

8b Physik 2014/15

(3. Exp.: Ladungen gehen nicht verloren.)

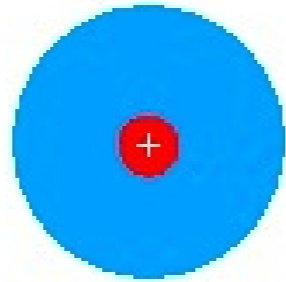
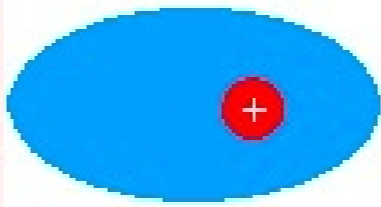
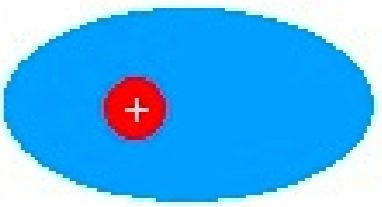
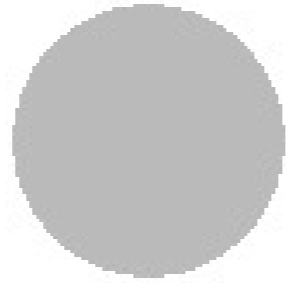
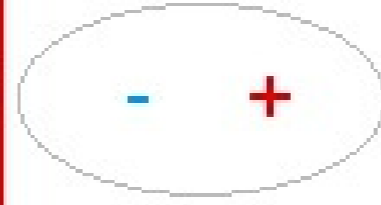
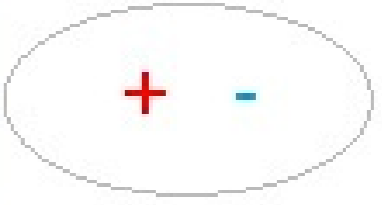
Ladungserhaltungssatz:
Elektrische Ladungen können weder erzeugt noch vernichtet werden, sondern nur voneinander getrennt werden.

4. Exp.: Geladenes KS-Ende und ungeladenes ziehen sich an!

Warum gibt es mehr Anziehung als Abstoßung?

Weil die Atome polarisiert werden und damit alle negativen Ladungen des neutralen Stabes etwas näher am geladenen Stab sind, als die positiven!

Isolator-Atom in verschiedenen Situationen

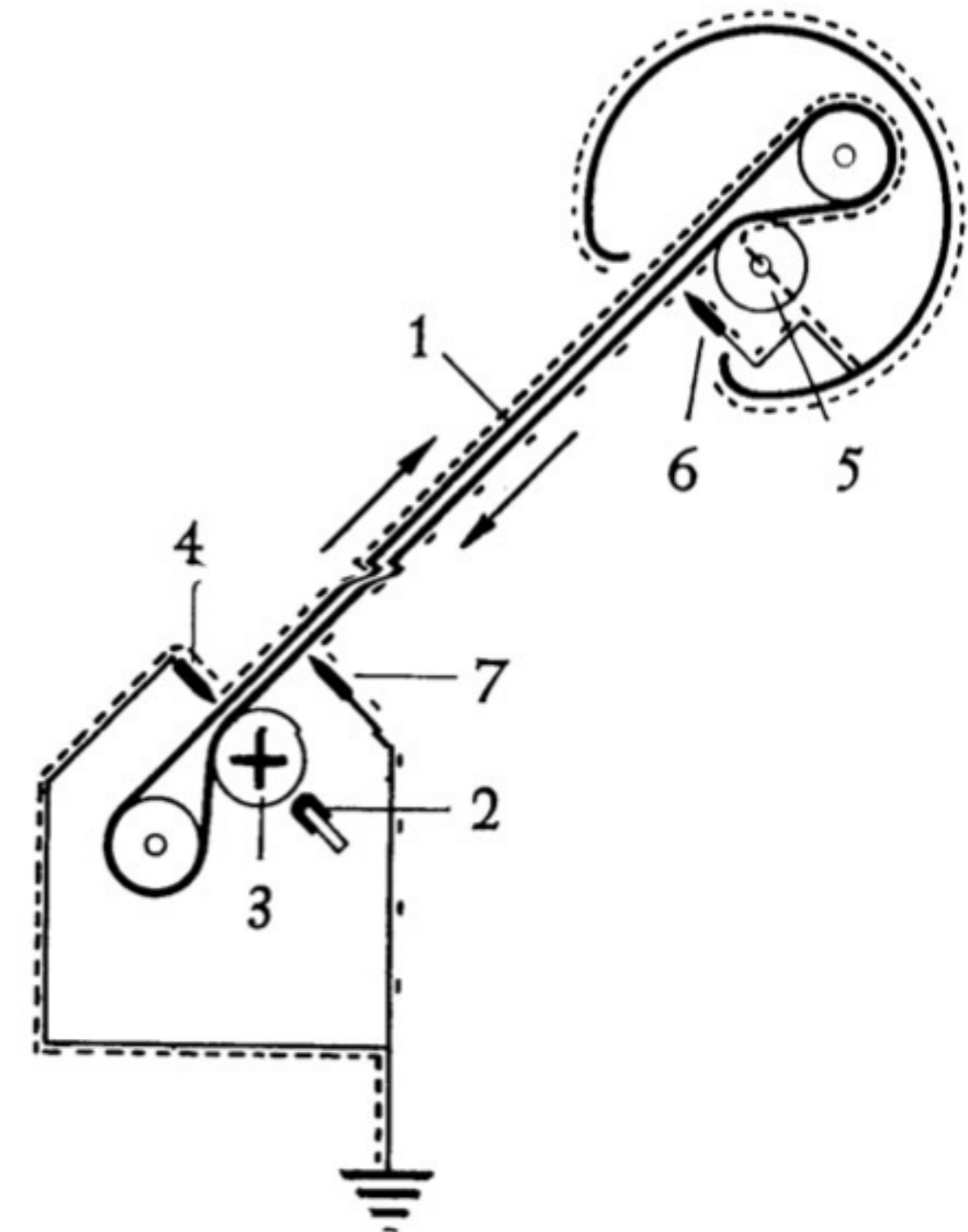
	Isolator-Atom in neutraler Umgebung	Isolator-Atom in der Umgebung einer positiven Ladung	Isolator-Atom in der Umgebung einer negativen Ladung
Modellvorstellung			
Vereinfachte Darstellung			

