

BFI SALZBURG

PFLICHTSCHULABSCHLUSS

SPRACHSENSIBLER UNTERRICHT

FÜRS FACH:

NATUR & TECHNIK

Inhaltsverzeichnis

1. Die wissenschaftliche Weltanschauung.....	2
2. Aggregatzustände.....	4
3. Einfache Grundformeln der Materie.....	8
4. Atome und Moleküle.....	10

Erstellt von Georg Rizo (aka Yomomo)

1. Die wissenschaftliche Weltanschauung

Aufgabe 1:

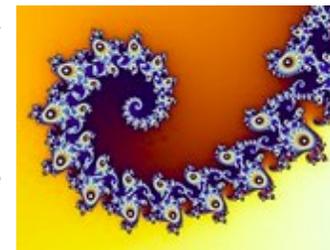
Lies die folgenden Texte!

Text A: Die Vorgangsweise der Wissenschaft

Wenn wir ein Blatt Papier und ein Stift gleichzeitig fallen lassen, fällt der Stift schneller. Das ist der erste Schritt des wissenschaftlichen Vorgangs: die **Beobachtung** der Natur. Wir haben so was oft in der Natur gesehen.

Der zweite Schritt ist eine **Erklärungsversuch**. Die meisten Menschen (wenn nicht alle) denken, dass der Stift schneller fällt, weil es schwerer ist. Dass schwerere Objekte schneller fallen, beobachten wir oft in der Natur.

In der Wissenschaft sollen wir allerdings Kritik ausüben. Wir sollen ein **Experiment** planen, **das diese Erklärung widerspricht**. Was ist das Gegenteil von unserer Hypothese? Dass *leichtere* Objekte schneller fallen. Unseres Ziel ist also, ein Experiment zu planen, wo ein leichter Gegenstand schneller als ein schwererer fällt.



In unserem Beispiel ist dies relativ leicht. Wir können ein kleines Stück aus dem Blatt Papier ausschneiden und zusammenknüllen. Das große Stück Blatt ist schwerer. Laut Hypothese sollte es schneller fallen. Trotzdem fällt das kleine Stückchen Papier schneller. Wir haben unsere Erklärung widerlegt. Wir müssen also denken, dass unsere Erklärung (wissenschaftlich "Hypothese" genannt) falsch war.

Text B: Merkmale der Wissenschaft

Absolut sicher sind wir in der Wissenschaft nie. Wir können nie ausschließen, dass ein Gesetz durch eine Beobachtung oder ein Experiment widersprochen oder teils geändert wird. **Sachliche, begründete und konstruktive Kritik** ist die Hauptaufgabe der wissenschaftlichen Tätigkeit. Die wissenschaftlichen Aussagen sollten auch so weit wie möglich **von jeder Person überprüfbar sein**. Ein Beispiel ist das Fallen von Objekten. Jede Person sollte in diesem Beispiel in der Lage sein, durch Versuche zu verstehen, dass schwerere Objekte nicht unbedingt schneller fallen, auch wenn dies unsere allgemeine Wahrnehmung widerspricht. Ein leichteres zusammengeknülltes Stück Papier fällt ja schneller als ein flaches Blatt Papier. **Die Erklärungen der Wissenschaft sollten also so leicht verständlich wie möglich sein.**

Aufgabe 2

Welche Begriffe gehören zur Vorgangsweise der Wissenschaft und welche Begriffe sind ihre Merkmale? Teile die folgenden Wörter in die Tabelle ein! Schreib auch den Artikel des Nomens in Nominativ!

Verständlichkeit - Sachlichkeit - Beobachtung - konstruktive Kritik – Experiment - Unsicherheit – Erklärungsversuch - Überprüfbarkeit – Widerlegung

Merkmale	Vorgangsweise

Aufgabe 3

verstehen - sachlich - beobachten - konstruktiv - Überprüfbarkeit - Experiment - sicher - Erklärung - Kritik - erklären

Fülle die Lücken im folgenden Text mit einem dieser Wörter aus!

In der Wissenschaft versuchen wir zu _____, was wir in der Natur _____. _____ bedeutet, dass jede Person selbst sehen kann, ob eine Erklärung stimmt. Ein _____ sollte versuchen, diese _____ zu widersprechen. Durch ein Experiment wird _____ ausgeübt. Wenn diese Kritik nur das Thema selbst betrifft, dann ist sie auch _____. Wenn sie neue Wege eröffnet, dann ist sie dazu _____. Das Ziel der Kritik sollte sein, die Natur besser zu _____. In der Wissenschaft sind wir letztendlich nie absolut _____.

Aufgabe 4

Bilde mit Hilfe der folgenden Verben und Adjektive die entsprechenden Nomina mit den Endungen -schaft, -heit, -keit, -nis, -tion, -ung. Schreibe immer den Artikel (in Nominativ) und halte an die Regel für den ersten Buchstaben von Nomina. Ein Nomen braucht keine Endung! Welches?

Beispiel: veränderlich → Veränderlich*keit*

erkennen → Erkennt*nis*

Adjektiv	Nomen	Verb	Nomen
sicher		wissen	
sachlich		erklären	
konstruktiv		beobachten	
überprüfbar		versuchen	
leicht		verstehen	

Aufgabe 5

Was bedeuten die folgenden Wörter?

Überprüfbarkeit bedeutet, ...

Ein Experiment ist ...

Eine Hypothese ist ...

(hier 1-2 Synonyme schreiben)

Aufgabe 6

Lies noch einmal den ersten Text und schreibe ein Beispiel aus dem Text für die Vorgangsweise der Wissenschaft!

Schritt:	Beispiel:
1) Beobachtung	
2) Erklärungsversuch	
3) Experiment um Erklärung zu widersprechen	

2. Aggregatzustände

Aufgabe 1: Lies den folgenden Text!

Aggregatzustände und ihre Änderungen

Wasser kommt in der Natur in drei unterschiedlichen Formen vor. Es gibt das Wasser, das wir trinken, es gibt Wasser als Eis, wenn es sehr kalt ist, und auch als Wasserdampf, wenn wir das Wasser kochen. Das gleiche gilt für viele andere Stoffe. Alkohol und Benzin kann man auch kochen und einfrieren. Sogar Metalle, wie das Eisen, kann man schmelzen und, wenn die Temperatur extrem hoch ist, sogar „kochen“. Es gibt also drei unterschiedlichen Formen, in denen sich ein Stoff befinden kann: **fest, flüssig und gasförmig**. Diese drei unterschiedlichen Formen nennt man in der Physik **Aggregatzustände**. Was ist aber der Unterschied zwischen diesen Zuständen?

