

Salzsieden

Im Mittelalter wurde Salz u. a. auf folgende Weise gewonnen: Eine Salzlösung wurde aus der Tiefe an die Erdoberfläche gepumpt. Danach wurde diese Lösung solange gesiedet, bis das gesamte Wasser verdampft war. Zur Erzeugung der notwendigen Wärme benutzte man in der Regel die Wälder der Umgebung als Brennholz.

Ermittle, wie viel Kilogramm Holz verbrannt werden mussten, um ein Kilogramm Salz zu gewinnen.

Hinweise

Du kannst von folgenden Annahmen ausgehen:

- In einem Liter Wasser sind ca. 100 Gramm Salz gelöst.
- Beim Verbrennen von einem Kilogramm Holz wird eine Energie von 15 MJ frei.



Quelle: Salinemuseum Halle unter
<http://www.salinemuseum.de>

Salzsieden

Didaktisch-methodische Hinweise

Diese Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die von einem Stoff aufgenommene bzw. abgegebene Wärme berechnen.

Hinweise zum Erwartungshorizont

 Mögliche Schrittfolge:

- Es müssen 10 Liter Wasser verdampft werden, um ein Kilogramm Salz zu gewinnen.
- Dazu ist das Wasser von 10 °C auf 100 °C zu erhitzen und anschließend zu verdampfen.

$$Q_{\text{Erhitzen}} = m \cdot c \cdot \Delta\vartheta = 3780 \text{ kJ} \quad \text{und} \quad Q_{\text{Verdampfen}} = q_v \cdot m = 22\,560 \text{ kJ}$$

(Beide Temperaturen sind Schätzwerte: Die Anfangstemperatur der Sole hängt von der geologischen Situation ab. Die Siedetemperatur der Sole liegt bei maximaler Salzkonzentration ca. bei 105 °C)

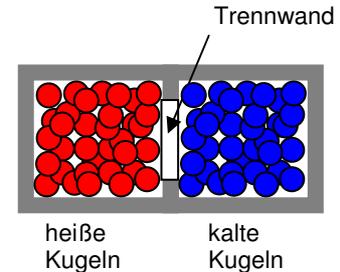
- Es wird also insgesamt eine Wärmemenge von $Q \approx 27 \text{ MJ}$ benötigt.
- Damit braucht man bei einem Wirkungsgrad von 20 % eine Holzmenge von ca. 9 kg.
- Die Annahmen sollten mit den Schülerinnen und Schülern auch hinsichtlich des Endergebnisses diskutiert werden.

	L	M	S
F			
E			
K			
B			

Untersuchungen von Materialien zur Wärmedämmung

Um zu untersuchen, unter welchen Bedingungen die Wärmeleitung besonders gut vermindert wird, wird folgendes Experiment durchgeführt:

In ein Gefäß wird eine Trennwand eingebracht. Dann werden die eine Hälfte mit heißen und die andere Hälfte mit kalten Metallkugeln gefüllt. Anschließend wird die Zeit gemessen, die vergeht bis sich in beiden Beckenhälften annähernd die gleiche Temperatur eingestellt hat.



Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle festgehalten:

Trennwand	Material	Holz	Holz	Holz	Kork	Kork	Kork
	Dicke	1 cm	2 cm	1 cm	1 cm	2 cm	1 cm
	Fläche	10 cm ²	10 cm ²	5 cm ²	10 cm ²	10 cm ²	5 cm ²
Zeit zum Temperatenausgleich		3,5 min	7 min	7 min	14 min	28 min	28 min

Formuliere aus dieser Tabelle drei Schlussfolgerungen hinsichtlich der Wärmedämmung.

Untersuchungen von Materialien zur Wärmedämmung

Didaktisch-methodische Hinweise

Diese Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler können

- selbstständig Experimente auswerten,
- Texte (Tabellen) aus unterschiedlichen Quellen erschließen.

Hinweise zum Erwartungshorizont

 Schlussfolgerungen, z. B.:

- Kork dämmt die Wärme besser als Holz.
- Je dicker die Dämmschicht, umso besser ist die Dämmung.
- Je kleiner die zu dämmende Fläche, umso besser ist die Dämmung.

	L	M	S
F			
E			
K			
B			

Die Flasche Mineralwasser

Jaqueline hat eine Flasche Mineralwasser aus dem Kühlschrank genommen. Als sie sich eine Minute später ein Glas eingießen will, hat sie etwas Interessantes entdeckt. Sie hat alles noch einmal wiederholt und fotografiert.



