



Stuck · Maurer
Schredl · Weeß



Praxis der Schlafmedizin

Schlafstörungen bei Erwachsenen
und Kindern
Diagnostik, Differentialdiagnostik
und Therapie

 Springer

Boris A. Stuck

Joachim T. Maurer

Michael Schredl

Hans-Günter Weeß

Praxis der Schlafmedizin

Schlafstörungen bei Erwachsenen und Kindern

Diagnostik, Differentialdiagnostik und Therapie

Boris A. Stuck
Joachim T. Maurer
Michael Schredl
Hans-Günter Weeß

Praxis der Schlafmedizin

Schlafstörungen bei Erwachsenen und Kindern
Diagnostik, Differentialdiagnostik und Therapie

Mit einem Beitrag von Leonie Fricke-Oerkermann

Mit 57 Abbildungen und 35 Tabellen

Prof. (apl.) Dr. med. Boris A. Stuck
Universitäts-HNO-Klinik Mannheim
Theodor-Kutzer-Ufer 1-3
68167 Mannheim
boris.stuck@umm.de
www.hno-mannheim.de

Prof. (apl.) Dr. phil. Dipl.-Psych. Michael Schredl
Zentralinstitut für Seelische Gesundheit Mannheim
Schlaflabor
J5
68159 Mannheim
michael.schredl@zi-mannheim.de

Dr. med. Joachim T. Maurer
Universitäts-HNO-Klinik Mannheim
Theodor-Kutzer-Ufer 1-3
68167 Mannheim
joachim.maurer@umm.de
www.hno-mannheim.de

Dr. Hans-Günter Weeß
Interdisziplinäres Schlaflabor
Pfalzkrankenhaus für Psychiatrie und Neurologie AdÖR
Weinstr. 100
76889 Klingenmünster
hans-günter.weess@pfalzkrankenhaus.de
www.pfalzkrankenhaus.de

ISBN 978-3-540-88699-0 Springer Medizin Verlag Heidelberg

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

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer Medizin Verlag
springer.de
© Springer Medizin Verlag Heidelberg 2009

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

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Planung: Hinrich Küster
Projektmanagement: Gisela Zech, Meike Seeker
Lektorat: Dr. Monika Merz, Sandhausen
Layout und Einbandgestaltung: deblik Berlin
Einbandabbildungen: links: Enzyklopädie Schlafmedizin, Springer-Verlag; rechts: photos.com
Satz: TypoStudio Tobias Schaedla, Heidelberg

SPIN: 12269693

Gedruckt auf säurefreiem Papier 2126 – 5 4 3 2 1 0

Geleitwort

Die Schlafmedizin ist ein wachsendes Gebiet der Medizin mit enormer Bedeutung für die klinische Praxis und darüber hinausgehend für die Psychologie und Psychotherapie, die Präventionsmedizin, die Arbeitsmedizin, die Sozialmedizin und die Sport- und Rehabilitationsmedizin.

Auf der einen Seite versuchen Schlafmediziner und Schlafforscher den Schlaf als wichtiges Gut für Gesundheit und Schaffenskraft zu behüten und durch Aufklärung Schlafstörungen zu vermeiden, auf der anderen Seite jedoch laufen wir dem in der Dauer und der Qualität nachlassenden Schlaf hinterher. Es ist zum einen unsere 24-Stunden »Rund-um-die-Uhr« Gesellschaft, die immer weniger Platz für den Schlaf lässt. Dabei ist er so extrem wichtig und in der Bedeutung vergleichbar mit der Nahrungsaufnahme. Er dient der geistigen und körperlichen Leistungsfähigkeit und dem Gedächtnis, aber auch der Erholung und Regeneration sowie Genesungsprozessen und der Infektabwehr. Auf der anderen Seite sind es die vielen möglichen und z. T. zunehmenden Schlafstörungen, welche die Qualität und Quantität des Schlafes beeinflussen.

Chronisch schlechter Schlaf führt letztendlich zu einem erhöhten Herz-Kreislauf-Risiko und die Müdigkeit und Unkonzentriertheit am Tage zu Fehlern, zu Arbeitsausfall und zu Unfällen mit teils fatalem Ausgang.

