

Der Traum vom Lernen

Gehirnforschung Wissenschaftler ergründen, wie der Schlaf unser Gedächtnis beeinflusst. Können wir tatsächlich schlummernd Vokabeln pauken?

Hört sich traumhaft einfach an: Nachts den MP3-Player laufen lassen und dabei eine neue Sprache lernen. Den Atlas unter Kopfkissen legen und am nächsten Morgen sämtliche Hauptstädte der Welt aufzählen können. Solche Fantasien zeigen zweierlei: Viele von uns pauken nicht gerne. Und: Wir sprechen dem Schlaf fast mystische Kräfte zu.

Die moderne Wissenschaft hat diese Vorstellungen zumindest zum Teil bestätigt. Guter Schlaf spielt tatsächlich eine entscheidende Rolle für unser Gedächtnis. Wie genau er Einfluss nimmt, das allerdings beginnen Forscher gerade erst zu entschlüsseln. Sie gehen damit auch der Frage nach, ob der Mensch eines Tages wirklich im Schlaf lernen könnte.

Mehr als nur ein Klebstoff

Was wir am Tag erfahren und erleben, kann während des Schlafs ins Langzeitgedächtnis wandern. Neue Erinnerungen seien jedoch zunächst sehr instabil, erklärt Professor Christoph Nissen, Chefarzt an der Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie im schweizerischen Bern. „Im Schlaf werden diese Erinnerungen dann verfestigt.“ Dafür ►

Von wegen Nachtruhe:

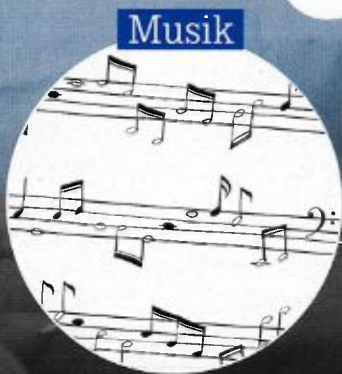
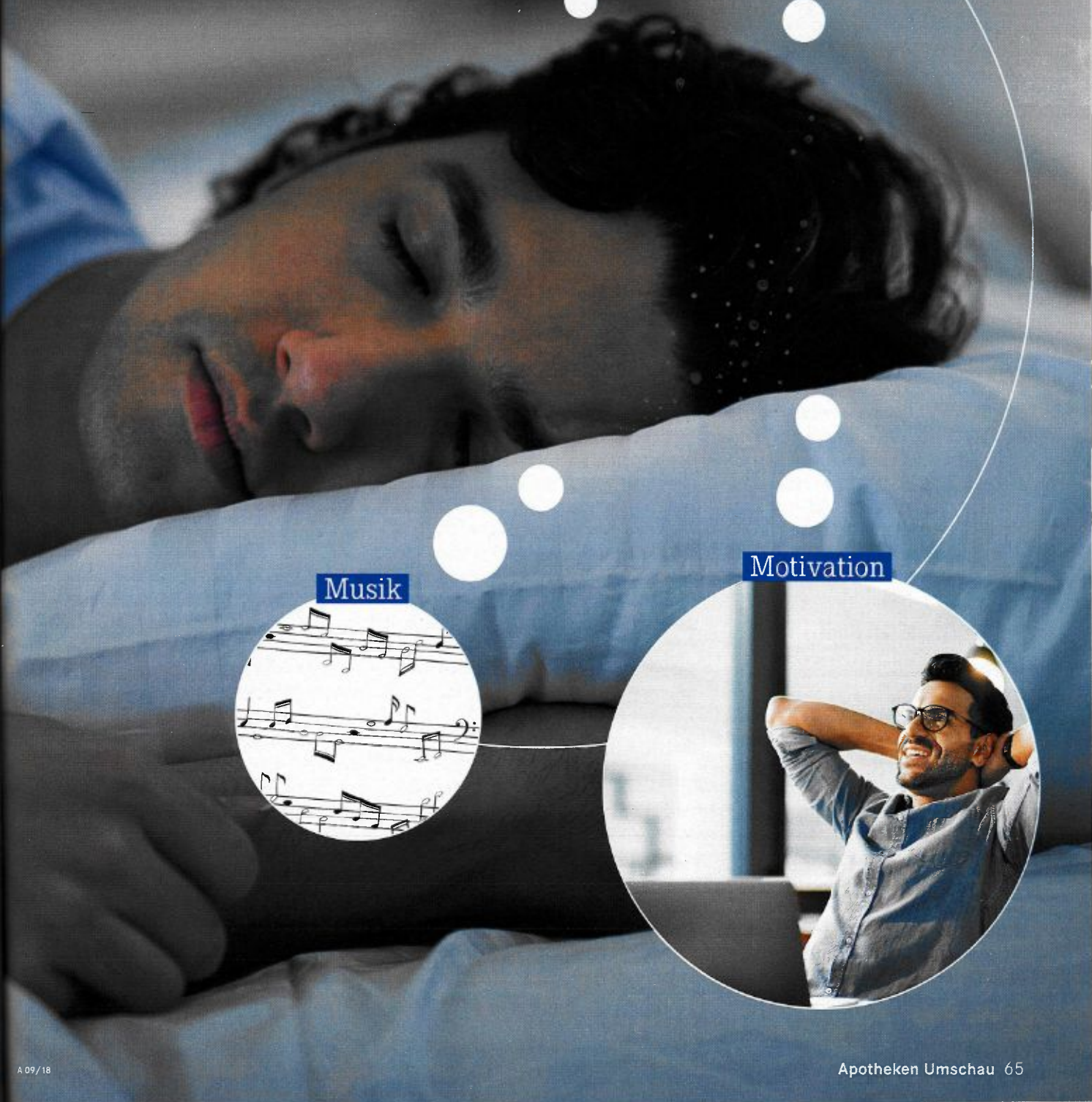
Im Schlaf ruft das Gehirn Eindrücke des Tages auf und verankert viele Gedanken, Gefühle und Bewegungsabläufe im Gedächtnis



