

# Inhaltsverzeichnis

## I Sonografie – Vorbereitung, Untersuchungsgang, Nachbereitung

<b>1</b>	<b>Klinische Sonografie</b> .....	19
	<i>K. Seitz</i>	
<b>2</b>	<b>Sonografie: Standortbestimmung im Vergleich mit CT, MRT und PET-CT/-MRT</b> .....	24
	<i>K. Seitz</i>	
<b>3</b>	<b>Geräteauswahl, Geräteeinstellung und Dokumentation</b> .....	27
	<i>J. A. Bönhof und K. Seitz</i>	
<b>3.1</b>	<b>Geräteauswahl und Geräteeinstellung</b> .....	27
	<i>J. A. Bönhof</i>	
3.1.1	Voraussetzungen .....	27
3.1.2	Gesichtspunkte bei der Geräteausstattung und Gerätewahl .....	28
3.1.3	Schallköpfe und Schallkopfauswahl .....	28
3.1.4	Bildparameter .....	30
3.1.5	Voreinstellungen eines Sonografiesystems .....	34
3.1.6	„Knopfologie“ .....	34
3.1.7	Vorgehensweise .....	42
<b>3.2</b>	<b>Dokumentation</b> .....	43
	<i>K. Seitz</i>	
3.2.1	Dokumentationstechniken .....	43
3.2.2	Dokumentationsdaten .....	43
<b>4</b>	<b>Artefakte</b> .....	46
	<i>J. A. Bönhof</i>	
<b>4.1</b>	<b>Grundlagen</b> .....	46
4.1.1	Definition .....	46
4.1.2	Physikalische Grundlagen .....	46
<b>4.2</b>	<b>Artefakte durch Vernachlässigung der wahren Ausmaße von Schallkeulen</b> ..	47
<b>4.3</b>	<b>Spiegelungen</b> .....	48
<b>4.4</b>	<b>Schweifartefakte</b> .....	50
<b>4.5</b>	<b>Relativität der Echostärke – Schatten, Verstärkung, Anisotropie und andere Ursachen</b> .....	51
<b>4.6</b>	<b>Abweichungen von der angenommenen Schallleitungsgeschwindigkeit</b> ..	52
<b>4.7</b>	<b>Zeit und Geschwindigkeit</b> ..	54
<b>4.8</b>	<b>Artefakte bei Farb- und Spektral-Doppler-Sonografie</b> .....	54
<b>4.9</b>	<b>Artefakte bei der Kontrastmittelsonografie</b> ..	55
<b>4.10</b>	<b>Bedeutung der Artefakte</b> ..	56
<b>5</b>	<b>Sonografischer Arbeitsplatz</b> .....	59
	<i>K. Seitz</i>	
<b>5.1</b>	<b>Sonografieraum</b> .....	59
<b>5.2</b>	<b>Aufgaben der sonografischen Assistenz</b> .....	59
<b>5.3</b>	<b>Ultraschallhygiene</b> .....	59
<b>5.4</b>	<b>Ergonomie</b> .....	59
<b>6</b>	<b>Sonografische Untersuchung</b> .....	62
	<i>K. Seitz</i>	
<b>6.1</b>	<b>Untersuchungsvorbereitung</b> ..	62
<b>6.2</b>	<b>Befundkriterien und Befunddeskription im B-Bild</b> .....	62
<b>6.3</b>	<b>Farb-Doppler- und Duplexsonografie in der Routine</b> ..	62
<b>6.4</b>	<b>Kontrastmittelverstärkter Ultraschall in der Routine</b> ..	62
<b>6.5</b>	<b>Elastografie</b> .....	62
<b>6.6</b>	<b>Messen und Zählen</b> .....	62
<b>6.7</b>	<b>Vor Beginn der sonografischen Untersuchung</b> .....	64
<b>6.8</b>	<b>Lagerung des Patienten</b> .....	64
<b>6.9</b>	<b>Kontaktgel</b> .....	64
<b>6.10</b>	<b>Bildqualität und Auf-lagedruck des Transducers</b> ..	64
<b>6.11</b>	<b>Der systematische Untersuchungsgang</b> .....	64

