

# Fetoneonatale Lunge

Bearbeitet von  
Roland Hentschel, Gerhard Jorch

1. Auflage 2016. Buch. 296 S. Hardcover  
ISBN 978 3 13 174871 3  
Format (B x L): 19,5 x 27 cm

[Weitere Fachgebiete > Medizin > Klinische und Innere Medizin > Pädiatrie,  
Neonatologie](#)

Zu [Leseprobe](#) und [Sachverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

  
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.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Lungenentwicklung</b> .....	22			
<b>1.1</b>	<b>Embryologie der Lungenentwicklung</b> .	22	<b>1.2</b>	<b>Entwicklung des Surfactant-Systems</b> ..	30
	<i>M. Scaal</i>			<i>E. Herting</i>	
1.1.1	Einführung .....	22	1.2.1	Historischer Rückblick .....	30
1.1.2	Bildung des entodermalen Darmrohrs. . .	22	1.2.2	Physiologie des Surfactant-Systems .....	30
1.1.3	Bildung der Lungenknospen .....	23	<b>1.3</b>	<b>Pränatale Lungenreifungsbehandlung</b> .	32
1.1.4	Verzweigung des Bronchialbaumes .....	24		<i>E. Herting</i>	
1.1.5	Differenzierung des Lungenepithels. ....	26	1.3.1	Betamethason vs. Dexamethason .....	32
1.1.6	Alveolarisierung .....	27	1.3.2	Behandlungszeitpunkt .....	32
1.1.7	Entwicklung des Lungenmesenchyms. ....	27	1.3.3	Wiederholungsbehandlung .....	33
1.1.8	Entwicklung von Pleurahöhle und Zwerchfell. ....	27	1.3.4	Zusammenfassung .....	33
1.1.9	Reifung der Lunge .....	29	<b>1.4</b>	<b>Literatur</b> .....	33
<b>2</b>	<b>Pathologie der embryonalen und fetalen Lungenentwicklung</b> .....	36			
<b>2.1</b>	<b>Primär anatomische Fehlbildungen</b> . . .	36	2.2.1	Alveolokapilläre Dysplasie. ....	61
	<i>T. Schaible, A. M. Müller</i>			<i>E. Herting</i>	
2.1.1	Enterothorax .....	36	2.2.2	Surfactant-Fehlfunktionen und Alveolarproteinose .....	63
2.1.2	Kongenitale pulmonale Malformation der Luftwege (CPAM) .....	42	2.2.3	Zystische Fibrose .....	66
2.1.3	Oligo-/Ahydramnie und pulmonale Folgen	45		<i>I. Adams</i>	
2.1.4	Pulmonale Lymphangiektasie (CPL) .....	46	<b>2.3</b>	<b>Invasive pränatale Therapien</b> .....	69
2.1.5	Lungensequestration (BPS) .....	47		<i>T. Schaible</i>	
2.1.6	Primäre ziliäre Dyskinesie (PCD) .....	49	2.3.1	Enterothorax .....	69
2.1.7	Intrathorakale Raumforderungen und obstruktive Fehlbildungen. ....	50	2.3.2	Kongenitale Atemwegsmalformation. ....	70
	<i>M. Henschen</i>		2.3.3	Oligohydramnie und pulmonale Folgen. . .	70
2.1.8	Komplexe Fehlbildungen und systemische Erkrankungen mit Beteiligung der Lunge .	57	2.3.4	Pulmonale Lymphangiektasie .....	70
	<i>M. Henschen</i>		<b>2.4</b>	<b>Literatur</b> .....	71
<b>2.2</b>	<b>Funktionelle Störungen und seltene Lungenerkrankungen</b> .....	61			
<b>3</b>	<b>Untersuchungsmethoden</b> .....	75			
<b>3.1</b>	<b>Pränatale Ultraschalluntersuchung</b> . . .	75	<b>3.3</b>	<b>Klinische Diagnostik</b> .....	82
	<i>S. Tercanli</i>			<i>R. Hentschel</i>	
3.1.1	Thoraxhypoplasie .....	75	3.3.1	Besonderheiten der klinischen Untersuchung nach der Geburt. ....	83
3.1.2	Bronchopulmonale Anomalien .....	75	3.3.2	Phänotypische Merkmale angeborener Fehlbildungen und angeborener Störungen .....	83
3.1.3	Cantrell-Pentalogie .....	78	3.3.3	Klinische Merkmale einer Atemstörung im Neugeborenenalter .....	84
3.1.4	Hydrothorax. ....	79	3.3.4	Symptome, Krankheitsbilder und Untersuchungstechniken .....	87
3.1.5	Enterothorax (Zwerchfellhernie) .....	80			
<b>3.2</b>	<b>Pränatales MRT</b> .....	81			
	<i>K. Vergesslich-Rothschild</i>				