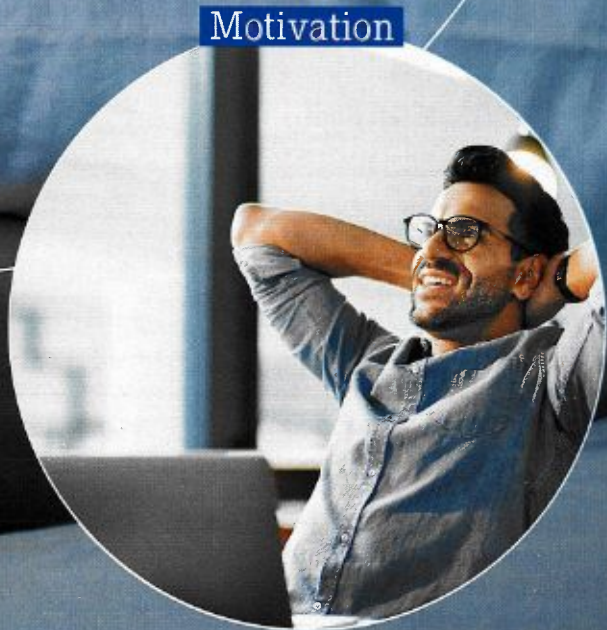
Bewegung



Vokabeln



Musik



Motivation



Lesen im Gehirn:

Mithilfe der Elektro-Enzephalografie lässt sich von außen die elektrische Aktivität des Gehirns messen. Damit kann man zum Beispiel die Schlaftiefe erfassen. Eine Studienteilnehmerin beim Anlegen der Elektroden

Foto: doc-stock/BSIP/F. online

gebe es sehr viele Belege durch Experimente mit Tieren und auch mit Menschen.

Das Team um den Schlafforscher Professor Jan Born von der Universität Tübingen zum Beispiel ließ Studenten Wortpaare lernen und kündigte an, diese am nächsten Tag abzufragen. Der eine Teil der Studenten durfte danach schlafen, der andere nicht. Die ausgeruhte Gruppe konnte sich deutlich besser an die Wortpaare erinnern.

Das Labyrinth im Kopf

Was bei Studenten klappt, gilt bereits für Babys: Nach einem Nickerchen können sie sich besser an Gelerntes erinnern. Ähnliche Ergebnisse gibt es viele, sagt Born. „Neu ist die Erkenntnis, dass dies kein passiver Prozess ist. Da wird nicht einfach noch mal Klebstoff auf das Gelernte draufgetan, und dann haftet das besser.“

Was er damit ausdrücken will, zeigt sich im zweiten Teil des Tübinger Experiments: Wurde den Teilnehmern nicht gesagt, dass sie am nächsten Tag abgefragt würden, erinnerten sich die ausgeschlafenen Studenten eben-

so schlecht wie jene, die die Nacht durchwacht hatten. Unser Gehirn scheint auszuwählen, welche Informationen im Schlaf verstärkt werden und welche verloren gehen.

