

# Inhaltsverzeichnis

## Teil I Grundlagen der Thoraxdiagnostik

<b>1</b>	<b>Untersuchungstechnik</b> .....				17
<b>1.1</b>	<b>Projektionsradiografie</b> .....	17	1.4.2	Gerätetechnik .....	26
			1.4.3	Pulssequenzen für die Thoraxdiagnostik .....	27
1.1.1	Stehendaufnahme .....	17	1.4.4	Empfehlungen zu Untersuchungsprotokollen ..	30
1.1.2	Liegendaufnahme .....	18			
<b>1.2</b>	<b>Durchleuchtung</b> .....	20	<b>1.5</b>	<b>Sonografie</b> .....	31
<b>1.3</b>	<b>Computertomografie</b> .....	20	<b>1.6</b>	<b>Positronenemissionstomografie-Computer-</b>	
				<b>tomografie</b> .....	31
1.3.1	High-Resolution-Computertomografie .....	21	<b>1.7</b>	<b>Bildnachverarbeitung</b> .....	32
1.3.2	Niedrigdosiscomputertomografie .....	21	<b>1.8</b>	<b>Computerassistierte Diagnostik</b> .....	32
1.3.3	Spezielle Untersuchungstechniken .....	22			
1.3.4	Dual-Energy-Computertomografie .....	25	1.8.1	Computerassistierte Detektion .....	32
<b>1.4</b>	<b>Magnetresonanztomografie</b> .....	25	1.8.2	Volumetrie .....	33
	<i>Jürgen Biederer</i>		<b>1.9</b>	<b>Literatur</b> .....	33
1.4.1	Einleitung .....	25			
<b>2</b>	<b>Anatomische Grundlagen</b> .....				36
<b>2.1</b>	<b>Mediastinum</b> .....	36	2.3.1	Hiläre Strukturen .....	41
			2.3.2	Lappen und Segmente .....	41
2.1.1	Gefäßsystem .....	36	2.3.3	Bindegewebskompartimente .....	42
2.1.2	Lymphsystem .....	39	2.3.4	Lobulus .....	43
2.1.3	Trachea und Bronchien .....	39	<b>2.4</b>	<b>Pleura</b> .....	43
2.1.4	Thymus .....	40	<b>2.5</b>	<b>Zwerchfell</b> .....	44
<b>2.2</b>	<b>Herz und Perikard</b> .....	40	<b>2.6</b>	<b>Literatur</b> .....	44
<b>2.3</b>	<b>Lunge</b> .....	41			
<b>3</b>	<b>Allgemeine Symptomatologie</b> .....				46
<b>3.1</b>	<b>Projektionsradiografie</b> .....	46	3.2.2	Noduläre Verdichtungen .....	51
			3.2.3	Erhöhte Lungendichte .....	52
3.1.1	Allgemeingültige Zeichen .....	46	3.2.4	Erniedrigte Lungendichte .....	53
3.1.2	Einseitige Transparenzänderungen .....	46	3.2.5	Zysten .....	53
3.1.3	Atelektase .....	46	3.2.6	Radiologische Fibrosezeichen .....	53
<b>3.2</b>	<b>Computertomografie</b> .....	49	<b>3.3</b>	<b>Literatur</b> .....	53
3.2.1	Lineare und retikuläre Verdichtungen .....	49			
<b>4</b>	<b>Indikationen</b> .....				55
<b>4.1</b>	<b>Literatur</b> .....	56			

## Teil II Krankheitsbilder des Thorax und spezielle Befunde

<b>5</b>	<b>Pneumonie</b> .....				59
<b>5.1</b>	<b>Ambulant erworbene Pneumonie</b> .....	62	<b>5.2</b>	<b>Nosokomiale Pneumonie</b> .....	64

