



Tatjana Crönlein  
Wolfgang Galetke · Peter Young

# Schlafmedizin 1x1

Praxisorientiertes Basiswissen

 Springer

## Schlafmedizin 1×1

Tatjana Crönlein  
Wolfgang Galetke  
Peter Young

# Schlafmedizin 1×1

Praxisorientiertes Basiswissen

Mit 21 Abbildungen

 Springer

**Dr. phil. Tatjana Crönlein**

Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie  
Regensburg, Deutschland

**Dr. med. Wolfgang Galetke**

Klinik für Pneumologie, Kardiologie, Allergologie  
Köln, Deutschland

**Professor Dr. med. Peter Young**

Klinik für Schlafmedizin und Neuromuskuläre Erkrankungen  
Münster, Deutschland

ISBN 978-3-662-49788-3 978-3-662-49789-0 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-662-49789-0

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2017

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Fotonachweis Umschlag: © photos.com

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg

## Geleitwort

---

Wissen um gesunden und gestörten Schlaf ist fester Bestandteil der Medizin. Schlaf bedeutet nicht nur Erholung und Regeneration wichtiger Körperfunktionen, sondern ist auch die Ressource für unsere Gesundheit. Behandlungsbedürftige Schlafstörungen zeigen Prävalenzen von bis zu 10 %. Schlafstörungen können unbehandelt zu Folgeerkrankungen führen, andere Krankheitsverläufe erheblich verschlechtern und nicht zuletzt durch müdigkeitsbedingte Unfälle gefährlich sein.

Die Schlafmedizin kann die meisten Schlafkrankheiten gut behandeln, hierzu stehen verschiedene Therapieoptionen, angefangen von der Pharmakotherapie über die apparative Beatmung von Patienten bis hin zur Psychotherapie zu Verfügung. Um diese Möglichkeiten besser auszuschöpfen, ist es erforderlich, schlafmedizinisches Wissen umfänglich zu verbreiten und Patientinnen und Patienten gut zu informieren. Beides ist das Ziel des vorliegenden Buches. Es umfasst Kapitel zu den Grundlagen des Schlafes, zu diagnostischen Möglichkeiten sowie zu den unterschiedlichen schlafmedizinischen Krankheitsbildern einschließlich therapeutischer Optionen. Dabei wird das Buch der Interdisziplinarität der Schlafmedizin vollumfänglich gerecht. Dieser Interdisziplinarität ist die Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin ganz besonders verpflichtet. Nur der intensive Austausch über Symptome und Befunde von Patientinnen und Patienten mit Schlafstörungen aus den unterschiedlichen medizinischen und psychologischen Blickwinkeln ermöglicht die ganzheitliche Versorgung schlafgestörter Menschen. In diesem

Sinne wünsche ich diesem Buch eine weite und erfolgreiche Verbreitung.

**Dr. med. Alfred Wiater**

Präsident der Deutschen Gesellschaft  
für Schlafforschung und Schlafmedizin  
Köln, im Dezember 2015

## Vorwort

---

Schlafstörungen gehören zu den häufigsten Beschwerden in der ärztlichen Allgemeinpraxis. Sie können den Verlauf anderer Krankheitsbilder verschlechtern und führen nicht nur zu einer Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit, sondern unter Umständen auch zu einer Gefährdung durch eine erhöhte Unfallgefahr. Gesunder Schlaf ist für alle Altersklassen und in allen Lebenssituationen von Bedeutung und wird dennoch in der ärztlichen Praxis oft stiefmütterlich oder falsch behandelt. Patienten, die zum Beispiel in einer jahrelangen Einnahmeschleife unterschiedlicher Hypnotika landen, sind keine Seltenheit. Dies liegt zum einen an nach wie vor bestehenden Wissensdefiziten bezüglich der Differenzialdiagnostik unterschiedlicher schlafmedizinischer Krankheitsbilder und deren aktuellen Behandlungsmethoden. Was genau ist ein Restless-legs-Syndrom? Wann schicke ich einen Patienten in ein Schlaflabor? Wann sollte ich keine Schlafmittel bei einer Insomnie verschreiben? Wie erkenne ich eine Narcolepsie Grad II? Zum anderen sind Annahmen weitverbreitet, die eine weiterführende Diagnostik erschweren, etwa dass im Schlaflabor nur schlafbezogene Atmungsstörungen behandelt würden. Auch wenn einige Fragestellungen eine schlafmedizinische Expertise benötigen, kann vieles bereits in der allgemeinärztlichen Praxis diagnostiziert und behandelt werden.

Dieses Buch ist aus der Idee heraus entstanden, einen praxisnahen Begleiter für Ärzte zu entwickeln, der rasch und übersichtlich Hilfestellung und wesentliche Informationen liefert. Das Buch beginnt mit einem Überblick über die Klassifikation und Einteilung der schlafmedizi-

nischen Krankheitsbilder anhand der aktuellen Klassifikationssysteme. Es werden dann die wichtigsten Schlafstörungen beschrieben: Insomnie, schlafbezogene Atmungsstörungen, motorische Störungen, Hypersomnien und zirkadiane Störungen und schließlich Parasomnien. Die Behandlungsmethoden sind leitliniengerecht aufgeführt. Der Verhaltenstherapie ist ein eigenes Kapitel gewidmet, da diese Behandlungsmethode zu den am besten evaluierten Methoden in der Schlafmedizin gehört. Auch die pharmakologische Behandlung schlafmedizinischer Krankheitsbilder wird in einem eigenen Kapitel abgehandelt. Im letzten Kapitel werden Untersuchungsmethoden bei schlafmedizinischen Krankheitsbildern beschrieben, angefangen bei empfohlenen Laborparametern über Fragebögen bis hin zur Polysomnographie.

Das Buch enthält im Anhang Informationsmaterial als Handout für Patienten, zum Beispiel Verhaltensmaßnahmen bei Schlafapnoe oder Schlafwandeln. Des Weiteren sind im Anhang Anamnesehilfen für unterschiedliche Krankheitsbilder aufgeführt. Schließlich sind kurze Fragebögen abgebildet, welche in der Schlafmedizin derzeit gebräuchlich sind und auch nach ihrer Ökonomie (Kürze und rasche Auswertung) ausgesucht wurden.

