

Inhaltsverzeichnis

Stoffe und Teilchen (S. 129)	60
Struktur und Eigenschaft (S. 131)	60
Chemische Reaktion und Energie (S. 133)	61

Stoffe und Teilchen (S. 129)

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:

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

A3 Individuelle Lösung, da unterschiedliche Stoffe beschrieben werden können.

A4 Lösungsvorgang: Die kleinsten Teilchen des flüssigen Lösungsmittels schieben sich zwischen die kleinsten Teilchen des zu lösenden Stoffes. Am Ende des Lösungsvorgangs sind die kleinsten Teilchen des gelösten Stoffes gleichmäßig zwischen den kleinsten Teilchen des Lösungsmittels verteilt.

Kristallisationsvorgang: In der gesättigten Lösung sind sehr viele kleinste Teilchen des gelösten Stoffes zwischen den kleinsten Teilchen des Lösungsmittels gleichmäßig verteilt. Hängt man einen Kristallisationskeim in diese Lösung, so setzen sich nach und nach kleinste Teilchen des gelösten Stoffes am Kristallisationskeim ab, bis die Lösung nicht mehr gesättigt ist. Es kommt zu einem Gleichgewicht zwischen herausgelösten und sich absetzenden Teilchen des gelösten Stoffes.

A5 Aus dem Glas mit der Cola entweicht das Gas Kohlenstoffdioxid sehr schnell. Der prickelnde Geschmack der Cola verschwindet. Nach und nach verdunstet das in der Cola enthaltene Wasser. Am Ende bleiben die in der Cola gelösten Feststoffe (Zucker/Süßstoffe, Farbstoffe, Coffein) zurück.

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.

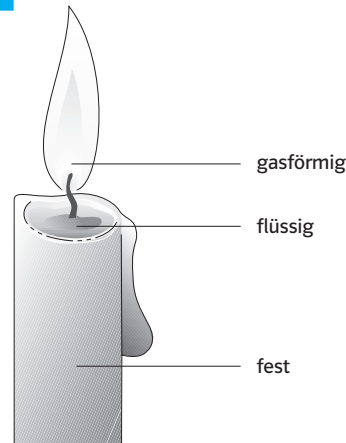
Struktur und Eigenschaft (S. 131)

Zu den Aufgaben

A1 Beispiele sind Kunststoffe, Werkstoffe, Rohstoffe, Brennstoffe, Wollstoffe oder Baumwollstoffe. Eine Stoffgruppe im chemischen Sinn bilden die Kunststoffe.

A2 Individuelle Lösungen, z. B.:

- Globus (verkleinerte Darstellung der Erde)
- Modelleisenbahn, -autos, -flugzeuge (verkleinerte Ausgaben der Originale)
- Modell der Zelle (vergrößerte und vereinfachte Darstellung)

A3

A4 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.

A5 Stahl ist eine Legierung, dessen Hauptbestandteil Eisen ist. Stahl ist einer der am meisten verwendeten Werkstoffe. Stahl ist hart. Er ist der traditionelle Werkstoff für Fahrradrahmen. Stahlrohre können gelötet und verschweißt werden. Stahl ist ein preisgünstiger Werkstoff. Heute sind Aluminiumlegierungen das Standardmaterial für Fahrradrahmen. Aluminium ist bei gleichem Volumen leichter als Stahl. Allerdings weisen die Aluminiumrohre für Fahrräder meist eine höhere Wandstärke auf als Stahlrohre, sodass ein Aluminiumrad nur wenig leichter ist als ein Fahrrad gleicher Ausstattung aus Stahl. Aluminium korrodiert aber nicht oder deutlich langsamer als Stahl. Fahrradrahmen aus Titan sind fahrstabil und leicht, die Titanoberfläche ist unempfindlich gegenüber Kratzern und Beulen. Titan ist aber sehr viel teurer als Stahl oder Aluminium und schwer zu verarbeiten. Bei Rennrädern und Mountainbikes wird immer häufiger Carbon (kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff) verwendet. Diese Räder sind drei- bis viermal leichter als ein vergleichbares Rad mit einem Stahlrahmen. Carbon weist aber die gleiche Festigkeit wie Stahl für Fahrräder auf. Die Entscheidung für das Rahmenmaterial wird vom Zweck (Cityrad, Mountainbike, Rennrad) dem Preis und dem Prestige beeinflusst.

