Frühgravidität*. . . . . 1  
*Normale Frühschwangerschaft*. . . . . 1  
*Nachweis der Fruchthöhle und des Fetus* . . . . . 1  
*Nachweis embryonalen Lebens* . . . . . 2  
*Mehrlingsdiagnostik* . . . . . 3  
*Bestimmung des Gestationsalters*. . . . . 4  
*Gestörte Frühschwangerschaft*. . . . . 5  
*Abortdiagnostik*. . . . . 5  
*Blasenmole* . . . . . 7

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

<i>Extrauterin gravidität (EUG)</i> . . . . .	7	<i>Fehlbildungen des Urogenitaltraktes</i> . . . . .	26
<i>Frühgravidität bei Uterus myomatosus und Adnextumoren</i> . . . . .	8	<i>Extremitätenfehlbildungen</i> . . . . .	28
<i>Frühgravidität bei liegendem Intrauterin-pessar (IUP)</i> . . . . .	9	<i>Grenzen und Konsequenzen der sonographischen Fehlbildungsdiagnostik</i> . . . . .	28
<i>Sonoanatomie des Fetus im II. und III. Trimenon</i> . . . . .	10	<i>Literatur</i> . . . . .	30
<i>Plazenta</i> . . . . .	15	<b>III–6.4 Vaginosonographie in der Geburtshilfe*</b>	
<i>Biometrie des Fetus im II. und III. Trimenon</i> . . . . .	16	<i>(S. Böhmer, F. Degenhardt, P. Kozłowski)</i>	
<i>Gestationsaltersschätzung</i> . . . . .	18	<i>Einleitung und historischer Rückblick</i> . . . . .	1
<i>Wachstumsstörungen</i> . . . . .	18	<i>Vaginosonographie im 1. Trimenon der Schwangerschaft</i> . . . . .	3
<i>Wachstumsretardierung</i> . . . . .	18	<i>Intakte Schwangerschaft</i> . . . . .	3
<i>Makrosomes Wachstum</i> . . . . .	19	<i>Gestörte intrauterine Schwangerschaft</i> . . . . .	7
<i>Intrauteriner Fruchttod</i> . . . . .	20	<i>Tubargravidität</i> . . . . .	8
<i>Fetale Fehlbildungen</i> . . . . .	20	<i>Vaginosonographie im 2. und 3. Trimenon der Schwangerschaft</i> . . . . .	9
<i>Fehlbildungen des ZNS</i> . . . . .	22	<i>Zervixinsuffizienz</i> . . . . .	10
<i>Anenzephalus</i> . . . . .	22	<i>Plazentalokalisation</i> . . . . .	13
<i>Hydrozephalus</i> . . . . .	22	<i>Vaginosonographische Pelvimetrie</i> . . . . .	15
<i>Dorsale Spaltbildung</i> . . . . .	23	<i>Literatur</i> . . . . .	19
<i>Ventrale Spaltbildung</i> . . . . .	25		
<i>Fehlbildungen des Gastrointestinaltraktes</i> . . . . .	26		
<i>Hydrops fetalis (sive Hydrops fetus)</i> . . . . .	26		

\* *Kursiv* gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten



**III–8 Sonographie in der Orthopädie\***

(P. Schuler, R. Graf)

Einleitung . . . . .	1
Sonographische Diagnose von Hüftdysplasie und Hüftluxation . . . . .	1
Ultraschallgeräte für die Hüftsonographie . . . . .	1
Sonographischer Normalbefund . . . . .	4
Standardebene, Meßtechnik und Meßfehler . . . . .	10
Luxationsgrade im Sonogramm . . . . .	14
Strukturbeurteilung des Pfannendachknorpels . . . . .	19
Sonographische Hüfttreifungsbestimmungen mit dem Sonometer . . . . .	20
Lagerung und Abtasttechnik . . . . .	23
Sonographie von Muskeln . . . . .	27
Untersuchungsablauf . . . . .	27
Normalbefund . . . . .	27
Pathologischer Befund . . . . .	29
Sonographie bei rheumatischen Erkrankungen . . . . .	32
Allgemeine Hinweise . . . . .	32
Synovialitis und Gelenkerguß . . . . .	32
Bakerzysten . . . . .	35
Sonographische Darstellung von Weichteiltumoren . . . . .	35
Sonographie bei Erkrankungen des Knochens . . . . .	37
Sonographie am Schultergelenk . . . . .	40
Literatur . . . . .	42