<b>5.3</b>	<b>Opportunistische Pneumonien</b> .....	65	5.4.1	Tuberkulose .....	70
5.3.1	Pilzpneumonien .....	66	5.4.2	Atypische Mykobakteriosen .....	79
5.3.2	Viruspneumonien .....	69	<b>5.5</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	80
<b>5.4</b>	<b>Mykobakteriosen</b> .....	70	<b>5.6</b>	<b>Literatur</b> .....	81
<b>6</b>	<b>Diffuse Lungenparenchymerkrankungen</b> .....	84			
<b>6.1</b>	<b>Idiopathische interstitielle Pneumonien</b> ....	84	<b>6.3</b>	<b>Granulomatöse Lungenparenchym- erkrankungen</b> .....	101
6.1.1	Stellenwert der Radiologie .....	85	6.3.1	Sarkoidose .....	101
6.1.2	Idiopathische Lungenfibrose .....	86	6.3.2	Weitere granulomatöse Lungenparenchym- erkrankungen .....	104
6.1.3	Idiopathische nichtspezifische interstitielle Pneumonie .....	87	<b>6.4</b>	<b>Sonstige Formen der diffusen Lungen- parenchymerkrankungen</b> .....	104
6.1.4	Kryptogene organisierende Pneumonie .....	89	6.4.1	Pulmonale Langerhans-Zell-Histiozytose .....	104
6.1.5	Akute interstitielle Pneumonie .....	90	6.4.2	Lymphangiioleiomyomatose .....	105
6.1.6	Respiratorische Bronchiolitis mit interstitieller Lungenerkrankung .....	91	6.4.3	Alveolarproteinose .....	105
6.1.7	Desquamative interstitielle Pneumonie .....	92	6.4.4	Vaskulitiden und sonstige Autoimmunerkran- kungen der Lunge .....	107
6.1.8	Seltene idiopathische interstitielle Pneumonien	93	<b>6.5</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	109
6.1.9	Familiäre idiopathische interstitielle Pneumoni- en .....	93	6.5.1	Idiopathische interstitielle Pneumonien .....	110
6.1.10	Unklassifizierbare idiopathische interstitielle Pneumonien .....	94	6.5.2	Diffuse Lungenparenchymerkrankungen bekannter Ursache .....	110
<b>6.2</b>	<b>Diffuse Lungenparenchymerkrankungen bekannter Ursache</b> .....	94	6.5.3	Granulomatöse Lungenparenchym- erkrankungen .....	110
6.2.1	Lungenbeteiligung bei autoimmunologischen Systemerkrankungen .....	94	6.5.4	Sonstige diffuse Lungenparenchym- erkrankungen .....	111
6.2.2	Medikamententoxische Pneumopathie .....	98	<b>6.6</b>	<b>Literatur</b> .....	112
6.2.3	Lungenparenchymerkrankungen durch exogene Noxen .....	99			
<b>7</b>	<b>Immunologische Erkrankungen der Lunge</b> .....	117			
<b>7.1</b>	<b>Allergische Lungenerkrankungen</b> .....	117	7.2.2	Akute eosinophile Pneumonie .....	122
7.1.1	Asthma bronchiale .....	117	7.2.3	Chronische eosinophile Pneumonie .....	123
7.1.2	Allergische bronchopulmonale Aspergillose ...	117	7.2.4	Bronchozentrische Granulomatose .....	124
7.1.3	Exogen-allergische Alveolitis (Hypersensitivi- tätspneumonitis) .....	119	7.2.5	Idiopathisches Hypereosinophiliesyndrom ....	124
<b>7.2</b>	<b>Eosinophile Lungenerkrankungen</b> .....	121	<b>7.3</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	124
7.2.1	Löffler-Syndrom .....	122	<b>7.4</b>	<b>Literatur</b> .....	125
<b>8</b>	<b>Chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen</b> .....	127			
<b>8.1</b>	<b>Lungenemphysem</b> .....	127	<b>8.3</b>	<b>Bronchiektasen</b> .....	133
8.1.1	Lungenemphysem in der Computertomografie.	127	<b>8.4</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	136
8.1.2	Lungenemphysem im Röntgenbild .....	131	<b>8.5</b>	<b>Literatur</b> .....	136
<b>8.2</b>	<b>Chronische Bronchitis</b> .....	132			