Aufgrund der enormen Bedeutung des Schlafes sollte ein Basiswissen über den Schlaf und seine Störungen zum Grundwissen eines jeden praktisch tätigen Arztes gehören.

Nicht nur Betroffene mit einem nichterholsamen Schlaf oder der noch nicht Betroffene, aber sensible Schläfer wissen wenig über den Schlaf, auch die Ärzteschaft ist noch zu wenig informiert und geschult. Das liegt u. a. an dem noch mangelnden Lehrangebot, sowohl in den Universitäten als auch fortführend im Rahmen der Facharztausbildung oder der berufsbegleitenden Fortbildung.

Hier füllt das Buch Praxis der Schlafmedizin eine Lücke und schlägt in hervorragender Weise eine Brücke zwischen dem Leitfaden schlafmedizinischen Handelns, der Leitlinie zum nichterholsamen Schlaf der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM) und den wenigen umfangreichen Standardwerken der Schlafmedizin wie der Enzyklopädie der Schlafmedizin und dem Kompendium Schlafmedizin.

Die Herausgeber dieses Werkes spiegeln den interdisziplinären Charakter des Fachgebietes wider. Sie haben es auch deswegen in hervorragender Art und Weise verstanden, einen aktuellen und umfassenden Überblick über das Management von Schlafstörungen zu erstellen, vom Grundlagenwissen zum Schlaf über die Diagnostik, Klinik und Therapie der einzelnen Schlafstörungen bis hin zu gutachterlichen Aspekten. Dabei besticht das Buch durch seinen ausgewogenen Umfang. Der Fokus des Buches liegt bei den Erwachsenen, aber auch häufige Schlafstörungen bei Kindern finden Berücksichtigung. Grundlage der Vorstellung der verschiedenen Störungen im Schlaf und des Schlafes bildet dabei die aktuelle internationale Klassifikation und auch die diagnostischen und therapeutischen Methoden basierend auf den aktuellen Richtlinien und Empfehlungen.

Es ist zu wünschen, dass dieses Werk nicht nur dazu beiträgt, das schlafmedizinische Wissen von Schlafmedizinern zu ergänzen bzw. dieses interessierten Ärzten zu vermitteln, sondern dass es sich auch der breiten Ärzteschaft und dem nichtärztlich tätigen interessierten Anwender erschließt, vom Kinderarzt bis zum Chirurgen, vom Zahnarzt bis zum Psychologen und vom Arbeitsmediziner bis zum Sozialmediziner.

Dazu beitragen wird die Verständlichkeit und Stringenz des Werkes. Es hat nicht den Anspruch der Vollständigkeit wie ein Lexikon, kommt dem aber sehr nahe und ist sehr objektiv.

Lehrbuch, Nachschlagewerk oder Fachbuch, dieses Werk wird seinen festen Platz bei vielen schlafmedizinisch Interessierten finden.

Den Lesern dieses Buches wünsche ich viel Spaß, entweder bei der Auffrischung Ihrer schlafmedizinischen Kenntnisse oder aber bei der Entdeckung von praktisch relevantem schlafmedizinischen Wissen.

Priv.-Doz. Dr. med. Ingo Fietze
Geschäftsführender Vorsitzender DGSM
Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Berlin, im Frühsommer 2009

Vorwort

Die Schlafmedizin ist eine junge Disziplin von besonderer klinischer Relevanz. Zahlreiche wissenschaftliche Fragestellungen sind noch unbeantwortet und vieles ist noch im Fluss, was nicht zuletzt die erst kürzlich aktualisierten Empfehlungen zur Auswertung der Polysomnographie und zur Klassifikation der Schlafstörungen gezeigt haben. Die hohe Prävalenz schlafmedizinischer Erkrankungen, die Vielzahl der Hilfe suchenden Patienten und das zunehmende Interesse der Medien an der Schlafmedizin unterstreichen die Bedeutung dieses Fachgebietes. Hier eine kompetente medizinische Versorgung sicherzustellen, erfordert eine solide Kenntnis der zugrunde liegenden Phänomene. Zusätzlich zum seit vielen Jahren etablierten Qualifikationsnachweis Somnologie der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin wurde darüber hinaus kürzlich die Zusatzbezeichnung Schlafmedizin im Rahmen der neuen Weiterbildungsordnung der Ärztekammern eingeführt, so dass sich hier eine weitere Möglichkeit zur Qualifikation ergibt.