3.3.5	Transitorische Tachypnoe des Neugeborenen (TTN) .....	89	<b>3.9</b>	<b>Computertomografie und Magnetresonanztomografie</b> .....	106
3.3.6	Pulmonale Hypertonie des Neugeborenen	90		<i>K. Vergesslich-Rothschild</i>	
<b>3.4</b>	<b>Blutgasanalyse</b> .....	90	3.9.1	Computertomografie .....	106
	<i>R. Hentschel</i>		3.9.2	Magnetresonanztomografie .....	106
3.4.1	Blut-pH-Wert .....	90	<b>3.10</b>	<b>Elektrische Impedanztomografie</b> .....	108
3.4.2	pO <sub>2</sub> - und CO <sub>2</sub> -Wert .....	90		<i>G. Wolf</i>	
3.4.3	Sauerstoff und Hämoglobinfraktionen. ...	91	3.10.1	Technisches Vorgehen .....	108
3.4.4	Kenngrößen des Sauerstoffstatus .....	92	3.10.2	Anwendungsgebiete .....	108
3.4.5	Verknüpfung von Lungen- und Nierenfunktion – Säure-Basen-Status .....	93	<b>3.11</b>	<b>Bronchoskopie</b> .....	110
3.4.6	Moderne Interpretation des Säure-Basen-Gleichgewichts .....	94		<i>R. Hentschel</i>	
3.4.7	Wechselwirkung zwischen Sauerstoffsättigung und gelöstem Sauerstoff .....	94	3.11.1	Indikationen .....	110
<b>3.5</b>	<b>Sonografie der Lunge</b> .....	95	3.11.2	Instrumentarium und Untersuchungstechnik .....	111
	<i>E. Robel-Tillig</i>		3.11.3	Bronchoalveoläre Lavage .....	112
3.5.1	Technisches Vorgehen .....	95	3.11.4	Komplikationen .....	113
3.5.2	Interpretation .....	95	3.11.5	Endoskopische Abklärung des Leitsymptoms „Stridor“ .....	113
3.5.3	Zusammenfassung .....	96	3.11.6	Endoskopische Intubation .....	113
<b>3.6</b>	<b>Sonografie des Herzens und der herznahen Gefäße</b> .....	96	3.11.7	Besonderheiten der Endoskopie beim spontan atmenden Patienten. ....	114
	<i>H. G. Kehl</i>		3.11.8	Besonderheiten der Tracheobronchoskopie beim beatmeten Patienten. ....	115
3.6.1	Vorteile .....	96	<b>3.12</b>	<b>Methoden der Lungenfunktionsmessung</b> .....	116
3.6.2	Modalitäten .....	97		<i>A. Heinzmann</i>	
3.6.3	Dopplerverfahren .....	97	3.12.1	Auswaschverfahren .....	116
3.6.4	Online Ressourcen für Echo-Normwerte und zur Bestimmung von Z-Scores. ....	99	3.12.2	Okklusionstechniken .....	118
3.6.5	Smartphone-Applikationen für Echo-Normwerte und zur Bestimmung von Z-Scores .....	99	3.12.3	Spirometrie .....	118
<b>3.7</b>	<b>Herzkatheteruntersuchung</b> .....	99	3.12.4	Indikationen und Anwendungsstudien ...	118
	<i>H. G. Kehl</i>		<b>3.13</b>	<b>Bodyplethysmografie</b> .....	119
3.7.1	Druckregistrierungen .....	100		<i>A. Heinzmann</i>	
3.7.2	Blutfluss .....	100	3.13.1	Spezifische Messgrößen .....	119
3.7.3	Angiografie .....	100	3.13.2	Physikalische Grundlagen der Bestimmung des intrathorakalen Gasvolumens ..	120
3.7.4	Anwendungsgebiete .....	101	3.13.3	Bestimmung des Atemwegwiderstandes. ...	120
3.7.5	Komplikationen .....	101	3.13.4	Durchführung bei kooperationsfähigen Patienten .....	120
3.7.6	Angio-Computertomografie in Dual Source-Technik .....	101	3.13.5	Durchführung bei Säuglingen und Kleinkindern .....	121
<b>3.8</b>	<b>Röntgenuntersuchung und Durchleuchtung</b> .....	103	3.13.6	Indikationen und Anwendungsstudien ...	122
	<i>K. Vergesslich-Rothschild</i>		3.13.7	Zusammenfassung .....	123
3.8.1	Röntgen des Thorax .....	103	<b>3.14</b>	<b>Polysomnografie und Indikationen für Heimmonitoring</b> .....	123
3.8.2	Durchleuchtung .....	106		<i>A. Hübler</i>	
			3.14.1	Überwachung des Schlafes beim Neugeborenen .....	123
			3.14.2	Organisatorische Aspekte .....	123
			3.14.3	Indikationen beim Neugeborenen .....	124