(Falls der geladene Stab in Wirklichkeit negativ ist:)

Noch stärker ist dieser Effekt ("mehr Anziehung als Abstoßung") bei Metallen, in denen einige Elektronen frei beweglich sind. Die "Polarisation" von Metallen nennt man Influenz.

Influenz ist die Trennung von Ladungen eines leitenden Körpers unter dem Einfluss der von äußeren Ladungen ausgeübten elektrischen Kraft.

Experimente mit dem Bandgenerator



Elektrizitätslehre

Jeder Stoff besteht aus Atomen. Atome bestehen aus Atomkernen und Elektronen.

Es gibt zwei Sorten elektrischer Ladungen: Man nennt sie positiv (+) und negativ (-).

Gleichnamige Ladungen stoßen sich ab, ungleichnamige ziehen sich an. („Gleichnamig“, weil nicht gleiche Mengen gemeint sind.)

Voneinander getrennte Ladungen haben den Drang wieder zusammenzukommen (Streben nach Neutralität).

Diesen Drang nennt man elektrische Spannung (Formelzeichen U , Maßeinheit $V = \text{Volt}$). Ein anderer Name für die Spannung ist „Potentialunterschied“.

Wenn der Widerstand zwischen den Ladungen nicht unendlich groß ist, bewirkt die Spannung einen Stromfluss. (Formelzeichen R , Maßeinheit $\Omega = \text{Ohm}$)

Wieviel Ladung pro Zeit fließt, gibt die elektrische Stromstärke an (Formelzeichen I , Maßeinheit $A = \text{Ampere}$).

