

# **Förderung der Motivation und Selbstständigkeit im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht**

Aufgabenbeispiele

## Impressum

### **Herausgeber:**

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Bildung und Sport  
Amt für Bildung  
Hamburger Straße 31, 22083 Hamburg  
Alle Rechte vorbehalten

### **Fachreferat** Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht

**Referatsleitung:** Werner Renz

### **Fachreferenten:**

Technik: Thomas Albrecht  
Biologie: Jörgfried Kirch  
Chemie: Beate Proll  
Informatik: Monika Seiffert  
Physik: Dr. Ulrike Vogt

### **Redaktion:**

Johann Fischer  
Dagmar Henkel  
Elisabeth Körner  
Clemens Krietemeyer  
Herbert Jelinek  
Dr. Maximilian Schäffler  
Rolf Schiebeler  
Herbert Wild

**Internet:** [www.mint-hamburg.de](http://www.mint-hamburg.de)

**Hamburg 2007**



# Inhaltsverzeichnis

**Vorwort** ..... 6

## **Aufgabenbeispiele**

### **Naturwissenschaften und Technik**

Stoffeigenschaften und Stofftrennung ..... 10  
Dichte des Wassers I ..... 12  
Dichte des Wassers II ..... 14  
Eigenschaften der Luft ..... 16  
Kalte Luft wird erwärmt ..... 18  
Luft und Druck ..... 20  
Eigenschaften von Gasen ..... 22  
Grafik ..... 24  
Texte ..... 26

### **Physik**

Elektrizität im täglichen Leben ..... 30  
Wirkungen des elektrischen Stromes ..... 32  
Taschenlampe ..... 34  
Einmal durch das große, dunkle Zimmer ..... 36  
Verzwickter Stromkreis ..... 38  
Elektrische Schaltungen ..... 40  
Elektrik ..... 42  
Elektrischer Strom erzeugt Wärme ..... 44  
Aus der Geschichte der Glühlampe ..... 46

## Chemie

|  |     |
|--|-----|
| Stoffeigenschaften und Stofftrennung .....             | 48  |
| Dichte .....   | 50  |
| Dichtebestimmung.....                                  | 52  |
| Chemieprodukte im Einsatz bei olympischen Spielen..... | 54  |
| Kreuzworträtsel zu Trennverfahren .....                | 56  |
| Traubenzucker-Bonbons .....                            | 58  |
| Stoffeigenschaften.....                                | 60  |
| Salzwasser .....                                       | 62  |
| Zuckergehalt von Coca-Cola .....                       | 64  |
| Tee .....  | 66  |
| Kaffee-Skandal.....                                    | 68  |
| Begriffsnetz zur Stofftrennung .....                   | 72  |
| Multiple Choice mit Fachbegriffen .....                | 74  |
| Münzen als Gemische .....                              | 76  |
| Dichtebestimmung eines Armbands.....                   | 78  |
| Stoffeigenschaften im Alltag .....                     | 80  |
| Stoffeigenschaften von Milch .....                     | 82  |
| Fachsprache bei Trennmethoden .....                    | 84  |
| Anwendung des Teilchenmodells I.....                   | 86  |
| Anwendung des Teilchenmodells II.....                  | 88  |
| Airbag .....   | 90  |
| Sieden von Wasser .....                                | 92  |
| Wärmekissen.....                                       | 94  |
| Abgrenzung chemischer und physikalische Vorgänge.....  | 96  |
| Glühlampe .....  | 98  |
| Verbrennungen.....                                     | 100 |
| Fettbrand .....  | 102 |
| Brandmalerei .....                                     | 104 |

## Vorwort

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

mit dieser Handreichung wollen wir Ihnen einige Anregungen zur Gestaltung von Aufgaben im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht für die Fächer Natur und Technik (5./6. Klasse), Physik (7. Klasse) und Chemie (8. Klasse) geben. Hierbei handelt es sich nicht ausschließlich um völlig neue Aufgaben, sondern z. T. wurde auf bekannte Aufgaben zurückgegriffen. Diese haben wir an die entsprechenden Kontexte angepasst und in das zurzeit übliche Aufgabenmuster (s. Kompetenz- und Kontextorientierung, vorangestelltes Material, Fragen mit Operatoren) überführt. Es handelt sich sowohl um Aufgaben für den Lernprozess (Lernaufgaben) als auch um Aufgaben zur Leistungsüberprüfung (Leistungsaufgaben). Grundsätzlich ist es möglich, eine *Lernaufgabe* so zu verändern, dass sie zu einer *Leistungsaufgabe* wird und umgekehrt.

Zu Beginn stellen wir Ihnen noch in einem kurzen Überblick wesentliche Aspekte der aktuellen Fachdiskussion zur Aufgabenkultur im naturwissenschaftlichen Unterricht dar. Auch hier zeigt sich, dass im Sinne einer sinnvollen Weiterentwicklung der naturwissenschaftlichen Unterrichtskultur der Austausch zwischen Fachdidaktik und Unterrichtspraxis unerlässlich ist.

### Aufgabenkultur im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht

#### Bestandsaufnahme

Im naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe I werden immer noch viele Aufgaben formuliert, die in die Kategorie der so genannten *Wissensaufgaben* einzuordnen sind. *Anwendungsaufgaben*, die immer auch Kontextaufgaben sind, kommen dabei im Unterrichtsalltag meist zu kurz. Gerade bei diesem Aufgabenformat setzen Schülerinnen und Schüler erworbene Kompetenzen und somit auch erworbenes Wissen zur Lösung von Fragestellungen in neuen Kontexten ein. Dieses gelingt nicht, wenn Schülerinnen und Schüler nur bestimmte Aufgabenformate kennengelernt haben und keine Möglichkeit erhalten, die Bewältigung neuer Situationen zu üben.

Weiterhin ist es gerade für das kumulative Lernen der jüngeren Schülerinnen und Schülern entscheidend, dass die Kultur des produktiven Umgangs mit Fehlern aufgegriffen und weiter entwickelt wird. Vor allem bei der Bearbeitung von naturwissenschaftlichen Fragestellungen fordern Jugendliche von sich aus, d. h. ohne dass sie von der Lehrkraft dazu angehalten werden, die Einordnung von Lösungswegen als eindeutig „richtig“ oder „falsch“ ein. Um diesem sehr eindimensionalen Bild von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen entgegenzuwirken, muss im Unterricht noch deutlicher als bisher zwischen Lernprozess und Leistungsmessung unterschieden werden. Zum Lernprozess gehören das Ausprobieren, das Einschlagen von sich später als nicht praktikabel erweisende Wege dazu. Ein Teil der *Lernaufgaben* sollten so gefasst sein, dass sie verschiedene Wege der Bearbeitung und Lösung zulassen. Je nach gewünschtem Schwierigkeitsgrad lassen sich geschlossene Aufgaben öffnen oder offene Aufgaben schließen.

Untersuchungen zeigen, dass der Schwierigkeitsgrad der *Leistungsaufgaben* häufig nicht mit dem Leistungspotential/-vermögen der Schülerinnen und Schüler korreliert. In den Fächern Chemie und Physik scheint eine größere Gruppe von Schülerinnen und Schülern mit bestimmten Aufgabenformaten überfordert zu sein. Ist der Aufgabenstellung umfangreicheres Material vorangestellt, wird die Aufgabe aufgrund von Defiziten mit der Lesekompetenz schon von der Anlage her nicht verstanden. Außerdem fehlt häufig eine gewisse Lösungsroutine im Umgang mit den Operatoren, Schülerinnen und Schülern ist nicht klar, worin die jeweilige Handlungsanweisung besteht.

#### Funktion von Aufgaben

Auch Aufgaben im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht orientieren sich an den Zielen einer naturwissenschaftlichen Grundbildung. Schülerinnen und Schüler sollen:

- naturwissenschaftliche Fragen erkennen und naturwissenschaftliche Untersuchungen verstehen
- naturwissenschaftliche Phänomene erkennen
- und mit naturwissenschaftlicher Evidenz umgehen können.

Konkretisiert werden diese Ziele durch die Kompetenzbereiche der Bildungsstandards:

| <b>Kompetenzbereiche</b>    |            |   |   |  |   |
|-----------------------------|------------|---|---|--|---|
|                             |            | <b>Fachwissen</b>   | <b>Erkenntnisgewinnung/<br/>Fachmethoden</b>  | <b>Kommunikation</b>   | <b>Bewertung/<br/>Reflexion</b>   |
| <b>Anforderungsbereiche</b> | <b>I</b>   | Kenntnisse und Konzepte zielgerichtet wiedergeben   | bekannte Untersuchungsmethoden und Modelle beschreiben,<br>Untersuchungen nach Anleitung durchführen                  | bekannte Informationen in verschiedenen fachlich relevanten Darstellungsformen erfassen und wiedergeben        | vorgegebene Argumente zur Bewertung eines Sachverhaltes erkennen und wiedergeben  |
|                             | <b>II</b>  | Kenntnisse und Konzepte auswählen und anwenden  | geeignete Untersuchungsmethoden und Modelle zur Bearbeitung überschaubarer Sachverhalte auswählen und anwenden        | Informationen erfassen und in geeigneten Darstellungsformen situations- und adressatengerecht veranschaulichen | geeignete Argumente zur Bewertung eines Sachverhaltes auswählen und nutzen  |
|                             | <b>III</b> | komplexere Fragestellungen auf der Grundlage von Kenntnissen und Konzepten planmäßig und konstruktiv bearbeiten | geeignete Untersuchungsmethoden und Modelle zur Bearbeitung unbekannter Sachverhalte begründet auswählen und anpassen | Informationen auswerten, reflektieren und für eigene Argumentationen nutzen                                    | Argumente zur Bearbeitung eines Sachverhaltes aus verschiedenen Perspektiven abwägen und Entscheidungsprozesse reflektieren |

Josef Leisen: MNU 59/5 (15.7.2006) S.261

Die Kompetenzbereiche Kommunikation und Bewertung werden bei der Erstellung von Aufgaben immer noch zu wenig berücksichtigt.

Auf der einen Seite eignen sich Aufgaben zur gezielten Förderung von einzelnen Kompetenzen, denn sie konfrontieren die Schülerinnen und Schüler mit konkreten Anforderungen in bestimmten Kompetenzbereichen (s. *Lernaufgabe*). Auf der anderen Seite geben sie Lehrkräften und Lernenden eine Rückmeldung über den erreichten individuellen Leistungsstand (s. *Leistungsaufgabe*).

#### *Leistungsaufgaben*

- prüfen gelerntes Wissen / erworbene Kompetenzen,
- prüfen Lernprozesse auf der Basis des Unterrichts,
- stärken das Könnensbewusstsein (s. Selbstwirksamkeit) durch erfolgreiches Bearbeiten
- und dienen der individuellen Leistungsmessung.

#### *Lernaufgaben*

- steuern das selbstständige Lernen von neuen Sachverhalten,
- ermöglichen individuelle Bearbeitungswege,
- ermöglichen das Lerntempo zu variieren,
- stärken das Könnensbewusstsein (s. Selbstwirksamkeit) durch erfolgreiches Bearbeiten
- und können in kooperative Lernformen eingebunden werden.

## Kriterien für gute Aufgaben

Die Konstruktion von sinnvollen Aufgaben setzt einen Klärungsprozess über die zentralen Unterrichtsziele voraus. Die Formulierung einer Aufgabe und die Konkretisierung der eigenen Unterrichtsziele bedingen sich gegenseitig. Dieses hört sich trivial an, setzt aber u. a. voraus, dass die Lehrkraft das Leistungsprofil der Lerngruppe richtig einordnen kann.

Folgende Checkliste kann für die Erstellung von guten Aufgaben sinnvoll sein:

- Welches Wissen müssen die Lernenden für die Aufgabenlösung verwenden?
- Welche Informationen sind zur Lösung der Aufgabe notwendig?
- Welche Kompetenzen sind zu einer erfolgreichen Lösung der Aufgabe erforderlich?
- Welche Kompetenzen werden beim Lösen der Aufgabe gefördert?
- In welchen Kontext werden naturwissenschaftliche Kompetenzen, die in der Aufgabe zu Anwendung kommen, gestellt?
- Welche Merkmale machen die Aufgabe für die Schülerinnen und Schüler interessant und motivierend?
- Ist die Aufgabe so formuliert, dass sie der Lernende versteht?
- Ist die Aufgabe u. U. zu schwer oder zu leicht?
- Kann die Aufgabe in unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad gestaltet werden?
- Welche Funktion erfüllt die Aufgabe im Unterricht?
- An welcher Stelle des Lernprozesses setze ich die Aufgabe ein?
- Kann sich die Schülerin oder der Schüler mithilfe der Aufgabe einen Sachverhalt selbst erschließen?

## Ausblick

Zurzeit gibt es noch keine Musteraufgaben, die die Erarbeitung und Anwendung von Wissen bzw. Kompetenzen auf verschiedenen Stufen der Kompetenzentwicklung erfassen. Grundlage hierfür sind Kompetenzmodelle: Die bisher für die naturwissenschaftlichen Fächer vorgelegten Entwürfe sind ausbaufähig und scheinen für die Praxis noch kein hilfreiches Handwerkzeug zu sein. Gleiches gilt für den Versuch, Aufgaben so zu konstruieren, dass sie für die Individualdiagnostik genutzt werden können. Insgesamt weiß man noch zu wenig darüber, wie das individuelle Lernen in den Naturwissenschaften funktioniert.

## Literatur

- Thomas Freiman, Aufgaben – innovativ und entlastend, Unterricht Chemie 15, 2004, H. 82/83, S. 14-15  
Marcus Hammann, Kompetenzförderung und Aufgabenentwicklung, MNU 59/2, S. 85-95  
Josef Leisen, Aufgabenkultur im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht, MNU 59/5, S. 260-266  
Lutz Stäudel, Von der Testaufgabe zur Lernaufgabe in: PISA macht Schule, Konzeptionen und Praxisbeispiele zur neuen Aufgabenkultur, Hrsg. Institut für Qualitätsentwicklung, 2006 Wiesbaden, S. 181-240  
Volker Woest, Aufgabenformate, Unterricht Chemie 15, 2004, H. 82/83, S. 7  
Standards und Kompetenzen Unterricht Biologie 307/308 2005, S. 9



## Naturwissenschaften und Technik

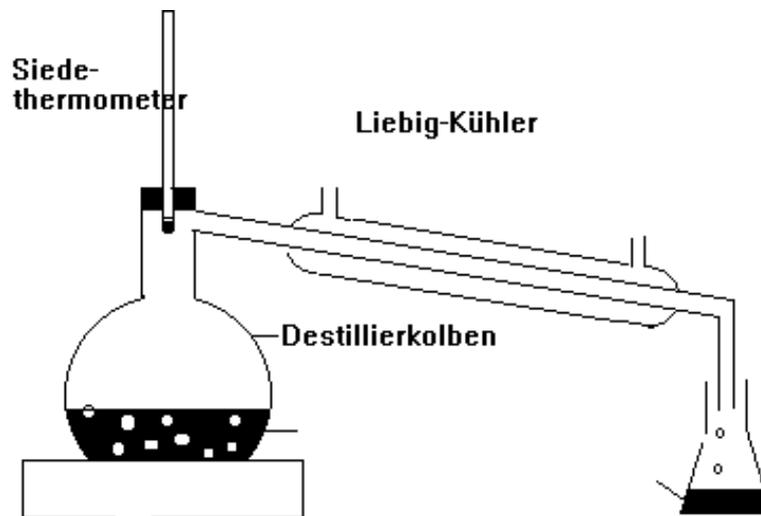
Themenbereich: Wasser

Thema: Stoffeigenschaften und Stofftrennung

### Material:

#### M1:

Destillation



#### M2:

Saline



### Aufgabenstellung:

1. Unseren Wasserwerken gelingt es sauberes Trinkwasser zu liefern – ohne den Einsatz von Chemikalien. Wie ist das möglich?
2. Beschreibe kurz einen Demonstrationsversuch (Protokoll mit Zeichnung).
3. Erkläre, warum Schwimmbadwasser mit Chemikalien behandelt werden muss.
4. Schmutzwasser wird in einer biologischen Kläranlage geklärt. Nenne den Vorgang aus der Natur, der hier nachgeahmt wird und erkläre, warum das Becken ständig belüftet werden muss?
5. Erkläre wie man mit einem Liebig-Kühler Trinkwasser aus Salzwasser gewinnen kann. Vervollständige die Zeichnung und Beschriftung (M1)
6. In Süditalien wird Salz aus Seewasser gewonnen (Saline, M2). Erkläre, weshalb dies hier bei uns im Norden nicht möglich ist.

## Hinweise zur Aufgabe:

|  |   |
|--|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasseraufbereitung</li> <li>• Destillation von Flüssigkeiten.</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 1.6 stellen einen Stoffkreislauf sowie den Energiefluss in einem Ökosystem dar,</p> <p>E 6 planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/oder werten sie aus,</p> <p>E 7 wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung an,</p> <p>K 7 referieren zu gesellschafts- oder alltagsrelevanten biologischen Themen,</p> <p>K 8 erklären biologische Phänomene und setzen Alltagsvorstellungen dazu in Beziehung,</p> <p>K 9 beschreiben und erklären den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von Bildern in strukturierter sprachlicher Darstellung.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 6</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Modellvorstellungen einsetzen,</li> <li>• einfache technische Konstruktionen sowie deren Nutzung kennen und anwenden,</li> <li>• Phänomene mittels einfacher Experimente erklären.</li> </ul> |   |

## Lösungserwartung:

1. Filtration durch Kies und Sand. Versuch: Schmutzwasser(Erdaufschwemmung) durch Kies und Sand filtern (gefülltes Glasrohr oder ineinander gestapelte gelochte Joghurtbecher) Filtrat auffangen.
2. Schwimmbadkeime müssen mit Sauerstoff oder Chlor abgetötet werden.
3. Selbstreinigungsvorgänge in Flüssen oder Seen; Sauerstoffversorgung der Destruenten / Mineralisierer.
4. Die Zeichnung muss um folgende Begriffe und Einzelheiten ergänzt werden: Schläuche, Wasseranschluss, Salzwasser, Süßwasser, Wärmequelle
5. Zu geringe Verdunstung, zu hoher Niederschlag

## Notizen:

**Naturwissenschaften und Technik**

Themenbereich: Wasser

Thema: Dichte des Wassers I

**Material:**

- warmes Wasser
- kaltes Wasser
- Eiswürfel
- Schlauch
- Trichter
- Farbe(Tinte o.ä.)
- Wanne oder Schüssel
- Thermometer

**Aufgabenstellung:**

Wasser soll bei 4°C seine größte Dichte haben- also am schwersten sein. Überprüfe diese Aussage, indem du einen Versuch planst (mit Zeichnung).

(Den Versuch kannst Du auch zuhause durchführen, wenn du eine Badewanne oder eine große Schüssel hast).

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichteänderung bei Temperaturwechsel.</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p>   |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 6</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Modellvorstellungen einsetzen,</li> <li>• Unterschiede und Gemeinsamkeiten feststellen,</li> <li>• Beobachtungen in einfache Zusammenhänge einordnen,</li> <li>• Phänomene mittels einfacher Experimente erklären.</li> </ul> | <p>E 5 führen Untersuchungen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren durch,</p> <p>E 6 planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/ oder werten sie aus,</p> <p>E 7 wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung an,</p> <p>E 9 wenden Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion an,</p> <p>K 9 beschreiben und erklären den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von Bildern in strukturierter sprachlicher Darstellung.</p> |

### Lösungserwartung:

Lösungsansatz 1: Mit Hilfe der o.a. Materialien (Schlauch, Trichter) wird kaltes gefärbtes Wasser (Eiswürfel, Thermometer) unter warmes Wasser geschichtet und eine Weile beobachtet. Die Wasserschichten sollen sich nicht mischen (Dichteanomalie).

Lösungsansatz 2: Auf eine Schicht warmen Wassers wird vorsichtig 4°C kaltes gefärbtes Wasser getropft. Weiter s.o.

