

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	5
1	Naturwissenschaften	6
2	Ein Versuch: Zustandsformen	7
3	Die Zustandsformen und ihre Übergänge	8
4	Kühlschrank	10
5	Wir lesen in einer Zeitung	11
6	Stoffe	12
7	Das Teilchen-Modell	13
8	Temperaturen und Thermometer	14
9	Das Wasser (I)	16
10	Das Wasser (II)	18
	Test/Quiz 1	20
	Arbeit 1	21
11	Ein Versuch: Flügel als Tragfläche	22
12	Flugzeuge	24
13	Kräfte	25
14	Das Gewicht und die Masse	26
15	Eine Demonstration	27
16	Die Zentralkraft und die Fliehkraft	28
	Test/Quiz 2	30
	Arbeit 2	31
17	Arbeit und Leistung	32
18	Reibungen	33
19	Ein Problem • Physik in der Praxis	35
20	Die goldene Regel der Mechanik	36
21	Energie	40
	Test/Quiz 3	42
	Arbeit 3	43
22	Das Licht und der Schall	44
23	Gewitter	46
24	Der Regenbogen	49
25	Magnete	50
26	Kompasse	52
27	Weitere Verwendungen von Magneten	55

Inhaltsverzeichnis

28	Einstieg in die Elektrizität	56
29	Elektrizität	57
30	Die Kernenergie (= Atomkraft)	62
	Test/Quiz 4	65
	Arbeit 4	66
31	Physik in Zahlen	67
32	Stimmt oder stimmt nicht?	68
33	Mein Physik-Wörterbuch	70
34	Kreuz und quer durch die Physik – ein Spiel	71
35	Physik-Quiz – ein Würfelspiel	72
	Lösungen	ab 77

VORSCHAU

Vorwort

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen,

die Bildungssprache, die langen Texte und die Überfülle des Inhalts in den herkömmlichen Schulbüchern überfordern so manche Schüler(innen). Von solchen Texten verstehen und behalten vor allem lern- und leistungsschwächere Schüler(innen) nur (sehr) wenig. Die Verwendung der angesprochenen Schulbücher im Unterricht baut bei nicht wenigen Schüler(innen) Demotivation sowie Frustrationen auf oder verstärkt diese.

Von daher entstand der vorliegende Band. Dieser bietet mehrmals praxiserprobte Unterrichtsmaterialien, die unter anderem aus meiner langjährigen Arbeit als Lehrer mit lern- und leistungsschwächeren Schüler(innen) sowie Migranten hervorgingen. Zielsetzung des dargebotenen Bandes war und ist es, im Fach Naturwissenschaften elementare Kenntnisse im Bereich Physik zu vermitteln, festigen und kontrollieren.

Die Texte des Bandes sind relativ kurz und in allgemein verständlicher Sprache verfasst. Überwiegend weisen die Texte nur Hauptsätze auf. Auf den Gebrauch des Passivs wird weitgehend verzichtet. Zu den Texten gibt es unterschiedliche, unkomplizierte Arbeitsaufgaben. Im Weiteren enthält der Band mehrere Tests und Klassenarbeiten. Die von mir erstellten Materialien trugen wesentlich zu Verbesserung der Leistungen der Schüler(innen) bei.

Für die Entdeckung von Fehlern und Verbesserungsvorschlägen zu den vorliegenden Materialien bin ich dankbar.

Viele Erfolge bei der Verwendung der folgenden Materialien wünschen das Team des Kohl-Verlages und

Friedhelm Heitmann

Übersicht



Aufgabe 1: Setze die Begriffe aus dem Wörterkasten in den Lückentext ein.

Biologie • Chemie • Geisteswissenschaften •
 Lebewesen in der Natur • Menschen, Tiere und Pflanzen •
 nicht lebendige Dinge in der Natur • Physik •
 Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Uran •
 Stoffe und ihre Veränderungen, Umwandlungen •
 Wärme, Kälte, Kräfte, Energie, Schall, Magnetismus, Elektrizität

Zu den Naturwissenschaften in der Schule gehören die drei Fächer:

In **Biologie** sprechen wir über _____.

