

# Somnologie



Offizielles Organ der DGSM, ÖGSM und SGSSC

S3-Leitlinie

Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen

Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“

Kurzversion



---

S3-Leitlinie

# Nicht erholsamer Schlaf/ Schlafstörungen

Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen  
bei Erwachsenen“

Kurzversion

## **Zusammensetzung der Leitliniengruppe, Beteiligung von Interessengruppen Steering-Komitee und Herausgeber**

Prof. Dr. med. Michael Arzt, Regensburg  
Prof. Dr. med. Bert Braumann, Köln  
Prof. Dr. med. Joachim H. Ficker, Nürnberg  
Prof. Dr. med. Ingo Fietze, Berlin  
PD Dr. med. Helmut Frohnhofen, Essen  
PD Dr. med. Wolfgang Galetke, Köln  
Dr. med. Joachim T. Maurer, Mannheim  
Prof. Dr. med. Maritta Orth, Mannheim  
Prof. Dr. rer. physiol. Thomas Penzel, Berlin  
Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Hans Pistner, Erfurt  
Prof. Dr. med. Winfried Randerath, Solingen  
Dr. med. Martin Rösslein, Freiburg  
PD Dr. rer. physiol. Helmut Sitter, Marburg  
Prof. Dr. med. Boris A. Stuck, Marburg  
Prof. Dr. med. Geert Mayer, Schwalmstadt-Treysa

## **Redaktionelle Bearbeitung**

Dr. rer. nat. Martina Bögel, Hamburg



Diese Pocket-Leitlinie darf in keiner Form, auch nicht auszugsweise, ohne ausdrückliche Erlaubnis der Deutschen Gesellschaft für Schlaforschung und Schlafmedizin bzw. der Springer Medizin Verlag GmbH vervielfältigt oder übersetzt werden.

Dieser Kurzfassung liegt die S3-Leitlinie Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“ zugrunde, die im Januar 2017 als Supplement der Zeitschrift *Somnologie* erschien [*Somnologie* 20 (Suppl s2):S97-S180]

Die Langfassung der Leitlinie findet sich auch im Internet unter [www.dgsm.de](http://www.dgsm.de)

Die Leitlinie gibt den derzeit aktuellen wissenschaftlichen Forschungsstand wieder und wurde zusammengestellt unter sorgfältiger Berücksichtigung evidenzbasierter Kriterien. Von Ärzten wird erwartet, dass sie diese Leitlinie in vollem Maße in ihre klinische Beurteilung mit einbeziehen. Die persönliche ärztliche Verantwortung und Entscheidung wird dadurch jedoch nicht außer Kraft gesetzt.

Springer Medizin Verlag GmbH  
Springer Medizin Verlag GmbH  
ist ein Teil der Fachverlagsgruppe  
Springer Nature

© Springer Medizin Verlag GmbH,  
Berlin, Heidelberg, 2017

Planung/Projektmanagement:  
Susanne Denskus, Heidelberg  
Satz:  
Schmidt Media Design, München  
Druck: Ten Brink BV, Meppel

Printed in the Netherlands  
gedruckt auf säurefreiem Papier

► **Autoren:**

Prof. Dr. med. Geert Mayer, Schwalmstadt-Treysa  
Prof. Dr. med. Michael Arzt, Regensburg  
Prof. Dr. med. Bert Braumann, Köln  
Prof. Dr. med. Joachim H. Ficker, Nürnberg  
Prof. Dr. med. Ingo Fietze, Berlin  
PD Dr. med. Helmut Frohnhofen, Essen  
PD Dr. med. Wolfgang Galetke, Köln  
Dr. med. Joachim T. Maurer, Mannheim  
Prof. Dr. med. Maritta Orth, Mannheim  
Prof. Dr. rer. physiol. Thomas Penzel, Berlin  
Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Hans Pistner, Erfurt  
Prof. Dr. med. Winfried Randerath, Solingen  
Dr. med. Martin Rösslein, Freiburg  
PD Dr. rer. physiol. Helmut Sitter, Marburg  
Prof. Dr. med. Boris A. Stuck, Marburg

► **Redaktionelle Bearbeitung:**

Dr. rer. nat. Martina Bögel, Hamburg

1. Was gibt es Neues?	1
2. Klassifikation schlafbezogener Atmungsstörungen	2
2.1 Obstruktive Schlafapnoe	2
2.2 Zentrale Schlafapnoe	4
2.3 Schlafbezogene Hypoventilation/Schlafbezogene Hypoxämie	5
3. Diagnostik	5
3.1 Diagnostik – Empfehlungen	7
4. Obstruktive Schlafapnoe – Empfehlungen	10
4.1 Positivdruckverfahren	10
4.2 Nicht-Positivdruckverfahren	12
5. Perioperatives Management von Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe – Empfehlungen	14
6. Diagnostik und Therapie der zentralen Schlafapnoe – Empfehlungen	14
7. Diagnostik und Therapie schlafbezogener Hypoventilation/Hypoxämie	16
8. Literatur	18
Abbildung 1: Algorithmus zum Vorgehen bei Verdacht auf Obstruktion der oberen Atemwege	20
Abbildung 2: Algorithmus zum Vorgehen bei Patienten mit Herz-Kreislaufkrankungen	22
Abbildung 3: Algorithmus zur Therapie von Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe	24
Abbildung 4: Algorithmus zum Vorgehen bei Patienten mit Verdacht auf zentrale Schlafapnoe	26

## 1. Was gibt es Neues?

- In den vergangenen 20 Jahren wurde ein Anstieg der Prävalenz der obstruktiven Schlafapnoe um 14–55% beobachtet.
- Bei herzinsuffizienten Patienten treten schlafbezogene Atmungsstörungen häufig auf. Sie sind auch bei subjektiv nicht hypersomnischen Patienten mit einer erhöhten Morbidität und Mortalität assoziiert.
- Es besteht ein Zusammenhang zwischen obstruktiver Schlafapnoe und malignen Erkrankungen.
- Die obstruktive Schlafapnoe der Mutter während der Schwangerschaft kann dem Neugeborenen schaden.
- Die unbehandelte Schlafapnoe erhöht bei Patienten mit Demenz den kognitiven Abbau.
- Patienten mit einer hohen Wahrscheinlichkeit für eine schlafbezogene Atmungsstörung und einem hohen Unfallrisiko sollen möglichst schnell eine Diagnostik und falls erforderlich schnell eine Therapieeinleitung erhalten.
- Die klinische Untersuchung sollte die Inspektion der Nase und soll die Inspektion von Mundhöhle, Rachen und Zahnstatus sowie der skelettalen Morphologie des Gesichtsschädels beinhalten. Gegebenenfalls kann zur Beurteilung der Gesichtsschädelmorphologie ein Fernröntgenbild oder eine dreidimensionale Aufnahme erstellt werden.
- Der Fragebogen „STOP-BANG“ wurde in das diagnostische Spektrum aufgenommen.
- Polygraphiesysteme sollen nur bei hoher Prätestwahrscheinlichkeit für den diagnostischen Nachweis und für die Bestimmung der Schweregrade schlafbezogener Atmungsstörungen eingesetzt werden.
- Bei kardiovaskulärer Erkrankung ohne typische Symptome einer schlafbezogenen Atmungsstörung können reduzierte Systeme mit 1-3 Kanälen zum Einsatz kommen.
- Fragen zur obstruktiven Schlafapnoe sollten Bestandteil einer präoperativen Anamnese sein.
- Bei Verdacht auf das Vorliegen einer bisher nicht bekannten obstruktiven Schlafapnoe sollte eine schlafmedizinische Abklärung erfolgen, wobei zwischen der Dringlichkeit des operativen Eingriffs und der Notwendigkeit bzw. Art einer schlafmedizinischen Abklärung im Einzelfall abgewogen werden muss.
- Die technischen Möglichkeiten des Telemonitorings haben sich in den vergangenen Jahren deutlich weiterentwickelt. Dadurch ist eine tele-

medizinische Betreuung von Patienten mit einem Positivdruckgerät durch Nacht-für-Nacht-Erfassung von therapierelevanten Parametern technisch möglich.

- Es wurden Algorithmen zum Vorgehen
  - bei Patienten mit Verdacht auf Obstruktion der oberen Atemwege (S. 20)
  - bei Patienten mit Herz-Kreislauf-erkrankungen und schlafbezogenen Atmungsstörungen (S. 22)
  - bei der Behandlung von Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe (S. 24)
  - bei Patienten mit Verdacht auf zentrale Schlafapnoe (S. 26) entwickelt.