3.14.4	Paramater . . . . .	125	<b>3.16</b>	<b>Sonderformen neonataler Lungenerkrankungen und ihre histologische Diagnostik . . . . .</b>	134
3.14.5	Auswertung . . . . .	126		<i>A. M. Müller</i>	
3.14.6	Klinische Gesichtspunkte der Polysomnografie beim Neugeborenen . . . . .	130	3.16.1	Diffuse Lungenveränderungen . . . . .	134
<b>3.15</b>	<b>Molekularbiologische Diagnostik . . . . .</b>	132	3.16.2	Pulmonale Entwicklungsstörungen . . . . .	136
	<i>A. Heinzmann</i>		3.16.3	Praktische Durchführung der Lungenbiopsie . . . . .	137
3.15.1	Monogenetische Erkrankungen mit pulmonaler Beteiligung . . . . .	133	<b>3.17</b>	<b>Literatur . . . . .</b>	137
3.15.2	Komplex-genetische pulmonale Erkrankungen . . . . .	133			
<b>4</b>	<b>Die postnatale Adaption und ihre Störungen . . . . .</b>	143			
<b>4.1</b>	<b>Die postnatale Belüftung der Lunge . . . . .</b>	143	4.3.4	Sauerstoffsupplementation . . . . .	150
	<i>M. Rüdiger</i>		4.3.5	Praktisches Vorgehen . . . . .	151
4.1.1	Intrauterine Flüssigkeitsproduktion und fetale Atembewegungen . . . . .	143	4.3.6	Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung der Erstversorgung . . . . .	152
4.1.2	Intrauterines Lungenwachstum . . . . .	143	<b>4.4</b>	<b>Pulmonale Adaptionstörung und Wet lung-Syndrom . . . . .</b>	153
4.1.3	Vorbereitung auf das extrauterine Leben . . . . .	143		<i>M. Rüdiger</i>	
4.1.4	Postnataler Flüssigkeitstransport aus den Atemwegen . . . . .	144	4.4.1	Risikofaktoren und Inzidenz der pulmonalen Adaptationsstörung . . . . .	153
4.1.5	Flüssigkeitsresorption aus dem Interstitium . . . . .	145	4.4.2	Klinische Symptome . . . . .	153
4.1.6	Retraktionskräfte . . . . .	146	4.4.3	Möglichkeiten der Prävention . . . . .	154
4.1.7	Hämodynamische Veränderungen während der postnatalen Adaptation . . . . .	146	4.4.4	Diagnostik . . . . .	154
<b>4.2</b>	<b>Interaktion zwischen Herz-Kreislauf-System und Lunge . . . . .</b>	147	4.4.5	Therapeutische Interventionen . . . . .	155
	<i>H. G. Kehl</i>		4.4.6	Prognose . . . . .	155
4.2.1	Der fetale Kreislauf . . . . .	147	<b>4.5</b>	<b>Pulmonale Hypertonie und sekundäre Lungengefäßkrankungen . . . . .</b>	155
<b>4.3</b>	<b>Unterstützung der postnatalen Transition . . . . .</b>	148		<i>H. G. Kehl</i>	
	<i>M. Rüdiger</i>		4.5.1	Ätiopathogenese . . . . .	156
4.3.1	Atmung und Sauerstoffsättigung . . . . .	149	4.5.2	Sekundäre pulmonale Hypertonie bei angeborenen Herzfehlern . . . . .	156
4.3.2	Atemunterstützung . . . . .	150	4.5.3	Diagnose und Therapie . . . . .	158
4.3.3	Beatmung . . . . .	150	<b>4.6</b>	<b>Literatur . . . . .</b>	158
<b>5</b>	<b>Obstruktive Erkrankungen . . . . .</b>	160			
<b>5.1</b>	<b>Mekoniumaspiration . . . . .</b>	160	<b>5.2</b>	<b>Pulmonale Hämorrhagie . . . . .</b>	164
	<i>U. Thome</i>			<i>U. Thome</i>	
5.1.1	Effekte auf die Lungenmechanik . . . . .	160	<b>5.3</b>	<b>Surfactant-Lavage . . . . .</b>	165
5.1.2	Weitere Effekte . . . . .	160		<i>E. Herting</i>	
5.1.3	Mekoniumaspiration und Mekonium-Aspirationssyndrom . . . . .	161	5.3.1	Surfactant beim Mekonium-Aspirationssyndrom . . . . .	165
5.1.4	Prävention des Mekonium-Aspirationssyndroms . . . . .	161	5.3.2	Technik . . . . .	165
5.1.5	Therapie des Mekonium-Aspirationssyndroms . . . . .	163	5.3.3	Klinische Anwendung . . . . .	165
5.1.6	Prognose . . . . .	164	5.3.4	Zusammenfassung und Ausblick . . . . .	166
5.1.7	Zusammenfassung . . . . .	164	<b>5.4</b>	<b>Literatur . . . . .</b>	166

