

WARUM SCHLAFEN WIR ÜBERHAUPT?

Dazu gibt es eine Reihe von Theorien, z. B.:

- **Die Restitutionstheorie**
Die im Wachsein aufgebrauchte Energie wird im Schlaf wieder aufgefüllt
- **Die Erholungstheorie**
Rhythmischer Wechsel von Aktivität und Ruhe
- **Die Adaptationstheorie**
Schlaf hat den evolutionären Vorteil, dass Energie gespart wird

Alle drei Theorien sind in folgender Weise auf einen Nenner zu bringen. Schlaf dient der Erholung und der Regeneration von Körperprozessen eines Lebewesens. Er wird durch einen rhythmischen Ablauf gesichert. Rhythmische Abläufe sind wegen ihres ökonomischen Vorteils gesetzmäßige Regulationsvorgänge der Natur und des Universums. Noch besser kann man aber die Frage warum wir schlafen mit der Gegenfrage beantworten, nämlich: Was geschieht, wenn wir nicht oder nicht genügend schlafen? Hierzu liegen sowohl Ergebnisse von Experimenten mit künstlichem Schlafentzug, als auch unzählige klinische Befunde von Schlafgestörten Menschen vor. Dazu einige Beispiele:

Randy Gardner (Kalifornien) hält den Weltrekord seit 1965 mit elf Tagen völligen Wachseins. Dieses Experiment wurde unter Leitung des Schlafforschers William Dement überwacht. Randy fiel es schwer wach zu bleiben. Er fühlte sich besonders nachts sehr müde. Dann traten Augenbrennen, Wahrnehmungsprobleme mit Halluzinationen, Gedächtnis- und Konzentrationsschwäche auf. Sein psychischer Zustand wurde immer labiler und reizbarer. Er wurde anderen Menschen gegenüber misstrauisch. Schließlich war er völlig erschöpft und ausgemergelt.

Bei Schlafgestörten mit Defizit an Schlaf stellte eine amerikanische Forschungsgruppe unter Leitung von A. Kales im Vergleich zu einer Gesunden Gruppe folgende Symptommhäufigkeit fest. Schlafgestörte hatten

- 21 % weniger soziale Kontakte
- 15 % weniger persönliche Freundschaften
- 39 % geringere Arbeitsproduktivität
- 10 % häufiger Probleme mit Vorgesetzten
- 11 % häufiger Abwesenheit vom Arbeitsplatz

Als Konsequenzen und Risiken von Schlaflosigkeit und Schlafentzug führen Göran Hajak und Eckart Rüther folgende Faktoren an

- erhöhte Erkrankung und Sterblichkeit
- erhöhte Verkehrsunfallrate
- Gefährdung durch Berufsunfälle
- geringere Arbeitsproduktivität
- verminderter beruflicher Erfolg
- Auftreten von psychischen Störungen, z. B. Angst, Depressionen
- soziale Störungen
- Vorliebe für Alkohol- und Drogenmissbrauch

Es kann also festgestellt werden, dass Schlafentzug und Schlafdefizit psychisch und körperlich krank machen und auch das Leben verkürzen können.

Die Antwort auf unsere Frage: Warum schlafen wir überhaupt? kann daher lauten: Zur Erhaltung unserer Gesundheit und Lebenstätigkeit. Christoph Wilhelm Hufeland (1762-1838) vertrat in seinem Buch „Makrobiotik oder die Kunst das Leben zu verlängern“ (1860) den Standpunkt, dass wir am Tage altern und im Schlaf uns verjüngen. Dabei ist aber die Regelmäßigkeit des in Einklang mit den biologischen

Rhythmen wichtig. Wer also jung bleiben möchte, sollte richtig, rhythmisch regel-mäßig, aber keinesfalls zu lange, schlafen. Also schlafen wir richtig und damit gut sodass wir nicht so schnell altern, wie es Hufeland meinte. Wie? Das erfahren Sie, wenn Sie weiterlesen. Dazu muss erwähnt werden, dass der Schlaf, besser der Schlaf-Wach-Rhythmus erlernt werden muss. **Je besser ein Kind den Schlaf erlernt, desto besser wird es als Erwachsener schlafen.** Eltern, die ihr Kind mit Schlaf bzw. ins Bett gehen bestrafen, legen die Grundlage für Schlafprobleme oder sogar Schlafstörungen. Menschen mit chronischen Schlafstörungen haben häufig das Schlafen verlernt. Sie müssen neu beginnen und das Schlafen wieder erlernen. Hierzu gehört aber nicht nur das Verhalten und die Einstellung zum Schlaf, sondern auch die richtige Lebensweise am Tage.

