

# Testteil 7

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 Kreislauf des Kohlenstoffs

Kohlenstoff bewegt sich zwischen vier Speichern: der Luft, den Gewässern, den Lebewesen samt Böden und dem Gestein. Diese Speicher unterscheiden sich nicht nur in ihrer Grösse, sondern vor allem in der Zeit, für die sie ihren Kohlenstoff festhalten. Das Gestein enthält bei weitem am meisten, gibt aber über Jahrmillionen nur winzige Mengen ab. Die Luft enthält am wenigsten, tauscht ihren Bestand dafür in wenigen Jahren um. Weil sie zugleich der Speicher ist, über den fast alle Übergänge laufen, wirken sich Änderungen dort am schnellsten aus.

Zwischen Luft und Lebewesen bestehen zwei gegenläufige Ströme. Pflanzen entnehmen der Luft Kohlenstoff und bauen daraus feste Substanz auf; Lebewesen aller Art geben ihn bei der Atmung wieder ab, und dasselbe geschieht bei der Zersetzung abgestorbener Reste. Beide Ströme sind ungefähr gleich gross, und schon eine geringe Verschiebung zwischen ihnen verändert den Gehalt der Luft merklich. Genau darauf beruht die jahreszeitliche Schwankung: Im Sommer der nördlichen Halbkugel, wo der grösste Teil der Landfläche liegt, überwiegt die Aufnahme, im Winter die Abgabe.

Der Austausch mit den Gewässern folgt anderen Regeln. Kohlendioxid löst sich in Wasser, und zwar umso besser, je kälter das Wasser ist. Kaltes Oberflächenwasser in hohen Breiten nimmt daher auf und sinkt zugleich in die Tiefe ab, weil kaltes Wasser schwerer ist. Warmes Wasser in niederen Breiten gibt ab. Erwärmen sich die Meere, so verringert sich ihre Aufnahmefähigkeit – der Speicher wird also

gerade dann kleiner, wenn mehr aufzunehmen wäre.

Der Übergang in das Gestein verläuft über zwei Wege. Schalen und Skelette von Meerestieren sinken zu Boden und verfestigen sich über lange Zeiträume zu Kalkstein. Reste von Lebewesen, die unter Luftabschluss eingebettet werden, wandeln sich in Kohle, Erdöl und Erdgas um. Beide Wege entziehen dem Kreislauf Kohlenstoff für sehr lange Zeit; zurück kommt er nur langsam, etwa durch Vulkane oder durch die Verwitterung von Gestein.

Die Verbrennung fossiler Brennstoffe greift genau an dieser Stelle ein. Sie holt in wenigen Jahrzehnten Kohlenstoff zurück, den die langsamen Wege über Jahrmillionen abgelegt haben. Die Luft nimmt davon etwa die Hälfte auf; der Rest verteilt sich auf Gewässer und Pflanzen. Dass nicht alles in der Luft verbleibt, verzögert die Wirkung, hebt sie aber nicht auf – denn die Speicher, die aufnehmen, geben ihrerseits wieder ab, sobald ihre Aufnahmefähigkeit erschöpft ist.

## TEXT 2 VON 4

## Text 2: Wie Enzyme arbeiten und was sie hemmt

Chemische Umsetzungen, die von selbst ablaufen könnten, tun dies oft nur sehr langsam, weil sie zunächst über einen energetisch ungünstigen Zwischenzustand führen. Enzyme senken die Höhe dieser Hürde. Sie verschieben dabei nicht, wohin eine Umsetzung führt, sondern allein, wie schnell sie dorthin gelangt — ein Enzym kann eine Umsetzung also beschleunigen, aber niemals eine erzwingen, die ohne es nicht stattfände.

Die Beschleunigung beruht auf einer Bindungsstelle, deren Form zum umzusetzenden Stoff passt. Diese Passform erklärt zugleich, warum Enzyme so wählerisch sind: Ein einzelnes Enzym setzt meist nur einen einzigen Stoff um und lässt selbst nahe verwandte unberührt. Nach der Umsetzung wird das Erzeugnis freigegeben und das Enzym steht unverändert wieder zur Verfügung; es wird also nicht verbraucht und muss deshalb nur in kleinen Mengen vorhanden sein.