Es geht um _____.

In **Chemie** sprechen wir über _____.

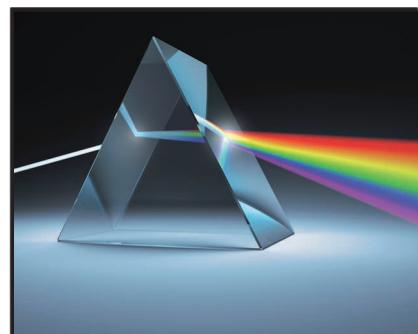
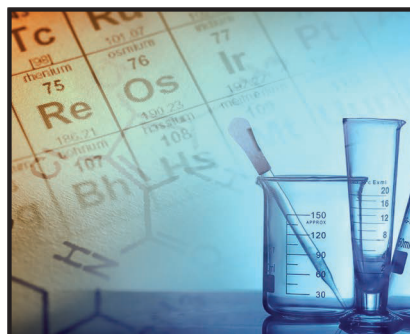
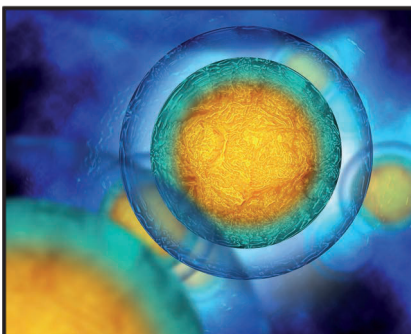
Es geht um _____ ...

In **Physik** sprechen wir über _____.

Es geht um _____ ...

Das Gegenteil zu den Naturwissenschaften sind die _____.

Dazu gehören die Sprachen, Geschichte, Religion, Kunst, Musik ...





EA

Aufgabe 1: Setze die folgenden 10 Wörter in den anschließenden Sätzen an der richtigen Stelle ein:

besteht • brennen • fest • flüssig • gasförmig •
nehmen • Stoffe • Temperatur • zünden • Zustand

1. Wir _____ eine Kerze.
2. Die Kerze _____ aus Wachs und einem Docht.
3. Nun _____ wir die Kerze am Docht an.
4. Die Kerze fängt an zu _____.
5. Unten ist das Wachs _____.
6. Oben auf der Kerze wird das Wachs _____.
7. Darüber wird das Wachs _____.
8. Wir merken uns: _____ wie z.B. Wachs können fest, flüssig und gasförmig sein.
9. Ihre höchste _____ haben Stoffe im Zustand gasförmig.
10. Die Temperatur ist im _____ fest am niedrigsten.

Tragischer Tod eines angesehenen Gastronoms

In der Stadt W. entdeckten Passanten eine leblose Person in einem Auto und alarmierten die Polizei sowie Feuerwehr. Aber jede Hilfe kam zu spät: Der Mann im Auto konnte nicht wiederbelebt werden. Bei dem Toten handelte es sich um einen in der Stadt bekannten Gastronom. Im Fahrzeug des Toten befanden sich Kisten mit Trockeneis. Die Feuerwehr stellte einen stark erhöhten Wert an Kohlenstoffdioxid im Fahrzeug fest, auch nach dem Öffnen der Autotüren und Autofenster.



Von einem tragischen Unglücksfall gehen die Feuerwehr und Polizei aus: Der Gastronom hatte vor, die Kisten mit Trockeneis zu einer Party in einem Schloss zu bringen. Das Trockeneis besteht aus gefrorenem, sehr zusammengedrücktem Kohlenstoffdioxid. Es sollte zur Kühlung von Speisen und Getränken dienen. Unterwegs erstickte der Gastronom in seinem Auto bei geschlossenen Fenstern höchstwahrscheinlich am entweichenden und sich stark ausdehnenden Kohlenstoffdioxid. Das Kohlenstoffdioxid verdrängte die sauerstoffhaltige Luft. Bereits ab einem Anteil von etwa 5% in der Luft kann Kohlenstoffdioxid Bewusstlosigkeit und danach den Tod bei Menschen bewirken.



