

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Besonderheiten der Bildgebung im Kindesalter</b> .....	1
<b>1.1</b>	<b>Allgemeine Einführung – prinzipielle Erwägungen</b> .....	1
	<i>Michael Riccabona</i>	
<b>1.2</b>	<b>Besondere Bedeutung des Strahlenschutzes im Kindesalter</b> .....	2
	<i>Gerald Pärtan</i>	
	Einleitung .....	2
	Dosisbegriffe .....	3
	Grundlagen des höheren Strahlenrisikos bei Kindern .....	4
	Risiken und Maßnahmen bei pränataler geplanter oder akzidenteller Strahlenexposition .....	7
	Rechtsvorschriften, Aufklärung und Kommunikation .....	9
<b>1.3</b>	<b>Radiografie, Durchleuchtung</b> .....	11
	<i>Gerald Pärtan</i>	
	Radiografie .....	11
	Durchleuchtung .....	12
	Bildverarbeitung .....	12
	Bildwiedergabegeräte .....	13
	Techniken zur Dosisreduktion bei Radiografie und Durchleuchtung ....	13
	Kontrastmittel .....	17
<b>1.4</b>	<b>Technik und Wertigkeit des Ultraschalls in der Kinderradiologie</b> .....	19
	<i>Michael Riccabona</i>	
	Allgemeines zum Kinderultraschall ....	19
	Gefahren des Ultraschalls .....	20
	Grundregeln beim Ultraschall des Kindes .....	20
	Möglichkeiten moderner Ultraschall- methoden und Anwendungen im Kindesalter .....	22
	Weitere Erwägungen .....	23
<b>1.5</b>	<b>Besonderheiten der Computertomografie im Kindesalter</b> .....	23
	<i>Erich Sorantin</i>	
	Einleitung .....	23
	Unterschiede Kinder – Erwachsene ....	24
	Hardwareanforderungen .....	25
	Kontrastmittel .....	26
	Dosisanpassung .....	27
	Zusammenfassung .....	30
<b>1.6</b>	<b>Besonderheiten der Magnetresonanztomografie im Kindesalter</b> .....	31
	<i>Wolfgang Hirsch</i>	
	Indikationen im Vergleich mit CT-Diagnostik .....	31
	Sedierung, Narkose und damit verbundene Probleme .....	31
	Bewegungskompensationen .....	33
	SAR-Energiebelastung .....	34
	Nebenwirkungen .....	35
	Kleine Volumina, wenig Signal .....	35
	Lärmschutz .....	35
	Kontrastierung von Darm und Gefäßen/NSF-Prävention .....	35
	Nephrogene systemische Fibrose .....	36
	Besondere Modalitäten: 3.0-Tesla-Untersuchungen, Ganzkörper- Magnetresonanztomografie .....	37

**2 Thoraxbildung beim Kind** ..... 39

**2.1 Thoraxröntgen, Thorax-CT/MRT – Lunge, Pleura, Brustkorb** ..... 39  
*Gundula Staatz*

Indikation ..... 39  
Untersuchungstechnik ..... 39  
Normalbefund ..... 39  
Stridor ..... 40  
Fehlbildungen des Tracheobronchialsystems ..... 41  
Neonatale Intensivlungen ..... 42  
Erkrankungen der Bronchien und kleinen Luftwege ..... 46  
Pneumonien ..... 48  
Rezidivierende Infektionen ..... 50  
Lungentuberkulose ..... 51  
Zystische Fibrose ..... 52  
Fremdkörperaspiration ..... 53  
Zwerchfellerkrankungen ..... 54

**2.2 Mediastinum** ..... 58  
*Gisela Schweigmann, Ingmar Gaßner*

Thymus ..... 58  
Mediastinaltumoren ..... 59  
Angeborene Anomalien des Gefäßsystems ..... 61  
Situsanomalien ..... 68