**III–8.1 Osteologische Ultraschalldiagnostik\***

(P. Kann)

Einleitung . . . . .	1
Allgemeine methodische Grundlagen . . . . .	1
Die Ultraschallmissionsgeschwindigkeit im Knochen . . . . .	4
Messung der Knochensteifigkeit („stiffness“) . . . . .	8
Zusammenfassung . . . . .	9

**III–9 Sonographie der Gelenke****III–9.1 Arthrosonographie\***

(H. Sattler)

Allgemeine Untersuchungsrichtlinien . . . . .	1
Untersuchungstechniken . . . . .	1

Technische Voraussetzungen . . . . .	2
Besondere Phänomene und Artefakte in der Arthrosonographie . . . . .	2
Anisotropie . . . . .	2
Wiederholungsartefakte (Reverberationen) . . . . .	4
Literatur . . . . .	6

**III–9.2 Schultergelenk\***

(H. Sattler)

Untersuchungstechnik . . . . .	1
Rotatorenmanschette . . . . .	9
Form der Rotatorenmanschette . . . . .	9
Größe der Rotatorenmanschette . . . . .	9
Architektur der Rotatorenmanschette . . . . .	9
Kontur der Rotatorenmanschette . . . . .	9
Textur (Echobild) der Rotatorenmanschette . . . . .	9
Rotatorenmanschettensyndrom . . . . .	10
Pathogenese der degenerativen Herde der RM . . . . .	11
Degenerative Veränderungen der Rotatorenmanschette . . . . .	11
Rotatorenmanschettenrupturen . . . . .	13
Die Omarthritis . . . . .	15
Exsudationen . . . . .	15
Synoviale Zysten . . . . .	19
Tenovaginitis der langen Bizepssehne . . . . .	19
Mischbilder der Omarthritis mit Omarthrose . . . . .	21
Omarthrose . . . . .	21
Hill-Sachs-Delle . . . . .	22
Tumoren . . . . .	22
Lymphom . . . . .	24
Abszess . . . . .	24
Pannikulitis . . . . .	24
Zyste . . . . .	24
Hämatom . . . . .	24
Schulterluxation . . . . .	24
Literatur . . . . .	24

**III–9.3 Ellenbogengelenk\***

(W. Hartung)

Untersuchungstechnik . . . . .	1
Untersuchungsgang . . . . .	1
Indikationen zur Sonographie . . . . .	2
Pathologische Befunde . . . . .	5
Kubitalarthritis . . . . .	5
Usuren und Erosionen . . . . .	5

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

I–5

Rheumaknoten ..... 7  
 Gichttophi ..... 7  
 Bursitis olecrani ..... 7  
 Synovialzysten ..... 7  
 Kubitalarthrose ..... 7  
 Osteochondrosen bzw. Freie Gelenkkörper ... 9  
 Radiusköpfchenfraktur ..... 9  
 Sulcus-ulnaris-Syndrom bzw.  
 Kubitaltunnelsyndrom ..... 9  
 Epicondylopathia humero radialis und ulnaris 12  
 Literatur ..... 12

**III–9.4 Hand- und Fingergelenke\***  
 (W. Hartung)

Untersuchungstechnik ..... 1  
 Indikation ..... 1  
 Schnittführungen ..... 2  
 Pathologische Befunde ..... 5  
     Karpalarthritits bzw. Arthritis der  
     Fingergelenke ..... 5  
     Tenosynovialitiden ..... 5  
     Arthrose der Hand- und Fingergelenke ..... 5  
     Caput-ulnae-Syndrom ..... 7  
     Sehnenrupturen bzw. Ringbandrupturen ..... 7  
     Ganglien ..... 7  
     Riesenzelltumoren der Sehnenscheiden ..... 9  
     Fibromatosis palmaris nodularis ..... 9  
     Rheumaknoten ..... 9  
     Kollateralbandinstabilität ..... 9  
     Karpaltunnelsyndrom ..... 9  
 Literatur ..... 10

