

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> . . . . .	17
<b>1 Anatomische, pathologisch-anatomische, physiologische und pathophysiologische Grundlagen der Atemtherapie</b>	
(H. Edel) . . . . .	19
<b>1.1 Grundfunktionen der Atmung</b> . . . . .	19
<b>1.2 Teilfunktionen und Teilfunktionsstörungen der Lungen</b> . . . . .	20
1.2.1 Ventilation und Ventilationsstörungen . . . . .	22
1.2.1.1 Obstruktive Ventilationsstörungen . . . . .	23
1.2.1.2 Restriktive Ventilationsstörungen . . . . .	26
1.2.1.3 Kombinierte, gemischte (obstruktive und restriktive) Ventilationsstörungen . . . . .	28
1.2.2 Perfusion und Perfusionsstörungen . . . . .	29
1.2.3 Diffusion und Diffusionsstörungen . . . . .	30
1.2.4 Distribution und Distributionsstörungen . . . . .	31
<b>1.3 Atemmuskelfunktion beim Gesunden und Kranken</b> . . . . .	33
1.3.1 Zwerchfell (Diaphragma) . . . . .	33
1.3.2 Interkostal- und Atemhilfsmuskeln . . . . .	36
1.3.3 Abdominalmuskeln . . . . .	36
1.3.4 Wechselwirkung der Atemmuskeln . . . . .	37
1.3.5 Besonderheiten der Atemmuskulatur . . . . .	37
1.3.6 Atemmuskelermüdung und -ausdauer . . . . .	37
1.3.6.1 Atemmuskelermüdung . . . . .	38
1.3.6.2 Atemmuskelausdauer . . . . .	40
1.3.7 Einflüsse der Körperlage auf die ventilatorische Verteilung und die Atemmuskelaktion . . . . .	41
1.3.7.1 Ventilatorische Verteilung . . . . .	42
1.3.7.2 Atemmuskelaktion . . . . .	43
1.3.8 Atemmuskelfunktion und Atemdysfunktion bei verschiedenen Erkrankungen . . . . .	44
1.3.8.1 Chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen . . . . .	44

1.3.8.2	Akute respiratorische Insuffizienz . . . . .	47
1.3.8.3	Diffuse Lungengiften . . . . .	48
1.3.8.4	Adipositas . . . . .	49
1.3.8.5	Lobärpneumonie . . . . .	50
1.3.8.6	Lähmungen der Atemmuskulatur . . . . .	51
1.3.8.7	Generalisierte neuromuskuläre Erkrankungen . . . . .	54
1.3.8.8	Brustkorbdeformierungen . . . . .	55
<b>1.4</b>	<b>Atemkontrollsysteem, Atemregulationssystem</b> . . . . .	55
1.4.1	Atemzentren . . . . .	56
1.4.2	Efferente Bahnen . . . . .	56
1.4.2.1	Zwerchfellmuskeln . . . . .	56
1.4.2.2	Interkostalmuskeln . . . . .	57
1.4.2.3	Abdominalmuskeln . . . . .	57
1.4.3	Afferente Bahnen, Reflexkontrolle der Atemmuskulatur, Feedbacks (Rückkopplungen) . . . . .	57
1.4.3.1	Thorako-abdominaler Feedback . . . . .	57
1.4.3.2	Pulmonaler Feedback . . . . .	58
1.4.3.3	Von außerhalb des respiratorischen Systems ausgehende Reflexe .	59
<b>1.5</b>	<b>Atemwege</b> . . . . .	59
1.5.1	Extrathorakale Atemwege (obere Luftwege) . . . . .	60
1.5.1.1	Nase . . . . .	60
1.5.1.2	Mund . . . . .	61
1.5.1.3	Pharynx und Larynx . . . . .	61
1.5.2	Intrathorakale Atmung . . . . .	62
1.5.3	Alveolarraum . . . . .	63
<b>1.6</b>	<b>Reinigungs- und Abwehrmechanismen der Lunge</b> . . . . .	63
1.6.1	Tracheobronchiale mukoziliäre Clearance . . . . .	64