Chemische Reaktion und Energie (S. 133)

Zu den Aufgaben

A1 Bei der Verbrennung von Kerzenwachs entstehen Kohlenstoffdioxid und Wasser. Kohlenstoffdioxid lässt sich mit Kalkwasser nachweisen. Leitet man die Verbrennungsgase durch Kalkwasser, so trübt sich das Kalkwasser. Vereinfacht lässt sich der Nachweis auch durchführen, indem man über die Kerzenflamme für einen Augenblick einen Erlenmeyerkolben hält. Anschließend gibt man frisch filtriertes Kalkwasser in den Erlenmeyerkolben und schüttelt. Die Trübung des Kalkwassers ist ein Nachweis für Kohlenstoffdioxid. Wasser lässt sich mit Watesmopapier nachweisen. Die einfachste Möglichkeit für den Nachweis des Wassers in den Verbrennungsgasen des Kerzenwachses besteht darin, einen Erlenmeyerkolben oder ein Becherglas für einen Augenblick über die Kerzenflamme zu halten. Das Glas lässt man abkühlen. Wischt man anschließend den Feuchtigkeitsbeslag mit Watesmopapier aus, so färbt sich das Papier blau. Die Lerneinheit „Eine Kerze verbrennt“ (S. 111) zeigt, wie sich mit etwas mehr Aufwand, aber einer gut durchschaubaren Versuchsanordnung die Nachweise durchführen lassen.

A2

a) Eine Kerzenflamme kann man ausblasen, mit einem angefeuchteten Daumen- und Zeigefinger ausdrücken, durch das Überstülpen einer engen Metallglocke (Löschhütchen) ersticken oder mit einer Kupferwendel löschen.

b) Wird die Kerzenflamme ausgeblasen, wird die Entzündungstemperatur herabgesetzt, sodass das nachströmende gasförmige Wachs sich nicht entzündet. (Bläst man in ein Holzkohlefeuer, glüht es hell auf, weil dem Feuer Frischluft zugeführt wird, während gleichzeitig die bei der Verbrennung entstehenden Verbrennungsprodukte weggeblasen werden. Die im Verhältnis zur Temperatur des Holzkohlefeuers „kalte“ Luft vermag die Temperatur nicht so stark zu vermindern, dass die Entzündungstemperatur unterschritten wird.) Das Ausdrücken der Flamme mit einem angefeuchteten

Daumen und Zeigefinger beruht darauf, dass keine Luft (kein Sauerstoff) an das gasförmige Wachs gelangt und kein gasförmiges Wachs nachströmen kann. Durch das Überstülpen einer Metallglocke über die Flamme wird der Luftzutritt verhindert. Die Kupferwendel leitet Wärme ab. Dadurch wird die Entzündungstemperatur des gasförmigen Wachses nicht mehr erreicht.

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 Voraussagen über die Ergebnisse zu dieser Aufgabe lassen sich schwerlich machen, da sie von vielen Faktoren (Lerngruppe, Lebensumfeld, Jahreszeit u. a.) abhängig sind. Bei vielen Beispielen, die die Schülerinnen und Schüler nennen werden, wird man gemeinsam mit ihnen entscheiden müssen, ob tatsächlich eine chemische Reaktion vorliegt oder nicht. Eine kleine Auswahl von möglichen Beispielen sei an dieser Stelle genannt:

- Veränderungen von Speisen beim Kochen und Backen,
- Verderben von Früchten und Speisen (mit oder ohne Schimmelbildung),
- Verwelken von Blüten und Blättern bei Pflanzen
- Rosten von Eisen (Auto, Fahrrad, Zaun u. a.),
- Veränderungen durch Feuer (Kaminofen, Streichholz, Zigarette u. a.).

A5 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.)