

# **Ganzkörper- Computertomographie**

Spiral- und Multislice-CT

Mathias Prokop  
Michael Galanski  
Cornelia Schaefer-Prokop  
Aart J. van der Molen

Unter Mitarbeit von

C. Engelke  
M. Jörgensen  
M. Keberle  
K.-J. Lehmann  
A. Leppert  
G. Stamm

2. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage

1942 Abbildungen  
328 Tabellen

Georg Thieme Verlag  
Stuttgart · New York

# Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen1

M. Prokop

<b>Computertomographie (CT)</b>	2	Scannertechnologie	20
Abtastprinzip	2	Bildrekonstruktion	28
Bildrekonstruktion	3	Untersuchungsparameter	34
Bilddarstellung und Dokumentation	4	Arbeitsablauf, Bildverarbeitung,	
Untersuchungsparameter	7	Bilddarstellung und Dokumentation	40
<b>Einzeilen-Spiral-CT</b>	10	<b>EKG-Synchronisation und kardiale CT</b>	43
Abtastprinzip	10	Teilscan-Rekonstruktion	43
Bildrekonstruktion	12	Prospektive EKG-Triggerung	44
Untersuchungsparameter	14	Retrospektives EKG-Gating	46
Bilddarstellung und Dokumentation	17	<b>CT-Fluoroskopie</b>	49
<b>Multidetektor-CT</b>	18		
Abtastprinzip	18		

2 Bildbearbeitung und Darstellungstechniken51

M. Prokop

<b>Datenvolumen</b>	52	Schwellenwertwahl und größengerechte	
		Darstellung	68
<b>Cine-Mode</b>	54	Anwendungen	69
<b>Multiplanare Reformationen</b>	55	<b>Volumendarstellungstechniken</b>	69
Prinzip	55	Prinzip	69
Artefakte	57	Spezielle Techniken	73
Anwendungen	58	Artefakte und Fehlermöglichkeiten	74
Bildauswertung und Dokumentation	59	Anwendungen	75
<b>Maximum-Intensitäts-Projektion (MIP) und</b>		<b>Segmentation</b>	78
<b>Minimum-Intensitäts-Projektion (MinIP)</b>	60	Prinzip	78
Prinzip	60	Automatisierte Techniken, rechnergestützte	
Dünnschicht-MIP (Thin-Slab-MIP)	63	Diagnostik	81
Minimum-Intensitäts-Projektion (MinIP)	64	Anwendungen	82
Artefakte und Fehlermöglichkeiten	65	<b>Virtuelle Endoskopie</b>	84
Anwendungsbereiche der MIP und MinIP	66	Prinzip	84
<b>3D-Oberflächenrekonstruktion</b>		Alternative Darstellungstechniken	85
<b>(Shaded Surface Display)</b>	67	Artefakte und Fehlermöglichkeiten	87
Prinzip	67	Anwendungen	87

3 Patientenvorbereitung und Kontrastmittelapplikation89

M. Prokop, A. J. van der Molen

<b>Vorbereitung</b>	90	Darmvorbereitung	93
Vorbereitung bei eingeschränkter		Lagerung	94
Nierenfunktion	90	Gefäßzugang	94
Vorbereitung von Patienten mit KM-Allergien	92	Untersuchungsplanung	95
Vorbereitung bei Patienten mit Hyperthyreose	93		

<b>Gastrointestinale Kontrastmittel</b> .....	96	Behandlung von Unverträglichkeitsreaktionen	101
Kontrastmittelarten .....	96	Parameter der Kontrastmittelinjektion .....	103
Technik der Darmkontrastierung .....	97	Intravenöse Kontrastmittelanwendung .....	103
<b>Parenterale Kontrastmittel</b> .....	98	Direkte arterielle, portale und venöse	
Kontrastmittelarten .....	99	Kontrastmittelanwendung .....	112
Komplikationen einer Kontrastmittelinjektion	99	Intrathekale Kontrastmittelanwendung .....	113
		Intrakavitäre Kontrastmittelanwendung .....	114

## 4 Optimierung der Untersuchungstechnik ..... 115

*M. Prokop*

<b>Untersuchungsstrategie</b> .....	116	<b>Bildbearbeitung</b> .....	135
Scanogramm .....	116	2D-Rekonstruktion .....	136
Planung der Untersuchung .....	116	3D-Rekonstruktion .....	137
<b>Untersuchungsparameter</b> .....	118	<b>Spezielle Untersuchungstechniken</b> .....	137
Allgemeine Untersuchungsparameter .....	119	Quantitative CT (QCT) .....	137
Akquisitionsparameter am Einzeilen-CT .....	122	Dual-Energy-CT .....	137
Akquisitionsparameter am Multidetektor-CT	124		
Rekonstruktionsparameter und Bildeinstellung	133		

## 5 Strahlendosis und Bildqualität ..... 139

*M. Prokop, G. Stamm*

<b>Wichtige Dosisparameter</b> .....	140	Schichtkollimation .....	155
Volumenbezogener CT-Dosisindex (CTDI <sub>vol</sub> ) ..	140	Schichtdicke und Pitch .....	156
Dosislängenprodukt (DLP) .....	142	Körperdurchmesser und Körperregion .....	159
Effektive Dosis (E) .....	142	Field of View .....	159
Andere Dosismessungen .....	144	Fenstereinstellung und subjektives	
Richtlinien .....	144	Bildrauschen .....	160
<b>Gerätetechnologie</b> .....	145	<b>Dosisreduktion</b> .....	161
Scanner-Geometrie .....	145	Vernachlässigbare Einbußen in der Bildqualität	161
Fokal Spot Tracking .....	146	Kompromisse in der Bildqualität .....	161
Geometrische Effizienz .....	146	<b>Niedrigdosisuntersuchungen</b> .....	162
Detektoreffizienz .....	148	Voraussetzungen .....	162
Elektronisches Rauschen .....	148	HRCT .....	163
Rauschfilter .....	149	CT-Screening .....	164
Röhrenstrommodulation .....	149	CT-Urographie und Urolithiasis .....	164
Röhrenstrommodulation in der z-Achse .....	151	Kinder .....	165
Dosisfallen beim Multidetektor-CT .....	151	<b>Strahlenschutz</b> .....	166
<b>Dosis und Bildqualität</b> .....	152	Indikationsstellung .....	166
Bildrauschen .....	152	Dosiseinstellung bei Kindern .....	166
mAs-Einstellung .....	153	Auswahl der Untersuchungsparameter .....	166
Röhrenspannung .....	153	Strahlenschutzmaßnahmen .....	169
Faltungskern .....	154	Strahlenexposition des Untersuchers .....	169
z-Filter .....	155		