## II Sonografische Untersuchung der Organe

<b>7</b>	<b>Leber und portale Hypertension</b> .....				69
<b>7.1</b>	<b>Leber</b> .....	69	<b>7.3</b>	<b>Pathologische Befunde an Lebergefäßen</b> .....	90
	<i>K. Seitz und B. Braun</i>			<i>K. Seitz und B. Braun</i>	
7.1.1	Sonografie der Leber – Stellenwert, Technik, Durchführung ..	69	7.3.1	Budd-Chiari-Syndrom .....	90
<b>7.2</b>	<b>Diffuse Lebererkrankungen/-veränderungen</b> .....	76	7.3.2	Portalthrombose .....	91
	<i>K. Seitz und B. Braun</i>		7.3.3	Hereditäre hämorrhagische Teleangiektasie .....	91
7.2.1	Chronische Lebererkrankungen ..	76	7.3.4	Intrahepatische Shuntgefäße ..	92
7.2.2	Toxische Hepatitis .....	86	7.3.5	Untersuchung nach Lebertransplantation .....	92
7.2.3	Akutes Leberversagen .....	86	<b>7.4</b>	<b>Fokale Leberläsionen</b> .....	93
7.2.4	Stauungsleber .....	86		<i>K. Seitz und B. Braun</i>	
7.2.5	Infektiöse Lebererkrankungen ..	88	7.4.1	Klinische Fragestellungen und Probleme bei soliden Läsionen ..	94
7.2.6	Nicht infektiöse Lebererkrankungen .....	89	7.4.2	Sonografie .....	96
7.2.7	Postoperatives Leberversagen/Sepsis .....	90	7.4.3	Contrast-enhanced Ultrasound	97
			7.4.4	Sonografisch gezielte Feinnadelpunktion/-biopsie .....	104
			7.4.5	Sonografische Systematik der fokalen Leberläsionen .....	104
			7.4.6	Parenchymkalzifikation .....	126
			7.4.7	Perihepatische Raumforderungen .....	126
			<b>7.5</b>	<b>Portale Hypertension</b> .....	128
				<i>K. Seitz</i>	
			7.5.1	Maße und Normalbefunde .....	128
			7.5.2	Befunde und Fragestellungen ..	129
			<b>7.6</b>	<b>Critical Comment</b> .....	141
				<i>K. Seitz und B. Braun</i>	
<b>8</b>	<b>Gallenblase und Gallenwege</b> .....				148
<b>8.1</b>	<b>Gallenblase</b> .....	148	<b>8.2</b>	<b>Gallenwege</b> .....	163
	<i>K. Seitz</i>			<i>K. Seitz</i>	
8.1.1	Stellenwert der Sonografie .....	148	8.2.1	Stellenwert der Sonografie .....	163
8.1.2	Untersuchungsziele, -technik und Befundkriterien .....	150	8.2.2	Untersuchungsziele, -technik und Befundkriterien .....	165
8.1.3	Erkrankungen der Gallenblase ..	157	8.2.3	Obstruktion der Gallenwege ..	169
			8.2.4	Gallengangsteine .....	171
			8.2.5	Cholangitis .....	172
			8.2.6	Benigne Gallenwegsstenosen ..	173
			8.2.7	Parasitosen .....	173
			8.2.8	Gallenwegsanomalien .....	174
			8.2.9	Gallenwegsdyskinesie .....	174
			8.2.10	Gallenwegskarzinome .....	175
			<b>8.3</b>	<b>Critical Comment</b> .....	179
				<i>K. Seitz und B. Braun</i>	
<b>9</b>	<b>Pankreas</b> .....				183
	<i>K. Seitz</i>				
<b>9.1</b>	<b>Stellenwert der Sonografie</b> ..	183	<b>9.3</b>	<b>Entzündliche Pankreaserkrankungen</b> .....	188
9.1.1	Sonografischer Schwierigkeitsgrad .....	183	9.3.1	Pankreatitis .....	188