SCHLAFMESSUNGEN IM SCHLAFLABOR UND ZU HAUSE

Das Schlaflabor ist ein medizinisches, vorwiegend auf Diagnostik ausgerichtetes Zentrum. Jedes Schlaflabor in Deutschland muss die Anerkennung von der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM), die im Visitationsverfahren erfolgt, besitzen. Im Jahre 2001 gab es in der BRD 211 derartige Schlaflabore (Rundbrief der DGSM, August 2001), aktuell sind es ca. 300.

Als räumliche und apparative Standardausrüstung wird gefordert:

Ein Schlafrum mit einem normalen Bett, Toilette, Dusche. Dieser Schlafrum muss lärmgeschützt, abdunkelbar und entsprechend temperaturregulierbar sein. Die zur Registrierung benötigten Kabel sollen nicht sichtbar sein. Abgetrennt von dem Schlafrum muss sich ein Monitoringraum befinden. Hier steht der „Schlafpolygraph“, der EEG, EMG, EOG, EKG und andere Funktionen simultan (gleichzeitig) messen (aufzeichnen) kann. Des weiteren gehört eine Videokamera zur Beobachtung des Patienten vom Monitoringraum aus dazu.

Beim Vorliegen einer Schlafapnoe wird im Schlaflabor auch die Therapie durchgeführt, d. h. das Gerät zur Beatmung funktionell angepasst. Bei Insomnien (Schlaflosigkeit) können Verlaufskontrollen der Behandlung durchgeführt werden. Das Personal muss eine spezielle Ausbildung besitzen, die ebenfalls von der DGSM anerkannt werden muss. Schlaflabore haben den Vorteil, dass man sehr genau den Schlaf des Patienten objektiv untersuchen und somit eine präzise Diagnose stellen kann. Die Untersuchung im Schlaflabor ist sehr aufwendig und kann auch den Patienten, der nicht im gewohnten Umfeld schläft, belasten. Außerdem reichen die über 200 Schlaflabore in der BRD nicht aus, alle Patienten mit Schlafstörungen, es sollen ca. 8,8 Millionen sein, optimal zu diagnostizieren. Deshalb werden ambulante Monitoringsuntersuchungssysteme eingesetzt. Ein solches gibt es z. B. schon seit Jahren für die Diagnose der Schlafapnoe. Unter gewohnten Bedingungen werden u. a. das Schnarchen, das EKG, der Sauerstoffgehalt des Bluts, die Atemfunktion und die Bewegungen im Bett aufgezeichnet. Am nächsten Morgen bringt der Patient das Gerät zum Schlaflabor oder zum Schlafmediziner. Hier werden die Daten mittels Computer analysiert und die entsprechenden Ergebnisse der Untersuchung ausgedruckt. Der Arzt kann daraus die entsprechende Diagnose stellen.

Neuerdings gibt es auch ein ambulantes Gerät, zur automatischen Schlafstadienklassifikation für die Diagnostik der Schlaflosigkeit (Insomnie). Er trägt den Namen QUISI. Dieses wird mit nur 3 Elektrodenableitungen von der Stirn betrieben und hat die Größe von zwei Zigarettenschachteln. Es ist während der Registrierung netzunabhängig. über ein spezielles Computerprogramm erhält man am nächsten Morgen in wenigen Minuten die Ergebnisse und ein ausgedrucktes Schlafprofil. Mit diesem Gerät können täglich erfolgende Untersuchungen wochenlang erfolgen. Es ist geeignet als Gerät zur Vordiagnose von Schlafstörungen und zur Verlaufskontrolle der Wirkung von Behandlungen. Aufgrund der Ergebnisse kann entschieden werden, ob die Behandlung ambulant erfolgen kann oder ob eine Einweisung in ein Schlaflabor erforderlich ist. Informationsunterlagen über das QUISI-Gerät zur automatischen Schlafstadienklassifikation sind unter folgender Adresse zu erhalten:

