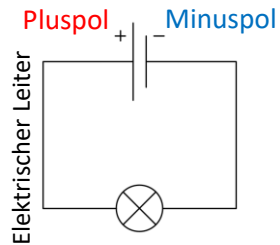


## Einfacher elektrischer Stromkreis

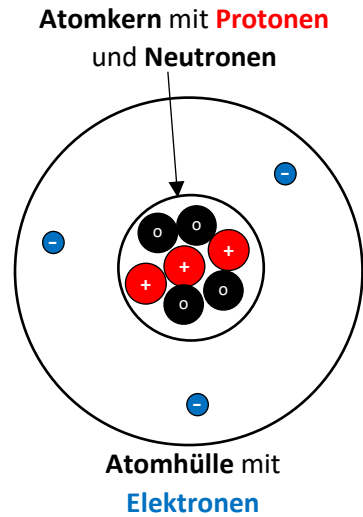


Muss geschlossen sein, damit Gerät funktioniert.

Am Pluspol sind **weniger Elektronen** als Protonen.

Am Minuspol sind **mehr Elektronen** als Protonen

## Atommodell



Anmerkung: in Wirklichkeit ist der Radius der Atomhülle etwa 20.000 Mal größer als der Atomkernradius

## Ladung (7. Klasse)

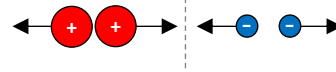
Es gibt zwei Arten von Ladung: **positiv** und **negativ**

Herkunft der Ladung:

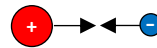
**Protonen (+)** und **Elektronen (-)**



Gleiche Ladungen stoßen sich ab:



Ungleiche Ladungen ziehen sich an:

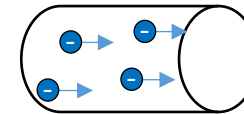


## Stromstärke (7. Klasse)

Formelbuchstabe: ***I***  
(engl. intensity)

Einheit: **1 Ampere = 1 A**

Elektrischer Strom ist bewegte Ladung.



Je **mehr** bzw. je **schneller** die bewegte Ladung, desto höher die Stromstärke.

## Spannung

Formelbuchstabe: ***U***  
(lat. urgere = drücken)

Einheit: **1 Volt = 1 V**

Elektrische Spannung ist der Antrieb/Druck des elektrischen Stroms.

= Stärke der Ladungstrennung

Beispiele

(nicht auswendig lernen.):  
AA- oder AAA-Batterie: 1,5 V  
Handyakku: 3,5 bis 5 V  
Haushaltsspannung: 230 V

### Elektrik 7

Gib an, was man für einen elektrischen Stromkreis benötigt.

Beschreibe, wann ein Plus- bzw. ein Minuspol vorliegt.

### Elektrik 7

Beschreibe, aus welchen Teilchen ein Atom aufgebaut ist und wo sich diese befinden.

Skizziere/Beschreibe ein Modell dafür.

### Elektrik 7

Gib an, woher die elektrische Ladung stammt.

Beschreibe, wie elektrische Ladungen aufeinander wirken.

### Elektrik 7

Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der elektrischen Stromstärke an.

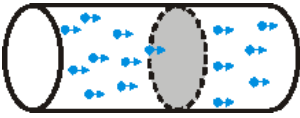
Gib an, was man unter elektrischem Strom versteht.

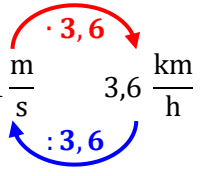
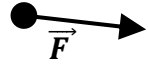
Beschreibe, wie die elektrische Stromstärke erhöht werden kann.

### Elektrik 7

Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der elektrischen Spannung an.

Beschreibe, was die elektrische Spannung ist.