			9.3.2	Pankreas bei Mukoviszidose (zystische Fibrose) .....	195
<b>9.2</b>	<b>Untersuchungsziele, -technik und Befundkriterien</b> .....	183	<b>9.4</b>	<b>Pankreastumoren</b> .....	196
9.2.1	Untersuchungsindikation und -ziel .....	187	9.4.1	Maligne Pankreastumoren .....	196
9.2.2	Normalbefund und Maße .....	187	9.4.2	Benigne Pankreastumoren .....	200
9.2.3	Sonografische Befundkriterien ..	187	9.4.3	Zystische Pankreasneoplasien ..	200
			9.4.4	Neuroendokrine Tumoren .....	206
			<b>9.5</b>	<b>Stumpfes Pankreustrauma</b> ..	207
			<b>9.6</b>	<b>Anomalien und Fehlbildungen</b> .....	207
			<b>9.7</b>	<b>Operativer Eingriff und endoskopische Intervention</b>	208
			<b>9.8</b>	<b>Bildgebende Verfahren am Pankreas</b> .....	208
			<b>9.9</b>	<b>Critical Comment</b> .....	210
				<i>K. Seitz und B. Braun</i>	
			9.9.1	Das Pankreas: ein schwer fassbares Organ – bisweilen tödlich	210
<b>10</b>	<b>Niere und ableitende Harnwege</b> .....				242
<b>10.1</b>	<b>Niere</b> .....	215	<b>10.2</b>	<b>Ureteren</b> .....	236
	<i>K. Seitz</i>			<i>K. Seitz</i>	
10.1.1	Stellenwert der Sonografie .....	215	10.2.1	Stellenwert der Sonografie .....	236
10.1.2	Radiologische Untersuchungsmethoden der Niere – kompetitiv, komplementär, überschneidend .....	217	10.2.2	Untersuchungsziele, -technik und Befundkriterien .....	236
10.1.3	Untersuchungsziele, -technik und Befundkriterien .....	218	10.2.3	Befunde und Fragestellungen ..	236
10.1.4	Befunde und Fragestellungen ..	219	<b>10.3</b>	<b>Harnblase</b> .....	238
10.1.5	Sonstige Nierenveränderungen ..	234		<i>K. Seitz</i>	
			10.3.1	Stellenwert der Sonografie .....	238
			10.3.2	Untersuchungsziele, -technik und Befundkriterien .....	239
			10.3.3	Befunde und Fragestellungen ..	239
			<b>10.4</b>	<b>Critical Comment</b> .....	241
				<i>K. Seitz und B. Braun</i>	
			10.4.1	Nierensonografie: Gemeinsames Arbeitsfeld für Urologen und Internisten .....	241

<b>11</b>	<b>Skrotum und Prostata</b> .....	245			
<b>11.1</b>	<b>Skrotum</b> .....	245	<b>11.1.4</b>	Pathologische Befunde .....	250
	<i>G. Lesnik</i>				
<b>11.1.1</b>	Stellenwert der Sonografie .....	245	<b>11.2</b>	<b>Prostata</b> .....	254
<b>11.1.2</b>	Untersuchungsziele, -technik und Normalbefund .....	245		<i>G. Lesnik</i>	
<b>11.1.3</b>	Akutes Skrotum .....	248	<b>11.2.1</b>	Untersuchungstechnik und Normalbefund .....	254
<b>12</b>	<b>Nebennieren</b> .....	258			
	<i>D. Nürnberg und T. Thomsen</i>				
<b>12.1</b>	<b>Stellenwert der Sonografie</b> ..	258	<b>12.3</b>	<b>Befunde und Fragestellungen</b> .....	262
<b>12.1.1</b>	Sonografischer Schwierigkeits- grad .....	258			
