

Inhaltsverzeichnis

I	Grundlagen	1	3.2.3	Messung der Bewegung	25
1	Einführung		3.2.4	Messung kardiovaskulärer Signale ...	25
	Thomas Pollmächer	3	3.2.5	Messung weiterer optionaler Signale ..	26
2	Die normale Schlafphysiologie		3.3	Messung von Schläfrigkeit	27
	Markus H. Schmidt, Julian Lippert, Antoine Adamantidis und Reto Huber	5	3.3.1	Dimensionen der Schläfrigkeit	27
2.1	Der normale Schlaf	5	3.3.2	Elektrophysiologische Messung der Schläfrigkeit	27
2.1.1	Polysomnografische Schlafaufzeichnung	5	3.3.3	Messung von Korrelaten der Schläfrigkeit	28
2.1.2	Die normale Schlafarchitektur	5	4	Chronobiologie	
2.2	Die Ontogenese des Schlafs	8		Christian Cajochen, Corrado Garbazza und Martin Meyer	31
2.3	Schlafphysiologie	8	4.1	Definition	31
2.3.1	Autonomes Nervensystem	8	4.2	Die Zirkadianrhythmik	31
2.3.2	Endokrines System	9	4.2.1	Synchronisation der Zirkadianrhythmik	32
2.4	Schlafmechanismen	10	4.2.2	Zirkadianrhythmik und Schlafregulation	34
2.5	Schlafdeprivation	11	4.3	Chronotyp	35
2.6	Schlafhomöostase	12	4.4	Zirkadiane Schlaf-wach- Rhythmusstörungen (ZSWRS)	36
2.6.1	Oszillation langsamer Delta-Signale ..	12	4.4.1	Diagnostik der zirkadianen Schlaf-wach-Rhythmusstörungen	37
2.6.2	Das Zwei-Prozess-Modell der Schlafregulation	13	4.4.2	Chronotherapeutische Maßnahmen bei zirkadianen Schlaf-wach- Rhythmusstörungen	38
2.6.3	Lokaler Schlaf	14	5	Träume	
2.7	Funktion des Schlafs	14		Michael Schredl	43
2.7.1	Lernen und die Bedeutung langsamer kortikaler Signale im Tiefschlaf	14	5.1	Definition	43
2.7.2	REM-Schlaf und Gedächtnis	15	5.2	Traumerinnerung	44
2.7.3	Resourcenoptimierung und Energieeinsparung	15	5.3	Allgemeine Charakteristika der Träume	45
3	Messung von Schlaf und Schläfrigkeit		5.4	Zusammenhang zwischen Wachleben und Traum	45
	Thomas Penzel und Christoph Schöbel	21	5.5	Luzides Träumen	46
3.1	Einleitung	21	5.6	Funktion des Träumens	47
3.2	Messung des Schlafs	21	5.7	Träume in der Schlafmedizin	48
3.2.1	Bestimmung der Schlafstadien	22			
3.2.2	Messung der Atmung	23			

5.7.1	Albtraumstörung	48	8.3.1	Schlafstagebuch und Schlaf-wach-Protokolle	73
5.7.2	REM-Schlaf-Verhaltensstörung	48	8.3.2	Pittsburgh Schlafqualitätsindex (PSQI).	74
5.7.3	Weitere Schlafstörungen mit verändertem Traumerleben	49	8.3.3	Epworth Sleepiness Scale (ESS).	74
5.8	Umgang mit Träumen	49			
6	Geschichte der Schlafmedizin		9	Apparative Untersuchungen	
	Hartmut Schulz.	53		Thomas Penzel und Ingo Fietze.	77
6.1	Einleitung	53	9.1	Einleitung	77
6.2	Schlafstörungen	54	9.2	Polysomnografie	78
6.2.1	Klassifikation der Schlafstörungen.	55	9.3	Untersuchungen am Tag zur Schläfrigkeit	81
6.2.2	Häufigkeit von Schlafstörungen.	56	9.4	Polygrafie	81
6.2.3	Insomnie	57	9.5	Aktigrafie	82
6.2.4	Hypersomnie	58			
6.2.5	Parasomnie	59	10	Grundlegende therapeutische Prinzipien	
6.2.6	Schlafbezogene Bewegungs- störungen.	60		Thomas Pollmächer	85
6.2.7	Schlafbezogene Atmungsstörungen	61	10.1	Einleitung	85
6.2.8	Zirkadiane Schlaf-wach- Rhythmusstörungen	62	10.2	Vorrangigkeit kausaler Behandlungsansätze	85
II	Allgemeines zu Diagnostik und Therapie.	65	10.3	Systematische Kontrolle des Behandlungserfolgs.	86
7	Einführung		10.4	Sequenzielle Behandlungsplanung	87
	Thomas Pollmächer	67	10.5	Schlafhygienische Beratung als Basisbehandlung.	87
8	Anamnese und nichtapparative Untersuchungen		10.6	Symptomatische Behandlung von Schlaf- und Vigilanzstörungen.	88
	Peter Geisler.	69	10.6.1	Medikamentöse symptomatische Behandlung	89
8.1	Anamnese	69	10.6.2	Psychotherapeutische symptomatische Behandlung	90
8.1.1	Anamnese als Basis jeder schlafmedizinischen Untersuchung	69	10.6.3	Symptomorientierte Behandlung von Tagesmüdigkeit und -schläfrigkeit.	91
8.1.2	Besonderheiten der Schlafanamnese.	69	11	Klassifikation von Schlafstörungen	
8.1.3	Vorab-Fragebogen	69		Thomas Pollmächer	93
8.1.4	Eigenanamnese	70	11.1	ICD-10.	93
8.1.5	Fremdanamnese.	72	11.2	Internationale Klassifikation der Schlafstörungen (ICSD)	93
8.1.6	Ergänzende Fragebögen.	72	11.3	Schlafstörungen in DSM-5.	95
8.2	Körperliche Untersuchung.	72	11.4	Schlafstörungen in ICD-11.	95
8.2.1	Obstruktive Schlafapnoe.	72			
8.2.2	Restless-Legs-Syndrom	73			
8.2.3	REM-Schlaf-Verhaltensstörung	73			
8.3	Schlaffragebögen und Protokolle	73			