1.6.2	Hustenmechanismus, Husten-Clearance . . . . .	72
1.6.3	Alveolare Clearance . . . . .	75
1.6.4	Angeborene unspezifische immunologische Abwehr . . . . .	75
1.6.4.1	Humorale Abwehr . . . . .	76
1.6.4.2	Zelluläre Abwehr . . . . .	76
1.6.5	Erworbene immunologisch-spezifische Abwehr . . . . .	76
<b>1.7</b>	<b>Bronchiale Hyperreaktivität, BHR</b> . . . . .	78
<b>1.8</b>	<b>Bronchiolenkollaps</b> . . . . .	82
<b>1.9</b>	<b>Entzündungsprozesse als pathogenetische Faktoren</b> . . . . .	84
<b>1.10</b>	<b>Allergische Prozesse</b> . . . . .	85
<b>2</b>	<b>Ärztliche Diagnostik zur Atemtherapie</b> (H. Edel) . . . . .	89

<b>2.1</b>	<b>Anamese</b>	90
2.1.1	Anamnese bei chronisch-unspezifischen broncho-pulmonalen Erkrankungen	90
2.1.2	Allergologische Anamnese	93
2.1.3	Anamnese und klinische Befunde zur Diagnostik einer respiratorischen Insuffizienz und zum Erkennen von respiratorischen Notfällen	95
<b>2.2</b>	<b>Klinische Untersuchungsmethoden</b>	99
2.2.1	Inspektion	100
2.2.2	Palpation	105
2.2.3	Perkussion	106
2.2.4	Auskultation	106
<b>2.3</b>	<b>Lungenfunktionsdiagnostik</b>	108
2.3.1	Peak-flow-Messung	109
2.3.2	Spirometrie	110
2.3.3	Fluß-Volumen-Kurven-Messungen	114
2.3.4	Oszillationsmethode, $R_{osc}$	116
2.3.5	Unterbrechermethode, $R_U$	116
2.3.6	Ganzkörperplethysmographie	117
2.3.7	Compliancemessung	118
2.3.8	Blutgasanalyse	118
2.3.9	Säure-Basen-Haushalt, SBH	120
2.3.10	Sonstige Laboruntersuchungen	121
<b>2.4</b>	<b>Sputumdiagnostik</b>	121
<b>2.5</b>	<b>Allergologische Diagnostik</b>	124
<b>2.6</b>	<b>Endoskopie, Biopsie</b>	127
2.6.1	Bronchoskopie	127
2.6.2	Transbronchiale, perkutane oder offene Lungenbiopsie	127
2.6.3	Bronchoalveolare Lavage, BAL	128
<b>2.7</b>	<b>Radiologische Diagnostik</b>	128
<b>3</b>	<b>Krankengymnastische Atembefundaufnahme</b> (Katharina Knauth)	131
<b>3.1</b>	<b>Gesamtüberblick</b>	131
<b>3.2</b>	<b>Genauere Analyse der Atembewegung in verschiedenen Körperlagen in Ruhe und unter körperlicher Belastung</b>	135
3.2.1	Analyse der Atembewegung in Rückenlage	135
3.2.2	Analyse der Atembewegung in Bauchlage	140

3.2.3	Analyse der Atembewegung im Stand . . . . .	140
3.2.4	Analyse der Atemform unter körperlicher Belastung . . . . .	142
<b>3.3</b>	<b>Analyse der Funktion der Atemmuskeln . . . . .</b>	<b>142</b>
<b>3.4</b>	<b>Gelenkbefunde, Gewebetastbefund</b>	
	<b>Balance zwischen tonischer und phasischer Muskulatur . . . . .</b>	<b>145</b>
<b>3.5</b>	<b>Zusammenfassung des Vorgehens bei der Krankengymnastischen Atembefundaufnahme . . . . .</b>	<b>147</b>
<b>4</b>	<b>Atemtherapeutische Maßnahmen und Methoden aus ärztlicher Sicht</b>	
	(H. Edel) . . . . .	149
<b>4.1</b>	<b>Krankengymnastische Maßnahmen . . . . .</b>	<b>150</b>
4.1.1	Allgemeine Entspannungs-(Relaxations-)maßnahmen . . . . .	150
