

Elektrischer Strom

I

[A]

Strom und Ladung

Verbindet man zwei unterschiedlich geladene Körper mit einem elektrischen Leiter, so fließen Elektronen vom Körper mit Elektronenüberschuss zum Körper mit Elektronenmangel bis keine Ladungsdifferenz mehr besteht.

Die gerichtete Verschiebung elektrischer Ladungen (Elektronen oder Ionen) nennt man elektrischen Strom.

Das Formelzeichen für den Strom ist I die Einheit ist das Ampere A.

Ein Strom I von 1 A fließt, wenn durch einen Leiter in einer Sekunde eine Ladung Q von 1C verschoben wird. Daraus folgt:

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

Strom	I	[A]	Ampere
Ladung	Q	[C]	Coulomb
Zeit	t	[s]	Sekunde

VORSICHT!

Ströme grösser 50mA sind für den Menschen lebensgefährlich



Strom und Leiter

Stoffe die viele freie bewegliche Ladungsträger haben, nennt man Leiter.

Elektronenströme findet man vor allem in Metallen, wo sehr viele freie Elektronen vorhanden sind sowie in Gasen. Elektronenströme verursachen keinen Materialtransport.

Ionenströme kommen in Flüssigkeiten (Elektrolyten) und Gasen vor. Da Ionen aus Atomen oder Molekülen bestehen ist mit ihnen auch immer ein Materialtransport verbunden.

Die wichtigsten **Leiter** sind Metalle mit bis zu 10^{22} freien Elektronen pro cm^2 . Sehr gute Leiter sind:

Silber, Kupfer, Gold, Aluminium, usw.

In **Halbleitern** werden erst durch äussere Einflüsse (Temperatur) Elektronen frei die zur Stromleitung beitragen können. Halbleiter sind: Silizium, Germanium, Selen, usw.

Stoffe die nur sehr wenige und an die einzelnen Moleküle gebundene Ladungsträger besitzen heissen **Nichtleiter**. Nichtleiter sind z.B.: Keramik, Kunststoffe, Glas, usw.

Elektronenstrom in metallischen Leitern

Elektronen werden vom Negativen Pol der Batterie abgestossen und vom positiven Pol angezogen. Die Elektronengeschwindigkeit beim Stromfluss beträgt nur etwa 3mm/s. Der Anstossimpuls pflanzt sich jedoch annähernd mit Lichtgeschwindigkeit c fort ($c = 300'000 \text{ km/s}$).

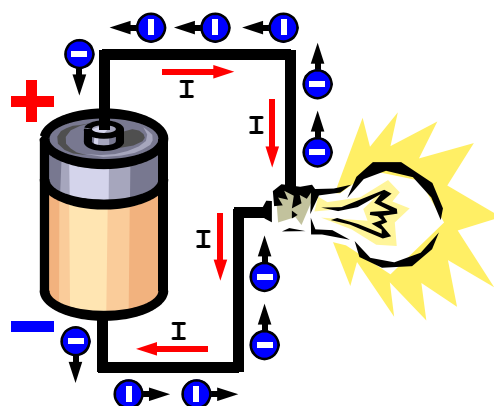


Stromfortpflanzung mit Lichtgeschwindigkeit durch Impulse


Technische Stromrichtung

Die Richtung des Stromes wurde bereits zu einer Zeit definiert, wo das Atom und dessen Aufbau noch nicht bekannt waren. Diese technische Stromrichtung ist gerade gegen den Elektronenstrom gerichtet! In der Elektrotechnik und in der Elektronik wird ausschliesslich die technischen Stromrichtung angewendet!

Technische Stromrichtung: $\oplus \rightarrow \ominus$
 Strom der Elektronen: $\ominus \rightarrow \oplus$



Übungen zum Thema Strom

1	Wie viele Elektronen fließen in einer Sekunde durch den Leiterquerschnitt, wenn ein Strom von 2.5A gemessen wird?	
2	Ein Akkumulator hat eine Kapazität von 6.4 Ah. Er hat noch eine Restladung von 20% des Nennwertes und wird nun mit 600 mA geladen. Wie lange dauert es, bis er voll geladen ist?	
3	Zeichnen Sie in der nebenstehenden Darstellung den technischen Strom und den Elektronenstrom ein:	
4	<p>Wie lange braucht ein Elektron um in einem metallischen Leiter die Strecke von Bern nach Zürich (125km) zurückzulegen?</p> <p>Wie lange braucht der <i>Stromimpuls</i> für diese Strecke?</p>	
5	Ab welcher Stromstärke sind Ströme für den Menschen gefährlich?	
6	Aus einer Stromquelle fließt eine Ladung die $4.2 \cdot 10^{18}$ Elektronen entspricht. Wie gross ist der Strom, wenn diese Ladung in 0.4 ms durch einen Leiter verschoben wird?	
7	Nennen Sie drei gute elektrische Leiterwerkstoffe und zwei Halbleiter.	