XVIII Inhaltsverzeichnis

III	Insomnien	97	15.6	Krankheits- und Medikamentenanamnese	119
12	Einführung Thomas Pollmächer	99	15.7	Insomnie im Rahmen einer anderen psychischen Störung	120
13	Klassifikation und Systematik der Insomnien Tatjana Crönlein	101	15.8	Apparative schlafmedizinische Diagnostik	121
13.1	Die Insomnie als Symptom und als Störung	101	16	Therapie der Insomnie Tatjana Crönlein und Stefan Cohrs . . .	125
13.2	Die Insomnie in unterschiedlichen Klassifikationssystemen	102	16.1	Verhaltenstherapie bei der Insomnie Tatjana Crönlein	125
13.2.1	Diagnostisches Klassifikationssystem von Schlaf- und Wachstörungen (1979) . . .	102	16.1.1	Zielvariablen der Verhaltenstherapie bei Insomnie	126
13.2.2	International Classification of Sleep Disorders (1990)	102	16.1.2	Effektivität	126
13.2.3	International Classification of Sleep Disorders (ICSD-2, 2005)	103	16.1.3	Basismodule der kognitiven Verhaltenstherapie für Insomnie	127
13.2.4	Die insomnische Störung nach ICSD-3 . .	103	16.1.4	Wirkmechanismen der Verhaltenstherapie	129
13.2.5	ICD-10	103	16.1.5	Kontraindikationen	129
13.2.6	DSM-4 und DSM-5	104	16.2	Medikamentöse Therapie der Insomnie Stefan Cohrs	130
13.3	Die Diagnose Insomnie im Wandel der Klassifikationssysteme	104	16.2.1	Einleitung	130
13.4	Die Polysomnografie als diagnostisches Kriterium in den verschiedenen Klassifikationssystemen	105	16.2.2	Generelle Überlegungen	130
14	Pathophysiologie der Insomnie Kai Spiegelhalder	107	16.2.3	Wirkstoffe zur Behandlung von Ein- und Durchschlafstörungen	131
14.1	Einleitung	107	IV	Schlafbezogene Atmungsstörungen	139
14.2	Prädisponierende Faktoren	108	17	Einführung Winfried Randerath	141
14.3	Auslösende Faktoren	109	18	Physiologie der Atmung im Schlaf Ludger Grote und Ville Rimpilä	143
14.4	Aufrechterhaltende Faktoren	109	18.1	Einleitung	143
14.5	Hyperarousal	109	18.2	Atmungsregulation	143
14.6	Kognitiv-behaviorale Modelle	110	18.2.1	Zentrale Atmungssteuerung	143
15	Diagnostik der Insomnie Andrea Zahl	113	18.3	Neuronale Afferenzen und Efferenzen der Atmungsregulation	145
15.1	Diagnostisches Vorgehen und Kriterien	113	18.3.1	Chemorezeptoren	146
15.2	Diagnostisches Erstinterview	114	18.3.2	Atmungsneurone und Atmungskontrolle	147
15.3	Psychopathologischer Befund	115	18.4	Funktion der an der Atmung beteiligten Muskulatur im Schlaf	147
15.4	Fragebogenverfahren	115			
15.5	Schlaftagebuch	118			

18.4.1	Obere Atemwege	147	20.4	Epidemiologie	
18.4.2	Anatomie und Physiologie der oberen Atemwege im Wachzustand und im Schlaf	147		Mona Lichtblau und Konrad E. Bloch	168
18.4.3	Weitere Auswirkungen des Schlafs auf die Atmung	148	20.5	Risikofaktoren	
18.5	Das polygrafische Bild der physiologischen Atmung in den verschiedenen Schlafphasen	149		Mona Lichtblau und Konrad E. Bloch	168
18.5.1	Die Atmung im Schlaf-wach-Übergang und instabilen Leichtschlaf.	149	20.6	Diagnostik und differenzialdiagnostische Abgrenzung	
18.5.2	Stabiler NREM-Schlaf und Tiefschlaf	150		Ludger Grote	169
18.5.3	REM-Schlaf.	151	20.6.1	Anamnese bei Verdacht auf obstruktive Schlafapnoe	169
19	Pathophysiologie schlafbezogener Atmungsstörungen		20.6.2	Spezifische schlafmedizinische Untersuchungsverfahren	170
	Winfried Randerath	153	20.6.3	Biomarker	175
19.1	Einführung	153	20.6.4	Differenzialdiagnostische Abgrenzung	176
19.1.1	Hypoventilation	153	20.7	Therapie	
19.2	Obstruktive Schlafapnoe	154		Mona Lichtblau und Konrad E. Bloch	177
19.2.1	Kritischer Verschlussdruck.	154	20.7.1	Positivdruckverfahren	179
19.2.2	Anatomische Prädisposition	155	20.7.2	Unterkieferprotrusionsschienen.	183
19.2.3	Flüssigkeitsverschiebungen.	155	20.7.3	Lagetherapie	183
19.2.4	Muskulatur.	156	20.7.4	Training der Muskulatur der oberen Atemwege	185
19.2.5	Morphologie, Muskel, Atmungsantrieb und Arousal – ein integratives Konzept der Pathophysiologie der OSA.	157	20.7.5	Hypoglossusstimulation	185
19.3	Zentrale Schlafapnoe.	158	20.7.6	Operative Verfahren	185
19.3.1	Hyperkapnische und nicht hyperkapnische ZSA	158	20.7.7	Bariatrische Chirurgie	187
19.3.2	Apnoeschwelle.	159	20.7.8	Medikamentöse Therapie	187
19.3.3	Regelkreis (loop gain) der Atmungsantwort	159	20.7.9	Sauerstofftherapie	188
20	Obstruktives Schlafapnoesyndrom		20.8	Auswirkung und Prognose	
	Mona Lichtblau, Konrad E. Bloch und Ludger Grote	165		Mona Lichtblau und Konrad E. Bloch	188
20.1	Definition		20.8.1	Kardiovaskuläre Folgeerkrankungen	188
	Mona Lichtblau und Konrad E. Bloch	165	20.8.2	OSAS und gastroösophageale Refluxerkrankung	190
20.1.1	Schnarchen	166	20.8.3	OSAS und kognitive Funktion	190
20.2	Pathogenese		20.8.4	OSAS und Unfälle.	190
	Mona Lichtblau und Konrad E. Bloch	166	20.8.5	OSAS und oxidativer Stress.	190
20.3	Phänotypisierung		20.8.6	OSAS und metabolische Störungen	191
	Mona Lichtblau und Konrad E. Bloch	167	21	Zentrale Schlafapnoe	
				Winfried Randerath	193
			21.1	Definition	193
			21.2	Differenzierung obstruktiver und zentraler Atmungsstörungen.	194
			21.3	Phänotypen zentraler Schlafapnoe	196
			21.3.1	Primäre (idiopathische) ZSA	196
			21.3.2	Sekundäre ZSA.	196