<b>6</b>	<b>Atemnotsyndrom</b> .....	169		
	<i>E. Herting</i>			
<b>6.1</b>	<b>Idiopathisches Respiratory Distress-Syndrom (IRDS)</b> .....	169	<b>6.3.3</b>	Behandlungszeitpunkt .....
			<b>6.3.4</b>	Technik der Surfactant-Anwendung. ....
			<b>6.3.5</b>	Nebenwirkungen .....
6.1.1	Klinik des Atemnotsyndroms .....	169	<b>6.3.6</b>	Alternative Methoden zur Surfactant-Applikation .....
6.1.2	Therapie .....	170	<b>6.3.7</b>	Neue Indikationen zur Surfactant-Behandlung .....
<b>6.2</b>	<b>Akutes Respiratory Distress-Syndrom (ARDS)</b> .....	171	<b>6.4</b>	<b>Fazit</b> .....
<b>6.3</b>	<b>Surfactant-Substitution</b> .....	171	<b>6.5</b>	<b>Literatur</b> .....
6.3.1	Synthetische Surfactant-Präparationen ...	171		
6.3.2	Surfactant-Dosis .....	172		
<b>7</b>	<b>Bronchopulmonale Dysplasie</b> .....	178		
<b>7.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	178	<b>7.6</b>	<b>Diagnostik</b> .....
	<i>L. Gortner</i>			<i>L. Gortner</i>
7.1.1	Old type-BPD .....	178	7.6.1	Dynamische Testung .....
7.1.2	New-type BPD .....	178	7.6.2	Bildgebung .....
<b>7.2</b>	<b>Definition</b> .....	179	<b>7.7</b>	<b>Besonderheiten der Beatmung bei manifester bronchopulmonaler Dysplasie</b> .....
	<i>L. Gortner</i>			<i>A. W. Flemmer</i>
<b>7.3</b>	<b>Epidemiologie</b> .....	179	<b>7.8</b>	<b>Histologie</b> .....
	<i>L. Gortner</i>			<i>A. M. Müller</i>
<b>7.4</b>	<b>Pathogenese und Pathophysiologie</b> ...	180	<b>7.9</b>	<b>Therapie</b> .....
	<i>L. Gortner</i>			<i>L. Gortner</i>
7.4.1	Pränatale Faktoren .....	180	7.9.1	Sauerstofftherapie .....
7.4.2	Neonatale Faktoren .....	181	7.9.2	Postnatale Kortikosteroide .....
7.4.3	Postnatale Faktoren .....	181	7.9.3	Diuretika .....
<b>7.5</b>	<b>Prophylaxe</b> .....	182	7.9.4	Ernährung .....
	<i>L. Gortner</i>		7.9.5	Weitere Therapieoptionen .....
7.5.1	Pränatale Kortikosteroide .....	182	7.9.6	Neue experimentelle Therapieansätze ...
7.5.2	Surfactant-Therapie .....	183	<b>7.10</b>	<b>Literatur</b> .....
7.5.3	Vitamin A .....	183		
7.5.4	Koffein .....	184		
7.5.5	Inhalatives Stickstoffmonoxid .....	184		
7.5.6	Maschinelle Beatmung .....	184		
7.5.7	Verschluss des offenen Ductus arteriosus .	185		