### Notizen:

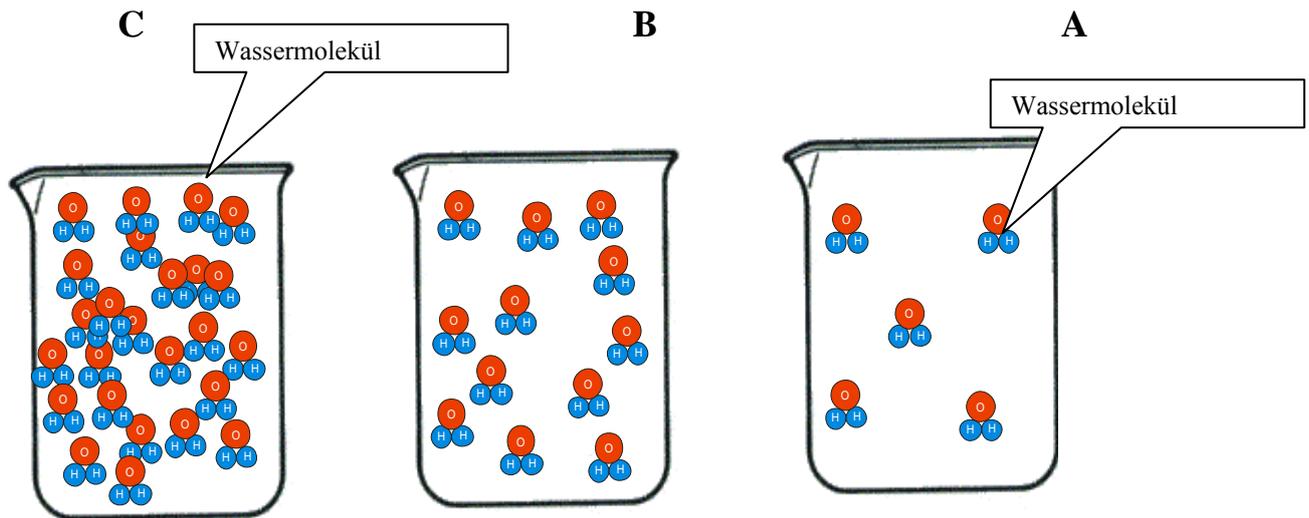
**Naturwissenschaften und Technik**

Themenbereich: Wasser

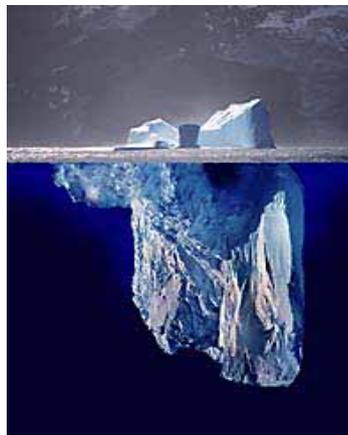
Thema: Dichte des Wassers II

**Material:**

**M1:**



**M2: Eisberg**



**Aufgabenstellung:**

1. Nenne die Aggregatzustände des Wassers.
2. Ordne die Aggregatzustände den Abbildungen C, B und A zu.
3. Erkläre die Veränderungen bei den verschiedenen Aggregatzuständen.
4. Schildere dein Vorgehen, um den im Glas B dargestellten Aggregatzustand zu verändern.
5. Erkläre M2.
6. Rolf behauptet: „Durch die zunehmende Klimaveränderung schmelzen Packeis und Eisberge schneller als sie nachgebildet werden. Das führt zum Anstieg des Meeresspiegels und zur Überflutung von Festland.“ Elisabeth ist da anderer Meinung: „Der Meeresspiegel steigt nicht an.“ Konstruiere einen Modellversuch, um zu überprüfen, wer Recht hat.

## Hinweise zur Aufgabe:

|  |   |
|--|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasser hat verschiedene Zustandsformen (Aggregatzustände).</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>E 5 führen Untersuchungen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren durch,</p> <p>E 6 planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/ oder werten sie aus,</p> <p>E 7 wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung an,</p> <p>E 9 wenden Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion an,</p> <p>K 9 beschreiben und erklären den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von Bildern in strukturierter sprachlicher Darstellung.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 6</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Modellvorstellungen einsetzen,</li> <li>• Unterschiede und Gemeinsamkeiten feststellen,</li> <li>• Beobachtungen in einfache Zusammenhänge einordnen,</li> <li>• Phänomene mittels einfacher Experimente erklären.</li> </ul> |   |

## Lösungserwartung:

1. Aggregatzustände fest, flüssig, gasförmig
2. Aggregatzustände fest, flüssig, gasförmig
3. Die Dichte der Moleküle verändert sich bei Temperaturveränderung.
4. Es handelt sich um einen Eisberg, dessen Dichte geringer ist als die Dichte des umgebenden Wassers. Daher schwimmt dieser Eisberg auf der Wasseroberfläche.
5. Erwartet wird ein Experiment, dessen ungefährender Verlauf etwa so aussehen könnte: Zu einem Glas mit Wasser (Messzylinder, Becherglas) werden einige Eiswürfel hinzugefügt. Der Wasserstand wird markiert. Nachdem das Eis geschmolzen ist, wird der Wasserstand abgelesen.

## Notizen:

## Naturwissenschaften und Technik

Themenbereich: Luft und Fliegen

Thema: Eigenschaften der Luft

### Material:

#### M 1:

100 Prozent (%) frische Luft bestehen aus:

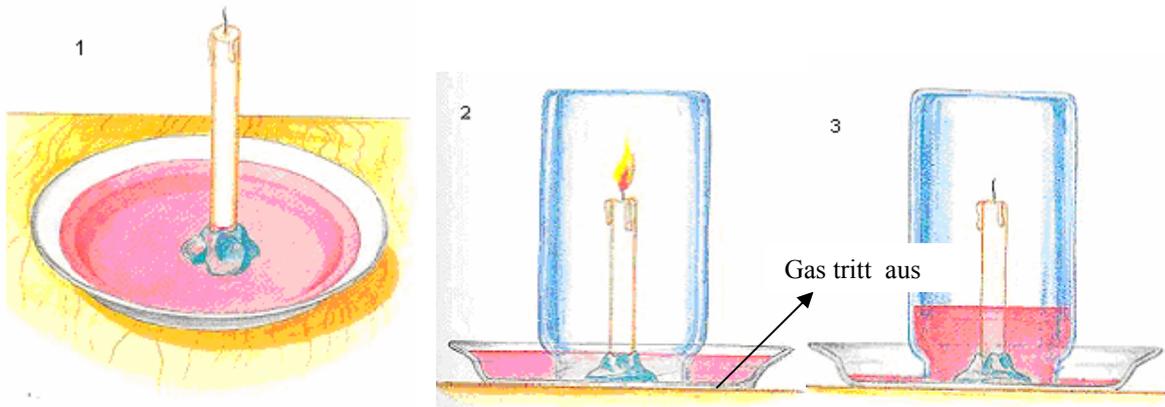
21 % Sauerstoff

78 % Stickstoff

1% andere Gase, darunter auch Kohlenstoffdioxid.

#### M 2:

Schaue dir den folgenden Versuch an:



### Aufgabenstellung:

1. Beschreibe den Versuchsverlauf genau.
2. Erkläre das Ergebnis.

## Hinweise zur Aufgabe:

|  |   |
|--|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Verbrennungen wird Sauerstoff verbraucht und Kohlenstoffdioxid entsteht.</li> <li>• Gase dehnen sich bei Erwärmung aus und ziehen sich bei Abkühlung zusammen.</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>E 5 führen Untersuchungen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren durch,</p> <p>E 6 planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/ oder werten sie aus,</p> <p>E 7 wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung an,</p> <p>E 9 wenden Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion an,</p> <p>K 9 beschreiben und erklären den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von Bildern in strukturierter sprachlicher Darstellung.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 6</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Modellvorstellungen einsetzen,</li> <li>• Unterschiede und Gemeinsamkeiten feststellen,</li> <li>• Phänomene mittels einfacher Experimente erklären.</li> </ul> |   |

## Lösungserwartung:

1. Eine Kerze im Wasserbad wird angezündet und mit einem Glas bedeckt. Ein Gas tritt aus, die Kerze erlischt und der Wasserspiegel ist angestiegen.
2. Die Schüler könnten zunächst richtig argumentieren, dass das Ansteigen des Wassers in Bild 3 mit dem Verbrauch von Sauerstoff zusammenhängt.

Das ist nur eine Teillösung.

Bei differenzierter Betrachtung könnte folgende Lösung vorgeschlagen werden: Die Kerze wird angezündet und erhitzt die Luft. Diese dehnt sich aus, es entsteht ein Überdruck, Gase entweichen. Gleichzeitig wird Sauerstoff verbraucht, aber Kohlenstoffdioxid gebildet. Nun erlischt die Kerze, die Luft im Glas kühlt ab. Sie zieht sich zusammen, es entsteht ein Unterdruck. Wasser strömt durch den Außendruck der Luft in das Glas ein.

## Notizen:

### Naturwissenschaften und Technik

Themenbereich: Flug und Fliegen

Thema: Kalte Luft wird erwärmt

#### Material:

1 leere Weinflasche

1 Münze, die etwas größer sein soll als die Öffnung

#### Aufgabenstellung:

Die leere offene Flasche wird einige Zeit vor der Durchführung des Versuches gekühlt (z.B. Gefrierfach des Kühlschranks). Ist sie gut gekühlt, wird sie herausgenommen.

Jetzt muss es schnell gehen!

Die Öffnung der Flasche wird mit etwas Spucke angefeuchtet und die Münze auf die Öffnung gelegt. Die so vorbereitete Flasche wird mit beiden Händen umfasst.

Beschreibe, was passiert.

Deute deine Beobachtungen.



#### Forscherauftrag:

Überlege, weshalb du im Sommer deine Fahrradreifen nicht zu prall aufpumpen solltest!

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| Lernvoraussetzungen<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• keine speziellen</li> </ul>  | Bildungsstandards<br>Die Schülerinnen und Schüler  |
| Anforderungen am Ende der Klassenstufe 6<br>Die Schülerinnen und Schüler können<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene mittels einfacher Experimente erklären.</li> </ul> | E 5 führen Untersuchungen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren durch,<br>E 6 planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/ oder werten sie aus. |

### Lösungserwartung:

#### Beobachtung:

Nach kurzer Zeit hebt sich die Münze leicht an und fällt wieder auf die Öffnung zurück.

#### Deutung:

In der Flasche war kalte Luft eingeschlossen. Durch das Umfassen mit den Händen erwärmte sich die Luft in der Flasche. Die Luft dehnte sich durch die Erwärmung aus und ein kleiner Teil entwich durch die Öffnung. Dabei wurde die Münze angehoben.

**Naturwissenschaften und Technik**

Themenbereich: Luft und Fliegen  
 Thema: Luft und Druck

**Material:**

**M 1:**

**Sachinformation zur Taucherglocke**



Die Taucherglocke ist ein Behälter, der mit Luft gefüllt ist und durch sein Gewicht – trotz der Luft im Inneren – im Wasser nicht aufschwimmt, sondern absinkt. Sie ermöglicht es, sich längere Zeit unter Wasser aufzuhalten. Ein unten offener Holz- oder Metallkasten hängt an einer Eisenkette.

Beim Absenken des Kastens im Wasser wird die Luftblase im Inneren zusammengedrückt. In einer Taucherglocke wurden die Taucher herabgelassen, holten Atem, stiegen aus, verrichteten ihre Arbeiten und kamen in die Glocke zurück. Dies konnten sie mehrfach wiederholen. Die Tauchgänge konnten so statt ca. 2 Minuten bis zu einer Viertelstunde dauern. Die Taucherglocke ohne Luftversorgung hatte den Nachteil, dass die Tauchzeit zwar länger war, als beim Tauchen ohne Glocke, aber immer noch dadurch begrenzt, dass sich die Luftreserve mit der Zeit mit dem Kohlendioxid der Ausatemluft anreicherte.

Dies änderte sich, als Edmund Halley am 7. Oktober 1691 eine Taucherglocke mit Luftversorgung vorstellte. Dabei wurden neben der Glocke Fässer mit Frischluft herabgelassen. Sobald diese tiefer als die Glocke lagen, konnte man die frische Luft hinein leiten. Dieses ermöglichte es erstens, die Atemluft zu erneuern und auch die Luftblase Stück um Stück vergrößern. Mit dieser Vorrichtung konnte Halley nun ungefähr 90 Minuten in 15 Meter Tiefe bleiben! Ein Taucher, der durch einen Atemschlauch mit der Taucherglocke verbunden war, konnte nun die Luft einatmen.

**M 2:**

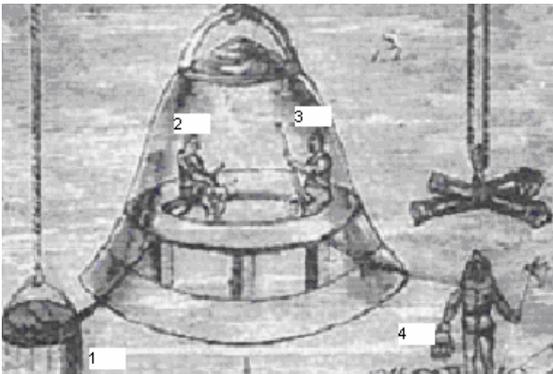


Abb.1:  
Taucherglocke



Abb.2:  
Helmtauchanzug

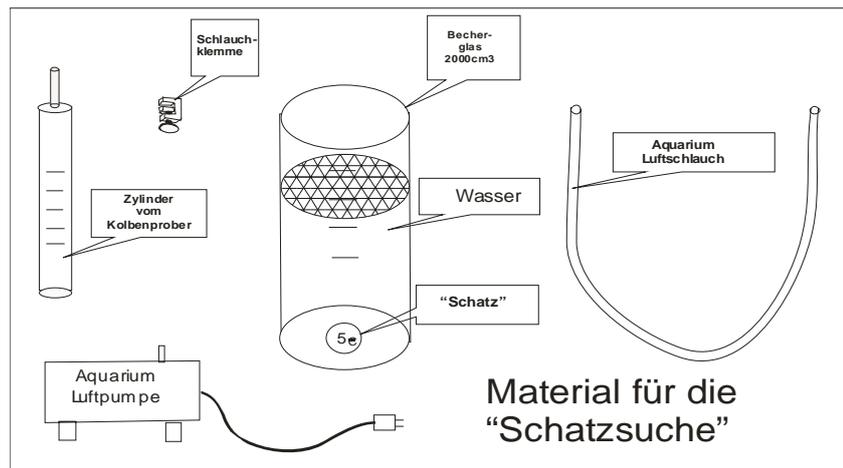


Abb.3:  
einfache  
Taucherglocke

**Aufgabenstellung:**

1. Erkläre den Verwendungszweck von Taucherglocken.
2. Schau dir die Abb.1 (M2) genau an. Erläutere die Funktion der Gegenstände, die mit den Ziffern 1 bis 4 bezeichnet sind.
3. Der Helmtauchanzug (Abb. 2; M2) funktioniert ähnlich wie eine Taucherglocke. Erkläre.

M 3:



- 4) Konstruiere aus dem Material M 3 für die Schatzsuche eine einfache Taucherglocke. Zeichne deine Konstruktion.

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine speziellen</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p>   |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 6</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Phänomene mittels einfacher Experimente erklären.</li> </ul> | <p>E 5 führen Untersuchungen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren durch,</p> <p>E 6 planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/ oder werten sie aus,</p> <p>E 10 analysieren Wechselwirkungen mit Hilfe von Modellen.</p> |

### Lösungserwartung:

- Der Schüler sollte überlegen, dass so eine Taucherglocke zum Bergen von Schiffsladungen hilfreich sein könnte. Ein anderer Zweck könnte das Ausführen von Reparatur-Arbeiten unter Wasser, z.B. an Leitungen oder Rohren sein. (3 P).
- Hier soll ein recht anspruchsvoller Text auf eine Abbildung übertragen werden.  
1 = Fass mit Frischluft; (2P) 2 = Mensch, der die Frischluft aus dem Fass in die Luftblase leitet( 3P); 3 = Mit diesem Schlauch wird die Frischluft zum Taucher geleitet (3P); 4 = Taucher (1P).
- Der Tauchanzug ist eine Art „bewegliche“ Taucherglocke (1P). Hier wird Frischluft zum Helm geleitet (2P).
- Die Abbildung soll in eine Konstruktion aus vorgegeben Teilen umgesetzt werden:
  - Verbindung Kolbenproberzylinder –Luftschlauch : 2P
  - Verbindung Luftschlauch –Pumpe: 2P
  - Verwendung der Schlauchklemme: 2 P
  - Anfertigen der Zeichnung: 3 P

## Naturwissenschaften und Technik

Themenbereich: Luft und Fliegen

Thema: Eigenschaften von Gasen

### Aufgabenstellung:

- 1) Ein Luftballon wird mit  $\text{CO}_2$  gefüllt, ein anderer Luftballon mit Luft. Beide Ballons werden aus 20m Höhe fallen gelassen; es ist absolut windstill. Welcher Ballon kommt zuerst unten an? Erkläre!
- 2) Ein schwarzer Müllsack werden mit Luft gefüllt und gut verschlossen. Er wird in die pralle Sonne gelegt. Nach einiger Zeit löst er sich vom Boden und steigt auf. Erkläre!
- 3) Zur Erforschung der Lufthülle der Erde werden Ballons eingesetzt. Sie können über 30km hoch steigen; werden aber nur zu einem Teil mit Helium ( $\text{He}$  = Edelgas, leichter als Luft) gefüllt. Erkläre, weshalb die Ballons nicht vollständig mit Gas gefüllt werden!



- 4) Montgolfière ist der Name des ersten Heißluftballons, benannt nach den Erfindern Joseph Michel und Jacques Etienne Montgolfier.

Die erste Montgolfière war ein kugelähnlicher Sack aus Leinen von 12 m Durchmesser. Das Innere war mit einer dünnen Papierschicht ausgekleidet und ein Netz aus Schnur, das die gesamte Hülle umspannte, hielt diese in Form. Am 4. Juni 1783 präsentierten die Gebrüder Montgolfier dieses Gebilde dem staunenden Publikum ihrer Heimatstadt Annonay.



Nach dem Wissen der damaligen Zeit dachten die Brüder Montgolfier, dass der *Rauch* den Ballon schweben ließ. Strohballen und Wolle wurden verbrannt und *der Rauch* füllte planmäßig den Ballonsack, der sich in die Luft erhob. Nachdem die Halteseile gekappt wurden, stieg der Ballon bis auf fast 2000 m Höhe und schwebte etwa 2 km weit, bevor er zu Boden sank.

Erkläre die Flugfähigkeit aus heutiger Sicht!

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| Lernvoraussetzungen<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichte</li> </ul>  | Bildungsstandards<br>Die Schülerinnen und Schüler  |
| Anforderungen am Ende der Klassenstufe 6<br>Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene mittels einfacher Experimente erklären,</li> <li>• einfache Modellvorstellungen einsetzen.</li> </ul> | E 5 führen Untersuchungen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren durch,<br>E 6 planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/ oder werten sie aus. |

### Lösungserwartung:

1. Der Ballon mit CO<sub>2</sub> –Füllung wird zuerst landen, da das spezifische Gewicht von CO<sub>2</sub> größer ist als das der Luft.
2. Die Luft im Inneren des Ballons dehnt sich durch die Wärmezufuhr aus. Ist der Sack leichter als die umgebende Luft, fängt er an zu schweben.

## Naturwissenschaften und Technik

Themenbereich: Daten und Informationen

Thema: Grafik

### Material:

**M 1:** Zur Dokumentation eines Experimentes wurde mit einer digitalen Kamera folgendes Foto aufgenommen:



In einem Bildbearbeitungsprogramm erhältst Du folgende Information über das Bild:



Das Foto soll in eine Webseite mit der Versuchsbeschreibung eingebunden werden.

### Aufgabenstellung:

Beschreibe, was zu tun ist, damit das Bild in eine Webseite eingefügt werden kann. Begründe Deine Entscheidungen.

## Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertrautheit mit einem Bildbearbeitungsprogramm</li> <li>• Kenntnisse über Datenmengen, Farbtiefe, Auflösung von Bildern</li> <li>• Kenntnisse über Eignung von Bildern für Webseiten</li> </ul> | <p>Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler gemäß Rahmenplan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige Funktionen eines Bildbearbeitungsprogramms nutzen können</li> <li>• die Größe von Bilddateien ohne wesentlichen Qualitätsverlust des Bildes minimieren können</li> </ul> |
|  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen</p>  |

## Lösungserwartung:

Erste Schritte:

- Bild in einem Bildbearbeitungsprogramm öffnen
- Bild drehen

Das Bild benötigt 1077 KByte Speicherplatz. Das ist eine für eine Webseite wegen der damit verbundenen Ladezeit eine unzumutbare Datenmenge. Das Bild hat im Original 2048 \* 1360 Pixel, ein durchschnittlicher Monitor aber nur 1024\*768 Pixel. Zudem soll das Bild laut Aufgabenstellung in einen Text auf der Webseite eingebettet werden. Dazu muss also entschieden werden, wie groß die Darstellung auf dem Monitor sein soll. Dies könnte etwa eine Größe von 400 Pixeln in der Breite sein. Deshalb sollte

- die Auflösung des Bildes mit Hilfe eines Bildbearbeitungsprogrammes auf ca. 20 % der ursprünglichen Auflösung reduziert werden. Das würde die Datenmenge auf ca. 40 KB reduzieren.

Nach der Veränderung muss das Bild gespeichert werden. Es sollte unter neuem Namen gespeichert, um das Originalbild zu erhalten.

## Kommentar:

Es kann von Schülern einer 6. Klasse noch nicht erwartet werden, dass sie vorrechnen, welche Datenmenge nach der Reduktion der Auflösung auf 20 % zu erwarten ist (es wird nur noch  $0,2 * 0,2 = 0,04$  mal so viel Speicherplatz benötigt, also ca. 40 KB).

Die Schüler sollten aber die Größenordnung der Datenmengenreduktion schätzen können und einen geeigneten Vorschlag zur Reduktion der Auflösung machen.