6 CT-gesteuerte Interventionen ..... 171

M. Prokop, A. J. van der Molen, M. Keberle

CT-gesteuerte Biopsien .....	172	Grundprinzip .....	184
Grundprinzip .....	172	Spezielle Techniken am Thorax und am	
Biopsien im Thorax .....	178	Abdomen .....	188
Biopsien im Abdomen .....	180	<b>Spezielle Interventionen</b> .....	189
Biopsien im Bereich des Bewegungsapparates	182	Tumorablelation in der Leber .....	189
<b>CT-gesteuerte Drainagen</b> .....	184	Behandlung des Osteoidosteoms .....	192
		Spinale Interventionen .....	194

7 Bildanalyse ..... 199

M. Prokop

<b>Grundregeln</b> .....	200	Grenzflächen .....	214
Bildanalyse und Untersuchungsstrategie	200	Organzuordnung .....	214
Interpretationsstrategie .....	201	Tubuläre oder runde Struktur .....	215
<b>Anatomie</b> .....	201	Verdrängung oder Infiltration .....	216
<b>CT-Werte</b> .....	202	Entzündung oder Tumor .....	216
Messung der CT-Werte .....	203	Infiltration oder Retraktion .....	217
Luft- und Gasansammlungen .....	205	<b>Kontrastmittelverhalten</b> .....	218
Fett .....	206	Normales Kontrastmittelverhalten .....	218
Mischgewebe .....	206	Fokale Läsionen .....	219
Flüssigkeiten .....	207	<b>Artefakte und Fehlermöglichkeiten</b> .....	223
Blut .....	207	Anatomie .....	223
Blutungen .....	208	Postoperative Zustände .....	224
Abszess .....	209	Partialvolumeneffekte .....	224
Verkalkungen .....	209	Fenstereinstellung .....	225
Hämosiderin .....	210	Aufhärtungsartefakte .....	226
Fremdkörper .....	210	Bildrauschen .....	228
Kontrastmittel .....	211	Bewegungsartefakte .....	229
<b>CT-Morphologie</b> .....	212	Kontrastmitteleffekte .....	231
Größenmessung .....	212	Scanner-Artefakte .....	233
		Spiral- und Multidetektorartefakte .....	235

8 Hals ..... 237

A. J. van der Molen, M. Prokop

<b>Anatomie</b> .....	238	Vorgehen bei der radiologischen Beschreibung	
Mundhöhle .....	238	von Raumforderungen .....	247
Oropharynx .....	239	Suprahyoidale Faszienräume .....	247
Larynx .....	240	Infrahyoidale Faszienräume .....	254
Lymphknoten .....	244	Raumforderungen, die mehrere Faszienlogen	
Lymphgewebe .....	244	erfassen .....	256
Speicheldrüsen .....	244	<b>Untersuchungstechnik</b> .....	256
Schilddrüse und Nebenschilddrüsen .....	245	Untersuchungsvorbereitung und Patienten-	
<b>Spezielle topographische Anatomie und</b>		instruktion .....	256
<b>Pathologie</b> .....	245	Scantechnik .....	257
Faszien .....	245	Kontrastmittelapplikation .....	258

<b>Zystische Läsionen</b> .....	260	<b>Benigne Tumoren</b> .....	282
Ductus-thyreoglossus-Zyste		<b>Maligne Tumoren</b> .....	284
(„mediane Halszyste“) .....	260	<b>Entzündliche und Autoimmunerkrankungen</b> ..	285
Kiemengangzysten („laterale Halszysten“) ..	260	<b>Granulomatöse Erkrankungen</b> .....	287
Thymuszyste .....	261	<b>Erkrankungen der Schilddrüse und</b>	
Zystisches Hygrom/Lymphangiom .....	262	<b>Nebenschilddrüsen</b> .....	287
Dermoid- und Epidermoidzyste .....	262	Struma .....	287
Laryngozele .....	262	Schilddrüsenzyste .....	288
Thornwaldt-Zyste .....	263	Benigne Schilddrüsentumoren .....	289
<b>Benigne Tumoren</b> .....	264	Maligne Schilddrüsentumoren .....	289
Pseudotumoren und tumorähnliche Läsionen	264	Nebenschilddrüsentumoren .....	290
Neurogene Tumoren .....	264	Entzündliche Schilddrüsenerkrankungen ....	291
Mesenchymale Tumoren .....	266	<b>Infektiöse Erkrankungen</b> .....	291
Juveniles Angiofibrom .....	267	Phlegmone und Abszess .....	291
Benigne Tumoren des Larynx und		Tuberkulöse Adenitis (Skrofulose) .....	292
Hypopharynx .....	267	Nekrotisierende Faszitis .....	293
<b>Maligne Tumoren</b> .....	268	Andere Erkrankungen mit Lymphadenopathie	293
Lymphknoten-Staging .....	268	Pilzinfektionen .....	293
Epipharynxkarzinome .....	269	<b>Gefäßerkrankungen</b> .....	294
Oropharynxkarzinome .....	270	Jugularvenenthrombose .....	294
Mundhöhlenkarzinome .....	271	Arterielle Thrombose und Dissektion .....	294
Hypopharynxkarzinome .....	273	<b>Trauma</b> .....	295
Larynxkarzinome .....	275	Ödem und Hämatom .....	295
Lymphom .....	278	Gefäßverletzungen .....	295
Lymphoproliferation nach Transplantation		Verletzungen von Larynx und Trachea .....	295
(PTLD) .....	279	<b>Therapiefolgen</b> .....	296
<b>Maligne mesenchymale und neurogene</b>		Larynxchirurgie .....	296
<b>Tumoren</b> .....	280	Neck Dissection .....	298
Sarkom .....	280	Radiotherapie .....	299
<b>Erkrankungen der Speicheldrüsen</b> .....	281	<b>Danksagung</b> .....	300
Zysten .....	281		