Aufgabe 1: *Wie lässt sich der Tod des Mannes erklären?*

Es gibt ganz viele Stoffe. Alle Stoffe zusammen heißen auch Substanzen (*substantia* (lat.) = Eigenart, Wesen). Die Stoffe haben verschiedene Eigenschaften. Bei sehr unterschiedlichen Temperaturen verändern Stoffe ihre Zustandsformen.

Solche Stoffe sind z.B.: Alkohol, Benzin, Eisen, Gold, Kohlenstoffdioxid, Öl, Salz, Sauerstoff, Silber, Stickstoff, Wasser, Wasserstoff ...



EA

Aufgabe 1: Beantworte.

a) Welche der genannten 12 Stoffe sind bei 20° Celsius fest?

b) Welche Stoffe sind bei dieser Temperatur flüssig?

c) Welche Stoffe sind bei dieser Temperatur gasförmig?

Stoffe schmelzen oder erstarren bei bestimmten Temperaturen. Sie werden dann flüssig oder fest. Bei bestimmten anderen Temperaturen sieden oder kondensieren Stoffe. Das heißt: Die Stoffe werden dann gasförmig oder flüssig.

Zwei Beispiele:

- Eisen schmilzt bei ca. +1535° Celsius. Es wird bei ca. +2750° Celsius gasförmig.
- Sauerstoff schmilzt bei ca. -219° Celsius. Er wird bei ca. -183° Celsius gasförmig.

Die Schmelztemperatur eines Stoffes heißt auch Schmelzpunkt. Die Siedetemperatur eines Stoffes bezeichnet man ebenfalls als Siedepunkt. Der Erstarrungspunkt eines Stoffes liegt bei derselben Temperatur wie sein Schmelzpunkt. Der Kondensationspunkt eines Stoffes hat dieselbe Temperatur wie sein Siedepunkt.



EA

Aufgabe 2: Beantworte.

a) Was ist der Schmelzpunkt eines Stoffes?

b) Was ist der Siedepunkt eines Stoffes?

c) Was ist der Erstarrungspunkt eines Stoffes?

d) Was ist der Kondensationspunkt eines Stoffes?

Die drei Zustandsformen der Stoffe und ihre Veränderungen lassen sich mit dem Teilchen-Modell erklären und verdeutlichen. Das Teilchen-Modell geht davon aus: Die einzelnen Stoffe bestehen aus sehr vielen, fast unglaublich kleinen, kugelförmigen Teilchen. Diese sind mit den bloßen Augen nicht zu sehen.

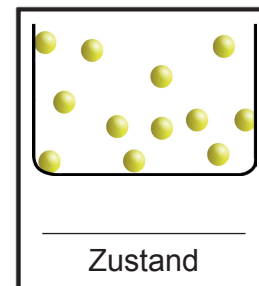
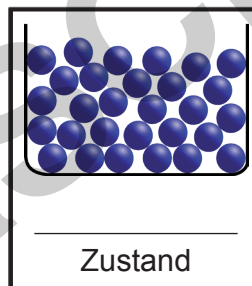
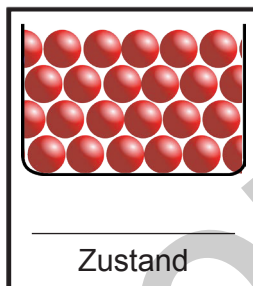
- Bei Stoffen im festen Zustand sind die Teilchen ganz dicht zusammen geordnet. Sie bewegen sich ein wenig. Aber sie können ihren Platz nicht verlassen.
- Im flüssigen Zustand bei Stoffen sind die Teilchen immer noch relativ dicht zusammen. Nun können sich die Teilchen aber innerhalb einer Flüssigkeit fortbewegen. Die Flüssigkeit passt sich in der Form der unmittelbaren Umgebung (= z.B. ein Glas) an.
- Für Stoffe im gasförmigen Zustand gilt: Die Teilchen sind jetzt nicht mehr dicht zusammen. Sie bewegen sich (sehr) schnell und verteilen sich im Raum, der vorhanden ist.