Man kann Unterschiede in den **Eigenschaften** feststellen. Im **festen** Zustand kann man die Form eines Stoffes schwer und sein Volumen kaum verändern. Eine **Flüssigkeit** kann zwar leicht ihre Form verändern und nimmt die Form des Behälters an, in dem sie sich befindet, ihr Volumen aber ist auch kaum veränderbar. Das kann man mit Hilfe einer Spritze voll mit Wasser feststellen, wenn man die Öffnung schließt und den Hebel zu drücken versucht. Wenn die Spritze nur eine Flüssigkeit wie Wasser hat, kann man sie nicht zusammendrücken. Wenn die Spritze nur ein **Gas** wie die Luft hat, dann kann man sie leicht zusammendrücken. Bei Gasen ist das Volumen leicht veränderbar. Man kann kaum mehr über eine Form sprechen, das Gas verteilt sich überall im Raum.

Diese Unterschiede kann man durch das sogenannte **Teilchenmodell** erklären.

In diesem Modell nimmt man an, dass die Materie aus vielen kleinen Teilchen besteht. Bei **festen** Körpern sind diese Teilchen ganz nah beieinander. Sie bleiben an einem festen Platz, sind stark durch Kräfte zu den anderen Teilchen gebunden und schwingen.

Je wärmer der Körper ist, desto mehr schwingen die Teilchen. Irgendwann wird die Schwingung zu stark und die Teilchen verlassen ihre feste Plätze. Die Kräfte zu den anderen Teilchen sind immer noch stark, die Teilchen können sich aber untereinander fast frei bewegen. Das ist die **flüssige** Phase.

Wenn die Flüssigkeit noch wärmer wird, fliegen die Teilchen frei im Raum. Das ist der **gasförmige** Zustand. Es gibt kaum oder keine bindende Kraft zwischen den Teilchen mehr und sie sind weit weg voneinander.

Der Übergang von einem Zustand zu einem anderen wird **Aggregatzustandsänderung** genannt. Viele feste Stoffe werden flüssig, wenn sie aufgewärmt werden. Eis beispielsweise wird flüssig, wenn es wärmer wird. Diese Aggregatzustandsänderung nennt man **Schmelzen**. Für das Schmelzen braucht man daher Energie. Wenn wir eine Flüssigkeit weiter aufwärmen, dann wird sie gasförmig. Das erlebt man im Alltag, wenn man Wasser kocht. Das Wasser wird dann zum Wasserdampf. Diese Änderung braucht auch Energie und wird **Verdampfen** genannt. Umgekehrt kann ein Gas flüssig werden. Wenn der Wasserdampf oder unserer Hauch an ein kaltes Fenster kommt, entsteht am Fenster flüssiges Wasser. Diesen Übergang nennt man **Kondensieren**. Beim Kondensieren wird Energie freigesetzt. Wenn das Wasser weiter kälter wird, wird es zum Eis. Das gilt für viele andere Stoffe auch. Diese Änderung nennt man **Erstarren**. Beim Erstarren wird Energie wieder freigesetzt. Es gibt allerdings noch zwei Aggregatzustandsänderungen, die in der Natur selten vorkommen. Fest zum Gas, was man **Sublimieren** nennt, und Gas zum Fest, was man **Resublimieren** nennt.

Brownsche Bewegung

Der Botaniker Robert Brown hat im Jahr 1827 die unregelmäßige und abrupte Bewegung von kleinen Staubkörner in Flüssigkeiten und Gasen mit dem Mikroskop beobachtet. Die Bewegung wurde desto stärker, je höher die Temperatur war. Die Bewegung konnte nur dadurch erklärt werden, dass noch viel kleinere Teilchen auf die Staubkörner gestoßen waren. Durch die Messung der Bewegungsänderung konnten später andere Wissenschaftler herausfinden, wie klein diese kleine Teilchen sind. Sie sind so klein, dass wir sie auch mit dem stärksten Mikroskop nicht sehen können. Diese Teilchen haben wir Atome und Moleküle genannt.

Aufgabe 2: Eigenschaften der Aggregatzustände

Finde im Text den Teil über die Eigenschaften der Aggregatzustände!
Mit dessen Hilfe fülle die Tabelle mit den folgenden Wörtern aus!

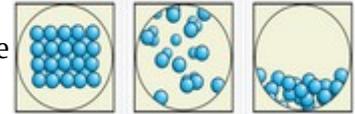


leicht veränderbar, kaum veränderbar (x2), schwer veränderbar, freie Form, Form des Behälters.

	Fest	Flüssig	Gasförmig
Form			
Volumen			

Aufgabe 3: Teilchenmodell und die drei Aggregatzuständen

Finde im Text den Teil über das Teilchenmodell! Mit dessen Hilfe fülle die Lücken im folgenden Text mit einem der folgenden Wörter oder Phrasen aus!



schwingen, festen Stoffen, bindenden, voneinander, höheren Temperaturen, Starke Kräfte, Platz, Flüssigkeiten, Zustand, beieinander, verlassen, untereinander, Phase

Die Teilchen sind bei _____ und _____ ganz nah _____. _____ halten die Teilchen zusammen. Bei festen Stoffen schwingen die Teilchen um einen festen _____. Je wärmer der Körper ist, desto mehr _____ die Teilchen. Irgendwann wird die Schwingung zu stark und die Teilchen _____ ihre feste Plätze. Die Teilchen können sich jetzt _____ fast frei bewegen. Das ist die flüssige _____. Bei _____ fliegen die Teilchen frei im Raum. Das ist der gasförmige _____. Es gibt kaum oder keine _____ Kräfte zwischen den Teilchen mehr und sie sind weit weg _____.

Aufgabe 4: trennbar oder nicht?

Bei den folgenden Verben schreib „t“ neben trennbaren und „n“ neben nicht trennbaren Verben. Unterstreiche den Teil des Verbs, der bei der Aussprache *betont* wird. Schreib dann dazu in der Spalte daneben den Partizip II des Verbs. Die erste Zeile dient als Beispiel. Trennbare Verben bilden ihr Partizip II mit dem Teil „ge“ zwischen Präfix und „Haupt-“ Teil (z.B. aus-ge-füllt).