<p style="text-align: center;"><b><u>Elektrischer Widerstand</u></b></p> <p>Formelbuchstabe: <b>R</b> (engl. resistance)</p> <p>Einheit: <b>1 Ohm = 1 Ω = 1 <math>\frac{V}{A}</math></b></p> <p>Bei einem kleinen elektrischen Widerstand reicht bereits eine geringe Spannung für eine hohe Stromstärke aus.</p> $R = \frac{U}{I}$ <p>(<b>RUdi</b>-Formel: <b>R</b> ist <b>U</b> durch <b>I</b>)</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Ladung (8. Klasse)</u></b></p> <p>Formelbuchstabe: <b>Q</b> (engl. quantity)</p> <p>Einheit: <b>1 Coulomb = 1 C = 1 As</b></p> <p>Jedes Elektron trägt eine <b>negative Elementarladung = -1e</b></p> <p>Jedes Proton trägt eine <b>positive Elementarladung = +1e</b></p> <p>(nicht auswendig lernen: <math>1 e = 1,6 \cdot 10^{-19} C</math>)</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Stromstärke (8. Klasse)</u></b></p> <p>Formelbuchstabe: <b>I</b> (engl. intensity)</p> <p>Einheit: <b>1 Ampere = 1 A</b></p> $I = \frac{Q}{t}$ <p>= <b>vorbeifließende Ladung</b> <b>dafür benötigte Zeit</b></p>  <p>Beispiele (nicht auswendig lernen!): tödliche Stromstärke: 50 mA Stromstärke eines Blitzes: 20 kA</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Elektrische Leistung</u></b></p> <p>Einheit: <b>1 Watt = 1 W = 1 <math>\frac{J}{s}</math></b></p> <p>= <b>Geschwindigkeit</b> der Umwandlung elektrischer Energie</p> $P_{el} = U \cdot I$ <p>Beispiele (nicht auswendig lernen!): Playstation: 100 W Handy: 1 W LED-Lampe: 5 W</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Elektrische Arbeit</u></b></p> <p>Einheit: <b>1 J = 1 kg <math>\frac{m^2}{s^2}</math></b></p> <p>= <b>Menge</b> an umgewandelter elektrischer Energie</p> $W_{el} = P_{el} \cdot t = U \cdot I \cdot t$ <p>Alternative Einheit: <b>1 kWh = 3,6 MJ</b> (<math>1 kWh = 1 \cdot 1000 \cdot W \cdot 3600 s</math>)</p> <p>Beispiel (nicht auswendig lernen!): 4 Personen-Haushalt: 4000 kWh pro Jahr</p>
<p style="text-align: center;"><b>Elektrik 7</b></p> <p>Gib den Formelbuchstaben und die Einheit des elektrischen Widerstands an.</p> <p>Vervollständige den Satz sinnvoll: „Bei einem kleinen elektrischen Widerstand ...“</p> <p>Nenne die Formel zur Berechnung des elektrischen Widerstands.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Elektrik 8</b></p> <p>Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der elektrischen Ladung an.</p> <p>Nenne die Ladungsmenge eines Elektrons und eines Protons.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Elektrik 8</b></p> <p>Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der elektrischen Stromstärke an.</p> <p>Nenne die Formel zur Berechnung der elektrischen Stromstärke.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Elektrik 8</b></p> <p>Gib die Einheit der elektrischen Leistung an.</p> <p>Gib an, was elektrische Leistung ist.</p> <p>Nenne die Formel zur Berechnung der elektrischen Leistung.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Elektrik 8</b></p> <p>Gib die Einheit der elektrischen Arbeit an.</p> <p>Gib an, was elektrische Arbeit ist.</p> <p>Nenne die Formel zur Berechnung der elektrischen Arbeit.</p>