Je höher die Temperatur ist, umso mehr bewegen sich die Teilchen. Sie streben nach mehr Platz. Darum dehnen sich die Stoffe beim Erwärmen aus. Beim Abkühlen ziehen sich Stoffe zusammen.



EA

Aufgabe 1: Welche der drei Zustandsformen von Stoffen wird jeweils dargestellt?



EA

Aufgabe 2: Beantworte die Fragen.

- a) In welchem Zustand sind die Teilchen am dichtesten zusammen?

- b) In welchem Zustand befinden sich die Teilchen am weitesten auseinander?

- c) Was kannst du über die Größe der Teilchen sagen?

- d) Wann dehnen sich die Stoffe aus?

- e) Wann ziehen sich die Stoffe zusammen?



Test/Quiz Nr. 3

1. In der Physik ist die Arbeit das Ergebnis von Kraft mal _____.
2. Die Maßeinheit für die physikalische Arbeit heißt _____.
3. Als Leistung gilt in der Physik das Ergebnis von Arbeit geteilt durch die _____.
4. Die Maßeinheit für die physikalische Leistung ist heute _____.
5. Früher war die _____ (PS) die Maßeinheit für die physikalische Leistung.
6. Bei Reibungen bewegen sich die Oberflächen von Körpern _____.
7. Reibung entsteht z.B., wenn du versuchst einen Schrank _____.
8. Man unterscheidet drei Arten der Reibung: _____, _____ und _____.
9. Reibungen lassen sich verringern, durch z.B. Kugellager, Fette und _____.
10. Die Reibungen können nicht nützlich oder _____ sein.
11. Die Mechanik behandelt das Halten und die _____ von Körpern.
12. Was in der Mechanik an Kraft gespart wird, muss an _____ zugegeben werden.
13. Die goldene Regel der Mechanik nennt man auch das „Gesetz von der Erhaltung der _____“.
14. Beim Radfahren lässt sich Kraft sparen durch Schalten in einen niedrigeren _____.
15. Mit einem Keil als Hilfsmittel kannst du eine Last _____.
16. Jeder Hebel hat einen _____.
17. Je _____ ein Hebel ist, umso weniger Kraft brauchst du zum Heben einer Last.
18. Hebel gibt es im täglichen Leben z.B. als _____.
19. Bei Flaschenzügen lässt sich die notwendige Kraft zum Heben von Lasten berechnen: Gewichtskraft der Last geteilt durch Anzahl der tragenden _____.
20. Energie ist der „_____“ zur physikalischen Arbeit.
21. Drei nicht erneuerbare Energiequellen sind z.B. _____, _____ und _____.
22. Erneuerbare Energiequellen sind z.B. _____, _____ und _____.
23. Die Energiequellen bezeichnet man auch als _____.
24. In Deutschland sollen zukünftig mehr die _____ Energiequellen genutzt werden.
25. Zwei verschiedene Formen der Energie sind u.a. _____.

Das Licht entsteht durch Lichtquellen. Lichtquellen sind z.B. unsere Sonne, Feuer und Lampen. Von den Lichtquellen bereitet sich das Licht aus. Normalerweise erscheint das Licht weiß. Am Regenbogen in der Natur ist aber zu erkennen: Das Licht ist zu zerlegen in die Farben Violett, Dunkelblau, Hellblau, Grün, Gelb, Orange, Rot. Sehr schnell ist das Licht. In einer Sekunde legt das Licht fast 300.000 km zurück.



Im Vergleich dazu ist der Schall erheblich langsamer. Mit dem Wort Schall ist die Verbreitung vom Tönen, gesprochenen Wörtern, Geräuschen ... gemeint. In der Luft setzt sich der Schall in einer Sekunde ca. 330 Meter fort. Dagegen ist der Schall im Wasser schneller (ca. 1500 Meter in einer Sekunde).

