



**Grundwissen**

**Physik**

**Jahrgangsstufe 7**

# 1. Aufbau der Materie

## 1.1 Atome

Ein Atom besteht aus dem

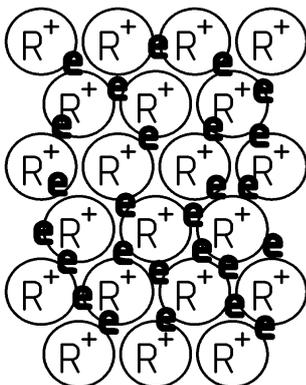
- positiv geladenen Atomkern und der
- negativ geladenen Atomhülle aus Schalen (ähnlich wie Zwiebelschalen).
- Ein vollständiges Atom ist elektrisch neutral



- Der Kern besteht aus Protonen  $p^+$  und Neutronen  $n^0$ .
- Die Schalen der Hülle bestehen aus Elektronen  $e^-$ .
- Protonen und Neutronen sind schwer (etwa gleich schwer), die Elektronen sind im Vergleich dazu sehr leicht.
- Die Elektronen auf der äußersten Schale heißen Außenelektronen und werden nicht so stark festgehalten wie die inneren Elektronen.
- Ein Atom ohne seine Außenelektronen nennt man einen Atomrumpf, dieser ist positiv geladen.

## 1.2 Metalle

Metalle sind nichts Besonderes. Die meisten Elemente die es gibt sind Metalle. Sie sind für uns interessant, weil sie den elektrischen Strom leiten.



Ein Metall besteht nicht aus Atomen, sondern aus Atomrümpfen  $R^+$  und freien Elektronen, den ehemaligen Außenelektronen der Atome.

- die Atomrümpfe sind positiv geladen, schwer und können sich nicht von der Stelle bewegen
- die negativ geladenen, freien Elektronen bewegen sich sehr schnell, völlig wirr im Metall, ähnlich den Molekülen in der Luft, man nennt sie deshalb auch Elektronengas

## 1.3 Elektrischer Strom

- Wenn sich die freien Elektronen im Metall alle in dieselbe Richtung bewegen, dann fließt elektrischer Strom, die freien Elektronen heißen deshalb auch Leitungselektronen.
- Stromrichtung: Wenn sich die Elektronen nach rechts bewegen, dann sagt man der Strom fließt nach links (immer umgekehrt).

## 2. Elektrizität

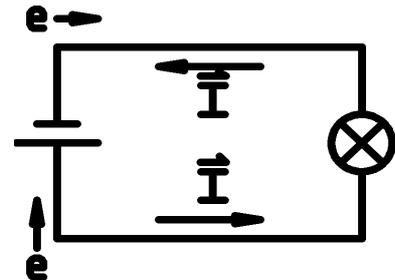
### Elektrisches Kraftgesetz:

Gleichnamige Ladungen stoßen sich ab, ungleichnamige Ladungen ziehen sich an.

### 2.1 Stromkreis

Voraussetzungen für elektrischen Stromfluss:

- eine Spannungsquelle mit Plus- und Minus-Pol, die den Strom antreibt.
- ein geschlossener Stromkreis



- die Spannungsquelle wirkt wie eine Pumpe, die die Elektronen immer wieder im Kreis laufen lässt.
- im Stromkreis (außerhalb der Spannungsquelle) fließt der Strom von Plus (langer Strich) nach Minus (kurzer Strich), die Elektronen fließen von Minus nach Plus
- ein praktischer Stromkreis braucht auch einen Verbraucher (im Schaltplan eine Glühbirne) die den Strom bremst, sonst werden durch den großen Strom die Leitungen so heiß, dass sich die Anlage selbst zerstört.

### Kurzschluss:

Eine leitende Verbindung zwischen Plus- und Minus-Pol ohne Verbraucher nennt man einen Kurzschluss (darf nicht sein).

### 2.2 Physikalische Größen

#### Elektrische Ladung; Q oder q

- $[Q] = 1C$  (Coulomb)
- Q kann positiv + oder negativ - sein
- für 1C braucht man zig Milliarden von Milliarden von Protonen

#### Elektrische Stromstärke; I

- $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{\text{geflossene Ladung}}{\text{dafür benötigte Zeit}}$
- $[I] = 1 \frac{C}{s} = 1 A$  (Ampere)
- ungefähr: wenn viele Elektronen schnell durch den Leiter fließen ist die Stromstärke groß
- genau: die elektrische Stromstärke gibt an, wie viele Coulomb in einer Sekunde durch den Leiter fließen

### Elektrische Spannung; U

- die Spannung ist das, was den Strom antreibt
- eine Spannung an einem Punkt gibt es nicht, eine Spannung ist immer ein Unterschied zwischen zwei Punkten, vergleichbar mit dem Höhenunterschied zweier Punkte der das Wasser im Fluss antreibt
- $[U] = 1 \text{ V}$  (Volt)
- Wichtig zum Messen: Entlang einer Leitung ohne Verbraucher fällt keine Spannung ab!