<b>8</b>	<b>Extraalveoläre Luftansammlung</b> .....	193		
	<i>A. Jakob, R. Hentschel</i>			
<b>8.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	193	<b>8.4</b>	<b>Pneumomediastinum</b> .....
				197
<b>8.2</b>	<b>Pulmonal-interstitielles Emphysem (PIE)</b> .....	193	8.4.1	Klinisches Bild und Diagnostik .....
				197
8.2.1	Klinisches Bild und Diagnostik .....	194	8.4.2	Therapie .....
8.2.2	Prävention und Therapie .....	194		197
<b>8.3</b>	<b>Pneumothorax</b> .....	196	<b>8.5</b>	<b>Pneumatozele</b> .....
				197
8.3.1	Klinisches Bild und Diagnostik .....	196	8.5.1	Klinisches Bild und Diagnostik .....
8.3.2	Therapie .....	197	8.5.2	Prävention und Therapie .....
				198
<b>9</b>	<b>Pneumonie</b> .....	200	<b>8.6</b>	<b>Literatur</b> .....
				198
<b>9.1</b>	<b>Bakterielle Erreger</b> .....	200		
	<i>A. Heinzmann</i>		9.2.5	Diagnostik .....
9.1.1	Erreger der Neugeborenen-Pneumonie ...	200	9.2.6	Histologie .....
9.1.2	Risikofaktoren .....	201		206
9.1.3	Symptome .....	202		<i>A. M. Müller</i>
9.1.4	Diagnostik .....	202	9.2.7	Therapie .....
9.1.5	Histologie .....	203	9.2.8	Prävention .....
	<i>A. M. Müller</i>		9.2.9	Langzeitfolgen .....
9.1.6	Pilzinfektionen .....	203		207
9.1.7	Therapie .....	203	<b>9.3</b>	<b>Adenoviren</b> .....
9.1.8	Prophylaxe .....	204		208
				<i>A. Heinzmann</i>
<b>9.2</b>	<b>Das Respiratory Syncytial-Virus</b> .....	204	9.3.1	Virus .....
	<i>A. Heinzmann</i>		9.3.2	Infektion .....
9.2.1	Virus .....	204	9.3.3	Symptome .....
9.2.2	Infektion .....	204	9.3.4	Diagnostik .....
9.2.3	Risikofaktoren für schwere Verläufe .....	205	9.3.5	Therapie .....
9.2.4	Symptome .....	205	9.3.6	Langzeitfolgen .....
				209
			<b>9.4</b>	<b>Literatur</b> .....
				210
<b>10</b>	<b>Störungen der Atemregulation</b> .....	212		
	<i>C. F. Poets</i>			
<b>10.1</b>	<b>Pathogenese</b> .....	212	<b>10.2</b>	<b>Therapie</b> .....
				213
10.1.1	Hypoxieantwort .....	212	10.2.1	Maßnahmen .....
10.1.2	CO <sub>2</sub> -Antwort .....	212	10.2.2	Beendigung der Therapie – Entlassung ...
10.1.3	Ermüdung des Zwerchfells .....	212		216
10.1.4	Niedriges Lungenvolumen .....	212	<b>10.3</b>	<b>Literatur</b> .....
10.1.5	Einfluss der Nahrungsaufnahme .....	212		217
10.1.6	Zeitlicher Zusammenhang zwischen Apnoe, Hypoxie und Bradykardie .....	213		
10.1.7	Formen der Apnoe .....	213		