Die Stromkette: Untersuchung der Zusammenhänge zwischen U, R und I am Menschen

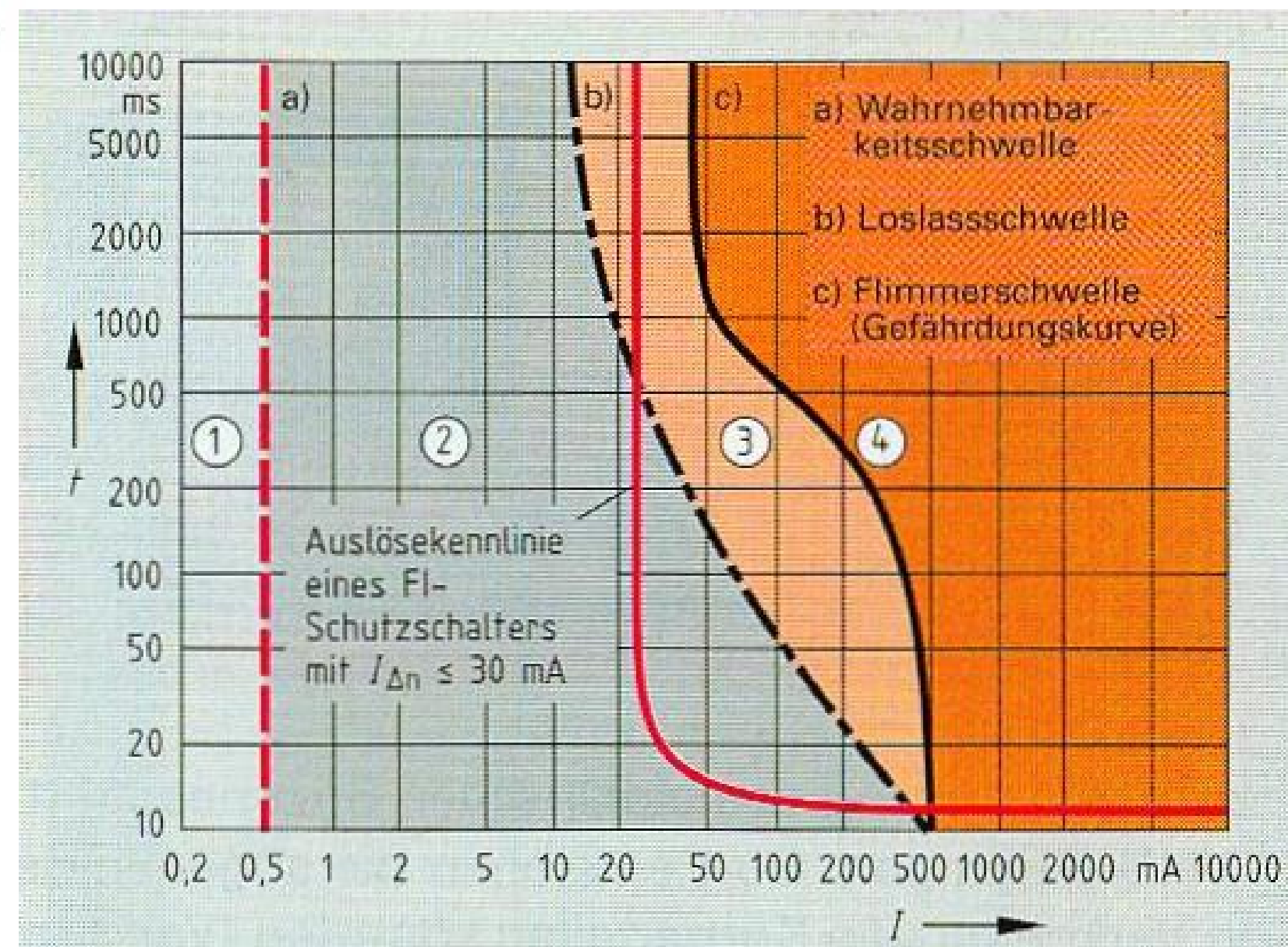
$I_{SW} \approx 0,5 \text{ mA}$ (unterhalb merkt man nichts)

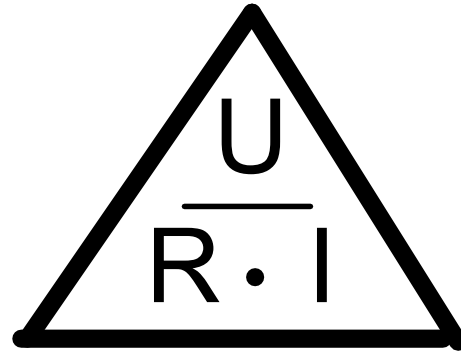
$I_{LL} \approx 10 \text{ mA}$ (Muskeln verkrampfen, man kann nicht mehr loslassen)