Entgegen diesen Entwicklungen finden schlafmedizinische Inhalte nur sehr vereinzelt Niederschlag in der akademischen Ausbildung und es besteht ein Mangel an interdisziplinär ausgerichteten Lehrbüchern, die das komplette Spektrum der Schlafmedizin abdecken und praxistauglich vermitteln. Hier soll das vorliegende Buch eine Lücke schließen, indem es die gesamte Bandbreite der klinischen Schlafmedizin von der fundierten Diagnostik der Insomnie bis hin zur operativen Therapie der obstruktiven Schlafapnoe darstellt und sich ganz ausdrücklich nicht an einzelne Fachdisziplinen richtet. Es soll jedem schlafmedizinisch Interessierten sowohl ein Lehrbuch zum Verständnis der schlafmedizinischen Phänomene und Erkrankungen als auch ein wertvolles Nachschlagewerk und eine Hilfestellung in der täglichen Praxis sein.

Besonderes Augenmerk wurde auf die Einarbeitung der neuen Auswerterichtlinien für die Polysomnographie und des neuen Klassifikationssystems der Schlafstörungen gerichtet, um dem Leser ein aktuelles Werk an die Hand zu geben.

Wir hoffen, all diesen Ansprüchen gerecht geworden zu sein und darüber hinaus auch unsere Begeisterung für die Schlafmedizin in angemessener Weise vermittelt zu haben.

Boris A. Stuck
Joachim T. Maurer
Michael Schredl
Hans-Günter Weeß

Mannheim, Klingenmünster, im Juni 2009

Die Autoren



Prof. (apl.) Dr. med. Boris A. Stuck

Schlafmedizinische Tätigkeit seit 1999. Habilitation für das Fach Hals-Nasen-Ohrenheilkunde 2004 zu schlafbezogenen Atmungsstörungen. Seit 2005 Oberarzt der Hals-Nasen-Ohrenklinik der Universitätsmedizin Mannheim und stellvertretender Leiter des Schlafmedizinischen Zentrums. Zusatzbezeichnungen Allergologie und Schlafmedizin. Qualifikationsnachweis »Somnologie« (DGSM). Außerplanmäßige Professur an der Medizinischen Fakultät Mannheim März 2007. Lehrbeauftragter der Klinik und Baden-Württemberg-Zertifikat »Hochschuldidaktik«. Etablierung interdisziplinäre Vorlesungsreihe »Schlafmedizin« an der Medizinischen Fakultät Mannheim. Mitverfasser der Leitlinien »Therapie der obstruktiven Schlafapnoe des Erwachsenen« der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde und »Stellenwert der Nicht-nCPAP-Verfahren in der Therapie des obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms« der DGSM. Mitglied der ERS Task Force »Non-CPAP therapies in obstructive sleep apnea«. Leiter der DFG-geförderten wissenschaftlichen Arbeitsgruppe Chemosensorik im Schlaf.



Dr. med. Joachim T. Maurer

Arzt für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde. Stellvertretender Klinikdirektor der Hals-Nasen-Ohrenklinik der Universitätsmedizin Mannheim seit 2005. Leiter des Schlafmedizinischen Zentrums seit 1995. Qualifikationsnachweis »Somnologie« (DGSM), Mitglied des Prüfungsausschusses sowie der Akkreditierungskommission schlafmedizinischer Zentren. Zusatzbezeichnung und Weiterbildungsermächtigung »Schlafmedizin« seit 2006. Mitglied des Weiterbildungs- und Widerspruchsausschusses »Schlafmedizin« der Landesärztekammer Baden-Württemberg.

Veranstalter von Kursen sowohl zur Diagnostik und Therapie als auch zur operativen Therapie der Schlafapnoe seit 1996. Mitglied des wissenschaftlichen Beirats der Zeitschriften *Somnologie* und *Sleep and Breathing*, stellvertretender Chefredakteur der Zeitschrift *Somnojournal*. Mitverfasser der Leitlinien »Therapie der obstruktiven Schlafapnoe des Erwachsenen« der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde und »Stellenwert der Nicht-nCPAP-Verfahren in der Therapie des obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms« der DGSM. Mitglied der ERS Task Force »Non-CPAP therapies in obstructive sleep apnea«.