- Beschreibe deine Beobachtung.
- Erkläre, wie diese Erscheinung entsteht.

Die Flasche Mineralwasser

Didaktisch-methodische Hinweise

Diese Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Ergebnisse von Beobachtungen darstellen,
- Aggregatzustandsänderungen (Wetterphänomene) erklären.

Hinweise zum Erwartungshorizont

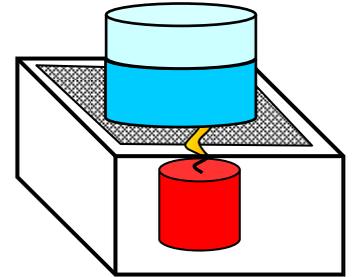
-  a) Beschreibung der Beobachtung, z. B.: Nach kurzer Zeit hat sich auf der Außenseite der Flasche ein Niederschlag gebildet.
-  b) Begründung, z. B.: Durch die kalte Wasser kühlt sich auch die Luft an der Flaschenoberfläche ab. Dadurch steigt dort die relative Luftfeuchtigkeit über 100 %. Ein Teil des Wassers kondensiert und setzt sich auf der Oberfläche ab.

	L	M	S
F			
E			
K			
B			

Eine Kerze als Wärmequelle

Wenn in gemütlicher Runde Tee getrunken wird, dann wird oft unter die Kanne ein angezündetes Teelicht gestellt, damit der Tee heiß bleibt.

- Ermittle experimentell den Heizwert von Kerzenwachs.
- Beschreibe mögliche Ursachen für Messabweichungen.



Hinweise:

- Unter dem Heizwert H versteht man das Verhältnis von abgegebener Wärme pro Kilogramm Brennstoff.
- Benutze folgende Gleichung: $H = \frac{Q}{\Delta m}$ mit $Q = m_{\text{Wasser}} \cdot c_{\text{Wasser}} \cdot \Delta\vartheta$. Dabei bedeutet Δm die Differenz der Kerzenmasse vor und nach dem Brennen.
- Vergleiche den von dir ermittelten Wert mit den Heizwerten anderer Brennstoffe

Eine Kerze als Wärmequelle

Didaktisch-methodische Hinweise

Diese Aufgabe dient der Überprüfung folgender Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die von einem Stoff aufgenommene bzw. abgegebene Wärme berechnen,
- die Massen von Körpern messen,
- die Temperaturveränderungen von Körpern messen.

Hinweise zum Erwartungshorizont

-  a) Planung und Durchführung des Experiments zur Ermittlung der Größen $\Delta\vartheta$, Δm und m_{Wasser} . Berechnung von H . (Orientierungswert: $H \approx 27 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$)
-  b) Mögliche Ursache für die Ermittlung eines zu kleinen Wertes:
- Wärmeabgabe an die Umgebung der Kerze und des Becherglases
 - Erwärmung des Becherglases

	L	M	S
F			
E			
K			
B			

Nebel

Im Herbst tritt manchmal so starker Nebel auf, dass man kaum noch erkennen kann, wo die Straße verläuft.

- a) Erkläre die Entstehung von Nebel insbesondere in der Nähe von Gewässern.
- b) Beschreibe, wie du dich bei Nebel im Straßenverkehr verhalten würdest. Begründe dein Verhalten auch physikalisch.



Quelle: wikipedia Ilias81

Nebel im Herbst

Didaktisch-methodische Hinweise

Diese Aufgabe dient der Entwicklung folgender Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Wetterphänomene physikalisch erklären,
- Sicherheitsmaßnahmen im Alltag unter Nutzung physikalischen Wissens bewerten.

Hinweise zum Erwartungshorizont

-  a) Erklärung: folgerichtige Darstellung der physikalischen Veränderungen (Ursache-Wirkungs-Beziehungen) unter Benutzung der Fachbegriffe
-  b) Beschreibung eines möglichen Verhaltens und Begründung, z. B.: helle Kleidung, besondere Aufmerksamkeit, gut ausgeleuchtete Überwege benutzen, größere Abstände beachten, langsamer fahren (Fahrrad)

	L	M	S
F			
E			
K			
B			

Raureif – eine winterliche Pracht

Nach kalten Winternächten kann man manchmal an Sträuchern und Bäumen, Verkehrsschildern und Strommasten eine wunderschöne weiße Pracht beobachten – Raureif.