<p style="text-align: center;"><b><u>Geschwindigkeit</u></b></p> <p>Formelbuchstabe: <math>v</math> (engl. <i>velocity</i>)</p> <p>Einheit: <math>1 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math></p> $v = \frac{\Delta x}{t}$ <p><math>\Delta x</math> = zurückgelegte Strecke <math>t</math> = dafür benötigte Zeit</p>  <p>Umrechnung: <math>1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Beschleunigung</u></b></p> <p>Formelbuchstabe: <math>a</math> (engl. <i>acceleration</i>)</p> <p>Einheit: <math>1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math></p> $a = \frac{\Delta v}{t} = \frac{v_{\text{Ende}} - v_{\text{Anfang}}}{t}$ <p><math>\Delta v</math> = Geschwindigkeitsänderung <math>t</math> = dafür benötigte Zeit</p> <p>Beispiel.: <math>a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math> bedeutet: Ein Gegenstand wird in 1 s von <math>0 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math> auf <math>3 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math> beschleunigt.</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Kraft</u></b></p> <p>Formelbuchstabe: <math>F</math> (engl. <i>force</i>)</p> <p>Einheit: <b>1 Newton = 1 N</b> <math>= 1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math></p> <p>= Ursache der Beschleunigung eines Körpers</p> $F = m \cdot a$ <p>3 eindeutige „Merkmale“: Betrag / Richtung / Angriffspunkt</p> <p>Eine Kraft wird als Vektor gezeichnet:</p> 	<p style="text-align: center;"><b><u>Fallbeschleunigung</u></b></p> <p>Formelbuchstabe: <math>g</math></p> <p>= Beschleunigung, die ein Körper besitzt, der <u>ohne Reibung</u> zu Boden fällt</p> $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ <p>(in Mitteleuropa)</p> <p><b>Achtung:</b> Die Größe der Fallbeschleunigung hängt vom Ort ab! Beispiel.: <math>g_{\text{Mond}} \approx 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Gewichtskraft</u></b></p> <p>Formelbuchstabe: <math>F_G</math></p> <p>= Kraft, mit der ein Körper von der Erde angezogen wird</p> $F_G = m \cdot g$ <p><math>g</math> = Fallbeschleunigung</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Masse m</u></b></p> <p>= Maß für Materie, aus der ein Körper besteht</p> <p><b>Achtung:</b> Während die Masse eines Körpers überall gleichgroß ist, hängt die Gewichtskraft vom Ort der Messung ab!</p>
<p style="text-align: center;"><b>Mechanik 7</b></p> <p>Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der Geschwindigkeit an.</p> <p>Nenne die Formel zur Berechnung der Geschwindigkeit.</p> <p>Wie werden die Einheiten der Geschwindigkeit ineinander umgerechnet?</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mechanik 7</b></p> <p>Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der Beschleunigung an.</p> <p>Nenne die Formel zur Berechnung der Beschleunigung.</p> <p>Erläutere den Begriff „Beschleunigung“ mit einem Zahlenbeispiel.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mechanik 7</b></p> <p>Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der Kraft an.</p> <p>Gib an, was eine Kraft bewirkt. (= 2. Newtonsches Gesetz)</p> <p>Nenne die Formel zur Berechnung der Kraft.</p> <p>Nenne alle Merkmale, durch welche eine Kraft bestimmt wird.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mechanik 7</b></p> <p>Gib an, was die Fallbeschleunigung ist und wie groß diese in Mitteleuropa ist.</p> <p>Nenne, wovon sie abhängt und gib ein Beispiel an.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mechanik 7</b></p> <p>Gib an, was die Gewichtskraft ist.</p> <p>Nenne die Formel zur Berechnung der Gewichtskraft.</p> <p>Erkläre den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft.</p>

<p><b><u>Energie und Energieerhaltung</u></b></p> <p>Ein Körper besitzt <b>Energie</b>, wenn er Arbeit verrichten kann.</p> <p><i>Beispiele:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Wasser im Stausee besitzt pot. Energie, da es Beschleunigungsarbeit an einer Turbine verrichten kann.</i></li> <li>• <i>Ein Handyakku besitzt (chemische) Energie, da er Beschleunigungsarbeit an den Elektronen verrichten kann (= elektrischer Strom).</i></li> </ul> <p><b>Energieerhaltungssatz (EES):</b> Energie wird nur umgewandelt. Sie kann nicht erzeugt werden oder verloren gehen.</p>	<p><b><u>Potentielle Energie</u></b></p> <p>= Lageenergie</p> <p>Einheit: <b>1 Joule = 1 J</b>  <math>= 1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}</math></p> <p><b>z.B. Höhenenergie:</b></p> $E_{\text{Höhe}} = m \cdot g \cdot h$ <p><i>m:</i> Masse des Körpers  <i>g:</i> Fallbeschleunigung  <i>h:</i> Höhe relativ zu einem Bezugsniveau</p>	<p><b><u>Kinetische Energie</u></b></p> <p>= Bewegungsenergie</p> <p>Einheit: <b>1 Joule = 1 J</b>  <math>= 1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}</math></p> $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ <p><i>m:</i> Masse des Körpers  <i>v:</i> Geschwindigkeit des Körpers (einzusetzen in der Einheit <math>\frac{\text{m}}{\text{s}}</math> !)</p>	<p><b><u>Arbeit</u></b></p> <p>Formelbuchstabe: <b>W</b>  <i>(engl. work)</i></p> <p>Einheit:  <b>1 J = 1 N · m = 1 kg · <math>\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}</math></b></p> <p>Arbeit verändert den Energieinhalt eines Körpers</p> <p>Formel für die <b>mechanische</b> Arbeit:  <math display="block">W = F \cdot s = \Delta E</math> <i>F:</i> Kraft, die auf den Körper in Bewegungsrichtung einwirkt  <i>s:</i> Wegstrecke, die er dabei zurücklegt</p>	<p><b><u>Leistung</u></b></p> <p>Formelbuchstabe: <b>P</b>  <i>(engl. power)</i></p> <p>Einheit: <b>1 Watt = 1 W = 1 <math>\frac{\text{J}}{\text{s}}</math></b></p> <p>Die Leistung eines Energiewandlers beschreibt sein Arbeitstempo, also die Geschwindigkeit der Energieumwandlung.</p> $P = \frac{W}{t} = \frac{\Delta E}{t}$ <p><i>W:</i> Arbeit, die der Energiewandler verrichtet  <i>t:</i> Zeit, die er dafür benötigt</p>
<p style="text-align: center;"><b>Mechanik 8</b></p> <p>Beschreibe, wann ein Körper Energie besitzt.</p> <p>Nenne den Energieerhaltungssatz.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mechanik 8</b></p> <p>Gib die Einheit der potentiellen Energie an.</p> <p>Nenne die Formel zur Berechnung der potentiellen Energie.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mechanik 8</b></p> <p>Gib die Einheit der kinetischen Energie an.</p> <p>Nenne die Formel zur Berechnung der kinetischen Energie.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mechanik 8</b></p> <p>Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der Arbeit an.</p> <p>Gib an, was sich ändert, wenn man an einem Körper Arbeit verrichtet.</p> <p>Nenne die Formeln zur Berechnung der Arbeit.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mechanik 8</b></p> <p>Gib den Formelbuchstaben und die Einheit der Leistung an.</p> <p>Beschreibe, was man unter der Leistung (eines Energiewandlers) versteht.</p> <p>Nenne die Formel zur Berechnung der Leistung.</p>