Das Buch soll das Erkennen und Behandeln von schlafmedizinischen Krankheitsbilder erleichtern und für eine bessere Vernetzung zwischen schlafmedizinischen Einrichtungen und dem praktizierenden Arzt sorgen. Für das Überlassen der Abbildungen danken wir Dr. Peter Geisler (Bezirksklinikum Regensburg).

**Tatjana Crönlein**, Regensburg

**Peter Young**, Münster

**Wolfgang Galetke**, Köln



# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Schlaf und Schlafmedizin – Grundlagen</b> . . . . .	<b>1</b>
	<i>Tatjana Crönlein, Wolfgang Galetke, Peter Young</i>	
<b>1.1</b>	<b>Schlafmedizin</b> . . . . .	<b>3</b>
1.1.1	Entwicklung und Definition . . . . .	3
1.1.2	Relevanz der Schlafmedizin für den ärztlichen Alltag . .	5
1.1.3	Wer repräsentiert die Schlafmedizin? . . . . .	7
1.1.4	Das Schlaflabor und seine Aufgaben . . . . .	9
1.1.5	Indikation für eine Schlaflaboruntersuchung . . . . .	10
<b>1.2</b>	<b>Schlaf</b> . . . . .	<b>11</b>
1.2.1	Wissen und Vorurteil . . . . .	11
1.2.2	Schlaf und seine Messung . . . . .	13
1.2.3	Schlafstadien . . . . .	16
1.2.4	Quantifizierung des Schlafes . . . . .	19
1.2.5	Ursachen für gestörten Schlaf . . . . .	21
1.2.6	Schlafwahrnehmung . . . . .	25
1.2.7	Bewegungen während des Schlafes . . . . .	26
1.2.8	Müdigkeit und Tagesschläfrigkeit . . . . .	28
1.2.9	Veränderungen des Schlafes im Lebensalter . . . . .	30
1.2.10	Chronotypen . . . . .	32
1.2.11	Auswirkungen von Schlafmangel auf die Gesundheit . .	33
1.2.12	Mittagsschlaf ja oder nein? . . . . .	35
<b>1.3</b>	<b>Schlafmedizinische Klassifikationssysteme</b> . . . . .	<b>36</b>
1.3.1	ICD-10 . . . . .	37
1.3.2	DSM-5 . . . . .	38
1.3.3	ICSD-3 . . . . .	38
1.3.4	Komorbidität zwischen verschiedenen Schlafstörungen . . . . .	39
<b>2</b>	<b>Insomnie</b> . . . . .	<b>43</b>
	<i>Tatjana Crönlein</i>	
<b>2.1</b>	<b>Epidemiologie</b> . . . . .	<b>45</b>
<b>2.2</b>	<b>Symptomatik</b> . . . . .	<b>46</b>
<b>2.3</b>	<b>Formen der Insomnie</b> . . . . .	<b>48</b>
2.3.1	Alte und neue Klassifikation . . . . .	48

## X Inhaltsverzeichnis

2.3.2	Akute Form . . . . .	50
2.3.3	Chronische Form . . . . .	52
2.3.4	Schwere chronische Form . . . . .	54
2.3.5	Komorbide Form . . . . .	56
2.3.6	Sonderform der Insomnie: Schlafwahrnehmungsstörung . . . . .	57
<b>2.4</b>	<b>Differenzialdiagnostik</b> . . . . .	<b>59</b>
2.4.1	Wann besteht der Verdacht auf eine andere Schlafstörung? . . . . .	59
2.4.2	Differenzialdiagnostische Möglichkeiten bei der Insomnie . . . . .	61
2.4.3	Differenzialdiagnostik der Insomnie und der Depression . . . . .	62
<b>2.5</b>	<b>Erklärungsmodelle</b> . . . . .	<b>64</b>
2.5.1	3P-Modell . . . . .	65
2.5.2	Insomnie als Reaktion . . . . .	66
2.5.3	Hyperarousal . . . . .	66
2.5.4	Kognitive Theorie . . . . .	68
<b>2.6</b>	<b>Therapie der Insomnie</b> . . . . .	<b>70</b>
2.6.1	Komplikationen einer unbehandelten Insomnie . . . . .	71
2.6.2	Therapieoptionen . . . . .	72
2.6.3	Psychoedukation und Schlafschule . . . . .	76
2.6.4	Insomniespezifische Verhaltenstherapie . . . . .	77
2.6.5	Entspannungsmethoden . . . . .	77
2.6.6	Psychopharmaka . . . . .	78
<b>3</b>	<b>Schlafbezogene Atmungsstörungen</b> . . . . .	<b>81</b>
	<i>Wolfgang Galetke</i>	
<b>3.1</b>	<b>Klassifikation</b> . . . . .	<b>83</b>
3.1.1	Relevanz schlafbezogener Atmungsstörung in der ärztlichen Praxis . . . . .	83
3.1.2	Obstruktive Schlafapnoe . . . . .	85
3.1.3	Zentrale Schlafapnoe . . . . .	86
<b>3.2</b>	<b>Epidemiologie</b> . . . . .	<b>87</b>
<b>3.3</b>	<b>Ursachen</b> . . . . .	<b>88</b>
<b>3.4</b>	<b>Symptomatik</b> . . . . .	<b>90</b>
3.4.1	Der Schlaf von Schlafapnoepatienten . . . . .	91
3.4.2	Monotonieintoleranz als typische Form der Müdigkeit . . . . .	93