## 2. Klassifikation

Schlafbezogene Atmungsstörungen treten ausschließlich oder überwiegend im Schlaf auf. Sie wirken störend auf den Schlaf und beeinträchtigen damit seine Erholungsfunktion. Charakteristische Muster der gestörten Atmung sind Apnoen und Hypopnoen mit oder ohne pharyngeale Obstruktion und Hypoventilation. Je nach Art der vorliegenden Atmungsstörungen gehen sie mit Hypoxämie einher bzw. verursachen Hyperkapnie und Azidose.

Die International Classification of Sleep Disorders Version 3 (ICSD-3) unterscheidet 5 diagnostische Kategorien, deren Bezeichnungen sich an den Mustern der im Schlaf gestörten Atmung bzw. dem zugrunde liegenden Pathomechanismus orientieren (■ **Tabelle 1**). Innerhalb dieser 5 Kategorien werden in der ICSD-3 insgesamt 18 Krankheitsbilder beschrieben.

Die rechtzeitige Erkennung und Behandlung von beispielsweise obstruktiver Schlafapnoe senkt das Unfallrisiko und bessert die Lebensqualität. Man geht heute davon aus, dass die unbehandelte obstruktive Schlafapnoe zu einer Kostensteigerung im Gesundheitswesen führt. Dagegen stellt die effektive Therapie der obstruktiven Schlafapnoe unter gesundheitsökonomischen Gesichtspunkten eine kosteneffiziente Maßnahme dar.

### 2.1 Obstruktive Schlafapnoe

Die obstruktive Schlafapnoe ist durch Apnoen und Hypopnoen gekennzeichnet, die durch einen teilweisen oder vollständigen Kollaps der oberen Atemwege ausgelöst werden. Entsprechend der ICSD-3 wird eine obstruktive Schlafapnoe dann diagnostiziert, wenn die Atmungsstörung durch keine andere Schlafstörung oder

**Tabelle 1** Diagnosen der schlafbezogenen Atmungsstörungen gemäß ICSD-3 (AASM 2014)

Hauptgruppe	Untergruppe	ICD-10-CM
<b>Obstruktive Schlafapnoe</b>	Obstruktive Schlafapnoe beim Erwachsenen	G47.33
	Obstruktive Schlafapnoe beim Kind	G47.33
<b>Zentrale Schlafapnoe</b>	Zentrale Schlafapnoe mit Cheyne-Stokes-Atmung	R06.3
	Zentrale Schlafapnoe aus organischer Ursache ohne Cheyne-Stokes-Atmung	G47.37
	Zentrale Schlafapnoe bei periodischer Atmung in großer Höhe	G47.32
	Zentrale Schlafapnoe bei Medikamenten oder Substanzen	G47.39
	Primäre zentrale Schlafapnoe	G47.31
	Primäre zentrale Schlafapnoe beim Kind	P28.3
	Primäre zentrale Schlafapnoe bei Frühgeborenen	P28.4
	Zentrale Schlafapnoe als Therapiefolge	G47.39
<b>Schlafbezogene Hypoventilationen</b>	Obesitas-Hypoventilationssyndrom	E66.2
	Angeborenes zentrales alveoläres Hypoventilationssyndrom	G47.35
	Spät einsetzende zentrale Hypoventilation mit hypothalamischer Dysfunktion	G47.36
	Idiopathische zentrale alveoläre Hypoventilation	G47.34
	Schlafbezogene Hypoventilation bei Medikamenten oder Substanzen	G47.36
	Schlafbezogene Hypoventilation bei organischen Erkrankungen	G47.36
	Schlafbezogene Hypoxie	G47.36
<b>Isolierte Symptome und Normvarianten</b>	Schnarchen	R06.83
	Katathrenie	

medizinische Erkrankung oder durch Medikamente oder andere Substanzen erklärbar ist und entweder ein Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) > 15/h (Ereignis jeweils  $\geq 10$  s) Schlafzeit oder ein AHI  $\geq 5$ /h Schlafzeit in Kombination mit einer typischen klinischen Symptomatik oder relevanten Komorbidität vorliegt.

Klinische Symptomatik: Tagesschläfrigkeit bis hin zum unfreiwilligen Einschlafen ist das führende klinische Symptom der obstruktiven Schlafapnoe, wenngleich es Betroffene gibt, die keine Schläfrigkeit aufweisen oder sie als Krankheitssymptom negieren bzw. nicht explizit wahrnehmen. Tagesschläfrigkeit verursacht Leistungsdefizite und beeinträchtigt im Laufe der Erkrankung u. a. die kognitive Leistungsfähigkeit, die soziale Kompatibilität und die Lebensqualität (s. Beschwerden und Symptome). Fremdanamnestic werden Atemstillstände berichtet. Der diagnostische Hauptbefund ist der AHI, der die Anzahl der Apnoen und Hypopnoen je Stunde Schlafzeit angibt. Er objektiviert die Diagnose und bestimmt in Zusammenschau mit der klinischen Symptomatik und den komorbiden Erkrankungen den Schweregrad der obstruktiven Schlafapnoe. Ab einem AHI > 15/h und < 30/h wird die Schlafapnoe als mittelgradig, ab einem AHI > 30/h als schwer eingestuft.

## 2.2 Zentrale Schlafapnoe

Diese Gruppe von schlafbezogenen Atmungsstörungen ist durch eine Störung in der Atmungsregulation und/oder der Übertragung der Impulse auf das thorakoskeletale System gekennzeichnet. Bei der zentralen Schlafapnoe besteht trotz offener oder passiv kollabierter oberer Atemwege kein Atemfluss, so dass keine effektive Ventilation stattfindet. Während der gesamten Dauer des sistierenden Luftflusses fehlt die inspiratorische Atemanstrengung. Bei zentralen Hypopnoen liegt eine Verminderung der Atemanstrengung und des Atemstroms vor. Im Gegensatz zur obstruktiven Schlafapnoe zeigen sich keine Zeichen der paradoxen Atmung.

Es werden hyperkapnische und nicht-hyperkapnische Formen unterschieden. Die hyperkapnischen Atmungsstörungen sind durch eine Verminderung des Atemungsantriebs oder der Übertragung oder Umsetzung der Impulse auf die Atemmuskulatur gekennzeichnet (z.B. neuromuskuläre Erkrankungen). Bei den nicht-hyperkapnischen Formen der zentralen Schlafapnoe liegt meist ein gesteigerter Atemungsantrieb und/oder eine erhöhte Chemosensitivität vor (z.B. zentrale Schlafapnoe in großer Höhe, zentrale Schlafapnoe mit oder ohne Cheyne-Stokes-Atmung bei kardio-/zerebrovaskulären Erkrankungen und Niereninsuffizienz).

## 2.3 Schlafbezogene Hypoventilation/Schlafbezogene Hypoxämie

Die ICSD-3 differenziert im Gegensatz zur ICSD-2 zwischen einer schlafbezogenen Hypoventilation und einer schlafbezogenen Hypoxämie. Bei der schlafbezogenen Hypoventilation werden sechs Entitäten unterschieden, während für die schlafbezogene Hypoxämie keine Unterteilung vorgeschlagen wird. Nach der ICSD-3 liegt eine *schlafbezogene Hypoxämie* dann vor, wenn in der Polysomnographie oder der *nächtlichen Pulsoxymetrie eine Sauerstoffsättigung  $\leq 88\%$  über  $\geq 5$  min* dokumentiert wird und keine schlafbezogene Hypoventilation, d.h. keine Hyperkapnie, vorliegt. Die schlafbezogene Hypoxämie ist in der Regel Folge einer internistischen oder neurologischen Erkrankung und kann nicht alleine durch eine schlafbezogene Atmungsstörung erklärt werden. Manche Patienten mit schlafbezogener Hypoxämie weisen auch am Tage eine Hypoxämie auf.

## 3. Diagnostik

Die Diagnostik von schlafbezogenen Atmungsstörungen erfolgt um eine effiziente, bedarfsgerechte, wirtschaftliche und nebenwirkungsarme Therapie einzuleiten. Die diagnostischen Instrumente orientieren sich an der Pathophysiologie, den Folgen und den Begleiterkrankungen von schlafbezogenen Atmungsstörungen. Sie dienen der Erfassung von Schweregrad, begleitenden Störungen und sollen die Ausprägung der Folgen abschätzen. Sie umfassen Anamnese, Fragebögen zur Selbstbeurteilung, ambulante und stationäre Mehrkanal-Geräte, Videoaufzeichnung, klinische Labordiagnostik und nicht-apparative und apparative Leistungsdiagnostik (■ **Tabelle 2** und ■ **Tabelle 3**). Sie dienen alle oder in Kombination zur Diagnosefindung und zur Therapiekontrolle; ferner sind sie für eine sozialmedizinische Beurteilung und Begutachtung erforderlich.