### Elektrischer Widerstand; R

- wenn der Widerstand groß ist, dann geht der Strom nur schwer durch das Bauteil
- $R = \frac{U}{I} = \frac{\text{am Bauteil abfallende Spannung}}{\text{Stromstärke durch das Bauteil}}$
- $[R] = 1 \frac{\text{V}}{\text{A}} = 1 \Omega$  (Ohm)

## 3. Kinematik

ist die Lehre vom Beschreiben von Bewegungsvorgängen

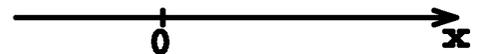
### 3.1 Kinematische Größen

#### Zeit; t

- um eine Zeit angeben zu können, muss man zuerst festlegen, wann man mit der Zeitmessung beginnt;  $t=0\text{s}$
- $[t] = 1\text{s}$  (Sekunde)

#### Position; x (oder s)

- bevor man eine Position angeben kann, braucht man zuerst ein Koordinatensystem, also mindestens eine x-Achse (oder s-Achse)
- die Achse braucht mindestens einen Ursprung (Position 0) und einen Pfeil, der die positive Richtung anzeigt
- $[x] = 1\text{m}$  (Meter)



#### Geschwindigkeit; v

- $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\text{zurückgelegter Weg}}{\text{dafür benötigte Zeit}}$  ; Einheit:  $[v] = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- die Gleichung für die Geschwindigkeit gilt nur, wenn die Geschwindigkeit konstant ist
- die Geschwindigkeit gibt an, wie viele Meter der Körper in einer Sekunde zurücklegt

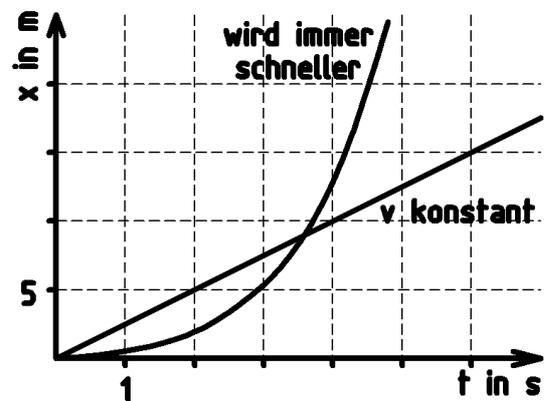
**Beschleunigung; a**

- $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\text{Geschwindigkeitsveränderung}}{\text{dafür benötigte Zeit}}$  Einheit:  $[a] = 1 \frac{m}{s^2}$
- die Gleichung für die Beschleunigung gilt nur, wenn die Beschleunigung konstant ist
- die Beschleunigung gibt an, um wie viele  $\frac{m}{s}$  ein Körper in einer Sekunde schneller oder langsamer wird

**3.2 Diagramme**

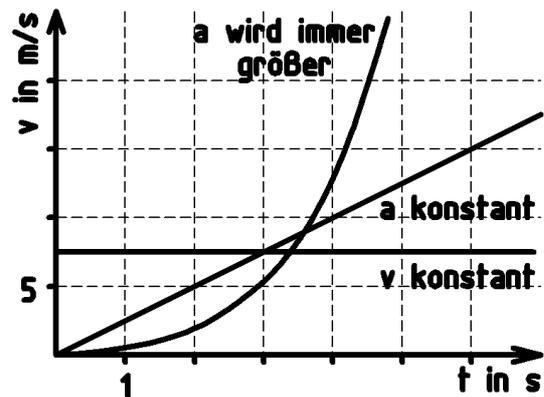
**t-x-Diagramme**

- wenn das t-x-Diagramm einer Gerade ist, dann ist die Geschwindigkeit konstant
- wenn das Diagramm steigt (positive Geschwindigkeit), bewegt sich der Körper in positive x-Richtung, wenn das Diagramm fällt (negative Geschwindigkeit), bewegt er sich in die entgegengesetzte Richtung
- je steiler das t-x-Diagramm, desto schneller ist der Körper



**t-v-Diagramme**

- wenn das t-v-Diagramm eine Gerade ist, dann ist die Beschleunigung konstant
- je steiler das t-v-Diagramm, desto größer (betragsmäßig) die Beschleunigung



**4. Kraft; F**

- $[F] = 1N$  (Newton)
- 1N ist ungefähr die Gewichtskraft von einer Tafel (100g) Schokolade

**4.1 Gewichtskraft**

- $F_g = m \cdot g$  ; m: Masse des Körpers; g: Ortsfaktor (Fallbeschleunigung)
- $[m] = 1kg$  (Kilogramm)
- $g = 9,81 \frac{N}{kg}$



## 4.2 Newtonsche Gesetze

- I. Wenn auf einen Körper keine Kraft wirkt, dann bleibt er in Ruhe oder bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit geradlinig weiter.
- II. Wenn auf einen Körper eine Kraft wirkt, dann wird er beschleunigt oder gebremst oder er ändert seine Bewegungsrichtung.  
In Form einer Gleichung:

$$F = m \cdot a$$

- III. Kraft und Gegenkraft  
Wenn Körper A eine Kraft auf Körper B ausübt, dann übt Körper B automatisch auch eine Kraft auf Körper A aus und zwar genauso groß und in die entgegengesetzte Richtung.

Zusatz: Ein Körper kann auf sich selbst keine Kraft ausüben.