Verb	Partizip II	Verb	Partizip II
<u>aus</u> füllen t	<u>aus</u> gefüllt	b <u>ef</u> inden n	b <u>ef</u> unden
verstehen		kondensieren	
vorkommen		verdampfen	
aufwärmen		feststellen	
erkennen		durchführen	
anfassen		resublimieren	
berühren		erstarren	
freisetzen		einfrieren	
ablegen		bestehen	
unterscheiden		zusammendrücken	

Aufgabe 5: Präfixe bei trennbaren und nicht trennbaren Verben

Schau dir Aufgabe 4 noch einmal. Mit welchen Präfixen werden trennbare und mit welchen nicht trennbare Verben gebildet?

Präfixe: aus-, be-, ver-, kon-, vor-, auf-, fest-, er-, durch-, an-, re-, frei-, ein-, ab-, unter-, zusammen-.

Trennbare Präfixe: aus, ...

Nicht trennbare Präfixe: be, ...

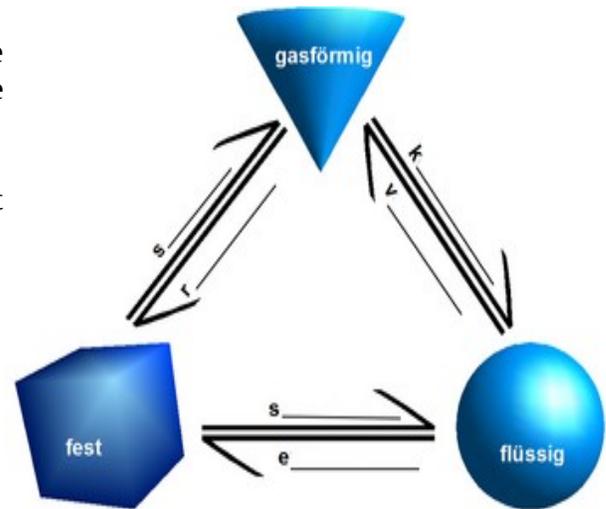
Aufgabe 6: Aggregatzustandsänderungen

a) Finde im Text den Teil über die Aggregatzustandsänderungen! Mit dessen Hilfe fülle die fehlenden Wörter im nebenstehenden Bild aus!

b) Bei welchen Änderungen wird Energie freigesetzt und bei welchen wird sie benötigt?

Freigesetzt:

Benötigt:



Aufgabe 7: Brownsche Bewegung

Lies noch einmal den Teil über die Brownsche Bewegung! Fülle dann mit dessen Hilfe die Fragen aus und beantworte sie auch! Warnung! Diese Aufgabe ist schwer! Also: kein Stress!

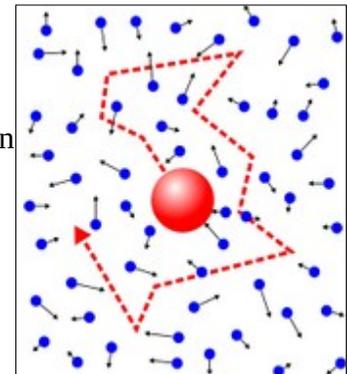
Beispiel:

Was _____ beobachten?

→

Was können wir mit dem Mikroskop beobachten?

Mit dem Mikroskop können wir die unregelmäßige und abrupte Bewegungen von kleinen Staubkörner in Flüssigkeiten und Gasen beobachten.



a) Wann _____ stärker?

b) Wie können _____ erklären?

c) Wie klein _____?

Aufgabe 8: Verdampfen und Verdunsten

Lies den folgenden Text und beantworte die nachfolgenden Fragen!

Die Temperatur, in der ein Stoff schmilzt, nennt man **Schmelzpunkt**, die Temperatur, in der ein Stoff verdampft, **Siedepunkt**. Der Schmelzpunkt fürs Wasser ist 0°C , sein Siedepunkt 100°C . Wenn die Temperatur höher als der Siedepunkt ist, dann haben wir nur gasförmigen Stoff.

Eine besondere Art von Änderung ist das **Verdunsten**. Nach dem Regen auf der Straße oder nach dem Wischen des Bodens im Haus bleibt das Wasser nicht lang am Boden. Das Wasser wird nicht vom Boden absorbiert. Man sagt, dass das Wasser „verdunstet“. In diesem Fall wird auch eine Flüssigkeit zum Gas. Es gibt aber einen Unterschied zum Verdampfen. Beim Verdampfen muss man das Wasser kochen, beim Verdunsten nicht. Verdunsten findet also bei Temperaturen statt, die niedriger als der Siedepunkt sind. Bei Temperaturen höher als der Siedepunkt kann der Stoff nur gasförmig sein.

Wie passiert das? Die Teilchen in jeder Flüssigkeit bewegen sich schneller, wenn die Temperatur höher wird. Nicht alle Teilchen aber haben die gleiche Geschwindigkeit. Manche sind langsamer, manche schneller. Manche sind sogar so schnell, dass sie die Flüssigkeit verlassen und in die Luft gelangen. Das nennt man Verdunsten. Verdunsten passiert bei allen Flüssigkeiten. Deshalb können wir sie auch riechen.

Fragen:

a) Was ist der Schmelzpunkt und was der Siedepunkt?

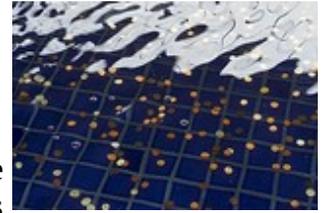
b) Wie können wir das Verdunsten erklären?

c) Was ist der Unterschied zwischen Verdunsten und Verdampfen?

3. Einfache Grundformeln der Materie

Aufgabe 1: Lies die folgenden Texte!

Text A: Dichte



Wenn man eine Münze in ein Glas Wasser wirft, sinkt die Münze. Viele würden sagen, dass die Münze schwerer ist und daher sinkt. Wird aber das Wasser im Glas und die Münze tatsächlich gewogen, wird festgestellt, dass die Münze doch leichter als das ganze Wasser im Glas ist. Noch krasser ist der Unterschied, wenn man die Münze in einen See wirft. Das ganze Wasser wiegt doch tausende von Tonnen, trotzdem sinkt die Münze.