Somnotec GmbH Neuendorfstr. 20B
16 761 Hennigsdorf Tel.: 033302-202-2306 Fax. 03302-202-2333
E-Mail: somnotec@somnotec.de oder www.somnotec.de

In einem Schlaflabor und in der ambulanten Schlafdiagnostik wird faktisch der Schlaf jeden Individuums gut dokumentiert und sichtbar gemacht.

WAS IST SCHLAF?

Der Schlaf ist ein Kardinalzustand eines Lebewesens, welcher sich mit dem Wachsein rhythmisch abwechselt. Er ist vor allem ein Prozess des Gehirns, der in alle Organsysteme ausstrahlen kann. Der Schlaf besteht aus zwei Teilen, die für sich einen gesonderten Kardinalzustand darstellen. Der Schlaf (auch als NONREM- Schlaf bezeichnet) und der Traumschlaf, der offiziell als REM- Schlaf bezeichnet wird (REM = Rapid Eye Movement = Schnelle Augenbewegungen). Jeder dieser beiden Schlafphasen, die sich rhythmisch abwechseln, hat eine psychische, d. h. Erlebniskomponente und eine biologische, d.h. eine registrierbare Komponente.

Die Erlebniskomponenten äußern sich nur als Erinnerungen. Als Erlebnis lassen sich Traum und Schlaf nicht direkt wahrnehmen, weil das Bewusstsein weitestgehend ausgeschaltet ist. Die Erinnerung ist aber an einen bestimmten Grad an bewusstem Wachsein gebunden. Der Schlaf ist ein aktiver Prozess des Gehirns, in dem auch viele Körperfunktionen einbezogen werden. Der Schweizer Schlafforscher Werner P. Koella formulierte, *„dass der Schlaf nicht ein Zustand genereller motorischer, sensorischer, vegetativer und psychischer Ruhe ist. Wohl beherrschen niedrige Aktivität und niedrige Reaktionsbereitschaft in der Großzahl der Funktionssysteme das Bild. Einzelne Funktionssysteme können zum gleichen Zeitpunkt mäßige oder hohe Aktivitäts- und Bereitschaftsniveaus aufweisen.“* Diese Erscheinungen lassen sich mit der Schlafpolygraphie als biologische Komponenten messen (registrieren). Es sind in erster Linie Bioströme, die gemessen werden.

Welche Bioströme werden hier registriert? Es werden Hirn-, Muskel- und Hautströme gemessen, die Auskunft über die Tiefe des Schlafs und viele im Schlaf ablaufenden Funktionen geben. Die Fachleute sprechen vom EEG (Elektroenzephalogramm), wenn sie die Hirnströme bezeichnen. Die Bioströme der Gesichtsmuskulatur werden als EMG (Elektromyogramm), die Herzmuskelströme als EKG (Elektrokardiogramm) und die Hautströme als EDA (elektrodermale Aktivität) bezeichnet. Während des Schlafs werden des weiteren die Atmung, die Sauerstoffsättigung im Blut und andere Funktionen des Körpers untersucht. Diese Funktionen werden über Elektroden, die am Patienten befestigt sind, registriert bzw. auf einem Bildschirm sichtbar gemacht.

BIOSTRÖME ZEIGEN DIE SCHLAFTIEFE AN

Es ist sogar für den Fachmann immer wieder aufregend, die außerordentliche Dynamik der wellenförmigen Linien zu verfolgen, die auf das Registrierpapier gezeichnet werden. Besonders wichtig sind für den Spezialisten die Bioströme des Gehirns, die als sog. Elektroenzephalogramm - abgekürzt EEG - aufgezeichnet werden. Dabei geht es vor allem um Frequenz und Amplitude der Hirnstromwellen, denen man bestimmte Funktionen zuordnen kann. Die spezifischen EEG-Wellen werden mit Buchstaben des altgriechischen Alphabets bezeichnet.