**2.3 Grundlagen des Thoraxultraschalls im Kindesalter** ..... 68  
*Gisela Schweigmann, Ingmar Gaßner*

Allgemeines ..... 68  
Technik ..... 69  
Mediastinum ..... 69  
Pleura, Diaphragma und Lunge ..... 69  
Thoraxultraschall auf der Neugeborenenintensivstation ..... 70

**2.4 Kindliche Brust** ..... 71  
*Gisela Schweigmann, Ingmar Gaßner*

Allgemeines ..... 71  
Normale Brustentwicklung ..... 71  
Normvarianten und Pathologien der Brustentwicklung ..... 71  
Entzündliche Veränderungen ..... 72  
Benigne Läsionen ..... 72  
Maligne Läsionen ..... 72

**2.5 Wichtiges zur Herzbildgebung im Neugeborenen- und Kindesalter** .... 73  
*Erich Sorantin, Brigitte Povisyl*

Einleitung ..... 73  
Normalbefunde im Thoraxröntgen .... 73  
Grundlegende Befundmuster im Thoraxröntgen ..... 75  
Radiologie ausgewählter Herzfehler ... 77  
Kardiovaskuläre Bildgebung bei angeborenen Herzfehlern ..... 82

**3 Bildgebung des kindlichen Gastrointestinaltrakts** ..... 85  
*Maria Sinzig*

**3.1 Untersuchungsmodalitäten und Voraussetzungen** ..... 85

Allgemeines ..... 85  
Methoden ..... 85

**3.2 Kongenitale Anomalien des Gastrointestinaltrakts** ..... 85

Ösophagusatresie (ÖA) ..... 85  
Ösophagusstenose ..... 88  
Gastroösophagealer Reflux ..... 88

Duodenale Obstruktion ..... 89  
Dünndarmatresie/-stenose ..... 92  
Kolonatresie/-stenose ..... 93  
Mekoniumileus/-peritonitis ..... 94  
Meckel'sches Divertikel ..... 95  
Gastrointestinale Duplikationszysten .. 95  
Morbus Hirschsprung ..... 96  
Omphalozele ..... 97  
Gastroschisis ..... 97  
Kongenitale Zwerchfellhernie ..... 98

<b>3.3 Neonatale gastrointestinale Probleme und Komplikationen</b> .....	99	Verschluckte Fremdkörper, Bezoare	108
Erbrechen beim Neugeborenen	99	Chronische Obstipation	109
Pneumoperitoneum	100	<b>3.5 Angeborene und erworbene Anomalien der Leber, der Gallenwege, des Pankreas</b>	110
Nekrotisierende Enterokolitis	101	Choledochuszyste	110
<b>3.4 Erworbene gastrointestinale Veränderungen jenseits des Neugeborenenalters</b> .....	102	Gallengangsatresie	110
Hypertrophe Pylorusstenose	102	Cholezystolithiasis/Choledocholithiasis	111
Invagination	102	Cholangitis	112
Chronisch entzündliche Darmerkrankungen	104	Hämangiom, Hämangioendotheliom	112
Appendizitis	106	Echinokokkose	113
Gastroenteritis	107	Pancreas divisum, Pancreas annulare, Pankreatitis	113
Askariasis	108	<b>3.6 Wichtige Pathologien der Milz</b>	114
<b>4 Bildung des kindlichen Zentralnervensystems und der Wirbelsäule</b> ....	123		
<b>4.1 Röntgen, Computertomografie und Magnetresonanztomografie in der Neuroradiologie des Kindesalters</b> ..	123	Infektionen des Zentralnervensystems, der Orbita, der Nasennebenhöhlen, des Ohres	138
<i>Maria Sinzig, Ianina Scheer</i>		<b>4.2 Neurosonografie im Neugeborenen- und Kindesalter</b> .....	145
Untersuchungsmodalitäten und Indikationen	123	<i>Michael Riccabona</i>	
Normalbefunde	124	Technik der pädiatrischen Neurosonografie	145
Angeborene Missbildungen von Gehirn, Rückenmark und Wirbelsäule sowie metabolische Erkrankungen	125	Normalbefunde	147
Kraniofaziale Missbildungen, Kraniosynostose, angeborene Erkrankungen des Ohres	134	Typische Erkrankungen des Neugeborenen	148
Zerebrale Erkrankungen beim unreifen und reifen Neugeborenen	135	Fehlbildungen des Gehirns	155
		Spinaler Ultraschall: ultraschallzugängliche Rückenmarkspathologie	157
		Ultraschall der Orbita und des Auges	159
<b>5 Uroradiologie des Kindesalters</b> .....	165		
<i>Michael Riccabona</i>			
<b>5.1 Entwicklung und Embryologie</b> .....	165	Prinzipielles zu nuklearmedizinischen Methoden (Harntraktszintigrafie)	170
<b>5.2 Untersuchungsmodalitäten, bildgebende Methoden und Voraussetzungen</b> .....	166	Magnetresonanztomografie	170
Ultraschall und basale Doppler-Ultraschallaspekte	166	Urocomputertomografie im Kindesalter	171
Konventionelle Radiografie und Durchleuchtung	167	Prinzipielles zu Angiografie und interventioneller Uroradiologie	172