<b>12.2</b>	<b>Untersuchungsziele, -tech- nik und Befundkriterien</b> .....	260	<b>12.4</b>	<b>Kontrastmittelverstärkte Sonografie, Punktion und Elastografie der Nebenniere</b>	265
<b>13</b>	<b>Gastrointestinaltrakt</b> .....	270			
<b>13.1</b>	<b>Sonografische Grundlagen</b> ..	270	<b>13.4</b>	<b>Chronisch entzündliche Darmerkrankung</b> .....	301
	<i>K. Seitz, D. Nürnberg und B. Braun</i>			<i>D. Nürnberg und T. Thomsen</i>	
<b>13.1.1</b>	Untersuchungsziele .....	270	<b>13.4.1</b>	Stellenwert der Sonografie .....	301
<b>13.1.2</b>	Stellenwert der Sonografie .....	271	<b>13.4.2</b>	Untersuchungstechnik .....	301
<b>13.1.3</b>	Ultraschalltechnik und grund- legende Befundkriterien .....	273	<b>13.4.3</b>	Befunde und Fragestellungen ..	301
<b>13.1.4</b>	Darstellbarkeit des Gastrointestinaltrakts und Untersuchungstechnik .....	274	<b>13.5</b>	<b>Tumoren</b> .....	309
<b>13.2</b>	<b>Appendizitis, Mukozele, Appendixtumoren</b> .....	283		<i>K. Seitz; mit einem besonderen Fall von M. Mauch</i>	
	<i>B. Braun</i>		<b>13.5.1</b>	Ösophagustumoren .....	309
<b>13.2.1</b>	Untersuchungsziele, -technik und Normalbefund .....	283	<b>13.5.2</b>	Magentumoren .....	309
<b>13.2.2</b>	Befunde und Fragestellungen ..	285	<b>13.5.3</b>	Dünndarmtumoren .....	313
<b>13.3</b>	<b>Akute Divertikulitis</b> .....	290	<b>13.5.4</b>	Dickdarmtumoren .....	315
	<i>K. Seitz</i>		<b>13.6</b>	<b>Ileus, gestörte Peristaltik, Motilitätsstörungen</b> .....	318
<b>13.3.1</b>	Sonografie zur Divertikulitis- diagnostik und Therapie .....	290		<i>K. Seitz</i>	
<b>13.3.2</b>	Wichtige Fakten zur Kolon- divertikulose und Divertikulitis	290	<b>13.6.1</b>	Peristaltik .....	318
<b>13.3.3</b>	Sonografie .....	292	<b>13.6.2</b>	Ileus .....	320
<b>13.7</b>	<b>Gastrointestinale Perforation</b> .....	327			
	<i>K. Seitz</i>		<b>13.7.1</b>	Freie Perforation .....	328
<b>13.7.1</b>	Freie Perforation .....	328	<b>13.7.2</b>	Gedeckte Perforation .....	328
<b>13.7.2</b>	Gedeckte Perforation .....	328	<b>13.7.3</b>	Retroperitoneale Perforation ..	329
<b>13.7.3</b>	Retroperitoneale Perforation ..	329	<b>13.7.4</b>	Fremdkörperperforation .....	329
<b>13.7.4</b>	Fremdkörperperforation .....	329	<b>13.8</b>	<b>Schwieriges und Sonstiges</b> ..	331
<b>13.8</b>	<b>Schwieriges und Sonstiges</b> ..	331		<i>K. Seitz</i>	
	<i>K. Seitz</i>		<b>13.8.1</b>	Mesenteriale Ischämie .....	331
<b>13.8.1</b>	Mesenteriale Ischämie .....	331	<b>13.8.2</b>	Angina abdominalis .....	333
<b>13.8.2</b>	Angina abdominalis .....	333	<b>13.8.3</b>	Dunbar-Syndrom (Ligamen- tum-arcuatum-Syndrom) .....	333
<b>13.8.3</b>	Dunbar-Syndrom (Ligamen- tum-arcuatum-Syndrom) .....	333	<b>13.8.4</b>	Differenzialdiagnose Kolitis ...	335