Im aufmerksamen oder erregten Wachzustand zeigen sich im EEG die Betawellen. Sie haben eine hohe Frequenz von 13 bis über 50 Hz und eine niedrige Amplitude (Schwingsweite). Gehen wir nun zu einem entspannten Wachzustand über, z. B. wenn wir mit geschlossenen Augen entspannt sitzen oder liegen und an etwas Beruhigendes denken, dann treten Alphawellen (7-12 Hz) auf. Die Amplitude ist mittelhoch. Der Übergang zum Schlaf macht Thetawellen (4-6 Hz) sichtbar. Der Tiefschlaf wird durch Deltawellen (1-3 Hz) charakterisiert. Sie haben größtenteils eine hohe Amplitude.

Bei der Beschreibung der EEG-Wellen und der zugeordneten Funktionszustände des Gehirns haben Sie sicherlich festgestellt, dass vom aufmerksamen Wachzustand bis zum Tiefschlaf eine lineare Tendenz von höheren zu niedrigeren Frequenzen und von niedrigen zu höheren Amplituden zu verzeichnen ist. Die Gesetzmäßigkeiten, welche sich im EEG äußern, wurden als Grundlage für die Einteilung von Wach-Schlaf-Stadien verwendet. In ähnlicher Weise wie beim EEG kann anhand des EMG die Muskelaktivität bzw. die Muskelentspannung eingeschätzt werden. Eine hohe Amplitude des EMG zeigt eine hohe Muskeltätigkeit, zum Beispiel Lagebewegungen im Bett, an. Eine sehr niedrige Amplitude signalisiert körperliche Entspannung. Auch Muskelzuckungen, wie wir sie beim Einschlafen erleben, werden deutlich im EMG sichtbar. Das EOG, das die Augenbewegungen registriert, signalisiert langsame oder schnelle Augenbewegungen oder ruhende Augen. Die Veränderungen der Herzfrequenz werden durch das EKG aufgezeichnet.

Diese und noch andere Biosignale, wie der Fachmann sagt, dienen als Grundlage für die Beschreibung des Schlafprofils. Gegenwärtig wird dazu in der ganzen Welt einheitlich eine Klassifikation der beiden amerikanischen Schlafforscher Rechtschaffen und Kales verwendet. Dieses Schlafprofil besteht aus einem rhythmisch-dynamischen Verlauf mit typischen Charakteristika. Es werden anhand der verschiedenen Parameter folgende Stadien unterschieden. Wachzustand

Stadium **NONREM I** = Übergang von Wach zum Schlafstadium. Subjektiv als „Dämmerzustand“ wahrgenommen. Der prozentuale Anteil am Gesamtschlaf beträgt 2-5 %.

Stadium **NONREM II** = Oberflächlicher Schlaf. Der Anteil am Gesamtschlaf beträgt beim Gesunden 40-50 %.

Stadium **NONREM III** = Mitteltiefer Schlaf. Anteil am Gesamtschlaf 3-8 %.

Stadium **NONREM IV**, Anteil am Gesamtschlaf 10-15 %.

Der **NONREM-Schlaf** (Nicht-REM-Schlaf, neuerdings auch als SEM-Schlaf = Slow Eye Movement = langsame Augenbewegungen, genannt) wird vom REM-Schlaf (Rapid Eye Movement = schnelle Augenbewegungen) unterbrochen.

Der REM-Schlaf tritt rhythmisch vier- bis sechsmal pro Nacht auf. Er dominiert in der zweiten Nachthälfte. Da der REM-Schlaf in erster Linie für die Erholung der geistigen Prozesse verantwortlich ist, kann man feststellen, dass die psychische Regeneration verstärkt in der zweiten Schlafhälfte erfolgt. Ein typisches Charakteristikum des REM-Schlafs ist seine rhythmische Ausgewogenheit. Zeitabschnitte von Beginn des REM- bis zum Beginn des nächsten REM-Schlafs werden als Schlafzyklen bezeichnet. Diese sind bei Schlafgestörten stark deformiert oder gar nicht vorhanden.