4.1.1.1	Konzentратiv-Entspannungsübungen nach Elsa Gindler, konzentrativ-Bewegungstherapie nach H. Stolze . . . . .	152
4.1.1.2	Rhythmische Gymnastik . . . . .	154
4.1.1.3	Biofeedback-Trainingsmethoden . . . . .	155
4.1.1.4	Autogenes Training nach I. H. Schultz . . . . .	156
4.1.1.5	Yoga und andere asiatische Entspannungsmethoden sowie weitere Entspannungsmethoden . . . . .	158
4.1.2	Beseitigung atemhemmender Widerstände an Wirbelsäule, Thorax und Rumpfwand . . . . .	160
4.1.2.1	Massagen . . . . .	161
4.1.2.2	Manuelle Therapie . . . . .	162
4.1.2.3	Aktive Mobilisation über periphere Atemantriebe . . . . .	163
4.1.2.4	Dehnlagerungen und -stellungen . . . . .	163
4.1.2.5	Aktive krankengymnastische Übungen . . . . .	164
4.1.2.6	Maßnahmen zur Schmerzkontrolle . . . . .	164
4.1.3	Spezielle Atemschulung . . . . .	165
4.1.3.1	Atemschulung bei obstruktiven Ventilationsstörungen . . . . .	165
4.1.3.2	Atemschulung bei restriktiven Ventilationsstörungen . . . . .	170
4.1.4	Maßnahmen zur Verbesserung der Sekretabgabe und Abhustenschulung (Bronchialtoilette) . . . . .	171
4.1.4.1	Lagerungsdrainage . . . . .	171
4.1.4.2	Zusatzmaßnahmen zur Lösung des Sekrets und zur Sekretmobilsierung (Klopfungen, Schüttelungen, Vibrationen) . . . . .	173
4.1.4.3	Abhustenschulung . . . . .	174
4.1.4.4	Ventilationsverbessernde Maßnahmen . . . . .	175
4.1.4.5	Sonstige physiotherapeutische Maßnahmen, die die Bronchialtoilette unterstützen . . . . .	175
4.1.4.6	Sonstige therapeutische Maßnahmen zur Verbesserung der Sekretabgabe (Bronchialtoilette) . . . . .	175

4.1.5	Muskeltraining . . . . .	176
4.1.5.1	Allgemeines Konditionstraining (Körpertraining) . . . . .	177
4.1.5.2	Spezielles Atemmuskeltraining (Inspirationsmuskeltraining) . . . . .	179
4.1.5.3	Haltungsverbessernde Maßnahmen . . . . .	181
<b>4.2</b>	<b>Weitere physiotherapeutische Maßnahmen der Atemtherapie</b> . . . . .	181
4.2.1	Inhalationstherapie . . . . .	182
4.2.1.1	Therapie mit Sprays und Dampf . . . . .	182
4.2.1.2	Aerosoltherapie . . . . .	183
4.2.2	Sauerstofftherapie . . . . .	188
4.2.2.1	Sauerstofftherapie bei akuter respiratorischer Insuffizienz . . . . .	188
4.2.2.2	Sauerstoff-Langzeit-Therapie . . . . .	190
4.2.2.3	Sauerstoff-Mehrschritt-Therapie nach v. Ardenne . . . . .	192
4.2.3	Respiratortherapie . . . . .	193
4.2.3.1	Kurzzeitbeatmung . . . . .	193
4.2.3.2	Langzeitbeatmung . . . . .	196
4.2.4	Elektrotherapie . . . . .	197
4.2.5	Hydrotherapie . . . . .	199
4.2.6	Kurorttherapie . . . . .	200
<b>4.3</b>	<b>Sonstige Therapiemaßnahmen</b> . . . . .	202
4.3.1	Pharmakotherapie . . . . .	202
4.3.1.1	Bronchodilatatoren . . . . .	203
4.3.1.2	Glukokortikosteroide . . . . .	210
4.3.1.3	Dinatrium cromoglicicum und andere Asthmaprophylaktika . . . . .	214
4.3.1.4	Antibiotika . . . . .	216
4.3.1.5	Sekretolytika (Mukolytika, Sekretmotorika) . . . . .	217
4.3.2	Diätetik . . . . .	218