XX **Inhaltsverzeichnis**

21.3.3	Therapieassoziierte ZSA unter Positivdruckatmung (treatment-emergent central sleep apnoea)	205			
22	Hypoventilationssyndrome				
	Georg Nilius	211			
22.1	Einleitung	211			
22.2	Pathophysiologie der Hypoventilation	212			
22.3	Schlaf und Atmung	213			
22.4	Diagnostik	213			
22.5	Erkrankungen und Therapie	214			
22.5.1	Obesitas-Hypoventilationssyndrom . . .	214			
22.5.2	Sonstige Hypoventilationssyndrome . .	215			
23	Hypoxie				
	Georg Nilius	219			
23.1	Sauerstoff: physikalische Grundlagen	219			
23.2	Sauerstoff: physiologische Grundlagen	220			
23.3	Chronische Hypoxie: physiologische Anpassungen	221			
23.4	Hypoxämie: Therapie mit Sauerstoff	223			
23.4.1	Gefahren der Sauerstofftherapie: Hyperoxie	224			
23.5	Hypoxämie: Therapie mit Überdruckbeatmung und nasalem High Flow (NHF)	225			
23.5.1	Schlafassoziierte Hypoxämie	225			
24	Alters- und geschlechtsspezifische Aspekte schlafbezogener Atmungsstörungen				
	Georg Nilius, Mona Lichtblau und Konrad E. Bloch	229			
24.1	Geschlechtsspezifische Aspekte schlafbezogener Atmungsstörungen Georg Nilius	229			
24.1.1	Einleitung und Epidemiologie	229			
24.1.2	Pathophysiologie	230			
24.2	Schlafbezogene Atmungsstörungen in der Schwangerschaft und Postpartalphase				
	Mona Lichtblau und Konrad E. Bloch	232			
24.3	Altersspezifische Aspekte schlafbezogener Atmungsstörungen				
	Georg Nilius	232			
24.3.1	Einleitung	232			
24.3.2	Alter und OSAS	233			
24.3.3	Sekundärerkrankungen durch OSA im Alter	233			
24.3.4	Therapie	233			
V	Hypersomnien	235			
25	Einführung				
	Claudio L.A. Bassetti	237			
26	Narkolepsie				
	Ulf Kallweit, Ramin Khatami und Claudio L.A. Bassetti	239			
26.1	Definition	239			
26.2	Epidemiologie und Verlaufsformen	240			
26.3	Symptomatik	240			
26.3.1	Exzessive Tagesschläfrigkeit	240			
26.3.2	Kataplexie	241			
26.3.3	Assoziierte Symptome	241			
26.3.4	Sozioökonomische Auswirkungen	242			
26.4	Ätiologie und Pathogenese der Narkolepsie	242			
26.4.1	Genetik	242			
26.4.2	Umweltfaktoren	243			
26.4.3	(Auto-)Immun-Pathogenese der NT1	243			
26.4.4	Beteiligte Neurotransmitter	243			
26.4.5	Histamin	244			
26.4.6	Ätiologie	244			
26.5	Diagnostik	245			
26.6	Differenzialdiagnostik	246			
26.7	Therapie	246			
26.7.1	Verhaltensmaßnahmen	246			
26.7.2	Psychotherapie	247			
26.7.3	Selbsthilfe	247			
26.7.4	Medikamentöse Therapie	247			

27	Idiopathische Hypersomnie		
	Anelia Dietmann und Claudio L.A. Bassetti	251	
27.1	Definition	251	
27.2	Epidemiologie und Verlaufsformen . .	251	
27.3	Symptomatik	251	
27.4	Ätiologie und Pathogenese	252	
27.5	Diagnostik und Differenzialdiagnostik	253	
27.6	Therapie	256	
28	Periodische Hypersomnie		
	Ulf Kallweit und Ramin Khatami	259	
28.1	Kleine-Levin-Syndrom	259	
28.1.1	Epidemiologie	259	
28.1.2	Pathophysiologie	259	
28.1.3	Symptomatik	259	
28.1.4	Diagnostik	260	
28.1.5	Therapie	260	
28.2	Menstruationsassoziierte Hypersomnie	260	
28.2.1	Diagnostik	261	
28.2.2	Therapie	261	
VI	Zirkadiane Schlaf- wach-Rhythmusstörungen	263	
29	Einführung		
	Thomas C. Wetter und Roland Popp . .	265	
30	Verzögerte Schlafphasenstörung		
	Roland Popp	269	
30.1	Definition	269	
30.2	Ätiologie und Pathogenese	269	
30.3	Epidemiologie und Verlaufsformen . .	270	
30.4	Symptomatik	271	
30.5	Diagnostik und Differenzialdiagnostik	271	
30.6	Therapie	273	
30.6.1	Allgemeine Therapieansätze	273	
30.6.2	Chronotherapie	275	
30.6.3	Licht	275	
30.6.4	Melatonin	276	
30.6.5	Hypnotika und Stimulanzen	276	
30.6.6	Empfehlung: Kombination von Interventionen	276	
31	Vorverlagerte Schlafphasenstörung		
	Roland Popp	279	
31.1	Definition	279	
31.2	Ätiologie und Pathogenese	279	
31.3	Epidemiologie und Verlaufsformen . .	280	
31.4	Symptomatik	280	
31.5	Diagnostik und Differenzialdiagnostik	281	
31.6	Therapie	282	
32	Irreguläre Schlaf-wach-Rhythmusstörung		
	Heidi Danker-Hopfe	285	
32.1	Definition	285	
32.2	Ätiologie und Pathogenese	285	
32.3	Epidemiologie und Verlaufsformen . .	286	
32.4	Symptomatik	286	
32.5	Diagnostik und Differenzialdiagnostik	287	
32.6	Therapie	287	
33	Non-24-Stunden-Schlaf-wach- Rhythmusstörung (Non-24)		
	Peter Young	291	
33.1	Definition und diagnostische Kriterien	291	
33.2	Ätiologie und Pathogenese	292	
33.3	Epidemiologie und Verlaufsformen . .	292	
33.4	Symptomatik	292	
33.5	Diagnostik und Differenzialdiagnosen	293	
33.6	Therapie	293	
34	Schichtarbeit-Störung		
	Andrea Rodenbeck	297	
34.1	Definition	297	
34.1.1	Arbeitsorganisation	297	
34.1.2	Schichtarbeit-Störung	298	
34.2	Ätiologie und Pathogenese	298	
34.3	Epidemiologie	299	

