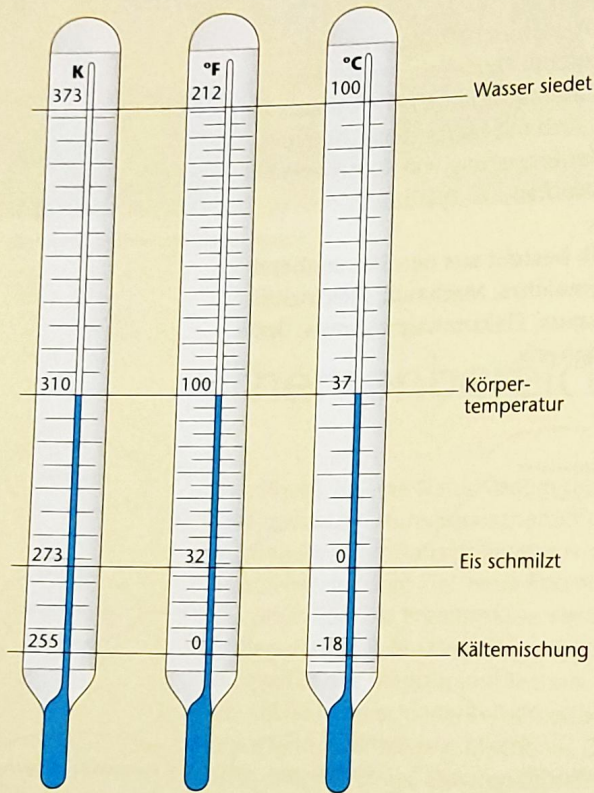


Temperatur und Thermometer



1 Verschiedene Temperatur-Skalen

Grad Celsius

Am Thermometer kannst du Temperaturen ablesen. Thermometer, die bei uns im täglichen Gebrauch sind, haben eine **Celsius-Skala**. Diese ist benannt nach dem schwedischen Wissenschaftler **ANDERS CELSIUS** (1701–1744).

Auf der Celsius-Skala liegt der Gefrierpunkt von Wasser bei 0°C (lies: 0 Grad Celsius), der Siedepunkt bei 100°C . Der Siedepunkt ist erreicht, wenn das Wasser kocht. Zwischen 0°C und 100°C ist der Abstand in 100 gleiche Abschnitte eingeteilt.

Grad Fahrenheit

In den USA triffst du auf die **Fahrenheit-Skala**. Der deutsche Forscher **GABRIEL**

FAHRENHEIT (1686–1736) entwickelte diese Skala etwa 30 Jahre vor **CELSIUS**. **FAHRENHEIT** benutzte für seine Skala die Körpertemperatur (100°F , lies: 100 Grad Fahrenheit) und die Temperatur einer Kältemischung (0°F).

Kelvin

Die niedrigste Temperatur beträgt -273°C . Diesen Wert legte **LORD KELVIN** (1824–1907) als Nullpunkt für seine Skala fest. Auf der **Kelvin-Skala** siedet Wasser daher bei 373 K (lies: 373 Kelvin).

Temperaturunterschiede werden in Kelvin (K) angegeben. Beispiel: Der Temperaturunterschied von $+10^\circ\text{C}$ bis $+85^\circ\text{C}$ beträgt 75 K.

Temperaturen werden in Grad Celsius, Grad Fahrenheit oder Kelvin angegeben.

AUFGABEN

- Beschreibe, wo du im täglichen Leben die Celsius-Skala und die Fahrenheit-Skala findest.
- ☉ Lies aus Bild 1 für 37°C die ungefähren Temperaturwerte in $^\circ\text{F}$ und K ab. Erstelle eine Tabelle mit weiteren Werten.
- Informiere dich über den Wissenschaftler **ANDERS CELSIUS**. Verfasse ein kurzes Referat und trage es deinen Mitschülerinnen und Mitschülern vor.

VERSUCH

- a) Messt an unterschiedlichen Stellen im Raum die Temperatur.
 - b) Vergleicht eure Messergebnisse an derselben Stelle. Überlegt, wodurch Messfehler entstehen können.

Temperatur und Wärme

In Bild 1 siehst du zwei Wannen mit Wasser. In einer Wanne befindet sich 1 Liter Wasser, in der anderen sind 2 Liter. Beide Wassermengen haben eine Temperatur von 20°C und sollen auf 50°C erwärmt werden.

Die Anfangstemperatur und die Endtemperatur beider Wassermengen sind gleich. Die Wärme, die dafür zugeführt werden muss, ist aber unterschiedlich groß.

Bei den 2 Litern Wasser muss mehr Wärme zugeführt werden als bei 1 Liter, um die gleiche Temperatur von 50°C zu erreichen.

Temperatur und Wärme

Das Beispiel oben zeigt, dass wir zwischen Wärme und Temperatur unterscheiden müssen. Das Thermometer zeigt uns Temperaturen an. Wärme wird zugeführt oder abgegeben. Wenn einem Körper Wärme zugeführt wird, dann steigt seine Temperatur. Wenn ein Körper Wärme abgibt, dann sinkt seine Temperatur.

Bei dem Mädchen in Bild 2 steigt die Temperatur der kalten Hände, weil die Heizung Wärme an die Hände abgibt. Wenn das

Mädchen im Winter ins Freie geht und keine Handschuhe trägt, dann geben die Hände Wärme ab. Die Hände werden kalt.