3.4.3	Schnarchen . . . . .	93
3.4.4	»Weibliche« Schlafapnoe . . . . .	94
<b>3.5</b>	<b>Diagnostik</b> . . . . .	<b>95</b>
3.5.1	Phänotyp . . . . .	96
3.5.2	Anamnese . . . . .	96
3.5.3	Körperliche Untersuchung . . . . .	98
3.5.4	Polygraphie . . . . .	98
3.5.5	Polysomnographie . . . . .	100
<b>3.6</b>	<b>Therapie schlafbezogener Atmungsstörungen</b> . . . .	<b>101</b>
3.6.1	Kontinuierliche Überdruckbeatmung . . . . .	102
3.6.2	Arten der Überdruckbeatmung . . . . .	104
3.6.3	Compliance . . . . .	105
3.6.4	Vermeidung der Rückenlage im Schlaf . . . . .	107
3.6.5	Operative Methoden . . . . .	108
3.6.6	Unterkieferprotrusionsschienen . . . . .	109
3.6.7	Allgemeine Verhaltensmaßnahmen . . . . .	109
3.6.8	Weitere Methoden zur Behandlung der Schlafapnoe . . . . .	111
<b>3.7</b>	<b>Einflussfaktoren und Wechselwirkungen mit anderen Störungen</b> . . . . .	<b>112</b>
3.7.1	Übergewicht . . . . .	112
3.7.2	Depressionen und Schlafapnoe . . . . .	113
3.7.3	Restless-legs-Syndrom und Schlafapnoe . . . . .	114
3.7.4	Insomnie und Schlafapnoe . . . . .	115
3.7.5	Parasomnie und Schlafapnoe . . . . .	115
3.7.6	Einfluss von Medikamenten auf schlafbezogene Atmungsstörungen . . . . .	116
<b>3.8</b>	<b>Schlafbezogenes Stöhnen</b> . . . . .	<b>116</b>
<b>4</b>	<b>Motorische Störungen</b> . . . . .	<b>119</b>
	<i>Peter Young</i>	
<b>4.1</b>	<b>Restless-legs-Syndrom (RLS)</b> . . . . .	<b>120</b>
4.1.1	Definition und Symptomatik . . . . .	121
4.1.2	Pathophysiologie . . . . .	123
4.1.3	Häufigkeit . . . . .	123
4.1.4	Diagnostik . . . . .	123
4.1.5	Formen des Restless-legs-Syndroms . . . . .	127
4.1.6	Therapie des Restless-legs-Syndroms . . . . .	129

<b>4.2</b>	<b>Periodische Beinbewegungen im Schlaf</b> . . . . .	135
4.2.1	Definition und Symptomatik . . . . .	135
4.2.2	Diagnostik . . . . .	136
4.2.3	Komorbiditäten . . . . .	137
4.2.4	Therapie der periodischen Beinbewegungen im Schlaf .	138
<b>4.3</b>	<b>Schlafbezogene Beinkrämpfe</b> . . . . .	139
<b>4.4</b>	<b>Bruxismus</b> . . . . .	140
<b>4.5</b>	<b>Rhythmische Bewegungsstörung</b> . . . . .	142
4.5.1	Definition und Symptomatik . . . . .	142
4.5.2	Therapie der rhythmischen Bewegungsstörung . . . . .	143
<b>4.6</b>	<b>Einschlafmyoklonien</b> . . . . .	144
<b>5</b>	<b>Hypersomnolenz zentralen Ursprungs</b> . . . . .	145
	<i>Tatjana Crönlein, Wolfgang Galetke, Peter Young</i>	
<b>5.1</b>	<b>Definition, Symptome und Diagnostik der Hypersomnolenz</b> . . . . .	147
5.1.1	Definition . . . . .	147
5.1.2	Symptome . . . . .	149
5.1.3	Klassifikation der Hypersomnolenzen zentralnervösen Ursprungs . . . . .	154
5.1.4	Diagnostik . . . . .	155
<b>5.2</b>	<b>Narkolepsie</b> . . . . .	157
5.2.1	Definition und Epidemiologie . . . . .	157
5.2.2	Symptome . . . . .	158
5.2.3	Diagnostik . . . . .	163
5.2.4	Therapie der Narkolepsie . . . . .	168
5.2.5	Zur Frage der Arbeitsfähigkeit bei Narkolepsie . . . . .	171
<b>5.3</b>	<b>Hypersomnien</b> . . . . .	172
5.3.1	Kleine-Levin-Syndrom . . . . .	172
5.3.2	Idiopathische Hypersomnie . . . . .	173
<b>5.4</b>	<b>Verhaltensabhängiges Schlafmangelsyndrom</b> . . . . .	179
5.4.1	Symptomatik . . . . .	179
5.4.2	Diagnostik . . . . .	180
5.4.3	Therapie des Schlafmangelsyndroms . . . . .	181

<b>6</b>	<b>Zirkadiane Störungen des Schlaf-Wach-Rhythmus</b> . . . . .	183
	<i>Tatjana Crönlein, Wolfgang Galetke, Peter Young</i>	
6.1	<b>Definition und Klassifikation</b> . . . . .	184
6.2	<b>Jetlag</b> . . . . .	186
6.2.1	Definition und Symptomatik . . . . .	186
6.2.2	Therapie des Jetlag-Syndroms . . . . .	187
6.3	<b>Schlafstörung bei Schichtarbeit</b> . . . . .	187
6.3.1	Schichtarbeit . . . . .	188
6.3.2	Diagnostik und Differenzialdiagnostik . . . . .	189
6.3.3	Kriterien für Schichtuntauglichkeit aufgrund von Schlafstörungen . . . . .	192
6.3.4	Therapie von Schlafstörungen bei Schichtarbeit . . . . .	193
6.4	<b>Chronobiologische Extremtypen</b> . . . . .	195
6.4.1	Syndrom der verzögerten Schlafphase . . . . .	195
6.4.2	Syndrom der vorverlagerten Schlafphase . . . . .	197
6.4.3	Weitere chronobiologische Störungen . . . . .	197
6.5	<b>Therapie zirkadianer Störungen</b> . . . . .	198
6.5.1	Licht . . . . .	200
6.5.2	Verhaltensmaßnahmen . . . . .	201
6.5.3	Medikamentöse Therapie . . . . .	203
<b>7</b>	<b>Parasomnien</b> . . . . .	205
	<i>Tatjana Crönlein, Wolfgang Galetke, Peter Young</i>	
7.1	<b>Definition und Einteilung</b> . . . . .	206
7.2	<b>Diagnostik</b> . . . . .	208
7.3	<b>NREM-Schlaf-bezogene Parasomnien</b> . . . . .	212
7.3.1	Schlaftrunkenheit . . . . .	212
7.3.2	Schlafwandeln . . . . .	213
7.3.3	Pavor nocturnus . . . . .	217
7.4	<b>REM-Schlaf-bezogene Parasomnien</b> . . . . .	219
7.4.1	REM-Schlaf-Verhaltensstörung . . . . .	219
7.4.2	Isolierte Schlafähmung . . . . .	225
7.4.3	Alpträume . . . . .	227
7.5	<b>Enuresis</b> . . . . .	230
7.5.1	Symptomatik und Ursachen . . . . .	230
7.5.2	Diagnostik . . . . .	231
7.5.3	Therapie der Enuresis . . . . .	231