Der Begriff des Gewichtes reicht daher nicht aus, um dieses Phänomen zu erklären. Wenn man eine 5 g schwere Münze und 5 g Wasser vergleicht, stellt man fest, dass das 5 g Wasser viel mehr Volumen hat, also viel mehr Platz einnimmt. Ein neuer Begriff ist hier notwendig, der Begriff der **Dichte**. Hier ist die Formel dafür:

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

Diese Buchstaben stehen für die folgenden *physikalischen Größen*: ρ (rho) steht für die Dichte, m steht für die Masse, V steht fürs Volumen.

Hier sind die *Einheiten* für diese physikalischen Größen:

- Masse (m) wird in in kg (Kilogramm), g (Gramm), mg (Milligramm) usw. gemessen.
- Volumen (V) wird in m^3 (Kubikmeter oder Meter hoch 3), dm^3 (Kubikdezimeter oder Dezimeter hoch 3), cm^3 (Kubikzentimeter oder Zentimeter hoch 3), mm^3 , km^3 usw. gemessen.
- Dichte (ρ) wird in kg/m^3 (Kilogramm PRO Kubikmeter), kg/ℓ usw. gemessen.

In Physik benutzen wir den genaueren Begriff „Masse“ anstatt „Gewicht“. Wenn man ein kg Heu und ein kg Eisen vergleicht, stellt man fest, dass Heu viel mehr Volumen hat. Heu hat eine geringere Dichte. Also: bei gleicher Masse ist die Dichte desto kleiner, je größer das Volumen ist.

Wenn man ein Liter Eisen und ein Liter Wasser vergleicht, stellt man fest, dass Eisen viel schwerer ist, also mehr Masse hat. Eisen hat eine größere Dichte. Also: bei gleichem Volumen ist die Dichte desto größer, je größer die Masse ist.

Der Grund also, warum die Münze im Wasser sinkt, ist nicht weil sie schwerer ist. Der Grund liegt an der Dichte. Die Dichte der Münze (Masse *PRO* Volumeneinheit) ist größer als die Dichte des Wassers. Grob gesagt ist die Masse der Münze "enger verpackt" als die Masse im Wasser. Aus dem gleichen Grund schwimmt Öl oder Holz im Wasser. Die Dichte vom Öl oder Holz ist kleiner als die Dichte des Wassers. In Flüssigkeiten schwimmt oben der Stoff mit der kleinsten Dichte (z.B. Spiritus). Ganz unten bleibt der Stoff mit der größten Dichte (z.B. Sirup). Das gleiche gilt für Gase. **Flüssigkeiten** und **Gase** zusammen werden **Fluide** genannt.

Man könnte sich fragen, wieso ein Schiff im Wasser nicht sinkt, obwohl es aus Eisen besteht. Die Antwort liegt an der mittleren Dichte. Im Schiffsrumpf gibt es viel Luft, die eine viel kleinere Dichte als Wasser hat. Die gesamte Dichte des Schiffes ist daher kleiner als die des Wassers. Ähnlich ist es beim Heißluftballon. Die Dichte der heißen Luft ist klein. Die mittlere Dichte des Luftballons ist daher kleiner als die Dichte der kalten Luft. So steigt der Luftballon in den Himmel auf.

Text B: Druck

Wenn man einen Nagel in die Wand einschlägt, dann dringt die Spitze Seite in die Wand ein. Ist die Kraft sehr klein, dann dringt er doch nicht ein. Der Vorgang hängt daher mit der Kraft zusammen. Je größer die Kraft, desto leichter dringt der Nagel ein.



Was ist aber, wenn man den Nagel mit Kopf an die Wand einzuschlagen versucht? Dann dringt er nicht mehr ein, auch wenn die Kraft ziemlich groß ist. Die Kraft ist daher nicht das Einzige, was den Vorgang beeinflusst. Die Fläche ist auch wichtig. An der Spitze ist die Fläche viel kleiner. Je kleiner die Fläche, desto einfacher dringt der Nagel ein.

Um diese Zusammenhänge zu beschreiben, wird ein neuer Begriff eingeleitet, der Druck. Die Formel für den Druck ist: $p = \frac{F}{A}$

Diese Buchstaben stehen für die folgenden *physikalischen Größen*: p ist der Druck, F ist die Kraft, A ist die Fläche

Hier sind die *Einheiten* für diese physikalischen Größen:

- Der Druck (p) wird in Pascal (Pa), Atmosphären (atm) oder bar gemessen.
- Die Kraft (F) wird in Newton (N), kN usw. gemessen.
- Die Fläche (A) wird in m² (Quadratmeter oder Meter hoch 2), dm² (Quadratdezimeter oder Dezimeter hoch 2) usw. gemessen.

Sowohl die Kraft als auch die Fläche kommen in der Formel vor. Je **größer** die **Kraft**, desto **größer** der **Druck**. Je **größer** die **Fläche**, desto **kleiner** der **Druck**. Druck und Kraft ändern sich in die gleiche Richtung. Druck und Fläche ändern sich in die Gegenrichtung. Der Druck also beschreibt wie viel Kraft pro Flächeneinheit ausgeübt wird.

Das Experiment mit dem Nagelbrett macht den Zusammenhang noch klarer. Steigt eine Person auf einen Nagel auf, dann wird sie sich verletzen. Wird das Gewicht der Person auf mehrere Nägel verteilt, wie am Nagelbrett, dann spürt sie die Spitzen kaum und verletzt sie sich gar nicht.

Aufgabe 2:

a) Schreibe auf, wie die Formel für die **Dichte** lautet (Buchstaben). Für welche physikalischen Größen stehen diese Buchstaben (Symbole)? Welche sind die Einheiten dieser physikalischen Größen!

b) Schreibe auf, wie die Formel für den **Druck** lautet (Buchstaben). Für welche physikalischen Größen stehen diese Buchstaben (Symbole)? Welche sind die Einheiten dieser physikalischen Größen!

Aufgabe 3:

Fülle die Lücken im folgenden Text mit einem der folgenden Wörter oder Phrasen aus!