**III–9.5 Hüftgelenk\***  
 (T. Weigand)

Untersuchungstechnik ..... 1  
     Schallköpfe ..... 1  
     Lage des Patienten ..... 1  
 Indikation ..... 1  
 Pathologische Befunde ..... 2  
     Exsudation bzw. Gelenkerguss ..... 2  
     Knöcherne Oberflächen ..... 5  
     Weichteile und Gefäße ..... 5  
     Bursitiden ..... 5  
     Insertionstendopathien (Trochantertendinose) 5  
     Häufige Krankheitsbilder des Hüftgelenks ... 6

Coxarthrose ..... 6  
 Coxitis ..... 9  
 Mischbilder Arthritis bzw. Arthrose ..... 9  
 Hüftkopfnekrose ..... 9  
 Morbus Perthes ..... 9  
 Epiphysiolysis capitis femoris ..... 12  
 Hüftgelenkpunktion ..... 12  
 Literatur ..... 13

**III–9.6 Kniegelenk\***  
 (H. Sattler)

Untersuchungstechnik ..... 1  
 Gonarthrose ..... 1  
     Exsudationen ..... 1  
     Bursitis ..... 1  
 Synoviale Zysten/Baker-Zysten ..... 1  
 Knöcherne Appositionen ..... 1  
 Gonarthritits ..... 3  
 Mischbilder Arthritis/Arthrose ..... 3  
 Kreuzbandläsion ..... 4  
 Meniskusruptur ..... 4  
 Tumoren ..... 4  
 Osteochondrosis dissecans ..... 4  
 Morbus Ahlbeck ..... 4  
 Insertionstendopathien ..... 4  
 Patellaspitzensyndrom ..... 4  
 Morbus Osgood Schlatter ..... 5  
 Literatur ..... 5

**III–9.7 Sprunggelenk und Vorfuß**

**III–9.7.1 Sprunggelenk\***  
 (T. Weigand)

Untersuchungstechnik ..... 1  
     Schallköpfe ..... 1  
     Lagerung des Patienten ..... 1  
 Indikation ..... 1  
 Pathologische Befunde ..... 3  
     Exsudation/Gelenkerguss ..... 3  
     Knöcherne Oberflächen ..... 3  
     Weichteile/Sehnen ..... 3  
     Achillessehnenruptur ..... 8  
     Fibulare Bandrupturen ..... 8  
     Bursitiden ..... 9

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

<i>OSG-Arthrose</i> . . . . .	9
<i>OSG-Arthritis</i> . . . . .	9
<i>USG-Arthrose bzw. USG-Arthritis</i> . . . . .	9
<i>Mischbilder Arthritis/Arthrose</i> . . . . .	13
<i>Osteochondrosis dissecans</i> . . . . .	13
<i>Literatur</i> . . . . .	14

**III–9.7.2 Vorfuß\***

(T. Weigand)

<i>Untersuchungstechnik</i> . . . . .	1
<i>Untersuchungsgang</i> . . . . .	1
<i>Indikationen zur Sonographie</i> . . . . .	1
<i>Pathologische Befunde</i> . . . . .	1
<i>Literatur</i> . . . . .	17

**III–9.8 Sonographie beim Trauma\***

(W. Grechenig, H. Clement, J. Mayr)

<i>Flüssigkeitsnachweis und Infektdiagnostik</i> . . . . .	1
<i>Fremdkörperdiagnostik</i> . . . . .	4
<i>Muskeln und Sehnen</i> . . . . .	4
<i>Komplikationen nach Osteosynthesen, Metallentfernung – präoperative Planung</i> . . . . .	6
<i>Fraktur- bzw. Weichteilschaden</i> . . . . .	6
<i>Kapselbandapparat</i> . . . . .	9
<i>Literatur</i> . . . . .	9