<b>7.6</b>	<b>Weitere Parasomnien</b> . . . . .	232
7.6.1	Schlafbezogene Essstörung . . . . .	232
7.6.2	Exploding-head-Syndrom . . . . .	233
7.6.3	Schlafbezogene Halluzinationen . . . . .	233
<b>8</b>	<b>Verhaltenstherapeutische Methoden in der Schlafmedizin</b> . . . . .	235
	<i>Tatjana Crönlein</i>	
<b>8.1</b>	<b>Was ist Verhaltenstherapie?</b> . . . . .	237
8.1.1	Pro und Kontra einer Verhaltenstherapie bei Schlafstörungen . . . . .	238
8.1.2	Voraussetzungen . . . . .	241
8.1.3	Indikationsbereiche . . . . .	243
8.1.4	Wie finde ich den passenden Verhaltenstherapeuten? . . . . .	244
<b>8.2</b>	<b>Verhaltenstherapie bei Insomnie</b> . . . . .	244
8.2.1	Psychoedukation . . . . .	245
8.2.2	Schlafhygiene . . . . .	247
8.2.3	Weniger Zeit im Bett: Bettzeitrestriktion . . . . .	249
8.2.4	Verhaltenstherapeutische Empfehlungen des Arztes . . . . .	250
<b>8.3</b>	<b>Verhaltenstherapie bei Alpträumen</b> . . . . .	252
<b>8.4</b>	<b>Verhaltenstherapie bei pathologischer Müdigkeit</b> . . . . .	253
8.4.1	Naps . . . . .	253
8.4.2	Ausweitung der Bettzeit . . . . .	255
8.4.3	Weitere Verhaltensmaßnahmen bei Müdigkeit . . . . .	257
<b>8.5</b>	<b>Verhaltenstherapie bei Schlafwandeln</b> . . . . .	257
<b>8.6</b>	<b>Verhaltenstherapie bei Enuresis</b> . . . . .	259
<b>8.7</b>	<b>Weitere nicht medikamentöse Verfahren</b> . . . . .	260
8.7.1	Achtsamkeit und Hypnose . . . . .	260
8.7.2	Licht . . . . .	260
8.7.3	Entspannung . . . . .	263
<b>9</b>	<b>Pharmaka in der Schlafmedizin</b> . . . . .	265
	<i>Tatjana Crönlein, Wolfgang Galetke, Peter Young</i>	
<b>9.1</b>	<b>Hypnotika</b> . . . . .	267
9.1.1	Geschichte der Hypnotika . . . . .	268
9.1.2	Definition und Eigenschaften . . . . .	269
9.1.3	Regeln bei der Verschreibung . . . . .	270

9.1.4	Auswahl eines geeigneten Hypnotikums . . . . .	273
9.1.5	Zum Thema Abhängigkeit von Schlafmitteln . . . . .	276
9.1.6	Benzodiazepine . . . . .	280
9.1.7	Benzodiazepinrezeptoragonisten . . . . .	284
9.1.8	Antidepressiva . . . . .	285
9.1.9	Melatonin . . . . .	288
9.1.10	Antihistaminika . . . . .	290
9.1.11	Neuroleptika . . . . .	290
<b>9.2</b>	<b>Wachheitsfördernde Substanzen</b> . . . . .	<b>292</b>
9.2.1	Modafinil . . . . .	293
9.2.2	Natriumoxybat (Xyrem) . . . . .	293
9.2.3	Methylphenidat (Ritalin) . . . . .	294
9.2.4	Selegilin (Movergan) . . . . .	294
<b>9.3</b>	<b>Medikamente zur Behandlung einer »REM sleep behaviour disorder«</b> . . . . .	<b>295</b>
<b>9.4</b>	<b>Medikamente zur Unterdrückung von Kataplexien</b> . .	<b>295</b>
<b>9.5</b>	<b>Substanzen mit chronobiologischer Wirkung</b> . . . . .	<b>297</b>
<b>10</b>	<b>Schlafmedizinische Messmethoden</b> . . . . .	<b>299</b>
	<i>Tatjana Crönlein, Wolfgang Galetke, Peter Young</i>	
<b>10.1</b>	<b>Schlafmedizinische Methoden und deren Indikationen</b> . . . . .	<b>301</b>
<b>10.2</b>	<b>Schlafmedizinische Anamnese</b> . . . . .	<b>304</b>
<b>10.3</b>	<b>Körperliche Untersuchung</b> . . . . .	<b>307</b>
<b>10.4</b>	<b>Blutuntersuchung</b> . . . . .	<b>307</b>
<b>10.5</b>	<b>Fragebögen in der Schlafmedizin</b> . . . . .	<b>309</b>
10.5.1	Tagesschläfrigkeit . . . . .	309
10.5.2	Insomnische Beschwerden . . . . .	311
10.5.3	Zirkadiane Störungen . . . . .	313
10.5.4	Restless-legs-Syndrom . . . . .	314
<b>10.6</b>	<b>Schlafprotokoll</b> . . . . .	<b>315</b>
<b>10.7</b>	<b>Ambulante apparative Verfahren</b> . . . . .	<b>316</b>
10.7.1	Testverfahren bei Müdigkeit . . . . .	318
10.7.2	Verfahren zur Messung von Aktivität . . . . .	320
10.7.3	Testverfahren bei schlafbezogenen Atmungsstörungen .	323
<b>10.8</b>	<b>Schlaflabor</b> . . . . .	<b>329</b>
10.8.1	Indikationen zur Untersuchung im Schlaflabor . . . . .	331
10.8.2	Aufbau eines Schlaflabors . . . . .	332