Die Diagnoseverfahren werden je nach Fall kombiniert, gleichzeitig oder nacheinander, ergänzend oder ausschließend mit unterschiedlichem zeitlichen, personellen, organisatorischen oder materiellen Aufwand eingesetzt.

Das Grundinstrument und die Referenz der schlafmedizinischen Diagnostik im Schlaflabor ist die überwachte kardiorespiratorische Polysomnographie (■ **Tabelle 4**). Die Durchführung und Auswertung der Polysomnographie soll gemäß AASM-Manual 2016 (Version 2.3) erfolgen.

**Tabelle 2** Diagnostische Verfahren für die verschiedenen Kategorien von schlafbezogenen Atmungsstörungen

	Fragebögen	Leistungs-Vigilanz-Tests	1-3-Kanal-Polygraphie	4-6 Kanal-Polygraphie	Poly-somnographie
<b>Obstruktive Schlafapnoe</b>	(+)	(+)	(+)	+	+
<b>Zentrale Schlafapnoe</b>	(+)		(+)	(+)	+
<b>Hypoventilation</b>				(+)	+
<b>Schlafbezogene Hypoxämie</b>				(+)	+

+ bedeutet: Verwendung empfohlen. (+) bedeutet: unter bestimmten Voraussetzungen Anwendung möglich. – bedeutet: nicht anzuwenden. Kein Eintrag: die Methode ist hier weder empfohlen noch abgelehnt, d.h. die Anwendung ist ohne Evidenz, nicht möglich, unökonomisch oder sinnlos.

**Tabelle 3** Fragebögen und Instrumente der Vigilanzdiagnostik. Die validierten Instrumente erheben Beschwerden, Befindensstörungen, Symptome und verschiedene Verhaltensmuster

	ESS	Berlin Q	STOP-BANG	Waist to height	PVT, Osler, DASS	MSLT / MWT
<b>Obstruktive Schlafapnoe</b>	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
<b>Zentrale Schlafapnoe</b>		(+)				(+)
<b>Hypoventilation</b>						(+)
<b>Schlafbezogene Hypoxämie</b>					(+)	

+ bedeutet: Verwendung empfohlen. (+) bedeutet: unter bestimmten Voraussetzungen Anwendung möglich. – bedeutet: nicht anzuwenden. Kein Eintrag: die Methode ist hier weder empfohlen noch abgelehnt, d. h. die Anwendung ist ohne Evidenz, nicht möglich, unökonomisch oder sinnlos.

Für die Diagnostik der schlafbezogenen Atmungsstörungen stehen vereinfachte portable Systeme zur Verfügung, die mit 4 bis 6 Kanälen atmungsbezogene Parameter ohne Messung des Schlaf-EEGs aufzeichnen.

**Tabelle 4** Empfohlene Kanäle zur kardiorespiratorischen Polysomnographie. Angegeben sind die zu untersuchende Funktion, die dazu gehörigen Biosignale, die notwendige Technik und ihre technischen Spezifikationen bezogen auf die optimale Abtastrate und die Filtereinstellungen

Funktion	Parameter	Technik	Optimale Abtastrate	Filter
<b>Schlaf</b>	EEG, EOG	Elektroden	500 Hz	0,3-35 Hz
	EMG	Elektroden	500 Hz	10-100 Hz
<b>Atmung</b>	Atemfluss	Staudruck, Thermistor	100 Hz	0,1-15 Hz
	Atmungsanstrengung	Induktionsplethysmographie	100 Hz	0,1-15 Hz
	Sauerstoffsättigung	SaO <sub>2</sub>	25 Hz	-
	Kohlendioxid	tcPaCO <sub>2</sub>	25 Hz	-
	Schnarchen	Mikrophon	500 Hz	-
<b>Kardial</b>	EKG	Elektroden	500 Hz	0,3-70 Hz
<b>Bewegung</b>	EMG M. tibialis	Elektroden	500 Hz	10-100 Hz
	Körperposition	Lagesensor	1 Hz	-
	Video	Videokamera	5 Hz	-

### 3.1 Diagnostik – Empfehlungen

Einen Leitfaden zur Auswahl von bestimmten diagnostischen Instrumenten stellen die Algorithmen „Schlafbezogene Atmungsstörungen“ mit ihren Entscheidungspfaden dar (■ **Abb. 1–4**, S. 22ff).

#### Nicht-apparative Diagnostik


- Zur Beurteilung der strömungsrelevanten nasalen Strukturen sollte eine klinische Untersuchung der Nase erfolgen, diese kann auch eine endoskopische Beurteilung beinhalten (C).
- Die Untersuchung der Mundhöhle und des Rachens ist von großer Bedeutung und soll durchgeführt werden (B).
- Wird die Therapie mit einer progenierenden Schiene erwogen, soll eine Einschätzung der möglichen Unterkieferprotrusion erfolgen sowie ein Zahnstatus erhoben werden, welche durch eine Panoramaschichtaufnahme (PSA, OPG) ergänzt werden kann (B).

- Bei der diagnostischen Abklärung der obstruktiven Schlafapnoe soll eine orientierende Beurteilung der skelettalen Morphologie des Gesichtsschädels erfolgen (B). Dies kann das Erstellen einer seitlichen Fernröntgenaufnahme (FRS) beinhalten, um u. a. den Zungengrund-Rachenhinterwand-Abstand (Posterior Airway Space, PAS) zu beurteilen.
- Zum Erkennen von skelettalen Anomalien kann ein Fernröntgenbild empfohlen werden. Der Zungengrund-Rachenhinterwand-Abstand (Posterior Airway Space PAS) sollte dabei in der Verlängerung des Unterkieferunterrandes geschätzt werden. Bei kleinen Werten von unter 10 mm kann der Verdacht auf eine Verengung des Atemweges vermutet werden. Eine weitere Bestätigung kann durch eine dreidimensionale Bildgebung des oberen Atemweges oder durch eine transnasale Videoendoskopie versucht werden. Eine Voraussetzung für die Anfertigung einer Unterkieferprotrusionsschiene ist die ausreichende Bezahnung mit je mindestens 8 belastbaren Zähnen in Ober- und Unterkiefer oder eine äquivalente Implantatversorgung. Hierfür sollten eine Panoramaschichtaufnahme und deren Befundung durch einen schlafmedizinisch versierten Zahnarzt erfolgen (B).
- Zur Differentialdiagnostik der Ursachen der obstruktiven Schlafapnoe soll den einzelnen Patienten eine zahnärztliche und fachradiologische Untersuchung durch schlafmedizinisch ausgebildete Zahnärzte, Kieferorthopäden oder Mund-Kiefer-Gesichtschirurgen einschließlich Fernröntgenaufnahme zur Untersuchung der Möglichkeit der Therapie mit Unterkieferprotrusionsschienen oder Umstellungsosteotomie der Kiefer angeboten werden.

### Apparative Diagnostik

- Nach Erhebung der oben genannten Prätestwahrscheinlichkeit kann die apparative Diagnostik in den 3 Kategorien Vordiagnostik, Bestätigungsdiagnostik oder Differentialdiagnostik durchgeführt werden (C).

### Polysomnographie

- Die Polysomnographie im Schlaflabor mit Überwachung durch schlafmedizinisch qualifiziertes Personal wird als Grundinstrument und Referenzmethode empfohlen (A).
- Die Polysomnographie soll entsprechend den aktuellen Empfehlungen durchgeführt werden. Dies beinhaltet die Aufzeichnungen von Schlaf-EEG, EOG, EMG, EKG, des Atemflusses, des Schnarchens, der Atemungsanstrengung, der Sauerstoffsättigung, der Körperlage und des Videos (A)  **Tabelle 4**.

- Die Videometrie soll für die Diagnostik der Parasomnien und Bewegungsstörungen im Schlaf und der differentialdiagnostischen Abgrenzung zu einigen Epilepsieformen durchgeführt werden (A).
- Bei niedriger Prätestwahrscheinlichkeit oder bei anamnestischem Verdacht auf andere schlafmedizinische Erkrankungen als eine obstruktive Schlafapnoe ist die Polysomnographie zur Differentialdiagnostik indiziert (A).