**III–9.9 Weichteil- und Knochentumoren\***

(W. Blank)

<i>Einleitung</i> . . . . .	1
<i>Sonographische Untersuchungstechnik und Befunderhebung</i> . . . . .	1
<i>Allgemeine Indikationen</i> . . . . .	2
<i>Spezielle sonographische Befunde</i> . . . . .	3
<i>Primäre Weichteiltumoren</i> . . . . .	3
<i>Tumoren im Bereich der Haut</i> . . . . .	3
<i>Tumoren im Bereich des Fettgewebes</i> . . . . .	3
<i>Bindegewebstumoren</i> . . . . .	5
<i>Tumoren im Bereich von Gelenken</i> . . . . .	7
<i>Vergrößerte Lymphknoten</i> . . . . .	9
<i>Haut- und Weichteilmetastasen</i> . . . . .	9
<i>Nerventumoren</i> . . . . .	11
<i>Raumforderungen im Bereich der Gefäße</i> . . . . .	13
<i>Tumoren der Skelettmuskulatur</i> . . . . .	14

<i>Differentialdiagnosen</i> . . . . .	17
<i>Knochentumoren</i> . . . . .	20
<i>Knochenmarkstumoren</i> . . . . .	22
<i>Knochenmetastasen</i> . . . . .	24
<i>Literatur</i> . . . . .	26

**III–10 Sonographie der Gefäße****III–10.1 Sonographie der peripheren Gefäße****A. Physikalisch-technische Grundlagen**  
(K. Wild)

<i>Einleitung</i> . . . . .	1
<i>B-Mode Sonographie</i> . . . . .	1
<i>Doppler Prinzip</i> . . . . .	1
<i>Doppler-Systeme und Signalanalyse</i> . . . . .	2
<i>Methodische Probleme</i> . . . . .	6
<i>Limitationen der Farb-Doppler-Methode</i> . . . . .	6
<i>Maximal detektierbare Geschwindigkeit</i> . . . . .	6
<i>Minimal detektierbare Geschwindigkeit</i> . . . . .	7
<i>Meßfehler</i> . . . . .	8
<i>Artefakte</i> . . . . .	10
<i>Apparative Voraussetzungen</i> . . . . .	13
<i>Praktisches Vorgehen</i> . . . . .	14
<i>Literatur</i> . . . . .	15

**B. Arteriell System**  
(K. Wild)

<i>Einleitung</i> . . . . .	1
<i>Allgemeine Beurteilungskriterien</i> . . . . .	1
<i>Untere Extremität</i> . . . . .	3
<i>Gefäßanatomie</i> . . . . .	3
<i>Untersuchungstechnik und Normalbefund</i> . . . . .	5
<i>Pathologische Befunde</i> . . . . .	11
<i>B-Bild-sonographische Befunde</i> . . . . .	11
<i>Duplexsonographische Stenosekriterien</i> . . . . .	15
<i>Untersuchungsablauf und     Beurteilungskriterien</i> . . . . .	18
<i>Limitationen und Fehlermöglichkeiten</i> . . . . .	23
<i>Diagnostische Treffsicherheit</i> . . . . .	23
<i>Stellenwert der Farb-Doppler-Sonographie in     der AVK-Diagnostik</i> . . . . .	23
<i>Therapiekontrolle nach peripherer     Gefäßkonstruktion</i> . . . . .	24
<i>Arterielle Aneurysmen</i> . . . . .	34

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

I–5

*AV-Fistel* ..... 41  
*Arterielle Kompressionssyndrome* ..... 42  
*Angiodysplasien und Gefäßtumoren*..... 43  
*Obere Extremität* ..... 45  
*Gefäßanatomie* ..... 45  
*Untersuchungstechnik und sonographischer Befund* ..... 45  
*Pathologische Befunde* ..... 47  
*Sonographische Beurteilung des Dialyseshunt* ..... 51  
*Literatur*..... 58