4.3.3	Psychotherapie . . . . .	220
4.3.4	Chirurgische Therapie . . . . .	221
<b>5</b>	<b>Krankengymnastische Gestaltung der Atemtherapie</b> (Katharina Knauth) . . . . .	223
<b>5.1</b>	<b>Das Gestaltungsprinzip bei atemtherapeutischen Maßnahmen</b> . . . . .	223
5.1.1	Grundsätze im Behandlungsaufbau . . . . .	223
5.1.2	Abwägen ursächlicher Faktoren der Ventilationsstörung in ihrer Rangordnung und daraus abzuleitende Behandlungsrichtlinien . . . . .	224
5.1.2.1	Behandlungsgesichtspunkte bei obstruktiven Ventilationsstörungen . . . . .	227
5.1.2.2	Behandlungsgesichtspunkte bei restriktiven Ventilationsstörungen . . . . .	228
5.1.3	Kontraindizierte Maßnahmen bei bestimmten Ventilationsstörungen und Begleitkrankheiten . . . . .	231

5.1.4	Aufstellung eines Behandlungsplanes, Dosierung . . . . .	232
5.1.5	Richtlinien für die Art und Weise des Vorgehens . . . . .	234
<b>5.2</b>	<b>Krankengymnastische Behandlungsmaßnahmen</b> . . . . .	235
5.2.1	Lagerungen und Ausgangsstellungen . . . . .	235
5.2.1.1	Richtlinien für die Wahl der Ausgangsstellung . . . . .	235
5.2.1.2	Überblick über Lagerungen und Ausgangsstellungen nach atem-mechanischen Gesichtspunkten . . . . .	236
5.2.2	Allgemeine Entspannungs- und Lösungsmaßnahmen . . . . .	240
5.2.2.1	Körpertastarbeit . . . . .	242
5.2.2.2	Abhebeproben und langsames passives Durchbewegen . . . . .	243
5.2.2.3	Gezielte Dehnungen und selbsttätiges Dehnen . . . . .	244
5.2.2.4	Aktive dissozierte Muskelentspannung . . . . .	246
5.2.2.5	Geräte als Hilfsmittel zur Entspannung . . . . .	247
5.2.2.6	Schwingen und Ausdrucksgymnastik . . . . .	253
5.2.3	Massageeinwirkungen im Rahmen der Atemtherapie und passive Brustkorbmobilitation . . . . .	255
5.2.3.1	Varianten der Rhythmik der Massageeinwirkung . . . . .	255
5.2.3.2	Varianten des Einsatzes bestimmter Massagearten und -tech-niken . . . . .	257
5.2.3.3	Darstellung einer „Atemmassage“ . . . . .	260
5.2.3.4	Vibrationen und Erschütterungen am Brustkorb . . . . .	262
5.2.3.5	Schüttelungen und passive Brustkorbmobilitation . . . . .	263
5.2.4	Übungsmuster zum Erlernen der peripheren Atemantriebe . . . . .	268
5.2.4.1	Ventrale Muskelkette (Beugereihe) . . . . .	271
5.2.4.2	Dorsale Muskelkette (Streckerreihe) . . . . .	277
5.2.4.3	Rotierende Bewegungsimpulse . . . . .	280
5.2.4.4	Druckimpulse von Finger- und Zehenkuppen . . . . .	281
5.2.5	Dehnlagerungen und deren Weiterleitung zu Asanas (Yoga-Posi-tionen) . . . . .	282
5.2.5.1	Einführung und Übungshinweise . . . . .	282
5.2.5.2	Dehnlagerungen und Asanas zur Verbesserung der dorsalen Ba-sisatembewegung . . . . .	283
5.2.5.3	Dehnlagerungen und Asanas zur Verbesserung der ventralen Ba-sisatembewegung . . . . .	299
5.2.5.4	Dehnlagerungen und Asanas zur Verbesserung der Flankenat-mung (kosto-abdominale und kostale Atembewegung nach la-teral) . . . . .	304