<b>9</b>	<b>Lungentumoren</b> .....				138
<b>9.1</b>	<b>Hamartom</b> .....	138	<b>9.6</b>	<b>Pulmonales Lymphom</b> .....	152
<b>9.2</b>	<b>Atypische adenomatöse Hyperplasie</b> .....	139	<b>9.7</b>	<b>Lungenmetastasen</b> .....	154
<b>9.3</b>	<b>Lungenkarzinom</b> .....	139	9.7.1	Rundherdmetastasen .....	154
9.3.1	Klassifikation .....	139	9.7.2	Lymphangiosis carcinomatosa .....	154
9.3.2	Radiologische Befunde .....	143	<b>9.8</b>	<b>Inflammatorischer Pseudotumor</b> .....	155
9.3.3	Stadieneinteilung .....	146	<b>9.9</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	157
9.3.4	Therapiekonzepte .....	150	<b>9.10</b>	<b>Literatur</b> .....	158
9.3.5	Früherkennung .....	150			
<b>9.4</b>	<b>Karzinoid</b> .....	151			
<b>9.5</b>	<b>Seltene maligne Lungentumoren</b> .....	152			
<b>10</b>	<b>Erkrankungen der Atemwege</b> .....				161
<b>10.1</b>	<b>Erkrankungen der Trachea und der großen Bronchien</b> .....	161	10.1.9	Tracheomalazie und Bronchomalazie .....	165
10.1.1	Trachealstenose und Stenose der großen Bronchien .....	161	<b>10.2</b>	<b>Erkrankungen der kleinen Atemwege</b> .....	165
10.1.2	Trachealdivertikel .....	161	10.2.1	Infektiöse Bronchiolitis .....	167
10.1.3	Trachealruptur .....	162	10.2.2	Bronchiolitis obliterans und konstriktive Bronchiolitis .....	168
10.1.4	Fremdkörperaspiration .....	162	10.2.3	Sonstige Formen der Bronchiolitis .....	169
10.1.5	Benigne Tumoren .....	163	<b>10.3</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	170
10.1.6	Maligne Tumoren .....	163	<b>10.4</b>	<b>Literatur</b> .....	170
10.1.7	Entzündliche und sonstige Systemerkrankungen .....	163			
10.1.8	Säbelscheidentrachea .....	165			
<b>11</b>	<b>Pleurale Erkrankungen</b> .....				172
<b>11.1</b>	<b>Pneumothorax</b> .....	172	<b>11.5</b>	<b>Pleurale Tumoren</b> .....	179
11.1.1	Radiologische Befunde .....	172	11.5.1	Lipom .....	179
11.1.2	Differenzialdiagnose .....	174	11.5.2	Pleuramesotheliom .....	179
<b>11.2</b>	<b>Pleuraerguss</b> .....	175	11.5.3	Solitärer fibröser Pleuratumor .....	182
<b>11.3</b>	<b>Pleuraempyem</b> .....	176	11.5.4	Pleurakarzinose .....	182
<b>11.4</b>	<b>Fibrotische Veränderungen der Pleura</b> .....	177	<b>11.6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	183
11.4.1	Pleuraplaque .....	177	<b>11.7</b>	<b>Literatur</b> .....	184
11.4.2	Pleuraschwarte .....	178			
<b>12</b>	<b>Erkrankungen des Mediastinums</b> .....				186
<b>12.1</b>	<b>Mediastinale Lymphadenopathie</b> .....	186	<b>12.5</b>	<b>Mediastinale Tumoren und tumorartige Raumforderungen</b> .....	189
<b>12.2</b>	<b>Mediastinitis</b> .....	186	12.5.1	Mediastinale Raumforderungen geringer Dichte .....	189
<b>12.3</b>	<b>Pneumomediastinum</b> .....	187	12.5.2	Solide mediastinale Tumoren .....	191
<b>12.4</b>	<b>Ösophagustumoren</b> .....	188	<b>12.6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	194
			<b>12.7</b>	<b>Literatur</b> .....	194