## Notizen:

## Naturwissenschaften und Technik

Themenbereich: Daten und Informationen

Thema: Texte

### Material:

#### M 1:

Anna hat einen Text über Wirbeltiere geschrieben. Für die Überschrift hat sie den Schriftgrad 14 Punkt gewählt, für den restlichen Text 10-Punkt-Schrift. Der folgende Kasten zeigt einen Ausdruck des Textes:

### Wirbeltiere

Obwohl der Frosch und der Storch sehr unterschiedlich aussehen, haben sie doch ein wesentliches gemeinsames Merkmal, die Wirbelsäule. Die Wirbelsäule ist ein Teil des Stützsystems des Körpers und ein Schutz für das empfindliche Rückenmark. Frosch und Storch gehören beide zum Stamm der Wirbeltiere. Damit die große Gruppe der Wirbeltiere überschaubar wird, hat man sie nach ihrem Bauplan in Klassen unterteilt. Es gibt die Klassen Säugetiere, Vögel, Fische, Lurche und Kriechtiere. Am deutlichsten werden die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Klassen, wenn man folgende Merkmale mit einander vergleicht:

**Die Fortbewegung:** Bei den Wirbeltieren findet man viele Fortbewegungsarten. Selbst innerhalb der Klassen variieren die Fortbewegungen. Die meisten Säugetiere laufen, aber Fledermäuse fliegen und Wale schwimmen. Vögel fliegen und laufen. Fische schwimmen. Lurche kriechen. Kriechtiere kriechen, springen und schwimmen.

**Die Atmung:** Die meisten Wirbeltiere atmen über Lungen, nur die Fische besitzen Kiemen. Säugetiere atmen über Lungen. Vögel atmen über Lungen. Fische atmen über Kiemen. Bei den Lurchen zeigen die Larven Kiemenatmung, bei erwachsenen Tieren findet man Lungen- und Hautatmung. Kriechtiere atmen über Lungen.

**Die Körperbedeckung:** Alle Wirbeltiere besitzen eine drüsenreiche Haut. Säugetiere besitzen eine drüsenreiche Haut mit Haaren. Vögel besitzen eine drüsenreiche Haut mit Federn. Fische tragen an ihrer Haut Schuppen. Lurche besitzen eine dünne, schleimbedeckte Haut. Kriechtiere tragen eine trockene Hornschuppenhaut.

**Die Körpertemperatur:** Säugetiere und Vögel können ihre Körpertemperatur regulieren, sie halten sie konstant. Säugetiere und Vögel nennt man auch gleichwarm. Fische, Reptilien und Kriechtiere sind dagegen wechselwarm. Ihre Körpertemperatur entspricht etwa der Umgebungstemperatur. Säugetiere sind gleichwarm. Vögel sind gleichwarm. Fische sind wechselwarm. Lurche sind wechselwarm. Kriechtiere sind wechselwarm.

**Die Fortpflanzung/Entwicklung:** Bei der Fortpflanzung und Entwicklung werden die Unterschiede zwischen den Wirbeltierklassen besonders deutlich. Bei den Säugetieren entwickeln sich die Jungen im Mutterleib und werden nach der Geburt gesäugt. Vögel legen Eier mit einer dicken Kalkschale, die bebrütet werden. Fische legen Eier, aus denen sich Larven entwickeln. Auch bei den Lurchen entwickeln sich aus den Eiern Larven. Kriechtiere legen Eier mit pergamentartiger Schale. Die Eier vergraben sie im Boden. Tiere mit gleichen Merkmalen werden zu Gruppen zusammengefasst.

Alle Tiere mit einer Wirbelsäule heißen Wirbeltiere. Wirbeltiere kann man in die Klassen Säugetiere, Vögel, Fische, Lurche und Kriechtiere einteilen.

Anna gefällt die kleine Schrift des Textes nicht. Sie markiert den gesamten Text und ändert den Schriftgrad in 12-Punkt-Schrift. Nun sieht der Text plötzlich so aus wie in dem Kasten auf der folgenden Seite.

## Wirbeltiere

Obwohl der Frosch und der Storch sehr unterschiedlich aussehen, haben sie doch ein wesentliches gemeinsames Merkmal, die Wirbelsäule. Die Wirbelsäule ist ein Teil des Stützsystems des Körpers und ein Schutz für das empfindliche Rückenmark. Frosch und Storch gehören beide zum Stamm der Wirbeltiere. Damit die große Gruppe der Wirbeltiere überschaubar wird, hat man sie nach ihrem Bauplan in Klassen unterteilt. Es gibt die Klassen Säugetiere, Vögel, Fische, Lurche und Kriechtiere. Am deutlichsten werden die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Klassen, wenn man folgende Merkmale mit einander vergleicht:

**Die Fortbewegung:** Bei den Wirbeltieren findet man viele Fortbewegungsarten. Selbst innerhalb der Klassen variieren die Fortbewegungen. Die meisten Säugetiere laufen, aber Fledermäuse fliegen und Wale schwimmen. Vögel fliegen und laufen. Fische schwimmen. Lurche kriechen. Kriechtiere kriechen, springen und schwimmen.

**Die Atmung:** Die meisten Wirbeltiere atmen über Lungen, nur die Fische besitzen Kiemen. Säugetiere atmen über Lungen. Vögel atmen über Lungen. Fische atmen über Kiemen. Bei den Lurchen zeigen die Larven Kiemenatmung, bei erwachsenen Tieren findet man Lungen- und Hautatmung. Kriechtiere atmen über Lungen.

**Die Körperbedeckung:** Alle Wirbeltiere besitzen eine drüsenreiche Haut. Säugetiere besitzen eine drüsenreiche Haut mit Haaren. Vögel besitzen eine drüsenreiche Haut mit Federn. Fische tragen an ihrer Haut Schuppen. Lurche besitzen eine dünne, schleimbedeckte Haut. Kriechtiere tragen eine trockene Hornschuppenhaut.

**Die Körpertemperatur:** Säugetiere und Vögel können ihre Körpertemperatur regulieren, sie halten sie konstant. Säugetiere und Vögel nennt man auch gleichwarm. Fische, Reptilien und Kriechtiere sind dagegen wechselwarm. Ihre Körpertemperatur entspricht etwa der Umgebungstemperatur. Säugetiere sind gleichwarm. Vögel sind gleichwarm. Fische sind wechselwarm. Lurche sind wechselwarm. Kriechtiere sind wechselwarm.

Die Fortpflanzung/Entwicklung: Bei der Fortpflanzung und Entwicklung werden die Unterschiede zwischen den Wirbeltierklassen besonders deutlich. Bei den Säugetieren entwickeln sich die Jungen im Mutterleib und werden nach der Geburt gesäugt. Vögel legen Eier mit einer dicken Kalkschale, die bebrütet werden. Fische legen Eier, aus denen sich Larven entwickeln. Auch bei den Lurchen entwickeln sich aus den Eiern Larven. Kriechtiere legen Eier mit pergamentartiger Schale. Die Eier vergraben sie im Boden. Tiere mit gleichen Merkmalen werden zu Gruppen zusammengefasst.

Alle Tiere mit einer Wirbelsäule heißen Wirbeltiere. Wirbeltiere kann man in die Klassen Säugetiere, Vögel, Fische, Lurche und Kriechtiere einteilen.

### **Aufgabenstellung:**

1. Erkläre das für Anna überraschende Aussehen ihres Textes nach Veränderung des Schriftgrades.
2. Beschreibe, was Anna beim Schreiben des Textes hätte beachten müssen, um später leicht den Schriftgrad ändern zu können. Benutze bei deiner Beschreibung die Fachbegriffe ...

## Hinweise zur Aufgabe:

|   |   |
|---|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertrautheit mit einem Textverarbeitungsprogramm</li> <li>• Kenntnisse über die Objekttypen Zeichen und Absatz einschließlich ihrer Attribute.</li> </ul> | <p>Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler gemäß Rahmenplan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige Schreib- und Gestaltungsregeln für die Textverarbeitung kennen und beachten</li> <li>• Texte durch Nutzen der grundlegenden Funktionen eines Textverarbeitungssystems rationell bearbeiten können</li> <li>• Objekte der Textverarbeitung identifizieren, deren Attribute benennen und Operationen zur Änderung der Attributwerte kennen und verwenden</li> </ul> <p>Bildungsstandards</p> <p>K6:<br/>Die Schülerinnen und Schüler stellen Ergebnisse und Methoden biologischer Untersuchung dar und argumentieren damit.</p> |
|   |   |

## Lösungserwartung:

1. Anna hatte offenbar am Ende jeder Zeile einen Zeilenumbruch eingefügt und Zeilen mit führenden Leerzeichen eingerückt. Nach der Vergrößerung des Schriftgrades wurden die einzelnen Zeichen breiter. Dadurch wurden in jeder Zeile einige Zeichen in die folgende Zeile umgebrochen. Wegen des von Anna an jedem Zeilenende eingefügten Zeilenumbruchzeichens kommt es weiterhin jeweils hinter dem Zeichen, das ursprünglich am Zeilenende stand, zu einem Zeilenumbruch.  
Anna wäre das oben beschriebene Vorgehen vermutlich nicht passiert, wenn sie die Sichtbarkeit der nicht druckbaren Steuerzeichen eingeschaltet hätte.
2. Anna hätte beim Schreiben des Textes keine Zeilenumbruchzeichen einfügen dürfen, wenn das Absatzende noch nicht erreicht ist. Um für eine Einrückung von Absätzen zu sorgen, hätte sie das Attribut „Einzug links“ der Absätze verwenden müssen. Um für eine einheitliche Einrückung der Absätze zu sorgen, könnte sie unterschiedlich vorgehen: eine Möglichkeit ist die Verwendung eines Tabstopps und des Absatzattributes „Sondereinzug hängend“, eine Alternative besteht darin, eine Tabelle zu erstellen.

## Notizen:

**Physik**

Themenbereich: Elektrik

Thema: Elektrizität im täglichen Leben

**Material:**

**M 1:**

Durch einen großen Schaden in einem Elektrizitätswerk fällt in deiner Stadt (deinem Dorf) die Elektrizitätsversorgung für 24 Stunden aus.



**Aufgabenstellung:**

Nenne zehn verschiedene, dich betreffende Einschränkungen, die durch das Fehlen der Elektrizität auftreten können.

### Hinweise zur Aufgabe:

|   |  |
|---|--|
| Lernvoraussetzungen<br>• Keine speziellen                                     | Bildungsstandards<br>Die Schülerinnen und Schüler  |
| Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br>Die Schülerinnen und Schüler<br>• | E1 beschreiben Phänomene und führen sie auf bekannte physikalische Zusammenhänge zurück. |

### Lösungserwartung:

- Elektrischer Wecker funktioniert nicht
- Kein Licht im Haus
- Elektrische Heizung fällt aus
- Telephonie ist nicht möglich
- Keine Nachrichten im Radio
- Toaster geht nicht
- U-Bahn (Zug) fällt aus
- In der Schule gibt es keinen Gong, kein Licht
- Das Essen in der Gefriertruhe taut auf
- Sämtliche Ampeln fallen aus

### Notizen:

**Physik**

Themenbereich: Elektrik

Thema: Wirkungen des elektrischen Stromes

**Material:**

| <b>Wärmewirkung</b>                       | <b>Lichtwirkung</b>              | <b>Magnetische Wirkung</b>                          | <b>Chemische Wirkung</b>      |
|---|----------------------------------|---|-------------------------------|
| Sicherung                                 | Glühlampe                        | Heizgeräte  | Leuchtdiode                   |
| Klingel                                   | Relais                           | Lautsprecher  | Elektromotor                  |
| Akkumulator                               | Galvanisieren                    | Elektrolyse   | Leuchtstoffröhre              |
| schützt bei Überlastung oder Kurzschluss  | leuchtet durch Glüh-draht        | erwärmen Räume                                      | gibt akustische Signale       |
| unterbricht bzw. schließt den Strom-kreis | gibt Töne ab                     | erzeugt Dreh-bewegung                               | speichert Ener-gie            |
| veredelt Mün-zen                          | zerlegt che-mische Ver-bindungen | leuchtet durch die Innenbe-schichtung des Glasrohrs | leuchtet durch einen Kristall |

**Aufgabenstellung:**

Ordne die Kärtchen zu einem passenden Netz.

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |   |
|--|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die Bedeutung der verwendeten Fachbegriffe</li> <li>• Kennen die Wirkung des elektrischen Stromes</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F1 verfügen über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte,</p> <p>F3 nutzen diese Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen,</p> <p>E2 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen aus, prüfen sie auf Relevanz und ordnen sie,</p> <p>K5 dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die magnetische Wirkung und Wärmewirkung des elektrischen Stromes an Beispielen darstellen,</li> <li>• technische Anwendungen für die elektrische und die magnetische Wirkung des Stroms benennen.</li> </ul> |   |

### Lösungserwartung:

### Notizen:

**Physik**

Themenbereich: Elektrik  
Thema: Taschenlampe

**Material:**



**Aufgabenstellung:**

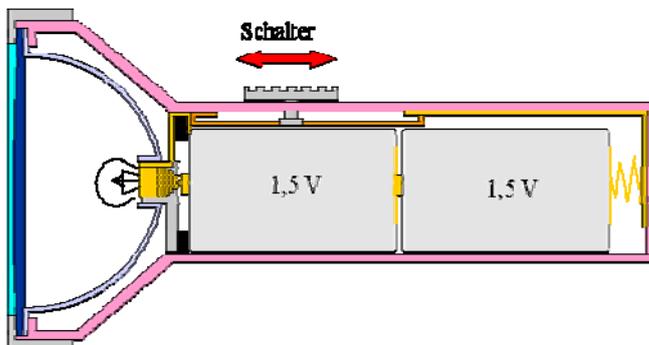
1. Zerlege eine Taschenlampe und fertige dann eine Schnittzeichnung und einen Schaltplan an.
2. Deine Taschenlampe funktioniert nicht mehr. Gib mindestens drei Fehlerquellen an.

## Hinweise zur Aufgabe:

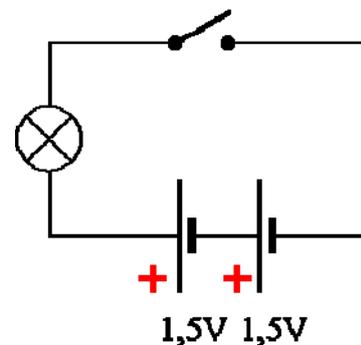
|  |  |
|--|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die Bedeutung von Schnittzeichnung, Schaltplänen</li> <li>• Können mit Schaltsymbole Schaltskizzen entwerfen</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F1 verfügen über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte,</p> <p>F3 nutzen diese Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen,</p> <p>E6 stellen an einfachen Beispielen Hypothesen auf,</p> <p>E7 führen einfache Experimente nach Anleitung durch und werten sie aus,</p> <p>K4 beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise,</p> <p>K5 dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache funktionstüchtige Schaltungen auf der Basis von Reihen-, Parallel- und logischen Schaltung entwerfen und aufbauen,</li> <li>• an einem realen Aufbau bzw. in einer Schaltskizze feststellen, ob ein verzweigter oder unverzweigter Stromkreis vorliegt,</li> <li>• einen Schaltplan anfertigen.</li> </ul> |  |

## Lösungserwartung:

1. Schnittzeichnung:



2. Schaltplan:



- Die Batterien sind schon entladen.
- Der Glühfaden des Lämpchens ist unterbrochen.
- Der mit dem Schalter verbundene metallische Schieber stellt keinen guten Kontakt her

## Notizen:

**Physik**

Themenbereich: Elektrik

Thema: Einmal durch das große, dunkle Zimmer

**Material:**

Eine Person geht durch ein großes Zimmer mit 2 Türen, schaltet beim Eintritt durch die erste Tür das Licht ein und schaltet es beim Hinausgehen durch die zweite Tür wieder aus. Links ist der Ablauf des beschriebenen Vorgangs dargestellt.

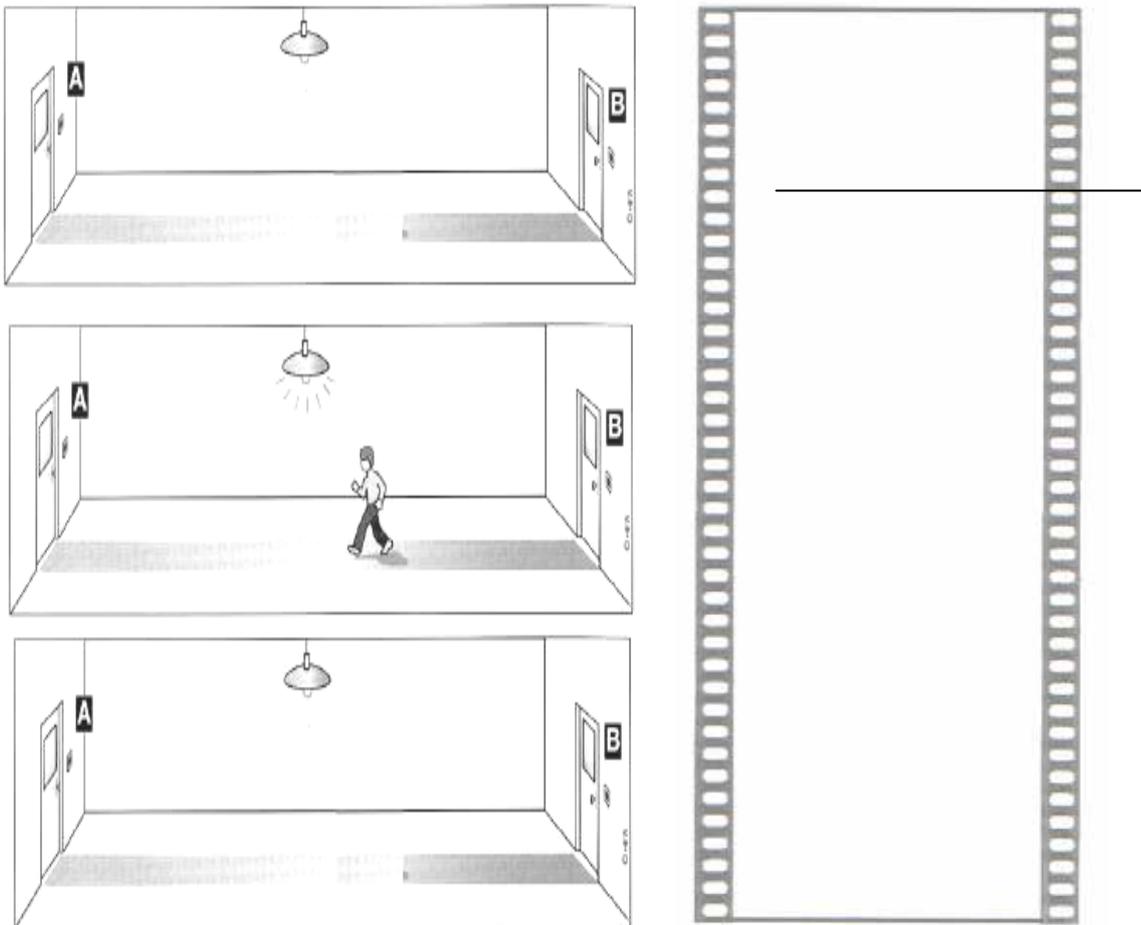


Abb. HEW

**Aufgabenstellung:**

Zeichne im rechten Filmstreifen passend dazu die Schaltung mit den jeweiligen Stellungen der Schalter und markiere den Stromfluss farblich.

(Es gibt zwei Möglichkeiten.)

### Hinweise zur Aufgabe:

|   |  |
|---|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen Wechselschaltungen</li> <li>• Können Schaltskizzen mit Schaltsymbolen erstellen</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F1 verfügen über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte,</p> <p>F3 nutzen diese Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen,</p> <p>F4 wenden diese Kenntnisse in verschiedenen Kontexten an,</p> <p>E3 verwenden Analogien und Modellvorstellungen zur Wissensgenerierung,</p> <p>K4 beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise,</p> <p>K5 dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache funktionstüchtige Schaltungen auf der Basis von Reihen-, Parallel und logischen Schaltungen entwerfen und aufbauen.</li> <li>• an einem realen Aufbau bzw. in einer Schaltskizze feststellen, ob ein verzweigter oder unverzweigter Stromkreis vorliegt.</li> <li>• einen Schaltplan anfertigen.</li> </ul> |  |

### Lösungserwartung:

Die Darstellung der Wechselschaltung sollte in einer Schaltskizze mit den jeweiligen Schalterstellungen abgebildet sein.

### Notizen:

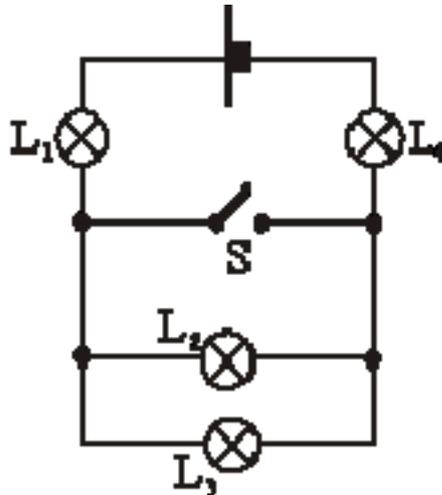
**Physik**

Themenbereich: Elektrik

Thema: Verzwickter Stromkreis

**Material:**

In dem abgebildeten Stromkreis befinden sich vier baugleiche Lämpchen, eine Stromquelle und ein Schalter.