### Polygraphie für schlafbezogene Atmungsstörungen

- Polygraphiesysteme mit einer reduzierten Anzahl von Kanälen können eingesetzt werden, sofern sie mindestens eine Aufzeichnung von Sauerstoffsättigung, Atemfluss, Atemungsanstrengung, Herz- oder Pulsfrequenz und Körperlage umfassen (A). Sie sollen nur bei hoher Prätestwahrscheinlichkeit (Tagesschläfrigkeit und Atempausen und Schnarchen) für den diagnostischen Nachweis und für die Bestimmung der Schweregrade schlafbezogener Atmungsstörungen eingesetzt werden (A).
- Der Einsatz von Polygraphiesysteme zur Diagnostik schlafbezogener Atmungsstörungen soll von schlafmedizinisch ausgebildeten Fachärzten durchgeführt werden, die die Prätestwahrscheinlichkeit, die Symptomatik sowie die Komorbiditäten erfassen und bewerten können (A).
- Die Polygraphie soll in der Regel für die Diagnostik der schlafbezogenen Atmungsstörungen bei Patienten mit für diese Fragestellung relevanten komorbiden Störungen nicht als Ersatz für die Polysomnographie angewendet werden (A). Die Auswertung der aufgezeichneten Signale muss durch geschultes Personal visuell erfolgen. Die alleinige Auswertung durch sogenanntes automatisches Scoring ist derzeit nicht zu empfehlen (A).
- Für eine Ausschlussdiagnostik schlafbezogener Atmungsstörungen wird die kardiorespiratorische Polysomnographie empfohlen; die Polygraphie ist nicht ausreichend (A).
- Zur Abklärung einer ventilatorischen Insuffizienz sind Polygraphie und Polysomnographie nicht ausreichend (A).
- Verlaufs- und Therapiekontrollen können polygraphisch erfolgen. Bei Patienten mit fraglichem Therapieerfolg, bei Patienten mit hohem Herzkreislaufisiko und bei Patienten mit anderen den Schlaf beeinträchtigenden Erkrankungen können Polysomnographie-Kontrollen erforderlich sein (C).

### Reduziertes Monitoring für schlafbezogene Atmungsstörungen

- Polygraphen mit weniger als den o.g. Kriterien können Hinweise auf das Vorliegen schlafbezogener Atmungsstörungen geben und die Prätestwahr-



scheinlichkeit erhöhen. Sie sind als alleinige Maßnahme für die Diagnostik von schlafbezogenen Atmungsstörungen nicht zu empfehlen (A).

- Bei Vorliegen von kardiovaskulären Risikoerkrankungen (arterielle Hypertonie, Herzinsuffizienz, Vorhofflimmern, zerebrovaskuläre Erkrankungen) ohne Vorhandensein aller typischen Symptome ist eine Ein- oder Zweikanal-Registrierung möglich. Ergibt sich aus dieser Registrierung ein Verdacht auf eine obstruktive Schlafapnoe, ist eine weiterführende Diagnostik mit Polygraphie oder Polysomnographie indiziert (C).

## 4. Obstruktive Schlafapnoe – Empfehlungen

Der Algorithmus zur Therapie von Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe ist in

■ **Abb. 3** (S. 24) dargestellt.

### 4.1 Positivdruckverfahren

- Die Continuous Positive Airway Pressure (CPAP)-Therapie ist die Referenzmethode bei der Behandlung der obstruktiven Schlafapnoe.
- Eine CPAP-Therapie soll bei mittelgradiger und schwerer Schlafapnoe (AHI > 15/h) durchgeführt werden (A).
- Bei milder Schlafapnoe AHI ≤ 15/h mit einem Herzrisikofaktor und/oder Tagesmüdigkeit kann eine CPAP-Therapie erwogen werden (C).
- Zur Ersteinstellung sollte eine strukturierte Patientenschulung stattfinden (B).
- Die Entscheidung über den Therapiemodus soll von einem schlafmedizinisch qualifizierten Arzt erfolgen (A).
- Die Versorgung mit dem Therapiegerät sollte im unmittelbaren zeitlichen Anschluss an die Einstellung der Atemtherapie erfolgen (B).
- Die Auswahl des Gerätes, der Maske, zusätzlicher Hilfsmittel und die Erstanpassung durch schlafmedizinisch qualifiziertes Personal wird empfohlen (C).
- Die Einleitung der CPAP-Therapie oder modifizierter Positivdruckverfahren soll unter polysomnographischer Kontrolle in einem Schlaflabor erfolgen (A).
- Die endgültige Einstellung soll mit dem gleichen Gerät und dem gleichen Maskentyp durchgeführt werden, die der Patient tatsächlich erhält (A).
- Dem Einsatz von Bilevel-Verfahren sollte, wenn klinisch möglich, immer ein Therapieversuch mit CPAP oder automatischem CPAP (APAP) vorausgehen (B).

- APAP und CPAP können zur Einstellung und Langzeittherapie einer obstruktiven Schlafapnoe gleichwertig zum Einsatz kommen (A).
- APAP sollte nicht eingesetzt werden bei zentraler Schlafapnoe und nächtlichen Hypoventilationen (B).
- Eine erste Kontrolle sollte innerhalb der ersten sechs Wochen klinisch und ggf. unter Zuhilfenahme zumindest einer 6-Kanal-Polygraphie erfolgen. Weitere regelmäßige Kontrollen sollten mindestens einmal im Jahr stattfinden (B).
- Polygraphische oder polysomnographische Kontrollen sollen bei subjektiven Beschwerden bzw. klinischen oder technischen Problemen durchgeführt werden (A).

**Tabelle 5** Klinische Leitlinie für die manuelle CPAP-Titration

1. Ausreichende Aufklärung, Einweisung und Anpassung der Therapie
2. Titrieren des CPAP-Druckes, bei dem Apnoen, Hypopnoen, RERAs, und Schnarchen nicht mehr auftreten
3. Titrationsbeginn mit 4 mbar (CPAP) bzw. IPAP 8/EPAP 4 mbar (Bilevel)
4. max. CPAP: 15 mbar, max. IPAP: 20 mbar (Bilevel), IPAP/EPAP Differenz: min. 4, max. 10 mbar
5. Druckerhöhung bei Bedarf um 1 mbar im Zeitintervall von mind. 5 min erhöhen
6. Druckerhöhung erfolgt, wenn mind. 2 obstruktive Apnoen oder 3 Hypopnoen oder 5 RERAs oder 3 min. lautes Schnarchen auftreten
7. Umstellung auf Bilevel bei Unverträglichkeit von CPAP bzw. Druck > 15 mbar
8. Therapieziel: RDI < 5/h, min. Sauerstoffsättigung > 90%
9. Optimale Titration: RDI < 5/h für mind. 15min., inkl. REM und keine Arousal
10. Gute Titration: RDI ≤ 10/h oder Absenkung um 50% des Ausgangswertes bei Ausgangs-RDI < 15/h, inkl. Auftreten von REM-Schlaf und Reduktion der Aufwachreaktionen
11. Ausreichende Titration: RDI > 10/h, jedoch Reduktion um 75% des Ausgangswertes, insbesondere bei Patienten mit schwerem OSAS oder bei Patienten mit optimaler Einstellung, bei denen nachts kein REM auftrat
12. Unakzeptable Titration: erfüllt keines der vorgenannten Kriterien und
13. Eine zweite Einstellungsnacht ist notwendig, wenn in der ersten Nacht nicht die Kriterien für eine optimale bzw. gute Einstellung erzielt werden.
Abkürzungen: CPAP = Continuous Positive Airway Therapy, IPAP = Inspiratory Positive Airway Pressure, EPAP = Expiratory Positive Airway Pressure, RERA = Respiratory Related Arousal, RDI = Respiratory Disturbance Index

### Patienten mit CPAP-Unverträglichkeit

- Für Patienten, die mit CPAP nicht einstellbar sind, sollen andere Atmungsunterstützungstherapien oder andere geeignete Therapieverfahren zur Anwendung gebracht werden (A).

### Patienten mit Demenz

- Bei Menschen mit leichter und mittelschwerer Demenz und obstruktiver Schlafapnoe sollte ein Therapieversuch mit einer PAP-Therapie unternommen werden (B).

## 4.2 Nicht-Positivdruckverfahren

### Gewichtsreduktion

- Maßnahmen zur Reduktion des Körpergewichts sollen allen Patienten mit Übergewicht als begleitende Therapiemaßnahme empfohlen werden (A).