Fluide, Erklärung, vergleichen, Begriff, Badewanne, Beobachtung, sinkt, schwerer, Experiment, Masse, Dichte

Der erster Schritt in der Wissenschaft ist die _____. Wenn wir eine Münze in eine Badewanne voll mit Wasser werfen, sehen wir, dass sie _____. Unsere _____ ist, dass sie sinkt, weil sie _____ ist. Um das zu widerlegen, führen wir ein _____ durch. In diesem Fall können wir einfach das Gewicht (genauer: die _____) des Wassers und der Münze _____. Das Wasser in der _____ wiegt viel viel mehr als die kleine Münze. Wir brauchen daher einen neuen _____, die _____. Die Formel dafür ist: $\rho = \frac{m}{V}$. Die Formel gilt sowohl für feste Stoffe als auch für _____ (also Flüssigkeiten und Gase zusammen).

Aufgabe 4:

Bilde mit Hilfe der folgenden Nomina die entsprechenden Verben in *Präteritum* (erster Fall, Singular)! Schreibe erst den Artikel des Nomens (in Nominativ)! Unterstreiche auch, wo das Wort betont wird! Das erste Nomen dient als Beispiel. Manchmal wird ein Präfix gebraucht!

Nomen	Artikel	Verb (Präteritum)	Nomen	Artikel	Verb (Präteritum)
Ver <u>ä</u> nderlichkeit	die	ver <u>ä</u> nderte	Druck		
Schwere			Leichtigkeit		
Spiel			Zusammenhang		

Aufgabe 5:

In Aufgabe 3 haben wir gesehen, warum der Begriff der Dichte notwendig ist. Lies noch einmal den Kapitel über Druck. Welche Beobachtung macht den Begriff des Druckes notwendig?

4. Atome und Moleküle

Wir haben schon über die Aggregatzustände und das Teilchenmodell gesprochen. In diesem Kapitel werden wir etwas mehr über diese Teilchen erfahren.



Aufgabe 1: Lies den folgenden Text!

Das Wort „Atom“ bedeutet auf Altgriechisch „nicht mehr zerschneidbar“. Tatsächlich gibt es in der Natur Teilchen, die man mit einem Messer nicht mehr schneiden kann. Diese sind allerdings in der Regel Moleküle. Die Moleküle bestehen selber aus Atomen. Die Atome sind kleiner als die Moleküle und sind tatsächlich mit einem Messer nicht mehr zerschneidbar.

Es gibt also zwei Arten von Teilchen, die nicht mehr mit einem Messer zerschneidbar sind, Atome und Moleküle:

- Die Atome sind die aller kleinsten Teilchen der Natur, die man nicht mit einem Messer schneiden kann. Sie bestehen *nicht* aus anderen ähnlichen Teilchen. Es gibt fast 120 verschiedene Sorten von Atomen, die sogenannten „chemische Elemente“. Sie sind die Bausteine der chemischen Verbindungen.
- Die Moleküle sind auch i.d.R. extrem kleine Teilchen und auch nicht mit einem Messer zerschneidbar. Sie bestehen allerdings aus anderen nicht zerschneidbaren Teilchen, nämlich den Atomen. Sie sind chemische Verbindungen, also feste Kombinationen von Atomen.

Atome können unter Bedingungen *elektrisch geladen* sein. Wie immer wieder in der Wissenschaft, sprechen wir über elektrische Ladungen, weil wir etwas in der Natur beobachten. Eine Beobachtung von elektrischen Ladungen finden z.B. statt, wenn wir einen Luftballon auf ein Stück Wolle reiben. Nach einer Weile können wir damit kleine Papierstücke oder die Haare sogar nach oben anziehen. Solche Ladungen können mehrere Atome zusammenhalten. Dadurch entstehen chemische Bindungen, also Moleküle. Die Atome können sich in vielen verschiedenen Wegen kombinieren. Daher gibt es unendlich viele unterschiedlichen Moleküle in der Natur, auch wenn die unterschiedlichen Atome nicht mehr als 120 sind.

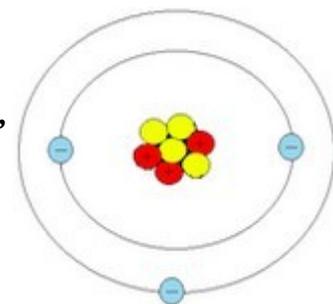
Ein Atom besteht aus einem relativ sehr kleinen Kern in der Mitte, der fast die ganze Masse des Atoms trägt, und die Atomhülle. Der Kern besteht aus positiv geladenen Protonen und neutralen Neutronen. In der "Atomhülle" um den Kern herum kreisen die negativ geladenen Elektronen. Man könnte sagen, dass der Raum des Atoms fast leer ist.

Für ihre Bewegung brauchen die Elektronen viel mehr Platz als die Protonen und die Neutronen. Das Volumen des Atoms ist grob gesagt der Platz, wo sich in der Regel die Elektronen des Atoms bewegen. Die negative elektrische Ladung eines Elektrons gleicht allerdings die positive Ladung des Protons, auch wenn seine Masse so viel kleiner als die Masse des Protons ist. Ein Proton und ein Elektron zusammen gesehen besitzen so zu sagen null Ladung. Das Elektron dazu besitzt kaum oder kein Volumen. Seine Masse ist ca. 2000 mal als die des Protons und des Neutrons.

Aufgabe 2: Aufbau des Atoms

Fülle die Lücken in der Beschreibung des Bildes mit den folgenden Wörtern aus!

Neutronen, neutral, Atomhülle, leer, Masse, Kern, negativ, positiv, Protonen, Ladung, Elektronen.



- In der Mitte gibt es einen ganz kleinen _____.
- Um die Mitte herum befindet sich die _____.
- Der Kern trägt fast die ganze _____.
- In der Atomhülle befinden sich _____. Diese sind _____ geladen.
- Im Kern befinden sich _____ geladene _____ und _____, die _____ also ohne _____ sind.
- Der Raum im Atom ist fast _____.

Aufgabe 3: Adjektive

(Hier gehört eine Tabelle mit der Deklination der Adjektiven)

Fülle die Endungen in den folgenden Phrasen bzw. Sätzen aus, wenn notwendig!

M steht für Maskulinum, F für Femininum, N für Neutrum und P für Plural (falls notwendig).