## 9 Lunge und Tracheobronchialsystem ..... 301

C. Schaefer-Prokop, M. Prokop

<b>Anatomie</b> .....	302	Venolobäres Syndrom, Scimitar-Syndrom,	
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	306	kongenitales hypogenetisches Syndrom der	
Routine-CT des Thorax .....	307	Lunge .....	315
Tumordiagnostik .....	308	Anormaler pulmonalvenöser Rückstrom ....	315
Hochauflösendes CT (HRCT) .....	309	<b>Erworbene Fehlbildungen des Tracheo-</b>	
Niedrigdosis-CT .....	310	<b>bronchialsystems</b> .....	316
Virtuelle Bronchoskopie und		Nichtneoplastische Trachealstenose .....	316
CT-Bronchographie .....	311	Bronchiektasie .....	317
<b>Kongenitale Fehlbildungen</b> .....	312	Bronchiolitis .....	319
Trachealbronchus, kardialer Bronchus .....	312	Allergische bronchopulmonale Aspergillose	
Bronchialatresie .....	313	(ABPA) .....	323
Tracheobronchomegalie .....	313	<b>Tracheobronchialtumoren</b> .....	324
Bronchogene Zyste .....	313	Benigne Tumoren .....	324
Lungensequestration .....	314	Maligne Trachealtumoren .....	325

Karzinoid .....	325	Idiopathische interstitielle Pneumonie (IIP), Kollagenosen .....	366
Bronchialkarzinom .....	326	Asbestose .....	369
Sekundäre tracheobronchiale Neoplasien ....	335	<b>Diffuse noduläre Lungenveränderungen</b> ...	370
<b>Pulmonale Rundherde</b> .....	335	Pulmonale Lymphangiosis carcinomatosa (PLC) .....	371
Differenzierung pulmonaler Rundherde .....	336	Sarkoidose .....	372
Metastasen .....	337	Silikose und Kohlenstaublunge (CWP) .....	374
Granulome .....	338	<b>Diffuse Lungenveränderungen mit erhöhter Parenchymdichte</b> .....	376
Pulmonaler Pseudotumor .....	339	Exogene allergische Alveolitis, chronische allergische Pneumonitis .....	377
Hamartom .....	339	Pulmonale alveoläre Proteinose (PAP) .....	378
Karzinoid .....	339	Lipidpneumonie .....	379
Septische Embolie .....	339	Eosinophile Pneumonie .....	380
Peripheres Bronchialkarzinom .....	340	Medikamentös induzierte Lungen- erkrankungen .....	380
<b>Überwiegend fokale pulmonale Verdichtungen</b> .....	341	<b>Parenchymerkrankungen mit verminderter Dichte</b> .....	381
Atelektase .....	341	Emphysem .....	382
Rundatelektase .....	343	Kongenitales lobäres Emphysem .....	384
(Cryptogene) organisierende Pneumonie (COP)	343	Swyer-James-Syndrom .....	384
Blutungen, Hämosiderose .....	345	<b>Pulmonale Erkrankungen mit zystischen Veränderungen</b> .....	384
Alveolarzellkarzinom .....	346	Langerhans-Zell-Histiozytose .....	385
Lymphom .....	347	Pulmonale Lamphangioleiomyomatose (LAM) und tuberöse Sklerose .....	386
Kaposi-Sarkom .....	349	<b>Erworbene Erkrankungen der Lungengefäße</b>	388
Pulmonales Blastom .....	350	Chronische thrombembolische pulmonale Hypertonie (CTEPH) .....	388
Lungeninfarkt .....	350	Pulmonale veno-occlusive Disease .....	389
Morbus Wegener .....	351	Hepatopulmonales Syndrom .....	389
Churg-Strauss-Syndrom .....	352	<b>Trauma und postoperative Veränderungen</b> .	390
Vaskuläre Malformationen .....	352	Thoraxtrauma .....	390
<b>Infektionen</b> .....	353	Adult Respiratory Distress Syndrome (ARDS) .	391
Infektionen bei immunkompetenten Patienten	355	Pneumektomie und Lobektomie .....	392
Tuberkulose und atypische Mykobakteriose ..	357	Lungentransplantation .....	393
Infektionen bei immunsupprimierten Patienten .....	359		
Lungenabszess/Kaverne und Pneumatozele ..	362		
Differenzierung zwischen infektiöser und nichtinfektiöser Erkrankung .....	363		
<b>Diffuse interstitielle retikuläre oder lineare Lungenveränderungen</b> .....	364		
Lungenödem .....	365		

10
Mediastinum, Pleura und Thoraxwand
397

<i>C. Schaefer-Prokop</i>	
<b>Anatomie</b> .....	398
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	400
Patientenvorbereitung .....	400
Untersuchungsparameter .....	400
Kontrastmittelapplikation .....	401
Bildverarbeitung (Image Processing) .....	402
<b>Kontrastmittelverhalten</b> .....	402
<b>Differenzialdiagnose mediastinaler Raumforderungen</b> .....	402
<b>Tumoren mit überwiegender Lokalisation im vorderen Mediastinum</b> .....	403
Thymusläsionen: Thymushyperplasie, Thymom, Thymuskarzinom .....	403
Extragenadale Keimzelltumoren .....	405

