

## Die Zentralheizung – kontextorientiert in die Wärmelehre einsteigen

Marcel Schmengler, Emmelshausen

Steigende Energiekosten, Wärmedämmung, staatliche Förderung – diese und andere Begriffe hört man heutzutage häufig. Sie sind eng mit dem Thema *Heizung* verbunden.

Ihre Schüler lernen anhand der Zentralheizung nicht nur fundamentale physikalische Inhalte kennen, sondern erhalten auch nützliche Tipps, um Energiekosten zu sparen.



Luft-Wasser-Wärmepumpe

Foto: Marcel Schmengler

I/C

**Physik mit hohem Alltagsbezug!**

### Der Beitrag im Überblick

**Klasse:** 9

**Dauer:** 7 Stunden

**Ihr Plus:**

- ✓ Vernetzung von Schule und Alltag
- ✓ Einfache Schülerexperimente
- ✓ Ein Kreuzworträtsel als LEK

**Inhalt:**

- Wärme als Energieform
- Wärmetransport (Konvektion, Konduktion, Wärmestrahlung)
- Ausdehnung von Flüssigkeiten
- Anomalie des Wassers
- Funktionsweise eines Sonnenkollektors
- Spezifische Wärmekapazität
- Wärmepumpe

## Bezug zu den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz

Allgemeine physikalische Kompetenz	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler ...	Anforderungsbereich
F 1, F 2, F 4, K 4	... beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise einer Zentralheizung (M 1),	I
F 1, E 7	... erläutern anhand einfacher Versuche, dass Wärme eine Form von Energie ist (M 2),	I
K 5	... dokumentieren die Ergebnisse ihrer Experimente (M 2–M 9),	I, II
E 1	... beobachten, dass sich ein Körper infolge von Wärmezufuhr ausdehnt (M 4),	I
E 3	... erklären Phänomene mithilfe des Teilchenmodells (M 4, M 7, M 12),	II, III
K 3	... recherchieren Hintergrundinformationen zu verschiedenen Themen rund um die Heizung (M 5, M 9),	II
E 8	... führen Versuche selbstständig zu Hause durch (M 3, M 7),	II
K 2	... unterscheiden am Beispiel der Wärmepumpe zwischen technischen und physikalischen Begriffen (M 11),	II
F 4	... übertragen die erworbenen Kenntnisse aus der Wärmelehre auf den Kontext <i>Heizung</i> (M 4, M 5, M 6, M 7, M 12),	II, III
K 4	... beschreiben den Aufbau eines Sonnenkollektors (M 8) und einer Wärmepumpe (M 11),	II
B 2	... wägen den Nutzen einer Wärmedämmung ab und belegen dies mit einer Rechnung (M 12),	III
E 4	... wenden Formeln der Wärmelehre an (M 9, M 12).	II, III

Für welche Kompetenzen und Anforderungsbereiche die Abkürzungen stehen, finden Sie auf CD-ROM 27.

**Minimalplan**

Beschränken Sie sich auf die Materialien **M 4–M 9**.

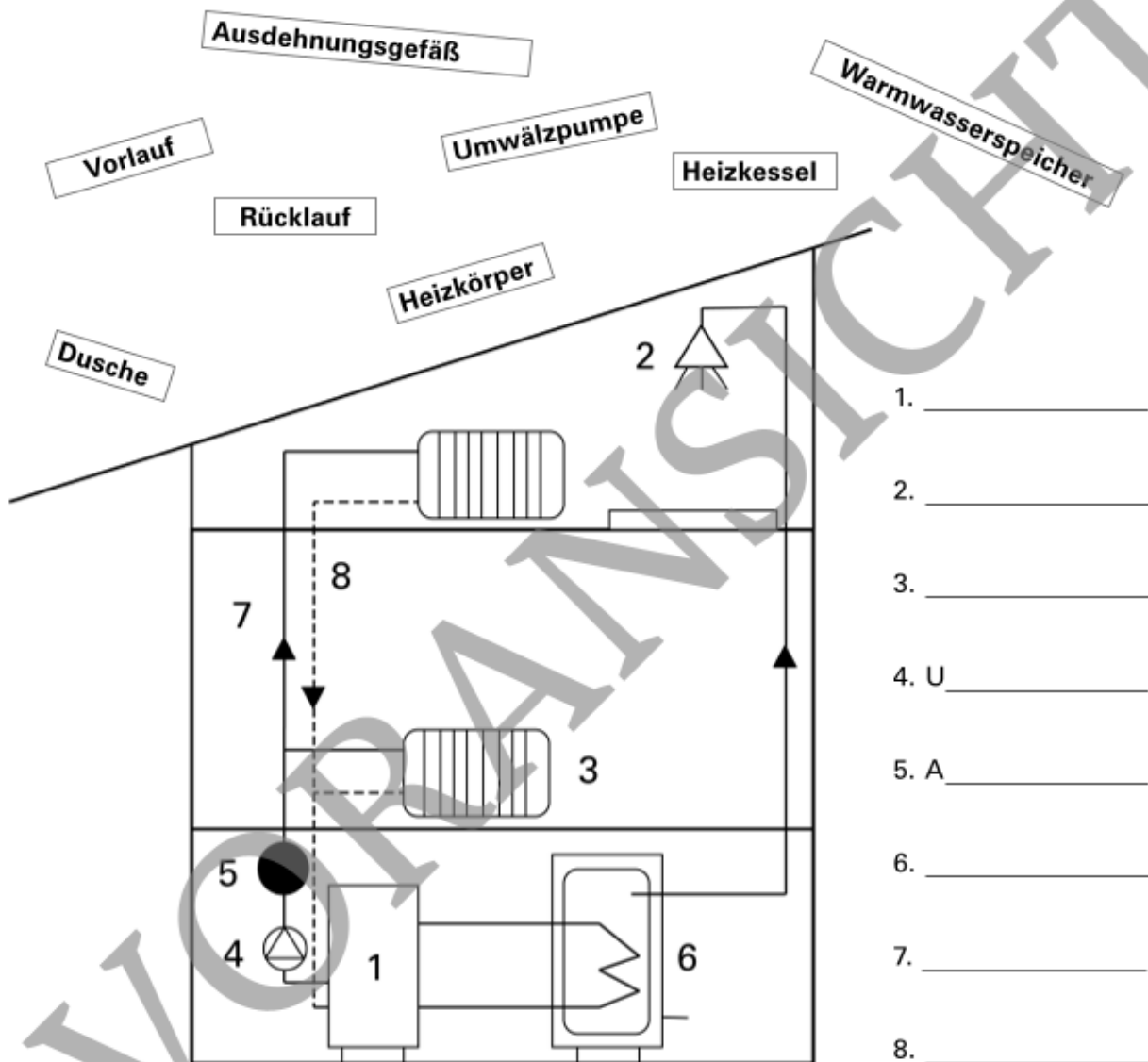
Die Schüler erarbeiten sich anhand von Versuchen die Tatsache, dass sich Flüssigkeiten bei Erwärmung ausdehnen (M 4), die Anomalie des Wassers (M 5), die Wärmeströmung aufgrund eines makroskopischen Teilchenstroms (M 6/M 7) und die Tatsache, dass dunkle Körper einen großen Teil der auffallenden Strahlung verschlucken, ein Prinzip, das man sich bei Sonnenkollektoren zunutze macht (M 8).