**Aufgabenstellung:**

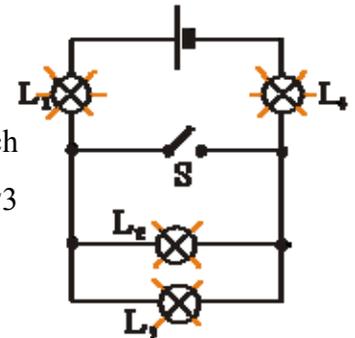
1. Welche Lämpchen leuchten, wenn der Schalter S geöffnet ist. Vergleiche die Helligkeit der Lämpchen untereinander und gib hierfür eine Begründung.
2. Nun wird der Schalter geschlossen. Beantworte die Frage von Teilaufgabe a) auch für diesen Fall.

## Hinweise zur Aufgabe:

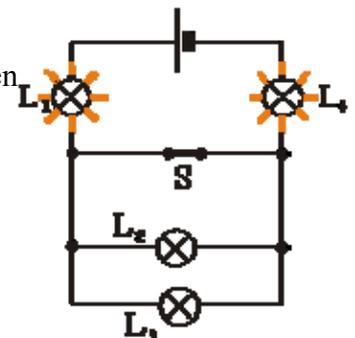
| Lernvoraussetzungen  | Bildungsstandards  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen Reihen- und Parallelschaltungen</li> <li>• Kennen Schaltskizzen mit Schaltsymbolen</li> <li>• Können in einer Schaltung die unterschiedliche Helligkeit von Lampen benennen</li> </ul>   | <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F1 verfügen über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte,</p> <p>F3 nutzen diese Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen,</p> <p>E6 stellen an einfachen Beispielen Hypothesen auf,</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• an einem realen Aufbau bzw. in einer Schaltskizze feststellen, ob ein verzweigter oder unverzweigter Stromkreis vorliegt,</li> <li>• einen Schaltplan lesen und erläutern.</li> </ul> | <p>K4 beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise,</p> <p>K5 dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit,</p> <p>K7 diskutieren Arbeitsergebnisse und Sachverhalte unter physikalischen Gesichtspunkten.</p>                         |

## Lösungserwartung:

1. Es leuchten alle vier Lämpchen.  
Dabei leuchten jeweils  $L_1$  und  $L_4$  bzw.  $L_2$  und  $L_3$  gleich hell.  
 $L_1$  und  $L_4$  leuchten heller als  $L_2$  und  $L_3$ : Der Strom der durch  $L_1$  bzw.  $L_4$  fließt teilt sich zu gleichen Teilen auf  $L_2$  und  $L_3$  auf.



2. Jetzt leuchten nur noch  $L_1$  und  $L_4$  (gleich hell).  
 $L_2$  und  $L_3$  sind kurzgeschlossen (durch den geschlossenen Schalter S überbrückt).



## Notizen:

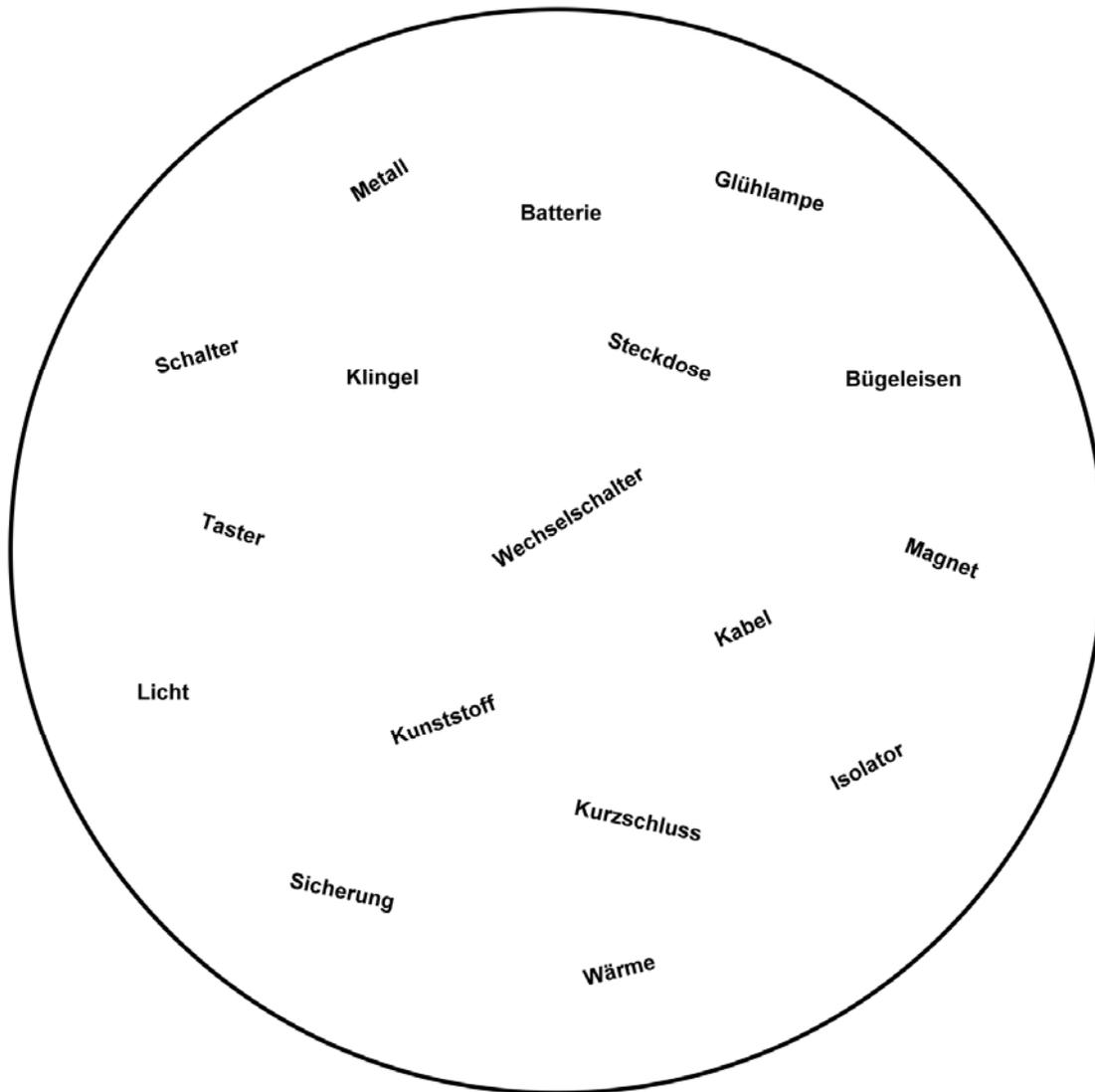
## Physik

Themenbereich: Elektrik

Thema: Elektrische Schaltungen

### Material:

#### M 1:



### Aufgabenstellung:

1. Suche aus dem Wortfeld Begriffe, die zusammenpassen. Schreibe sie untereinander.
2. Finde einen passenden Oberbegriff.
3. Bilde 5 Sätze, die einen Zusammenhang zwischen jeweils mindestens zwei Begriffen herstellen.

### Hinweise zur Aufgabe:

|   |   |
|---|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die Bedeutung und Zusammenhänge der Fachbegriffe</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F1 verfügen über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte,</p> <p>F3 nutzen diese Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen,</p> <p>E2 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen aus, prüfen sie auf Relevanz und ordnen sie,</p> <p>K5 dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die magnetische Wirkung und Wärmewirkung des elektrischen Stromes an Beispielen darstellen</li> <li>• können technische Anwendungen für die elektrische und die magnetische Wirkung des Stroms benennen.</li> </ul> |   |

### Lösungserwartung:

Die Lösung kann ganz unterschiedlich ausfallen, sollte aber von den Schülerinnen und Schülern begründet werden können.

### Notizen:

## Physik

Themenbereich: Elektrik  
Thema: Elektrik

### Material:

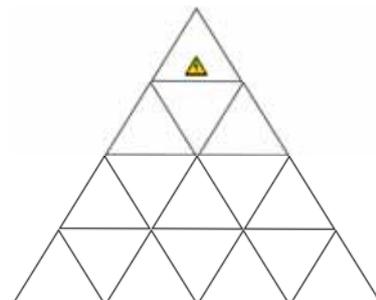
#### M 1:



### Aufgabenstellung:

Schneide die folgenden Teile auseinander und lege sie zur aufgezeichneten Figur zusammen. Die Begriffe bzw. Bilder müssen an den Kanten zusammenpassen.

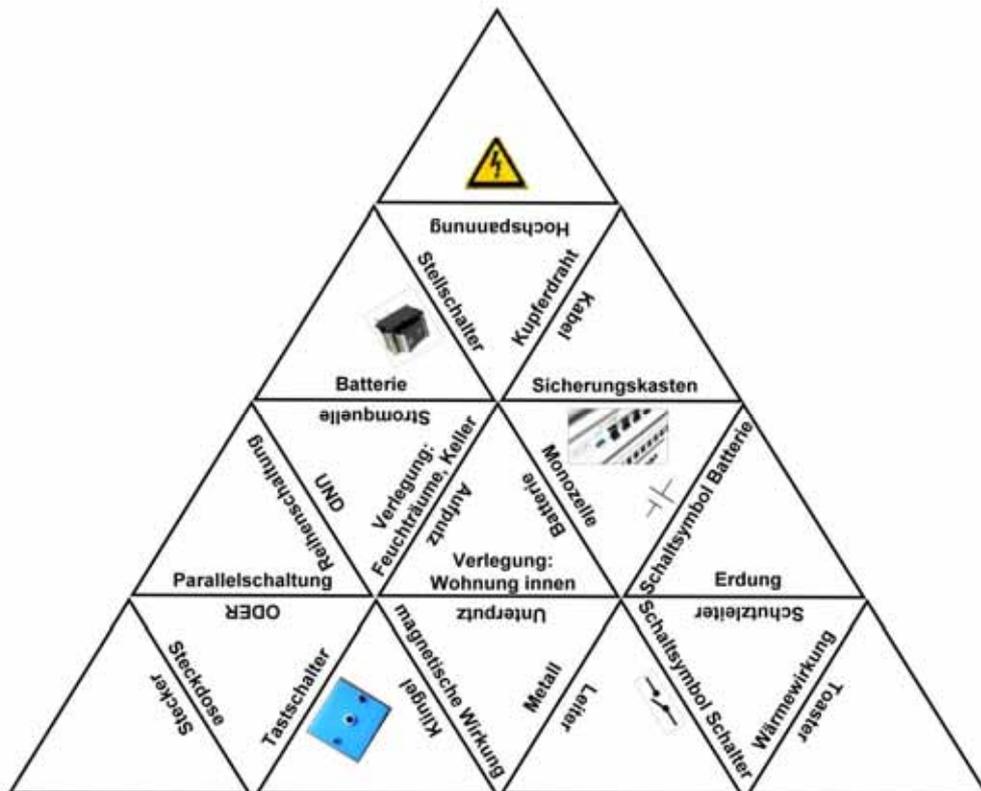
Beginne mit dem Teil, das ein Symbol für Hochspannung enthält.



## Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenne die Bedeutung und den Zusammenhang von Fachbegriffen</li> <li>• Kennen die abgebildeten Gegenstände</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F1 verfügen über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte,</p>   |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können technische Anwendungen für die elektrische und die magnetische Wirkung des Stroms benennen.</li> </ul> | <p>F3 nutzen diese Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen,</p> <p>E2 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen aus, prüfen sie auf Relevanz und ordnen sie,</p> <p>K5 dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit.</p> |

## Lösungserwartung:



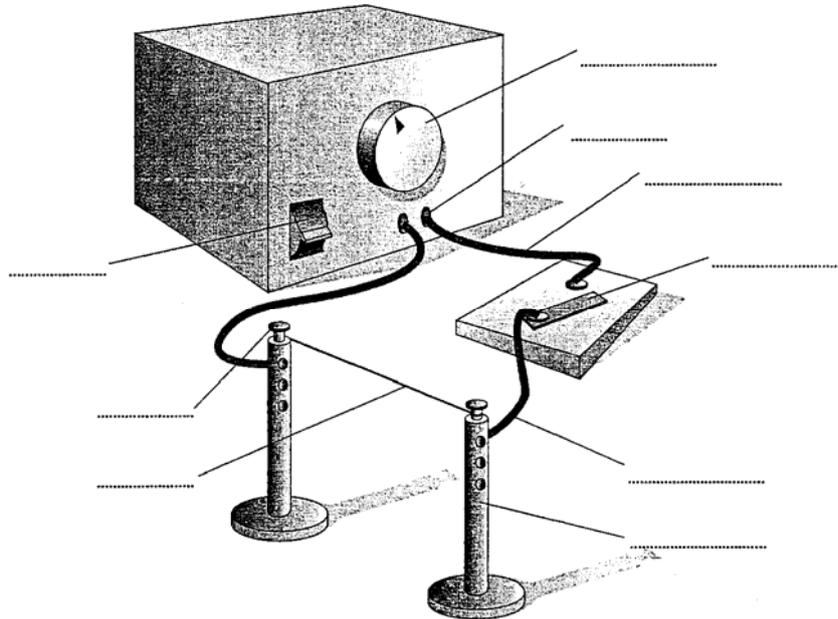
## Notizen:

**Physik**

Themenbereich: Elektrik  
 Thema: Elektrischer Strom erzeugt Wärme

**Material:**

**M 1:**



**Wortliste**

|                      |             |              |
|----------------------|-------------|--------------|
| -s Netzgerät, ~'e    | stecken     | warm, wärmer |
| -r Draht, ~'e.       | schrauben   | heiß         |
| -r Isolierständer, - | drehen      | glühend      |
| -r Fuß, ~'e          | fest/drehen |              |
| -e Buchse, -n        | messen      |              |
| -e Schraube, -n      | vergrößern  |              |
| -r Stecker, -        | verkleinern |              |
| -s Kabel, -          | glühen      |              |
| -r Schalter, -       |             |              |

**Blockdiagramm**

|         |   |     |         |     |                    |
|---------|---|-----|---------|-----|--------------------|
| zuerst  | verbinden<br>stecken<br>schrauben<br>drehen |     | den ... |     | dem ...            |
| dann    | fest/drehen<br>ein/schalten                 | ich | die     | mit |                    |
| danach  | vergrößern<br>verkleinern                   | wir | das ... | in  | Akk.<br>den ...    |
| zuletzt | sehen<br>beobachten                         |     |         |     | die ...<br>das ... |

Quelle: Methodenhandbuch Fachsprachlicher Unterricht. Herausgeber: Josef Leisen

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |   |
|--|---|
| Lernvoraussetzungen<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine speziellen</li> </ul>  | Bildungsstandards<br>Die Schülerinnen und Schüler   |
| Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br>Die Schülerinnen und Schüler<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• können anhand eines Schaltplans eine reale Schaltung bauen</li> <li>• können technische Anwendungen für die elektrische und die magnetische Wirkung des Stroms benennen.</li> </ul> | F1 verfügen über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte,<br>F2 geben ihre Kenntnisse über physikalische Grundprinzipien, Größenordnungen, Messvorschriften, Naturkonstanten sowie einfache physikalische Gesetze wieder,<br>K5 dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit. |

### Lösungserwartung:

Lösungssatz mit Fachbegriffen, die einen logischen Zusammenhang ergeben. Die Reihenfolge der beschriebenen Tätigkeiten (zuerst – dann) kann variieren.

### Notizen:

## Physik

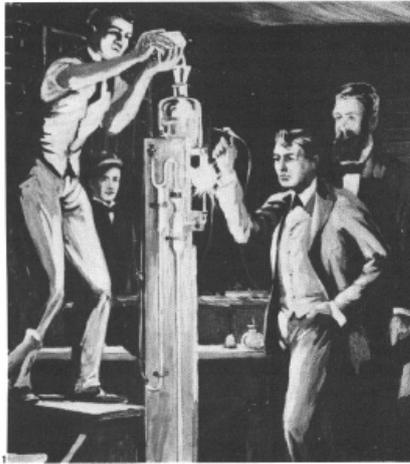
Themenbereich: Elektrik

Thema: Aus der Geschichte der Glühlampe

### Material:

#### M 1:

Aus der Geschichte: **1979 hatte die Glühlampe ihren 100. Geburtstag**



Die erste brauchbare Glühlampe leuchtete vom 19. bis 21. Oktober 1879 im Laboratorium des amerikanischen Erfinders Edison (Bild 1).

Doch schon vor Edison hatten sich Techniker und Physiker mit dem Bau eines „elektrischen Glühlichts“ befaßt, so vor allem der Deutsch-Amerikaner Heinrich Göbel. Er pumpte Parfümflaschen luftleer und brachte in ihnen mit Hilfe des elektrischen Stromes einen verkohlten Faden zu heller Glut. Diese „leuchtenden Flaschen“ wurden überall bestaunt (Bild 2). Aber sie konnten sich nicht durchsetzen. Es fehlte noch die Stromquelle, die den Strom für eine größere Zahl von Lampen liefern konnte. Und auch ein Kabelnetz gab es noch nicht.

Da begann *Thomas Alva Edison* im September 1878, sich in seinem Laboratorium in Menlo Park bei New York mit den Problemen des elektrischen Lichtes zu beschäftigen. Er wußte, daß zuerst geeignetes Material für den Glühfaden gefunden werden mußte.

Monatelang experimentierte er ohne rechten Erfolg mit verschiedenen Metallfäden. Andere Forscher vor ihm hatten recht brauchbare Ergebnisse mit verkohlten Pflanzenfasern erzielt. Edison verfolgte auch diese Spur.

Ermutigend waren Versuche mit Nähgarn, das verkohlt wurde und einen dünnen Kohlefaden ergab. Dieser glühte hell auf, wenn er vom Strom durchflossen wurde; außerdem brach er nicht so leicht ab.



Nach mehr als einjähriger Arbeit – nach Fehlschlägen, Enttäuschungen und sogar Anfeindungen – war es endlich soweit. Darüber berichtet ein Mitarbeiter Edisons:

„Am 19. Oktober 1879, einem Sonntag, hatte man in Menlo Park wieder einmal eine Lampe mit einem verkohlten Faden aus Nähgarn an die Pumpe angeschlossen. Die Luft sollte jetzt aus dem Glaskolben abgesaugt werden. Nach etwa fünf Stunden war die Luft in der Lampe schon so dünn geworden, daß wir es wagten, die Lampe an die Batterie anzuschließen: Der Kohlefaden strahlte in hellem Licht. Dennoch wurde – bei eingeschalteter Lampe – noch weitere fünf Stunden lang gepumpt, bis das Glasrohr zur Pumpe schließlich zugeschmolzen wurde.“

Nun galt es, nur noch abzuwarten, bis der Kohlefaden durchbrennen würde. Er wurde genau beobachtet, und jede Unregelmäßigkeit mußte sorgfältig aufgeschrieben werden. Doch nichts geschah. Als wir am Montagmorgen abgelöst wurden, leuchtete die Lampe noch immer so hell wie in der ersten Stunde. Sie leuchtete auch noch den Tag über ohne Störung. Ja, die Dauer von 24 Stunden wurde sogar überschritten.

Unsere Begeisterung steigerte sich von Stunde zu Stunde. Als dann die Lampe auch die folgende Nacht hindurch hell und ruhig leuchtete, war Edison überzeugt. Er wußte, daß er jetzt endlich eine solide Grundlage für die elektrische Beleuchtung geschaffen hatte.

Ununterbrochen leuchtete die Lampe auch noch am Dienstag, dem 21. Oktober. Es war gegen 14 Uhr. Sie hatte nun mit 45 Stunden eine Brenndauer erreicht, die man nie zuvor bei einer Glühlampe beobachtet hatte. Erst als Edison jetzt den Strom erhöhte, brannte sie durch. Wir öffneten den Kolben, so daß der Glühfaden sehr sorgfältig mit der Lupe untersucht werden konnte.“

Edison war mit diesem Erfolg noch nicht zufrieden. Noch in der gleichen Woche wurde ein Glühfaden aus verkohlter Pappe ausprobiert. Und der erreichte sogar eine Brenndauer von 170 Stunden!

Edisons „Kohlefadenlampe“ war zwar nicht die erste Lampe dieser Art, sie hatte aber einen großen Vorteil: Mit ihrem Glühfaden, der fein wie ein Menschenhaar war, benötigte sie einen so geringen Strom, daß man sie gleich vielfältig einsetzen konnte.

Schon um die Jahrhundertwende wurden die „Kohlefadenlampen“ durch *Metallfadenlampen* ersetzt. Da war es nämlich gelungen, aus dem spröden und harten Wolfram-Metall einen dünnen, noch dauerhaften Glühdraht zu fertigen.

In unserer Zeit werden jährlich weltweit etwa 7 Milliarden Glühlampen hergestellt, davon 2 Milliarden Autolampen. Das ist eine unvorstellbar große Zahl. Wenn du einmal annimmst, daß eine Glühlampe durchschnittlich 10 cm lang ist, dann könnte man aus diesen 7 000 000 000 Lampen eines Jahres eine Lampenkette bilden, die am Äquator fast 18mal um die Erde gelegt werden kann!

### Aufgabenstellung:

**Vor dem Lesen:** Notiere vor dem Lesen die Überschrift des Textes und überlege dir, was du bereits zum Thema *Glühlampe* weißt. Mache dir zu deinen Überlegungen Stichpunkte. Tausche deine Ergebnisse mit deinem Nachbarn aus.