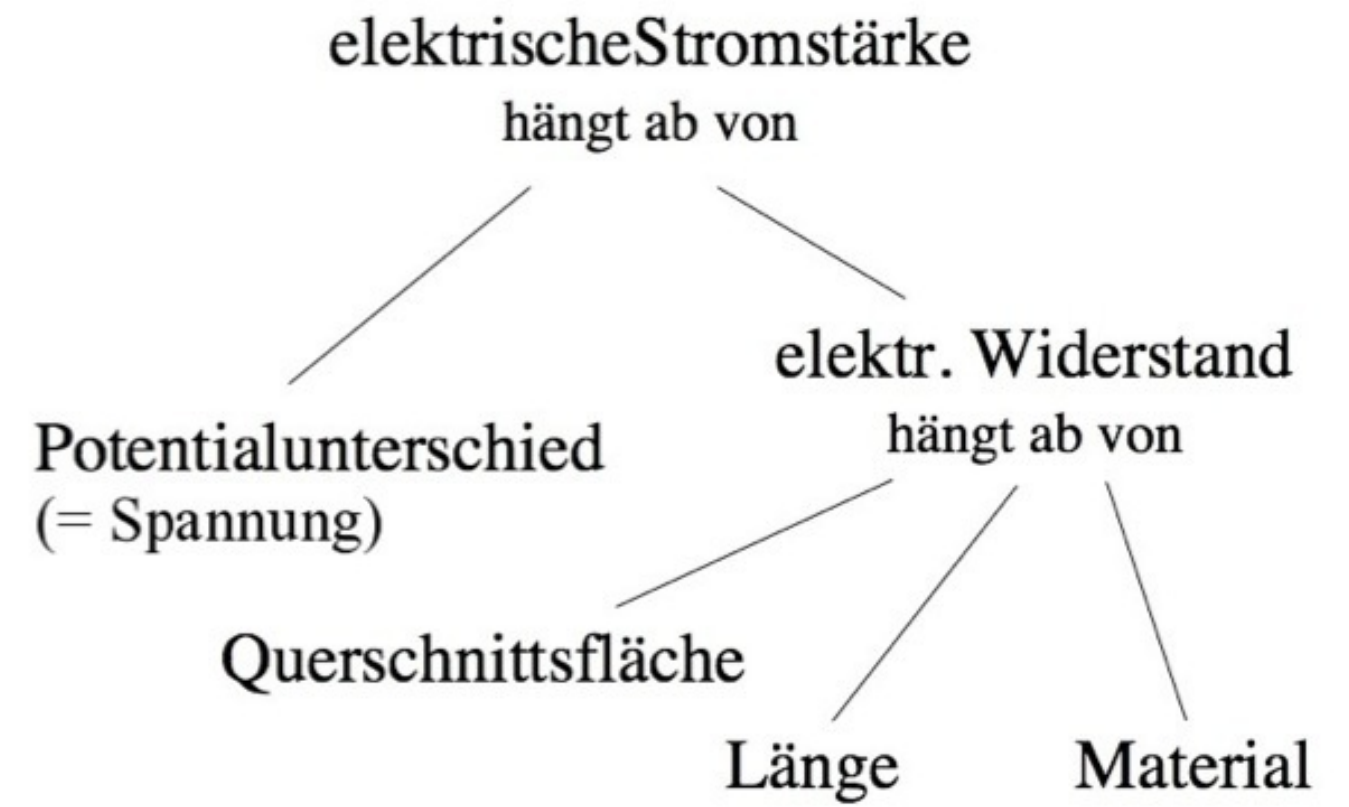
$I_{FI} \approx 25 \text{ mA}$ (der FI-Schutzschalter schaltet den Strom ab)