**Prof. (apl.) Dr. phil. Dipl.-Psych. Dipl.-Ing. (etec)
Michael Schredl**

Diplom-Psychologe, Diplom-Ingenieur der Elektrotechnik, Somnologe (DGSM), Wissenschaftlicher Leiter des Schlaflabors des Zentralinstituts für Seelische Gesundheit in Mannheim.

Seit 1990 Schlaf- und Traumforschung mit den Schwerpunkten: Faktoren der Traumerinnerung, die Auswirkung von Wachleben auf Traum inhalte, Alpträume, Träume und psychische Störungen, Gedächtniskonsolidierung im Schlaf, Stresssysteme und Schlafstörungen. Außerplanmäßiger Professor an der Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Mannheim. Leiter der AG Traum innerhalb der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM). Mitglied der International Association for the Study of Dreams und der European Sleep Research Society. Herausgeber der Open access-Zeitschrift *International Journal of Dream Research*.



Dr. med. Dipl.-Psych. Hans-Günter Weeß

Diplom Psychologe, Psychologischer Psychotherapeut, Somnologe, Leiter der Schlafmedizinischen Abteilung des Pflzklini kums Klingenmünster seit 1991. Seit 1992 Lehrbeauftragter an der Universität Koblenz-Landau, seit 2008 Mitglied des Vorstandes der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM), weiterhin Sprecher der Arbeitsgruppe Vigilanz. Leiter der Akkreditierungskommission Süd-West, Mitglied der Prüferkommission zum Qualifikationsnachweis »Somnologie«, Leiter der Prüfungskommission Qualifikations nachweis »Somnologie« für Naturwissenschaftler und Psychologen der DGSM.

Wissenschaftliche und klinische Schwerpunkte: Diagnostik und Therapie der Tagesschläfrigkeit, schlafmedizinische Methoden, Diagnostik und Therapie der Insomnie, des Restless-Legs-Syndroms und der Narkolepsie, Aus- und Weiterbildung in der Schlafmedizin, Gutachterliche Fragestellungen.

Inhaltsverzeichnis

1	Physiologische Grundlagen des normalen und gestörten Schlafes	1	5	Hypersomnische Störungen	175
	<i>J. T. Maurer, H.-G. Weeß, M. Schredl</i>			<i>M. Schredl</i>	
1.1	Geschichte der Schlafmedizin	2	5.1	Narkolepsie	176
1.2	Klassifikation der Schlafstörungen	2	5.2	Idiopathische Hypersomnie	185
1.3	Phänomenologie des Schlafes	3	5.3	Andere Hypersomnien	189
1.4	Physiologische Veränderungen während des Schlafes	10		Literatur	191
1.5	Zirkadiane Rhythmik	13	6	Zirkadiane Rhythmusschlafstörungen ...	193
1.6	Schlafregulation	13		<i>J. T. Maurer</i>	
1.7	Funktionen des Schlafes	15	6.1	Grundlagen und Diagnostik	194
1.8	Traum	16	6.2	Verzögerte Schlafphasenstörung	194
	Literatur	21	6.3	Vorverlagerte Schlafphasenstörung	195
2	Diagnostische Methoden	23	6.4	Unregelmäßiges Schlaf-Wach-Muster	195
	<i>H.-G. Weeß</i>		6.5	Zirkadiane Rhythmusschlafstörung vom freilaufenden Typ	196
2.1	Anamnese	24	6.6	Schlafstörung bei Jetlag	196
2.2	Laborparameter bei Schlafstörungen	28	6.7	Schlafstörung bei Schichtarbeit	197
2.3	Schlaffragebogen	29	6.8	Zirkadiane Rhythmusschlafstörung aufgrund körperlicher oder psychischer Erkrankungen bzw. Medikamenten- oder Drogenabusus	197
2.4	Aktigraphie	32	6.9	Therapie	197
2.5	Ambulante Stufendiagnostik bei schlafbezogenen Atmungsstörungen	32		Literatur	199
2.6	Polysomnographie (PSG)	37	7	Parasomnien	201
2.7	Untersuchung schläfrigkeits- und müdigkeitsbezogener Einschränkungen am Tage	64		<i>M. Schredl</i>	
	Literatur	78	7.1	Pavor nocturnus	202
3	Insomnien	79	7.2	Schlafwandeln	207
	<i>H.-G. Weeß</i>		7.3	Alpträume	211
3.1	Systematik der Insomnien	81	7.4	REM-Schlaf-Verhaltensstörung	216
3.2	Therapie der Insomnien	91	7.5	Andere Parasomnien	219
	Literatur	109		Literatur	220
4	Schlafbezogene Atmungsstörungen	111	8	Bewegungsstörungen im Schlaf	221
	<i>B. A. Stuck, J. T. Maurer</i>			<i>H.-G. Weeß</i>	
4.1	Atmungsstörungen ohne Obstruktion	112	8.1	Restless-Legs-Syndrom	222
4.2	Atmungsstörungen mit Obstruktion	124	8.2	Periodische Bewegungsstörung der Gliedmaßen im Schlaf	229
4.3	Diagnostische Maßnahmen	131	8.3	Nächtliche Muskelkrämpfe	233
4.4	Therapeutische Prinzipien	138	8.4	Bruxismus	234
4.5	Beatmungstherapie	141	8.5	Schlafbezogene rhythmische Bewegungsstörung	235
4.6	Therapeutische Alternativen	159		Literatur	237
4.7	Operative Therapie	166			
	Literatur	174			