### Unterkieferprotrusionsschienen

- Unterkieferprotrusionsschienen (UPS) können bei leicht- bis mittelgradiger obstruktiver Schlafapnoe (AHI  $\leq$  30/h) alternativ zu Überdrucktherapieverfahren eingesetzt werden. Dies gilt insbesondere bei Patienten mit einem Body-Mass-Index unter 30 kg/m<sup>2</sup> und lageabhängiger Schlafapnoe (A).
- Bei einem höheren AHI und/oder auch einem Body-Mass-Index > 30 kg/m<sup>2</sup> können UPS erwogen werden, falls die Positivdrucktherapie trotz Ausschöpfung aller unterstützenden Maßnahmen nicht eingesetzt werden kann (C).
- Die Anpassung von UPS soll mit zahnmedizinischer und schlafmedizinischer Expertise erfolgen (A).
- Der Effekt der Therapie mit UPS soll regelmäßig z. B. jährlich durch schlafmedizinisch qualifizierte Ärzte überprüft werden (A).

### Medikamentöse Therapien

- Eine medikamentöse Therapie der obstruktiven Schlafapnoe kann nicht empfohlen werden (A).
- Modafinil („off-label“) kann zur Behandlung der residualen Tagesschläfrigkeit unter CPAP-Therapie bei obstruktiver Schlafapnoe erwogen werden, wenn andere Ursachen ausgeschlossen wurden (C).

### Sauerstofftherapie

- Eine alleinige nächtliche Sauerstofftherapie soll zur Behandlung der obstruktiven Schlafapnoe nicht eingesetzt werden (A).

### Verfahren zur Erhöhung des Muskeltonus

- Eine elektrische Oberflächenstimulation zur Erhöhung des Muskeltonus sollte nicht durchgeführt werden (B).
- Nicht-elektrische Verfahren und myofunktionale Übungen können im Einzelfall erwogen werden (B).

### Lagertherapie

- Für Patienten mit leicht- bis mittelgradiger, lageabhängiger obstruktiver Schlafapnoe kann eine Therapie zur Rückenlageverhinderung erwogen werden, wenn eine andere in dieser Leitlinie empfohlene Therapie nicht möglich ist bzw. diese nicht ausreichend toleriert wird (C).

### Chirurgische Therapieverfahren

- Operationen zur Verbesserung der Nasenatmung sollten bei behinderter Nasenatmung und daraus resultierender CPAP-Intoleranz erwogen werden (B).
- Bei Tonsillenhypertrophie und oropharyngealer Obstruktion soll eine Tonsillektomie durchgeführt werden, insbesondere dann, wenn eine andere Therapie (CPAP, UPS) nicht möglich ist bzw. diese nicht ausreichend toleriert wird (A). Ggf. kann sie mit einer Uvulopalatopharyngoplastik kombiniert werden (C).
- Neurostimulationsverfahren des N. hypoglossus können bei fehlenden anatomischen Auffälligkeiten und mittel- bis schwergradiger obstruktiver Schlafapnoe eingesetzt werden, wenn die Positivdrucktherapie unter oben genannten Bedingungen nicht angewendet werden kann. Sie sollte nur bei Patienten mit CPAP-Unverträglichkeit bzw. -ineffektivität mit einem AHI 15–50/h und einer Adipositas Schweregrad  $\leq$  I zum Einsatz kommen, wenn keine konzentrische Obstruktion in der Schlafendoskopie dokumentiert wurde (B).
- Bei entsprechendem anatomischen Befund mit kleinem Unterkiefer und engem Gesichtsschädelaufbau (Zungengrund-Rachenhintergrund-Abstand, Posterior Airway Space, PAS, < 10 mm im Fernröntgenbild FRS) soll eine Vorverlagerung des Ober- und/oder Unterkiefers (bimaxilläres Advancement) erwogen werden, insbesondere dann, wenn eine andere Therapie (CPAP, UPS) nicht möglich ist bzw. diese nicht ausreichend toleriert wird (A).

- Muskelresezierende Operationstechniken am Weichgaumen sind nicht zu empfehlen (A).
- Einige weitere operative Verfahren können in Abhängigkeit vom anatomischen Befund im Einzelfall sinnvoll sein (C).

## 5. Perioperatives Management von Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe – Empfehlungen

- Fragen zur obstruktiven Schlafapnoe sollten Bestandteil einer präoperativen Anamnese sein (B).
- Bei Verdacht auf das Vorliegen einer bisher nicht bekannten obstruktiven Schlafapnoe sollte eine schlafmedizinische Abklärung erfolgen, wobei zwischen der Dringlichkeit des operativen Eingriffs und der Notwendigkeit bzw. Art einer schlafmedizinischen Abklärung im Einzelfall abgewogen werden muss (B).
- Bei Vorliegen einer behandlungsbedürftigen obstruktiven Schlafapnoe sollte eine bereits eingeleitete CPAP-Therapie in der perioperativen Phase fortgeführt bzw. eine Einleitung erwogen werden, sofern die Dringlichkeit des operativen Eingriffs dies zulässt (B).
- Die Auswahl des Anästhesieverfahrens sowie die Art und Dauer einer eventuell notwendigen postoperativen Überwachung sollten sich nach der Art und Schwere des Eingriffs und des perioperativen Schmerzmittelbedarfs, der Schwere der (vermuteten) Atmungsstörung und der individuellen Risikokonstellation des Patienten inklusive der Schlafapnoe-assoziierten Begleiterkrankungen richten (B).

## 6. Diagnostik und Therapie der zentralen Schlafapnoe – Empfehlungen

Der Algorithmus zum Vorgehen bei Patienten mit Verdacht auf zentrale Schlafapnoe ist in **■ Abb. 4** (S. 26) dargestellt.

### Diagnostik

- Bei Nachweis einer zentralen Schlafapnoe sollen mögliche internistische, pharmakologische und neurologische Ursachen abgeklärt werden (A).

### Therapie der zentralen Schlafapnoe bei Patienten mit Herzinsuffizienz und erhaltener linksventrikulärer Ejektionsfraktion (HFpEF)

- Bei herzinsuffizienten Patienten mit HFpEF (LVEF > 45 %) sollte die Therapie der zentralen Schlafapnoe mit CPAP oder adaptiver Servoventilation (ASV) erfolgen (B).
- Bei Patienten mit HFpEF (LVEF > 45 %) kann eine Sauerstofftherapie zur Behandlung einer symptomatischen zentralen Schlafapnoe eingesetzt werden, wenn CPAP oder bei gegebener Indikation ASV versagt haben (C).

### Therapie der zentralen Schlafapnoe bei Patienten mit Herzinsuffizienz und reduzierter linksventrikulärer Ejektionsfraktion (HFrEF)

- Zur Behandlung einer zentralen Schlafapnoe bei herzinsuffizienten Patienten mit HFrEF soll eine leitliniengerechte Behandlung der Herzinsuffizienz erfolgen (A).
- Bei Patienten mit mittel- bis schwergradiger zentraler Schlafapnoe und symptomatischer HFrEF (LVEF ≤ 45 %) soll keine Therapie mit ASV erfolgen (A).
- Bei selektionierten Patienten mit symptomatischer mittel- bis schwergradiger zentraler Schlafapnoe und HFrEF (LVEF ≤ 45 %) kann eine CPAP-Therapie erwogen werden (C).
- Bei Patienten mit symptomatischer mittel- bis schwergradiger zentraler Schlafapnoe und HFrEF (LVEF ≤ 45 %) sollten Therapieverfahren, zu denen es keine randomisierten Langzeitstudien gibt, z. B. die unilaterale Stimulation des N. phrenicus und O<sub>2</sub>, nur im Rahmen von prospektiven Studien angewendet werden (B).

### Therapie bei normo- oder hypokapnischer Herzinsuffizienz

- Die Anwendung alternativer Therapieverfahren wie Bilevel im spontaneous timed (ST)-Modus, Acetazolamid oder Theophyllin sollten nicht bei normo- oder hypokapnischer zentraler Schlafapnoe bei Herzinsuffizienz eingesetzt werden (B).

### Empfehlungen zentraler Schlafapnoe bei periodischer Atmung in großer Höhe

- Acetazolamid kann bei Gesunden zur Verringerung von zentraler Schlafapnoe/periodischer Atmung in großer Höhe und zur Verbesserung der nächtlichen Sauerstoffsättigung in großer Höhe empfohlen werden (C).
- Eine Kombinationstherapie aus Acetazolamid und CPAP kann zur Vermeidung einer Verschlechterung von zentraler Schlafapnoe/periodischer Atmung

in großer Höhe bei Patienten mit vorbekannten schlafbezogenen Atmungsstörungen empfohlen werden (C).

