

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>7</b>	<b>2.6</b>	<b>Auskultation</b>	<b>24</b>
<b>1.1</b>	<b>Definition</b>	<b>7</b>	2.6.1	Normale Atemgeräusche (AG)	24
<b>1.2</b>	<b>Epidemiologie</b>	<b>7</b>	2.6.2	Pathologische Atemgeräusche	25
<b>1.3</b>	<b>Pathophysiologie</b>	<b>7</b>	<b>2.7</b>	<b>Perkussion</b>	<b>26</b>
<b>1.4</b>	<b>Unterschiedliche Asthmaformen</b>	<b>8</b>	<b>2.8</b>	<b>Merkmale häufiger re-spiratorischer Störungen</b>	<b>27</b>
1.4.1	Allergisch (extrinsisch)	8	<b>2.9</b>	<b>Husten</b>	<b>28</b>
1.4.2	Nicht allergisch (intrinsisch)	8	2.9.1	Differenzialdiagnosen	28
1.4.3	Mischformen (allergisch, nicht allergisch)	9	2.9.2	Husten – Diagnosealgorithmen	30
1.4.4	Typ-2-(High-)Asthma	9	<b>2.10</b>	<b>Literatur</b>	<b>32</b>
1.4.5	Late-onset-(Adult-onset-)Asthma	9	<b>3</b>	<b>Untersuchungen</b>	<b>33</b>
1.4.6	Asthma des älteren Menschen	10	<b>3.1</b>	<b>Lungenvolumina und Lungenkapazitäten</b>	<b>33</b>
1.4.7	Asthma mit persistierender Atemflusslimitation	10	<b>3.2</b>	<b>Fluss-Volumen-Kurven</b>	<b>33</b>
1.4.8	Asthma mit Adipositas	10	3.2.1	Überblick	33
1.4.9	Eosinophiles Asthma	10	3.2.2	Normale F-V-Kurve	34
1.4.10	Cough Variant Asthma	11	3.2.3	FVC	34
1.4.11	Asthma b. Aspirin-Intoleranz (AERD)	11	3.2.4	FEV <sub>1</sub>	35
1.4.12	Asthma bei allergischer broncho-pulmonaler Aspergillose (ABPA)	11	3.2.5	FEV <sub>1</sub> /FVC	35
1.4.13	Schweres Asthma	11	3.2.6	FEF <sub>25, 50, 75</sub>	35
1.4.14	Anstrengungsinduzierte Broncho-konstriktion	13	3.2.7	PEF	36
1.4.15	Asthma in der Schwangerschaft	14	<b>3.3</b>	<b>Obstruktion</b>	<b>37</b>
1.4.16	Berufsasthma	15	3.3.1	Milde bis mäßige Obstruktion	37
<b>1.5</b>	<b>Literatur</b>	<b>17</b>	3.3.2	Schwere Obstruktion	37
<b>2</b>	<b>Leitsymptome</b>	<b>18</b>	3.3.3	Schwere Obstruktion mit Lungenemphysem	37
<b>2.1</b>	<b>Grundlegende Begriffe</b>	<b>18</b>	3.3.4	Obstruktion der oberen Luftwege	38
<b>2.2</b>	<b>Atmungsmuster</b>	<b>19</b>	<b>3.4</b>	<b>Restriktion</b>	<b>39</b>
<b>2.3</b>	<b>Akzessorische Muskulatur</b>	<b>20</b>	<b>3.5</b>	<b>Graduierung von Obstruktion und Restriktion</b>	<b>39</b>
<b>2.4</b>	<b>Zyanose</b>	<b>20</b>	<b>3.6</b>	<b>Differenzierung v. Obstruktion und Restriktion</b>	<b>41</b>
<b>2.5</b>	<b>Dyspnoe</b>	<b>21</b>	<b>3.7</b>	<b>Bodyplethysmografie</b>	<b>41</b>
2.5.1	Definitionen	21	3.7.1	Atemwegswiderstand	41
2.5.2	Modifizierte Borg-Dyspnoe-Skala	22	3.7.2	Residualvolumen und Totalkapazität	42
2.5.3	MMRC-Dyspnoe-Skala	22	3.7.3	Verschlussdruckmessung	43
2.5.4	St. George's Respiratory Questionnaire	23	3.7.4	Heliumdilution	44
2.5.5	Dyspnoe-Differenzialdiagnosen	23	3.7.5	Diffusionskapazität (T <sub>lco</sub> )	44
			<b>3.8</b>	<b>Bronchospasmolyse</b>	<b>47</b>
			3.8.1	Unspez. bronchiale Provokation	47