Struma .....	406	<b>Tumoren der Thoraxwand</b> .....	417
Nebenschilddrüsenadenome .....	406	<b>Pleuratumoren</b> .....	418
Morbus Hodgkin .....	406	Benigne Pleuratumoren .....	418
Non-Hodgkin-Lymphome .....	407	Pleurametastasen .....	419
Lymphangiom .....	408	Malignes Mesotheliom .....	419
Mesenchymale Tumoren .....	409	Pleuralymphom .....	420
<b>Tumoren mit überwiegender Lokalisation</b>		<b>Syndrom der V. cava superior</b> .....	420
<b>im mittleren Mediastinum</b> .....	409	<b>Diffuse Mediastinalerkrankungen</b> .....	421
Lymphom .....	409	Akute Mediastinitis .....	421
Tumoren des Tracheobronchialsystems .....	409	Fibrosierende Mediastinitis .....	422
Bronchogene Zyste, Perikardzyste .....	409	Mediastinale Lipomatose .....	423
Paragangliom .....	410	<b>Diffuse Pleuraerkrankungen</b> .....	423
<b>Tumoren mit überwiegender Lokalisation</b>		Pleuraerguss, Hämatothorax, Chylothorax ...	423
<b>im hinteren Mediastinum</b> .....	411	Pleuraempyem .....	424
Neurogene Tumoren .....	411	Pleurafibrose, asbestassozierte	
Extramedulläre Hämatopoese .....	412	Veränderungen .....	425
Ösophagustumoren .....	412	<b>Trauma und postoperative Veränderungen</b> ..	426
Ösophagusdivertikel und Duplikationszysten .	412	Pneumothorax .....	426
Ösophagusvarizen, Azygos-Kontinuität .....	413	Mediastinalhämatom .....	427
Meningozelen und neuroenterale		Mediastinalempysem .....	427
(neuroenterogene) Zysten .....	413	Zwerchfellruptur .....	428
<b>Lymphknotenvergrößerungen</b> .....	414	Befunde nach Herzoperationen .....	429
<b>Pancoast-Tumor</b> .....	416	Befunde nach Herztransplantation .....	429

## 11 Leber .....

*M. Prokop, A. J. van der Molen*

<b>Anatomie</b> .....	432	Lipom .....	459
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	436	Angiomyolipom .....	459
Patientenvorbereitung .....	438	Entzündlicher Pseudotumor .....	459
Scantechnik .....	438	Infantiles Hämangioendotheliom (IHE) .....	460
Intravenöse Kontrastmittelapplikation .....	440	Echinococcus alveolaris .....	460
Intraarterielle Kontrastmitteltechniken .....	443	<b>Maligne Tumoren</b> .....	461
Perfusions-CT .....	444	Metastasen .....	461
<b>Kontrastmittelverhalten</b> .....	445	Hepatozelluläres Karzinom (HCC) .....	464
<b>Zystische Leberläsionen</b> .....	449	Fibrolamelläres Karzinom (FLC) .....	469
Solitäre (einfache) Leberzyste .....	449	Cholangiozelluläres Karzinom (CCC) .....	470
Polyzystische Lebererkrankungen .....	450	Hepatoblastom .....	471
Biliäres Hamartom .....	451	Undifferenziertes Embryonalzellsarkom .....	472
Mesenchymales Hamartom .....	451	Epitheloides Hämangioendotheliom (EHE) ...	473
Zystische Metastasen .....	451	Angiosarkom .....	474
<b>Benigne Tumoren und tumorähnliche</b>		Andere mesenchymale Tumoren .....	474
<b>Läsionen</b> .....	452	Lymphom .....	474
Inzidentale Befunde .....	453	Lymphoproliferative Erkrankung nach	
Fokale Fettverteilungsstörung .....	453	Transplantation .....	475
Hämangiom .....	454	<b>Diffuse Lebererkrankungen</b> .....	477
Fokal noduläre Hyperplasie (FNH) .....	456	Steatose .....	477
Hepatozelluläres Adenom (HCA) .....	457	Zirrhose .....	478
		Primäre biliäre Zirrhose .....	480

Hämochromatose .....	480	Lebervenenobstruktion .....	491
Strahlenschäden .....	481	Arterielle Embolie und Leberinfarkt .....	494
Andere diffuse Lebererkrankungen .....	481	Morbus Rendu-Osler-Weber .....	494
<b>Infektionskrankheiten</b> .....	482	Peliose .....	495
Hepatitis .....	482	<b>Trauma</b> .....	496
Abszess .....	482	Stumpfes Lebertrauma .....	496
Echinococcus granulosus (cysticus) .....	484	Penetrierende Verletzungen .....	497
Tuberkulose .....	485	<b>Postoperative und posttherapeutische</b>	
Seltene Infektionskrankheiten .....	485	<b>Befunde</b> .....	498
<b>Vaskuläre Erkrankungen und Perfusions-</b>		Leberresektion .....	498
<b>änderungen</b> .....	486	Lebertransplantation .....	499
Perfusionsänderungen .....	487	Transjugularer intrahepatischer	
Portale Hypertension .....	488	portosystemischer Shunt (TIPS) .....	500
Portalvenöse Obstruktion .....	490	Minimalinvasive Therapie .....	500

