

## Struktur der Materie (S. 181)

### Zu den Aufgaben

**A1** In der Umgangssprache wird der Begriff „Stoff“ für Textilien verwendet, aber auch für Drogen, den Lesestoff, die Vorlage für einen Roman oder Film.

**A2** Es gibt viele Begriffe, an denen der Unterschied von Gegenstand und Stoff deutlich gemacht werden kann:

<b>Eisennagel</b>	Das Wort Nagel gibt die Form, das Wort Eisen gibt den Stoff an, aus dem der Nagel besteht.
<b>Edelstahltopf</b>	Er besteht aus dem Stoff Edelstahl und hat die Form eines Topfes. (Die Ausmaße des Topfes werden bei der Form nicht angegeben.)
<b>Lederschuhe</b>	Sie bestehen aus dem Stoff Leder und haben die Form von Schuhen. (Bei dem Stoff muss es sich nicht um einen Reinstoff handeln.)
<b>Gummistiefel</b>	Sie bestehen aus Gummi und haben die Stiefelform.
<b>Zuckerwürfel</b>	Sie haben eine Würfelform und bestehen aus Zucker (Rohrzucker, Rübenzucker).
<b>Holzeisenbahn</b>	Diese Spielzeugeisenbahn besteht aus dem Stoff Holz, das die Form einer Lokomotive oder verschiedene Wagentypen hat

**A3** Je stärker die Anziehungskräfte zwischen den kleinsten Teilchen eines Stoffes sind, desto höher ist die Siedetemperatur des Stoffes; denn zum Verdampfen müssen die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen vollständig überwunden werden.

### **A4**

a) Die in Verbundtechnik gemauerte Mauer ist stabiler gegen Druck und Versetzungen als die auf Stoß gemauerte.

b) Das mit lockeren Maschen gestrickte Muster ist leichter dehnbar und durchlässiger für Wind und Feuchtigkeit als das fest gestrickte Muster.

**A5** Bei starker Kompression treten Flüssigkeitströpfchen auf. Das Feuerzeuggas wird so stark komprimiert, dass sich aufgrund der eingeschränkten Beweglichkeit die Teilchen des Gases soweit nähern, dass die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen wirksam werden können. Dies führt zur Kondensation des Gases.

**A6** Zur Beantwortung dieser Frage muss ein quantitatives Experiment durchgeführt werden. Es ist den Schülerinnen und Schülern aus dem Alltag bekannt, dass die meisten Fleisch- und Wurstwaren und auch andere Lebensmittel wie beispielsweise Brot eintrocknen, wenn sie offen an der Luft liegen. Das Eintrocknen lässt sich durch Erwärmen beschleunigen. Eine kleine Portion Fleischwurst wird klein geschnitten (Vergrößerung der Oberfläche), auf eine Petrischale gegeben und gewogen. Anschließend lässt man die Petrischale mit der Fleischwurst für 24 Stunden im Trockenschrank bei 80 °C stehen. Anschließend wird die Wurst gewogen. Ein Vergleich der Masse der getrockneten Fleischwurst mit der Masse der frischen Fleischwurst zeigt, dass die Fleischwurst eine „Wasserwurst“ ist. Die Fleischwurst kann auch in einer Porzellanschale mit dem Gasbrenner erwärmt werden. Allerdings darf nicht zu stark erhitzt werden, weil sonst eine Zersetzung der Fette und Proteine im Fleisch eintritt. Stehen Heizplatten zur Verfügung, ist das Erwärmen auf den Heizplatten vorzuziehen.

**A7** Stahl: Hohe Festigkeit bei hoher Dichte, korrosionsanfällig

Aluminium-Legierung: Ebenfalls hohe Festigkeit bei deutlich geringerer Dichte (Aluminium  $\rho = 2,7 \text{ g/cm}^3$ ), Alu-Räder rosten nicht.

Titan: Hohe Festigkeit bei relativ geringer Dichte ( $\rho = 4,5 \text{ g/cm}^3$ ), korrosionsbeständig.