<b>3.9 Sauerstoffversorgung</b>	<b>48</b>	<b>4.11 Differenzialdiagnose Asthma, COPD, Asthma und COPD</b>	<b>73</b>
3.9.1 Sauerstoffpartialdruck	48	4.11.1 Asthma, COPD, Asthma und COPD im Überblick	74
3.9.2 Sauerstoffsättigung	49	4.11.2 Gesamtüberblick Differenzialdiagnosen	76
3.9.3 Sauerstoffbindungskurve	49	<b>4.12 Therapie</b>	<b>77</b>
3.9.4 Arterieller Sauerstoffgehalt	50	4.12.1 Therapieziele	77
3.9.5 Sauerstoffverbrauch	50	4.12.2 Einteilung Asthmakontrolle	78
3.9.6 Sauerstoffangebot	50	4.12.3 Grundsätzliche Risiken	80
<b>3.10 Kohlendioxidstoffwechsel</b>	<b>51</b>	4.12.4 Asthmaschweregrade GINA	81
3.10.1 Kohlendioxidpartialdruck	51	4.12.5 Primäre Prävention	82
3.10.2 Hypoxieursachen und -arten	51	4.12.6 Nicht medikamentöse Maßnahmen	82
3.10.3 Überblick Säure-Basen-Status	53	4.12.7 Medikamentöse Therapie – (Neue) Therapieprinzipien	84
<b>3.11 Belastungsuntersuchungen</b>	<b>53</b>	4.12.8 Asthmatherapiemanagement Stufentherapie GINA und NVL	86
3.11.1 6-Minuten-Gehtest	53	4.12.9 Unterschiedliche Ausgangspositionen bei Therapiebeginn	89
3.11.2 Spiroergometrie	54	4.12.10 Bedarfsmedikation (Reliever)	93
<b>3.12 Ergänzende Asthmadagnostik</b>	<b>58</b>	4.12.11 Dauermedikation (Controller)	94
<b>3.13 Bildgebende Verfahren</b>	<b>59</b>	4.12.12 Medikamente im Detail	97
3.13.1 6-Minuten-Gehtest	59	4.12.13 Tagesdosen inhalativer Glukokortikosteroide (ICS)	100
3.13.2 Sonografie	62	<b>4.13 Difficult-to-Treat-Asthma bzw. Schweres Asthma</b>	<b>102</b>
<b>3.14 Literatur</b>	<b>63</b>	<b>4.14 Asthmaanfall/Asthmaexazerbation</b>	<b>107</b>
<b>4 Klinik, Diagnostik, Therapie</b>	<b>65</b>	4.14.1 Definition, Patienteneinteilung	107
<b>4.1 Typische bzw. untypische Symptome</b>	<b>65</b>	4.14.2 Selbstmanagement des Asthmapatienten	108
4.1.1 Asthmatypische Symptome und Bedingungen	65	4.14.3 Akutsituation Erwachsene, Jugendliche, Kinder ab 6 Jahren	109
4.1.2 Asthmauntypische respiratorische Symptome und Bedingungen	65	4.14.4 Therapeutische Beeinflussung von Risikofaktoren zur Reduktion von Exazerbationen	110
<b>4.2 Basisdiagnostik GINA</b>	<b>66</b>	<b>4.15 Management bei Kindern</b>	<b>112</b>
<b>4.3 Häufige Komorbiditäten und Kofaktoren</b>	<b>67</b>	4.15.1 Asthmadignose	112
<b>4.4 Lungenfunktionskriterien bei Asthma</b>	<b>67</b>	4.15.2 Therapieprinzipien	112
4.4.1 Spirometrikriterien nach GINA	68	4.15.3 Asthma-Stufentherapie Kinder ≤ 5 Jahre	113
4.4.2 Weitere lungenfunktionelle Untersuchungen	69	4.15.4 Akutsituation Kinder ≤ 5 Jahre	114
<b>4.5 Körperliche Untersuchung</b>	<b>70</b>		
<b>4.6 Allergietests</b>	<b>70</b>		
<b>4.7 Exhaliertes Stickoxid (FeNO)</b>	<b>71</b>		
<b>4.8 Blut- und Sputumeosinophilie</b>	<b>71</b>		
<b>4.9 Ergänzende Untersuchungen</b>	<b>71</b>		
<b>4.10 Asthma-Control-Test</b>	<b>72</b>		