10.8.3	Verkabelung . . . . .	333
10.8.4	Ablauf der Untersuchung . . . . .	334
10.8.5	Kann man in einem Schlaflabor schlafen? . . . . .	335
10.8.6	Arten der Ableitung im Schlaflabor . . . . .	336
10.8.7	Störfaktoren für eine Untersuchung im Schlaflabor . . . . .	337
	<b>Anhang</b> . . . . .	341
	Glossar . . . . .	342
	Aufklärungsmaterialien für Patienten . . . . .	352
	Anamnesehilfen bei verschiedenen Schlafstörungen. . . . .	359
	Schlafprotokoll. . . . .	361
	Fragebögen . . . . .	362
	Literatur. . . . .	372
	Stichwortverzeichnis . . . . .	373



# Schlaf und Schlafmedizin – Grundlagen

*Tatjana Crönlein, Wolfgang Galetke, Peter Young*

- 1.1 Schlafmedizin – 3**
  - 1.1.1 Entwicklung und Definition – 3
  - 1.1.2 Relevanz der Schlafmedizin für den ärztlichen Alltag – 5
  - 1.1.3 Wer repräsentiert die Schlafmedizin? – 7
  - 1.1.4 Das Schlaflabor und seine Aufgaben – 9
  - 1.1.5 Indikation für eine Schlaflaboruntersuchung – 10
  
- 1.2 Schlaf – 11**
  - 1.2.1 Wissen und Vorurteil – 11
  - 1.2.2 Schlaf und seine Messung – 13
  - 1.2.3 Schlafstadien – 16
  - 1.2.4 Quantifizierung des Schlafes – 19
  - 1.2.5 Ursachen für gestörten Schlaf – 21
  - 1.2.6 Schlafwahrnehmung – 25
  - 1.2.7 Bewegungen während des Schlafes – 26
  - 1.2.8 Müdigkeit und Tagesschläfrigkeit – 28
  - 1.2.9 Veränderungen des Schlafes im Lebensalter – 30
  - 1.2.10 Chronotypen – 32

- 1.2.11 Auswirkungen von Schlafmangel  
auf die Gesundheit – 33
- 1.2.12 Mittagsschlaf ja oder nein? – 35

### **1.3 Schlafmedizinische Klassifikationssysteme – 36**

- 1.3.1 ICD-10 – 37
- 1.3.2 DSM-5 – 38
- 1.3.3 ICSD-3 – 38
- 1.3.4 Komorbidität zwischen verschiedenen  
Schlafstörungen – 39

Die Schlafmedizin umfasst sowohl Forschungsbereiche, die den gesunden Schlaf betreffen, als auch solche, die den gestörten Schlaf untersuchen. Die Klassifikation der Schlafstörungen ist im ICD-10 eingebettet. Es existiert jedoch auch eine differenziertere Einteilung, die Internationale Klassifikation der Schlafstörungen (ICSD). Diese Klassifikation aller Schlafstörungen wurde aufgrund eines Expertenkonsensus entwickelt und wird regelmäßig überprüft und erneuert. In diesem Kapitel wird ein Überblick über Fakten des normalen Schlafes und die Einteilung der unterschiedlichen Schlafstörungen sowie eine Beschreibung des Faches Schlafmedizin gegeben.

## 1.1 Schlafmedizin

---

### 1.1.1 Entwicklung und Definition

---

Die Schlafmedizin ist die Lehre von der Diagnostik, Klassifikation und Behandlung von Störungen, die im, während oder infolge des Schlafes auftreten (■ Abb. 1.1).

Im Vergleich zu anderen Disziplinen ist die Schlafmedizin sehr jung, dabei sind Schlafmittel eines der ältesten Pharmazeutika überhaupt und finden schon in der Antike Erwähnung (z. B. »Somniferum«, Schlafmohn). Zu Beginn und bis in das Ende des letzten Jahrhunderts stellte sich bei Schlafstörungen nicht die Frage nach der Ursache, sondern nach einer möglichst effektiven pharmakologischen Behandlung mit wenigen Nebenwirkungen. Erst die systematische Untersuchung des Schlafes mit dem Elektroenzephalogramm brachte wissenschaftlich gesehen Licht in das Dunkel des Nachtschlafes, aus der Schlafforschung ist die Schlafmedizin entstanden. Mithilfe der Polysomnographie (physiologische Messung der Gehirnströme, Augenbewegungen und Muskelspannung) wurde Schlaf nun als Abfolge unterschiedlicher

Schlafstadien begriffen, die zyklisch verlaufen und ihre spezifischen physiologischen Eigenschaften haben.

Diese physiologische Messung des Schlafes machte die Entdeckung von Schlafkrankheiten und die Entwicklung therapeutischer Optionen möglich. Die Schlafmedizin hat insbesondere durch die Behandlung mit der maschinellen Beatmung bei der Schlafapnoe einen neuen Industriezweig erschaffen. Die CPAP-Geräte (»continuous positive airway pressure«), aus der Anästhesie entlehnt, unterdrücken durch eine kontinuierliche Überdrucktherapie Apnoen im Schlaf. Sie wurden 1980 durch Sullivan entwickelt, zuvor wurden schwere Apnoen im Schlaf nicht selten durch eine Tracheotomie behandelt. Erkenntnisse der Schlafmedizin haben Auswirkungen auf die Erfindung neuer schlafinduzierender Substanzen und auf die Standards in psychotherapeutischen Ausbildungsinstituten bei der Insomnie.