<b>5.3 Besonderheiten des altersabhängigen Normalbefunds des kindlichen Urogenitaltrakts</b> .....	173	<b>5.10 Harnwegsmitbeteiligung bei Systemerkrankung, Blasenfunktionsstörung</b> .	196
<b>5.4 Entzündliche Hartrakterkrankungen</b> .	175	Nieren-/Harnwegsmitbeteiligung bei Systemerkrankung .....	196
<b>5.5 Vesikoureteraler Reflux</b> .....	176	Funktionelle Blasenstörungen .....	196
<b>5.6 Konnatale Hydronephrose</b> .....	177	<b>5.11 Bildgebung des kindlichen weiblichen Genitales</b> .....	197
Obstruktive Uropathie .....	178	Postpartale Entwicklung .....	197
<b>5.7 Sonstige Hartraktfehlbildungen</b> ....	183	Ovarpathologie .....	197
Doppelniere .....	183	Erkrankungen und Fehlbildungen des Uterus und der Vagina .....	199
Ektopie .....	184	<b>5.12 Bildgebung des kindlichen männlichen Genitales</b> .....	200
Hypospadie .....	186	Erkrankungen und Fehlbildungen des Hodens .....	200
Einzelniere .....	186	<b>5.13 Intersex, Urogenitalsinus und anogenitale Fehlbildungen</b> .....	204
Harnblasenextrophie .....	186	Urogenitalsinus und anogenitale Fehlbildungen .....	204
<b>5.8 Urolithiasis und Nephrokalzinose</b> ....	186	Intersex .....	204
<b>5.9 (Poly-)Zystische Nierenerkrankungen und Nephropathien</b> .....	189	<b>5.14 Weiteres</b> .....	205
Zystische Nierenerkrankungen .....	189		
Nephropathien .....	193		
Nierenversagen .....	195		