**Beim Lesen:** Lies den Text aufmerksam („mit dem Bleistift“). **Variante:** Lies den Text gemeinsam mit deinem Nachbarn. Wechselt euch abschnittsweise beim Lesen ab und stellt euch nach jedem Abschnitt ein bis zwei Fragen zum Text (Zuhörer an Leser).

#### Nach dem Lesen:

Stelle dir vor, du wärest am 19. Oktober 1879 dabei gewesen. Schreibe einen Brief an eine Brieffreundin, in dem du von diesem Tag berichtest!

Verfasse einen eigenen Text, der folgende Wörter enthält: *Glühlampe, Edison, Göbel, Faden, experimentieren, Fehlschläge, 1879, Glaskolben, Brenndauer, Begeisterung, Strom, Metallfadenlampen*

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |   |
|--|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine speziellen</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p>  |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die magnetische Wirkung und Wärmewirkung des elektrischen Stromes an Beispielen darstellen</li> <li>• können technische Anwendungen für die elektrische und die magnetische Wirkung des Stroms benennen.</li> </ul> | <p>E2 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen aus, prüfen sie auf Relevanz und ordnen sie,</p> <p>K1 tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung von Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus,</p> <p>K5 dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit,</p> <p>B4 benennen Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen.</p> |

### Lösungserwartung:

Es werden ganz unterschiedliche Lösungstexte erstellt. Diese können beispielhaft vorgelesen werden.

### Notizen:

**Chemie**

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema: Stoffeigenschaften und Stofftrennung

**Material:**

|   |   |
|---|---|
| 1. Eisen gehört zur Stoffklasse der<br>a) Salze. V<br>b) Metalle. C<br>c) flüchtigen Stoffe. D  | 8. Ein Gemisch aus Wasser und Benzin ist<br>a) eine Lösung. J<br>b) ein homogenes Gemisch. F<br>c) eine Emulsion. O   |
| 2. Welche Angabe ist zur Identifizierung eines Stoffes ungeeignet?<br>a) Farbe E<br>b) Schmelztemperatur U<br>c) Form H                       | 9. Ein Gemisch aus Zucker und Wasser ist<br>a) ein Gemenge. H<br>b) eine Lösung. G<br>c) ein heterogenes Gemisch. E   |
| 3. Mithilfe welcher Stoffeigenschaft kann man Alkohol von Wasser unterscheiden?<br>a) Siedetemperatur R<br>b) Aggregatzustand E<br>c) Farbe S | 10. Welche Zustandsformen haben die Bestandteile bei einer Suspension?<br>a) fest – fest A<br>b) fest – flüssig R<br>c) flüssig – flüssig C                     |
| 4. Zucker ist<br>a) ein homogenes Gemisch. P<br>b) ein Reinstoff. O<br>c) ein heterogenes Gemisch. C  | 11. Meerwasser ist<br>a) eine Lösung. A<br>b) ein Reinstoff. R<br>c) eine Emulsion. E   |
| 5. Coca-Cola ist<br>a) eine Emulsion. L<br>b) ein Gemenge. I<br>c) eine Lösung. M   | 12. Welches Verfahren ist geeignet, um Schmutzwasser zu trennen?<br>a) Papierchromatographie P<br>b) Filtrieren F<br>c) Auskristallisieren A                    |
| 6. Bei einem heterogenen Gemisch sind die verschiedenen Bestandteile<br>a) nicht erkennbar. B<br>b) einheitlich. T<br>c) erkennbar. A         | 13. Welches Verfahren ist geeignet, um ein Gemisch aus Salz und Wasser zu trennen?<br>a) Filtrieren D<br>b) Dekantieren E<br>c) Eindampfen Auskristallisieren I |
| 7. Eine Salatsauce aus Essig und Öl ist eine<br>a) Emulsion. T<br>b) Suspension. N<br>c) Lösung. E  | 14. Beim Dekantieren erfolgt die Trennung der Bestandteile aufgrund unterschiedlicher<br>a) Partikelgrößen S<br>b) Dichten E<br>c) Farben T                     |

**Aufgabenstellung:**

Kreuze jeweils die richtige Antwort an und notiere den entsprechenden Buchstaben der Reihe nach auf der unten stehenden Linie.

Das Lösungswort lautet: \_ \_ \_ \_ \_

### Hinweise zur Aufgabe:

|   |  |
|---|--|
| Lernvoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"><li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li><li>• Reinstoffe und Gemische</li><li>• Verfahren zur Stofftrennung</li></ul>       | Bildungsstandards<br>Die Schülerinnen und Schüler<br>F 1.1 kennen bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,<br>K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. |
| Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br>Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe.</li></ul> |  |

### Lösungserwartung:

Das Lösungswort lautet: CHROMATOGRAPHIE

### Notizen:

**Chemie**

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften  
 Thema: Dichte

**Material:**

**M1 Dichten einiger Stoffe bei 20°C und 1013 hPa**

| Stoff       | Dichte [ $\frac{g}{cm^3}$ ] |
|-------------|-----------------------------|
| Alkohol     | 0,79                        |
| Gold        | 19,32                       |
| Magnesium   | 1,74                        |
| Quecksilber | 13,55                       |
| Schwefel    | 2,07                        |
| Silber      | 10,50                       |
| Styropor    | 0,02 – 0,05                 |
| Wasser      | 1,00                        |

**M2**

Eine Eisenkugel ist viel \_\_\_\_\_ als eine gleich große Styroporkugel. Umgekehrt ist eine Eisenkugel mit der Masse 10g viel kleiner als eine Styroporkugel mit der gleichen \_\_\_\_\_. Masse und Volumen sind keine \_\_\_\_\_. Der \_\_\_\_\_ aus Masse und Volumen ist hingegen eine. Man bezeichnet ihn als \_\_\_\_\_. Die Formel lautet, mit Symbolen geschrieben:

$$\text{_____} = \frac{\text{.....}}{\text{.....}}$$

Die Dichte wird meist in  $\frac{\text{.....}}{\text{.....}}$  angegeben. Sie ist abhängig von der \_\_\_\_\_ und dem \_\_\_\_\_

**Aufgabenstellung:**

1. Fülle die Lücken im Text M2 fachgerecht aus.
2. Berechne das Volumen eines Goldnuggets mit der Masse 5,00g.
3. a) 50 ml einer unbekanntem Flüssigkeit wiegen 39,50g. Berechne die Dichte.  
 b) Beurteile mit Hilfe von M1, um welche Flüssigkeit es sich handeln könnte.
4. Berechne die Masse von 10 cm<sup>3</sup> Silber.

**Hinweise zur Aufgabe:**

|   |   |
|---|---|
| Lernvoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> </ul>   | Bildungsstandards<br>Die Schülerinnen und Schüler<br>F 1.1 kennen bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,  |
| Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br>Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe.</li> </ul> | E 3 führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese,<br>K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. |

**Lösungserwartung:**

1. Eine Eisenkugel ist viel *schwerer* als eine gleich große Styroporkugel. Umgekehrt ist eine Eisenkugel mit der Masse 10g viel kleiner als eine Styroporkugel mit der gleichen *Masse*. Masse und Volumen sind keine *Stoffeigenschaften*. Der *Quotient* aus Masse und Volumen ist hingegen eine. Man bezeichnet ihn als *Dichte*. Die Formel lautet, mit Symbolen geschrieben:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Die Dichte wird meist in  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  angegeben. Sie ist abhängig von der *Temperatur* und dem *Druck*.

2.  $V = 0,26 \text{ cm}^3$
3. a)  $\rho = 0,79 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$   
b) Alkohol
4.  $m = 105 \text{ g}$

**Notizen:**

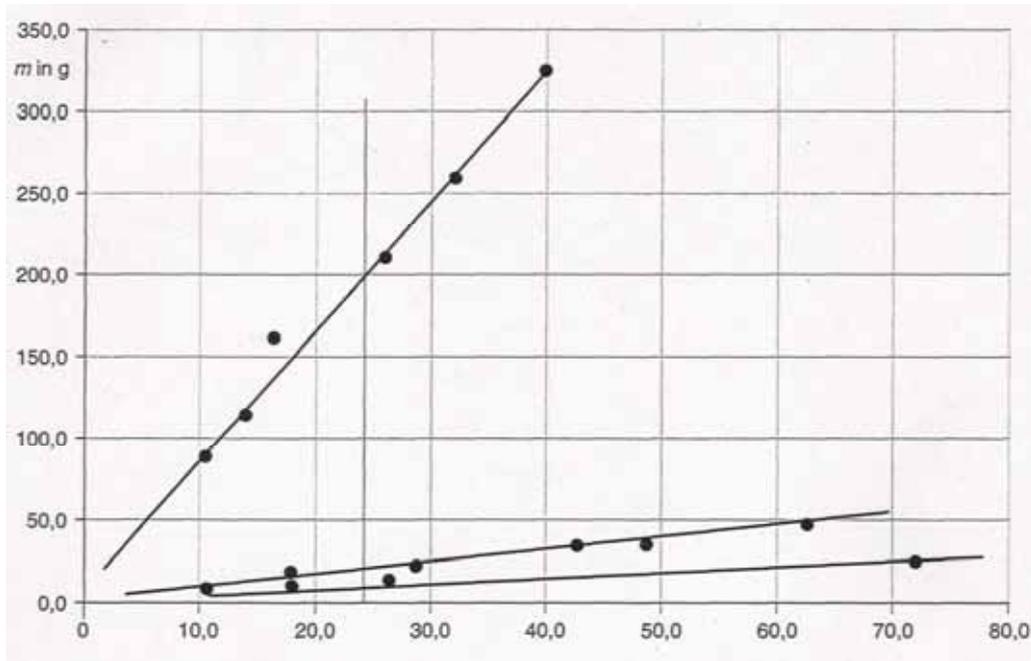
## Chemie

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema: Dichtebestimmung (nach PdN-ChiS 5/54, Jg 2005)

### Material:

Folgende Auswertung zum Thema Dichtebestimmung wurde im Internet veröffentlicht:



### Aufgabenstellung:

1. Ermittle, welche wichtige Information im Diagramm fehlt.
2. Begründe, dass im Diagramm mehrere Geraden eingezeichnet sind.
3. Erkläre, dass neben den Geraden im Diagramm auch Punkte eingezeichnet sind.
4. Bestimme die Dichten der Stoffe in  $\text{g}/\text{cm}^3$  unter der Voraussetzung, dass die Zahlenwerte auf der Rechtsachse in  $\text{cm}^3$  angegeben sind.
5. Untersuche, auf welche Stoffe die ermittelten Dichten zutreffen könnten.
6. Bestimme mit den Möglichkeiten in deiner Küche zu Hause die Dichte eines der folgenden Lebensmittel: Karotte, Gurke, Zwiebel, Banane oder Ei. Beschreibe dein experimentelles Vorgehen in einem ausführlichen Protokoll.
7. Zusatzaufgaben zum Weiterforschen:
  - a) Untersuche, ob rohe und gekochte Eier unterschiedliche Dichten haben.
  - b) Untersuche die Veränderung der Dichte einer noch grünen Banane mit zunehmender Reifung.

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |   |
|--|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 1.1 kennen bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p> <p>E 3 führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese,</p> <p>E 6 finden in erhobenen oder recherchierten Daten Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen,</p> <p>K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus,</p> <p>K 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• können die chemische Fachsprache auf unterrichtsrelevante Beispiele anwenden.</li> </ul> |   |

### Lösungserwartung:

1. An der x-Achse (Rechtsachse) fehlt die Beschriftung „V in cm<sup>3</sup>“.
2. Jede Gerade gehört zu einem Stoff, bei dem zu verschiedenen Volumina die zugehörigen Massen bestimmt und diese Datenpaare eingetragen wurden.
3. Die Punkte repräsentieren die gemessenen Daten, die Geraden stellen idealisiert dar, dass die Quotienten aus Masse und Volumen bei jedem Stoff konstant sind.
4. Vergleicht man die Massen der drei Stoffe bei dem gleichen Volumen, z.B.
5. 24cm<sup>3</sup>, so erhält man die Dichten  $\rho_1 = 0,35\text{g/cm}^3$ ,  $\rho_2 = 0,83\text{g/cm}^3$ ,  $\rho_3 = 8,3\text{g/cm}^3$ .
6. z.B. Stoff 1: Holz, Stoff 2: Alkohol, Stoff 3: Eisen
7. -

### Notizen:

## Chemie

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema: Chemieprodukte im Einsatz bei olympischen Spielen (nach PdN-ChiS 5/54, Jg 2005)

### Material:

#### Artikel der Firma Bayer anlässlich der olympischen Spiele 2000 in Sydney

Immer höher, immer schneller, immer weiter, immer besser: Wenn Leichtathleten, Schwimmer, Boxer, Fußballer, Tennisspieler, Ruderer, Segler, Fechter, Surfer oder Radsportler nach Siegen und Rekorden streben, haben sie in den Werkstoffen der Chemie einen zuverlässigen Partner an ihrer Seite. Gold für Bayer. Ohne Produkte des Chemiekonzerns wären sportliche Höchstleistungen nicht mehr denkbar. Der moderne Sportschuh sorgt bei den Läufern für Leichtfüßigkeit und Bequemlichkeit, der Kopfschutz verringert die Verletzungsgefahr bei den Boxern. Fechter tragen Sicherheitsanzüge aus Chemiewerkstoffen. Wasser- und Tennissportler oder Stabhochspringer benutzen Geräte, in denen dank der Chemie hervorragende Eigenschaften stecken. So werden Segel-, Ruderboote und Surfboards überwiegend aus Kunststoffen hergestellt, Stabhochspringer setzen mit Stäben aus Glasfaser oder Carbon zum „Höhenflug“

auf sechs Meter und mehr an. Tennisspieler vertrauen auf Rackets aus dem gleichen Material, das eine optimale Schwingungsdämpfung beim Spiel mit der Filzkugel garantiert. Und auch die Fußballer treten längst nicht mehr vor das runde Leder, sondern gegen einen Chemiewerkstoff. Radsportler wiederum sitzen auf Rennrädern mit einem hochfesten, aber extrem leichten Kohlefaser-Rahmen. Bayer leistet eventuell aber auch einen wesentlichen Beitrag für saubere Wettkämpfe: Denn um den schwierigen Nachweis der Einnahme eines Dopingmittels führen zu können, vertraut das Internationale Olympische Komitee (IOC) möglicherweise auf eine neue Testmethode. Durch eine hochkomplizierte biochemische Analyse kann damit eine unnatürlich hohe Produktion von roten Blutkörperchen im menschlichen Organismus nachgewiesen werden, wie sie nach der Einnahme der verbotenen Substanzen auftritt.

Schließlich bringt Bayer auch Farbe in die Olympischen Spiele: Die bunten Pflastersteine auf der Freifläche vor dem Schwimmstadion, das rötliche Braun der Fußwege am Olympic Boulevard, die Wände und Tunnel entlang des „Southern Cross Drive“ sowie das Grün für den schnellen Kunststoffbelag der Tennisplätze sind durch die Einfärbung mit Pigmenten aus dem Werk Uerdingen entstanden. Mit 110.000 Sitzplätzen ist das Olympiastadion in Sydney das bisher größte der Welt. Auch hier ist Bayer dabei. Wenn die Athleten in den Laufwettbewerben nach Siegen und Rekorden streben, dann fällt der Startschuss auf einer Laufbahn, in die ein Spezialkautschuk verarbeitet wurde. Ein anderes Beispiel für den Bau moderner Sportarenen von heute: Transparente Dachflächen und Seitenelemente werden ebenso wie die Sitzschalen aus Chemieprodukten hergestellt.

### Aufgabenstellung:

1. Nenne fünf olympische Verwendungsmöglichkeiten von Chemieprodukten.
2. Stelle zu jedem der Gegenstände aus Aufgabe 1. fest, welches Material man vor 50 Jahren zu seiner Herstellung benutzt hat.
3. Ordne die im Text genannten Chemieprodukte in drei Gruppen ein.
4. Recherchiere:
  - a) Wo hat die Firma Bayer ihren Hauptsitz?
  - b) Gib das chemische Produkt an, dessen 100jähriges Jubiläum vor wenigen Jahren gefeiert wurde und mit dem Bayer weltbekannt wurde.
  - c) Untersuche, welche anderen großen Chemiekonzerne in Deutschland ansässig sind und gib jeweils deren Firmennamen und Hauptsitz an.

### Hinweise zur Aufgabe:

|   |  |
|---|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 1.1 kennen bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p>  |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe.</li> </ul> | <p>E 8 zeigen Verknüpfungen zwischen kulturellen und gesellschaftlichen Entwicklungen mit Fragestellungen und Erkenntniswegen der Chemie auf,</p> <p>K 1 recherchieren zu einem chemischen Sachverhalt zielgerichtet in unterschiedlichen Quellen,</p> <p>K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus,</p> <p>B 1 nutzen grundlegende fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen und zu bewerten.</p> |

### Lösungserwartung:

1./2. beispielsweise

| Disziplin      | Gegenstand/Material            | Vor 50 Jahren |
|----------------|--------------------------------|---------------|
| Laufen         | Schuhe aus Kunstleder          | Leder         |
| Stabhochsprung | Stäbe aus Glasfiber, Carbon    | Holz          |
| Segelboot      | Boot aus Kunststoffen          | Holz          |
| Tennis         | Schläger aus Glasfiber, Carbon | Holz          |
| Fußball        | Ball aus Kunststoff            | Leder         |

3. z.B. Kunststoffe, Arzneimittel, Farbstoffe

4. a) Leverkusen  
b) Aspirin  
c) z.B. BASF, HOECHST

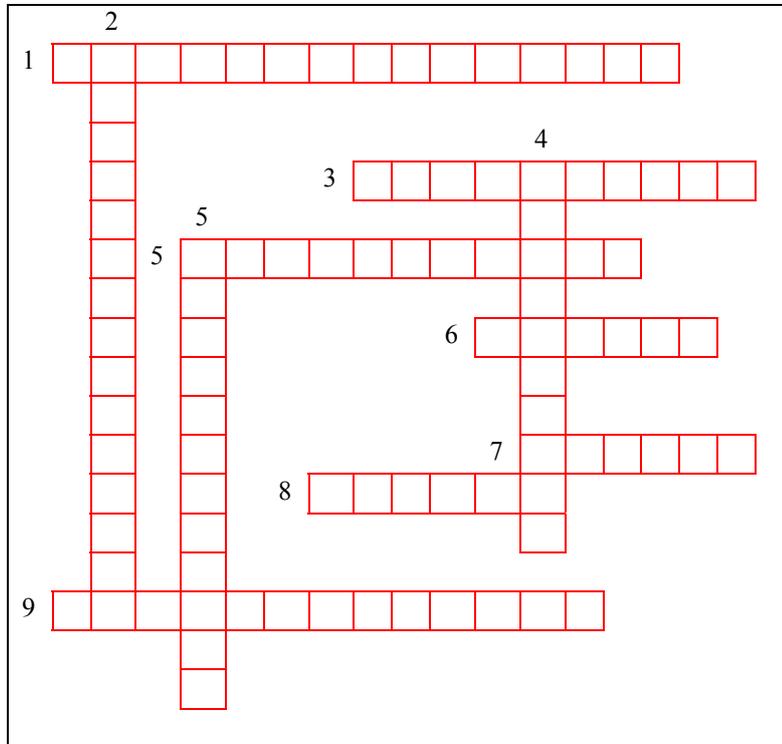
### Notizen:

## Chemie

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema: Kreuzworträtsel zu Trennverfahren (nach: Dr. Oliver Heidbüchel)

### Material:



### Aufgabenstellung:

Fülle das Kreuzworträtsel mit den chemischen Fachbegriffen aus.