➤ **Die Schlafmedizin verfügt neben den stationären Schlaflaboren auch über eine Auswahl von ambulanten Messmethoden.**

Mittlerweile umfasst die Schlafmedizin die Diagnostik und Therapie von nahezu 80 Schlafstörungen. Sie ist innerhalb der Medizin interdisziplinär und umfasst die Fachbereiche Innere Medizin, Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Pädiatrie, Zahnheilkunde, Psychiatrie und Neurologie. Außerdem arbeiten Psychologen und Biologen klinisch und wissenschaftlich in dieser Fachrichtung. Die technischen schlafmedizinischen Methoden sind überwiegend elektrophysiologisch (Polysomnographie). Daneben umfassen die Methoden aber auch psychologische Testverfahren, körperliche Untersuchungen und die Bestimmung von Laborparametern. Die Patienten werden je nach Indikation im ambulanten Setting (z. B. mit Langzeitbewegungsmessung) oder stationär in einem Schlaflabor untersucht und behandelt. Die Schlafmedizin verfügt also neben den stationären Schlaflaboren

auch über eine Auswahl an ambulanten Mess- und Behandlungsmethoden. Zur Schlafmedizin gehört auch ein speziell ausgebildetes technisches Personal, die in der Durchführung einer Polysomnographie und der Auswertung ausgebildet sind. Die Einweisung in die Handhabung der CPAP-Geräte wird mittlerweile von Firmen übernommen.

Die schlafmedizinischen Krankheitsbilder sind zum Teil in der ICD-10, ausführlicher jedoch in der Internationalen Klassifikation der Schlafstörungen (ICSD) beschrieben. Wissenschaftliche Gremien auf nationaler und internationaler Ebene beschäftigen sich mit der Erstellung aktueller Diagnose- und Behandlungskriterien.

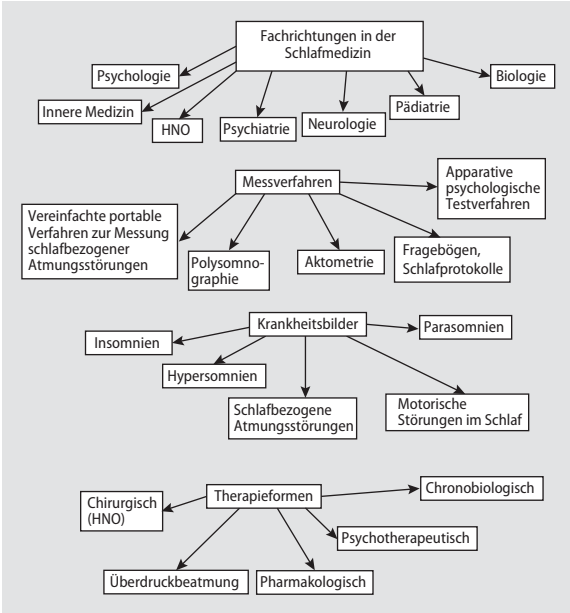
### 1.1.2 Relevanz der Schlafmedizin für den ärztlichen Alltag

---

Es gibt kaum eine Störung in der Medizin, die so hohe Prävalenzen erreicht und deren Folgen auch für die Allgemeinheit so dramatisch sein können wie eine Schlafstörung. Bis zu 30 % der Bevölkerung leidet unter gestörtem oder nicht erholsamem Schlaf und ca. 10 % erfüllen die Kriterien einer Insomnie.

#### ➤ **Etwa 30 % der Bevölkerung leidet unter nicht erholsamem Schlaf.**

Auch die Prävalenzen einer Schlafapnoe oder eines Restless-legs-Syndroms erreichen zweistellige Zahlen. Die Folgen von ungewolltem Einschlafen sind in zahlreichen Katastrophen der jüngeren Geschichte sichtbar, in denen menschliches Versagen vor allem einer Übermüdung zugeschrieben wurde. Schlafstörungen können auch den Verlauf einer anderen Erkrankung erheblich verschlechtern, und nicht zuletzt in der Schichtarbeit spielt das Thema Schlafstörung eine zunehmende und für die breite Masse der Gesellschaft relevante Rolle.



■ **Abb. 1.1** Schlafmedizin: beteiligte Fachrichtungen, Messverfahren, Krankheitsbilder und Therapieverfahren

Unbehandelte Schlafstörungen sind teuer – für die Gesellschaft und für den Betroffenen. Und dennoch ist schlafmedizinisches Wissen in der Ärzteschaft kaum verbreitet. Beispielweise herrscht bei vielen Ärzten noch immer die Meinung vor, dass die Überweisung in ein Schlaflabor nur bei schlafbezogenen Atmungsstörungen indiziert sei. Dabei besteht bei sehr vielen Krankheitsbildern der Schlafmedizin eine Indikation zur weiteren polysomnographischen Abklärung.

Gestörter Schlaf wird oft als Folge einer anderen Störung gesehen und symptomatisch behandelt oder als Befindlich-

keitsstörung nicht ernst genommen. Die Gründe hierfür liegen meist in der Unsicherheit der Ärzte oder Therapeuten. Schlaf und seine Störungen sind immer noch ein weitgehend unbekanntes Feld. Zwar sind mittlerweile die häufigsten Störungen, wie zum Beispiel das Schlafapnoesyndrom oder das Restless-legs-Syndrom, inklusive ihrer Behandlungsmöglichkeiten gut bekannt, über andere Schlafstörungen und die diagnostischen Möglichkeiten herrscht jedoch noch weitgehend Unsicherheit.

### **Gründe für eine Schlafmedizin**

- Schlafstörungen gehören zu den häufigsten Erkrankungen.
- Unbehandelte Schlafstörungen können zu schweren Folgeerkrankungen führen.
- Unbehandelte Schlafstörungen erhöhen die Unfallgefahr und die Anzahl der Krankheitstage.
- Schlafstörungen kann man in der Regel gut behandeln.
- Schlafmedizinische Einrichtungen bieten diagnostische Untersuchungen und Therapien, die in der niedergelassenen Praxis nicht ökonomisch wären.

### **1.1.3 Wer repräsentiert die Schlafmedizin?**

---

Die Schlafmedizin wird in Deutschland durch die Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM) repräsentiert. Diese aktualisiert wissenschaftliche Erkenntnisse und therapeutische Möglichkeiten auf Jahrestagungen und supervidiert die Qualität von Schlaflaboren in medizinischen Einrichtungen. Ein Schlaflabor, welches den standardisierten Ansprüchen der DGSM genügt, wird durch die DGSM in einem standardisierten Prüfungsverfahren akkreditiert. Somit ist ein einheitlicher Standard in der Diagnostik

und Behandlung gewährleistet. Die DGSM verfügt über eine Homepage, die über Ansprechpartner und wichtige Adressen informiert, so auch über die akkreditierten Schlaflabore in Deutschland ([www.dgsm.de](http://www.dgsm.de)). Die Fachzeitschrift der DGSM nennt sich Somnologie.