Wie dieser Prozess genau aussieht, das versuchen die Wissenschaftler herauszufinden. Eine Idee beruht vor allem auf Versuchen mit Ratten. Müssen die Tiere den Weg durch ein Labyrinth finden, nutzen sie dafür spezialisierte Zellen in ihrem Gehirn, die eine Art Landkarte bilden. Beim Weg durch das Labyrinth werden diese Zellen in einer bestimmten Reihenfolge aktiv, sie feuern, wie Experten sagen. Daraus ergibt sich eine Wegbeschreibung.

Geordnetes Feuern

„Im Schlaf sieht man dann, dass die Zellen nicht zufällig feuern, sondern in genau der gleichen Reihenfolge wie vorher während des Experiments“, sagt Professor Christian Doeller, seit Kurzem Direktor am Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig. Als würden die Tiere im Schlaf den Weg nachvollziehen. Wie ein Trampelpfad, dem leicht-

ter zu folgen ist, je häufiger jemand ihn begeht, so bahnt offenbar auch das Gehirn nachts bestimmte Wege, damit sie am nächsten Tag leichter wieder beschritten werden können. Das scheint vor allem im Tiefschlaf zu passieren – nicht in den Phasen weniger tiefen Schlummers, in denen wir träumen.

Wir müssen vergessen

Eine andere Idee, wie das Gedächtnis nachts gestärkt wird, betont vor allem das Vergessen. Weil der Mensch jeden Tag unzählige Eindrücke verarbeitet, müssten Milliarden Zellen ein Dauerfeuer abfackeln, um ihre Verbindungen und damit all die Erinnerungen zu verfestigen. Darum, so glauben viele Forscher, werden im Schlaf vor allem viele Verbindungen wieder geschwächt. Wie eine Tafel, die am Ende der Schulstunde leer gewischt wird, um für die nächste Stunde bereitzustehen.

Tatsächlich konnten Wissenschaftler bereits zeigen, dass sich im Gehirn von Mäusen jene Stellen, an denen verschiedene Nervenzellen aufeinandertreffen, über Nacht verkleinern. ▶