Waagerecht

1. Gerät, um Flüssigkeiten, die sich nicht miteinander mischen, zu trennen
3. Stoff mit großer Oberfläche, an der andere Stoffe adsorbiert werden
5. Fachbegriff für Abgießen
6. Stoff, der oft als Hilfsmittel bei der Trennung von Stoffen eingesetzt wird
7. Wird zur Abtrennung von Feststoffen, die sich nicht lösen, von einer Flüssigkeit benutzt
8. Stoffeigenschaft, die dafür verantwortlich ist, dass z.B. nicht lösliche Feststoffe auf Flüssigkeiten schwimmen oder zu Boden sinken
9. Nicht lösliche Feststoffe zu Boden sinken lassen

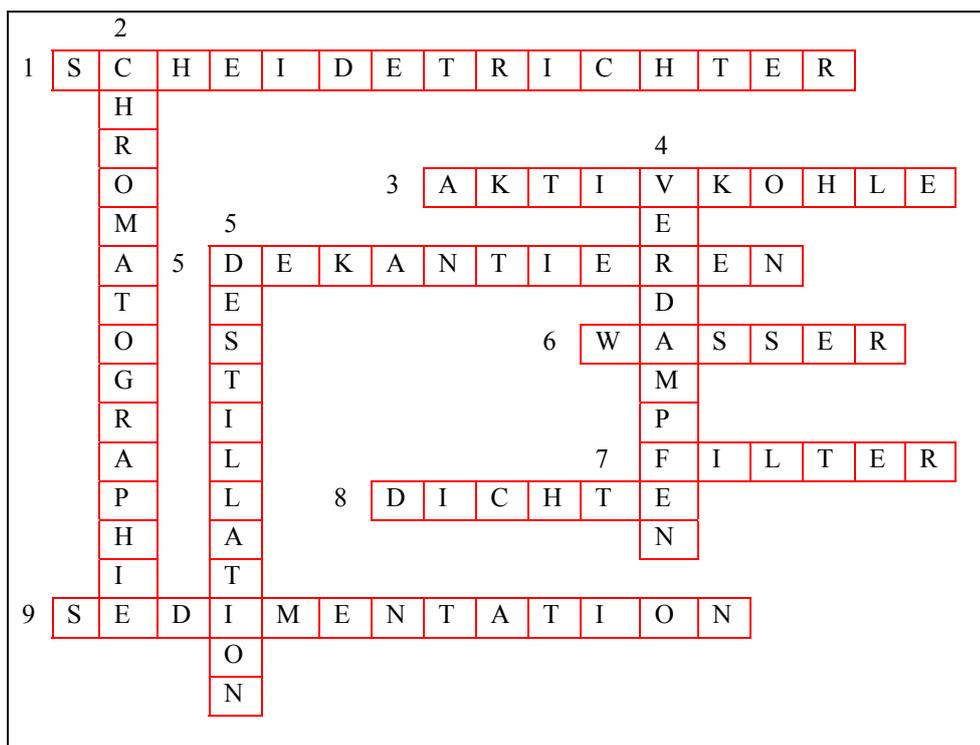
Senkrecht

2. Trennverfahren z.B. für Farbstoffe
4. fortwährendes Erhitzen einer Flüssigkeit
5. Trennverfahren zur Trennung von miteinander mischbaren Flüssigkeiten

## Hinweise zur Aufgabe:

|  |   |
|--|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinstoffe und Gemische</li> <li>• Verfahren zur Stofftrennung</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 1.1 kennen bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p> <p>K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus,</p> <p>K 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• können mit Laborgeräten und unterrichtsrelevanten Chemikalien aus Labor, Haushalt und Alltag sachgerecht und verantwortungsbewusst umgehen.</li> </ul> |   |

## Lösungserwartung:



## Notizen:

**Chemie**

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema: Traubenzucker-Bonbons (nach chemienet. Info)

**Material:**

**M1**



**M2**

Traubenzucker (Glucose) hat einen guten Ruf als Energiespender.

**M3 Angaben auf der Verpackung:**

Zutaten:  
Traubenzucker,  
Erdbeerfruchtpulver,  
Vitamin C (300mg/100g),  
Säuerungsmittel Zitronensäure,  
naturidentische Aromen,  
natürlicher Farbstoff (E 162)

Inhalt 45 g

**M4 Angaben auf der Verpackung:**

Enthält 500% der empfohlenen Tagesdosis an Vitamin C

|               | je 100 g           |
|---------------|--------------------|
| Brennwert     | 1544 kJ (368 kcal) |
| Eiweiß        | 0,0g               |
| Kohlenhydrate | 89,9g              |
| Fett          | 1,2g               |
| Vitamin C     | 300mg              |

**M5 Informationen zur Zutatenliste:**

**Glucose** wird aus Stärke gewonnen (einem Bestandteil von Getreide, Mais, Kartoffeln etc. ).

**Erdbeerfruchtpulver** wird durch Trocknen von Erdbeeren hergestellt.

**Vitamin C** wird synthetisch (künstlich) aus Glucose hergestellt.

**Zitronensäure** wird mit Hilfe eines Schimmelpilzes aus den Resten der Zuckerherstellung gewonnen.

**Naturidentische Aromen** stimmen mit den natürlichen Aromen überein, werden jedoch synthetisch hergestellt (wie z.B. Vanillin).

Der **Farbstoff E 162** wird aus Roten Rüben (Rote Bete) mit Wasser herausgelöst.

**Aufgabenstellung:**

1. Erkläre den Begriff „synthetisch“.
2. Erläutere mit eigenen Worten, was „naturidentische“ Stoffe sind.
3. Berechne, wie viele Bonbons man essen muss, um den täglichen Bedarf an Vitamin C zu decken, wenn in der Packung 45 Bonbons sind.

### Hinweise zur Aufgabe:

|   |   |
|---|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinstoffe und Gemische</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 1.1 kennen bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p> <p>K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus,</p> <p>K 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mit Hilfe von Modellen und Darstellungen,</p> <p>B 1 nutzen grundlegende fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen und zu bewerten.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe.</li> </ul> |   |

### Lösungserwartung:

1. „Synthetisch“ heißt so viel wie „künstlich hergestellt“ oder „nicht aus natürlichen Stoffen gewonnen“.
2. „Naturidentische Stoffe“ sind zwar künstlich hergestellt, haben aber den gleichen Aufbau und die gleichen Eigenschaften wie Stoffe, die man in der Natur findet.
3. Man muss 9 Bonbons essen.

### Notizen:

**Chemie**

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema: Stoffeigenschaften (nach chemienet. Info)

**Material:**

| Stoffeigenschaften        |                           | Keine Stoffeigenschaften |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Messbar                   | Nicht messbar             |                          |
| <b>Dichte</b>             | <b>Farbe</b>              | <b>Form</b>              |
| <b>Schmelztemperatur</b>  | <b>Geruch</b>             | <b>Volumen</b>           |
| <b>Siedetemperatur</b>    | <b>Geschmack</b>          | <b>Masse</b>             |
| <b>Härte</b>              | <b>Kristallform</b>       |                          |
| <b>Wärmeleitfähigkeit</b> | <b>Metallischer Glanz</b> |                          |
|                           | <b>Metallischer Klang</b> |                          |
|                           |                           |                          |
|                           |                           |                          |

**Aufgabenstellung:**

1. a) Nenne weitere Stoffeigenschaften, mit denen man Stoffe beschreiben und erkennen kann.  
 b) Begründe, dass Form, Volumen und Masse keine Stoffeigenschaften sind.
2. Beschreibe die typischen Eigenschaften aller Metalle.
3. Nenne alle Eigenschaften, die du von Wasser kennst.
4. Erkläre, wie man einen Glasbecher und einen Kunststoffbecher unterscheiden kann.
5. a) Erläutere mit eigenen Worten, was man unter der Dichte eines Stoffes versteht.  
 b) Nenne Stoffe, die eine hohe Dichte haben.  
 c) Nenne Stoffe mit einer geringen Dichte.
6. a) Erkläre, dass die Griffe von Kochtöpfen vielfach aus Kunststoff und nicht aus Metall sind.  
 b) Beschreibe, wozu man Stoffe mit guter Wärmeleitfähigkeit gebrauchen kann.

## Hinweise zur Aufgabe:

|   |  |
|---|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 1.1 kennen bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p>  |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe.</li> </ul> | <p>F 2.3 schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und auf damit verbundene Vor- und Nachteile,</p> <p>K 5 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und übersetzen dabei Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt.</p> |

## Lösungserwartung:

- a) z.B. Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Magnetismus
  - b) Man kann Stoffportionen ein und desselben Stoffs mit unterschiedlichen Massen und Volumina herstellen und in unterschiedlichen Formen verwenden. Beispiel: Wasser
- z.B. Aggregatzustand, Glanz, Farbe, elektrische Leitfähigkeit, Dichte
- z.B. flüssiger Aggregatzustand bei Zimmertemperatur, Smp. 0°C, Sdp. 100°C, Dichte 1 g/cm<sup>3</sup>, farb- und geruchlos
- z.B. mit Hilfe der Masse (bei gleicher Größe)
- a) Die Dichte eines Stoffes ist der Quotient aus Masse und Volumen.
  - b) z.B. Schwermetalle
  - c) z.B. Leichtmetalle, Wasser, Alkohol, Gase
- a) Die niedrige Wärmeleitfähigkeit der Kunststoffe erlaubt das „Anfassen“ des Topfes ohne Topflappen.
  - b) Soll Wärmeenergie auf andere Stoffe übertragen werden, z.B. die Energie der Kochplatte auf den Inhalt eines Kochtopfes oder die Energie des heißen Wassers in einer Zentralheizung, benötigt man Stoffe mit guter Wärmeleitfähigkeit.

## Notizen:

## **Chemie**

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema:           Salzwasser (nach ChiK)

### **Material:**

#### **M 1:**

Verwundert reibt sich Dienstag die Augen. Er liegt an einem wunderschönen Sandstrand der von Palmen umsäumt ist. Er ist durstig, einen ganzen Tag ist er nach dem Schiffbruch auf Meer getrieben und konnte sich nur über Wasser halten, indem er sich an einer großen Holzkiste festhielt. Als er die Kiste öffnet, findet er zu seiner Enttäuschung nur eine große Anzahl verschiedenster Laborgeräte.

Auf der Suche nach Wasser entdeckt Dienstag, dass die Insel keinen Fluss oder Bach besitzt, aus dem er Wasser trinken könnte. Das einzige Wasser weit und breit ist das salzige Meerwasser. Sein Durst wird immer größer...

### **Aufgabenstellung:**

1. Gib an, in welcher Form sich das Salz im Meerwasser befindet. Skizziere die Bausteine und beschrifte sie.
2. Entwickle einen Versuch, mit dem Dienstag sowohl Trinkwasser als auch Salz zum Kochen gewinnen kann. Skizziere den Versuchsaufbau und erläutere ihn.

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |   |
|--|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Reinstoffe und Gemische</li> <li>• Verfahren zur Stofftrennung</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 1.1 kennen bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p>   |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• haben eine Vorstellung zum Aufbau der Materie auf der Teilchenebene,</li> <li>• können mit Laborgeräten und unterrichtsrelevanten Chemikalien aus Labor, Haushalt und Alltag sachgerecht und verantwortungsbewusst umgehen.</li> </ul> | <p>F 1.2 beschreiben den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe,</p> <p>E 3 führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> |

### Lösungserwartung:

1. Es wird eine Skizze erwartet, in der „Salzteilchen“ unter vielen Wasserteilchen verstreut sind.
2. Gesucht ist eine Apparatur zur Destillation von Salzwasser.

### Notizen:

## Chemie

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema: Zuckergehalt von Coca-Cola (nach ChiK)

### Material:

M 1

Bei einer Feier unterhältst du dich mit einem Freund. Während er gerade Coca-Cola trinkt, löschst du deinen Durst mit Coca-Cola light.

Er fragt dich: „Warum trinkst du denn Coca-Cola light, jeder weiß doch, wie fad die schmeckt und gesünder als Coca-Cola ist sie auch nicht!“

Du entgegnest ihm: „Von wegen! Es gibt einen gewaltigen Unterschied zwischen den beiden Getränken - und zwar den Zuckergehalt!“

M 2

Karin löst 10 g Zucker vollständig in Wasser auf. Die Lösung wiegt 53,2 g und hat ein Volumen von 49,6 ml.

Karins Arbeitsgruppe erhält weitere Ergebnisse von anderen Teams:

- eine 8,3 %ige Zuckerlösung hat eine Dichte von  $1,015 \text{ g/cm}^3$ ,
- Coca-Cola hat eine Dichte von  $1,035 \text{ g/cm}^3$ .

### Aufgabenstellung:

1. Beschreibe ein Experiment, mit dem du deinem Freund zeigen kannst, dass in Coca-Cola light tatsächlich weniger Zucker enthalten ist, als in Coca-Cola.
2. Benenne alle Geräte, die du für dieses Experiment benötigst.
3. Erkläre, was bei zu starkem Erhitzen geschehen kann.
4. Berechne den Zuckergehalt von Karins Lösung in %. Runde auf eine Nachkommastelle.
5. Berechne die Dichte ihrer Lösung. Runde auf drei Nachkommastellen.
6. Bestimme den Zuckergehalt für die Coca-Cola aus den angegebenen Daten.
7. Begründe, weshalb du hier einen anderen Zuckergehalt für Coca-Cola ermittelst als wir im Unterricht bestimmt haben.

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |   |
|--|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Reinstoffe und Gemische</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 1.1 kennen bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p> <p>E 3 führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese,</p> <p>E 5 erheben bei Untersuchungen, insbesondere in chemischen Experimenten, relevante Daten oder recherchieren sie,</p> <p>E 6 finden in erhobenen oder recherchierten Daten Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen,</p> <p>K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• können mit Laborgeräten und unterrichtsrelevanten Chemikalien aus Labor, Haushalt und Alltag sachgerecht und verantwortungsbewusst umgehen.</li> </ul> |   |

### Lösungserwartung:

1. z.B. Beschreibung einer Dichtemessung, z.B. Erhitzen kleiner Volumina
2. -
3. Bei zu starkem Erhitzen von Cola-Portionen verdampft das gesamte Wasser und der vorhandene Zucker verkohlt.
4.  $w = 18,8\%$
5.  $\rho = 1,073 \text{ g/cm}^3$
6. Erwartet wird eine Eichgerade aus den gegebenen Daten und ein Ermitteln des gesuchten Zuckergehalts aus der Zeichnung.
7. z.B. Messungenauigkeiten

### Notizen:

## Chemie

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

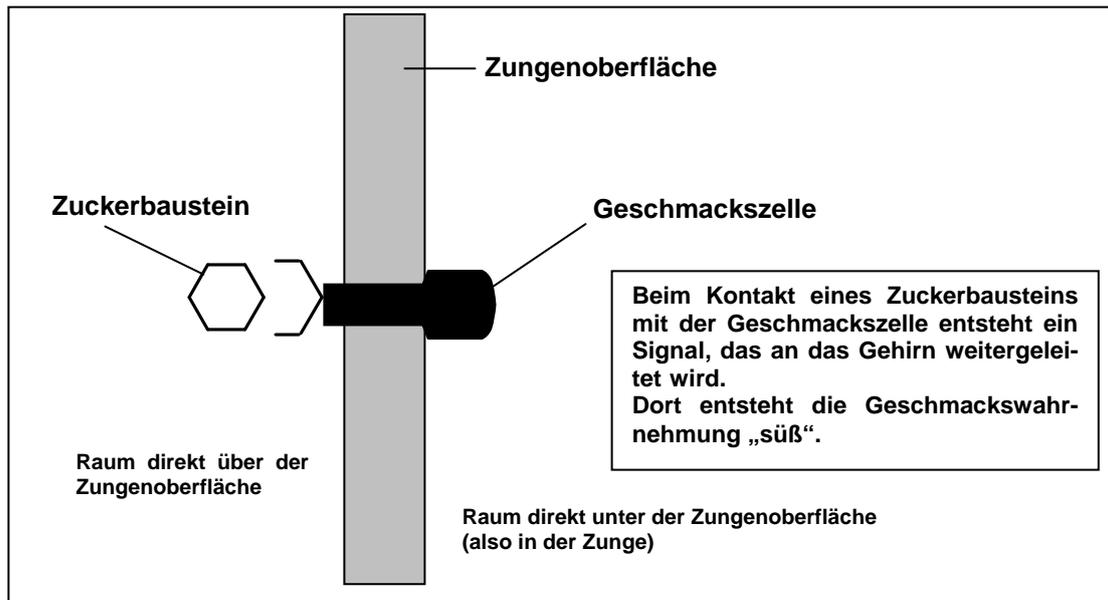
Thema: Tee (nach ChiK)

### Material:

M1

„Man nehme getrocknete Teeblätter, fülle sie in einen Teefilter aus grobporigem Papier und gieße sie mit siedendem Wasser auf. Es entsteht ein herrlich aromatisches, wohlschmeckendes Getränk!“

M2



M3

„Der Zucker überträgt seine Süße auf das Wasser.“

### Aufgabenstellung:

- a) Erläutere, wie durch das in M1 geschilderte Verfahren aus braunen, getrockneten Blättern und einer klaren Flüssigkeit (Wasser) Tee hergestellt werden kann.  
b) Erkläre, warum zu lang gezogener Tee stark wird und bitter schmeckt.
- Skizziere und beschreibe das Auflösen von Kandis in Tee.
- a) Stelle mit Hilfe des Modells in M2 dar, wie süßer Geschmack wahrgenommen werden kann.  
b) Untersuche, wie sich die Schüleraussage in M3 mit dem Modell in M2 in Verbindung bringen lässt. Erkläre, wie der süße Geschmack entsteht, wenn man Zucker in den Tee gibt und diesen dann trinkt.

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Reinstoffe und Gemische</li> <li>• Zustände und Teilchenmodell</li> <li>• Verfahren zur Stofftrennung</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 1.1 kennen bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p> <p>F 1.2 beschreiben den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe,</p>   |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• haben eine Vorstellung zum Aufbau der Materie auf der Teilchenebene,</li> <li>• können mit Laborgeräten und unterrichtsrelevanten Chemikalien aus Labor, Haushalt und Alltag sachgerecht und verantwortungsbewusst umgehen.</li> </ul> | <p>F 2.3 schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und auf damit verbundene Vor- und Nachteile,</p> <p>K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus,</p> <p>B 1 nutzen grundlegende fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen und zu bewerten.</p> |

### Lösungserwartung:

1. a) Beschreibung der Extraktion  
b) Erklärung über unterschiedliche Löslichkeiten
2. Skizze mit dem Teilchenmodell
3. a) -  
b) -

### Notizen:

## Chemie

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

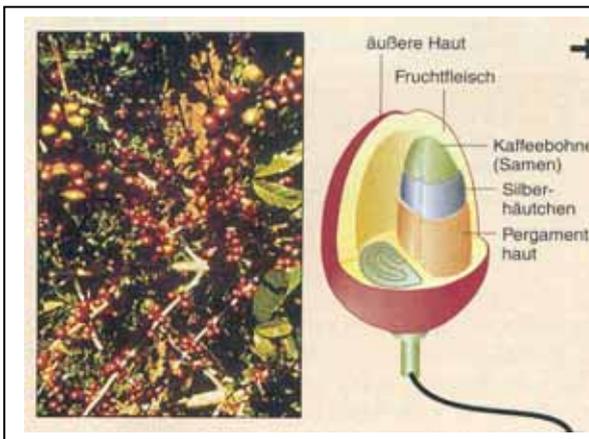
Thema: Kaffee-Skandal (nach ChiK)

### Material:

**M1** Immer wieder kommt es vor, dass Nahrungs- und Genussmittelhersteller bedroht bzw. erpresst werden. Die Erpresser drohen dabei häufig mit einer Vergiftung ihrer Produkte. Im Folgenden wird von einem besonders außergewöhnlichen Fall berichtet. Betroffen war ein großer Kaffeehersteller aus der Region Bremen. Der Erpresser drohte damit, Tausende von Menschen durch Röstkaffee zu vergiften. Der Hersteller bietet normalen Kaffee, Schon- und entkoffeinierten Kaffee an. Der Kaffeekonzern schaltete die Polizei ein und gab Recherchen über die Mitarbeiter in Auftrag. Bald erhärtete sich der Verdacht, dass der Erpresser nicht wie in anderen Fällen in den Supermärkten willkürlich das Gift (meistens durch Injektionen mit Hilfe einer Spritze) den Produkten beimischte, sondern dass sich der mutmaßliche Erpresser im Konzern befand und in großem Maßstab den Kaffee vergiften könnte....

### M2 Kaffeeirsche und Kaffeebohne

a)



b)

Die Hauptanbaugebiete der Kaffeepflanze liegen in Südamerika und Indonesien. Nach der Ernte werden Haut und Fruchtfleisch der Kaffeefrüchte entfernt. Die Kaffeeirschen werden in der Sonne getrocknet und dann geschält. Der so hergestellte Rohkaffee wird nun in die Verbraucherländer verschifft und dort geröstet.

### M3 Verarbeitung

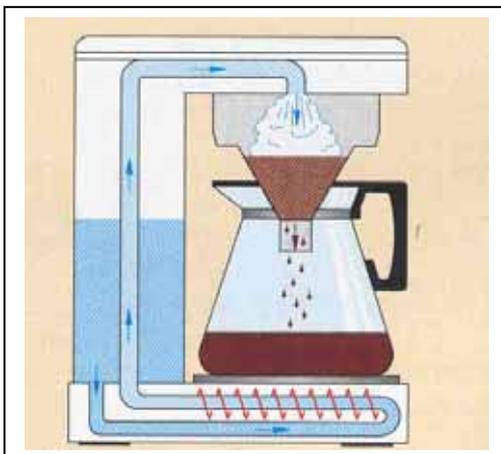
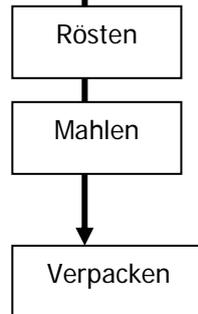
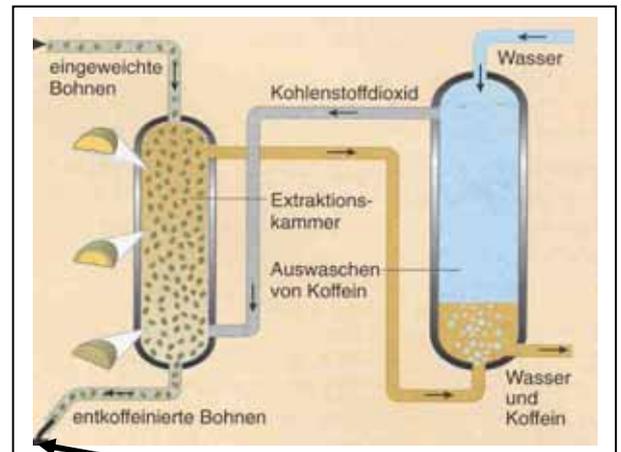
a) In den Verbraucherländern werden die Kaffeebohnen geröstet. Bei 200 -250 °C dauert das Rösten etwas 10 Minuten. Dabei färben sich vormals grünen Bohnen braun und das typische Kaffeearoma entfaltet sich.