## Wechselwirkungsgesetz

*Actio gegengleich Reactio*

Übt **ein Körper** eine Kraft **auf einen anderen Körper** aus, so übt dieser eine **gleich große** aber **entgegengerichtete** Kraft auf den ersten Körper aus.

Es handelt sich dabei um **zwei** verschiedene Körper.

**Mögliches Beispiel: Ruderboot**

Übt das Ruder eine Kraft **auf das Wasser nach hinten** aus, so übt das Wasser **auf das Ruder eine Kraft nach vorne** aus.

## Induktion

Eine Induktionsspannung  $U_{\text{ind}}$  kann erzeugt werden durch:

**a) Bewegung eines elektrischen Leiters senkrecht zu magnetischen Feldlinien**

*Beispiel: Generator, Dynamo*

**b) Veränderung des Magnetfeldes innerhalb einer Leiterschleife bzw. Spule**

*Beispiel: Transformator*

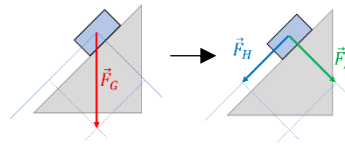
Schließt man einen Stromkreis an, so erzeugt  $U_{\text{ind}}$  einen **Induktionsstrom**, der stets seiner Ursache entgegengerichtet.

## Kräftezerlegung

Kräfte können gedanklich in Teilkräfte zerlegt werden.

An der schiefen Ebene zerlegt man die **Gewichtskraft  $\vec{F}_G$**  in eine **Hangabtriebskraft  $\vec{F}_H$**  (**parallel**) und eine **Normalkraft  $\vec{F}_N$**  (**senkrecht zum Untergrund**).

Hilfskonstruktion:  
**Parallelogramm**



## Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit

$$x(t) = v \cdot t$$

$$v(t) = \text{const}$$

$$a(t) = 0$$

## Bewegung mit konstanter Beschleunigung

$$x(t) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$v(t) = a \cdot t$$

$$a(t) = \text{const.}$$

### Mechanik 7

Nenne das Wechselwirkungsgesetz.  
(= 3. Newtonsches Gesetz)

Gib an, wie viele Körper dabei beteiligt sind.

Erkläre anhand eines Beispiels das Wechselwirkungsgesetz.

### Elektrik 9

Nenne die beiden Möglichkeiten, wie eine Induktionsspannung erzeugt werden kann.

Gib an, wie man einen Induktionsstrom erhält und welche Wirkung er besitzt.

### Mechanik 9

Erkläre anhand der schiefen Ebene, was man unter Kräftezerlegung versteht.

Nenne, welche Hilfskonstruktion für die Durchführung verwendet wird.

### Mechanik 9

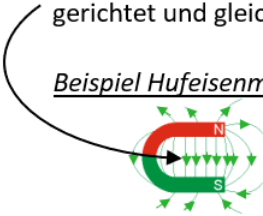
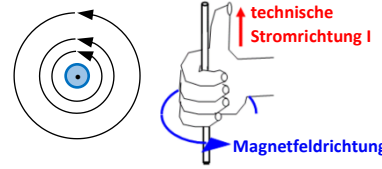
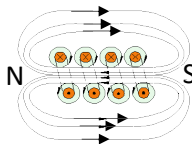

Nenne die Bewegungsfunktionen für  $x$ ,  $v$  und  $a$  bei **konstanter Geschwindigkeit**.