5.2.5.5	Dehnlagerungen und Asanas zur Verbesserung der Brustatmung (kosto-sternale Atembewegung) . . . . .	315
5.2.6	Aktive Brustkorb- und Wirbelsäulenmobilstion über periphere Bewegungs- und Atemantriebe . . . . .	319
5.2.6.1	Aktive Mobilisation aus liegender Ausgangsstellung . . . . .	319

5.2.6.2	Mobilisation aus Vierfüßerstand . . . . .	320
5.2.6.3	Mobilisation aus Kniestand und halbem Kniestand . . . . .	328
5.2.6.4	Mobilisation aus Sitzstellungen . . . . .	324
5.2.6.5	Mobilisation aus Stand und Gang sowie in Kombination mit Geräten . . . . .	326
5.2.7	Stabilisationsübungen mit Einschleifen des reaktiven Zwerchfell-einsatzes zum Gleichgewichthalten . . . . .	328
5.2.7.1	Stabilisation aus Seitlage . . . . .	329
5.2.7.2	Stabilisation und durchlaufende Innervation aus Vierfüßerstand .	329
5.2.7.3	Einschleifen der Koordination von Atmung und Bewegung aus Fersensitz . . . . .	331
5.2.7.4	Stabilisation aus Kniestand und halbem Kniestand . . . . .	333
5.2.7.5	Koordination von Atmung und Bewegung aus Schneidersitz . .	335
5.2.7.6	Atemtherapie aus Hockersitz . . . . .	336
5.2.7.7	Atemtherapie im Stehen und Gehen . . . . .	340
5.2.8	Gleichgewichtsübungen und Umkehrstellungen . . . . .	344
5.2.8.1	Gleichgewichtsübungen in Sitzstellung auf dem Ball . . . . .	345
5.2.8.2	Gleichgewichtsübungen im Stand . . . . .	348
5.2.8.3	Umkehrstellungen . . . . .	348
<b>5.3</b>	<b>Atemwegsübungen, Tön- und Singeübungen</b> . . . . .	352
5.3.1	Nasenwegsübungen . . . . .	352
5.3.1.1	Vorbereitende Maßnahmen . . . . .	352
5.3.1.2	Durchführung . . . . .	353
5.3.1.3	Ersatzübungen mit Mund und Zunge . . . . .	356
5.3.2	Übungen für die Gesichtsmuskulatur . . . . .	356
5.3.3	Übungen für Zungen-, Gaumen- und Rachenmuskeln . . . .	357
5.3.4	Tön- und Singeübungen . . . . .	358
5.3.4.1	Hinweise für die Phonationsatmung . . . . .	358
5.3.4.2	Tönübungen . . . . .	360
5.3.4.3	Dosierung und Gestaltung bei Nutzung der Phonation zur Atemtherapie . . . . .	362
5.3.4.4	Hinweise für Tönübungen in der Skoliosebehandlung . . . . .	363
<b>5.4</b>	<b>Pranayama</b> . . . . .	364
5.4.1	Zum Verständnis der Atemführung bei Pranayama . . . . .	365
5.4.2	Mudras und Bandhas . . . . .	369
5.4.3	Forcierte Atemtechniken . . . . .	373
5.4.4	Verzögerte Atemtechniken und Verschiedenes . . . . .	374
5.4.5	Glossar für im Yoga gebräuchliche Bezeichnungen . . . . .	379
<b>5.5</b>	<b>Adäquate Behandlungsmaßnahmen nach allgemeinen atemtherapeutischen Gesichtspunkten</b> . . . . .	382
5.5.1	Förderung des optimalen Atemrhythmus . . . . .	382

5.5.2	Förderung der optimalen Ausatmung . . . . .	384
5.5.3	Förderung der optimalen Einatmung . . . . .	388
5.5.3.1	Lenkung des Einatmungsverlaufs . . . . .	390
5.5.3.2	Chemische Atemantriebe zur Steigerung der Gesamtventilation und zur Anwendung des künstlichen Totraumvergrößerers . . . . .	390