9	Andere Schlafstörungen	239
	<i>J. T. Maurer</i>	
9.1	Isolierte Symptome, Normvarianten und Ungelöstes	240
9.2	Andere Schlafstörungen	242
	Literatur	243
10	Sekundäre Schlafstörungen	245
	<i>B. A. Stuck, M. Schredl</i>	
10.1	Schlafstörungen durch organische Erkrankungen	246
10.2	Schlafstörungen bei psychiatrischen Erkrankungen	249
	Literatur	253
11	Schlafstörungen im Kindesalter	255
	<i>B. A. Stuck, L. Fricke-Oekermann</i>	
11.1	Schlafbezogene Atmungsstörungen im Kindesalter	256
11.2	Schlafstörungen im Kindesalter ohne Atmungsstörung	267
	Literatur	276
12	Begutachtung	277
	<i>H.-G. Weefß</i>	
12.1	Gutachterliche Aspekte bei Schlafstörungen	278
	Wichtige Links	283
	Fachgesellschaften	284
	Zeitschriften	284
	Weitere Links	284
	Stichwortverzeichnis	285

Physiologische Grundlagen des normalen und gestörten Schlafes

J. T. Maurer, H.-G. Weeß, M. Schredl

- 1.1 **Geschichte der Schlafmedizin** – 2
- 1.2 **Klassifikation der Schlafstörungen** – 2
- 1.3 **Phänomenologie des Schlafes** – 3
- 1.4 **Physiologische Veränderungen während des Schlafes** – 10
 - 1.4.1 Herz-Kreislauf-System im Schlaf – 12
 - 1.4.2 Wärmeregulation – 12
 - 1.4.3 Hormonsystem und Schlaf – 13
- 1.5 **Zirkadiane Rhythmik** – 13
- 1.6 **Schlafregulation** – 13
- 1.7 **Funktionen des Schlafes** – 15
- 1.8 **Traum** – 16
 - 1.8.1 Definitionen – 16
 - 1.8.2 Traumerinnerung – 18
 - 1.8.3 Allgemeine Charakteristika der Träume – 18
 - 1.8.4 Zusammenhang zwischen Wachleben und Traum – 19
 - 1.8.5 Funktion des Träumens – 20
- Literatur** – 21

Schlaf ist im Gegensatz zum Wachzustand durch sehr geringe motorische Aktivität und Reaktionsbereitschaft gekennzeichnet. Körperfunktionen und Hormonsekretion werden im Schlaf moduliert. Körpertemperatur und Kortisolsekretion sind die Marker des endogenen Rhythmus, der durch den Nucleus suprachiasmaticus mit dem 24-Stunden-Tag synchronisiert wird. Der Wechsel von Schlaf und Wach wird durch einen homöostatischen und einen zirkadianen Prozess (etwa 24 h), der Wechsel zwischen REM- und NonREM-Schlaf durch einen ultradianen Prozess (<24 h) ermöglicht. Die Bedeutung des Schlafes für körperliche und geistige Erholung, Thermoregulation, Immunsystem, Gedächtniskonsolidierung und Ontogenese wird diskutiert.