XXII Inhaltsverzeichnis

34.4	Verlaufsformen	300	37.2	Ätiologie und Pathogenese	318
34.5	Symptomatik	300	37.3	Pathophysiologie	319
34.6	Diagnostik und schlafmedizinische Differenzialdiagnostik	302	37.4	Epidemiologie und Verlaufsformen	319
34.7	Assoziation von Nacharbeit mit anderen Erkrankungen	303	37.5	Symptomatik	319
34.8	Therapie	304	37.6	Diagnostik und Differenzialdiagnostik	320
34.8.1	Verhaltenstherapeutische Ansätze	304	37.7	Therapie	322
34.8.2	Schlafzeiten	304	38	REM-Schlaf-Verhaltensstörung	
34.8.3	Licht	305		Ambra Stefani	325
34.8.4	Melatonin	305	38.1	Definition und diagnostische Kriterien	325
34.8.5	Hypnotika	305	38.2	Pathogenese und Ätiologie	326
34.8.6	Stimulanzien	305	38.3	Epidemiologie	326
35	Jetlag-Störung		38.4	Verlauf	327
	Andrea Rodenbeck	307	38.5	Symptomatik	328
35.1	Definition	307	38.6	Diagnostik	328
35.2	Ätiologie und Pathogenese	307	38.7	Differenzialdiagnostik	330
35.3	Epidemiologie und Verlaufsformen	308	38.8	Therapie	332
35.4	Symptomatik	308	39	Rezidivierende isolierte Schlafparalysen	
35.5	Diagnostik und Differenzialdiagnostik	309		Ambra Stefani	335
35.6	Therapie	309	39.1	Definition	335
35.6.1	Schlafzeiten	309	39.2	Pathogenese und Ätiologie	335
35.6.2	Licht	309	39.3	Epidemiologie	335
35.6.3	Melatonin	309	39.4	Assoziation mit anderen Erkrankungen	335
35.6.4	Hypnotika	310	39.5	Symptomatik	336
35.6.5	Stimulanzien	310	39.6	Diagnostik und Differenzialdiagnostik	336
35.6.6	Ernährung	310	39.7	Therapie	337
VII	Parasomnien	313	40	Alpträume	
36	Einführung			Brigitte Holzinger und Ambra Stefani	339
	Birgit Högl und Anna Heidbreder	315	40.1	Definition	339
37	Arousal-Störungen		40.1.1	Alptraum	339
	Anna Heidbreder	317	40.1.2	Alptraumstörung	340
37.1	Diagnostische Kriterien	317	40.2	Epidemiologie	340
37.1.1	Verwirrtes Erwachen	317	40.3	Ätiologie	340
37.1.2	Schlafwandeln	318	40.4	Verlauf	341
37.1.3	Nachtschreck	318	40.5	Ursachen	341
37.1.4	Schlafbezogenes abnormales sexuelles Verhalten	318			

40.5.1	Zusammenhänge psychologischer Genese	341	42	Somniloquie Thomas Mitterling	359
40.5.2	Zusammenhänge organischer Genese	342	42.1	Somniloquie (Schlafsprechen)	359
40.5.3	Alpträume verursachende Substanzen	342	42.1.1	Definition	359
40.6	Symptomatik und Kategorisierung	343	42.1.2	Ätiologie	359
40.7	Diagnostik	344	42.1.3	Epidemiologie und Verlaufsformen	359
40.8	Differenzialdiagnostik	344	42.1.4	Symptomatik	359
40.9	Therapie	345	42.1.5	Diagnostik und Differenzialdiagnostik	359
40.9.1	AASM-Leitlinien	345	42.1.6	Therapie	360
40.9.2	Medikamentöse Therapie	345	VIII	Schlafbezogene Bewegungsstörungen	361
40.9.3	Nichtmedikamentöse Behandlungsmöglichkeiten	346	43	Einführung Birgit Högl und Anna Heidbreder	363
41	Sonstige Parasomnien	349	44	Restless-Legs-Syndrom Friederike Sixel-Döring und Claudia Trenkwalder	365
	Thomas Mitterling	349	44.1	Geschichtliche Entwicklung	365
41.1	Exploding-Head-Syndrom	349	44.2	Klinisches Bild	366
41.1.1	Definition	349	44.3	Diagnostik	366
41.1.2	Ätiologie und Pathogenese	349	44.3.1	Essenzielle Diagnosekriterien	366
41.1.3	Epidemiologie und Verlaufsformen	350	44.3.2	Supportive Kriterien	367
41.1.4	Symptomatik	350	44.3.3	Klinische Untersuchung	367
41.1.5	Diagnostik und Differenzialdiagnostik	351	44.3.4	Polysomnografie	367
41.1.6	Therapie	351	44.3.5	Weitere Zusatzuntersuchungen	368
41.2	Schlafbezogene Halluzinationen	351	44.3.6	Skalen und Scores	368
41.2.1	Definition	351	44.4	Differenzialdiagnosen	373
41.2.2	Ätiologie und Pathogenese	351	44.5	Pathophysiologie	373
41.2.3	Epidemiologie und Verlaufsformen	352	44.5.1	Genetische Faktoren	374
41.2.4	Symptomatik	352	44.5.2	Die Pathophysiologie von PLM, spinalen Netzwerken und Dopaminrezeptoren	374
41.2.5	Diagnostik und Differenzialdiagnostik	353	44.5.3	Die Rolle des Eisens	374
41.2.6	Therapie	353	44.5.4	Die Rolle der peripheren und zentralen Hypoxie	375
41.3	Schlafbezogene Enuresis	353	44.6	Therapie	375
41.3.1	Definition	353	44.6.1	Dopaminergika	376
41.3.2	Ätiologie und Pathogenese	353	44.6.2	α -2- δ -Liganden	377
41.3.3	Epidemiologie und Verlaufsformen	354	44.6.3	Opioide	377
41.3.4	Symptomatik	354	44.6.4	Eisen	378
41.3.5	Diagnostik und Differenzialdiagnostik	354	44.6.5	RLS-Therapie in der Schwangerschaft	378
41.3.6	Therapie	355			
41.4	Parasomnie aufgrund einer medizinischen Erkrankung	355			
41.5	Medikamenten- oder substanzinduzierte Parasomnie	356			