Die Geschwindigkeit hängt zunächst von der angebotenen Menge des Ausgangsstoffs ab: Je mehr davon vorhanden ist, desto häufiger findet ein Molekül eine freie Bindungsstelle. Dieser Anstieg setzt sich jedoch nicht beliebig fort. Ab einer bestimmten Menge sind praktisch alle Bindungsstellen ständig besetzt, und weitere Zufuhr ändert nichts mehr. Die Geschwindigkeit läuft dann gegen einen Höchstwert, der allein von der Menge des Enzyms abhängt.

Hemmstoffe greifen auf zwei grundsätzlich verschiedene Weisen ein. Ein Stoff, der dem Ausgangsstoff ähnelt, kann sich an dieselbe Bindungsstelle setzen und sie blockieren. Diese Hemmung lässt sich überwinden, indem man die Menge des Ausgangsstoffs erhöht — der Höchstwert bleibt also erreichbar, es braucht nur mehr davon. Ein Stoff, der sich dagegen an einer anderen Stelle anlagert und die Form des Enzyms verändert, wirkt unabhängig davon, wie viel Ausgangsstoff vorhanden ist. Hier hilft keine Erhöhung; der Höchstwert selbst sinkt.

Drei äussere Bedingungen wirken zusätzlich. Die Temperatur beschleunigt zunächst, weil sich die Moleküle rascher bewegen; oberhalb eines engen Bereichs verliert das Enzym jedoch seine Form und damit seine Wirkung, und dieser Verlust ist meist nicht umkehrbar. Der Säuregrad hat für jedes Enzym einen günstigsten Wert, von dem aus die Wirkung nach beiden Seiten abfällt. Und manche Enzyme benötigen einen Helferstoff — häufig ein Metall oder ein Abkömmling eines Vitamins —, ohne den die Bindungsstelle nicht arbeitsfähig ist. Fehlt dieser Helfer, so nützt auch reichlich vorhandenes Enzym nichts.

## TEXT 3 VON 4

**Text 3: Wie ein Merkmal weitergegeben wird**

Jedes Merkmal, das über Anlagen weitergegeben wird, liegt beim Menschen doppelt vor: eine Anlage stammt von der Mutter, eine vom Vater. Für die Ausprägung kommt es darauf an, wie sich die beiden zueinander verhalten. Setzt sich eine Anlage bereits dann durch, wenn sie nur einmal vorhanden ist, so nennt man sie durchsetzungsstark; kommt sie nur zur Geltung, wenn sie doppelt vorliegt, so nennt man sie zurücktretend.

Daraus ergibt sich ein wichtiger Unterschied zwischen dem, was man sieht, und dem, was vorliegt. Wer eine zurücktretende Anlage nur einmal trägt, zeigt das zugehörige Merkmal nicht — kann es aber weitergeben. Solche Träger sind von Menschen ohne diese Anlage äusserlich nicht zu unterscheiden. Treffen zwei Träger aufeinander, so erhält im Durchschnitt eines von vier Kindern beide Anlagen und zeigt das Merkmal; zwei von vier werden selbst Träger, und eines von vier erhält die Anlage gar nicht.

Diese Verhältnisse sind Durchschnittswerte über viele Fälle und keine Vorschrift für eine einzelne Familie. Jedes Kind erhält seine Anlagen unabhängig von seinen Geschwistern. Dass bereits ein Kind das Merkmal zeigt, verringert die Wahrscheinlichkeit für das nächste deshalb nicht — ein Irrtum, der besonders hartnäckig ist, weil er dem Gefühl entspricht, ein Kontingent sei bereits aufgebraucht.