Bei der Herstellung von **Schonkaffee** wird den noch grünen Bohnen vorm Rösten die magenreizenden Stoffe mit Hilfe eines Lösungsmittels oder mit heißem Wasserdampf entzogen.

c) Um **löslichen Kaffee** herzustellen, wird der Kaffee-Extrakt unter Druck mit 180°C heißem Wasser aus den gerösteten und zerkleinerten Bohnen herausgelöst. Diese Lösung wird zunächst auf die Hälfte eingeeengt. Das restliche Wasser wird schonend entfernt: Bei der *Sprühtrocknung* rieselt der Kaffee-Extrakt von oben in die Trockentürme. Von unten wird Heißluft eingeblasen. Die *Gefrier-trocknung* ist noch schonender. Der Kaffee-Extrakt wird eingefroren. Unter vermindertem Druck sublimiert das gefrorene Wasser und schlägt sich den kälteren Teilen der Apparatur als Raureif nieder. Zurück bleibt löslicher Kaffee.

**Nescafe**  
- löslicher Kaffee  
- Instant-Kaffee

Viele Menschen vertragen nur **koffeinfreien Kaffee**. Um den Kaffee zu entkoffeinieren wird das Koffein aus dem Rohkaffee herausgelöst. Die neueste Technik wendet Kohlenstoffdioxid als Extraktionsmittel an. Unter hohem Druck löst flüssiges Kohlenstoffdioxid Koffein heraus, ohne die Aromastoffe zu entfernen. Das gelöste Koffein wird mit Wasser aus dem Kohlenstoffdioxid ausgewaschen. In einem anderen Verfahren werden die Bohnen mit heißem Wasser extrahiert. Wasser als Lösungsmittel ist zwar preiswerter, bei der hohen Temperatur gehen aber Aromastoffe verloren. Das anfallende Koffein lässt sich zur Herstellung von Erfrischungsgetränken und Arzneimitteln nutzen.



## **Aufgabenstellung:**

1. Stelle mit Hilfe der Materialien M1 – M3 eine Vermutung auf, welche Kaffeesorten von dem Erpressungsversuch betroffen sein könnten. Begründe deine Vermutung.
2. Benenne die Stoffeigenschaften, die das Gift haben muss, um beim Herstellungsprozess in die Produktion eingeschleust werden zu können.
3. Untersuche, an welcher Stelle im Produktionsweg der Erpresser am einfachsten Kaffee vergiften könnte. Halte dich bei deiner Begründung genau an das geschilderte Verfahren. Gib gegebenenfalls auch mehrere Möglichkeiten (mit Begründung) an.
4. Ordne allen bei der Kaffeeverarbeitung verwendeten Verfahren, die du aus dem Chemieunterricht kennst, die entsprechenden Fachbegriffe zu.
5. Entwickle ein mögliches Verfahren, mit dem man untersuchen kann, ob die Kaffeesorten giftstofffrei sind. Erläutere deine Erwartungen bei diesem Vorgehen.
6. Entwirf ein mögliches Verfahren, mit dem man vergifteten Kaffee wieder entgiften kann. Begründe deine Vorschläge.

## Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Reinstoffe und Gemische</li> <li>• Verfahren zur Stofftrennung</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 1.1 kennen bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p> <p>F 2.3 schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und auf damit verbundene Vor- und Nachteile,</p> <p>K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus,</p> <p>B 1 nutzen grundlegende fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen und zu bewerten.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• können mit Laborgeräten und unterrichtsrelevanten Chemikalien aus Labor, Haushalt und Alltag sachgerecht und verantwortungsbewusst umgehen.</li> </ul> |  |

## Lösungserwartung:

1. Es sind alle Sorten betroffen, da sie jeweils aus Röstkaffee hergestellt werden.
2. z.B.:
  - geschmacklich wenig auffällig, geschmacklos am besten
  - geruchlos aus demselben Grund, farblich unauffällig, um ggf. den Kaffee nicht zu verfärben
  - wasserlöslich, denn sonst würde es nicht in den flüssigen Kaffeeextrakt, dem fertig aufgebühtem Kaffee vorliegen
  - in geringen Konzentration Wirkung, denn es wird nur wenig Kaffeepulver genommen, um den Extrakt herzustellen
  - hitzebeständig, denn der Kaffee wird mit siedendem Wasser aufgegossen
3. Entweder vor oder unmittelbar nach dem Röstvorgang muss das Gift zugeführt werden.
4. Extraktion, Filtration, Destillation
5. z.B. Suche nach Nachweisreagenzien, Untersuchung von Rückständen verschiedener Kaffeelösungen
6. z.B. Aktivkohle

## Notizen:

## Chemie

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema: Begriffsnetz zur Stofftrennung (nach PdN-ChiS 8/55, Jg 2006)

### Material:

Dampf

Dekantieren

Destillat

Destillation

Emulsion

Filtrat

Filtration

Gasgemisch

Gemenge

Gemisch

Heterogen

Homogen

Legierung

Lösestoff

Lösung

Lösungsmittel

Phase

Rauch

Reinstoff

Stoff

Suspension

### Aufgabenstellung:

1. Schneide die Begriffskärtchen aus.
2. Ordne die Begriffe nach Stoffen und Stofftrennungen.
3. Ordne die Kärtchen durch Verschieben so, dass verwandte Begriffe nebeneinander oder untereinander stehen.
4. Klebe die Begriffe auf ein DIN A3-Blatt.
5. Verbinde die Begriffe durch Pfeile. Notiere über den Pfeilen eine Beziehung zwischen den Begriffen (z.B. „... ist ein Beispiel für ...“ oder „... bestehen aus ...“ oder „... lässt sich trennen durch ...“).

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| Lernvoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinstoffe und Gemische</li> <li>• Verfahren zur Stofftrennung</li> </ul>   | Bildungsstandards<br>Die Schülerinnen und Schüler<br>F 1.1 kennen bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,<br>K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus,<br>K 8 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. |
| Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br>Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• können mit Laborgeräten und unterrichtsrelevanten Chemikalien aus Labor, Haushalt und Alltag sachgerecht und verantwortungsbewusst umgehen.</li> </ul> |  |

### Lösungserwartung:

1. -

2.

| Stoffe  | Stofftrennungen                        |
|---|--|
| Dampf, Gemisch, Legierung, Lösungsmittel, Reinstoff, Emulsion, Gasmisch, Lösestoff, Phase, Stoff, Destillat, Filtrat, Gemenge, Lösung, Suspension | Destillation, Filtration, Dekantieren, |

3./4./5. -

### Notizen:

## Chemie

Themenbereich: Chemische Reaktionen

Thema: Multiple Choice mit Fachbegriffen (nach: Dr. Oliver Heidbüchel)

### Material:

- Bei einer endothermen chemischen Reaktion
  - findet eine exotherme Reaktion statt,
  - wird Energie in Form von Licht und/oder Wärme aus der Umgebung aufgenommen,
  - wird Energie in Form von Licht und/oder Wärme an die Umgebung abgegeben.
- Bei einer chemischen Reaktion sind die Edukte
  - die Materialien für das Experiment,
  - die Ausgangsstoffe der Reaktion,
  - die Endstoffe der Reaktion.
- In der Chemie versteht man unter einer Synthese
  - die Herstellung einer Verbindung aus den Elementen,
  - eine Art Kunststoff für Reaktionen,
  - die Analyse von Metallen.
- Bei einer chemischen Reaktion sind die Produkte
  - die Endstoffe der Reaktion,
  - die Ausgangsstoffe der Reaktion,
  - die Materialien für das Experiment.
- In der Chemie bezeichnet man mit Analyse
  - die Synthese eines Metalloxyds,
  - die Zerlegung einer Verbindung in die Elemente,
  - das genaue Beobachten von Oxidationen.
- Die Aktivierungsenergie einer chemischen Reaktion
  - wird benötigt, um die Materialien in eine aktive Position zu bringen,
  - wird freigesetzt, sobald die Edukte miteinander reagieren,
  - wird benötigt, um die Reaktion in Gang zu setzen (auszulösen).
- In der Chemie benutzt man die Glimmspanprobe
  - um einen Gasbrenner in Betrieb zu nehmen,
  - um Sauerstoff nachzuweisen,
  - um Kohlenstoffdioxid nachzuweisen.
- Eine chemische Reaktion läuft umso besser ab
  - je weiter die Edukte voneinander entfernt sind,
  - je feiner die Edukte verteilt sind,
  - je gröber die Edukte zerschnitten sind.
- Bei einer exothermen chemischen Reaktion
  - wird Energie als Licht und/oder Wärme an die Umgebung abgegeben,
  - findet eine endotherme Reaktion statt,
  - wird Energie als Licht und/oder Wärme aus der Umgebung aufgenommen.
- Das Reaktionsschema einer Reaktion ist
  - die Kurzschreibweise für eine chemische Stoffumwandlung,
  - die Beschreibung der Reaktion mit eigenen Worten,
  - die Einteilung der Materialien in Produkte und Edukte.

### Aufgabenstellung:

Kreuze jeweils die richtige Antwort an. Begründe deine Entscheidung.

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffumwandlungen</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p>   |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• können den Verlauf einer chemischen Reaktion mit Stoff- und Energieumsatz erfassen.</li> </ul> | <p>F 1.1 kennen bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p> <p>K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus,</p> <p>K 8 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> |

### Lösungserwartung:

1B 2B 3A 4A 5B 6C 7B 8B 9A 10A

### Notizen:

## Chemie

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften  
Thema: Münzen als Gemische

### Material:

#### M1

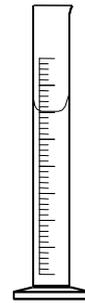
1 Cent-, 2 Cent- und 5 Cent-Münzen glänzen kupferfarben. Kupfer ist ein wertvolles Metall, weil es den elektrischen Strom gut leitet, nicht so schnell korrodiert und relativ edel ist. Die Münzen enthalten einen Kern aus einem weniger edlen Metall, damit Kupfer eingespart werden kann.

#### M2

Kupfer schmilzt bei  $1083^{\circ}\text{C}$  und hat eine Dichte von  $8,93 \text{ g/cm}^3$

### Aufgabenstellung:

1. Überlege dir anhand der physikalischen Eigenschaften ein Verfahren, mit dem bewiesen werden kann, dass die Münzen nicht durch und durch aus Kupfer sind.  
Benutze zur Untersuchung eine Waage und einen Messzylinder.
2. Beschreibe und begründe dein Vorgehen ausführlich.



Messzylinder

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Reinstoffe und Gemische</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>E 3 führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese,</p> <p>K 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• können Experimente nach Anleitung durchführen und auswerten.</li> </ul> |  |

### Lösungserwartungen:

Um die Dichte zu bestimmen, müssen von einer bestimmten Anzahl von Münzen das Volumen und die Masse bestimmt werden. Dazu werden, nach Bestimmung der Masse, die Münzen in ein Gefäß mit einem definierten Volumen gegeben. Mit Hilfe des verdrängten Volumens kann die Dichte bestimmt werden.

### Notizen:

**Chemie**

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema: Dichtebestimmung eines Armbands

**Material:**

**M1**

Julia hat zum Geburtstag ein goldfarbenes Armband geschenkt bekommen. Sie will herausfinden, ob es sich um ein Schmuckstück handelt, das einen Goldüberzug hat oder aber aus purem Gold besteht. Dazu misst sie die Länge, Breite und Dicke des Armbands und wiegt es ab. Mit Kenntnis der Dichten verschiedener Stoffe aus dem Chemiebuch kann sie eine Entscheidung treffen.

Das Armband ist 22cm lang, 3cm breit und 2mm dick. Es wiegt 118,3g.

**M2**

Dichten einiger Metalle (in  $\text{g/cm}^3$ ):

|         |      |
|---------|------|
| Silber: | 10,5 |
| Platin: | 41,5 |
| Gold:   | 19,3 |
| Kupfer: | 8,9  |
| Eisen:  | 7,9  |

**Aufgabenstellung:**

Entscheide ebenso wie Julia, ob das Armband einen Goldüberzug hat oder aus purem Gold besteht.

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Reinstoffe und Gemische</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 1.1 nennen und beschreiben bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p>              |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• können Experimente nach Anleitung durchführen und auswerten.</li> </ul> | <p>E 2 planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen,</p> <p>K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</p> |

### Lösungserwartungen:

Die Berechnung des Volumens des Armbands ergibt:  $22\text{cm} \times 3\text{cm} \times 0,2\text{cm} = 13,2\text{cm}^3$ .

Die Berechnung der Dichte ergibt:  $118,3\text{g}/13,2\text{cm}^3 = 8,96 \text{ g/cm}^3$ .

Dies entspricht in etwa der Dichte von Kupfer, so dass anzunehmen ist, dass das Armband einen Kupferkern enthält.

### Notizen:

## **Chemie**

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften  
Thema: Stoffeigenschaften im Alltag

### **Material:**

Mit dem Kochtopf, der am Boden Kupfer enthält, soll Wasser schnell zum Kochen gebracht werden. Nachdem der Tee bereitet wurde, wird er in einen Keramikbecher gegeben, den man unbedenklich am Henkel längere Zeit halten kann, ohne sich zu verbrennen. Wenn der Duft des Tees durch das Haus zieht, lockt er weitere Bewohner an, die ebenfalls das Getränk genießen wollen. Manche geben Zucker in den heißen Tee, rühren um, so dass er sich auflöst und trinken den nun süßen Tee.

Keramik dient aber nicht nur dazu, Haushaltsgegenstände herzustellen, es wird auch dazu verwendet den elektrischen Strom abzuschirmen. Kabel werden allerdings mit Kunststoff umhüllt, weil sie flexibel sein müssen. Im Inneren der Kunststoffumhüllungen findet sich Kupfer, das nun aber einen anderen Zweck als beim Kochtopf erfüllt.

Kupfer ist im Vergleich zu Gold wesentlich härter und eignet sich daher besonders als Werkstoff. Früher wurden Goldmünzen mit den Zähnen geprüft, weil das weiche Gold dem Druck nachgab. Das gleiche Volumen an Gold dagegen wiegt viel mehr als Kupfer.

Besonders leicht ist das Metall Aluminium. Es eignet sich zur Herstellung vieler Gegenstände, weil es nicht rostet. Allerdings zur Herstellung von Kompassnadeln ist es nicht geeignet. Für Kompassnadeln muss man Eisen verwenden.

### **Aufgabenstellung:**

Finde anhand folgenden Textes verschiedene Eigenschaften von Stoffen heraus. Notiere diese Eigenschaften und ordne diesen weitere Materialien zu, die ähnliche Eigenschaften haben.

### Hinweise zur Aufgabe:

|   |  |
|---|--|
| <p>Verbindliche Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Reinstoffe und Gemische</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler<br/>F 1.1 nennen und beschreiben bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe.</li> </ul> | <p>K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</p>  |

### Lösungserwartungen:

Es sollten die wesentlichen Stoffeigenschaften wie z.B. Wärmeleitfähigkeit, Löslichkeit, unterschiedliche elektrische Leitfähigkeiten, Härte der Materialien, Verformbarkeit, Dichte, Magnetismus u.a. erkannt werden.

Die Schüler sollen zu den erkannten Eigenschaften weitere Materialbeispiele finden.

### Notizen:

## Chemie

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften  
Thema: Stoffeigenschaften von Milch

### Material:

Auf einem Becher Schlagsahne findet sich folgende Angabe:

Nährwert je 100g

|               |      |
|---------------|------|
| Eiweiß        | 2,5g |
| Kohlenhydrate | 3,2g |
| Fett          | 30g  |

Schlagsahne ist eine einheitliche weiße Flüssigkeit.

Beim Schlagen mit einem Rührgerät verfestigt sich die Schlagsahne und wird steif.

Rührt man zu lange, entsteht aus der festen Sahne gelbliche Butter und eine wässrige Flüssigkeit, die Molke.

Durch das lange Schlagen wird das Fett der Sahne in Form von Butter abgetrennt.

### Aufgabenstellung:

1. Beurteile die Art des Gemisches von Schlagsahne und begründe deine Entscheidung.
2. Erkläre, warum die angegebenen Inhaltsstoffe auf dem Becher nicht 100g ergeben.
3. Überlege dir eine andere Trennmethode, um das Fett aus der Sahne abzutrennen

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |   |
|--|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Reinstoffe und Gemische</li> <li>• Verfahren zur Stofftrennung</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 1.1 nennen und beschreiben bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p> <p>E 6 finden in erhobenen Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen,</p> <p>K 2 wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8<br/>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• können Stoffeigenschaften beobachten und beschreiben.</li> </ul> |   |

### Lösungserwartungen:

Auf Grund der Angaben aus dem Material muss auf ein homogenes Stoffgemisch geschlossen werden. Die Nährwerte geben nur die Stoffe an, die dem Körper Energie liefern können, nicht aber das Wasser.

Aus dem Material ist ersichtlich, dass Fett abgetrennt werden muss, dazu kann ein Lösungsmittel für Fett zugegeben werden und durch Ausschütteln die Fettphase abgetrennt werden.

### Notizen:

**Chemie**

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema: Fachsprache bei Trennmethoden

**Material:**

Aus einem alten Kochbuch ist folgendes Rezept zur Gewinnung von reinem Kochsalz entnommen.

Gewinnung von Kochsalz aus Steinsalz:

Zuerst wird das Steinsalz in einem Mörser fein zerrieben. Dann gibt man das Pulver in ein Gefäß mit Wasser. Nachdem sich feste Verunreinigungen abgesetzt haben, gießt man die überstehende Lösung ab.

Eine bessere Trennung erhält man, wenn man die Flüssigkeit durch einen Papierfilter gießt, weil die feinen Poren des Papiers wie ein Sieb wirken. Man fängt die Flüssigkeit in einem Gefäß auf. Die ungelösten Verunreinigungen bleiben im Papierfilter zurück. Um das Salz aus der Flüssigkeit zu gewinnen muss das Wasser solange gekocht werden, bis nur noch Kochsalzkristalle übrig bleiben.

**Aufgabenstellung:**

Obige Anleitung zur Gewinnung von reinem Kochsalz verzichtet auf die Fachsprache der Chemie.

Schreibe den Text so um, dass die entsprechenden Fachbegriffe verwendet werden. Es müssen in deinem Text folgende Fachbegriffe vorkommen: Suspension, Dekantieren, Lösung, Sediment, Filtration, Rückstand und Verdampfen.

### Hinweise zur Aufgabe:

|   |  |
|---|--|
| <p>Verbindliche Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Reinstoffe und Gemische</li> <li>• Verfahren zur Stofftrennung</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 1.1 nennen und beschreiben bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p> <p>K 3 prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• können die chemische Fachsprache auf unterrichtsrelevante Beispiele anwenden.</li> </ul> |  |

### Lösungserwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler müssen die Fachbegriffe den entsprechenden Inhalten des Textes zuordnen und den Text neu formulieren.

### Notizen:

## **Chemie**

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema: Anwendung des Teilchenmodells I

### **Material:**

#### **M 1:**

Folgende Beobachtungen, die dem Alltag entstammen, können mit Hilfe des Teilchenmodells erklärt werden.

- Ist die Luftfeuchtigkeit hoch, kommt es im Sommer besonders bei kühlen Nächten zur Taubildung. Obwohl es in der Nacht nicht geregnet hat, ist das Gras am frühen Morgen nass.  
Im Winter kommt es entsprechend zur Raureifbildung. An Ästen, Zweigen und auf Autoscheiben finden sich kleine Eiskristalle.
- Viele Insekten riechen über weite Entfernungen. Manche bilden Sexuallockstoffe aus, mit denen sie Männchen oder Weibchen anlocken wollen. Inzwischen kann man diese natürlichen Pheromone im Labor künstlich herstellen.  
Man verwendet diese Pheromone, indem man sie in speziell konstruierte Fallen gibt, um Schadinsekten anzulocken und diese zu bekämpfen.
- Erwärmt sich Cola in der Flasche an einem heißen Sommertag, muss man beim Öffnen der Flasche besonders vorsichtig sein, weil die Gefahr besteht, dass es sofort überschäumt.

### **Aufgabenstellung:**

Erkläre die beschriebenen Beobachtungen an Hand des Teilchenmodells. Verwende bei deiner Darstellung die Fachsprache der Chemie.