**6 Traumabildgebung beim Kind** ..... 212

*Marcus Hörmann*

<b>6.1 Einleitung und Allgemeines</b> .....	212	<b>6.8 Viszeralverletzungen und Kinder im Schockraum</b> .....	222
<b>6.2 Wachstumsstörungen</b> .....	212	Schockraummanagement .....	222
Stimulation .....	212	Typische Verletzungsmuster .....	223
Hemmung .....	212	<b>6.9 Sportverletzung und chronisches Trauma</b> .....	225
Kallus (heilende Fraktur) .....	213	<b>6.10 Kindesmisshandlung</b> .....	225
<b>6.3 Bildgebung bei Frakturen</b> .....	214	Typische Frakturen bei Kindesmisshandlung .....	225
Übersichtsröntgenbild in 2 Ebenen ...	214	Frakturalterbestimmung .....	226
Magnetresonanztomografie .....	214	Spezifität von Frakturen bei Kindesmisshandlung .....	226
Computertomografie .....	214	Wann ist was zu tun? .....	227
Ultraschall .....	214	Abklärungsalgorithmus .....	227
Kontrollröntgen .....	214	Differenzialdiagnose der Kindesmisshandlung .....	227
<b>6.4 Nomenklatur und Klassifikation</b> .....	215	Schädel-Hirn-Trauma bei Kindesmisshandlung .....	227
<b>6.5 Häufigkeiten diverser Frakturen im Kindesalter</b> .....	216	<b>6.11 Geburtstrauma</b> .....	228
<b>6.6 Schädel- und Gesichtsschädelverletzungen</b> .....	219	<b>6.12 Intraokulare Fremdkörper</b> .....	229
<b>6.7 Wirbelsäulenverletzungen</b> .....	221		

<b>7</b>	<b>Das kindliche muskuloskeletale System</b> .....	231
	<i>Peter Waibel, Kathrin Maurer</i>	
<b>7.1</b>	<b>Normales Skelett und Varianten</b> .....	231
	<i>Radiomorphologie der</i>	
	normalen Knochenstruktur .....	231
	Wachstum und Entwicklung .....	231
	Anatomische Varianten .....	231
<b>7.2</b>	<b>Regionale Skelettfehlbildungen, abnorme ossäre Konfiguration, Störung der Knochenanordnung</b> .....	234
	Untere Extremität .....	234
	Obere Extremität .....	236
	Regionale Fehlbildungen .....	237
	Gutartige Knochentumoren, tumorartige Veränderungen .....	237
<b>7.3</b>	<b>Angeborene Hüftdysplasie</b> .....	240
	Ätiologie und Risikofaktoren .....	240
	Klinik .....	240
	Bildgebung .....	240
	Differenzialdiagnose .....	242
	Therapie .....	242
	Prognose .....	242
<b>7.4</b>	<b>Wirbelsäule</b> .....	243
	Normale Anatomie .....	243
	Kongenitale Fehlbildungen: Segmentationsstörungen, Fehlbildungen bei Dysraphie .....	244
	Trauma .....	245
	Infektionen .....	246
	Neoplasien .....	247
	Verschiedenes: Skoliose, Kyphose .....	247
<b>7.5</b>	<b>Osteochondrosen und aseptische Nekrosen</b> .....	250
	Morbus Perthes .....	250
	Andere aseptische Nekrosen .....	251
	Osteochondrosis dissecans .....	252
<b>7.6</b>	<b>Osteomyelitis</b> .....	253
	Akute Osteomyelitis .....	253
	Chronische Osteomyelitis .....	255
<b>7.7</b>	<b>Erkrankungen der Gelenke</b> .....	257
	Arthritis .....	257
	Hämophile Arthropathie .....	260
	Poplitealzysten .....	261
<b>7.8</b>	<b>Krankhafte Veränderungen der Weichteile</b> .....	261
	Verkalkungen, Ossifikationen, Fremdkörper .....	261
	Myositis ossificans .....	261
	Entzündliche Muskelerkrankungen .....	261
	Fibrodysplasia ossificans congenita .....	261
	Neuromuskuläre Erkrankungen .....	262
	Gefäßfehlbildungen .....	262
	Sonstige Weichteilaffektionen .....	265
<b>8</b>	<b>Pädiatrische Onkoradiologie</b> .....	271
<b>8.1</b>	<b>Allgemeine Einführung und Grundsätzliches</b> .....	271
	<i>Michael Riccabona</i>	
	Aufgaben der Bildgebung bei Tumorerkrankung .....	271
	Verwendete Methoden .....	271
<b>8.2</b>	<b>Hirn-, Orbital- und Spinaltumoren</b> .....	272
	<i>Gabriele Hahn</i>	
	Hirntumoren .....	272
	Phakomatosen .....	275
	Orbitaltumoren .....	276
	Spinaltumoren .....	276
<b>8.3</b>	<b>Neuroblastom, Nebennierenraumforderungen und Thorax Tumoren</b> .....	279
	<i>Marcus Hörmann, Michael Riccabona</i>	
	Neuroblastom .....	279
	Andere kindliche Nebennierentumoren und differenzialdiagnostisch wichtige Entitäten .....	283
	Wichtige Thorax Tumoren im Kindesalter .....	284