Beim gesunden Schläfer werden NonREM-Schlaf (N1, N2, N3), REM-Schlaf (R) und Wachzustand (W) anhand des EEG, EOG und submentalen EMG unterschieden.

In der 2. Version der Internationalen Klassifikation der Schlafstörungen (ICSD-2, 2005) werden 8 Hauptgruppen differenziert.

1.1 Geschichte der Schlafmedizin

Schlaf und Traum beschäftigen die Menschen, seit sie begonnen haben, über sich und das Leben nachzudenken. Der Schlaf wurde lange als passiver und inaktiver Zustand angesehen. In der griechischen Mythologie wurde diese Vorstellung beispielsweise durch Hypnos personifiziert, den Gott des Schlafes, der als Bruder eng mit Thanatos, dem Gott des Todes, verbunden war. Passivität und Inaktivität finden sich ebenfalls im altgermanischen Ursprung des Wortes »schlafen«, was ursprünglich »schlapp werden« bedeutete.

In der Antike führten Aristoteles und später Galenos den Schlaf auf Veränderungen im Gehirn z. B. durch eine Verdickung des Blutes zurück. Sie sahen die Funktion des Schlafes darin, dem Gehirn Erholung zu gewähren und sowohl die Wahrnehmungsfähigkeit als auch die »innere Wärme« zu regenerieren. Mit dem Schlaf beschäftigte sich die Medizin in der Folge lediglich auf der Basis der antiken Texte und deren Auslegung.

Erst in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts näherte man sich dem Schlaf auf experimenteller Ebene. Kohlschütter versuchte 1863 durch die Applikation unterschiedlich lauter akustischer Reize erstmals, eine Weckschwelle zu unterschiedlichen Zeitpunkten des Schlafes zu ermitteln und auf diesem Weg eine Schlaftiefenbestimmung vorzunehmen. Die Experimente von Jouvet und von Moruzzi u. Magoun in der 1. Hälfte des 20. Jahrhunderts ließen erkennen, dass es sich beim Schlaf um einen hochaktiven Prozess des menschlichen Gehirns handelt.

1929 publizierte dann der Psychiater Hans Berger das von ihm erfundene Verfahren der Elektroenzephalographie (EEG), das ermöglichte, die hirnelektrische Aktivität an der unversehrten Kopfhaut sowohl im Wachzustand als auch während des Schlafes zu messen. Eine erste Einteilung des Schlafes in verschiedene Stadien nahm Loomis 1937 anhand des EEG vor. Mit der Entdeckung der schnellen Augenbewegungen (Rapid Eye Movements, REM) im Jahre 1953 durch Aserinsky u. Kleitman gelang es erstmals, den REM-Schlaf zu beschreiben.

Basierend auf EEG, Elektrookulographie (EOG) und Elektromyographie (EMG) wurden 1968 von einer Expertengruppe um Rechtschaffen u. Kales Kriterien für die Auswertung der Schlafstadien beim Menschen veröffentlicht. Sie basierten jedoch ausschließlich auf Untersuchungen an Gesunden und konnten bei den in den Folgejahren zunehmend beschriebenen Schlafstörungen nicht immer sinnvoll angewendet werden. Dies wurde erst 2007 durch neue Standards der American Academy of Sleep Medicine (AASM) geändert.

1.2 Klassifikation der Schlafstörungen

Die Möglichkeit viele Biosignale während des Schlafes registrieren zu können, ergänzte die rein subjektive Beschreibung der Symptomatik von Schlafstörungen durch den Patienten oder den Beobachter. Schlafstörungen konnten dadurch genauer charakterisiert, definiert und unterschieden werden. In den vergangenen 30 Jahren wurden auf

dieser Grundlage verschiedene Klassifikationen der Schlafstörungen entwickelt.