### Hinweise zur Aufgabe:

|   |   |
|---|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Zustände und Teilchenmodell</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 1.1 nennen und beschreiben bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,</p> <p>F 2.2 nutzen ein geeignetes Modell zur Deutung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene,</p> <p>K 8 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• können die chemische Fachsprache auf unterrichtsrelevante Beispiele anwenden,</li> <li>• Haben eine Vorstellung zum Aufbau der Materie auf der Teilchenebene.</li> </ul> |   |

### Lösungserwartungen:

Die Schüler sollen Ihre Kenntnisse über Teilchen und Teilchenbewegung auf die gegebenen Beispiel anwenden und erkennen, dass durch verlangsamte Teilchenbewegung Wasserteilchen kondensieren und somit der Aggregatzustand verändert wird. Teilchen der Sexuallockstoffe werden freigesetzt und bewegen sich über größere Entfernungen.

In Cola wird bei Temperaturerhöhung die Teilchenbewegung erhöht, so dass der Platzbedarf der Teilchen größer wird. Dies führt zur Druckerhöhung.

### Notizen:

**Chemie**

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema: Anwendung des Teilchenmodells II

**Material:**

**M 1:**

An einem kühlen Morgen werden für das Geburtstagsfest von Louisa Luftballons aufgepumpt. Das Fest ist am Nachmittag in vollem Gange. Es ist ein heißer Sommertag und die Kinder amüsieren sich. Plötzlich explodiert ein Luftballon mit lautem Knall. Weitere folgen. Völlig überraschend platzt ein Ballon nach dem anderen.

Die Kinder sprechen über die Ursachen. Louisa hatte in der Schule gerade etwas über Teilchen und deren Bewegung gehört und erklärt den anderen Kindern, warum es so kommen musste und wie man das Platzen der Luftballons verhindern hätte können.

**Aufgabenstellung:**

Erläutere mit welchen Argumenten Louisa das Platzen der Luftballons erklärt.

### Hinweise zur Aufgabe:

|   |  |
|---|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Zustände und Teilchenmodell</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 2.2 nutzen ein geeignetes Modell zur Deutung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene,</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• können die chemische Fachsprache auf unterrichtsrelevante Beispiele anwenden,</li> <li>• Haben eine Vorstellung zum Aufbau der Materie auf der Teilchenebene.</li> </ul> | <p>E 7 nutzen geeignete Modelle um chemische Fragestellungen zu bearbeiten,</p> <p>K 8 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p>                  |

### Lösungserwartungen:

Mit zunehmender Temperatur erhöht sich die Geschwindigkeit der Teilchen. Dadurch nimmt der Platzbedarf der Teilchen zu. Es entsteht ein Druck auf die Hülle der Luftballons, der diese schließlich zum Platzen bringt.

### Notizen:

**Chemie**

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema: Airbag

**Material:**

**M 1:**

Die Funktion eines Airbags:

Schießpulver im Lenkrad kann, so abenteuerlich es klingt, lebensrettend wirken. Es ist Bestandteil des Zünders, der für die Freisetzung des Gases zum Entfalten des Airbags sorgt.

Nach einem Aufprall wird der Airbag innerhalb von 30 Millisekunden gefüllt. Sensoren messen die Härte des Aufpralls und lösen durch Zündung eine chemische Reaktion aus.

In dem Airbag befindet sich ein Feststoff, der sich durch die Zündung schlagartig zersetzt. Dabei wird ein Gas freigesetzt. Durch die Gasfreisetzung entfaltet sich der Airbag so schnell, dass der Fahrer innerhalb von 80 Millisekunden aufgefangen werden kann.

**Aufgabenstellung:**

1. Erkläre anhand des Teilchenmodells, wie es zu der großen Volumenzunahme kommt, so dass sich der Airbag schnell aufbläst.
2. Begründe, welche Art von chemischer Reaktion bei der Freisetzung des Gases vorliegt.

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Zustände und Teilchenmodell</li> <li>• Energieumsatz</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 2.2 nutzen ein geeignetes Modell zur Deutung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene,</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• können die chemische Fachsprache auf unterrichtsrelevante Beispiele anwenden,</li> <li>• haben eine Vorstellung zum Aufbau der Materie auf der Teilchenebene,</li> <li>• können den Verlauf einer chemischen Reaktion mit Stoff- und Energieumsatz erfassen.</li> </ul> | <p>E 7 nutzen geeignete Modelle um chemische Fragestellungen zu bearbeiten,</p> <p>K 8 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p>                  |

### Lösungserwartungen:

1. In festem Zustand haben die Teilchen eine bestimmte Anordnung und sind dicht gepackt, während sie sich in gasförmigen Zustand sehr schnell bewegen und oft aufeinanderstoßen. Die Abstände zwischen den Teilchen sind sehr groß. Somit kommt es zu einer sehr großen Volumenzunahme.
2. Da der Feststoff durch die Zündung zersetzt wird, handelt es sich bei der chemischen Reaktion um eine Analyse.

### Notizen:

## Chemie

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften  
Thema: Sieden von Wasser

### Material:

#### M 1:

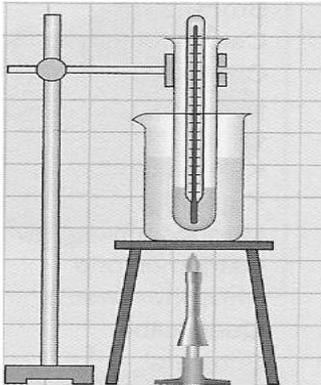
Wasser siedet bekanntlich bei  $100^{\circ}\text{C}$ . Misst man mit Hilfe folgender Apparatur die Siedetemperatur von Wasser kommt man an verschiedenen Orten zu unterschiedlichen Ergebnissen.

In Hamburg wird man eine höhere Siedetemperatur als in den Alpen in 2000m Höhe messen.

Daher müssen in großen Höhen beim Waschen oder beim Kochen von Eiern und Garen von Gemüse längere Zeiten veranschlagt werden.

Je höher man sich in der Atmosphäre befindet, desto weniger Luftteilchen sind in einem Volumen enthalten.

#### M 2:



### Aufgabenstellung:

1. Erkläre mit Hilfe des Teilchenmodells die unterschiedlichen Siedetemperaturen von Wasser an den verschiedenen Orten.
2. Überlege, wie man vorgehen müsste, um Wasser in einer geeigneten Vorrichtung bei Zimmertemperatur zum Kochen zu bringen.

### Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Zustände und Teilchenmodell</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 2.2 nutzen ein geeignetes Modell zur Deutung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene,</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• Haben eine Vorstellung zum Aufbau der Materie auf der Teilchenebene.</li> </ul> | <p>E 2 planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen,</p> <p>K 8 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p>       |

### Lösungserwartungen:

In Flüssigkeiten bewegen sich die Teilchen ungeordnet, berühren sich aber gegenseitig. Bei Gasen sind die Anziehungskräfte der Teilchen überwunden und sie bewegen sich sehr schnell. Die Wasserteilchen können um so leichter in die Luft übertreten, wenn dort wenige Luftteilchen vorhanden sind. Je weniger Luftteilchen vorliegen, um so niedriger ist der Siedepunkt des Wassers.

Um Wasser bei Zimmertemperatur zum Kochen zu bringen, dürfen kaum Luftteilchen vorhanden sein. Es muss also ein so großer Unterdruck geschaffen werden, dass das Wasser schon bei Zimmertemperatur in den gasförmigen Zustand übertreten kann.

### Notizen:

## Chemie

Themenbereich: Stoffe und ihre Eigenschaften

Thema: Wärmekissen

### Material:

#### M 1:

Vielfach werden in letzter Zeit Wärmekissen benutzt, bei denen sich im Inneren einer Kunststoffhülle Kristalle und ein Metallplättchen befinden.

Auf einem Wärmekissen ist folgende Anleitung aufgedruckt:

#### Vorbereitung des Wärmekissens:

Legen Sie das Kissen 10 Minuten in kochendes Wasser bis der Inhalt klar und flüssig ist.

Aktivieren der Wärme:

Knicken Sie das sich in der Flüssigkeit befindliche Plättchen. Innerhalb kurzer Zeit wird die Flüssigkeit trübe und fest. Das Kissen erhitzt sich auf ca. 50°C.

#### Beobachtungen beim Gebrauch des Wärmekissens:

In dem kochendem Wasser schmelzen die Kristalle und es bildet sich eine klare Schmelze. Beim Abkühlen auf Zimmertemperatur bleibt die Schmelze klar.

Erst, wenn man das Metallplättchen, das sich in der Schmelze befindet, abknickt, bilden sich schnell Kristalle und das Kissen erwärmt sich sehr schnell.

### Aufgabenstellung

1. Erkläre anhand des Teilchenmodells, wie die Teilchen in den verschiedenen Phasen bei der Handhabung des Wärmekissens vorliegen.
2. Überlege, warum beim Erstarren der Schmelze Wärme frei wird.
3. Man spricht nach dem Abkühlen der Schmelze dieses Stoffes von „unterkühlter Schmelze“. Versuche den Begriff zu erklären.

*Hinweis: Das Beispiel ist vereinfacht dargestellt, um Verunsicherungen bei der Lösung zu vermeiden.*

## Hinweise zur Aufgabe:

|  |  |
|--|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Zustände und Teilchenmodell</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 2.1 beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe,</p> <p>F 2.2 nutzen ein geeignetes Modell zur Deutung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene,</p> <p>E 1 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind,</p> <p>K 8 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• haben eine Vorstellung zum Aufbau der Materie auf der Teilchenebene.</li> </ul> |  |

## Lösungserwartungen:

In Kristallform sind die Teilchen in bestimmter Anordnung fest gepackt. Wenn Energie zugefügt wird, schmelzen die Kristalle und der Stoff wird flüssig. In Flüssigkeiten bewegen sich die Teilchen ungeordnet, berühren sich aber gegenseitig.

Beim Abkühlen auf Zimmertemperatur bleiben die Teilchen in ungeordneter Bewegung. Erst durch den Impuls des Abknickens des Plättchens nehmen die Teilchen ihre ursprüngliche feste Lage unter Energieabgabe wieder ein. Die Energie, die zum Schmelzen benötigt wurde, wird nun wieder freigesetzt. Weil dies erst durch Auslösen mit Hilfe des Plättchens unter der Schmelztemperatur der Fall ist, kann man von unterkühlter Schmelze sprechen.

## Notizen:

## Chemie

Themenbereich: Chemische Reaktion

Thema: Abgrenzung chemischer und physikalische Vorgänge

### Material:

#### M 1:

Folgende Alltagsbeobachtungen können physikalischen oder chemischen Vorgängen zugeordnet werden:

- Milch wird sauer.
- Kaffee wird mit Zucker gesüßt.
- Ein Streichholz brennt.
- Eine Braustablette löst sich sprudelnd in Wasser.
- Spülmittel löst Fett von Geschirr ab.
- Ein Eisennagel rostet.
- Backpulver lässt den Kuchen aufgehen.
- Wird Zucker in der Pfanne erhitzt, verfärbt er sich braun.
- Beim Erhitzen von Wasser steigen Gasblasen auf.
- In Kochtöpfen setzt sich nach längerem Gebrauch Kalk ab.

### Aufgabenstellung:

Ordne folgende Prozesse im Alltag in chemische Reaktionen und physikalische Vorgänge. Begründe deine Entscheidung.

## Hinweise zur Aufgabe:

|  |   |
|--|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Stoffumwandlungen</li> <li>• Energieumsatz</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 3.1 beschreiben Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• Haben eine Vorstellung zum Aufbau der Materie auf der Teilchenebene.</li> </ul> |   |

## Lösungserwartungen:

Bei chemischen Reaktionen erfolgt eine Umwandlung von Stoffen. Aus den Ausgangsstoffen werden neue Stoffe gebildet. Chemische Reaktionen sind von einem Energieumsatz begleitet.

Die Schülerinnen und Schüler können auf Grund der Definition die Punkte a), c), d, f, g, h, chemischen Reaktionen zuordnen.

## Notizen:

## Chemie

Themenbereich: Chemische Reaktion  
Thema: Glühlampe

### Material:

#### M 1:

Glühlampen enthalten einen Glühdraht, der bei Stromfluss aufglüht und somit helles Licht erzeugt.

In den Glühlampen befindet sich keine Luft, sondern ein Edelgas als Füllgas.

Herkömmliche Glühlampen haben eine relativ kurze Lebensdauer, weil der Glühdraht im Laufe der Zeit verdampft.

Bei Halogenlampen ist der Edelgasfüllung ein Halogen zugesetzt. Das Halogen verbindet sich mit dem Metall des Glühdrahts, wodurch eine längere Brenndauer erreicht wird.

### Aufgabenstellung:

1. Erkläre, warum es eigentlich falsch ist, wenn jemand sagt „Das Licht brennt“ oder „Die Glühbirne brennt“.
2. Welche Aufgabe erfüllt das Edelgas in der Glühbirne. Überlege die Auswirkungen, wenn eine Glühbirne Luft enthalten würde.
3. Erkläre das Verdampfen des Metalls vom Glühdraht, indem du die Änderung des Aggregatzustands beachtest.
4. Überlege, warum eine Halogenverbindung, die sich aus der Reaktion des Metalls mit dem Halogen ergeben hat, den Glühdraht haltbarer machen kann.



### Hinweise zur Aufgabe:

|   |  |
|---|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Zustände und Teilchenmodell</li> <li>• Stoffumwandlungen</li> <li>• Energieumsatz</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 3.1 beschreiben Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen,</p> <p>E 7 nutzen geeignete Modelle, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten,</p> <p>K 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte mit Hilfe von Modellen.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• haben eine Vorstellung zum Aufbau der Materie auf der Teilchenebene,</li> <li>• können die chemische Fachsprache auf unterrichtsrelevante Beispiele anwenden.</li> </ul> |  |

### Lösungserwartungen:

1. Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler
2. Die Schülerinnen und Schüler kennen den Vorgang der Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff, so dass ein Brennen der Glühlampe nicht möglich ist, weil das Edelgas keine Reaktion ermöglicht.
3. Durch die große Hitze werden aus dem Glühdraht Teilchen austreten. Dies kann als Sublimation interpretiert werden, weil die Teilchen direkt vom festen in den gasförmigen Zustand übertreten.
4. Eine Halogenverbindung mit dem Draht muss diese Sublimation verhindern. Das bedeutet, dass die Drahtteilchen nun fester gebunden sind.

### Notizen:

**Chemie**

Themenbereich: Chemische Reaktion  
Thema: Verbrennungen

**Material:**

- Eisen brennt nicht.
- Helium brennt nicht.
- Magnesiumoxid brennt nicht.
- Mehl brennt.
- Sauerstoff brennt.
- Wasserstoff brennt.
- Kohlenstoffdioxid brennt.

**Aufgabenstellung**

Entscheide, welche Aussagen bezüglich der Verbrennung von Stoffen richtig sind.

## Hinweise zur Aufgabe:

|   |  |
|---|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Zustände und Teilchenmodell</li> <li>• Stoffumwandlungen</li> <li>• Energieumsatz</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 3.1 beschreiben Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen,</p> <p>F 3.7 beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen,</p> <p>K 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte mit Hilfe von Modellen.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• haben eine Vorstellung zum Aufbau der Materie auf der Teilchenebene,</li> <li>• können die chemische Fachsprache auf unterrichtsrelevante Beispiele anwenden.</li> </ul> |  |

## Lösungserwartungen:

Aus dem Unterricht kennen die Schülerinnen und Schüler, dass bei entsprechendem Zerteilungsgrad auch Eisen brennt. Edelgase, Oxide und Sauerstoff können nicht brennen. Dass Wasserstoff brennt, ist allen Schülern bekannt. Dass Mehl, bei geeignetem Zerteilungsgrad brennbar wird, muss von den Schülern aufgrund ihrer Kenntnisse konstruktiv erarbeitet werden.

## Notizen:

## Chemie

Themenbereich: Chemische Reaktion  
Thema: Fettbrand

### Material:

#### M 1:

**Folgender Text findet sich als Information zum Thema Fettbrand in der Beschreibung einer Dunstabzughaube**

#### **DER DUNSTABZUG BRENNT**

Die Kochtöpfe stehen oft dem Herd und es brutzeln und duften dem herrlichem Mittagessen entgegen. Der über dem Herd angebrachte Dunstabzug schnurrt und saugt die anfallenden Dunstschwaden ab.

Ein ungewohntes Geräusch ist die Wende des Alltages: Der Schacht und die darüber eingebauten Küchenkästchen sind in Flammen!

Im Laufe der Zeit hat sich das Vlies des Dunstabzugs mit Fettteilchen aus den Dünsten von Tagen, Wochen und Monaten vollgesogen. Die Dämpfe aus den Kochtöpfen haben die Zündtemperatur für das Fett erreicht und den Dunstabzug in Brand gesetzt.

#### **Wenn es brennt:**

Niemals mit Wasser löschen, das würde den Brand noch mehr ausbreiten, sondern löschen Sie den Brand mit einer Löschdecke oder einem Feuerlöscher, der nicht mit Wasser gefüllt ist. Dunstabzüge regelmäßig mit geeigneten Mitteln reinigen. Sollte der Filter gewechselt werden müssen, ist darauf zu achten, dass dieser fachgerecht entsorgt wird. Das darauf befindliche Fett nämlich ist allzu leicht brennbar!

### Aufgabenstellung

1. Erkläre, warum sich Fettdämpfe entzünden, nicht aber flüssiges Fett.
2. Zeige, dass der Luftstrom, der durch das Absaugen entsteht, die Entzündung fördert.
3. Erkläre die Ausbreitung des Brands durch das Verspritzen des Fetts bei Zugabe von Wasser anhand der höheren Dichte von Wasser.
4. Begründe, warum Abdecken der Flammen den Brand löscht. Welche Eigenschaft muss die Füllung des Feuerlöschers besitzen, damit der Brand gelöscht wird?

## Hinweise zur Aufgabe:

|   |  |
|---|--|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Zustände und Teilchenmodell</li> <li>• Stoffumwandlungen</li> <li>• Energieumsatz</li> </ul>   | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 3.1 beschreiben Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen,</p> <p>F 3.7 beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen,</p> <p>K 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte mit Hilfe von Modellen,</p> <p>B 4 entwickeln aktuelle, lebensbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• haben eine Vorstellung zum Aufbau der Materie auf der Teilchenebene,</li> <li>• können die chemische Fachsprache auf unterrichtsrelevante Beispiele anwenden.</li> </ul> |  |

## Lösungserwartungen:

Aus der Einheit Verbrennungen wissen die Schülerinnen und Schüler, dass Stoffe in Gasform vorliegen müssen, damit sie brennbar werden. Der Luftstrom, der beim Absaugen nötig ist, reißt Fettteilchen aus dem Molekülverband und fördert somit den Übertritt in die Gasform. Wasser erhöht bei Zugabe die Oberfläche des Fettes, so dass eine Verbrennung gefördert wird. Somit ist ein Löschen eines Fettbrandes nur dadurch möglich, dass der Sauerstoff entzogen wird.

## Notizen:

## Chemie

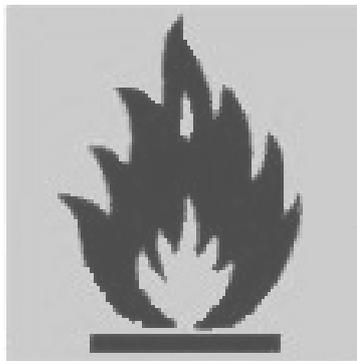
Themenbereich: Chemische Reaktion  
Thema: Brandmalerei

### Material:

#### M 1:

Salpeter (Kaliumnitrat) ist ein gutes Oxidationsmittel, weil diese Verbindung viel Sauerstoff enthält. Zeichnet man mit einer Lösung von Salpeter auf ein saugendes Papier eine Figur, die in sich geschlossen ist (z.B. einen Kreis oder ein Herz), trocknet das Papier im Trockenschrank und entzündet mit einem glimmenden Span an einer Stelle der Figur das Papier, brennt bzw. glimmt das Papier nur an der getränkten Spur.

Nachdem die gesamte Spur der Figur durchglimmt ist, fällt die Form der Figur aus dem Blatt.



### Aufgabenstellung

1. Erkläre dieses Phänomen anhand der Wirkung des Oxidationsmittels.
2. Überlege, wie man eine Zündschnur herstellen könnte.

### Hinweise zur Aufgabe:

|   |   |
|---|---|
| <p>Lernvoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Eigenschaften von Stoffen</li> <li>• Stoffumwandlungen</li> <li>• Energieumsatz</li> </ul>  | <p>Bildungsstandards</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>F 3.1 beschreiben Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen,</p> <p>K 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte mit Hilfe von Modellen.</p> |
| <p>Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen spezifische Eigenschaften unterrichtsrelevanter Stoffe,</li> <li>• haben eine Vorstellung zum Aufbau der Materie auf der Teilchenebene,</li> <li>• können die chemische Fachsprache auf unterrichtsrelevante Beispiele anwenden.</li> </ul> |   |

### Lösungserwartungen:

1. Nach dem Entzünden liefert das Oxidationsmittel Sauerstoff, so dass die Verbrennung an den getränkten Stellen gefördert wird. Das Oxidationsmittel fördert die Verbrennung so, dass an den getränkten Stellen die Verbrennung schnell abläuft und weitergetragen wird.
2. Wenn eine Schnur mit Salpeter getränkt wird, kann die Schnur ohne weitere Zufuhr von Sauerstoff abbrennen und dazu genutzt werden, an Stellen, an denen wenig Sauerstoff vorhanden ist, eine Entzündung von z.B. Sprengstoff zu bewirken.

### Notizen: