

Testteil 10

Die vier Texte zu diesem Testteil. Drucke das Blatt aus oder lege es neben den Bildschirm – im Test stehen die Texte ebenfalls neben den Aufgaben.

SO ARBEITEST DU DAMIT

Zur Beurteilung der Aussagen sind keine besonderen Fachkenntnisse erforderlich. Alle nötigen Angaben stehen im Text. Die Aufgaben kommen in der Reihenfolge der Texte. Gefragt ist jedes Mal, ob sich eine Aussage aus dem jeweiligen Text ableiten lässt.



Scannen oder anklicken

TEXT 1 VON 4

Text 1: Der Schlaf und seine Abschnitte

Schlaf ist kein gleichförmiger Zustand, sondern eine Abfolge von Abschnitten, die einander in Zyklen von etwa neunzig Minuten ablösen. Zu unterscheiden sind zwei grundverschiedene Formen. In der einen verlangsamt sich die Hirntätigkeit, Puls und Atmung werden gleichmässig, und die Muskulatur bleibt entspannt, aber beweglich. In der anderen ähnelt die Hirntätigkeit dem Wachzustand, die Augen bewegen sich rasch, Puls und Atmung werden unregelmässig – und die Muskulatur ist bis auf wenige Ausnahmen gelähmt.

Diese Lähmung ist keine Nebensache. Sie verhindert, dass das Geträumte in Bewegung umgesetzt wird. Fällt sie aus, so führen Schlafende ihre Träume tatsächlich aus. Umgekehrt kann sie beim Aufwachen kurz fortbestehen, sodass ein Mensch wach ist, sich aber für einige Sekunden nicht bewegen kann.

Die beiden Formen sind nicht gleichmässig über die Nacht verteilt. Die tiefen Abschnitte der ersten Form überwiegen in der ersten Nachthälfte, die zweite Form nimmt gegen Morgen zu und macht in den letzten Zyklen den grössten Teil aus. Wer seinen Schlaf um die letzten zwei Stunden verkürzt, verliert deshalb überwiegend die zweite Form – und nicht etwa gleichmässig von beidem.

Die Abschnitte haben verschiedene Aufgaben. Die tiefen Abschnitte der ersten Form gelten als massgeblich für die körperliche Erholung; in ihnen wird auch ein Wachstumshormon ausgeschüttet. Der zweiten Form wird vor allem eine Rolle bei der Festigung des Gelernten zugeschrieben. Beobachtungen dazu stützen sich

unter anderem darauf, dass Menschen, die nach dem Lernen ausreichend schlafen, den Stoff besser behalten als solche, die dieselbe Zeit wach verbringen.

Die Steuerung folgt zwei Grössen, die unabhängig voneinander wirken. Die erste ist der Schlafdruck: Er wächst mit jeder Stunde des Wachseins und baut sich im Schlaf wieder ab. Die zweite ist die innere Uhr, die einem Tagesrhythmus folgt und sich vor allem am Licht ausrichtet. Beide zusammen erklären, warum ein Nickerchen am späten Nachmittag das Einschlafen am Abend erschwert — es baut Schlafdruck ab, ohne dass die innere Uhr sich verschöbe. Und sie erklären, warum nach einem Flug über mehrere Zeitzonen die Müdigkeit zu ungewohnten Stunden auftritt: Der Schlafdruck folgt der neuen Zeit sofort, die innere Uhr braucht dafür etwa einen Tag je Zeitzone.

TEXT 2 VON 4

Text 2: Warum der Mensch Vitamine braucht

Vitamine sind Stoffe, die der Körper für seinen Stoffwechsel benötigt, aber nicht oder nicht in ausreichender Menge selbst herstellen kann. Diese Begriffsbestimmung ist keine Eigenschaft der Stoffe, sondern eine Aussage über den Menschen: Was für ihn ein Vitamin ist, kann für ein anderes Lebewesen keines sein, weil dieses den Stoff selbst aufbaut. Die verbreitete Vorstellung, Vitamine lieferten Energie, trifft nicht zu – sie werden in winzigen Mengen benötigt und dienen fast immer als Helfer von Enzymen.

Für die Praxis entscheidend ist die Einteilung nach der Löslichkeit. Wasserlösliche Vitamine werden kaum gespeichert; ein Überschuss wird über die Niere ausgeschieden. Daraus folgt zweierlei: Sie müssen regelmässig zugeführt werden, und eine Überdosierung ist schwer zu erreichen. Fettlösliche Vitamine werden dagegen in Leber und Fettgewebe eingelagert. Ein Vorrat trägt hier über Monate, weshalb ein Mangel erst spät auffällt – zugleich ist eine schädliche Anhäufung bei übermässiger Zufuhr möglich.

Eine Ausnahme von der Regel, dass Vitamine zugeführt werden müssen, bilden zwei Fälle. Von dem einen Vitamin wird in der Haut unter Einwirkung von Sonnenlicht eine Vorstufe gebildet, die der Körper anschliessend fertigstellt; wer sich wenig im Freien aufhält, ist deshalb auf die Zufuhr angewiesen, während andere ihren Bedarf über die Haut decken. Ein weiteres wird von den Bakterien des Dickdarms hergestellt und von dort aufgenommen; werden diese Bakterien über längere Zeit durch Mittel gegen Bakterien vermindert, so kann daraus ein Mangel entstehen.

Bei einem Mangel treten die Erscheinungen nicht beliebig auf, sondern dort, wo der jeweilige Helfer am dringendsten gebraucht wird. Fehlt ein Vitamin, das für die Zellteilung benötigt wird, so leiden zuerst die Gewebe mit dem raschesten Ersatz – das Knochenmark und die Schleimhäute. Fehlt ein Vitamin, das für die Herstellung von Bindegewebsfasern gebraucht wird, so zeigen sich zuerst Zahnfleischbluten und schlecht heilende Wunden.

Aus alldem ergibt sich eine nüchterne Folgerung: Eine zusätzliche Zufuhr nützt dem, der zu wenig hat, und bringt dem, der genug hat, keinen weiteren Gewinn. Der Gedanke, mehr müsse besser wirken, überträgt eine Erfahrung aus dem Bereich der Nährstoffe, wo Mengen tatsächlich ins Gewicht fallen, auf Stoffe, die als Helfer wirken – und Helfer werden nicht verbraucht, sondern stehen nach getaner Arbeit wieder zur Verfügung.

TEXT 3 VON 4

Text 3: Wie Schmerz entsteht und gedämpft wird

Schmerz beginnt an freien Nervenendigungen, die auf drei Arten von Reizen ansprechen: auf starken Druck, auf Hitze oder Kälte und auf bestimmte Stoffe, die bei Gewebeschädigung frei werden. Anders als die meisten anderen Sinnesfühler ermüden sie nicht – bei anhaltendem Reiz melden sie eher stärker als schwächer. Das ist sinnvoll, denn eine Meldung, die man abstellen könnte, verlöre ihre Warnfunktion.

Die Meldung läuft über zwei verschiedene Fasertypen. Die einen sind verhältnismässig dick und von einer Hülle umgeben und leiten rasch; sie vermitteln den ersten, scharf begrenzten Schmerz, der genau lokalisiert werden kann. Die anderen sind dünn und unbehüllt und leiten langsam; sie vermitteln den nachfolgenden dumpfen, schlecht lokalisierbaren Schmerz. Der zeitliche Abstand zwischen beiden erklärt die alltägliche Beobachtung, dass man nach einem Stoss zunächst einen hellen Schmerz spürt und Sekunden später einen dumpfen.

Im Rückenmark trifft die Meldung auf eine Umschaltstelle, an der sie verstärkt oder gedämpft werden kann. Hier greift ein Mechanismus, der aus dem Alltag vertraut ist: Werden gleichzeitig jene noch dickeren Fasern gereizt, die nicht Schmerz, sondern Berührung melden – etwa durch Reiben der schmerzenden Stelle –, so wird die Weiterleitung des Schmerzes gehemmt. Die Umschaltstelle arbeitet also nicht als blosser Durchgang, sondern als Verrechnungspunkt.