**Empfehlungen zentrale Schlafapnoe durch Medikamente, Drogen oder Substanzen**

- Bei einer opiatinduzierten Schlafapnoe sollte eine Dosisreduktion der Opiate erwogen werden (B).
- Positivdruckverfahren sollen bei opiatinduzierter Schlafapnoe individuell eingesetzt und ihre Effizienz polysomnographisch überprüft werden (A).
- Im Einzelfall können Positivdruckverfahren und Sauerstoffapplikation in Kombination eingesetzt werden (C). Die Therapieeinleitung und -kontrolle soll zusätzlich zur Polysomnographie eine Kapnographie beinhalten (A).

**Empfehlung idiopathische zentrale Schlafapnoe**

- Die Therapie kann mittels nichtinvasiver Beatmungsverfahren oder Spontanatmungsverfahren mit Hintergrundfrequenz erfolgen (C).

**Empfehlungen zentrale Schlafapnoe als Therapiefolge**

- Bekannte Auslöser (z. B. Übertherapie oder durch Split-Night) sollen ausgeschlossen werden (A).
- Bei therapiebedürftiger zentraler Schlafapnoe als Therapiefolge mit Normo- oder Hypokapnie sollte die Umstellung auf eine ASV-Therapie erfolgen (B).

**7. Diagnostik und Therapie schlafbezogener Hypoventilation/Hypoxämie**

**Empfehlungen Diagnostik**

- Die Diagnostik einer schlafbezogenen Hypoventilation soll bei klinischem Verdacht oder prädisponierenden Grunderkrankungen mittels arterieller oder kapillärer Blutgasanalyse in der Nacht oder mittels nächtlicher trans-

**Tabelle 6 Diagnostische Kriterien Obesitas-Hypoventilationssyndrom**

a. Hyperkapnie (PaCO <sub>2</sub> am Tage > 45 mmHg)
b. Body-Mass-Index > 30 kg/m <sup>2</sup>
c. Hypoventilation ist nicht in erster Linie durch eine andere Erkrankung definiert

kutaner oder endtidaler CO<sub>2</sub>-Messung erfolgen. Für die Diagnose eines Obesitas-Hypoventilationssyndroms ist eine arterielle Blutgasanalyse am Tag erforderlich. Zur Diagnostik einer schlafbezogenen Hypoxämie soll eine nächtliche Oxymetrie in Verbindung mit einer Messung des CO<sub>2</sub> in der Nacht durchgeführt werden (A).

- Bei Patienten mit einem Body-Mass-Index > 30 kg/m<sup>2</sup> und Symptomen schlafbezogener Atmungsstörungen soll zum Ausschluss einer gleichzeitig vorliegenden Hypoventilationen im Schlaf durch die Bestimmung des venösen Bikarbonats im Wachzustand, des arteriellen oder kapillären pCO<sub>2</sub> oder des transkutanen/endtidalen CO<sub>2</sub> gesucht werden (A).
- Als sensitivste Methode für den Nachweis einer schlafbezogenen endtidalen Hyperkapnie wird die transkutane Kapnometrie empfohlen. Sie kann in Verbindung mit einer Polygraphie oder Polysomnographie durchgeführt werden (C).
- Bei neuromuskulären oder Brustwanderkrankungen soll im Hinblick auf die Einleitung einer Beatmungstherapie bei einer Vitalkapazität < 50 % eine Hypoventilation im Schlaf ausgeschlossen werden (A).
- Zur Ausschluss- und Differentialdiagnostik schlafbezogener Atmungsstörungen im Rahmen einer schlafbezogenen Hypoventilation oder Hypoxämie ist die Polysomnographie der diagnostische Standard (A).

**Therapie**

- Bei Patienten mit Obesitas-Hypoventilation kann ein Therapieversuch mit CPAP unter CO<sub>2</sub>-Monitoring durchgeführt werden (C).
- Persistiert unter CPAP die nächtliche Hypoventilation, sollte eine nichtinvasive druckunterstützte Beatmung (ohne oder mit Zielvolumen) eingeleitet werden (B).
- Eine alleinige Sauerstofftherapie ist beim Obesitas-Hypoventilationssyndrom nicht zu empfehlen (A).
- Bei Obesitas-Hypoventilationssyndrom sollten nach Ausschöpfung von Maßnahmen der Gewichtsreduktion bariatrische Operationen erwogen werden (B).

**Indikationen für die Einleitung einer nicht-invasiven Beatmung**

- Bei symptomatischen Patienten mit Obstruktion der unteren Atemwege, neuromuskulären oder Brustwanderkrankungen mit Hyperkapnie im Wachzustand (PaCO<sub>2</sub> ≥ 50 mm Hg bei Erkrankungen mit Obstruktion der unteren Atemwege bzw. ≥ 45 mm Hg bei neuromuskulären oder Brustwan-

**Tabelle 7** Indikationen für die Einleitung einer nicht-invasiven Beatmung

**Obesitas-Hypoventilationssyndrom:**

- Unter CPAP-Therapie nächtlicher transkutan gemessener  $\text{CO}_2$ -Wert  $> 5 \text{ min} > 55 \text{ mmHg}$

oder

- Nächtliche Sauerstoffsättigung  $> 10 \text{ min} < 90\%$

**Erkrankungen mit Obstruktion der unteren Atemwege**

- Hyperkapnie im Wachzustand ( $\text{PaCO}_2 \geq 50 \text{ mmHg}$ )

oder

- Hyperkapnie im Schlaf ( $\text{PaCO}_2 \geq 55 \text{ mmHg}$  oder  $\text{PtcCO}_2$ -Änderung  $\geq 10 \text{ mmHg}$  im Vergleich zum normokapnischen Wachzustand)

**Neuromuskuläre oder Brustwunderkrankungen**

- Hyperkapnie im Wachzustand ( $\text{PaCO}_2 \geq 45 \text{ mmHg}$ )

oder

- Hyperkapnie im Schlaf ( $\text{PaCO}_2 \geq 50 \text{ mmHg}$  oder  $\text{PtcCO}_2$ -Änderung  $\geq 10 \text{ mmHg}$  im Vergleich zum normokapnischen Wachzustand)

derkrankungen) oder im Schlaf ( $\text{PaCO}_2 \geq 55 \text{ mmHg}$  bzw.  $\geq 50 \text{ mmHg}$  oder  $\text{PtcCO}_2$ -Änderung  $\geq 10 \text{ mmHg}$  im Vergleich zum normokapnischen Wachzustand) wird die Einleitung einer nichtinvasiven Beatmung empfohlen (A).