44.6.6	Therapiekomplication Augmentation. . .	378	49	Propriospinaler Myoklonus im Wach-Schlaf-Übergang	
				Birgit Högl	403
45	Periodische Gliedmaßenbewegungsstörung		49.1	Definition	403
	Birgit Högl	383	49.2	Ätiologie, Pathogenese und Epidemiologie	403
45.1	Definition und diagnostische Kriterien	383	49.3	Symptomatik und Diagnostik	403
45.2	Ätiologie und Pathogenese	384	49.4	Differenzialdiagnose	404
45.3	Epidemiologie und Verlaufsformen . .	385	49.5	Therapie	404
45.4	Symptomatik	385			
45.5	Diagnostik und Differenzialdiagnostik	385	50	Isolierte Symptome und Normvarianten	
45.6	Therapie	386		Birgit Högl und Elisabeth Brandauer . .	405
46	Schlafbezogene Beinmuskelkrämpfe		50.1	Einleitung	405
	Julia Wanschitz	389	50.2	Exzessiver fragmentarischer Myoklonus	405
46.1	Definition	389	50.2.1	Ätiologie und Pathogenese	406
46.2	Pathophysiologie	389	50.2.2	Differenzialdiagnose	407
46.3	Muskelkrämpfe ohne Ursache	389	50.2.3	Therapie	407
46.4	Symptomatische Muskelkrämpfe . . .	390	50.3	Hypnagoger Fußtremor und Alternating Leg Muscle Activation	407
46.5	Schmerzhafte Muskelkontraktionen anderer Genese	391	50.4	Einschlafmyoklonien	408
46.6	Diagnostik	391	50.5	Weitere motorische Phänomene im Schlaf	408
46.7	Therapie	392			
47	Schlafbezogener Bruxismus		IX	Schlafstörungen und neurologische Erkrankungen	411
	Michael Saletu und Alexander Saletu . .	395			
47.1	Definition und Ätiologie	395	51	Einführung	
47.2	Epidemiologie und Verlaufsformen . .	395		Claudio L.A. Bassetti	413
47.3	Diagnostik	396			
47.4	Therapie	396	52	Schlaf-wach-Störungen bei Alzheimer- und Parkinson-Krankheit	
48	Schlafbezogene rhythmische Bewegungsstörungen	399		Panagiotis Bargiotas, Anelia Dietmann und Claudio L.A. Bassetti	417
	Reinhold Kerbl	399	52.1	Definitionen	417
48.1	Definition	399	52.1.1	Alzheimer-Krankheit	417
48.2	Ätiologie und Pathogenese	399	52.1.2	Parkinson-Krankheit	417
48.3	Epidemiologie und Prävalenz	400	52.2	Veränderungen des Schlafs im physiologischen Alterungsprozess	418
48.4	Präsentationsformen	400	52.3	Spektrum und Prävalenz von Schlaf-wach-Störungen bei neurodegenerativen Erkrankungen . .	418
48.5	Komorbidität	401			
48.6	Diagnostik und Differenzialdiagnosen	401			
48.7	Vorgehen und Therapie	401			
48.8	Prognose	401			

52.3.1	Subjektiv gestörter und fragmentierter Schlaf.	419	54	Kopfschmerz	
52.3.2	Störungen des zirkadianen Rhythmus	419		Ramin Khatami und Ulf Kallweit	441
52.3.3	REM-Schlaf-Verhaltensstörung	420	54.1	Einleitung	441
52.3.4	Schlafbezogene Bewegungsstörungen	420	54.2	Prävalenz	441
52.3.5	Schlafbezogene Atmungsstörung	421	54.3	Schlafstörungen und Kopfschmerzen	442
52.3.6	Exzessive Tagesschläfrigkeit	421	54.3.1	Primäre Kopfschmerzen	443
52.3.7	Fatigue.	422	55	Schlaganfall	
52.4	Ätiologie und Pathogenese	422		Julian Lippert, Simone B. Duss und Claudio L.A. Bassetti	451
52.4.1	Schlaf-wach-Störungen und krankheitsspezifischen Komorbiditäten	423	55.1	Einleitung	451
52.4.2	Schlaf-wach-Störungen und krankheitsspezifische Medikation	423	55.2	Schlaf-wach- und zirkadiane Störungen als Risikofaktoren für einen Schlaganfall	452
52.4.3	Schlaf-wach-Störungen und krankheitsspezifische Pathophysiologie	423	55.2.1	Schlafbezogene Atmungsstörungen und Schlaganfall	452
52.5	Schlaf-wach-Störungen: Ein treibender Faktor der Neurodegeneration?	424	55.2.2	Hypersomnie, exzessive Tagesschläfrigkeit und Fatigue	453
52.6	Diagnostik und Differenzialdiagnostik	425	55.2.3	Insomnie	454
52.7	Therapie	426	55.2.4	Schlafdauer	455
53	Multiple Sklerose und andere Autoimmunerkrankungen		55.2.5	Zirkadiane Rhythmusstörungen und Schichtarbeit	455
	Dena Sadeghi Bahmani, Ulf Kallweit, Thomas C. Wetter und Serge Brand	431	55.2.6	Restless-Legs-Syndrom und periodische Beinbewegungen im Schlaf.	456
53.1	Klinik der Multiplen Sklerose	431	55.2.7	Pathophysiologische Aspekte der SBAS als Risikofaktor für die Entstehung eines Schlaganfalls	456
53.1.1	Symptomatik und Verlauf	431	55.3	Einfluss von Schlaf-wach-Störungen sowie SBAS auf die funktionelle Erholung nach einem Schlaganfall	460
53.1.2	Epidemiologie	432	55.3.1	Schlafbezogene Atmungsstörungen.	460
53.1.3	Ätiologie und Pathogenese	432	55.3.2	Hypersomnie, exzessive Tagesschläfrigkeit und Fatigue	460
53.1.4	Einschätzung des Schweregrads der Multiplen Sklerose	432	55.3.3	Insomnie	460
53.2	Schlafstörungen bei Multipler Sklerose	432	55.3.4	Zirkadiane Störungen	460
53.2.1	Insomnien	432	55.3.5	Restless-Legs-Syndrom und periodische Beinbewegungen im Schlaf.	461
53.2.2	Restless-Legs-Syndrom (RLS).	434	55.3.6	Pathophysiologische Aspekte und tierexperimentelle Daten zum Einfluss des Schlafs in der funktionellen Erholung nach einem Schlaganfall	461
53.2.3	Schlafbezogene Atmungsstörungen	435			
53.2.4	Tagesschläfrigkeit.	436			
53.2.5	Fatigue.	436			
53.3	Autoimmune ZNS-Erkrankungen mit Schlaf-wach-Störungen	436			