**12 Gallensystem** ..... 503

*M. Prokop*

<b>Anatomie</b> .....	504	<b>Tumoren</b> .....	514
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	505	Biliäres Zystadenom, Zystadenokarzinom ...	514
Scanparameter .....	506	Gallengangskarzinom .....	515
Kontrastmittelapplikation .....	507	Gallenblasenkarzinom .....	516
Bildverarbeitung .....	507	<b>Cholelithiasis und entzündliche</b>	
<b>Kontrastmittelverhalten</b> .....	508	<b>Gallenblasenerkrankungen</b> .....	517
<b>Dilatation des Gallenwegssystems</b> .....	508	Cholelithiasis .....	517
Caroli-Syndrom .....	508	Cholezystitis .....	518
Choledochuszyste und Choledochozele ....	509	Pericholezystitischer Abszess .....	520
Obstruktive Cholestase .....	509	<b>Laparoskopische Cholezystektomie</b> .....	520
Papillenstenose .....	510	Präoperative Untersuchung .....	520
Mirizzi-Syndrom .....	511	Postoperative Komplikationen .....	521
Cholangitis .....	511	<b>Trauma und Therapiefolgen</b> .....	522
Primär sklerosierende Cholangitis (PSC)....	512	Trauma .....	522
Biliodigestive Fisteln .....	513	Chemoembolisation, Chemotherapie .....	523
		Postoperative Veränderungen .....	523

**13 Milz** ..... 525

*C. Schaefer-Prokop, M. Prokop*

<b>Anatomie</b> .....	526	Milzabszess .....	531
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	527	Lymphangiome .....	532
<b>Kontrastmittelverhalten</b> .....	528	<b>Solide Milzläsionen</b> .....	533
<b>Nebenmilz, Polysplenie, Splenose</b> .....	529	Benigne Milztumoren .....	533
<b>Zystische Milzläsionen</b> .....	530	Maligne Primärtumoren der Milz .....	534
Kongenitale Milzzyste .....	530	Metastasen .....	535
Posttraumatische Pseudozyste .....	531	Lymphome .....	535
Pankreaspseudozyste .....	531	<b>Diffuse Milzerkrankungen, Splenomegalie</b> ..	536
Echinokokkose .....	531	Entzündliche Erkrankungen, parainfektiose	
		Splenomegalie .....	536



Lymphome .....	537	<b>Vaskuläre Erkrankungen</b> .....	539
Portale Hypertension .....	537	Milzinfarkt .....	539
Sarkoidose .....	537	Milzvenenthrombose .....	540
<b>Trauma</b> .....	538	Aneurysma der Arteria lienalis .....	540

## 14 Pankreas ..... 543

*C. Schaefer-Prokop*

<b>Anatomie</b> .....	544	Lymphom .....	560
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	546	Metastasen .....	560
Patientenvorbereitung .....	547	<b>Pankreatitis</b> .....	561
Scantechnik .....	547	Akute Pankreatitis .....	561
Bildbearbeitung .....	549	Komplikationen der akuten Pankreatitis ....	565
<b>Kontrastmittelverhalten</b> .....	549	Chronische Pankreatitis .....	567
<b>Zystische Pankreasläsionen</b> .....	550	<b>Generalisierte Pankreasveränderungen</b> ....	569
Dysontogenetische Pankreaszysten .....	551	Zystische Fibrose (Mukoviszidose) .....	569
Pankreaspseudozysten .....	551	Hämochromatose .....	570
Zystadenom, Zystadenokarzinom .....	552	Lipomatose .....	570
<b>Solide Pankreasläsionen</b> .....	554	<b>Trauma und postoperative Veränderungen</b> .	570
Pankreaskarzinom .....	554	Pankreasverletzung .....	570
Inselzelltumoren .....	557	Pankreasresektion .....	571
Solider papillärer epithelialer Tumor .....	559	Pankreastransplantation .....	572
Pleomorphes Karzinom .....	559		

## 15 Gastrointestinaltrakt ..... 573

*C. Schaefer-Prokop, M. Jörgensen, M. Galanski*

<b>Anatomie</b> .....	574	Magenlymphom .....	594
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	578	Andere maligne Magentumoren .....	595
<b>Ösophagus</b> .....	584	Gastritis, Ulkuskrankheit .....	596
Duplikationszysten und Divertikel .....	584	Varizen .....	596
Benigne Tumoren .....	585	Postoperative Veränderungen .....	596
Ösophaguskarzinom .....	585	<b>Darm</b> .....	597
Ösophagusfisteln .....	587	Zysten und Divertikel .....	597
Ösophagusperforation .....	587	Benigne Tumoren .....	598
Ösophagitis .....	587	Maligne Dünndarmtumoren .....	599
Achalasie .....	588	Kolorektales Karzinom .....	602
Strikturen .....	588	Entzündliche und infektiöse	
Hiatushernie .....	588	Darmerkrankungen .....	607
Ösophagusvarizen .....	589	Darmverschluss, Ileus .....	616
Dysphagia lusoria .....	590	Hernien .....	621
Postoperative Veränderungen .....	590	Darmperforation .....	623
<b>Magen</b> .....	591	Mesenterialinfarkt und Ischämie .....	624
Zysten und Divertikel .....	591	Pneumatosis cystoides intestinalis .....	626
Benigne Magentumoren .....	591	Postoperative Veränderungen .....	626
Magenkarzinom .....	592	<b>Trauma</b> .....	627

## 16 Peritonealhöhle und Retroperitoneum ..... 629

*M. Jörgensen, M. Prokop*

<b>Anatomie</b> .....	630	<b>Solide Prozesse des Peritoneums und Mesenteriums</b> .....	645
Peritonealhöhle .....	630	Das „verwaschene“ Mesenterium („misty mesentery“) .....	645
Retroperitoneum .....	634	Retraktile Mesenteritis .....	646
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	635	Lipom, Liposarkom .....	647
Patientenvorbereitung .....	635	Karzinoid .....	647
Untersuchungsparameter .....	635	Desmoid .....	647
Kontrastmittelinjektion .....	636	<b>Retroperitoneale Flüssigkeitsansammlungen und Infektionen</b> .....	648
<b>Peritoneale Flüssigkeitsansammlungen ohne solide Anteile</b> .....	637	Entzündungen und Abszesse .....	648
Mesenteriale, enterale und Omentumzysten .....	637	Hämatom .....	650
Lymphangiom .....	638	Urinom .....	651
Mesenteriale Pseudozyste .....	638	Zysten .....	652
Aszites .....	638	Lymphozele .....	652
Blutung .....	639	<b>Solide retroperitoneale Prozesse</b> .....	653
Gallenleckage .....	640	Retroperitoneale Fibrose .....	653
Peritonitis .....	641	Pelvine Fibrolipomatose .....	654
Abszess .....	641	Primär retroperitoneale Tumoren .....	655
<b>Peritoneale Flüssigkeitsansammlungen mit soliden Anteilen</b> .....	642	Sekundäre retroperitoneale Raumforderungen und Lymphadenopathie .....	659
Pseudomyxoma peritonei .....	642		
Mesotheliom .....	643		
Peritonealkarzinose und Metastasen .....	644		