➤ **Die Schlafmedizin wird in Deutschland durch die Deutsche Gesellschaft für Schlafmedizin und Schlafforschung repräsentiert.**

Europaweit ist die Schlafmedizin durch die European Sleep Research Society (ESRS) vertreten. Die Jahrestreffen finden alle 2 Jahre an wechselnden Orten statt. Die wissenschaftliche Fachzeitschrift heißt *Journal of Sleep Research*. Die World Association of Sleep Medicine (WASM) ist der Weltfachverband für die Schlafmedizin mit der Fachzeitschrift *Sleep*.

Obwohl die Schlafmedizin national als auch international wissenschaftlich gut etabliert ist und es mittlerweile (Stand 2015) nahezu 300 Schlaflabore und schlafmedizinische Zentren an Krankenhäusern und Universitätskliniken gibt, fehlt die Schlafmedizin noch als eigenständiges Fach in der medizinischen Ausbildung. Dabei verfügt sie über einen Ausbildungskatalog zum Somnologen und Schlafmediziner und ist sowohl wissenschaftlich als auch klinisch aus der medizinischen Landschaft nicht mehr wegzudenken. Derzeit kümmert sich eine eigene Kommission um die Etablierung des Faches Schlafmedizin in der Ausbildung zum approbierten Arzt.

### **Nationale und internationale Verbände der Schlafmedizin**

- Deutschland: Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin
- Europa: European Sleep Research Society
- weltweit: World Association of Sleep Medicine



## 1.1.4 Das Schlaflabor und seine Aufgaben

---

Ein Schlaflabor ist eine Messeinheit, die sowohl ambulant als auch stationär im Einsatz ist. Sie hat sich ursprünglich aus Forschungslaboren für den Schlaf entwickelt und ist in den letzten Jahrzehnten technisch immer ausgefeilter vor allem in Kliniken angesiedelt. In einem Schlaflabor können der Schlaf, die Atmung und andere physiologische Parameter aufgezeichnet und ausgewertet werden (► Kap. 10.7).

In Schlaflaboren findet jedoch nicht nur eine elektrophysiologische Messung des Schlafes statt, sondern auch Untersuchungen der Müdigkeit, der Tagesschläfrigkeit und der Aufmerksamkeit werden vorgenommen. In der Gesamtschau der Untersuchungsergebnisse zusammen mit den klinischen Symptomen wird eine Schlafstörung diagnostiziert und behandelt.

- **Schlaflabore sind Untersuchungsstationen für den aktuellen Nachtschlaf und die damit verbundenen Störungen. Dazu gehören auch die Auswirkungen der Schlafstörung auf die Tagesbefindlichkeit.**

Schlaflabore sind mittlerweile jedoch mehr als reine diagnostische Funktionseinheiten, viele Störungen werden hier auch behandelt. Die Behandlung der jeweiligen Schlafstörung ist in der Regel von dem medizinischen Fachgebiet abhängig, in dem das Schlaflabor angesiedelt ist. Es gibt jedoch auch schlafmedizinische Zentren, in denen nahezu alle Schlafstörungen diagnostiziert und behandelt werden können.

### Schlaflabore

Schlaflabore sind Messstationen

- des Nacht- und Tagschlafes,
- der Aufmerksamkeit,

- der Müdigkeit,
- von Atemstörungen während des Schlafes,
- von motorischen Störungen während des Schlafes,
- von neurologischen Störungen während des Schlafes.

Ein von der DGSM zertifiziertes Schlaflabor muss einen Katalog von Bedingungen erfüllen, angefangen von der Raumausstattung bis hin zur Anzahl und Qualifikation des Personals. Diese Grundanforderungen müssen erfüllt sein, um von der DGSM anerkannt, d. h. akkreditiert zu sein. Schlaflabore werden von Schlafmedizinern oder Somnologen geleitet. Auch diese müssen gewisse Voraussetzungen erfüllen und eine Prüfung ablegen. Informationen sind direkt bei der DGSM erhältlich. Der Schlafmediziner bzw. Somnologe ist qualifiziert, Schlafstörungen differenzialdiagnostisch zu erfassen und zu behandeln.

- Schlaflabore können bezüglich ihres Standards von der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin begutachtet und akkreditiert werden.

### 1.1.5 Indikation für eine Schlaflaboruntersuchung

---

Die Indikation für die Überweisung in ein Schlaflabor ist dann gegeben, wenn die ambulanten Möglichkeiten für die Behandlung der Schlafstörung ausgeschöpft oder nicht vorhanden sind. Je nach Art der Schlafstörungen kann dies frühzeitiger oder später im diagnostischen Prozess passieren. Bei einem Schlafapnoesyndrom sollte der Patient zur Diagnostik und Therapie in ein Schlaflabor überwiesen wer-

den. Bei einem Restless-legs-Syndrom zum Beispiel kann schon symptomatisch behandelt werden.

Die Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin verfügt über eine Liste von akkreditierten Schlaflaboren, die über ganz Deutschland verteilt sind. Sie sind teilweise an Universitätskliniken angesiedelt, teilweise in Krankenhäusern der Maximal- oder Regelversorgung. Die Liste der Schlaflabore ist auf der Homepage der DGSM hinterlegt. Patienten mit Schlafstörungen können zur weiteren Abklärung an das nächstgelegene Schlaflabor verwiesen werden.

## 1.2 Schlaf

---

### 1.2.1 Wissen und Vorurteil

---

Das Thema Schlaf ist im Gegensatz zu anderen medizinischen Themen häufig in der Presse vertreten. Insbesondere für insomnische Beschwerden gibt es allerlei Ratgeber und Tipps. Der Arzt ist daher häufig mit Annahmen des Patienten konfrontiert, welche in der Regel von zwei Quellen gespeist werden: Zum einen sind es Fakten, die durch die »Fachpresse« wandern (z. B. »Schichtarbeit führt zu Schlafstörungen«), zum anderen ist es eine Plausibilität, die auf eigener Erfahrung beruht (»Das kann doch gar nicht gesund sein, wenn man zu wenig schläft«).