Eine Besonderheit gilt für Anlagen, die auf dem Geschlechtschromosom liegen, das nur einmal vorhanden ist, wenn es sich um einen Jungen handelt. Eine zurücktretende Anlage kommt dort schon bei einfachem Vorliegen zur Geltung, weil kein zweiter Bauplan zum Ausgleich bereitsteht. Solche Merkmale treten deshalb bei Jungen deutlich häufiger auf als bei Mädchen, und sie werden von der Mutter weitergegeben, die selbst nur Trägerin ist.

Schliesslich sind nicht alle Merkmale so einfach gebaut. Bei vielen wirken zahlreiche Anlagen zusammen, jede für sich mit geringem Beitrag, und zusätzlich wirken Umstände von aussen mit. Solche Merkmale zeigen keine klaren Gruppen, sondern eine fliessende Abstufung. Dass ein Merkmal in einer Familie gehäuft auftritt, beweist deshalb für sich genommen noch nichts über die Art seiner Weitergabe — auch gemeinsame Lebensumstände können eine Häufung erzeugen, die einer Weitergabe über Anlagen täuschend ähnlich sieht.

## TEXT 4 VON 4

**Text 4: Die Leber als chemische Werkstatt**

Die Leber ist das einzige Organ, das seinen Zufluss überwiegend nicht aus einer Schlagader bezieht. Etwa drei Viertel ihres Blutes kommen aus einer Vene, die das Blut des gesamten Verdauungskanals sammelt. Dieses Blut ist reich an aufgenommenen Nährstoffen, aber arm an Sauerstoff. Das restliche Viertel liefert eine Schlagader; sie allein bringt sauerstoffreiches Blut heran. Aus dieser Anordnung folgt zweierlei: Alles, was aus dem Darm aufgenommen wird, passiert die Leber, bevor es den übrigen Körper erreicht – und die Leber ist gegenüber einem Sauerstoffmangel empfindlicher als andere Organe, weil ihr Hauptzufluss ohnehin sauerstoffarm ist.

Ihre Aufgaben lassen sich in drei Gruppen ordnen. Zur ersten gehört die Vorratshaltung: Nach einer Mahlzeit nimmt die Leber Zucker auf und lagert ihn in einer Speicherform ein; zwischen den Mahlzeiten gibt sie ihn wieder ab und hält so den Zuckergehalt des Blutes konstant. Der Vorrat reicht etwa einen Tag.

Zur zweiten Gruppe gehört die Herstellung. Fast alle Eiweisse des Blutplasmas werden hier gebildet, darunter jene, die Wasser in den Gefässen halten, und jene, die für die Gerinnung gebraucht werden. Lässt die Leistung der Leber nach, so treten deshalb zwei auf den ersten Blick unzusammenhängende Erscheinungen gemeinsam auf: Flüssigkeit tritt ins Gewebe aus, und die Gerinnung ist verzögert.

Zur dritten Gruppe gehört die Entgiftung. Beim Abbau von Eiweiss entsteht Ammoniak, der für das Gehirn schädlich ist; die Leber baut ihn zu Harnstoff um, den die Niere ausscheidet. Ebenso wandelt sie fettlösliche Stoffe so um, dass sie wasserlöslich und damit ausscheidbar werden. Beide Leistungen erklären, warum bei schwerer Leberschädigung Beschwerden auftreten, die zunächst gar nicht nach einer Lebererkrankung aussehen – etwa Verwirrtheit, die auf dem nicht abgebauten Ammoniak beruht.

Bemerkenswert ist schliesslich ihre Fähigkeit zur Erneuerung. Wird ein Teil entfernt, so wächst das verbliebene Gewebe innerhalb von Wochen bis zur ursprünglichen Masse nach. Diese Fähigkeit hat jedoch eine Voraussetzung: Der Bauplan des Gewebes, also das Gerüst aus Bindegewebe, muss erhalten sein. Wird er durch eine über Jahre einwirkende Schädigung umgebaut und vernarbt, so wächst zwar noch Gewebe nach, aber in ungeordneter Form. Die Masse kann dann erhalten bleiben, während die Leistung dauerhaft vermindert ist.