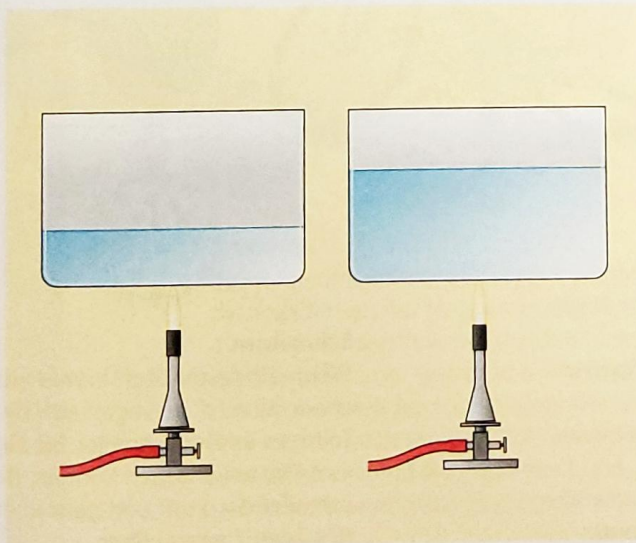
Wärmequellen

Körper, die Wärme abgeben, heißen **Wärmequellen**. Unsere wichtigste Wärmequelle ist die Sonne.

Das Thermometer zeigt uns Temperaturen an. Wärme wird zugeführt oder abgegeben und verändert damit die Temperatur.

AUFGABEN

- Nenne fünf Wärmequellen.
- Beschreibe den Unterschied zwischen Wärme und Temperatur.
- Erkläre, was mit einem Körper passiert, wenn er Wärme abgibt.
- Eiswürfel werden in ein Getränk gegeben. Beschreibe, welcher Vorgang dabei abläuft. Benutze die Wörter Wärme und Temperatur.



1 Wärme wird zugeführt.



2 Wärme von der Heizung

Aggregatzustände im Teilchenmodell

Stoffe können fest, flüssig oder gasförmig sein. Diese verschiedenen Zustände nennt man Aggregatzustände.

Alle Stoffe bestehen aus Teilchen, die ständig in Bewegung sind. Die Teilchen bewegen sich in den Aggregatzuständen

unterschiedlich schnell. Dies hängt mit ihren Anziehungskräften zusammen.

Stoffe in festem Zustand

In festen Stoffen liegen die Teilchen eng beieinander. Die Teilchen bewegen sich kaum. In festen Stoffen können die Teilchen nur um ihre Plätze hin und her schwingen, ohne diese zu verlassen.

Es wirken große Anziehungskräfte, die Teilchen lassen sich nur schwer voneinander trennen.

Stoffe in flüssigem Zustand

Die Teilchen haben im flüssigen Zustand einen größeren Abstand voneinander als im festen Zustand.

Sie bewegen sich im flüssigen Zustand eines Stoffes schneller als im festen Zustand dieses Stoffes.

Die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen sind im flüssigen Zustand eines Stoffes kleiner als im festen Zustand.



Stoffe im gasförmigen Zustand

Die Teilchen eines Gases haben große Abstände voneinander. Die Abstände sind größer als im flüssigen Zustand. Die Teilchen eines Gases bewegen sich sehr schnell. Sie bewegen sich schneller als im flüssigen Zustand des Stoffes. Zwischen den Teilchen wirken nur sehr kleine Anziehungskräfte. Die Anziehungskräfte sind kleiner als im flüssigen Zustand.

Schmelzen

Wenn ein fester Stoff immer weiter erwärmt wird, bewegen sich die Teilchen immer schneller, bis sie ihre Plätze verlassen können. Dann schmilzt der Stoff und geht in den flüssigen Zustand über.

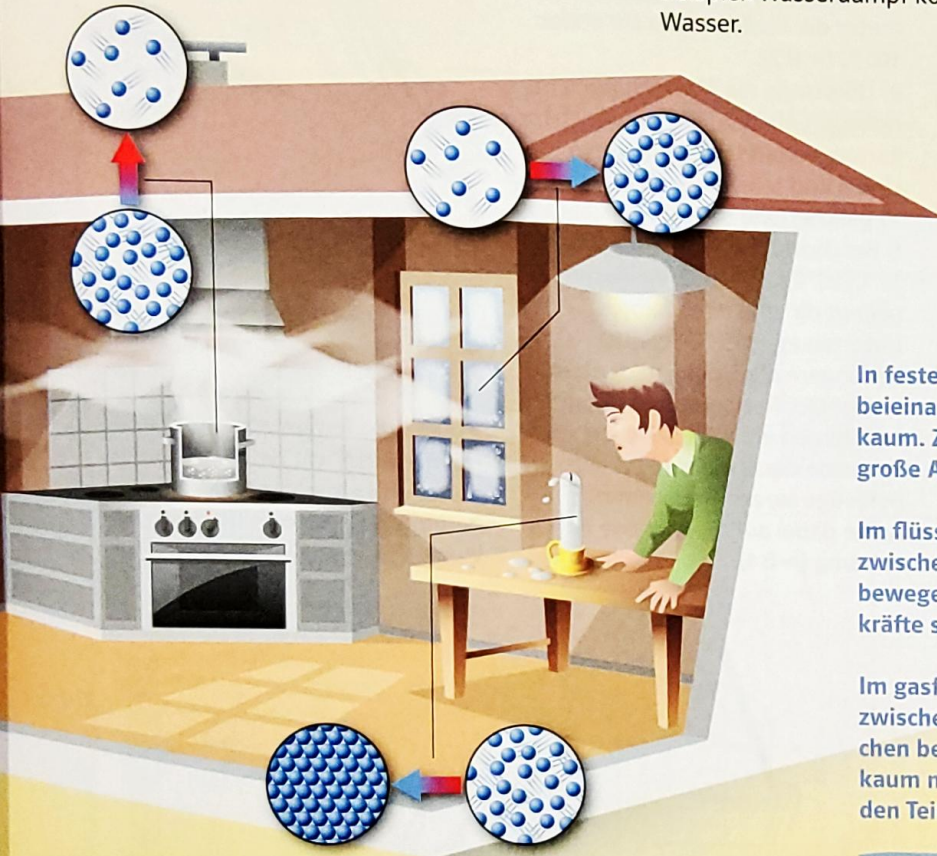
Sieden/Verdampfen

Wenn eine Flüssigkeit erwärmt wird, bewegen sich die Teilchen noch schneller. Wenn stark genug erwärmt wird, werden die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen überwunden und die Teilchen verlieren ihren Zusammenhalt: Die Flüssigkeit siedet (verdampft) und geht in den gasförmigen Zustand über.