CFK: Sehr hohe Festigkeit bei vergleichsweise geringer Dichte ( $\rho = 1,5 \text{ g/cm}^3$ ), korrosionsbeständig.

Wenn finanzielle Überlegungen keine Bedeutung besitzen, ist ein CFK-Fahrradrahmen von den Eigenschaften her die beste Wahl. Diese werden im Hochleistungs-Sport verwendet.

## Chemische Reaktion und Energie (S. 183)

### Zu den Aufgaben

#### A1

**a)** Bei der Verbrennung einer Kerze bilden sich Kohlenstoffdioxid und Wasser als Reaktionsprodukte.  
**b)** Die bei der Verbrennung einer Kerze gebildeten Reaktionsprodukte werden durch eine gekühltes U-Rohr und eine Waschflasche mit Kalkwasser geleitet. Im U-Rohr kondensieren Tröpfchen einer klaren Flüssigkeit, die sich mit Watesmopapier als Wasser nachweisen lassen. Das Wassertestpapier wird bei der Berührung mit Wasser blau. Das Kalkwasser in der Waschflasche trübt sich. Dieses ist der Nachweis für Kohlenstoffdioxid.

#### A2

Verbrennt man z.B. Magnesium in einem Standzylinder mit Sauerstoff, so läuft die chemische Reaktion sehr rasch und heftig ab. Man nimmt ein gleißend helles Licht wahr, gleichzeitig erwärmt sich die umgebende Luft. Auch ein Gemisch aus Eisen und Schwefel glüht nach dem Entzünden auf und wird sehr heiß. Bei diesen Reaktionen werden also thermische Energie und Strahlungsenergie (Licht) abgegeben.

Bei exothermen Reaktionen haben die Ausgangsstoffe Magnesium und Sauerstoff bzw. Eisen und Schwefel einen bestimmten Energieinhalt. Das Reaktionsprodukt Magnesiumoxid bzw. Eisensulfid hat einen kleineren Energieinhalt als die Ausgangsstoffe. Die Differenz zwischen den Energieinhalten wird bei der Reaktion an die Umgebung abgegeben, es ist dies die Reaktionsenergie.

#### A3

Beim Backen entstehen aus Zucker, Mehl, Backpulver und anderen Zutaten neue Stoffe. Der Kuchen hat andere Eigenschaften als die Stoffe, aus denen der Kuchen hergestellt wird.

#### A4

Sowohl kaltes als auch heißes Wasser besteht aus Wasserteilchen. Wird kaltem Wasser durch das Erwärmen Energie zugeführt, bewegen sich die Teilchen schneller. Schnellere Teilchen sind energiereicher als langsame Teilchen. (Aus dem Alltag ist Schülerinnen und Schülern bekannt, dass bei einem Zusammenstoß von schnell fahrenden Autos ein größerer Schaden eintritt als beim Zusammenstoß von langsam rollenden Autos.)

#### A5

Werden Holz, Kohle, Erdölprodukte oder Erdgas verbrannt, kann die thermische Energie vielfältig genutzt und in andere Energieformen umgewandelt werden. Allerdings wird bei den Verbrennungsreaktionen Kohlenstoffdioxid an die Atmosphäre abgegeben, dieses verstärkt den anthropogenen Treibhauseffekt. Außerdem sind die Energieträger mit der Verbrennung verbraucht, also nicht erneuerbar.

Zu den erneuerbaren Energie zählen die Windenergie, die Sonnenenergie, die Wasserkraft, die Erdwärme und die Bioenergie, die aus Biomasse gewonnen werden kann. Diese Energieträger stehen in einem von Menschen überschaubaren Zeitraum unerschöpflich zur Verfügung. Bei der Nutzung der erneuerbaren Energien wird wesentlich weniger Kohlenstoffdioxid an die Atmosphäre abgegeben.

Der Begriff „erneuerbare Energien“ ist dabei nicht im streng naturwissenschaftlichen Sinne zu verstehen, denn Energie wird nach dem Energieerhaltungssatz weder vernichtet noch erschaffen oder erneuert, sondern nur in verschiedene Energieformen umgewandelt.