Merke dir den Spruch:

„Der Schall braucht Zeit.

In drei Sekunden kommt er im Freien etwa einen Kilometer weit.

Das Licht benötigt sehr viel weniger Zeit.

In einer Sekunde rast es beinahe 300.000 km weit.“

Nicht nur als Kompass zur Orientierung sind Magnete den Menschen nützlich. Die Menschen verwenden Magnete auch für viele andere Zwecke. So dienen Magnete zum Befestigen von Dingen (z. B. Magnettafeln). Magnete halten Türen und Schränke (u.a. Kühlschränke) zu. Es gibt magnetisches Spielzeug für Kinder. Ärzte benutzen Magnetisches zum Erkennen und Heilen von Krankheiten sowie Verletzungen.

Der Magnetismus und die Elektrizität hängen eng miteinander zusammen. Durch Magnetismus kann Elektrizität entstehen. Umgekehrt kann Elektrizität Magnetismus bewirken. Elektromagnete lassen sich einschalten und ausschalten. Sie kommen in der Technik an zahlreichen Stellen vor, z.B. an elektrischen Klingeln, Türöffnern, Kränen zum Heben von Lasten ...

Bei Magnetschwebbahnen fahren Züge ohne Räder sehr schnell ganz dicht oberhalb der Magnetschienen. Genauer gesagt: Die Züge schweben über Fahrstrecken hinweg. Dabei erreichen die Züge eine Geschwindigkeit von über 400 km/h. Manche Züge sind derzeit sogar bis zu ca. 600 km/h schnell. Elektromagnete tragen und halten die Züge in der Spur. Der Antrieb und das Bremsen der Züge erfolgen elektromagnetisch gewöhnlich jeweils durch einen starken Motor in der Fahrstrecke.



Aufgabe 1: Erkläre kurz in einem Satz: Was sind Magnetschwebbahnen?

Ein Versuch

1. Wir pusten einen Luftballon auf.
2. Dann kneten wir den Luftballon zu.
3. Nun reiben wir den Luftballon mehrere Male an einem Wollpullover oder an unseren Haaren.
4. Jetzt drücken wir den Luftballon vorsichtig gegen eine Wand im Raum.



Aufgabe 1: Schreibe auf.

a) Was passiert?

b) Wie erklärst du dir diesen Vorgang?

c) Wie lässt sich der Vorgang physikalisch erklären?

Elektrizität bedeutet: Elektrischer Strom fließt. Elektrischer Strom entsteht so: Sehr kleine Teilchen (= Elektronen) bewegen sich in Stromleitern. Die Elektronen sind negativ geladen. Sie bewegen sich dann: An manchen Stellen sind zu viele oder zu wenige Elektronen vorhanden.

Zum Fließen von elektrischem Strom ist erforderlich: Es besteht ein Stromkreis. Dieser muss geschlossen sein. Zu einem Stromkreis gehört eine Stromquelle mit einem Pluspol und Minuspol. Batterien z.B. sind Stromquellen. Im Weiteren besteht ein Stromkreis aus einer Stromleitung und einem Stromverbraucher. Lampen z.B. sind Stromverbraucher. Mit einem Schalter lässt sich der Stromkreis schließen und unterbrechen.

Metalle (Eisen, Kupfer ...), Kohle, Säuren ... leiten den elektrischen Strom (sehr) gut. Dagegen leiten u.a. Gummi, Holz, Glas und die meisten Kunststoffe Strom nicht.