Ebenso greifen absteigende Bahnen aus dem Gehirn an dieser Stelle ein. Sie können die Weiterleitung dämpfen und benutzen dafür körpereigene Stoffe, die denselben Angriffspunkt haben wie die stark wirksamen Schmerzmittel. Darauf beruht, dass ein Verletzter in grosser Anspannung seine Verletzung zunächst kaum bemerkt: Nicht der Schmerz fehlt, sondern seine Weiterleitung wird unterdrückt.

Hält ein Schmerz lange an, so verändert sich das System selbst. Die Umschaltstelle wird empfindlicher, sodass schon schwache Reize als schmerzhaft gemeldet werden und das schmerzende Gebiet über den ursprünglichen Ort hinauswächst. Der Schmerz löst sich damit von seiner Ursache und wird selbst zum Leiden – auch dann noch, wenn die Verletzung längst verheilt ist. Genau deshalb gilt eine frühzeitige und ausreichende Behandlung nicht als Bequemlichkeit, sondern als Vorbeugung: Sie verhindert, dass sich diese Empfindlichkeit überhaupt erst ausbildet.

TEXT 4 VON 4

Text 4: Der Kreislauf des Stickstoffs

Vier Fünftel der Luft bestehen aus Stickstoff, und dennoch ist Stickstoff für das Wachstum von Pflanzen fast überall der begrenzende Stoff. Der Widerspruch löst sich, wenn man betrachtet, in welcher Form er vorliegt: Die beiden Stickstoffatome des Luftstickstoffs sind durch eine ausserordentlich feste Bindung verknüpft, die zu lösen viel Energie kostet. Für die allermeisten Lebewesen ist dieser Vorrat deshalb unerreichbar.

Nur wenige Bakterienarten können die Bindung aufbrechen und den Stickstoff in eine verwertbare Form überführen. Manche leben frei im Boden, andere in Knöllchen an den Wurzeln bestimmter Pflanzen. Diese Zusammenarbeit ist ein Tausch: Die Pflanze liefert Zucker als Energiequelle, das Bakterium liefert verwertbaren Stickstoff. Wo solche Pflanzen wachsen, reichert sich der Boden an – was die alte Praxis erklärt, sie in die Fruchtfolge einzubauen.

Im Boden wird der Stickstoff weiter umgesetzt. Aus abgestorbenen Resten entsteht zunächst Ammonium; andere Bakterien wandeln dieses in zwei Schritten zu Nitrat um. Beide Formen können Pflanzen aufnehmen, doch verhalten sie sich im Boden völlig verschieden: Ammonium haftet an den Bodenteilchen und bleibt liegen, Nitrat ist beweglich und wird mit dem Sickerwasser leicht ausgewaschen. Dieser Unterschied entscheidet darüber, wie viel von einer Düngung tatsächlich der Pflanze zugutekommt und wie viel ins Grundwasser gelangt.

Eine dritte Gruppe von Bakterien schliesst den Kreis, indem sie Nitrat wieder in Luftstickstoff zurückverwandelt. Sie tut dies allerdings nur bei Sauerstoffmangel, weil sie den Sauerstoff des Nitrats nur dann benötigt. Verdichtete oder wassergesättigte Böden begünstigen diesen Vorgang daher – dort geht Stickstoff verloren, ohne dass eine Pflanze davon profitiert hätte.

Seit gut hundert Jahren greift der Mensch in diesen Kreislauf ein, indem er die feste Bindung technisch aufbricht und Stickstoffdünger herstellt. Damit gelangt heute mehr verwertbarer Stickstoff in den Kreislauf, als alle natürlichen Wege zusammen liefern. Die Folgen zeigen sich dort, wo der Überschuss hingelangt: Ausgewaschenes Nitrat belastet das Grundwasser, und in Gewässern führt der zusätzliche Nährstoff zu starkem Algenwachstum. Wenn diese Algen absterben und zersetzt werden, verbraucht die Zersetzung Sauerstoff – und der Sauerstoffmangel, der dabei entsteht, schadet dem Gewässer weit mehr als der Nährstoff selbst.