Kondensieren

Wenn man ein Gas abkühlt, werden die Teilchen langsamer. Die Abstände zwischen den Teilchen werden kleiner. Wenn man immer weiter abkühlt, kondensiert das Gas und geht in den flüssigen Zustand über.

Beispiel: Wasserdampf kondensiert zu flüssigem Wasser.



In festen Stoffen liegen die Teilchen eng beieinander. Die Teilchen bewegen sich kaum. Zwischen den Teilchen wirken große Anziehungskräfte.

Im flüssigen Zustand ist der Abstand zwischen den Teilchen größer. Die Teilchen bewegen sich schneller. Ihre Anziehungskräfte sind kleiner.

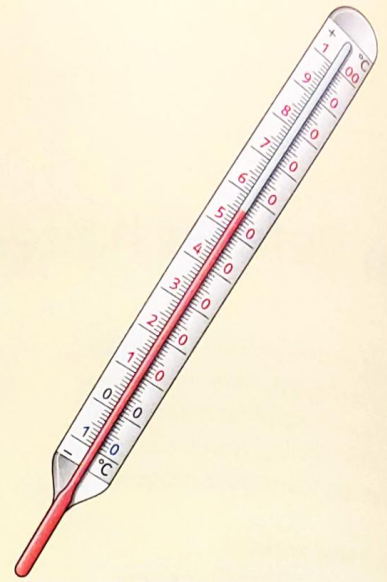
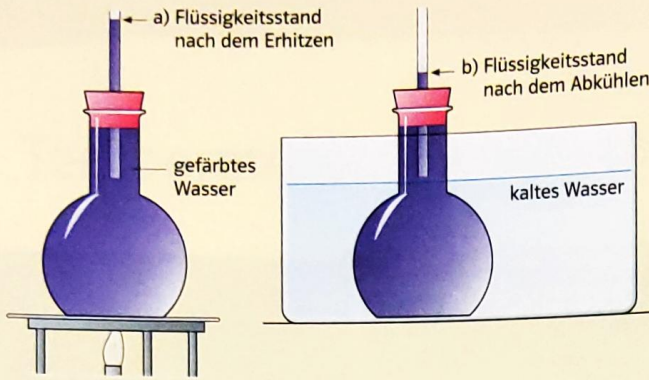
Im gasförmigen Zustand ist der Abstand zwischen den Teilchen sehr groß. Die Teilchen bewegen sich sehr schnell. Es gibt kaum noch Anziehungskräfte zwischen den Teilchen.

Erstarren

Beim Abkühlen einer Flüssigkeit werden die Teilchen immer langsamer. Die Abstände zwischen den Teilchen werden kleiner. Wenn man immer weiter abkühlt, liegen die Teilchen wieder eng beieinander und können nur noch um ihre Plätze schwingen. Dann erstarrt die Flüssigkeit und geht in den festen Zustand über.

AUFGABEN

- 1 ○ Nenne die drei Aggregatzustände.
- 2 ● Skizziere die Anordnung der Teilchen in einem Metallstück, in flüssigem Wachs und in einem Luftballon.
- 3 ● Beschreibe das Schmelzen von Kerzenwachs mithilfe des Teilchenmodells.



1 Ausdehnen von Wasser

2 Thermometer

Die Ausdehnung von Flüssigkeiten

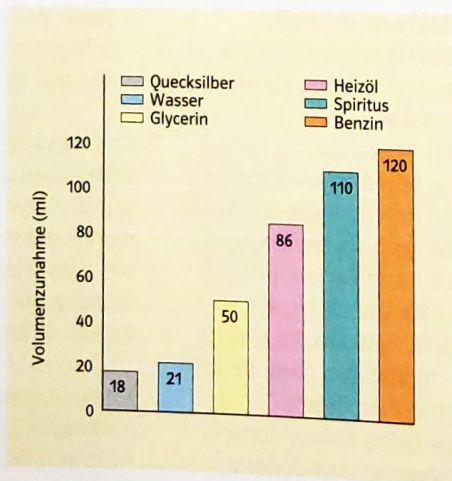
Wie ein Thermometer funktioniert

In Flüssigkeitsthermometern steht eine Flüssigkeit in einem Glasröhrchen – je nach Temperatur höher oder niedriger (> B 2). Flüssigkeiten dehnen sich aus, wenn sie erwärmt werden (> B 1). Wenn man Flüssigkeiten abkühlt, dann ziehen sie sich wieder zusammen. Die Ausdehnung verschiedener Flüssigkeiten ist unterschiedlich. Das zeigt Bild 3.

Flüssigkeiten dehnen sich aus, wenn sie erwärmt werden. Flüssigkeiten ziehen sich zusammen, wenn sie abgekühlt werden.

AUFGABEN

- Nenne die zwei Flüssigkeiten aus Bild 3, die sich bei Erwärmung am stärksten ausdehnen.
- Erläutere, wie ein Thermometer funktioniert.
- 120 Liter Benzin werden von 20 °C auf 50 °C erwärmt. Berechne, wie sich das Volumen verändert.
- Begründe, warum Wasser als Thermometerflüssigkeit nicht geeignet ist.