XXVI Inhaltsverzeichnis

55.4	Diagnostik und Therapieoptionen der Schlaf-wach- und zirkadianen Störungen	463	57.4	Symptomatik	483
55.4.1	Schlafbezogene Atmungsstörungen . .	463	57.5	Differenzialdiagnosen	483
55.4.2	Hypersomnie, exzessive Tagesschläfrigkeit und Fatigue	464	57.6	Therapie	485
55.4.3	Insomnie	464	X	Schlafstörungen und psychische Erkrankungen	489
55.4.4	Zirkadiane Störungen	464	58	Einführung	
55.4.5	Restless-Legs-Syndrom und periodische Beinbewegungen im Schlaf.	465		Thomas C. Wetter und Christoph Nissen	491
55.5	Fazit und Zukunftsperspektiven	465	59	Affektive Störungen	
56	Epilepsie und Schlaf			Elisabeth Hertenstein, Thomas C. Wetter und Christoph Nissen	495
	Frédéric Zubler, Rebekka Zimmermann und Birgit Frauscher	469	59.1	Definition	495
56.1	Definitionen	469	59.2	Diagnostik und Symptomatik	495
56.1.1	Epileptische Anfälle	469	59.3	Epidemiologie und Verlaufsformen . .	495
56.1.2	Epilepsie.	470	59.4	Schlafstörungen	496
56.2	Ätiologie und Einteilung der Epilepsie	470	59.4.1	Ein- und Durchschlafstörungen	496
56.2.1	Genetische Epilepsien: Beispiele	470	59.4.2	Tagesschläfrigkeit.	499
56.2.2	Strukturelle Epilepsien: Beispiele	471	59.4.3	Polysomnografische Befunde	501
56.3	Zusammenspiel von Epilepsie und Schlaf	472	59.5	Wachtherapie bei Depression	502
56.3.1	Wirkung von Schlaf auf die epileptische Aktivität.	472	59.6	Chronobiologische Behandlungsansätze	504
56.3.2	Wirkung von Schlafhomöostase und zirkadianer Rhythmik auf die epileptische Aktivität.	473	60	Suizidalität und Schlafstörungen	
56.3.3	Schlafstörungen und Epilepsie	473		Christine Norra	507
56.3.4	Einfluss der anfallsunterdrückenden Medikation.	474	60.1	Suizidalität	507
56.3.5	Sudden Unexpected Death in Epilepsy (SUDEP)	475	60.2	Schlafstörungen und Suizidalität. . . .	507
56.4	Schlafbezogene hypermotorische Epilepsie	475	60.3	Schlafstörungen und Suizidalität bei psychischen Erkrankungen	508
56.5	Differenzialdiagnostik	476	60.4	Neurobiologische Aspekte.	508
56.6	Therapie	477	60.5	Weitere Risikofaktoren	509
57	Neuromuskuläre Erkrankungen		60.6	Prävention und Therapie	509
	Peter Young	481	61	Trauma- und belastungsbezogene Störungen	
57.1	Definition	481		Thomas C. Wetter, Franziska C. Weber und Gerhard Klösch.	511
57.2	Physiologie und Pathogenese	482	61.1	Übersicht.	511
57.3	Epidemiologie und Verlaufsformen . .	483	61.2	Posttraumatische Belastungsstörung.	512
			61.2.1	Symptomatik und Diagnostik	512
			61.2.2	Epidemiologie und Verlaufsformen . . .	512

61.2.3	Schlaf und posttraumatische Belastungsstörung	512	65.2.1	Subjektive Schlafqualität.	538
61.2.4	Therapie der PTBS	515	65.2.2	Aktigrafie und Polysomnografie	539
61.3	Akute Belastungsstörung	516	65.2.3	Ätiologie	539
61.4	Anpassungsstörung und akute Belastungsreaktion	517	65.2.4	Komorbide Schlafstörungen	539
62	Angst- und Zwangsstörungen		65.3	Therapie	540
	Thomas C. Wetter und Stefan Cohrs	519	66	Persönlichkeitsstörungen	
62.1	Angststörungen.	519		Serge Brand und Thomas C. Wetter	543
62.1.1	Panikstörung	520	66.1	Symptomatik.	543
62.1.2	Generalisierte Angststörung	520	66.2	Schlafstörungen und Persönlichkeitsmerkmale.	543
62.1.3	Therapie.	521	66.3	Schlafstörungen und Persönlichkeitsstörung	544
62.2	Zwangsstörung	521	66.4	Therapie	544
62.2.1	Schlafstörungen	522	67	Autismus-Spektrum-Störungen im Erwachsenenalter	
62.2.2	Subjektive Schlafqualität.	522		Serge Brand und Thomas C. Wetter	547
62.2.3	Polysomnografie.	522	67.1	Symptomatik und Diagnostik	547
62.2.4	Therapie.	522	67.2	Schlafstörungen	548
63	Schizophrenie	525	67.2.1	Komorbide Schlafstörungen	548
	Robert Göder und Thomas C. Wetter	525	67.3	Therapie	548
63.1	Symptomatik und Diagnostik	525	XI	Schlafstörungen und internistische Erkrankungen.	551
63.2	Schlafstörungen	526	68	Einführung	
63.2.1	Subjektive Schlafqualität.	526		Winfried Randerath	553
63.2.2	Polysomnografie.	526	69	Herzerkrankungen	
63.2.3	Komorbide Schlafstörungen	528		Winfried Randerath	555
63.3	Therapie	528	69.1	Einleitung	555
64	Abhängigkeitserkrankungen		69.2	Insomnie	555
	Christine Norra und Thomas C. Wetter	531	69.2.1	Pathophysiologie	555
64.1	Symptomatik und Diagnostik	531	69.2.2	Klinische Manifestationen.	556
64.2	Alkohol	531	69.3	Restless-Legs-Syndrom und periodische Gliedmaßenbewegungen im Schlaf.	559
64.3	Nikotin	532	69.3.1	Epidemiologie	559
64.4	Cannabis	533	69.3.2	Pathophysiologie	560
64.5	Opioide	533	69.3.3	Klinische Manifestationen.	561
64.6	Amphetaminähnliche Stimulanzen.	534	70	Lungenerkrankungen	
64.7	Therapie	534		Georg Nilius.	565
65	Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung im Erwachsenenalter		70.1	Einleitung	565
	Serge Brand und Thomas C. Wetter	537			
65.1	Klinik und Diagnostik	537			
65.2	Schlafstörungen	538			