G steht für Genitiv, A für Akkusativ, D für Dativ und O für Nominativ (falls notwendig).

... leere_ Phrase (D oder G)	... die große_ Atome (A oder O)
... die Eigenschaften eine_ geladene_ Mütze (F)	Ich hab gelbe_ Fieber. (M)
... die Konsequenzen produzierte_ Elektrizität (G)	... zerschneidbare_ Teilchen (NO)
Ein Atom besteht aus eine_ sehr kleine_ Kern, der leere_ Atomhülle (G oder D)
... der fast die ganze_ Masse jedes einzelne_ Atoms trägt.	... in den massenhafte_ Kern (MA)
... wichtige_ Eigenschaften (A)	... der negative_ Elektronen
Wasser ist eine_ chemische_ Bindung.	...das zerschneidbare_ Atom. (NO)
... die Atome größere_ Moleküle (G)	... von gewöhnliche_ Eigenschaften
Das ist die elektrische_ Ladung von kleinere_ Kerne_.	... des leere_ Raums

Aufgabe 4: Atome und Moleküle

a) Was haben Atome und Moleküle gemeinsam und was ist ihre Unterschied?

b) Woher wissen wir, dass es elektrische Ladungen gibt?

c) Wie entstehen chemische Bindungen?

Wärmelehre

Aufgabe 1: Lies die folgenden Texte!



Text A: Wärmetransport

In jeder Jahreszeit, können wir die Wärme der Sonne spüren, solange sie scheint und nicht von Wolken bedeckt wird. Die Sonnenstrahlung wärmt uns, auch wenn die Luft kalt ist und obwohl wir keinen direkten Kontakt zur Sonne haben. Die Sonnenstrahlung überträgt die Wärme der Sonne zu uns. Sie ist daher eine Art von „Wärmestrahlung“. Die Übertragung von Wärme ist eine Eigenschaft der elektromagnetischen Wellen. Eine relativ bekannter Art von Wärmestrahlung ist die Infrarotstrahlung (IR), die bei Wärmelampen, Mikrowellenherde und bei elektronischen Geräte angewandt wird. Die Wärmestrahlung ist die einzige Art von Wärmetransport, die sich in Vakuum ausbreitet. **Wärmestrahlung** ist also der Transport von Wärme aus der Ferne, auch in Vakuum, wie bei der Sonnenstrahlung.

Wenn wir andererseits ein Objekt anfassen, können wir spüren wie warm oder kalt es ist. Diese Form der Übertragung von Wärme, wenn zwei Körper in Berührung sind, wird „Wärmeleitung“ genannt. In diesem Fall bewegen sich die Teilchen des wärmeren Körpers schneller als die des kälteren. Durch Stöße werden dann die Teilchen des kälteren Körpers schneller (und des wärmeren langsamer). Der Transport von Wärme bei direktem Kontakt wird also **Wärmeleitung** genannt.

Wenn wir Wasser kochen, merken wir, dass das Wasser erst unten im Topf warm wird. Dieses warme Wasser hat eine kleinere Dichte und steigt daher auf. Dadurch wird das Wasser oben auch wärmer. Diese Art von Wärmetransport wird **Wärmeströmung** genannt. Sie kann bei sogenannten „Fluiden“ stattfinden, also bei Flüssigkeiten und Gasen. Wenn die Luft bspw. durch die Heizung wärmer wird, strömt sie nach oben und gleichzeitig kommt kältere Luft nach unten (wo sie dann von der Heizung durch Wärmeleitung auch aufgewärmt wird).

Wir haben also hier drei Formen des **Wärmetransports** (der **Wärmeübertragung**) erwähnt: die **Wärmestrahlung**, die **Wärmeleitung** und die **Wärmeströmung**.

Text B: Temperatur und Wärmeenergie

Temperatur ist nicht gleich Wärme. Die Wärmeenergie eines physikalischen Körpers hängt von der Menge des Körpers ab, seine Temperatur allerdings nicht. 5000 Liter warmes Wasser können viel mehrere Personen als 2 Liter Wasser mit der gleichen Temperatur aufwärmen. Die Temperatur ist gleich, die Wärmeenergie nicht. Sowohl Temperatur als auch Wärmeenergie haben mit der mittleren Geschwindigkeit der Teilchen zu tun. Die Temperatur zeigt uns wie schnell sich die Teilchen in einem Stoff bewegen. Je schneller die Teilchen sind, desto höher ist die Temperatur.

Die **Wärmeenergie** eines Körpers ist, genau wie die Temperatur, mehr, wenn die mittlere Geschwindigkeit der Teilchen größer ist. Allerdings hängt sie auch mit der Menge der Teilchen zusammen. Die Wärmeenergie hängt dazu auch von der Zusammensetzung des Körpers ab, also von der Art der Teilchen in diesem Körper. Um die Wärmeenergie eines Körpers zu messen, wird daher seine Temperatur, seine Masse und seine Zusammensetzung benötigt.

Im Bild:

Elektronisches (digitales) Thermometer (hier beim Brotbacken benutzt). Für seine Funktion werden *Halbleiter* benutzt.

Bimetallisches Thermometer. Zwei Metallstreifen hier sind in einer Spirale zusammengeklebt. Ein Metall dehnt sich mit steigender Temperatur schneller als das andere aus. Dadurch ändert sich die Größe der Spirale und wird der Zeiger bewegt.

Flüssigkeits- bzw. **Quecksilberthermometer**. Mit steigender Temperatur dehnt sich die Flüssigkeit (z.B. Quecksilber) im Glasrohr aus und steigt sie im Rohr auf.



Aufgabe 2:

a) Fülle die Tabelle mit den folgenden Wörtern oder Phrasen aus!

Aus der Ferne, Infrarotlampe, Eine Katze streicheln, Kochendes Wasser, Direkter Kontakt, heiße Luft, Bewegung in Fluiden, Sonnenschein.

Art der Transport	Allgemeine Beschreibung	Konkrete Beispiele
1) Wärmeströmung		
2) Wärmeleitung		
3) Wärmestrahlung		

b) Welche Faktoren beeinflussen die Wärmeenergie und welche die Temperatur?

Kreise die jeweils richtige Antwort!