3 Ausdehnung von 10 l Flüssigkeit bei einer Temperaturerhöhung um 10 K

VERSUCH

- 1 Führe den Versuch wie in Bild 1 durch. Markiere den Flüssigkeitsstand nach dem Erwärmen und nach dem Abkühlen.

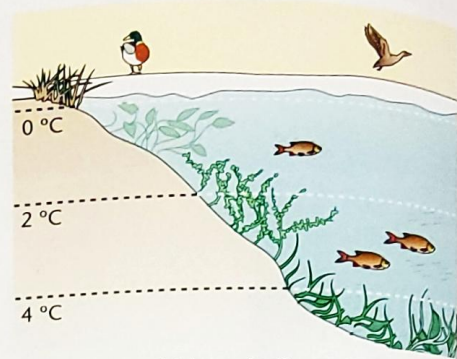
Die Anomalie des Wassers

Ein heißer Sommertag. Peter hat großen Durst, aber die Glasflasche mit Wasser ist ihm zu warm. Damit das Wasser schnell kalt wird, legt er die Flasche in die Tiefkühltruhe. Als seine Freunde dann klingeln, um ihn abzuholen, ist die Wasserflasche vergessen. Am Abend ist der Ärger groß. Seine Mutter hat einen Eisklumpen und Glasscherben in der Tiefkühltruhe gefunden (▷ B 2).

Wasser bildet bei den Flüssigkeiten eine Ausnahme. Es zieht sich zwar zusammen, wenn es abgekühlt wird, aber nur bis +4 °C. Bei noch stärkerer Abkühlung dehnt es sich wieder aus (▷ B 3). Das nennt man die **Anomalie des Wassers**.

Ein See im Winter

Im Winter kühlt sich das Wasser in einem See ab. Weil sich Wasser bei +4 °C am stärksten zusammenzieht, ist es bei dieser Temperatur am schwersten. Das Wasser sinkt auf den Boden des Sees. Wenn Wasser kälter als +4 °C wird, dehnt es sich wieder aus. Das bedeutet: Es ist bei dieser Temperatur leichter und bleibt oben. Deshalb schwimmt Eis auf der Wasseroberfläche. Fische und Pflanzen können so im Winter auch in einem zugefrorenen See überleben, weil der Boden des Sees nicht zugefroren ist (▷ B 1).

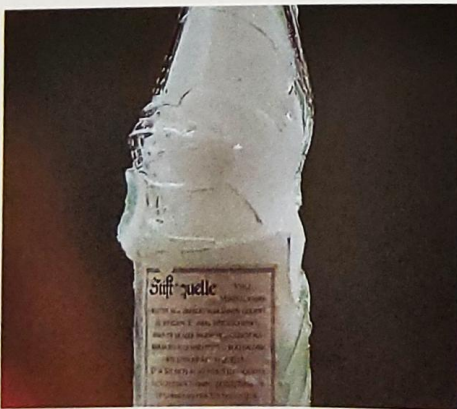


1 Temperaturschichtung im See

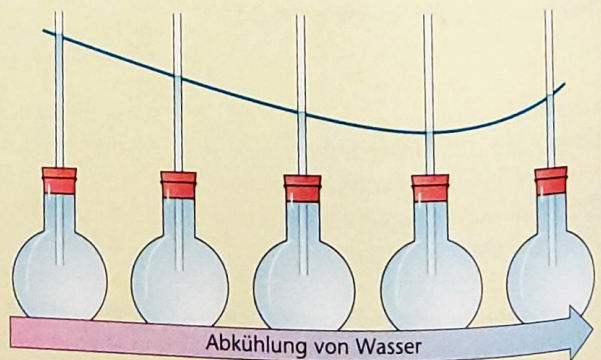
Bei +4 °C hat sich Wasser am stärksten zusammengezogen. Wenn Wasser stärker abgekühlt wird, dehnt es sich wieder aus. Wird Wasser zu Eis, dehnt es sich aus.

AUFGABEN

- Gib die Temperatur an, bei der sich Wasser am stärksten zusammengezogen hat.
- Erkläre, was mit Peters Wasserflasche in der Tiefkühltruhe passiert ist.
- Recherchiere einen weiteren Stoff, der sich in einem bestimmten Temperaturbereich bei Erwärmung zusammenzieht.

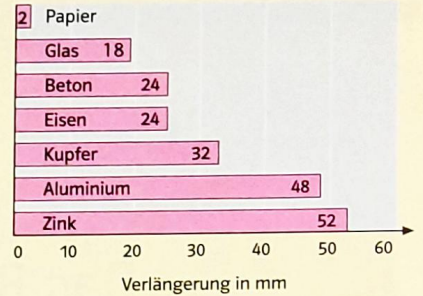
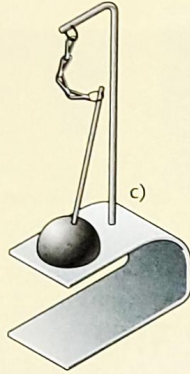
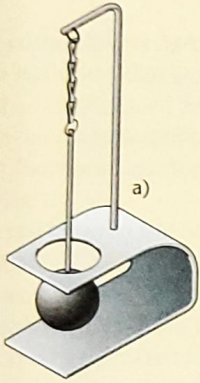


2 Im Gefrierfach vergessen



3 Wasser wird abgekühlt.

Die Ausdehnung fester Körper



1 Eine Eisenkugel wird beim Erwärmen dicker.

2 Ausdehnung von 100-m-Stäben bei einer Temperaturerhöhung um 20 K

Ein Radweg mit „Hindernissen“

Du bist sicherlich schon einmal mit dem Fahrrad oder dem Skateboard auf einem Weg mit Betonplatten gefahren. Das ist eine „ruckelige“ Angelegenheit. Denn die Platten sind durch Spalten unterbrochen. Das hat seinen guten Grund. Denn feste Körper dehnen sich aus, wenn sie erwärmt werden (\triangleright B1). Sie ziehen sich zusammen, wenn sie abgekühlt werden. Beim Bauen von Straßen, Gebäuden oder Brücken muss das beachtet werden.