<b>13</b>	<b>Erkrankungen der Thoraxwand und des Zwerchfells</b> .....	197		
<b>13.1</b>	<b>Infektion</b> .....	197	<b>13.5</b>	<b>Zwerchfellhernie</b> .....
<b>13.2</b>	<b>SAPHO-Syndrom</b> .....	197	<b>13.6</b>	<b>Deformitäten der Thoraxwand</b> .....
<b>13.3</b>	<b>Tumoren der Thoraxwand</b> .....	198	<b>13.7</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....
13.3.1	Benigne Tumoren .....	198	<b>13.8</b>	<b>Literatur</b> .....
13.3.2	Maligne Tumoren .....	199		
<b>13.4</b>	<b>Zwerchfellparese</b> .....	201		
<b>14</b>	<b>Thorakale Gefäßerkrankungen</b> .....	207		
<b>14.1</b>	<b>Erkrankungen der Pulmonalarterien</b> .....	207	<b>14.3</b>	<b>Erkrankungen der Aorta und der großen Arterien</b> .....
14.1.1	Akute Lungenembolie .....	207	14.3.1	Akutes Aortensyndrom .....
14.1.2	Chronische Lungenembolie und chronisch thrombembolische pulmonale Hypertonie .....	210	14.3.2	Vaskulitis der großen Gefäße .....
14.1.3	Pulmonale Hypertonie .....	211	<b>14.4</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....
14.1.4	Swyer-James-Syndrom .....	213	<b>14.5</b>	<b>Literatur</b> .....
<b>14.2</b>	<b>Erkrankungen der Pulmonalvenen</b> .....	214		
<b>15</b>	<b>Thoraxtrauma</b> .....	221		
<b>15.1</b>	<b>Stumpfes Thoraxtrauma</b> .....	221	<b>15.2</b>	<b>Penetrierendes Thoraxtrauma</b> .....
15.1.1	Lungenparenchym .....	221	<b>15.3</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....
15.1.2	Mediastinum .....	221	<b>15.4</b>	<b>Literatur</b> .....
15.1.3	Pleuraraum .....	223		
15.1.4	Rumpfwand .....	223		
15.1.5	Diaphragma .....	224		
<b>16</b>	<b>Thoraxdiagnostik in der Intensivmedizin</b> .....	228		
<b>16.1</b>	<b>Indikationen zur Röntgenuntersuchung in der Intensivmedizin</b> .....	228	<b>16.4</b>	<b>Herzinsuffizienz</b> .....
<b>16.2</b>	<b>Lokalisation und Fehllagen von Implantaten</b> .....	228	16.4.1	Linksherzinsuffizienz .....
16.2.1	Trachealtubus .....	228	16.4.2	Rechtsherzinsuffizienz .....
16.2.2	Zentralvenöser Katheter .....	228	<b>16.5</b>	<b>Lungenödem</b> .....
16.2.3	Pulmonalkatheter (Swan-Ganz-Katheter) .....	229	16.5.1	Hydrostatisches Ödem .....
16.2.4	Magensonde .....	230	16.5.2	Permeabilitätsödem .....
16.2.5	Thoraxdrainage .....	230	<b>16.6</b>	<b>Atemnotsyndrom des Erwachsenen</b> .....
16.2.6	Intraaortale Ballonpumpe .....	230	<b>16.7</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....
16.2.7	Andere Implantate .....	230	<b>16.8</b>	<b>Literatur</b> .....
<b>16.3</b>	<b>Typische Befunde bei Intensivstationspatienten</b> .....	231		
<b>17</b>	<b>Therapiebedingte Veränderungen</b> .....	238		
<b>17.1</b>	<b>Postoperativer Thorax</b> .....	238	17.1.3	Operationen an der Pleura .....
17.1.1	Lungenteilresektion .....	238	17.1.4	Pneumothoraxoperation .....
17.1.2	Pneumonektomie .....	241	17.1.5	Lungentransplantation .....
			17.1.6	Herzchirurgie .....