Bei den meisten Schlafgestörten ist der REM-Schlaf reduziert. Auch Medikamente und Alkohol, aber auch Lärm und Konflikte reduzieren den REM-Schlaf. Bei Schlafentzug oder bei einer ausgesparten Nacht wird der REM-Schlaf am nächsten Tag nachgeholt. Für die Erholung eines Menschen ist die rhythmische Ausgewogenheit aller drei Kardinalzustände: Wachsein, Schlaf (SEM-Schlaf) und Traumschlaf (REM-Schlaf) wichtig. Dem Stadium IV (Tiefschlaf) wird vor allem die Erholung körperlicher Prozesse zugesprochen. Der REM-Schlaf soll der geistigen Erholung, der Langzeitgedächtnisspeicherung und der Vervollständigung des individuellen Verhaltensmusters dienen. Von dem französischen Schlaf forschern Michel Jouvet wird sogar die Auffassung vertreten, dass im REM-Schlaf besonders jedes Verhalten geübt wird, welches ansonsten sehr selten im täglichen Leben zum Einsatz kommt. Inzwischen findet auch die Theorie, die von den amerikanischen Schlafforschern Francis Crick und Graene Mitchison 1983 publiziert wurde, immer mehr Anerkennung, wonach im REM-Schlaf die Informationen und Erlebnisse, die ein Mensch aufnimmt, selektiert, ins Verhaltensprogramm eingeordnet oder gelöscht werden. Damit wird das Gehirn vor Überlastungen und Krankheiten geschützt. Deshalb wird der REM-Schlaf auch „Putzlappen der Seele“ genannt. Jeder hat diese Erscheinung schon an sich selbst beobachten können. Wenn man sich mächtig geärgert und aufgeregt hat, wird empfohlen: „Schlaf erst einmal eine Nacht darüber. Morgen sieht es ganz anders aus!“ und so ist es gewöhnlich. Im REM-Schlaf werden die gesamten Funktionen für das Gehirn eingesetzt, d. h. Durchblutung, Stoffwechsel usw. werden erhöht. Die Muskulatur ist völlig ausgeschaltet, damit keine unnötige Energie von ihr verbraucht wird. Die nachfolgende Tabelle zeigt die charakteristischen Symptome der drei Kardinalzustände. Tabelle:

Die drei Kardinalzustände im 24-Stunden Zyklus - einige wichtige Kriterien.

	NONREM-Schlaf Beispiel Stadium IV Tiefschlaf	REM-Schlaf	Wachsein
EEG	Deltawellen (1-3Hz)	flache Thetawellen (4-6Hz)	Betawellen Alphawellen (>13Hz)
EMG	verminderte Aktivität	keine elektrischen Muskelpotentiale	hohe Aktivität
EOG	langsame Augenbewegungen oder Augenruhe	schnelle Augenbewegungen	Augenbewegungen entsprechend der Anforderungen an das Sehen
Wachstumshormone zur Zellgenerierung	erhöht	keine wesentliche Veränderung	keine wesentliche Veränderung
Proteinsynthese für Gedächtnisspeicherung	kurz vor Beginn des REM-Schlafs erhöht	sehr aktiv	keine wesentlichen Veränderung
Traumerlebnis	gering ausgeprägt Mikroträume stärker	stark ausgeprägt Mikroträume seltener	Tagesträume Alltagstrance
Vegetative Funktionen zur Blut- und Stoffwechselfersorgung, besonders des Gehirns	verminderte Aktivität	hohe Aktivität	hohe Aktivität
Geschlechtshormone zur Steigerung der Emotionen während der Gedächtnisfunktion	keine wesentliche Veränderung	hohe Aktivität Versteifung des Penis (Mann) und der Klitoris (Kitzler der Frau)	keine wesentliche Veränderung

Den REM-Schlaf sollte jeder Mensch besonders durch entsprechendes Verhalten am Tage pflegen, z. B. rhythmischer Lebensstil, kreative optimistische Tätigkeit, Regelmäßige pausen, kein Alkohol, keine Schlaftabletten.