<b>11</b>	<b>Neuromuskuläre und neurometabolische Erkrankungen</b> .....	219		
	<i>G. Jorch</i>			
<b>11.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	219	<b>11.5</b>	<b>Intoxikationen mit Beeinträchtigung der Atemmuskeln</b> .....
<b>11.2</b>	<b>Fehlbildungen des Zentralnervensystems</b> .....	219	11.5.1	Botulismus .....
11.2.1	Kleinhirnfehlbildungen .....	219	<b>11.6</b>	<b>Metabolische Myopathien</b> .....
11.2.2	Störungen von Rückenmark, Stammhirn und Hirnkernen .....	220	11.6.1	Diagnostik .....
<b>11.3</b>	<b>Perinatale zerebrale Insulte mit Beeinträchtigung der Atmung</b> ....	221	<b>11.7</b>	<b>Neuromuskuläre Erkrankungen</b> .....
11.3.1	Hypoxisch-ischämische Enzephalopathie .	221	11.7.1	Diagnostik .....
11.3.2	Hirnfarkte .....	222	11.7.2	Spinale Muskelatrophien .....
11.3.3	Hirnblutungen .....	223	11.7.3	Myotone Dystrophien .....
<b>11.4</b>	<b>Infektionen mit Beeinträchtigung der Atmung</b> .....	224	11.7.4	Myasthenien .....
			11.7.5	Kongenitale Myopathien, Muskeldystrophien, periphere Neuropathien ....
			<b>11.8</b>	<b>Literatur</b> .....
				228
<b>12</b>	<b>Beatmung und Atemunterstützung</b> .....	230		
<b>12.1</b>	<b>Beatmungsgeräte</b> .....	230	<b>12.4</b>	<b>Invasive Beatmungsformen</b> .....
	<i>C. C. Röhr</i>			<i>A. W. Flemmer</i>
12.1.1	Geräte zur CPAP-Therapie .....	231	12.4.1	Druckkontrollierte Beatmung .....
<b>12.2</b>	<b>Formen des continuous positive airway pressure</b> .....	232	12.4.2	Patienten-adaptierte druckkontrollierte Beatmung .....
	<i>C. C. Röhr</i>		12.4.3	Volumenkontrollierte Beatmung .....
12.2.1	Definition, Wirkungsweise und Einsatz in der Neonatologie .....	232	<b>12.5</b>	<b>Hochfrequenzbeatmung</b> .....
12.2.2	Entwicklung der CPAP-Therapie des Neugeborenen .....	232		<i>U. Thome</i>
12.2.3	Unterschiedliche Formen des continuous positive airway pressure ....	233	12.5.1	Konventionelle Beatmung mit hoher Frequenz .....
12.2.4	Das Wasserschloss .....	233	12.5.2	Mechanisches Prinzip .....
12.2.5	CPAP-Geräte mit variablem Gasfluss ....	233	12.5.3	Funktionsweise .....
12.2.6	Vergleich von constant flow-CPAP mit variable flow-CPAP .....	233	12.5.4	Gerätetechnik .....
12.2.7	Frühzeitiger Einsatz von nasalem continuous positive airway pressure ....	234	12.5.5	Praktische Anwendung .....
<b>12.3</b>	<b>Nicht-invasive Beatmung</b> .....	234	12.5.6	Ergebnisse klinischer Studien .....
	<i>C. C. Röhr</i>		<b>12.6</b>	<b>Beatmung nach Surfactantsubstitution</b>
12.3.1	Definition .....	234		<i>R. Hentschel</i>
12.3.2	Klinische Anwendung .....	234	12.6.1	Veränderungen von Compliance und Resistance .....
12.3.3	Nicht-synchronisiertes versus synchronisiertes NIPPV .....	235	12.6.2	Die Bedeutung für die Einstellung der Beatmung .....
12.3.4	NIPPV versus nCPAP .....	235		248
12.3.5	Nasale Hochfrequenzoszillationsbeatmung .....	236	<b>12.7</b>	<b>Literatur</b> .....
				249