<b>13.8.4</b>	Differenzialdiagnose Kolitis ...	335	<b>13.8.5</b>	Sonstige Infektionen des Gastrointestinaltrakts .....	336
<b>13.8.5</b>	Sonstige Infektionen des Gastrointestinaltrakts .....	336	<b>13.8.6</b>	Sprue .....	336
<b>13.8.6</b>	Sprue .....	336	<b>13.8.7</b>	Morbus Whipple .....	336
<b>13.8.7</b>	Morbus Whipple .....	336	<b>13.8.8</b>	Pneumatosis cystoides intestini	337
<b>13.8.8</b>	Pneumatosis cystoides intestini	337	<b>13.8.9</b>	Differenzialdiagnose „white bowel“ .....	337
<b>13.8.9</b>	Differenzialdiagnose „white bowel“ .....	337	<b>13.8.10</b>	Differenzialdiagnose segmen- tales Darmwandödem .....	337
<b>13.8.10</b>	Differenzialdiagnose segmen- tales Darmwandödem .....	337	<b>13.9</b>	<b>Critical Comment</b> .....	339
<b>13.9</b>	<b>Critical Comment</b> .....	339		<i>K. Seitz und B. Braun</i>	
<b>14</b>	<b>Milz</b> .....	344			
	<i>C. Görg</i>				
<b>14.1</b>	<b>Stellenwert der Sonografie</b> ..	344	<b>14.2</b>	<b>Untersuchungsziele und Befundkriterien</b> .....	346
<b>14.1.1</b>	Sonografischer Schwierigkeits- grad .....	344			
<b>14.3</b>	<b>Befunde und Fragestellungen</b> .....	346	<b>14.4</b>	<b>Critical Comment</b> .....	355
				<i>K. Seitz und B. Braun</i>	

<b>15</b>	<b>Lymphknoten und Lymphknotenstationen</b> .....	358			
	<i>B. Braun</i>				
<b>15.1</b>	<b>Stellenwert der Sonografie</b> .	358	<b>15.3</b>	<b>Lymphknotenerkrankungen und sonografische Befunde</b> .	370
15.1.1	Sonografischer Schwierigkeitsgrad .....	360	15.3.1	Lymphknotenregionen .....	371
<b>15.2</b>	<b>Untersuchungsziele, -technik und Befundkriterien</b> ....	362	<b>15.4</b>	<b>Lymphknotenbiopsie/-punktion</b> .....	377
15.2.1	Normalbefunde .....	365			
15.2.2	Pathologische Befunde .....	366	<b>15.5</b>	<b>Sonografisch gesteuerte Lymphografie und Intervention</b> .....	379
			<b>15.6</b>	<b>Critical Comment</b> .....	379
				<i>K. Seitz und B. Braun</i>	
<b>16</b>	<b>Abdominale und iliakale GefäÙe</b> .....	382			
	<i>C. Thalhammer und B. Amann-Vesti</i>				
<b>16.1</b>	<b>Stellenwert der Sonografie</b> .	382	16.2.1	Aorta abdominalis .....	382
16.1.1	Sonografischer Schwierigkeitsgrad .....	382	16.2.2	Mesenteriale Arterien .....	386
<b>16.2</b>	<b>Duplexsonografie abdominaler und retroperitonealer GefäÙe</b> .....	382	16.2.3	Nierenarterien .....	388
			16.2.4	Iliakale Arterien .....	391
			16.2.5	Vena cava und iliakale Venen ..	392
<b>17</b>	<b>Bauchwand und Hernien</b> .....	399	<b>16.3</b>	<b>Critical Comment</b> .....	395
	<i>K. Wild</i>			<i>K. Seitz und B. Braun</i>	
<b>17.1</b>	<b>Stellenwert der Sonografie</b> .	399	17.3.5	Differenzialdiagnosen .....	403
17.1.1	Sonografischer Schwierigkeitsgrad .....	400	17.3.6	Postoperative Befunde .....	404