Dehnungsfugen und Brücken auf Rollen

Bei Straßen und größeren Bauwerken (Brücken, Gebäuden, Mauern usw.) muss man Dehnungsfugen einbauen.

Sonst entstehen Risse durch die veränderte Länge zwischen Sommer und Winter. Brücken liegen deshalb zusätzlich auf Rollen (\triangleright B3).

Feste Körper dehnen sich aus, wenn sie erwärmt werden. Sie ziehen sich zusammen, wenn sie abgekühlt werden.

AUFGABEN

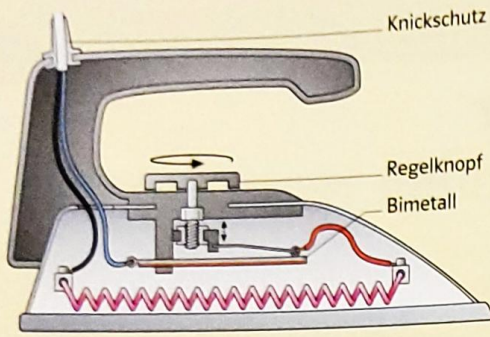
- Beschreibe, wodurch man die Bildung von Rissen in großen Gebäuden oder auf Straßen verhindert.
- Begründe mithilfe des Teilchenmodells, warum sich feste Stoffe beim Erwärmen ausdehnen.
- Eine Brücke aus Eisen ist 300 m lang. Um wie viel Zentimeter verlängert sie sich zwischen Winter und Sommer bei einem Temperaturunterschied von 20 K? Berechne.

VERSUCH

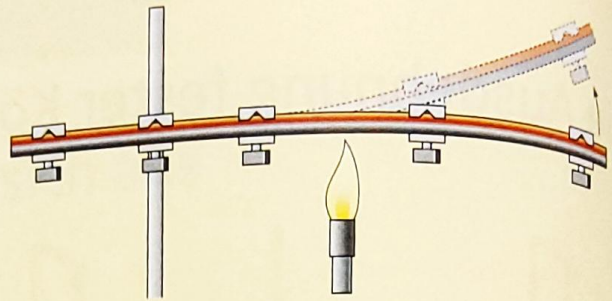
- 1 Führe den Versuch wie in Bild 1 durch. Erkläre, was du beobachtest.



3 Brücke auf Rollen



1 Ein Thermostat beim Bügeleisen



2 Ein Bimetall krümmt sich beim Erwärmen.

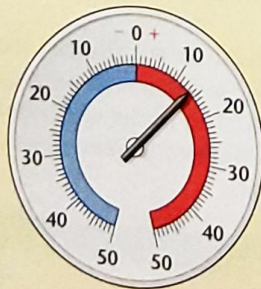
Das Bimetall

Temperaturen regeln

Einige Elektrogeräte schalten sich automatisch ein und aus und regeln somit die Temperatur. Das passiert z. B. beim Backofen, dem Toaster und dem Bügeleisen (> B1). Man stellt eine bestimmte Temperatur ein und das Gerät bleibt bei dieser Temperatur. Geregelt werden diese Geräte durch einen Bimetall-Schalter. Was aber ist ein Bimetall?

Der Bimetallstreifen

Ein Bimetall besteht aus zwei verschiedenen Metallstreifen, die fest miteinander verbunden sind. Weil sich beide Metalle bei Erwärmung unterschiedlich stark ausdehnen, krümmt sich der Bimetallstreifen. Wenn der Bimetallstreifen in einen



3 Zu Aufgabe 2

Stromkreis eingebaut ist wie beim Bügeleisen (> B1), kann er den Stromkreis öffnen oder schließen.

Ein Bimetall besteht aus zwei fest miteinander verbundenen Metallstreifen. Beim Erwärmen oder Abkühlen krümmt sich der Bimetallstreifen. Mit Bimetall-Schaltern kann man die Temperatur von Geräten regeln.

AUFGABEN

- Gib mit eigenen Worten wieder, was ein Bimetall ist.
- Bild 3 zeigt ein Bimetall-Thermometer. Der Zeiger ist an einer Bimetall-Spirale befestigt. Erkläre, wie dieses Thermometer funktioniert.
- Erkläre, wie beim Bügeleisen die Temperatur automatisch geregelt wird.

VERSUCH

- Erwärme einen Bimetallstreifen mal von der einen und mal von der anderen Seite. Erkläre, warum er sich immer zur gleichen Metallseite hin biegt.



1 Das U-Boot Abyss kann bis zu 6 000 m tief tauchen.

Wie tauchen U-Boote?

U-Boote sind dafür konstruiert, im Wasser zu tauchen. Es gibt Forschungs-U-Boote, die bis zu 10 000 m tief tauchen können. U-Boote können aber auch auf der Wasseroberfläche schwimmen oder im Wasser schweben.

Masse und Volumen

1-cm³-Würfel aus unterschiedlichen Stoffen werden in ein Gefäß mit Wasser gegeben. Du beobachtest, dass einige Würfel untergehen, während andere Würfel auf der Wasseroberfläche schwimmen. Gleich große Körper aus unterschiedlichen Stoffen weisen verschiedene Massen auf. Diese Eigenschaft beschreibt man mit der **Dichte**.

Die Dichte

Die Dichte ist eine physikalische Größe. Sie gibt an, welche Masse ein bestimmtes Volumen hat. Als Formelzeichen wurde für die Dichte der griechische Buchstabe ρ (rho) festgelegt. Die Dichte wird als Quotient aus der Masse m eines Körpers und seinem Volumen V berechnet: $\rho = \frac{m}{V}$.