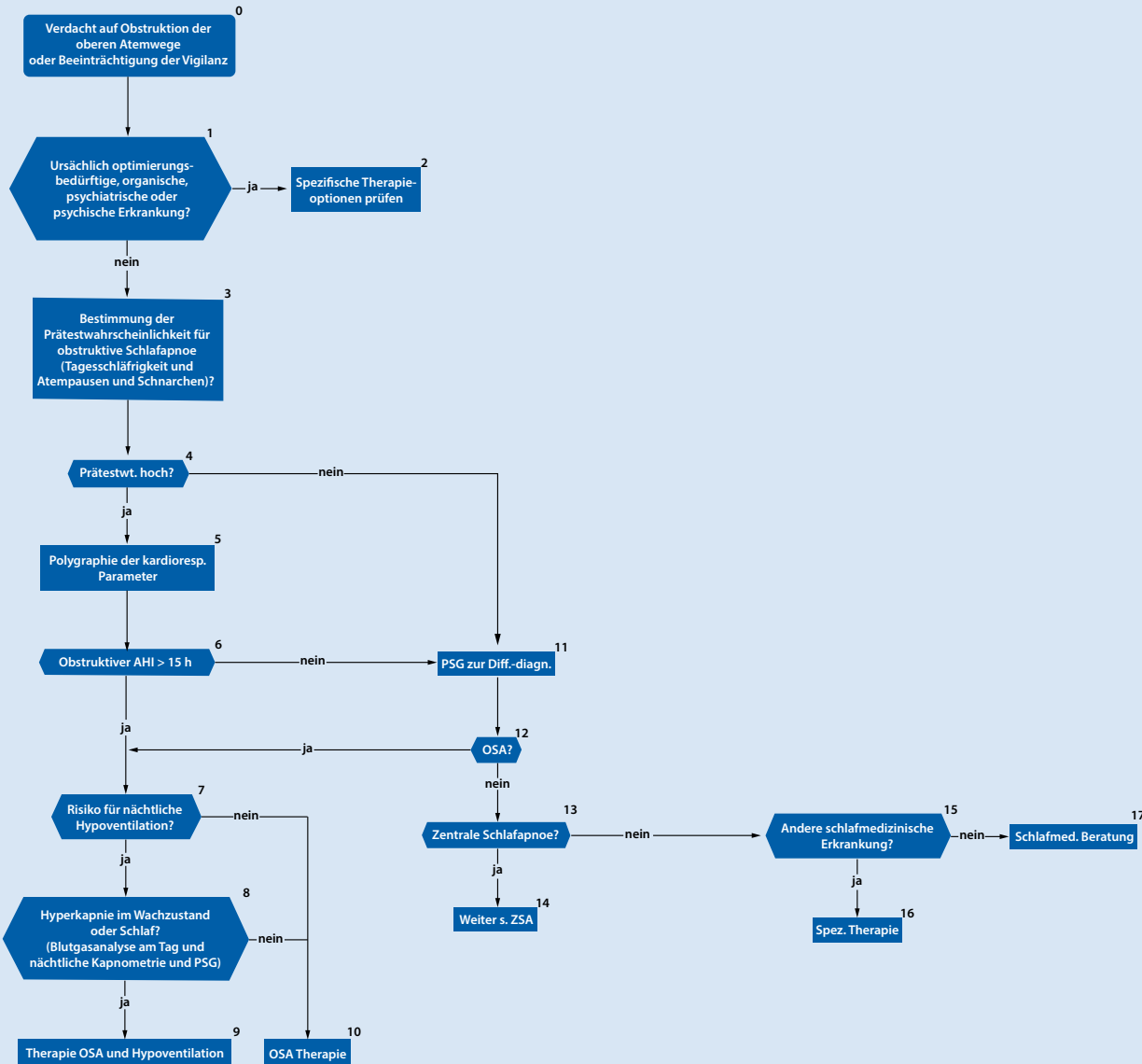
## 8. Literatur

Sämtliche Literaturhinweise finden Sie in der Originalpublikation der S3-Leitlinie:

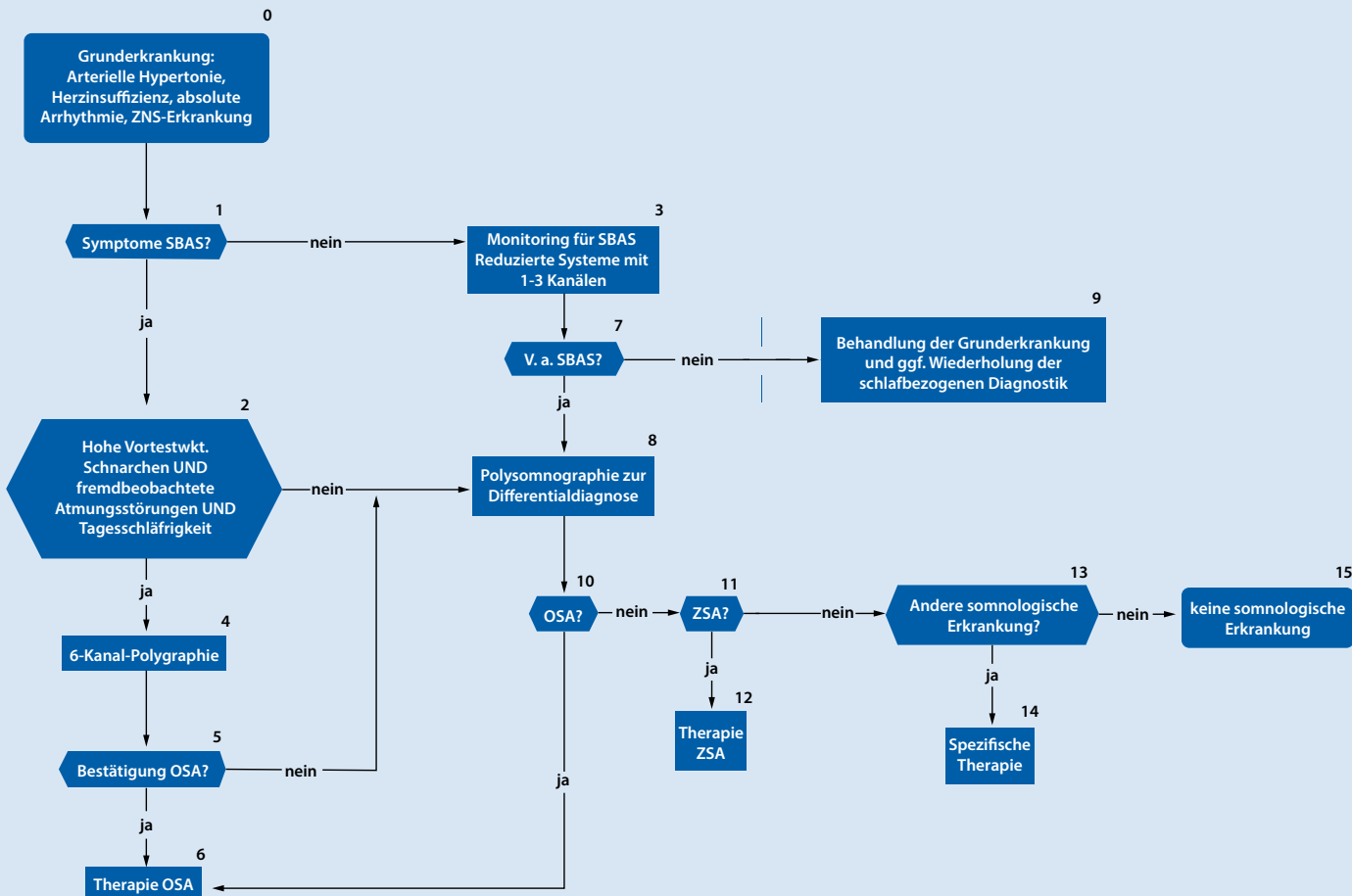
Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (2017) S3-Leitlinie Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen - Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“. *Somnologie* 20 (Suppl s2):S97-S180

Die englische Übersetzung der Kurzversion kann als PDF auf der Homepage der DGSM ([www.dgsm.de](http://www.dgsm.de)) oder auf der Webseite der Zeitschrift *Somnologie*, <https://doi.org/10.1007/s11818-017-0136-2> (open access), bezogen werden.

An der Originalversion der Leitlinie waren verschiedene medizinische Fachgesellschaften und Patientenselbsthilfegruppen beteiligt (s. *Somnologie* 20, Suppl s2:S97-S180)