XXVIII Inhaltsverzeichnis

70.2	COPD und Schlaf	565	72.2	Intensivstation	579
70.2.1	COPD und obstruktive Schlafapnoe (Overlap-Syndrom)	567	72.3	Schlaf auf der Intensivstation	581
70.3	COPD und Hyperkapnie	568	72.3.1	Methodik	581
70.4	Asthma und Schlaf	568	72.3.2	Schlafqualität und -quantität	581
70.5	Interstitielle Lungenerkrankungen und Schlaf	569	72.3.3	Voraussetzungen zur Normalisierung des Schlaf-wach-Rhythmus	582
71	Schlafstörungen bei chronischen Schmerzerkrankungen		72.3.4	Folgen des Schlafmangels	582
	Ludger Grote	571	73	Tumor-Fatigue-Syndrom	
71.1	Einleitung	571		Mona Lichtblau und Konrad E. Bloch	585
71.2	Epidemiologie	571	73.1	Symptomatik	585
71.2.1	Der Effekt von Schlafstörungen auf die Inzidenz von Schmerzerkrankungen . .	571	73.2	Pathophysiologie und Therapie	585
71.2.2	Der Effekt von Schmerzerkrankungen auf die Inzidenz von Schlafstörungen	572	XII	Schlaf in der Kinder- und Jugendmedizin	587
71.2.3	Zusammenhang von Schmerz, Insomnie und psychischen Erkrankungen	572	74	Einführung	
71.3	Experimentelle Studien	573		Alfred Wiater und Anna Wings	589
71.3.1	Effekte von akuten Schmerzzuständen auf den Schlaf	573	75	Schlafentwicklung von der Pränatalphase bis zum Jugendalter	
71.3.2	Effekte des Schlafs auf die physiologische Schmerzbearbeitung	573		Alfred Wiater und Anna Wings	591
71.3.3	Biochemische Ursachen des Schmerzes	573	75.1	Schlafen und Wachen	591
71.4	Behandlung von Schlafstörungen und der Effekt auf den Schmerz	574	75.2	Klassifikation	591
71.4.1	Therapie des Schmerzes mit Analgetika	575	75.3	Schlafentwicklung	592
71.4.2	Therapie der Insomnie bei chronischen Schmerzen	575	75.4	Schlafprofil	592
71.4.3	Behandlung der Schlafapnoe bei chronischen Schmerzen	575	75.5	Zirkadianer Schlaf-wach- Rhythmus	593
71.4.4	Restless-Legs-Syndrom	575	76	Chronische Insomnie im Kindes- und Jugendalter	
71.5	Untersuchungen zum Schlaf bei chronischen Schmerzerkrankungen . .	576		Alfred Wiater und Anna Wings	597
71.5.1	Fibromyalgie	576	76.1	Diagnostische Kriterien und Symptomatik	597
71.5.2	Arthritis	576	76.2	Epidemiologie	598
71.5.3	Chronischer Kopfschmerz	576	76.3	Diagnostik	599
72	Schlafstörungen auf der Intensivstation		76.4	Ursachen und Folgen	599
	Verena Nilius-Eliiwi und Georg Nilius . . .	579	76.5	Therapie	600
72.1	Einleitung	579	77	Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Säuglingen und Kindern	

77.1.1	Diagnostische Kriterien und Symptome	607	79	Parasomnien im Kindesalter Alfred Wiater und Anna Wings	623
77.1.2	Epidemiologie	607	79.1	Diagnostische Kriterien und Symptome	623
77.1.3	Diagnostik	607	79.2	Epidemiologie	624
77.1.4	Ursachen und Folgen	608	79.3	Diagnostik	624
77.1.5	Therapie	608	79.4	Ursachen und Folgen	624
77.2	Primäre zentrale Schlafapnoe bei Frühgeborenen	609	79.5	Therapie	625
77.2.1	Diagnostische Kriterien und Symptome	609	80	Schlafbezogene Bewegungsstörungen bei Kindern Alfred Wiater und Anna Wings	627
77.2.2	Epidemiologie	609	80.1	Restless-Legs-Syndrom bei Kindern und Jugendlichen	627
77.2.3	Diagnostik	609	80.1.1	Diagnostische Kriterien und Symptomatik	627
77.2.4	Ursachen und Folgen	610	80.1.2	Epidemiologie	627
77.2.5	Therapie	610	80.1.3	Diagnostik	627
77.3	Kongenitales zentrales alveoläres Hypoventilationssyndrom (CCHS) . . .	610	80.1.4	Ursachen und Folgen	629
77.3.1	Diagnostische Kriterien und Symptome	610	80.1.5	Therapie	629
77.3.2	Epidemiologie	610	80.2	Schlafbezogene rhythmische Bewegungsstörungen	630
77.3.3	Diagnostik	611	80.2.1	Diagnostische Kriterien und Symptomatik	630
77.3.4	Ursachen und Folgen	611	80.2.2	Epidemiologie	630
77.3.5	Therapie	612	80.2.3	Diagnostik	630
77.4	Obstruktive Schlafapnoe bei Kindern	612	80.2.4	Ursachen und Folgen	630
77.4.1	Diagnostische Kriterien und Symptomatik	612	80.2.5	Therapie	631
77.4.2	Epidemiologie	612	80.3	Bruxismus	631
77.4.3	Ursachen und Folgen	613	80.3.1	Diagnostische Kriterien und Symptome	631
77.4.4	Diagnostik	614	80.3.2	Epidemiologie	631
77.4.5	Differenzialdiagnosen	615	80.3.3	Diagnostik	632
77.4.6	Therapie	615	80.3.4	Ursachen und Folgen	632
78	Narkolepsie im Kindesalter Alfred Wiater und Anna Wings	617	80.3.5	Therapie	632
78.1	Diagnostische Kriterien und Symptome	617	80.4	Benigne Säuglingsmyoklonien im Schlaf	632
78.2	Epidemiologie	618	80.4.1	Diagnostische Kriterien und Symptome	632
78.3	Diagnostik	618	80.4.2	Epidemiologie	632
78.3.1	Anamnese	618	80.4.3	Diagnostik	632
78.3.2	Schlaf-wach-Protokolle und Aktigrafie	618	80.4.4	Ursachen und Folgen	633
78.3.3	Polysomnografie mit MSLT	618	80.4.5	Therapie	633
78.3.4	Erweiterte Diagnostik	619			
78.4	Ursachen und Folgen	620			
78.5	Therapie	621			