<b>4.16</b>	<b>Anstrengungsinduzierte Bronchokonstriktion</b>	<b>116</b>
<b>4.17</b>	<b>Spezifische Immuntherapie (SIT)</b>	<b>116</b>
<b>4.18</b>	<b>Rehabilitation</b>	<b>117</b>
<b>4.19</b>	<b>Asthma in besonderen Lebenssituationen</b>	<b>117</b>
4.19.1	Schwangerschaft	117
4.19.2	Stillzeit	118
<b>4.20</b>	<b>Asthma und Sport</b>	<b>118</b>
4.20.1	Asthma und Tauchen	118
4.20.2	Asthma und Bergsteigen/Höhe	119
<b>4.21</b>	<b>Asthma und Impfungen</b>	<b>119</b>
<b>4.22</b>	<b>Literatur</b>	<b>120</b>

## **5 Inhalativa, Sauerstoff, Beatmung 122**

<b>5.1</b>	<b>Inhalativa</b>	<b>122</b>
<b>5.2</b>	<b>Grundprinzipien der Inhalation</b>	<b>123</b>
<b>5.3</b>	<b>Systeme</b>	<b>123</b>
5.3.1	Feuchteinhalationen	123
5.3.2	Pulverinhalatoren (DPI)	124
5.3.3	Dosieraerosole (DA)	124
5.3.4	Sonstige	124
<b>5.4</b>	<b>Sauerstofftherapie</b>	<b>125</b>
5.4.1	Ziel der akuten Sauerstofftherapie	125
5.4.2	Sauerstoffapplikationsformen	126
<b>5.5</b>	<b>Langzeitsauerstofftherapie (LTÖT)</b>	<b>128</b>
5.5.1	Definitionen	128
5.5.2	Indikationen	128
<b>5.6</b>	<b>Beatmung</b>	<b>129</b>
5.6.1	Nichtinvasive Beatmung (NIV) b. akuter resp. Insuffizienz (ARI)	129
5.6.2	Invasive Beatmung	131
<b>5.7</b>	<b>Literatur</b>	<b>132</b>

## **6 Medikamente 133**

<b>6.1</b>	<b>Inhalative Beta-2-Sympathomimetika</b>	<b>133</b>
6.1.1	SABA (short-acting beta-agonist)	133
6.1.2	LABA (long-acting beta-agonist)	134
<b>6.2</b>	<b>Systemische Beta-2-Sympathomimetika</b>	<b>135</b>
<b>6.3</b>	<b>Inhalative Alpha- und Beta-Sympathomimetika</b>	<b>136</b>
<b>6.4</b>	<b>Inhalative Anticholinergika</b>	<b>136</b>
6.4.1	SAMA (short-acting muscarinergie antagonist)	136
6.4.2	LAMA (long-acting muscarinergie antagonist)	137
6.4.3	Kombinationen	137
<b>6.5</b>	<b>Inhalative Glukokortikoide - ICS</b>	<b>139</b>
6.5.1	Einzelsubstanzen	139
6.5.2	Kombinationen	140
<b>6.6</b>	<b>Methylxanthine</b>	<b>142</b>
<b>6.7</b>	<b>Leukotrienrezeptor-antagonisten</b>	<b>143</b>
<b>6.8</b>	<b>Sekreto- und Mukolytika</b>	<b>143</b>
<b>6.9</b>	<b>Antitussiva</b>	<b>145</b>
<b>6.10</b>	<b>Mastzellstabilisatoren und Kombinationen</b>	<b>146</b>
<b>6.11</b>	<b>Monoklonale Antikörper</b>	<b>147</b>

## **7 Anhang 148**

<b>7.1</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>148</b>
<b>7.2</b>	<b>Gleichungen</b>	<b>152</b>
<b>7.3</b>	<b>Umrechnungen</b>	<b>154</b>

## **Index 155**