- a) Beschreibe mithilfe des Bildes das Aussehen von Raureif genau. Vergleiche dieses Erscheinungsbild mit Eis.
- b) Erkläre das Entstehen von Raureif und Eis.
- c) Nenne weitere Naturerscheinungen, die auf ähnliche Weise, wie Raureif entstehen.



Quelle. wikipedia AlexanderZ

Raureif – eine winterliche Pracht

Didaktisch-methodische Hinweise

Diese Aufgabe dient der Entwicklung folgender Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler können

- ihre Beobachtungen beschreiben,
- Wetterphänomene physikalisch erklären,
- natürliche Phänomene aus ihrer Erfahrungswelt benennen.

Hinweise zum Erwartungshorizont

-  a) Beschreibung des Phänomens unter Einbeziehung der charakteristischen Merkmale der Form und der Farbe (weiß bzw. durchsichtig)
-  b) Erklärungen unter Einbeziehung der verschiedenen Übergänge (flüssig – fest bzw. gasförmig – fest)
-  c) Eisblumen, Schneekristalle, Bildung von Kristallstrukturen in Lösungen (Chemie)

	L	M	S
F			
E			
K			
B			

Trockeneis

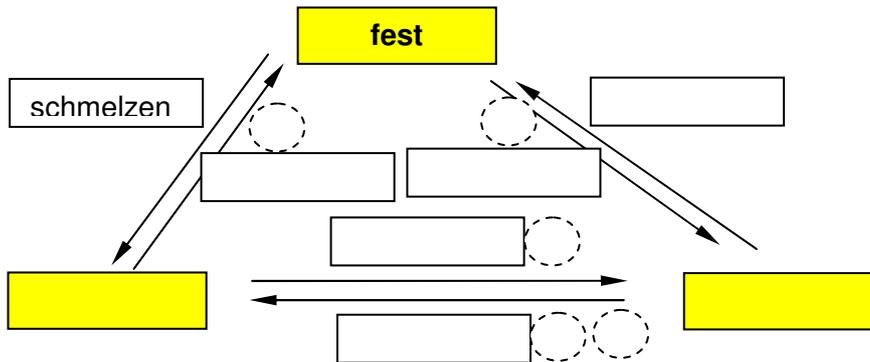
Bei Bühnenshows wird manchmal Nebel mithilfe von Trockeneis erzeugt.

Trockeneis wird auf folgende Weise hergestellt:

Kohlenstoffdioxid wird unter großem Druck verflüssigt (1). Wird jetzt der Druck plötzlich verringert, dann verdampft ein Teil der Flüssigkeit (2). Die dazu notwendige Wärme wird dem Rest entzogen. Er gefriert (3).

Bei einer Temperatur über $-78,5\text{ °C}$ geht das Trockeneis sofort vom festen in den gasförmigen Zustand über (4). Dadurch kühlt sich die Luft der unmittelbaren Umgebung so sehr ab, dass sich ein dichter Nebel bildet (5).

Ergänze die fehlenden Begriffe im folgenden Schema und ordne Ziffern der beschriebenen Vorgänge in die Kreise ein.



Quelle: wikipedia, Benjamin Dauth

Trockeneis

Didaktisch-methodische Hinweise

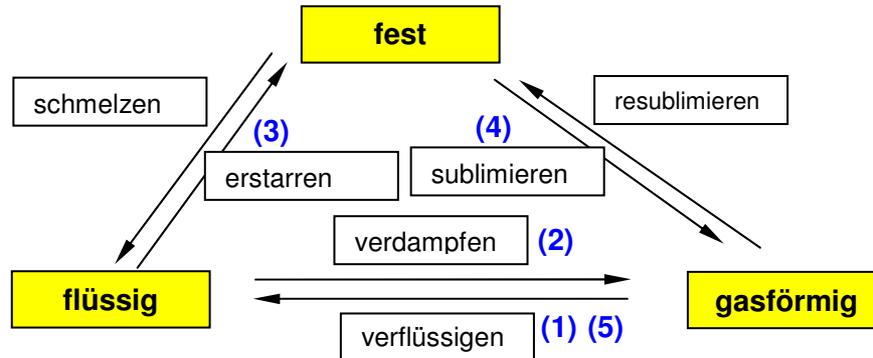
Diese Aufgabe dient der Entwicklung folgender Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Aggregatzustandsänderungen benennen und Vorgängen zuordnen.

Hinweise zum Erwartungshorizont

 Schema ergänzen und Vorgänge einordnen



	L	M	S
F			
E			
K			
B			