C. Venöses System  
 (K. Wild, G. Schrade, N. Börner, B. Braun)

Einleitung ..... 1  
 Untere Extremität ..... 1  
     *Gefäßanatomie* ..... 1  
     *Untersuchungstechnik und Normalbefund* .... 5  
         B-Mode ..... 5  
         *Farb-Doppler-Mode* ..... 11  
     Pathologische Befunde ..... 12  
         Tiefe Venenthrombose ..... 12  
         Diagnostik ..... 12  
         Aszendierende Thrombophlebitis ..... 33  
         Venöse Dysplasien und Gefäßtumoren ..... 36  
         Postthrombotisches Syndrom (PTS) ..... 37  
     Varikose ..... 39  
         Seitenastvarikose ..... 48  
         Besenreiservarizen und retikuläre Varizen . . 51  
 Obere Extremität ..... 51  
     *Gefäßanatomie* ..... 51  
     *Untersuchungstechnik und Normalbefund* .... 52  
     Pathologische Befunde ..... 52  
 Literatur ..... 53

**III–10.2 Intravaskulärer und endoluminaler Ultraschall\***

(D. Vorwerk, J. Neuerburg, M. Klein, R.W. Günther)

*Entwicklung* ..... 1  
*Technische Prinzipien* ..... 1  
*Klinische Anwendung* ..... 4  
     Arterien ..... 4  
         *Gefäßaufbau* ..... 4  
         *Sonomorphologie der Arteriosklerose* ..... 4  
         *Quantitative Analyse* ..... 7

\* Kursiv gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

*IVUS und intraarterielle Intervention* ..... 10  
*Dreidimensionale Rekonstruktion* ..... 16  
*Technik der dreidimensionalen Rekonstruktion* ..... 17  
*Einschränkungen bei intraarterieller Anwendung* ..... 18  
*Venen* ..... 20  
*Urogenitaltrakt* ..... 24  
*Sonstige Anwendungen* ..... 26  
*Literatur*..... 27

**III–11 Sonographische Untersuchungsverfahren und Therapien**

**III–11.1 Sonographisch gesteuerte perkutane Punktionen und Therapieverfahren**

(T. Müller, W. Blank)

Einleitung ..... 1  
 Geschichte ..... 2  
 Allgemeine Indikationen ..... 3  
 Risiken ..... 6  
     Biopsien ..... 7  
     Drainagen ..... 10  
 Kontraindikationen ..... 10  
 Ultraschall- oder CT-gesteuerte Punktion? ..... 12  
 Punktionstechniken und -instrumentarium ..... 13  
     Punktionsnadeln ..... 18  
         Aspirationsnadeln ..... 18  
         Schneidbiopsienadeln ..... 20  
     Zytologie oder Histologie – Grenzen der Methoden ..... 23  
     Drainagekatheter ..... 24  
 Punktionsvorbereitung und -durchführung ..... 29  
     Diagnostische Punktionen ..... 29  
     Therapeutische Punktionen und Drainagen ... 31  
 Anwendungsgebiete ..... 33  
     Leber ..... 33  
     Gallenblase ..... 41  
     Gallenwege ..... 43  
     Pankreas ..... 44  
     Milz ..... 46  
     Nieren ..... 47  
     Nebennieren ..... 51  
     Harnblase ..... 52  
     Prostata ..... 52  
     Inneres Genitale ..... 52

Magen-Darm-Trakt . . . . .	52	Speicheldrüsen . . . . .	67
Sonstige solide abdominelle Raumforderungen	53	Larynx/Pharynx . . . . .	67
Intraabdominelle Flüssigkeitsansammlungen . .	54	Lymphknoten . . . . .	68
Thorax . . . . .	57	Weichteile, Knochen und Gelenke . . . . .	68
Mamma . . . . .	62	Blutgefäße . . . . .	70
Schilddrüse . . . . .	63	Literatur . . . . .	75
Nebenschilddrüsen . . . . .	67		

\* *Kursiv* gesetzte Kapitel sind in der Auflage von 2010 nicht enthalten