Beschreibe den Verlauf der Graphen im  $t$ - $x$  und  $t$ - $v$ -Diagramm bei konstanter Geschwindigkeit.

### Mechanik 9

Nenne die Bewegungsfunktionen für  $x$ ,  $v$  und  $a$  bei **konstanter Beschleunigung** (aus der Ruhe).

Beschreibe den Verlauf der Graphen im  $t$ - $x$  und  $t$ - $v$ -Diagramm bei konstanter Beschleunigung.

<p style="text-align: center;"><b><u>Feldlinienmodell</u></b></p> <p><b>Zweck</b> → zeigt die <b>Ausdehnung</b> und die <b>Wirkung</b> eines für Menschen unsichtbaren Kraftfeldes</p> <p><b>Richtung der Feldlinien</b> → zeigen <b>Kraftrichtung</b> an</p> <p><b>Dichte der Feldlinien</b> → zeigen <b>relative Stärke</b> der Kraft an</p> <p><u>Beispiele:</u> Magnetfeld (N → S) Elektrisches Feld (+ → -) Gravitationsfeld</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Magnetfeld</u></b></p> <p>Jeder Magnet hat <b>einen Nord- und einen Südpol</b></p> <p><b>Richtung der Feldlinien</b> → von Nord zu Süd</p> <p><b>Homogenes Magnetfeld</b> Hier verlaufen die Feldlinien parallel und mit gleichem Abstand voneinander → Kraft auf einen Nordpol überall gleich gerichtet und gleich stark</p> <p><u>Beispiel Hufeisenmagnet:</u></p> 	<p style="text-align: center;"><b><u>Magnetfeld eines elektrischen Leiters</u></b></p> <p>Feldlinien um einen geraden stromdurchflossenen Leiter: <b>konzentrische Kreise</b></p> <p>Die Richtung kann mit <b>rechter Faustregel</b> ermittelt werden</p>  <p>Feld einer Spule gleicht dem Feld eines <b>Stabmagneten</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b><u>Lorentzkraft</u></b></p> <p>Ein <b>geladenes</b> Teilchen <b>bewegt</b> sich <b>in einem Magnetfeld</b> (nicht parallel zu den Feldlinien!).</p> <p>Richtung kann mit <b>Drei-Finger-Regel</b> (der rechten Hand) ermittelt werden:</p> <p><b>Bew.richtung pos. Teilchen bzw. Stromrichtung (+ nach -)</b></p>  <p><b>Magnetfeldrichtung (N nach S)</b>      <b>Kraftrichtung</b></p> <p>Für <b>negative Teilchen</b> kann man die <b>linke Hand</b> verwenden</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Trägheitsgesetz</u></b></p> <p>Wenn auf einen Körper ...</p> <p><b>a) keine Kraft wirkt</b> oder</p> <p><b>b) sich die Kräfte, die auf ihn wirken, aufheben = Kräftegleichgewicht</b></p> <p>..., dann behält er seinen Bewegungszustand bei.</p> <p><i>Das heißt, er bewegt sich geradlinig und mit konstanter Geschwindigkeit oder er verbleibt in Ruhe.</i></p>
<p style="text-align: center;"><b>Elektrik 9</b></p> <p>Nenne den Zweck des Feldlinienmodells.</p> <p>Gib an, was man dem Feldlinienbild entnehmen kann.</p> <p>Nenne Beispiele für Kraftfelder.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Elektrik 9</b></p> <p>Gib an, was jeder Magnet besitzt.</p> <p>Gib die Richtung der Feldlinien des Magnetfeldes an.</p> <p>Beschreibe, was ein homogenes Magnetfeld kennzeichnet und wo es beispielsweise zu finden ist.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Elektrik 9</b></p> <p>Nenne die Form, die das Magnetfeld um einen geraden stromdurchflossenen Leiter besitzt.</p> <p>Erkläre die Merkregel für die Richtung der Magnetfeldlinien.</p> <p>Beschreibe welchem Magnetfeld das Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule ähnelt.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Elektrik 9</b></p> <p>Nenne die Bedingungen, damit eine Lorentzkraft wirkt.</p> <p>Gib an, wie die Richtung der Lorentzkraft bestimmt werden kann.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mechanik 7</b></p> <p>Nenne das Trägheitsgesetz. (= 1. Newtonsches Gesetz)</p>