5.5.4	Verbesserung der Sekretlösung und Abhustenschulung . . . . .	391
5.5.4.1	Vorbereitende Maßnahmen zur Durchblutungsförderung, Schleimverdünnung und -lösung . . . . .	391
5.5.4.2	Drainagelagerungen, gezielte Vibrationen und gezielte periphere Atemantriebe . . . . .	392
5.5.4.3	Abhustenschulung . . . . .	401
5.5.5	Kräftigung des Zwerchfells und der Interkostalmuskulatur . . . . .	407
5.5.6	Befundgerecht differenzierte Bewegungserziehung . . . . .	408
5.5.6.1	Zeitliche Koordination . . . . .	409
5.5.6.2	Räumliche Koordination . . . . .	411
5.5.6.3	Richtlinien für Dosierung der Bewegungstherapie nach Bekömmlichkeit . . . . .	412
5.5.7	Einregulierung der optimalen und harmonischen Vollatmung . . . . .	412
5.5.8	Konditionsverbesserung . . . . .	414
5.5.8.1	Asana-Reihe von Rishikesh . . . . .	415
5.5.8.2	Vorschlag für ein Stufenprogramm . . . . .	415
5.5.8.3	Afro-kubanisches Training . . . . .	416
<b>6</b>	<b>Atemtherapie bei Erkrankungen der Atemorgane sowie ihr Einsatz in der Intensivmedizin, Neonatologie, Thoraxchirurgie und -traumatologie</b>	
	(H. Edel) . . . . .	425
<b>6.1</b>	<b>Akute respiratorische Erkrankungen, ARE</b> . . . . .	425
6.2	Chronisch-obstruktive Atemwegserkrankungen . . . . .	427
6.2.1	Chronische Bronchitis . . . . .	429
6.2.2	Bronchiektasen . . . . .	431
6.2.3	Asthma bronchiale . . . . .	432
6.2.3.1	Allergisches Asthma (Extrinsic-A.) . . . . .	433
6.2.3.2	Infekt-Asthma (Intrinsic-A.) . . . . .	435
6.2.3.3	Physikalisch-chemisch irritatives Asthma . . . . .	436
6.2.3.4	Anstrengungsasthma . . . . .	437
6.2.3.5	Analgetika-Asthma . . . . .	438
6.2.3.6	Psychogenes Asthma . . . . .	439
6.2.4	Chronisch-obstruktives Lungenemphysem . . . . .	440
<b>6.3</b>	<b>Mukoviszidose</b> . . . . .	443
<b>6.4</b>	<b>Respiratorische Insuffizienz</b> . . . . .	446

6.4.1	Behandlung auf der Intensivstation . . . . .	447
6.4.2	Behandlung auf der Krankenstation . . . . .	448
6.4.3	Heimbehandlung . . . . .	450
<b>6.5</b>	<b>Pneumokoniosen (Staublungenkrankheiten)</b> . . . . .	450
<b>6.6</b>	<b>Pleuritis exsudativa, postpleuritische Zustände</b> . . . . .	451
<b>6.7</b>	<b>Hyperventilationssyndrom</b> . . . . .	454
<b>6.8</b>	<b>Schlafapnoe-Syndrom</b> . . . . .	455
<b>6.9</b>	<b>Atemtherapie in der Intensivmedizin</b> . . . . .	456
<b>6.10</b>	<b>Atemtherapie in der Neonatologie</b> . . . . .	463
<b>6.11</b>	<b>Atemtherapie in der Thoraxchirurgie und -traumatologie</b> . . . . .	467
6.11.1	Präoperative Atemtherapie . . . . .	469
6.11.2	Postoperative Atemtherapie . . . . .	469
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> . . . . .	475
<b>7.1</b>	<b>Literatur zu Kapitel 1, 2, 4 und 6</b> (H. Edel) . . . . .	475
<b>7.2</b>	<b>Literatur zu Kapitel 3 und 5</b> (Katharina Knauth) . . . . .	486
<b>8</b>	<b>Sachwortverzeichnis</b> . . . . .	491