17.1.7	Ösophaguschirurgie .....	249	17.5.1	Komplikationen der Stammzelltransplantation.	254
17.1.8	Allgemeine Komplikationen thorakaler Operationen .....	250	17.5.2	Graft-versus-Host-Reaktion .....	254
<b>17.2</b>	<b>Bronchoskopische und operative Verfahren zur Behandlung des Lungenemphysems</b> .....	<b>252</b>	<b>17.6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>255</b>
17.2.1	Bronchoskopische Verfahren .....	252	17.6.1	Lungenoperationen .....	255
17.2.2	Lungenvolumenreduktionschirurgie .....	253	17.6.2	Herzoperationen .....	255
<b>17.3</b>	<b>Strahlentherapie</b> .....	<b>253</b>	17.6.3	Ösophagusresektion .....	256
<b>17.4</b>	<b>Chemotherapie</b> .....	<b>253</b>	17.6.4	Transplantationen .....	256
<b>17.5</b>	<b>Stammzelltransplantation</b> .....	<b>253</b>	17.6.5	Strahlentherapie .....	256
			17.6.6	Chemotherapie .....	256
			17.6.7	Stammzelltransplantation .....	256
<b>18</b>	<b>Berufsbedingte Lungenerkrankungen</b> .....	<b>259</b>	<b>17.7</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>256</b>
	<i>Beate Rehbock</i>				
<b>18.1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>259</b>	18.4.4	Chronische Bronchitis und Asthma bronchiale .	263
<b>18.2</b>	<b>Bedeutung</b> .....	<b>259</b>	18.4.5	Maligne berufsbedingte Erkrankungen von Lunge und Pleura .....	263
<b>18.3</b>	<b>Bildgebende Verfahren</b> .....	<b>259</b>	<b>18.5</b>	<b>Radiologie spezieller Krankheitsbilder</b> .....	<b>264</b>
18.3.1	Thoraxübersicht .....	259	18.5.1	Asbestose und asbeststaubbedingte Pleuraerkrankung .....	264
18.3.2	Computertomografie .....	259	18.5.2	Silikose .....	267
18.3.3	Andere bildgebende Verfahren .....	262	18.5.3	Exogene allergische Alveolitis .....	270
<b>18.4</b>	<b>Krankheitsbilder</b> .....	<b>262</b>	18.5.4	Berufsbedingte maligne thorakale Tumoren ...	272
18.4.1	Durch anorganische Stäube verursachte Lungenerkrankungen (Pneumokoniosen) .....	262	<b>18.6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>273</b>
18.4.2	Durch organische Stäube verursachte berufsbedingte Lungenerkrankungen .....	263	<b>18.7</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>274</b>
18.4.3	Akute Inhalationsintoxikationen .....	263			
<b>19</b>	<b>Kongenitale Thoraxerkrankungen und Fehlbildungen</b> .....	<b>277</b>			
<b>19.1</b>	<b>Kongenitales Lobäremphysem</b> .....	<b>277</b>	<b>19.7</b>	<b>Unterentwicklung der Lunge</b> .....	<b>281</b>
<b>19.2</b>	<b>Bronchialatresie</b> .....	<b>277</b>	<b>19.8</b>	<b>Bronchopulmonale Sequestration</b> .....	<b>281</b>
<b>19.3</b>	<b>Kongenitale pulmonale Atemwegsmalformation</b> .....	<b>277</b>	<b>19.9</b>	<b>Scimitar-Syndrom</b> .....	<b>282</b>
<b>19.4</b>	<b>Bronchogene Zyste</b> .....	<b>279</b>	<b>19.10</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>283</b>
<b>19.5</b>	<b>Gefäßanomalien</b> .....	<b>280</b>	19.10.1	Bronchopulmonale Fehlbildungen .....	283
19.5.1	Anomalien der Pulmonalarterien .....	280	19.10.2	Vaskuläre Fehlbildungen .....	283
19.5.2	Lungenvenenfehleimündung .....	280	19.10.3	Kombinierte Fehlbildungen .....	283
<b>19.6</b>	<b>Pulmonale arteriovenöse Malformation</b> ....	<b>280</b>	<b>19.11</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>283</b>
<b>20</b>	<b>Nicht vaskuläre Interventionen</b> .....	<b>286</b>			
<b>20.1</b>	<b>Biopsie</b> .....	<b>286</b>	20.1.2	Vorbereitung .....	286
20.1.1	Indikationen .....	286	20.1.3	Technik .....	287
			20.1.4	Komplikationen .....	287