## 17 Nebennieren ..... 661

*M. Galanski*

<b>Anatomie</b> .....	662	Phäochromozytom .....	667
Form und Größe .....	663	<b>Hormonell inaktive Nebennierenläsionen</b> ...	669
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	663	Nebennierenzysten .....	669
Patientenvorbereitung .....	663	Nebennierenhämatom .....	669
Scantechnik .....	663	Nebennierenverkalkungen .....	670
Kontrastmittelinjektion .....	664	Myelolipom .....	670
<b>Endokrine Erkrankungen</b> .....	665	Inaktive Adenome .....	671
Cushing-Syndrom .....	665	Ganglioneurom, Ganglioneuroblastom .....	671
Conn-Syndrom .....	666	Neuroblastom .....	671
Adrenogenitales Syndrom .....	667	Nebennierenkarzinom .....	672
Nebennierenrindeninsuffizienz (Morbus Addison) .....	667	Nebennierenmetastasen .....	673
		Lymphome .....	674
		Inzidentielle Nebennierenprozesse .....	674

## 18 Nieren ..... 677

*C. Schaefer-Prokop, M. Prokop*

<b>Anatomie</b> .....	678	Scantechnik .....	681
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	680	Kontrastmittelgabe bei Niereninsuffizienz ...	683
Patientenvorbereitung .....	681	Bildverarbeitung .....	684

<b>Kontrastmittelverhalten</b> .....	684	Angiomyolipom .....	701
Kortikomedulläre Phase (arterielle Phase, vaskuläre Phase) .....	684	Andere mesenchymale Tumoren .....	702
Nephrographische Phase (Parenchymphase) ..	685	<b>Maligne solide Tumoren</b> .....	702
Ausscheidungsphase (CT-Pyelogramm) .....	685	Nierenzellkarzinom .....	702
Tumorkontrastierung .....	685	Metastasen .....	706
Atypisches Kontrastmittelverhalten .....	686	Lymphom .....	706
<b>Kongenitale Anomalien</b> .....	687	Nephroblastom (Wilms-Tumor) .....	707
Hypoplasie, Aplasie, Agenesie .....	687	Tumoren des Nierenbeckens und der Ureteren .....	708
Lobäre Dysmorphie, persistierende fetale Lappung .....	687	<b>Diffuse und entzündliche Nierenerkrankungen</b> .....	710
Doppelanlage, Doppelnieren, Ektopie .....	687	Akute Pyelonephritis .....	710
Fusionsanomalien (Hufeisenniere, Kuchenniere, gekreuzte Ektopie) .....	688	Intrarenaler oder perirenaler Abszess .....	711
<b>Obstruktive Uropathie</b> .....	689	Pyonephrose .....	712
Hydronephrose .....	689	Nierentuberkulose .....	713
Urolithiasis .....	691	Xanthogranulomatöse Pyelonephritis .....	713
<b>Zystische Nierenerkrankungen</b> .....	693	Chronische Pyelonephritis .....	714
Nierenzysten .....	693	Chronische interstitielle Nephritis (Analgetikanephropathie) .....	715
Echinokokkuszyste .....	695	Glomerulonephritis .....	715
Polyzystische Nierenerkrankung .....	696	<b>Vaskuläre Prozesse</b> .....	715
Multizystische Nierendysplasie .....	697	Niereninfarkt .....	715
Erworbene zystische Nierenerkrankung .....	697	Nierenrindennekrose .....	716
Zystadenom der Niere (Perlmann-Tumor) ...	698	Nierenvenenthrombose .....	717
Zystisches Nierenzellkarzinom .....	698	<b>Trauma und postoperative Veränderungen</b> ..	717
<b>Benigne solide Tumoren</b> .....	699	Nierentrauma .....	717
Pseudotumoren .....	699	Postoperative Veränderungen .....	719
Nierenzelladenom .....	700	Nierentransplantation .....	719
Onkozytom .....	700		

## 19 Harnblase .....

*C. Schaefer-Prokop*

<b>Anatomie</b> .....	722	<b>Harnblasentumoren</b> .....	729
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	723	Harnblasenkarzinom .....	729
Patientenvorbereitung .....	723	Mesenchymale Tumoren .....	732
Scantechnik .....	723	<b>Entzündliche Blasenerkrankungen</b> .....	732
Kontrastmittelgabe .....	725	Zystitis .....	732
CT-Zystographie .....	725	Malakoplakie .....	733
Virtuelle Zystoskopie .....	725	Enterovesikale Fisteln .....	733
<b>Kontrastmittelverhalten</b> .....	726	<b>Trauma</b> .....	733
<b>Kongenitale Anomalien</b> .....	726	<b>Postoperative Veränderungen</b> .....	734
Persistierender Urachus .....	726	Zystektomie, Zustand nach Harnblasenplastik ..	734
Divertikel .....	727	Rezidivdiagnostik .....	736
<b>Benigne generalisierte Blasenwandverdickung</b> .....	728		