	Wärmeenergie	Temperatur
Menge des Stoffes	JA NEIN	JA NEIN
Geschwindigkeit der Teilchen	JA NEIN	JA NEIN
Zusammensetzung des Stoffes	JA NEIN	JA NEIN

Aufgabe 3:

Fülle die Lücken im folgenden Text mit einem der folgenden Wörter oder Phrasen aus!

Funktion, giftiger, aus, Rohr, bimetallisches, Halbleiter, steigender, Spirale, Quecksilber, digital, dehnt, Zeiger, Flüssigkeitsthermometer.

Ein anderes Wort für „elektronisches“ ist „_____“. Eine elektronisches Thermometer braucht für seine _____ einen _____, Für ein _____ Thermometer werden zwei verschiedene Metalle in einer _____ zusammengeklebt. Wenn die Temperatur höher wird, _____ sich das eine Metall schneller als das andere _____. Dadurch wird ein _____ bewegt. Bei einem _____ dehnt sich die Flüssigkeit bei _____ Temperatur in einem _____ aus. Ein Beispiel ist ein _____-Thermometer. Früher wurde oft _____ als Flüssigkeit für solchen Thermometer benutzt. Er ist allerdings ein _____ Stoff.

Aufgabe 4:

Bilde mit Hilfe der folgenden Nomina die entsprechenden Verben in *Präsens* und *Präteritum* (dritter Fall, Singular)! Schreibe erst den Artikel des Nomens (in Nominativ)! Unterstreiche auch, wo das Wort betont wird! Das erste Nomen dient als Beispiel. Wo ändert sich die Bedeutung des Wortes?

Nomen	Art.	Präsens	Präteritum	Nomen	Art.	Präsens	Präteritum
Sprache				Reichtum			
Fahrt				Verständnis			
Erkenntnis				Trägheit			
Schmelzen				Produktion			
Gang				Ähnlichkeit			
Bruch				Herrschaft			
Unterschied				Sicherung			

Aufgabe 5: Schreibe auf, was die Ähnlichkeit und welche die Unterschiede zwischen Temperatur und Wärmeenergie sind!

Aufgabe 6: Lies den Text und beantworte die nachfolgenden Fragen mit vollständigen Sätzen!

Anomalie des Wassers

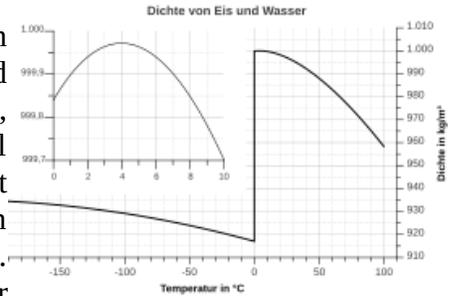


In der Regel dehnen sich die Stoffe bei steigender Temperatur aus. Das kann bei technischen Konstruktionen zu Schaden führen, wie man im Bild sehen kann. In diesen Fällen hat man die Konstruktion bei einer niedrigeren Temperatur ohne Lücken
5 zwischen den Baustoffen aufgebaut. Als die Temperatur am Ort höher wurde, haben sich die Stoffe ausgedehnt. Dadurch ist der Schaden (Bruch, Beugung) entstanden.

Wenn wir Wasser kochen, dehnt es sich auch aus. Wenn wir einen Topf bis am Rand voll mit Wasser erhitzen, wird Wasser bald überlaufen, bevor es zu kochen anfängt. Je wärmer das Wasser ist, desto mehr Volumen braucht es. Seine Dichte wird in diesem Fall
10 dadurch kleiner. Wasser hat allerdings eine Besonderheit („Anomalie“ auf Griechisch). Ab 4°C dehnt es sich wie die anderen Stoffe bei steigender Temperatur aus, wie schon beschrieben. Zwischen 0 und 4°C dehnt es sich aber bei *fallender* Temperatur

aus. Wenn flüssiges Wasser bei 0°C Eis wird, dehnt es sich verhältnismäßig sehr stark aus. Das
15 bedeutet, dass flüssiges Wasser bei 4°C seine größte Dichte hat und Eis immer eine kleinere Dichte als flüssiges Wasser hat. Das ist auch die Erklärung dafür, dass Eisberge schwimmen oder dass die Tiefe der Seen nur selten Eis wird. Aus diesem Grund können See- und Meeresorganismen im Winter im Wasser überleben. Wasser mit der größten Dichte (bei 4°C) ist flüssig und bleibt immer unterhalb vom kälteren Wasser und Eis. Die Organismen in den Seen erfrieren daher nicht.

Eis hat also eine kleinere Dichte und daher mehr Volumen als flüssiges Wasser mit der gleichen Masse. Das kann man im Alltag leicht feststellen. Wenn man eine geschlossene (Glas-)Flasche ganz voll mit Wasser in den Gefrierschrank stellt, wird die Flasche bald brechen. Das passiert, weil unter 4°C (und
20 während das Wasser Eis wird) das Volumen des Wassers bei sinkender Temperatur mehr wird! Das Wasser in der Flasche dehnt sich aus und die Flasche bricht unter dem erhöhten inneren Druck.



a) Warum schwimmt Eis im flüssigen Wasser? (Zeile 12-13)

b) Was passiert i.d.R. mit Stoffen bei steigender Temperatur? (Z. 1)

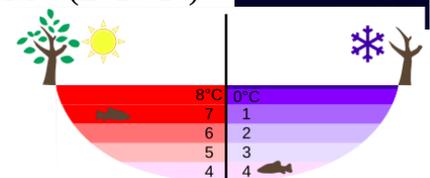
c) Warum überleben Organismen in Seen auch im Winter, wenn Wasser friert? (Z. 13-16)

d) Was bedeutet das Wort „Anomalie“? (Z. 9)

e) Bei welcher Temperatur erstarrt das Wasser und bei welcher hat es seine größte Dichte? (Z. 11-12)

f) Warum bricht eine Flasche mit flüssigem Wasser, wenn sie länger im Gefrierschrank bleibt?

(Z. 17-21)



Aufgabe 7: Lies den Text und beantworte die nachfolgenden Fragen mit vollständigen Sätzen!

Thermodynamisches Gleichgewicht und Treibhauseffekt

Wenn das Kochherd sehr warm ist, dann spüren wir seine Wärme auch aus der Ferne. Wenn es aber kalt ist, dann spüren wir keine Wärme. Körper strahlen also desto mehr Wärmeenergie aus, je wärmer sie selbst sind. Diese Tatsache spielt beim sogenannten „*thermodynamischen Gleichgewicht*“ eine entscheidende Rolle.