<b>20.2 Drainage</b> .....	287	<b>20.3 Thermoablation von Lungentumoren</b> .....	288
20.2.1 Indikationen .....	287	20.3.1 Indikationen .....	288
20.2.2 Vorbereitung .....	288	20.3.2 Technik .....	289
20.2.3 Technik .....	288	20.3.3 Komplikationen .....	290
20.2.4 Komplikationen .....	288	<b>20.4 Literatur</b> .....	290

**Teil III Synopsis**

<b>21 Lungenrundherde</b> .....	293		
<b>21.1 Solitärer Rundherd</b> .....	293	<b>21.2 Multiple Rundherde</b> .....	299
21.1.1 Differenzialdiagnose .....	293	21.2.1 Differenzialdiagnose .....	299
21.1.2 Management .....	294	21.2.2 Management .....	302
		<b>21.3 Literatur</b> .....	303

<b>22 Kavitäten</b> .....	305		
---------------------------	-----	--	--

<b>23 Antibiotikarefraktäre oder wechselnde Infiltrate</b> .....	307		
------------------------------------------------------------------	-----	--	--

<b>23.1 Erhöhte Entzündungsparameter</b> .....	307	<b>23.2 Normale Entzündungsparameter</b> .....	310
23.1.1 Infektion .....	307	23.2.1 Lungenkarzinom .....	310
23.1.2 Kryptogene organisierende Pneumonie .....	309	23.2.2 Diffuse alveoläre Hämorrhagie .....	310
23.1.3 Eosinophile Pneumonie .....	309	23.2.3 Allergische bronchopulmonale Aspergillose ...	311
23.1.4 Vaskulitis .....	309	23.2.4 Alveolarproteinose .....	311
23.1.5 Strahlenpneumonitis .....	310	<b>23.3 Literatur</b> .....	311

<b>24 Diagnoseschema bei typischen computertomografischen Befunden diffuser Lungen- erkrankungen</b> .....	313		
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--	--

<b>24.1 Leitbefund: verdickte Interlobulärsepten</b> ...	315	<b>24.4 Leitbefund: Milchglastrübungen</b> .....	319
<b>24.2 Leitbefund: intralobuläre retikuläre Verdichtungen</b> .....	316	<b>24.5 Leitbefund: Konsolidierungen</b> .....	321
<b>24.3 Leitbefund: Rundherde</b> .....	317	<b>24.6 Leitbefund: Zysten</b> .....	322

**Teil IV Glossar der Thoraxradiologie**

<b>25 Glossar thoraxradiologischer Begriffe</b> .....	325		
-------------------------------------------------------	-----	--	--

<b>25.1 Vorbemerkungen</b> .....	325	<b>25.3 Literatur</b> .....	347
<b>25.2 Begriffsdefinitionen</b> .....	325		

<b>Sachverzeichnis</b> .....	350		
------------------------------	-----	--	--