## 20 Weibliches Becken ..... 737

*K.-J. Lehmann, A. J. van der Molen, M. Keberle*

<b>Anatomie</b> .....	738	<b>Solide Tumoren</b> .....	750
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	740	Uterusmyom .....	751
Patientenvorbereitung .....	740	Fibrom und Thekom .....	752
Scantechnik .....	741	Brenner-Tumor .....	752
Kontrastmittelinjektion .....	742	Torsion des Ovars .....	752
<b>Fehlbildungen von Uterus und Vagina</b> .....	743	Zervixkarzinom .....	753
<b>Vorwiegend zystische Raumforderungen</b> ..	743	Endometriumkarzinom .....	755
Naboth-Zysten .....	744	Rezidive von Uterusmalignomen .....	756
Funktionelle Ovarialzysten .....	744	Trophoblasttumoren .....	758
Thekaluteinzyste .....	744	Andere primäre Malignome .....	758
Polyzystisches Ovar .....		Metastasen .....	759
(Stein-Leventhal-Syndrom) .....	745	<b>Entzündungen und vaskuläre Erkrankungen</b> ..	759
Paraovarielle Zysten .....	745	Entzündungen des Beckens .....	759
Endometriose .....	745	Abszess .....	760
Dermoidzyste .....	746	Endomyometritis und Pyometra .....	760
Zystadenom .....	747	Fournier-Gangrän .....	761
Hydrosalpinx .....	747	Septische Ovarialvenenthrombose .....	761
Ovarialkarzinom .....	747	Beckenvarizen .....	762
Tubenkarzinom .....	750	<b>CT in der Schwangerschaft</b> .....	762
Dignität zystischer Ovarialprozesse .....	750		

## 21 Männliches Becken ..... 765

*A. J. van der Molen, K.-J. Lehmann, M. Keberle*

<b>Anatomie</b> .....	766	Hodenzysten .....	773
Prostata .....	766	Hydrozele .....	773
Samenblasen .....	767	Nebenhodenzyste und Spermatozele .....	774
Samenstrang .....	768	Varikozele .....	774
Hoden und Nebenhoden .....	768	Vergrößerte Samenblasen .....	775
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	768	Benigne Skrotaltumoren .....	775
Patientenvorbereitung .....	768	<b>Maligne Tumoren</b> .....	775
Scantechnik .....	769	Hodenkarzinom .....	775
Kontrastmittelinjektion .....	769	Hodenlymphom und Metastasen .....	777
<b>Kongenitale Fehlbildungen</b> .....	770	Prostatakarzinom .....	778
Hodenektomie .....	770	<b>Entzündungen</b> .....	780
Kryptorchismus .....	770	Prostatitis .....	780
<b>Benigne Läsionen</b> .....	770	Tuberkulose .....	781
Verkalkungen .....	771	Fournier-Gangrän .....	781
Benigne Prostatahyperplasie .....	771	Postoperative Veränderungen .....	781
Zystische Prostataläsionen .....	772		

## 22 Lymphatisches System ..... 783

A. J. van der Molen, C. Schaefer-Prokop, A. Leppert

<b>Anatomie</b> .....	784	Abdomen und Becken .....	794
Zervikale Lymphknoten .....	784	Differenzialdiagnostische Überlegungen .....	795
Thorakale Lymphknoten .....	786	<b>Fehlermöglichkeiten</b> .....	796
Lymphknoten des Oberbauches .....	788	<b>Benigne Lymphknotenerkrankungen</b> .....	797
Lumbale retroperitoneale und Becken- lymphknoten .....	789	Tuberkulose .....	797
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	790	Histoplasmose .....	798
Vorbereitung .....	790	Andere entzündliche Erkrankungen .....	798
Untersuchungsparameter .....	791	Zystische Fibrose .....	799
Kontrastmittelinjektion .....	791	Sarkoidose .....	799
<b>Malignitätskriterien</b> .....	792	Silikose .....	799
Hals .....	792	Amyloidose .....	799
Mediastinum .....	793	<b>Malignes Lymphom</b> .....	800
		Lymphknotenbeteiligung .....	801
		Organbeteiligung .....	801

## 23 Herz ..... 803

M. Prokop, A. J. van der Molen

<b>Anatomie</b> .....	805	Ebstein-Anomalie .....	836
Segmentanatomie des Herzens .....	806	Komplexe Anomalien .....	837
Herzkammern .....	807	<b>Erworbene Myokarderkrankungen</b> .....	838
Koronargefäße .....	809	Kardiomyopathie .....	838
Perikard .....	810	Ischämische Herzerkrankung .....	839
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	811	Herzaneurysma .....	840
Grundprinzipien .....	811	Kardiale Thromben .....	841
Zeitliche Auflösung .....	812	Arrhythmogene rechtsventrikuläre Dysplasie .....	842
Untersuchungsbereich und Scandauer .....	813	<b>Koronararterien</b> .....	843
Aufnahmetechniken .....	814	Kongenitale Anomalien .....	843
Einzeilen- und Multidetektor-CT .....	816	Calcium-Scoring .....	844
Prämedikation .....	819	Koronararterienstenose .....	848
Kontrastmittelinjektion .....	820	Koronares Aneurysma und Dissektion .....	850
Untersuchungsmethoden .....	821	<b>Klappenerkrankungen</b> .....	851
Bildbearbeitung .....	823	<b>Herztumoren</b> .....	854
Beurteilung der Herzfunktion .....	825	Benigne Tumoren .....	854
Dosis .....	826	Maligne Herztumoren .....	855
<b>Artefakte</b> .....	828	Lymphom .....	856
<b>Kongenitale Herzerkrankungen</b> .....	830	Metastasen .....	857
Ventrikelseptumdefekt .....	831	<b>Perikarderkrankungen</b> .....	858
Vorhofseptumdefekt .....	831	Perikarderguss .....	858
Offener Ductus arteriosus (Botalli) .....	833	Perikarditis .....	859
Aortenisthmusstenose .....	834	Perikardtumoren .....	860
Transposition der großen Arterien (TGA) ....	834	Perikardzysten .....	860
Klappenanomalien .....	835	Perikarddefekte .....	860
Fallot-Tetralogie .....	836		