#### ➤ **Das Thema gesunder Schlaf ist mit Vorurteilen und unrealistischen Erwartungen überfrachtet.**

Die Schlaffähigkeit wird durch verschiedene Variablen beeinflusst, zum einen durch externe Faktoren (z. B. Lärm) und zum anderen durch interne Faktoren, wie zum Beispiel Erwartungen, Ängste oder Einstellungen. Einstellungen und Erwartungen können Schlaf begünstigen, aber auch ver-

schlechtern. Viele dieser Einstellungen kursieren als »Wahrheiten« durch die Medien, angefeuert von »Expertenstatements«, und können Schlafgestörte verunsichern. Das Problem vieler dieser Wahrheiten ist, dass sie auf einer Scheinvaldität beruhen. Die folgende Übersicht zeigt die häufigsten Vorurteile bezüglich des Schlafes. Für den behandelnden Arzt kommt es nicht so sehr darauf an, dass er die Ängste »vom Tisch wischt«, sondern eher, dass er sich der Suggestivkraft dieser Vorurteile bewusst ist. Diese dysfunktionalen Kognitionen in Bezug auf den Schlaf zu korrigieren ist ein Teil der insomniespezifischen Verhaltenstherapie (► Abschn. 8.2).

### **Vorurteile über den Schlaf**

- Der beste Schlaf ist der vor Mitternacht.
- Der Schlaf verschlechtert sich bei Vollmond.
- Schlafmangel macht krank.
- Ältere Personen brauchen nicht so viel Schlaf.
- Schlafmittel machen abhängig.
- Spätes Essen verschlechtert das Einschlafen.
- Elektronische Geräte im Schlafzimmer führen zu Schlafstörungen.
- Sport am Abend verschlechtert den Schlaf.
- Schlafmangel macht dick.

Diese Vorurteile können zu einer Störungsquelle für den eigenen Schlaf werden, zum Beispiel wenn die erreichte Schlafqualität im Vergleich mit vermeintlichen Standards zurückbleibt (»Man braucht mindestens 7 h, um erholt zu sein«; ► Kap. 2) oder falsch verstandene Fakten über den Schlaf die eigene Gesundheit bedrohen (»Schlafmangel macht dick«). Im Gegensatz zu anderen medizinischen Inhalten gerät der behandelnde Arzt beim Thema Schlaf also häufig in eine Situation, in der argumentiert werden muss.

### Fallbeispiel

Frau T. ist verzweifelt, weil sie nicht schlafen kann. Sie ist fest davon überzeugt, dass die Schlafstörung durch einen Melatoninmangel im Gehirn ausgelöst wird. Sie hat sich ihren Melatoninspiegel auf eigene Kosten bestimmen lassen. Allerdings helfen die Melatoninpräparate auch nicht. Frau T. wurde in einem Schlaflabor untersucht. Sie schlief besser, als sie dachte, was sie sehr beruhigte. Außerdem wurden mit ihr Verhaltensmaßnahmen besprochen, die auch ohne Medikamente zu einer Besserung des Schlafes führte.

Schlafmedizin setzt also Basiswissen über den normalen Schlaf voraus. Allein die Aufklärung über bestimmte Zusammenhänge kann schon einen therapeutischen Effekt haben. Gerade dem Arzt kommt bei der Wissensvermittlung über den Schlaf eine bedeutsame Rolle zu.

## 1.2.2 Schlaf und seine Messung

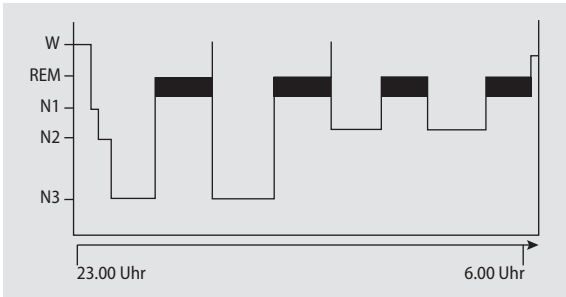
---

Schlaf ist durch folgende Kriterien gekennzeichnet:

### Definition Schlaf

- Geschlossene Augen
- ruhige Atmung
- verminderte Reaktionsfähigkeit auf akustische, taktile oder olfaktorische Reize
- Erweckbarkeit

Die Schlafmedizin ist eine vergleichsweise junge Wissenschaft, und viele Fragestellungen sind noch nicht in Gänze erforscht. Die meisten Forschungsergebnisse basieren auf elektrophysiologischen Daten mit EEG, Bildgebung ist hier naturgemäß schwierig. Durch die Entdeckung der Elektro-



■ **Abb. 1.2** Normales Hypnogramm: schematische Darstellung der Abfolge von Schlafstadien eines gesunden Schlafes. *W* wach, *REM* Rapid Eye Movement, *N1* Schlafstadium 1, *N2* Schlafstadium 2, *N3* Tiefschlaf

enzephalographie war die Veränderung von Gehirnwellen während des Schlafes möglich. Diese Veränderungen wurden klassifiziert und erlauben eine zeitliche Einteilung des Schlafes in verschiedene »Schlafstadien«. Grundsätzlich wird zwischen leichtem Schlaf, Tiefschlaf und Rapid-Eye-Movement-Schlaf unterschieden.

Nach Durchführung einer Polysomnographie (► Kap. 10) werden die Schlafstadien klassifiziert (Staging). Man erhält dann ein Hypnogramm (■ Abb. 1.2). Diese schematische Darstellung der Schlaftiefe quantifiziert die Veränderungen im EEG, der Augenbewegungen und des Muskeltonus während des Schlafes. Ein Hypnogramm wird in einem Schlaflabor erstellt, früher visuell, mittlerweile gibt es Computerprogramme, welche die Zuordnung zu Schlafstadien errechnen (► Kap. 10). Während lange Zeit nach Rechtschaffen und Kales ausgewertet wurde, werden mittlerweile die Kriterien der American Association for Sleep Medicine (AASM) zugrunde gelegt.