In einer 1. Klassifikation wurden 1979 Schlafstörungen allein anhand der vorherrschenden Symptomatik eingeteilt in:

- Ein- und Durchschlafstörungen (Insomnien)
- Störungen mit exzessiver Schläfrigkeit (Hypersomnien)
- Störungen des Schlaf-Wach-Rhythmus
- Störungen in Verbindung mit Schlaf, Schlafstadien oder partiellem Erwachen (Parasomnien)

1990 folgte eine auf der Ätiopathogenese der Schlafstörungen beruhende Klassifikation (International Classification of Sleep Disorders, ICSD). Sie unterschied

- Störungen in Bezug auf die Quantität, Qualität oder den Zeitpunkt des Schlafes (Dyssomnien) von
- Parasomnien sowie
- Störungen bei körperlichen bzw. psychiatrischen Erkrankungen und fügte
- als letzte Gruppe die »Vorgeschlagenen Schlafstörungen« hinzu.

Die Dyssomnien wiederum wurden unterteilt in:

- intrinsische Schlafstörungen (z. B. Narkolepsie, ► Kap. 5)
- extrinsische Schlafstörungen (z. B. umgebungsbedingte Schlafstörung, ► Kap. 9)
- Störungen des zirkadianen Rhythmus (z. B. vorverlagertes Schlafphasensyndrom, ► Kap. 6)

Eine Diagnosestellung benötigte in den meisten Fällen eine Polysomnographie (PSG, ► Kap. 2.6), was die Zuordnung einer geklagten Schlafstörung in die 4 Hauptgruppen allein aufgrund der Symptomatik unmöglich machte.

2005 veröffentlichte die American Academy of Sleep Medicine (AASM) eine Neuauflage, die 2. Version der International Classification of Sleep Disorders (ICSD-2). Die ICSD-2 hat nicht nur die neuen Erkenntnisse über Schlafstörungen einbezogen und damit die Diagnosen präzisiert, sondern kehrt in Teilen zu einer phänomenologischen Einteilung in 8 Hauptgruppen zurück, wie in der folgenden Übersicht dargestellt ist.

Hauptgruppen der Schlafstörungen, gemäß der American Academy of Sleep Medicine (AASM) aus dem Jahre 2005

- Insomnien
- schlafbezogene Atmungsstörungen
- Hypersomnien zentralnervösen Ursprungs
- zirkadiane Rhythmusstörungen
- Parasomnien
- schlafbezogene Bewegungsstörungen
- isolierte Symptome, Normvarianten, Ungelöstes
- andere Schlafstörungen

Daneben sind in einem Appendix Schlafstörungen aufgeführt, die charakteristischerweise im Rahmen von einerseits organischen und andererseits psychiatrischen Erkrankungen auftreten.

Die Gliederung des vorliegenden Buches und die hier angegebenen diagnostischen Kriterien der Schlafstörungen orientieren sich an der ICSD-2.

Praxistipp

Die aktuelle Klassifikation der Schlafstörungen ICSD-2 besteht aus 8 Hauptgruppen. Sie wurden soweit möglich nach ätiologischen und ansonsten nach phänomenologischen Gesichtspunkten eingeteilt. Die Hauptgruppen werden ergänzt durch Schlafstörungen, die im Rahmen von organischen und psychiatrischen Erkrankungen auftreten.

1.3 Phänomenologie des Schlafes

Nach den Kriterien der AASM von 2007 können ab einem Lebensalter von 2–6 Monaten 5 verschiedene Schlafstadien inkl. des Wachzustands (► Abb. 1.1) definiert werden, deren Charakteristika hinsichtlich EEG, EOG und EMG sich bei Kindern und Erwachsenen (► Tab. 1.1) teilweise unterscheiden. Der Schlaf wird in 30 s dauernde Epochen unterteilt, denen anhand der folgenden Kriterien ein Stadium zugewiesen wird:

- Das **Schlafstadium N1** (■ Abb. 1.2) beschreibt den Übergang zwischen Wachen und Schlafen, eine Art Dösen,
- das **Schlafstadium N2** (■ Abb. 1.3) den stabilen Schlaf und
- das **Schlafstadium N3** (■ Abb. 1.4) den Tiefschlaf.
- Das **Schlafstadium R** (■ Abb. 1.5), der REM-Schlaf, wird, wenn auch nicht ganz korrekt, häufig als Traumschlaf bezeichnet. In diesem Schlafstadium wird am intensivsten geträumt (► Kap. 1.8), da in diesem Schlafstadium die häufigsten Traumerinnerungen stattfinden.