Wenn Körper mehr Wärme aufnehmen als ausstrahlen, dann werden sie wärmer. Wenn sie mehr Wärme abgeben, dann werden sie kälter. Das thermodynamische Gleichgewicht entsteht, wenn ein Körper so viel Wärmeenergie ausstrahlt wie er aufnimmt. Dann wird die Temperatur des Körpers konstant bleiben.

Nehmen wir als Beispiel ein Zimmer im Winter, das geheizt wird. Wenn wir die Fenster weit offen lassen, dann wird es nicht viel wärmer. Das Zimmer verliert Wärme sowohl durch Wärmeströmung, als auch durch Wärmeleitung und Wärmestrahlung. Wenn wir die Fenster nur gekippt halten, dann wird der Verlust durch Wärmeströmung viel weniger. Dann wird das Zimmer etwas wärmer. Noch weniger Verlust findet statt, wenn wir die Fenster ganz zu machen. Dann wird das Zimmer noch wärmer. Wenn das Zimmer aber



wärmer wird, verliert es mehr Wärmeenergie durch Wärmestrahlung, wie beim Beispiel mit dem Kochherd. Wenn die Fenster zu sind, verliert zwar das Zimmer weniger Energie durch Wärmeströmung, mehr aber durch Wärmestrahlung, genau weil es wärmer wird. Bleibt erreicht das Zimmer ein neues thermodynamisches Gleichgewicht, allerdings bei einer höheren Temperatur. Die Temperatur in diesem Zustand ist zwar höher, sie bleibt aber stabil. Das Zimmer wird nicht mehr wärmer, außer wenn wir dicke Vorhänge vor den Fenstern zuziehen. Dann wird die Temperatur noch mehr steigen, denn der Verlust durch Wärmestrahlung wird am Anfang mit den undurchsichtigen Vorhängen zu niedriger sein. Die Temperatur wird aber wieder nicht ewig steigen. Ein neues thermodynamisches Gleichgewicht wird bei einer noch höheren Temperatur erreicht.

Ein **thermodynamisches Gleichgewicht** entsteht also, wenn ein Körper so viel Wärmeenergie aufnimmt wie er ausstrahlt. In diesem Fall bleibt die Temperatur des Körpers stabil.

Zwischen Erde und dem Weltall gibt es ein thermodynamisches Gleichgewicht. Die Erde nimmt von der Sonne Wärme auf und gibt dem Rest des Weltalls gleich so viel Wärme ab. Ohne Atmosphäre wäre die mittlere Temperatur auf der Erde ca. -18°C . Die Atmosphäre wirkt für die Erde, wie die Fenster für ein Zimmer. Genauso wie bei einem Zimmer, wenn die Fenster zu sind, verliert die Erde dank der Atmosphäre ihre Wärme langsamer. Dadurch wird die Erde wärmer. Andererseits verliert ein Objekt schneller Wärme,



wenn es wärmer wird. Also bei einer höheren Temperatur wird die Erde genau so viel Wärme verlieren, wie sie bekommt. Dann entsteht wieder ein Gleichgewicht, allerdings bei einer höheren Temperatur. Das ist der sogenannte **Treibhauseffekt**. Mit den menschlichen Aktivitäten wird der Treibhauseffekt stärker. Das ist, als ob wir am Fenster eines Zimmers noch ganz dicke Vorhänge zuziehen. Das ist zwar für ein Zimmer im Winter gut, für das Überleben der Menschen aber sind zu hohen Temperaturen nicht geeignet. Eine grundsätzliche Änderung, was unseres Konsumverhalten und die Ausbeutung der Erde und anderer Menschen betrifft, ist notwendig, wenn wir länger auf unserem Planeten leben wollen.

a) Was ist ein thermodynamisches Gleichgewicht? Gib ein Beispiel an!

b) Warum ist der Treibhauseffekt für uns Menschen sowohl notwendig als auch gefährlich?

Bilderverzeichnis

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mandel_zoom_04_seehorse_tail.jpg
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nautilus_Cutaway_with_Logarithmic_Spiral.png
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Casa_Batl%C3%B3_\(Antoni_Gaud%C3%AD\)\(interior\),_43,_Passeig_de_Gr%C3%A0cia,_Eixample,_Barcelona,_Catalonia,_Spain.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Casa_Batl%C3%B3_(Antoni_Gaud%C3%AD)(interior),_43,_Passeig_de_Gr%C3%A0cia,_Eixample,_Barcelona,_Catalonia,_Spain.jpg)
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glasshouse_\(5644119590\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glasshouse_(5644119590).jpg)
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dessert-Cafe-Coffee-Food-Arabic-Morning-Delicious-988329.jpg>
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Water_drop_001.jpg
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Assorted_Icebergs_\(5396627551\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Assorted_Icebergs_(5396627551).jpg)
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gif_-_AtomosSolido_01.gif
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gif_-_AtomosGas_02.gif
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gif_-_AtomosLiquid_03.gif
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aggregatzust%C3%A4nde_schematisch.png
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brownian_motion.svg
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nail.agr.jpg>
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oxygen480-categories-applications-development.svg>
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Attractive-electric-force-between-hair-and-balloon.jpg>
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Configuration_of_a_Lithium_Atom.png
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:23590858683_Jpg_\(191922903\).jpeg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:23590858683_Jpg_(191922903).jpeg)
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kochendes_wasser02.jpg
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thermal_expansion_kfupm.jpg
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Density_of_ice_and_water_\(de\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Density_of_ice_and_water_(de).svg)
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anomalous_expansion_of_water_Summer_Winter.svg
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Iceberg.jpg>
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Digital_thermometer_in_vegan_bread_\(5024088168\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Digital_thermometer_in_vegan_bread_(5024088168).jpg)
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:20050501_1315_2558-Bimetall-Zeigerthermometer.jpg
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2016_heat_event_in_France_-_37%C2%B0C_in_Capbreton_on_2016-sept-07_15-07.jpg
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fieberthermometer.jpg>
https://deutschlernerblog.de/wp-content/uploads/2015/11/Adjektivdeklination_alle_Deklinationstypen_in_einer_Tabelle.png