

## Elektrische Energie

Negative und positive elektrische Ladungen ziehen einander an. Wenn wir sie trennen wollen, müssen wir Energie einsetzen, und die Ladungen haben dann elektrische Energie. Wenn diese Ladungen wieder zusammenkommen, verlieren sie ihre elektrische Energie und setzen andere Energieformen frei, wie mechanische Energie oder Wärme oder sogar Licht. Im Haushalt bekommen wir Elektronen mit elektrischer Energie aus Batterien, von Dynamos oder aus dem Stromnetz. Wir bringen diese Elektronen mit Energie an Orte, an denen die Energie benötigt wird, wie z.B. einen Kühlschrank, einen Motor, eine Lampe, einen Computer, einen Ventilator. Die Elektronen geben ihre Energie ab und gehen ohne Energie zurück. Für den Transport von elektrischer Energie benötigen wir daher 2 Drähte: Ein Draht für die Elektronen mit Energie und der andere für Elektronen, die ihre Energie abgegeben haben. Die Ströme in diesen 2 Drähten sind immer gleich. In einem Fahrrad benötigen Sie nur 1 Draht, da die Elektronen ohne Energie durch den Stahlrahmen des Fahrrads zurückgehen können.

## Spannung

Die Spannung  $U$  zwischen den beiden Punkten A und B sagt aus, wie viel Energie ein Elektron abgibt, wenn es sich von A nach B bewegt. Im Haushalt haben die Elektronen keine Energie, wenn sie das Haus verlassen. So können wir sagen: Die Spannung ist die Energie, die von einem Elektron übertragen wird. Die Einheit für die Spannung ist  $1 \text{ V [Volt]} = 1 \text{ J / C}$ .

## Elektrische Leistung

Wenn die Spannung  $U$  die Energie pro Elektron gibt und wenn die Stromstärke  $I$  die Anzahl der Elektronen pro Sekunde angibt, die an einer bestimmten Stelle vorbeigehen, dann gibt das Produkt  $P = U \cdot I$  die Energie an, die pro Sekunde an dieser Stelle vorbeifließt.  $P$  wird als elektrische Leistung bezeichnet. Ihre Einheit ist  $1 \text{ W [Watt]} = 1 \text{ V} \cdot 1 \text{ A}$ . Wenn eine konstante Leistung während der Zeit  $t$  fließt, ist die elektrische Energie  $E_{el} = P \cdot t$ . Ihre Einheit ist  $1 \text{ J [Joule]} = 1 \text{ W} \cdot 1 \text{ s} = 1 \text{ VAs}$ .

## Elektrischer Widerstand

Wenn zwischen den beiden Punkten A und B eine Spannung  $U$  herrscht und wenn A und B mit einem Metalldraht verbunden werden, fließt ein Strom mit der Stromstärke  $I$ . In vielen Fällen gilt: Doppelte Spannung bewirkt doppelte Stromstärke, dreifache Spannung bewirkt dreifache Stromstärke und vierfache Spannung bewirkt vierfache Stromstärke. Teilt man für alle diese Fälle die Spannung  $U$  durch die Stromstärke  $I$ , so erhält man immer den gleichen Wert  $R = U/I$ . Diese Größe  $R$  wird als elektrischer Widerstand bezeichnet und in  $1 \Omega$  [Ohm] gemessen. Dieser Widerstand ist abhängig vom Material des Drahtes, seinem Durchmesser und seiner Länge. Wenn ein Strom  $I$  durch diesen Draht fließt, dann messen Sie eine Spannung  $U = I \cdot R$  zwischen den Enden dieses Drahtes. Im Widerstand verlieren die Elektronen elektrische Energie. Die Verlustleistung der Elektronen im Widerstand ist  $P = U \cdot I = I \cdot U = I \cdot I \cdot R = U \cdot U / R$ .

Die von den Elektronen abgegebene Energie wird in Wärme umgewandelt. Fließt ein starker Strom durch den menschlichen Körper, werden die Körperzellen auf dem Weg des Stroms abgetötet und verbrannt, sogar so sehr, dass sie zu Kohle werden und giftige Stoffe entstehen. Der menschliche Körper hat einen elektrischen Widerstand von etwa  $1000 \Omega$  zwischen beiden Händen oder Hand

## Physik verständlich erklärt: 09 Elektrische Energie, elektrische Leistung, elektrischer Widerstand

2

und Fuß. Eine Spannung von 50 V bewirkt, dass ein elektrischer Strom von 50 mA durch das Herz fließt. Dieser Strom zerstört die elektrische Koordination zwischen den Zellen des Herzmuskels, das Herz kann kein Blut mehr pumpen und der Mensch stirbt. Die Spannung von 230 V im Haushaltsstrom ist tödlich.

Wenn Elektronen zuerst den Widerstand  $R_1$  und dann den Widerstand  $R_2$  durchlaufen, ist der Strom  $I$  durch beide Widerstände gleich. Die Elektronen verlieren einen Teil ihrer Energie in  $R_1$  und einen anderen Teil in  $R_2$ , d.h. Gesamtenergieverlust pro Elektron  $U = U_1 + U_2 = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 = I \cdot (R_1 + R_2)$ . Beide Widerstände zusammen wirken wie ein Widerstand  $R = R_1 + R_2$ . Ein zusätzlicher Widerstand verringert den Strom.

Wird die gleiche Spannung  $U$  auf mehrere Widerstände  $R_1, R_2, R_3$  gelegt (wie im Haushalt: Überall gibt es die gleiche Spannung von 230 V), dann fließt durch jeden Widerstand ein durch den Widerstand bestimmter Strom:  $I_1 = U/R_1, I_2 = U/R_2$ . Der Gesamtstrom  $I$  ist dann die Summe beider Ströme:  $I = I_1 + I_2 = U/R_1 + U/R_2 = U \cdot (1/R_1 + 1/R_2)$ . Diese Kombination von Widerständen wirkt wie der Widerstand  $R = 1 / (1/R_1 + 1/R_2)$ . Wenn wir einen Widerstand hinzufügen, wird die Stromstärke größer.

\*\*\* Übersetzt unter Verwendung von [www.DeepL.com/Translator](http://www.DeepL.com/Translator) (kostenlose Version) \*\*\*

© Dr. Reiner Hennig. email: [henniglumsum@yahoo.com](mailto:henniglumsum@yahoo.com)