## M 1 Aufbau und Funktionsweise einer Zentralheizung

Sicher hast du schon einmal die Heizungsanlage im Keller eures Wohnhauses gesehen. Hier lernst du die wichtigsten Bestandteile und die Funktionsweise einer Zentralheizung kennen.

### Aufgaben

- Die Abbildung zeigt den schematischen Aufbau einer Heizungsanlage. Ordne die folgenden Begriffe den nummerierten Bestandteilen der Heizungsanlage zu.



- Du sitzt in deinem Zimmer und lernst Vokabeln, draußen schneit es. Natürlich möchtest du nicht frieren und drehst die Heizung auf. Beschreibe den Heizkreislauf mit den Fachbegriffen 1, 3, 4, 7 und 8 aus Aufgabe 1.

### Tipp

Beginne deine Beschreibung an der Stelle, an der das Heizwasser den Heizkessel verlässt.

- Beschreibe das Verfahren der Warmwasserbereitung.

I/C

## M 5 Frostschutz für die Heizung? – Die Anomalie des Wassers

Ventil geborsten, Rohr geplatzt – in der kalten Jahreszeit geht so manche Heizungsanlage in die Knie. Für Hausbesitzer ist deshalb erhöhte Aufmerksamkeit angesagt. Denn bei „selbst verschuldeten“ Frostschäden an der Heizung muss die Versicherung keinen Cent zahlen, zeigt ein Blick auf einige Urteile.

Quelle: <http://www.welt.de/finanzen/verbraucher/article2815097/So-wappnen-sich-Hausbesitzer-fuer-den-Frost.html> (17.08.2011)



Foto: Pixelio

I/C

Der Ausschnitt aus dem Artikel belegt, dass durch Unachtsamkeit im Umgang mit der Heizungsanlage – vor allem bei längerer Abwesenheit, beispielsweise während eines Winterurlaubs – große Schäden entstehen können. Im folgenden Versuch gehst du der Frage nach, warum das Wasser in den Heizungsrohren niemals einfrieren darf.

### Die Anomalie des Wassers

**Schülerversuch** ⌚ Vorbereitung: 5 min Durchführung: 15 min

#### Materialien

- |                                                  |                                 |
|--------------------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Reagenz- und Becherglas | <input type="checkbox"/> Wasser |
| <input type="checkbox"/> Eiswürfel               | <input type="checkbox"/> Salz   |
| <input type="checkbox"/> Klebestreifen           | <input type="checkbox"/> Lineal |

#### Versuchsaufbau



#### Versuchsdurchführung

Stelle zunächst eine Kältemischung her. Dazu zerkleinerst du das Eis und vermischst es mit Salz (2/3 Eis und 1/3 Salz). Die Temperatur dieser Mischung beträgt ungefähr  $-15^{\circ}\text{C}$ . Fülle Wasser in das Reagenzglas. Markiere die Höhe des Wasserstandes mit dem Klebestreifen. Stelle das Reagenzglas in die Kältemischung. Beobachte, wie das Wasser seinen Aggregatzustand ändert.

#### Aufgaben

1. Wie hoch steht das Eis nach dem Versuch im Reagenzglas? Gib die Änderung in Prozent an.
2. Beschreibe mit eigenen Worten, wie es zum Platzen von Heizungsrohren kommen kann.
3. Die Eigenschaft des Wassers, die du in diesem Versuch untersucht hast, wird **Anomalie des Wassers** genannt. Informiere dich darüber, wie das Temperatur-Dichte-Diagramm für Wasser aussieht.

Bei welcher Temperatur hat Wasser sein geringstes Volumen?