<b>13</b>	<b>Beatmungsentwöhnung – Atemtherapie – Lagerungsbehandlung</b> .....	254		
	<i>R. Hentschel</i>			
<b>13.1</b>	<b>Beatmungsentwöhnung</b> .....	254	<b>13.2.1</b>	Techniken .....
			<b>13.2.2</b>	Ergebnisse .....
			<b>13.2.3</b>	Zusammenfassung .....
13.1.1	Beatmungsstrategien zur Entwöhnung ...	254		
13.1.2	Praktisches Vorgehen .....	254		
13.1.3	Intermittierend synchronisierte Beatmung	255	<b>13.3</b>	<b>Lagerungsbehandlung</b> .....
13.1.4	Orientierungspunkte .....	256		
13.1.5	Indikatoren der Extubationsfähigkeit .....	256	13.3.1	Effekte auf die Lungenfunktion .....
13.1.6	Medikamentöse Maßnahmen zur Entwöhnung und Extubation .....	257	13.3.2	Optimierung der Rückenlage .....
13.1.7	Extubation .....	257	13.3.3	Optimierung der Bauchlage .....
			13.3.4	Effekte auf die Sekretmobilisation .....
<b>13.2</b>	<b>Atemtherapie</b> .....	258	<b>13.4</b>	<b>Literatur</b> .....
<b>14</b>	<b>Langzeitbeatmung</b> .....	263		
	<i>H. Fuchs</i>			
<b>14.1</b>	<b>Häusliche Sauerstofftherapie</b> .....	263	<b>14.2.3</b>	Nichtinvasive Beatmung .....
14.1.1	Applikation .....	263	<b>14.3</b>	<b>Invasive Langzeitbeatmung</b> .....
14.1.2	Nachteile .....	263		
14.1.3	Entwöhnung und Langzeitfolgen .....	263	14.3.1	Tracheotomie .....
			14.3.2	Invasive positive Druckbeatmung .....
<b>14.2</b>	<b>Nichtinvasive Langzeitbeatmung</b> .....	263	14.3.3	Prognose .....
14.2.1	High-flow nasal cannula (HFNC) .....	264	<b>14.4</b>	<b>Literatur</b> .....
14.2.2	Continuous positive airway pressure .....	264		
<b>15</b>	<b>Entwicklung der Lunge bis ins Schulalter</b> .....	269		
<b>15.1</b>	<b>Normale Entwicklung der Lungenfunktion</b> .....	269	<b>15.2</b>	<b>Obstruktive Bronchitis, Asthma und eingeschränkte Lungenfunktion nach Frühgeburt</b> .....
	<i>M. Henschen</i>			<i>A. Heinzmann</i>
15.1.1	Atemmechanik der Lunge – Resistance und Compliance .....	269	15.2.1	Obstruktive Bronchitis .....
15.1.2	Atemgas-Verteilung .....	270	15.2.2	Asthma bronchiale .....
15.1.3	Brustkorb und Atemmittellage .....	270	15.2.3	Lungenfunktion nach bronchopulmonaler Dysplasie .....
15.1.4	Nervale, humorale und andere Faktoren ..	270	15.2.4	Lungenfunktion bei späten Frühgeborenen .....
15.1.5	Einflussfaktoren auf die Lungenfunktion ..	271		
			<b>15.3</b>	<b>Literatur</b> .....



<b>16</b>	<b>Normalwerte der Lunge und der Lungenfunktion</b> .....	278		
	<i>M. Henschen</i>			
<b>16.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	278	<b>16.4</b>	<b>Bodyplethysmografische Bestimmungen von funktioneller Residualkapazität, Compliance und Resistance</b> .....
<b>16.2</b>	<b>Messungen während der Ruheatmung</b>	278		281
16.2.1	Fluss-Volumen-Kurve .....	278	16.4.1	Abweichende Normalwerte .....
16.2.2	Der Quotient $t_{PTEF}/t_E$ .....	278		281
16.2.3	Atemfrequenz und Atemzugvolumen ....	278	<b>16.5</b>	<b>Forcierte Atemmanöver mit der RTC- und der RVRTC-Technik sowie Spirometrie</b> .....
<b>16.3</b>	<b>Messungen der Compliance und Resistance</b> .....	278		281
16.3.1	Single breath occlusion-Technik .....	278	<b>16.6</b>	<b>Gasverdünnungsmethoden</b> .....
16.3.2	Interrupter-Technik .....	280		282
16.3.3	Forcierte Oszillationstechnik .....	280	<b>16.7</b>	<b>Literatur</b> .....
				284
	<b>Sachverzeichnis</b> .....			285