Daraus ergibt sich die Einheit $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Wenn du die Masse und das Volumen eines Körpers ermittelt hast, kannst du die Dichte mithilfe der oben beschriebenen Formel berechnen.

Sinken, schweben, schwimmen

Warum Körper im Wasser sinken, schweben oder schwimmen, kannst du mit den 1-cm³-Würfeln ermitteln. Ein 1-cm³-Würfel aus Wasser hat eine Masse von 1g. Seine Dichte beträgt also 1g/cm³.

1-cm³-Würfel, die eine größere Masse haben, haben eine größere Dichte als Wasser. Sie sinken im Wasser.

Ein Würfel, der die gleiche Masse hat wie ein 1-cm³-Würfel Wasser, schwebt. Seine Dichte ist genauso groß wie die des Wassers. Dabei ist der Körper komplett eingetaucht.

Hat der Würfel eine kleinere Masse als ein 1-cm³-Würfel Wasser, dann schwimmt er auf dem Wasser. Taucht man ihn ganz in das Wasser ein, dann steigt er nach oben.

Gesamtdichte

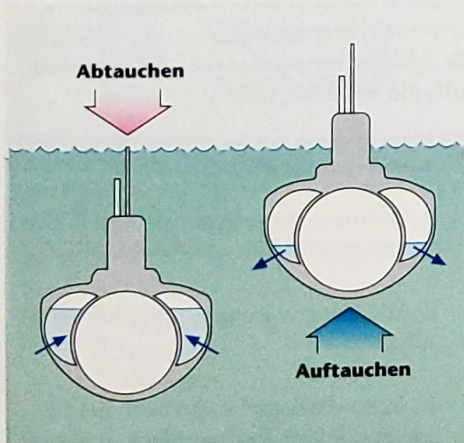
Körper bestehen aber nicht immer nur aus einem Stoff. Auch ein U-Boot besteht nicht nur aus Stahl. Ein U-Boot enthält auch Hohlräume, die mit Luft gefüllt sind. Daher ist seine Dichte an verschiedenen Stellen unterschiedlich. In solchen Fällen heißt der Quotient aus der gesamten Masse des Körpers und seinem gesamten Volumen

Gesamtdichte.

Schiffe schwimmen, weil ihre Gesamtdichte kleiner ist als die Dichte des Wassers.

U-Boote

Damit U-Boote im Wasser tauchen, schweben oder auf der Wasseroberfläche schwimmen, ändert man ihre Gesamtdichte. U-Boote besitzen zu diesem Zweck Tauchzellen. Zum Sinken werden die Tauchzellen mit Wasser gefüllt. Dadurch wird die Gesamtdichte erhöht. Zum Steigen wird Pressluft in die Tauchzellen geblasen, damit sich die Gesamtdichte verkleinert. Ist die Gesamtdichte des U-Boots genauso groß wie die Dichte des Wassers, schwebt das U-Boot im Wasser. Dieser Zustand wird in der Praxis allerdings nie erreicht, da bereits geringe Veränderungen der Gesamtdichte des U-Boots sich auswirken. Auch die Dichte des Wassers ist nicht immer gleich. Sie ändert sich mit dem Salzgehalt oder mit der Temperatur des Wassers.



2 U-Boote haben Tauchzellen.

Die Dichte ist eine Stoffeigenschaft. Sie gibt an, welche Masse ein bestimmtes Volumen eines Stoffes hat.

Formelzeichen: ρ (rho)

Formel zur Berechnung:

$$\text{Dichte} = \frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}}$$

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

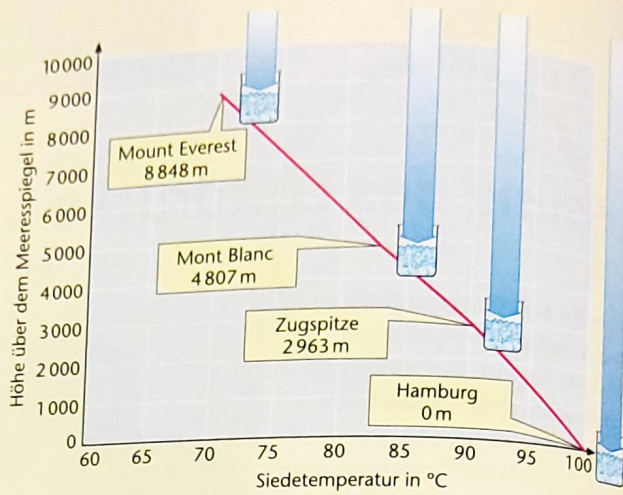
$$\text{Einheit: } \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

AUFGABEN

- Gib an, was man unter der physikalischen Größe Dichte versteht.
- Beschreibe, wie U-Boote tauchen und wieder aufsteigen können.
- Stelle die Formel $\rho = \frac{m}{V}$ nach V um.
- Formuliere Aussagen zum Sinken, Schweben und Steigen eines Körpers in Abhängigkeit von seiner Gesamtdichte.
- Ein Würfel aus Stahl hat ein Volumen von 80 cm^3 . Die Dichte von Stahl beträgt $7,85 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Berechne die Masse des Würfels.
- In drei gleichen Flaschen befinden sich jeweils 100 g Benzin, 100 g Öl und 100 g Wasser. Begründe, warum die Flüssigkeitsspiegel eine unterschiedliche Höhe haben.