<b>Trauma</b> .....	861	Koronare Stents .....	864
Penetrierende Traumen .....	861	Katheterablation arrhythmogener Areale ....	865
Stumpfe Traumen .....	861	Schrittmacher .....	866
<b>Postoperative und postinterventionelle</b>		Klappenersatz .....	866
<b>Veränderungen</b> .....	862	Kongenitale Herzerkrankungen .....	867
Normale postoperative Befunde .....	862	Herztransplantation .....	868
Aortakoronarer venöser Bypass,		Sternumdehiszenz .....	869
Mammaria-interna-Plastik .....	863	Mechanische Zirkulation, Kunstherz .....	869

## 24 Gefäße ..... 871

*M. Prokop, C. Engelke*

<b>Anatomie</b> .....	873	Spontane Karotisdissektion .....	939
Pulmonalgefäße .....	873	Diagnostik beim Apoplex .....	939
Aorta .....	874	Thoracic-Outlet-Syndrom .....	940
Seitenäste der Aorta .....	874	<b>Abdominelle und periphere Arterien</b> .....	941
Körpervenen .....	876	Anatomische Varianten .....	942
Portalvenensystem .....	877	Nierenlebendspende .....	943
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	877	Nierenarterienstenose .....	944
Patientenvorbereitung .....	879	Zöliakale und mesenteriale Stenosen .....	948
Aufnahmetechnik .....	879	Akuter Mesenterialinfarkt .....	949
Kontrastmittelinjektion .....	883	Periphere arterielle Verschlusskrankheit ....	950
Befundung und Dokumentation .....	889	Aneurysmen .....	951
<b>Artefakte</b> .....	894	<b>Venöses System</b> .....	952
<b>Lungengefäße</b> .....	897	Anatomische Varianten .....	952
Kongenitale Fehlbildungen der Lungenarterien	897	Thrombose großer Venen .....	954
Kongenitale Fehlbildungen der Lungenvenen .	899	Tiefe Venenthrombose .....	955
Lungenembolie .....	900	Portale Hypertension .....	955
Lungenembolie anderer Ätiologie .....	907	Neoplasien .....	957
Thrombose der Lungenarterien .....	908	<b>Trauma</b> .....	958
Thrombose der Lungenvenen .....	909	Pulmonalgefäße .....	958
Pulmonale Hypertension .....	909	Aorta .....	958
Arteriovenöse Shunts .....	910	Halsgefäße .....	959
Pulmonale Aneurysmen .....	912	Arterielle Blutung .....	960
Vaskulitis .....	913	Venenverletzungen .....	961
Neoplasien .....	914	<b>Postoperative Veränderungen</b> .....	961
<b>Aorta</b> .....	915	Normale postoperative Befunde .....	961
Anatomische Varianten .....	915	Fehlplatzierung von Kathetern .....	962
Aortenisthmusstenose .....	916	Anastomosomenkomplikationen .....	962
Aortenaneurysma .....	917	Arterielle Dissektion .....	963
Aortenruptur .....	922	Stenosen und Verschlüsse .....	963
Traumatische Aortenverletzung .....	924	Infizierte Prothesen .....	964
Aortendissektion .....	924	<b>Angiographische Interventionen:</b>	
Aortenstenose und -verschluss .....	933	<b>Patientenauswahl, Verlaufskontrolle</b> .....	964
Aortitis/Arteriitis .....	934	Planung angiographischer Interventionen ...	964
Neoplasien .....	935	Verlaufskontrolle nach Angiographien .....	965
<b>Supraaortale Arterien</b> .....	936	Planung einer endovaskulären Aortentherapie	966
Anatomische Varianten .....	936	Verlaufskontrolle nach Aortenstent .....	969
Karotisstenose .....	937		

<b>25 Bewegungsapparat</b> .....	973
<i>C. Schaefer-Prokop, M. Galanski, A. J. van der Molen</i>	
<b>Anatomie</b> .....	974
Wirbelsäule .....	975
Obere Extremität .....	978
Becken und untere Extremität .....	979
<b>Untersuchungstechnik</b> .....	981
Grundlagen .....	981
Spinale Computertomographie .....	984
Skelettdiagnostik .....	985
Polytrauma .....	987
CT-Arthrographie .....	988
Torsions-(Drehfehler-)Messung .....	988
Quantitative CT (QCT) .....	989
<b>Wirbelsäulenverletzungen</b> .....	990
Obere Halswirbelsäule .....	991
Untere Halswirbelsäule (C3–C7) .....	994
Brust- und Lendenwirbelsäule .....	995
<b>Verletzungen von Schultergürtel und oberer Extremität</b> .....	999
Schultergürtel und proximaler Humerus ....	999
Schulterinstabilität .....	1001
Obere Extremität .....	1002
Rippen und Sternum .....	1004
<b>Verletzungen von Becken und unterer Extremität</b> .....	1005
Beckenskelett .....	1005
Untere Extremität .....	1010
Stressfrakturen .....	1017
<b>Bandscheibenvorfall und degenerative Wirbelsäulenveränderungen</b> .....	1018
Bandscheibenvorfall .....	1018
Spinale Stenose .....	1022
<b>Infektionen und Entzündungen</b> .....	1024
Infektiöse Arthritis .....	1025
Osteomyelitis .....	1025
Chronisch rezidivierende multifokale Osteomyelitis .....	1026
Infektiöse Spondylitis und Spondylodisitis ..	1026
Sakroiliitis .....	1027
Heterotope Ossifikationen (Myositis ossificans) .....	1028
Weichteilinfektionen .....	1029
Bursitis .....	1029
<b>Knochen- und Weichteiltumoren</b> .....	1029
Primäre Knochentumoren .....	1030
Skelettmetastasen .....	1036
Weichteiltumoren .....	1038
<b>Postoperative Befunde und Komplikationen</b> .....	1039
Metallimplantate .....	1039
Pseudarthrose und Arthrodesis .....	1040
Osteonekrose .....	1041
<b>Sachverzeichnis</b> .....	1042