**8.4 Pädiatrische Onkologie – Tumoren des Urogenitaltrakts** ..... 288  
*Jens-Peter Schenk*  
Nephroblastom/Wilms-Tumor ..... 288  
Erkennen anderer Nierentumoren ... 290  
Uterus-, Vaginal- und Blasentumoren bei Kindern und Jugendlichen ..... 291  
Ovarialtumoren bei Kindern und Jugendlichen ..... 292  
Hodentumoren bei Kindern und Jugendlichen ..... 292

**8.5 Gastrointestinale Tumoren und Tumoren der Leber, des Pankreas, der Milz, des Darms und des Mesenteriums** ... 296  
*Erich Sorantin, Michael Riccabona*  
Lebertumoren ..... 296  
Milz ..... 298  
Pankreas ..... 298  
Gastrointestinale Tumoren ..... 299  
Mesenteriale Tumoren ..... 300

**8.6 Wichtige Muskel-, Knochen- und Weichteiltumoren** ..... 302  
*Thekla von Kalle*  
Knochentumoren ..... 302  
Weichteiltumoren ..... 305

**8.7 Systemische onkologische Erkrankungen** ..... 310  
*Doris Zebedin, Erich Sorantin*  
Langerhans-Zell-Histiozytose ..... 310  
Leukämien im Kindesalter ..... 311  
Maligne Lymphome des Kindesalters .. 312

**9 Syndrome, Stoffwechselerkrankungen und andere wissenswerte Besonderheiten des Kindesalters** ..... 314  
*Heimo Nemeč*

**9.1 Einleitung** ..... 314

**9.2 Wachstumsstörung und Hormonmangel** ..... 314  
Konstitutionelle  
Entwicklungsverzögerung ..... 314  
Hochwuchs ..... 315  
Kleinwuchs ..... 316

**9.3 Nebennierenbeteiligungen im Rahmen hormonaler Störungen** ..... 317  
Nebennierenunterfunktion/  
-insuffizienz ..... 317  
Nebennierenüberfunktion ..... 319  
Neonatale Nebennierenblutung ..... 320

**9.4 Anomalien der Schilddrüse und Schilddrüsenstoffwechselstörungen** .. 321  
Hyperthyreose ..... 321  
Hashimoto-Thyreoiditis ..... 322  
Struma ..... 322  
Hypothyreose ..... 323

**9.5 Typische ossäre Veränderungen als Hinweis auf syndromale Erkrankung** 324  
Syndromale Wirbelsäulen-  
veränderungen ..... 324  
Schädel ..... 326  
Extremitäten ..... 327  
Becken ..... 329

**9.6 Auszug aus syndromalen Erkrankungen mit skelettaler Beteiligung** ..... 331  
Osteogenesis imperfecta ..... 331  
Achondroplasie ..... 331  
Thanatophorer Kleinwuchs ..... 332  
Apert-Syndrom ..... 333  
Treacher-Collins-Syndrom  
(Dysostosis mandibulo-facialis) ..... 333

**9.7 Stoffwechselerkrankungen** ..... 334  
Morbus Hunter  
(Mukopolysaccharidose Typ II) ..... 334  
Glutarazidurie Typ 1 ..... 335  
Rachitis ..... 335

**Sachverzeichnis** ..... 339