81	Diagnostische Besonderheiten in der pädiatrischen Schlafmedizin Alfred Wiater und Anna Wings 635	84.6	Schlafstörungen bei Pflegeheimbewohnern 656
81.1	Schlafmedizin interdisziplinär und fachspezifisch 635	84.7	Nykturie und Schlaf 657
81.2	Alters- und entwicklungsbedingte Faktoren 636	84.8	Schmerz und Schlaf 658
XIII	Schlaf im höheren Lebensalter . . . 637	XIV	Spezielle Aspekte in der Schlafmedizin 661
82	Einführung Alfred Wiater 639	85	Einführung Alfred Wiater 663
83	Schlaf im höheren Lebensalter – was ist normal? Helmut Frohnhofen 641	86	Zahnärztliche und kieferorthopädische Aspekte Bert Braumann und Tobias Klur 665
83.1	Die Problematik des Normalwerts in der Medizin 641	86.1	Diagnostik aus zahnmedizinischer Sicht 665
83.2	Hohes Lebensalter und Schlaf 642	86.1.1	Kephalometrie 665
83.3	Zirkadiane Regulation von Wachheit und Schlaf 642	86.1.2	Schlafbruxismus 665
83.4	Veränderungen der Mikrostruktur des Schlafs mit dem Alter 642	86.1.3	Robin-Sequenz 666
83.5	Veränderungen der Makrostruktur des Schlafs mit dem Alter 643	86.2	Therapie aus zahnmedizinischer Sicht 666
84	Schlafstörungen im höheren Lebensalter Helmut Frohnhofen 647	86.2.1	Unterkieferprotrusionsschienen 666
84.1	Einleitung 647	86.2.2	Intraorale Geräte 668
84.2	Allgemeine Epidemiologie 647	86.2.3	Therapie des Schlafbruxismus 668
84.3	Insomnie 649	86.2.4	Robin-Sequenz 668
84.4	Restless-Legs-Syndrom bei Demenz . 649	87	Diagnostik und kausale Therapie der OSA in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Hans Pistner 671
84.5	Schlafstörungen und Demenzerkrankung 650	87.1	Symptomatik 671
84.5.1	Bidirektionale Beziehung von Schlaf und Demenz 651	87.2	Diagnostik, Differenzialdiagnostik und Aufklärung 671
84.5.2	Gestörter Schlaf als Folge einer Demenz 651	87.3	(Differenzial-)Therapie 672
84.5.3	Schlafbezogene Atmungsstörungen und Demenz 652	88	HNO-ärztliche Aspekte bei schlafbezogenen Atmungsstörungen Boris A. Stuck 675
84.5.4	Behandlung von Schlafstörungen bei demenzkranken Menschen 653	88.1	Schlafbezogene Atmungsstörungen als HNO-ärztliche Erkrankungen 675
		88.2	Spezielle diagnostische Maßnahmen 675
		88.2.1	Klinische Untersuchung 676
		88.2.2	Drucksondenmessung 677

88.2.3	Medikamenteninduzierte Schlafendoskopie	678	89.7.2	Antidepressiva	693
88.3	Operative Therapiestrategien	679	89.7.3	Antipsychotika	693
88.3.1	Verbesserung der Nasenatmung	680	89.7.4	Stimulanzien	694
88.3.2	Eingriffe im Bereich des weichen Gaumens und des Oropharynx	681	89.8	Neurologische Substanzen	694
88.3.3	Eingriffe im Bereich des Zungengrunds	682	89.8.1	Anti-Parkinson-Medikamente	694
88.3.4	Eingriffe im Bereich des Larynx	682	89.8.2	Antikonvulsiva	695
88.3.5	Kieferchirurgische Verfahren	683	89.9	Therapie	695
88.3.6	Funktionelle Therapieverfahren–Neurostimulation. . .	683	90	Sozialmedizinische Aspekte:	
89	Substanzinduzierte Schlafstörungen			Begutachtung	
	Ludger Grote und Thomas C. Wetter. .	685		Sylvia Kotterba	697
89.1	Einleitung	685	90.1	Fahrtauglichkeit	697
89.2	Ätiologie	686	90.1.1	Gesetzesgrundlage	697
89.3	Symptomatik	686	90.1.2	Ablauf der Begutachtung	698
89.4	Diagnostik	686	90.2	Erwerbs- und Berufsfähigkeit	700
89.5	Differenzialdiagnostik	686	90.2.1	Anforderungen an den Gutachter.	701
89.6	Internistische Medikamente	687	90.3	Begutachtung nach dem Schwerbehindertenrecht	703
89.6.1	Antihypertensiva und Schlaf	687	91	Neue Entwicklungen in der	
89.6.2	Behandlung chronischer Atemwegserkrankungen.	688		Schlafmedizin	
89.6.3	Substanzen mit Effekt auf die Atmungsregulation im Schlaf	688		Thomas Penzel und Hagen Malberg . .	707
89.6.4	Kortikosteroide.	691	91.1	Übersicht.	707
89.6.5	Therapie der Fettstoffwechsel- störungen.	691	91.2	Aufzeichnung und Auswertung des Schlafs.	707
89.7	Psychopharmaka und andere psychotrope Substanzen	692	91.3	Sensoren zur Erfassung des Schlafs. .	708
89.7.1	Hypnotika.	692	91.4	Telemedizin.	710
			91.5	Tragbare Aufzeichnung des Schlafs und Wearables.	710
				Register	713