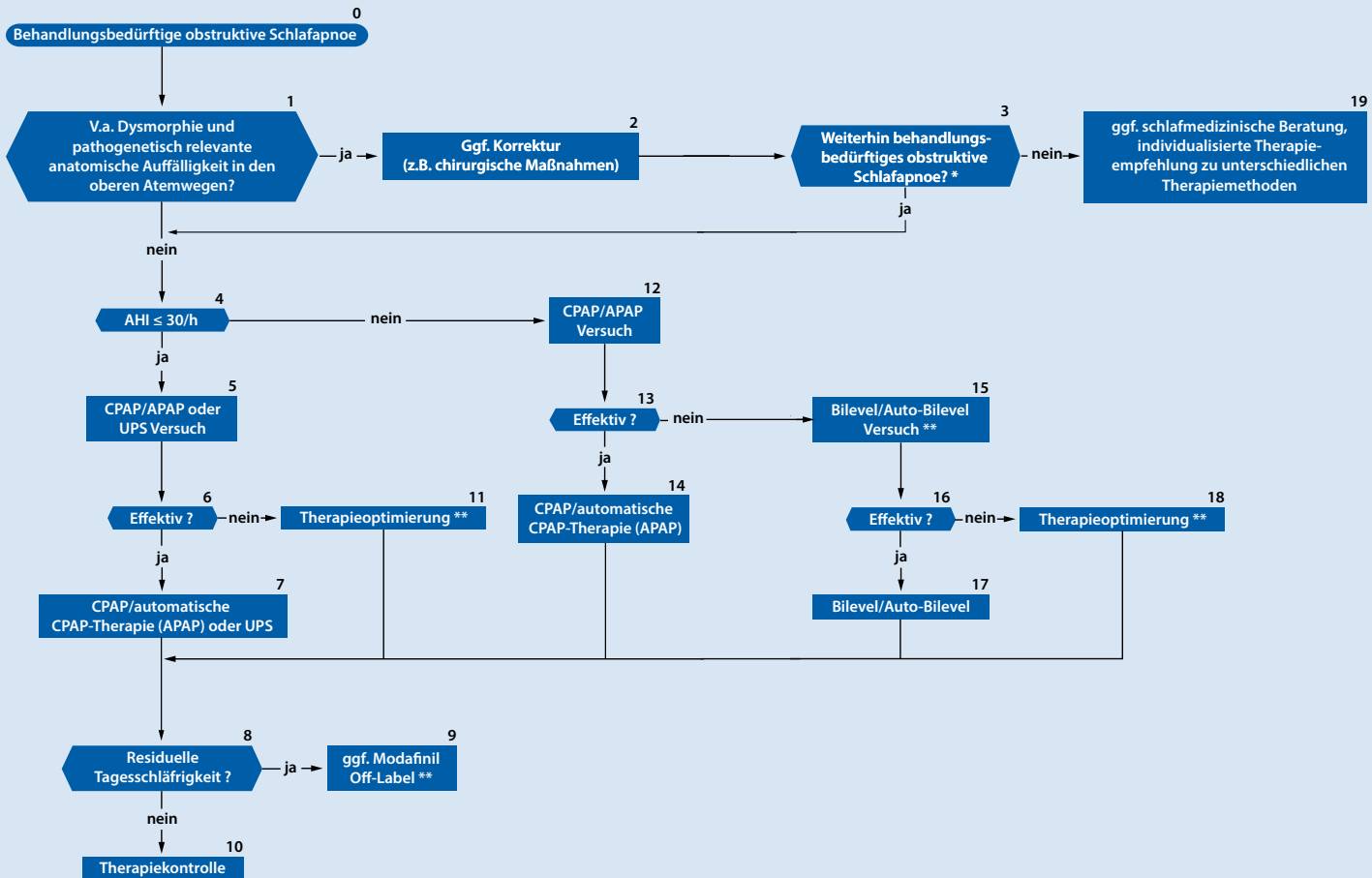


**Abbildung 1:** Algorithmus zum Vorgehen bei Patienten mit Verdacht auf Obstruktion der oberen Atemwege. Nach Ausschluss optimierungsbedürftiger organischer oder psychischer Erkrankungen kann bei einer hohen Prättestwahrscheinlichkeit, d.h., beim Vorliegen von Tageschläfrigkeit plus Atempausen plus Schnarchen die Polygraphie der kardiorespiratorischen Parameter als diagnostisches Mittel ausreichend sein. Bei niedriger Prättestwahrscheinlichkeit erfolgt unter diesen Voraussetzungen eine Polysomnographie zur Differentialdiagnose. Abkürzungen: AHI = Apnoe-Hypopnoe Index, OSA = obstruktive Schlafapnoe, ZSA = zentrale Schlafapnoe



**Abbildung 2:** Algorithmus zum Vorgehen von Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen und schlafbezogenen Atmungsstörungen. Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind zu etwa 50% von einer schlafbezogenen Atmungsstörung betroffen. Daher kann bei asymptomatischen kardiovaskulären Patienten ein Monitoring für SBAS mit reduzierten Systemen mit 1-3 Kanälen durchgeführt werden. Bestehen bereits Symptome von SBAS, sind Polygraphie oder Polysomnographie indiziert.

Abkürzungen: OSA = obstruktive Schlafapnoe, SBAS = schlafbezogene Atmungsstörungen, ZNS = zentrales Nervensystem, ZSA = zentrale Schlafapnoe



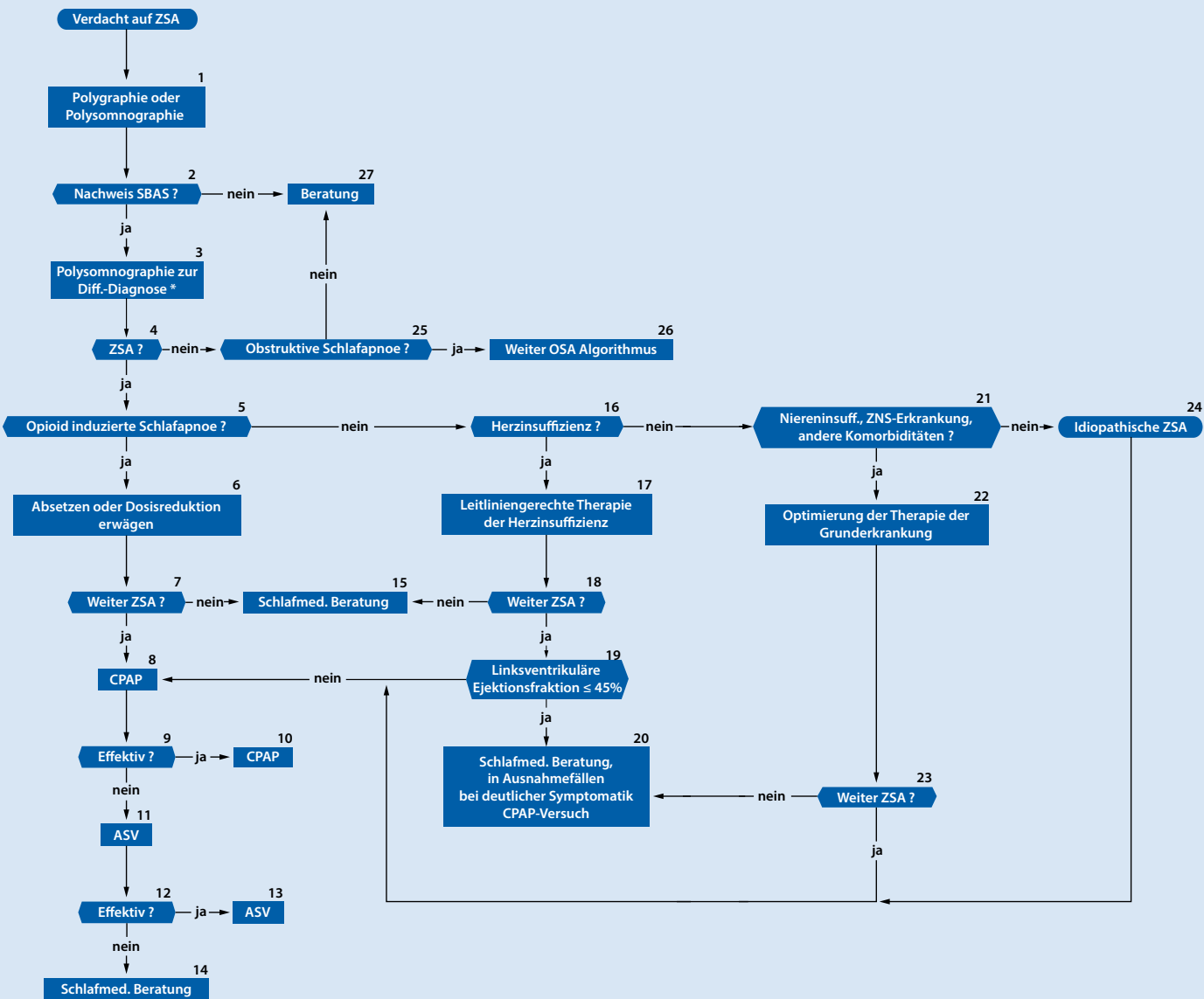
**Abbildung 3:** Algorithmus zur Behandlung von Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe.

\* Patientenschulung, Verhaltensempfehlungen, schlafmedizinische Beratung; bei Übergewicht ist eine die Therapie begleitende Gewichtsreduktion anzustreben.

\*\* Bei einem Apnoe-Hypopnoe-Index  $\leq 30/h$  und lageabhängiger obstruktiver Schlafapnoe kann ein Lagetherapieversuch erwogen werden, wenn eine andere Therapieform nicht möglich ist oder nicht toleriert wird. Unterkieferprotrusionsschienen (UPS) können außerdem bei Patienten mit schwerer Schlafapnoe

erwogen werden, die CPAP nicht tolerieren oder ablehnen bzw. bei denen die CPAP-Therapie trotz Ausschöpfung aller unterstützenden Maßnahmen nicht eingesetzt werden kann. Bei Versagen von Positivdruckverfahren oder Unterkieferprotrusionsschienen, fehlenden anatomischen Auffälligkeiten und einem Apnoe-Hypopnoe-Index von 15–50/h kann bis zu einem Adipositas Schweregrad I ein Neurostimulationsverfahren des N. Hypoglossus (NSHG) eingesetzt werden. Voraussetzung ist, dass keine konzentrische Obstruktion der Atemwege vorliegt





**Abbildung 4:** Algorithmus zum Vorgehen bei Patienten mit Verdacht auf zentrale Schlafapnoe. \*Im Zweifel bei polygraphischer Diagnose erfolgt die Polysomnographie zur Differentialdiagnose Abkürzungen: ASV = adaptive Servoventilation, CPAP = continuous positive airway pressure, SBAS = schlafbezogene Atmungsstörungen, ZNS = zentrales Nervensystem, ZSA = zentrale Schlafapnoe