„Schlaf kann tatsächlich zu neuen Erkenntnissen führen“

Professor Jan Born ist Schlafforscher an der Universität Tübingen

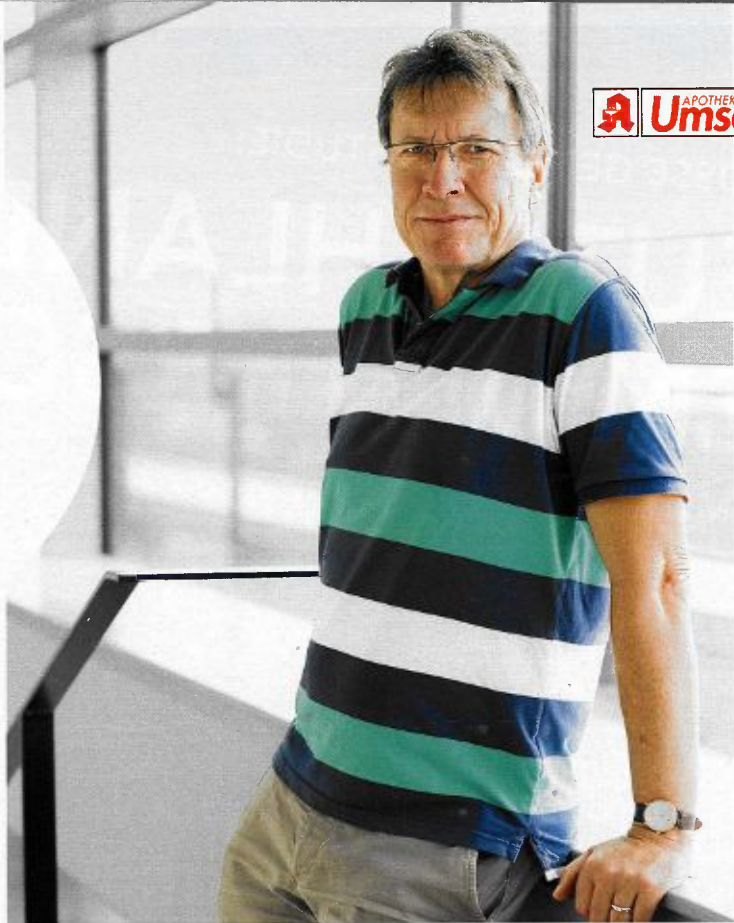


Foto: W&B/Bernhard Kahmann

Auch Stoffwechselprodukte, die sich im Lauf des Tages im Kopf ansammeln, werden offenbar ausgeschwemmt, während wir selig schlummern. Das zeigte eine 2013 publizierte Studie, die für viel Aufsehen sorgte: Aus dem Gehirn von Mäusen werden demnach Abfallstoffe doppelt so schnell abtransportiert, wenn die Nagetiere schlafen.

Das Bahnen von Wegen im Gehirn und das Schwächen von Nervenverbindungen – so lauten die beiden Grundideen, wie der Schlaf unser Gedächtnis beeinflusst. Beide hätten sich aus verschiedenen Forschungslinien entwickelt, sagt der Schweizer Facharzt Nissen. „Die Forscher haben sich zum Teil erbitterte Grabenkämpfe geliefert.“

Rosenduft hilft beim Erinnern

Doch inzwischen werde immer klarer, dass die Vorstellungen sich nicht widersprechen. Vielmehr findet nachts ein fein abgestimmter Prozess statt. „Wichtiges wird gestärkt und Unwichtiges gemindert“, so Nissen.

Interessant ist nun vor allem: Kann der Mensch in diesen Prozess eingreifen, um sein Gedächtnis zu verbessern? Kann er sein Gehirn gezielt anregen, am Tag gelernte Inhalte nachts wieder hervorzurufen und zu verfestigen? Schlafforscher Born hat das in einem Experiment geprüft.

Die Teilnehmer mussten abends die Position verdeckter Bilder lernen – wie bei einem Memory-Spiel. Einige der Probanden rochen dabei mehr-

fach den Duft einer Rose. Wurde ihnen dieser im Schlaf erneut präsentiert, konnten sie am nächsten Tag die verdeckten Bilder häufiger richtig benennen als Teilnehmer, die ohne Rosenduft gelernt hatten. „Es ist also wirklich möglich, das Gehirn gezielt dazu zu bringen, bestimmte Inhalte zu reaktivieren“, sagt Born.

Erste Unternehmen haben bereits Geräte auf den Markt gebracht, die gezielt die Schlafphasen stärken sollen, in denen Gedächtnisinhalte verfestigt werden. Es gebe bereits Hinweise, dass dies tatsächlich einen positiven Effekt besitze, so Born.

Schlafen gegen die Sucht

Dass der Mensch nachts tatsächlich neue Vokabeln lernen könnte, scheint jedoch unwahrscheinlich. „Im Schlaf neue Gedächtnisspuren zu setzen ist in Teilen vermutlich möglich, aber sicher nicht so gut wie im Wachzustand“, betont Nissen. Der Psychiater und Psychotherapeut hält es aber für möglich, Schlummer dafür zu nutzen, Menschen neues Verhalten anzutrainieren – etwa weil sie an einer Sucht oder unter einem Trauma leiden.

Doch nicht immer ist die Erinnerung nach dem Schlafen in jeder Hinsicht besser. Zahlreiche Experimente haben gezeigt, dass uns das schlafende Gehirn auch leicht auf eine falsche Fährte führen kann.

Falsche Fährte zur Beerdigung

Lernen Menschen vor dem Zubettgehen zum Beispiel eine Liste von zusammenpassenden Wörtern wie „schwarz“, „Trauer“ und „Kirche“ auswendig, so nennen sie nach dem Aufwachen häufig ein Wort, das eigentlich gar nicht in der Liste vorkam – jedoch eine Art gemeinsamer Nenner all der Begriffe ist. In diesem Fall: „Beerdigung“.

„Der Schlaf stärkt diese falsche Erinnerung, aber sie ist eben auch eine Art Essenz aus all diesen Wörtern“, sagt Experte Born. Der gleiche Prozess sei womöglich dafür verantwortlich, dass Menschen, die abends im Bett intensiv über ein Problem nachgrübeln, manchmal am nächsten Tag aufwachen und eine Lösung gefunden haben. Born ist überzeugt: „Schlaf kann tatsächlich zu neuen Erkenntnissen führen.“

Kai Kupferschmidt