VERSUCHE

- Gib ein Ei in ein Becherglas, das mit Wasser gefüllt ist.
 - Gib so lange vorsichtig Salz in das Wasser, bis das Ei schwebt. Rühre dabei vorsichtig um.
 - Gib weiteres Salz hinzu. Beschreibe und erkläre deine Beobachtungen.
- Fülle eine Plastikflasche randvoll mit Wasser. Gib ein geöffnetes Backaromafläschchen mit der Öffnung voran in die Flasche. Es muss gerade an der Oberfläche schwimmen. Wenn es nicht schwimmt, fülle etwas Wasser in das Backaromafläschchen. Verschraube die Plastikflasche und drücke diese seitlich ein wenig.
 - Beobachte und beschreibe das Verhalten des Backaromafläschchens und alle Veränderungen, die dir auffallen. Versuche deine Beobachtungen zu erklären.



1 Auf einem Berggipfel siedet das Wasser bereits bei Temperaturen unter 100 °C. 2 Abhängigkeit der Siedetemperatur von der Höhe

Siedetemperatur und Druck

Wasserkochen auf dem Gipfel

Eine Bergsteigergruppe am Mont Blanc kocht sich unterhalb des Gipfels bei einer Rast einen Tee. Der Mont Blanc ist mit einer Höhe von 4807m der höchste Berg Europas. Das Wasser siedet dort bereits bei einer Temperatur von 85 °C (▷ B2). Wie ist das möglich?

Siedetemperatur und Luftdruck

Die Siedetemperatur von Wasser liegt bei 100 °C. Das stimmt allerdings nur mit einer Einschränkung: Die Siedetemperatur ist vom Luftdruck abhängig. Die 100 °C werden als Siedetemperatur nur bei einem Luftdruck von 1013 hPa (Hektopascal) erreicht. Das ist der durchschnittliche Luftdruck auf Höhe des Meeresspiegels, der als Normaldruck bezeichnet wird.

Die Siedetemperatur verändert sich mit dem Luftdruck. Mit sinkendem Luftdruck nimmt die Siedetemperatur ab, mit steigendem Luftdruck nimmt sie zu. Da der Luftdruck mit zunehmender Höhe abnimmt, siedet das Wasser der Bersteiger bereits bei Temperaturen deutlich unter 100 °C.

Die Siedetemperatur ist abhängig vom Luftdruck. Je höher der Druck, desto höher ist die Siedetemperatur und umgekehrt.

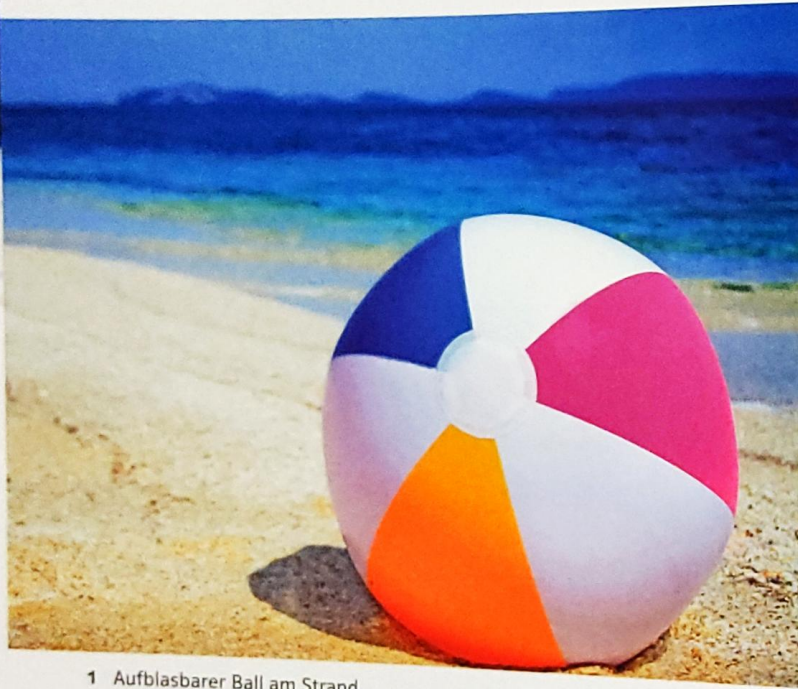
AUFGABEN

- Beschreibe den Zusammenhang zwischen Siedetemperatur und Druck.
- In einem Erzbergwerk-Stollen in rund 1000 m Tiefe wird Tee gekocht. Stelle Vermutungen über die Siedetemperatur des Wassers auf. Begründe deine Vermutung.
- In einem Schnellkochtopf herrscht ein höherer Druck. Erkläre mit dem Teilchenmodell, warum Wasser im Schnellkochtopf oberhalb 100 °C siedet.

VERSUCH

- ¹ In einem Becherglas wird Wasser auf ca. 80 °C erhitzt. Das Becherglas wird unter eine Glocke mit Absaugpumpe gestellt. Die Luft wird aus der Glocke gepumpt. Beobachte und erkläre.

Mehrere Phänomene – ein Modell



1 Aufblasbarer Ball am Strand

Auf den vorhergehenden Seiten hast du bei verschiedenen Phänomenen gesehen, dass Temperatur, Volumen und Druck miteinander zusammenhängen.

Alle diese Phänomene und Zusammenhänge lassen sich mit einem einzigen Modell erklären – dem Teilchenmodell. Dazu betrachtet man die Teilchen in einem Gas: Je

höher die Temperatur des Gases ist, desto schneller bewegen sich die Teilchen.

Temperatur und Druck

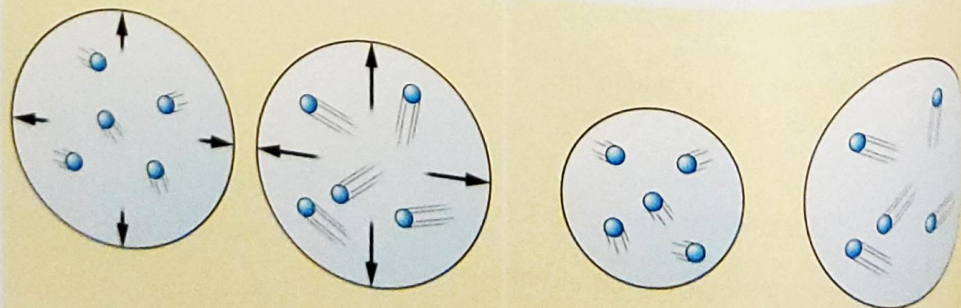
Lässt du einen aufblasbaren Ball in der Sonne liegen (\triangleright B 1), dann kannst du nach einer Weile feststellen, dass er sich immer straffer anfühlt.