Der Begriff Elektrizität kommt vom griechischen Wort „elektron“ (= Bernstein). Beim Reiben von Bernstein an einigen anderen Stoffen sahen Griechen im Altertum:

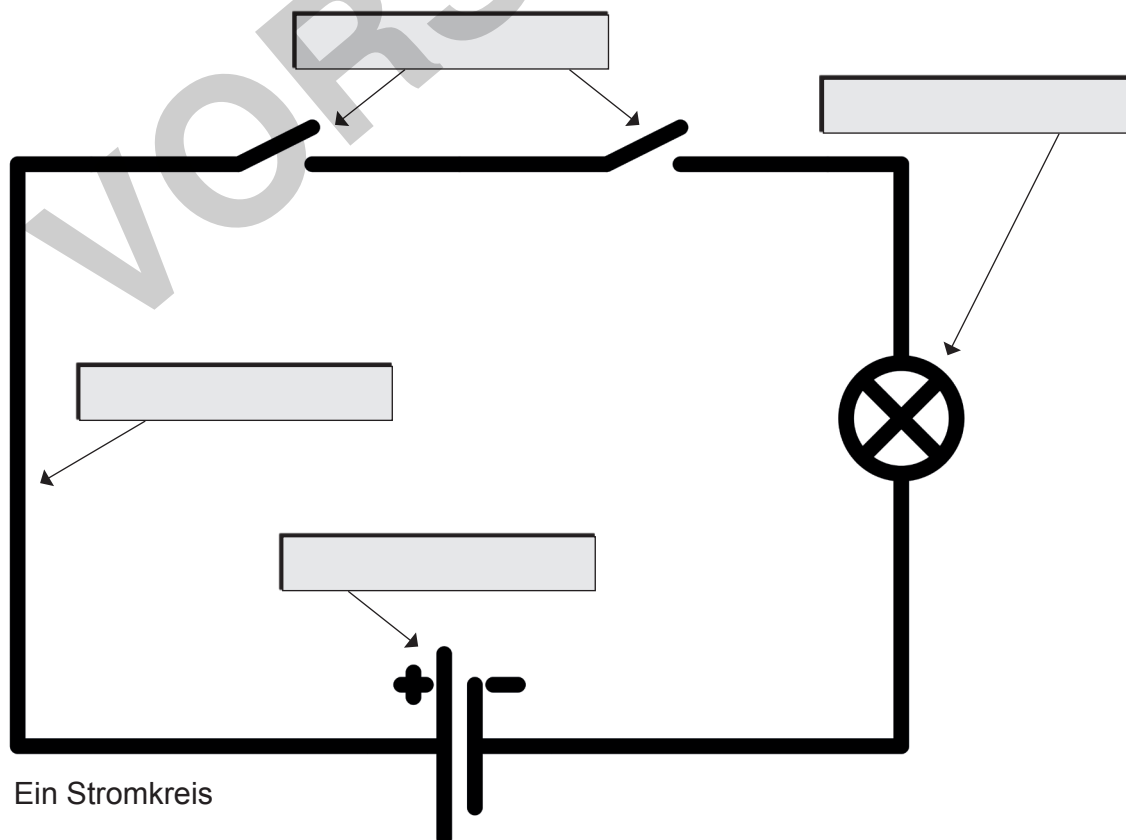
Bernstein zieht diese Stoffe an (= Reibungselektrizität).

Elektrischer Strom fließt unter der Voraussetzung: Der Stromkreis ist geschlossen. Kein elektrischer Strom fließt dann: Der Stromkreis ist offen.



Aufgabe 1: Setze die folgenden Wörter in der Zeichnung an der richtigen Stelle auf:

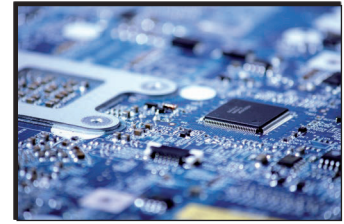
Schalter • Stromleitung • Stromquelle • Stromverbraucher





EA

Aufgabe 2: *Bilde Sätze mit diesen Anfängen:*



a) Elektrischer Strom entsteht durch ...

b) Ein Stromkreis besteht aus einer ...

c) Sehr gute Stromleiter sind ...

d) Den Strom leiten nicht ...

e) Aus der griechischen Sprache stammt das Wort ...

f) Elektron heißt aus der griechischen Sprache wörtlich ...

g) In einem geschlossenen Stromkreis ...

h) Kein elektrischer Strom ...