Der Anteil der Schlafstadien N1 und N2 am Gesamtschlaf eines gesunden, etwa 30 Jahre alten Schläfers liegt bei ca. 55–60%. Der Tief- oder auch Slow-Wave-Schlaf wird durch das Schlafstadium N3 beschrieben, sein Anteil liegt bei ca. 15–25 %. Der REM-Schlaf umfasst in der Regel 20–25% der gesamten Schlafmenge. Der Wachanteil wird in der Regel mit weniger als 5% am Gesamtschlaf angegeben.

Die Abfolge der einzelnen Schlafstadien ergibt das Schlafprofil, das **Hypnogramm**. Die Schlafstadien verteilen sich auf charakteristische Art und Wei-

se über die Schlafperiode. Innerhalb eines Schlafzyklus, der von einem gesunden Schläfer je nach Schlafdauer und interindividueller Varianz 4- bis 7-mal pro Nacht durchlaufen wird, treten beim Einschlafen zuerst oberflächlicher Schlaf (N1) und in rascher Folge stabiler Schlaf (N2) und Tiefschlaf (N3) auf. Zuletzt kann REM-Schlaf beobachtet werden, der einen Schlafzyklus abschließt. Jeder Schlafzyklus hat eine Dauer von ca. 90–110 min. Mit der Anzahl der durchlaufenen Schlafzyklen innerhalb einer Schlafperiode nimmt der Anteil des Tiefschlafes kontinuierlich ab und der Anteil des REM-Schlafes kontinuierlich zu (■ Abb. 1.6).

Die Dauer der nächtlichen Schlafperiode ist intraindividuell sehr stabil, im interindividuellen Vergleich jedoch sehr variabel und wird durch vielerlei Faktoren beeinflusst.

Neugeborene (► Kap. 11.2) schlafen verteilt auf 4–5 Schlafphasen etwa 16 h, wovon sie die Hälfte im REM-Schlaf verbringen (sog. polyphasisches Schlafmuster).

Bei präpubertären Schulkindern finden sich in aller Regel keine Tagschlafphasen mehr und die Nachtschlafphase beträgt etwa 10–11 h (sog. monophasisches Schlafmuster). Der REM-Schlaf hat sich bereits auf unter 35% reduziert.

■ Tab. 1.1. Charakteristika der Schlafstadien bei Erwachsenen nach AASM 2007

Stadium	EEG	EOG	EMG
W	Dominierende Alpha- und Beta-Aktivität	Lidschläge, rasche Augenbewegungen, vereinzelt schon langsame, z. T. rollende Augenbewegungen am Übergang zu N1	Hoher Tonus, Bewegungsartefakte
N1	Theta-Aktivität, (Vertex-Zacken)	Langsame, z. T. rollende Augenbewegungen	Abnahme des Muskeltonus (<W)
N2	Theta-Aktivität, K-Komplexe, Schlafspindeln	Keine Augenbewegungen, EEG-Artefakte, vereinzelt noch langsame, z. T. rollende Augenbewegungen beim Übergang aus N1	Abnahme des Muskeltonus (<N1)
N3	Delta-Wellen <2 Hz (Slow Waves): >20%	Keine Augenbewegungen, EEG-Artefakte	Abnahme des Muskeltonus (<N2)
R	Theta- (auch langsame Alpha-) Aktivität, Sägezahnwellen	Konjugierte, rasche Augenbewegungen REM	Niedrigster mittlerer Tonus (≤N3), z. T. phasische Aktivierung

W=Wach; R= REM (Rapid Eye Movements). Nur Stadium W und N1 sind bei Kindern unterschiedlich definiert.