Die Luft in dem Ball besteht aus Teilchen, die sich bewegen und gegen die Ballwand stoßen. Diese Stöße nehmen wir als Druck wahr. Bei einer bestimmten Temperatur hat die Luft im Ball einen bestimmten Druck. Liegt der Ball in der vollen Sonne, so verändert sich die Temperatur der Luft. Je stärker die Luft erwärmt wird, desto schneller bewegen sich die Luftteilchen. Mit der Bewegung nimmt auch die Heftigkeit der Stöße gegen die Ballwand zu. Der Druck der eingeschlossenen Luft steigt.

Es gilt: Je größer die Temperatur eines Gases bei einem bestimmten Volumen ist, desto größer ist der Druck in dem Gas (\triangleright B 2).

Temperatur und Volumen

Wenn du die Temperatur in deinem Zimmer erhöhst, dann dehnt sich die Luft aus. Das Volumen der Luft vergrößert sich. Dies liegt ebenfalls an der Bewegung der



2 Zusammenhang Temperatur und Druck

3 Zusammenhang Temperatur und Volumen

Teilchen: Je schneller sich die Teilchen bewegen, desto mehr Raum benötigen sie für ihre Bewegung.

Es gilt: Je größer die Temperatur eines Gases bei einem bestimmten Druck ist, desto größer ist das Volumen, das eine bestimmte Gasmenge einnimmt (▷ B 3).

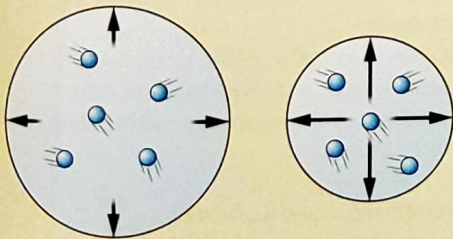
Volumen und Druck

Zur Wetterbeobachtung lassen Wissenschaftler Wetterballons aufsteigen, die in der Atmosphäre Wetterdaten messen (▷ B 5). Wetterballons sind mit dem leichten Gas Helium gefüllt.

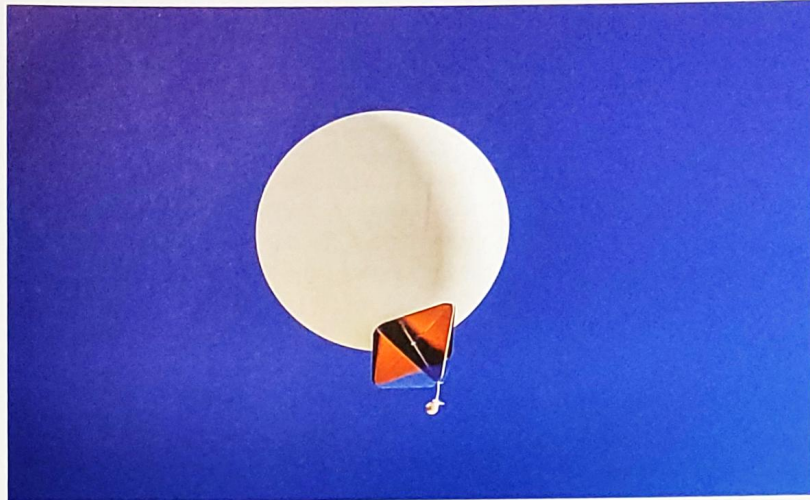
Am Boden haben Wetterballons einen Durchmesser von rund 2 Metern. Je höher sie steigen, desto mehr dehnen sie sich aus, da der Druck in der Höhe abnimmt. Sie erreichen in der Atmosphäre das rund 10-fache Volumen. Umgekehrt erhöht sich der Druck eines Gases, wenn man es vorsichtig – ohne es zu erwärmen – zusammenpresst.

Auch dies kannst du dir im Teilchenmodell vorstellen: Je kleiner das Volumen ist, desto öfter kommt es zu Stößen mit der Wand. Dies nehmen wir als höheren Druck wahr.

Es gilt: Je kleiner das Volumen eines eingeschlossenen Gases bei einer bestimmten Temperatur ist, desto größer ist der Druck in dem Gas (▷ B 4).



4 Zusammenhang Volumen und Druck



5 Aufsteigender Wetterballon

Bei gleichem Volumen gilt: Je größer die Temperatur eines Gases ist, desto größer ist der Druck in dem Gas.

Bei gleichem Druck gilt: Je größer die Temperatur ist, desto größer ist das Volumen.

Bei gleicher Temperatur gilt: Je kleiner das Volumen ist, desto größer ist der Druck.

AUFGABEN

- Ordne jeweils zwei Bilder einander zu: Bild 1 – Bild 2 – Bild 4 – Bild 5.
- Nenne die drei physikalischen Größen, die im Text vorkommen.
- Erläutere, warum Wetterballons beim Aufsteigen größer werden.
- Erläutere, warum es gefährlich ist, mit einer voll aufgepumpten Luftmatratze im Meer am Strand herumzuschwimmen.
- Beschreibe an einem Beispiel auf den vorhergehenden Seiten den Zusammenhang von Temperatur und Volumen eines Gases.
- Beschreibe an einem Beispiel auf den vorhergehenden Seiten den Zusammenhang von Temperatur und Druck.