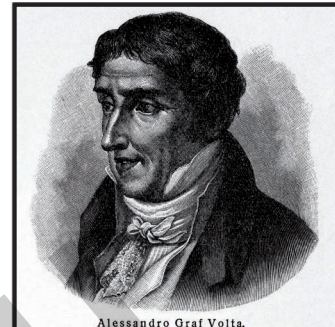
Größen und Maßeinheiten

In der Elektrizität gibt es verschiedene Größen und Maßeinheiten. Die wichtigsten und bekanntesten sind:

Die elektrische Spannung

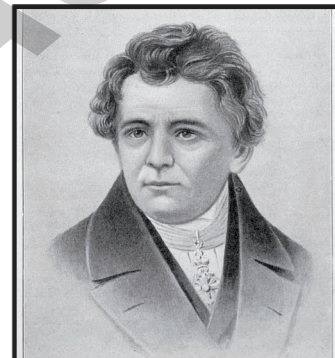
Die elektrische Spannung ist die treibende Kraft der Elektronen, deren mögliche Aktivität: Elektronen fließen durch die Leitung vom Minuspol zum Pluspol der Stromquelle. Man misst die (elektrische) Spannung in Volt.

A. Volta (1745-1827) war ein italienischer Physiker.

Der elektrische Widerstand

Der elektrische Widerstand ist die Kraft, die sich dem fließenden Strom in der Leitung entgegenstellt. Die Maßeinheit für den elektrischen Widerstand heißt Ohm.

G.S. Ohm (1789-1854) war ein deutscher Physiker.

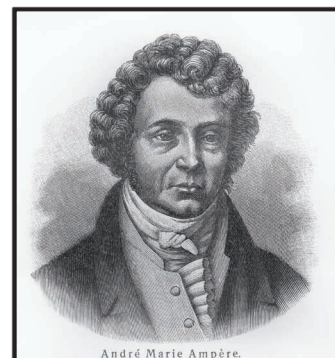
Die Stromstärke

Die Stromstärke zeigt an, mit welcher Stärke der elektrische Strom wirklich fließt. Die Stromstärke wird so berechnen:

$$\text{Stromstärke} = \frac{\text{Elektrische Spannung}}{\text{Elektrischer Widerstand}}$$

Für die Stromstärke gilt die Maßeinheit Ampere.

A.-M. Ampère (1775-1836) war ein französischer Physiker.



EA

Aufgabe 3: Erkläre in eigenen kurzen Sätzen den Unterschied zwischen der (elektrischen) Spannung, dem (elektrischen) Widerstand und der Stromstärke.

Atome spielen eine sehr große Rolle. Schon griechische Forscher im Altertum meinten: Alle materiellen Dinge der Welt bestehen aus ganz vielen, fast unvorstellbar kleinen Teilchen. Diese sind mit den bloßen Augen nicht zu sehen. Die Griechen nannten sie „atomos“ (= Atome). Dies heißt in die deutsche Sprache übersetzt so viel wie „unteilbar“.

Heute weiß man: Jedes der fast 120 bekannten Elemente (= Grundstoffe) setzt sich zusammen aus eigenen, gleichen Atomen. Elemente sind z.B. Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff, Aluminium, Eisen ...

Atome sind physikalisch keineswegs unteilbar. Sie bestehen aus noch kleineren Teilchen. So haben Atome einen Atomkern. Darin befinden sich positiv geladene Protonen und neutrale Neutronen. Um den Atomkern herum bewegen sich sehr schnell negativ geladene Elektronen. Auch noch so manche weitere, überaus kleine Teilchen gibt es oder vermutet man.



Das Atomium in Brüssel – Das Modell ist über 100 Meter hoch. Es soll ein Kristall aus Eisen darstellen, das aus neun Atomen besteht.