<b>17.2</b>	<b>Untersuchungsziele, -technik und Befundkriterien</b> ....	400	<b>17.4</b>	<b>Critical Comment</b> .....	405
				<i>K. Seitz und B. Braun</i>	
<b>17.3</b>	<b>Befunde und Fragestellungen</b> .....	400			
17.3.1	Epigastrische Hernie .....	400			
17.3.2	Leisten- und Schenkelhernie ..	400			
17.3.3	Narbenhernie .....	403			
17.3.4	Nabelhernie .....	403			
<b>18</b>	<b>Peritoneum und Retroperitoneum</b> .....	408			
	<i>G. Mostbeck</i>				
<b>18.1</b>	<b>Peritoneum</b> .....	408	18.1.4	Befunde und Fragestellungen ..	414
18.1.1	Stellenwert der Sonografie ....	408	<b>18.2</b>	<b>Retroperitoneum</b> .....	419
18.1.2	Embryologie und Anatomie des Peritoneums .....	410	18.2.1	Stellenwert der Sonografie ....	419
18.1.3	Untersuchungsziele, -technik und Befundkriterien .....	412	18.2.2	Embryologie und Anatomie des (Retro-)Peritoneums .....	420
			18.2.3	Untersuchungsziele, -technik und Befundkriterien .....	420
			18.2.4	Befunde und Fragestellungen ..	421
<b>19</b>	<b>Thorax</b> .....	428	<b>18.3</b>	<b>Critical Comment</b> .....	424
	<i>J. A. Reuß</i>			<i>K. Seitz und B. Braun</i>	
<b>19.1</b>	<b>Stellenwert der Sonografie</b> .	428	<b>19.3</b>	<b>Befunde und Fragestellungen</b> .....	435
19.1.1	Sonografischer Schwierigkeitsgrad .....	430	19.3.1	Thoraxwand .....	435
<b>19.2</b>	<b>Untersuchungsziele, -technik und Befundkriterien</b> ....	430	19.3.2	Pleura und Lunge .....	438
			19.3.3	Mediastinum .....	450
			19.3.4	Zwerchfell .....	451
			19.3.5	Kontrastmittelverstärkter Ultraschall im Thorax .....	451
			<b>19.4</b>	<b>Spezielle Einsatzgebiete der Thoraxsonografie</b> .....	452
			<b>19.5</b>	<b>Critical Comment</b> .....	454
				<i>K. Seitz und B. Braun</i>	

<b>20</b>	<b>Schilddrüse</b> .....	457			
	<i>B. Braun</i>				
<b>20.1</b>	<b>Stellenwert der Sonografie</b> .	457	<b>20.3</b>	<b>Befunde und Fragestellungen</b> .....	464
20.1.1	Sonografischer Schwierigkeitsgrad.....	460	20.3.1	Normalbefunde .....	464
			20.3.2	Pathologische Befunde .....	465
<b>20.2</b>	<b>Untersuchungsziele, -technik und Befundkriterien</b> ....	463			
			20.3.3	Sonografisch gesteuerte Interventionen.....	486
			<b>20.4</b>	<b>Critical Comment</b> .....	490
				<i>K. Seitz und B. Braun</i>	
<b>21</b>	<b>Nebenschilddrüsen</b> .....	494			
	<i>B. Braun</i>				
<b>21.1</b>	<b>Stellenwert der Sonografie</b> .	494	<b>21.2</b>	<b>Untersuchungsziele, -technik und Befundkriterien</b> ....	497
21.1.1	Sonografischer Schwierigkeitsgrad.....	497	21.2.1	Befundkriterien .....	499
			<b>21.3</b>	<b>Critical Comment</b> .....	505
				<i>K. Seitz und B. Braun</i>	
	<b>Sachverzeichnis</b> .....	507			