$I_{\text{☠}} \approx 50 \text{ mA}$

im Experiment $I \leq 10 \text{ mA}$

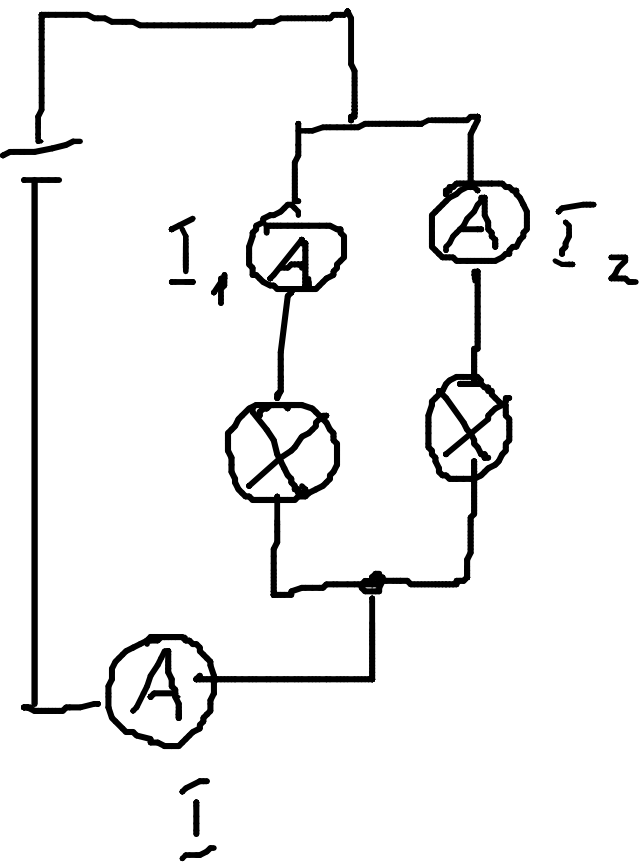



$$U = R \cdot I$$



Bei der Stromkette floss durch einen Menschen ein Strom der Stärke $I = 3 \text{ mA}$.
Die angelegte Spannung betrug $U = 30 \text{ V}$.
Berechne den Widerstand des Menschen.

Gesetze des Stromkreises

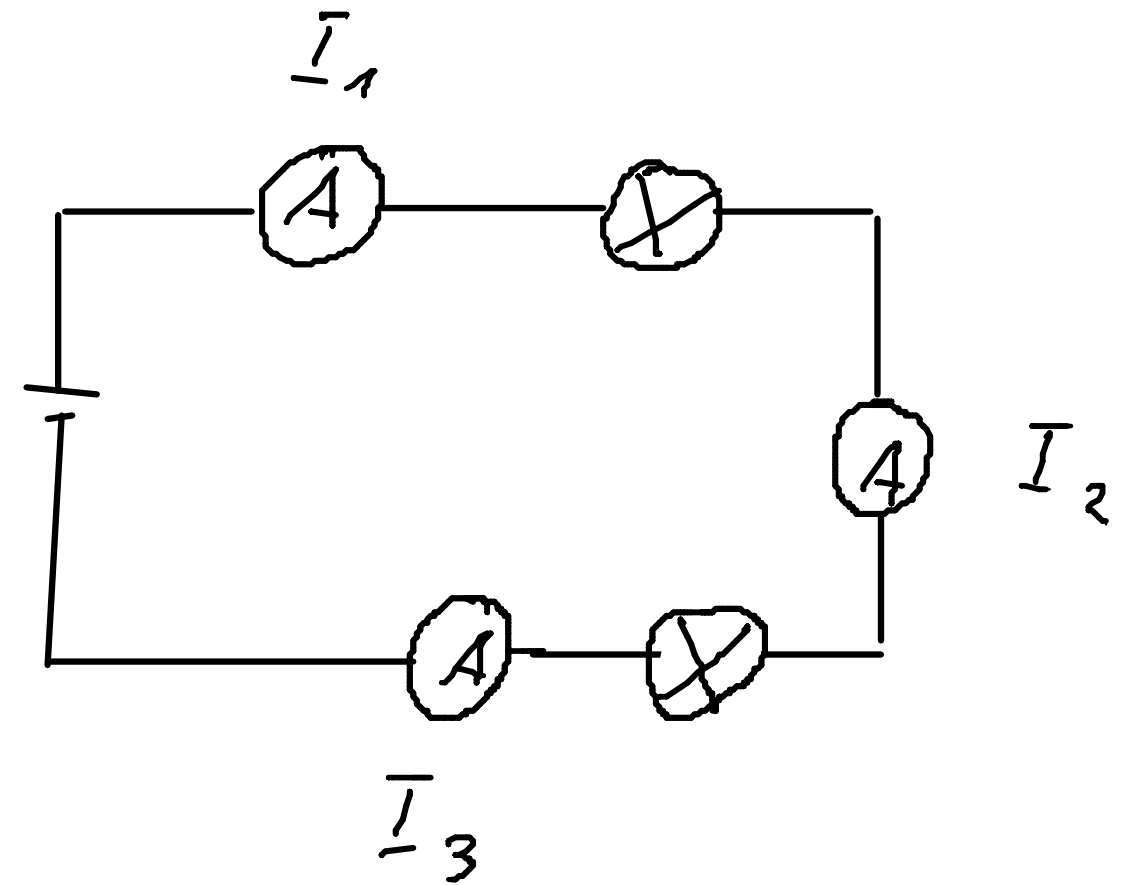


Parallel-
Schaltung

$$I = I_1 + I_2$$

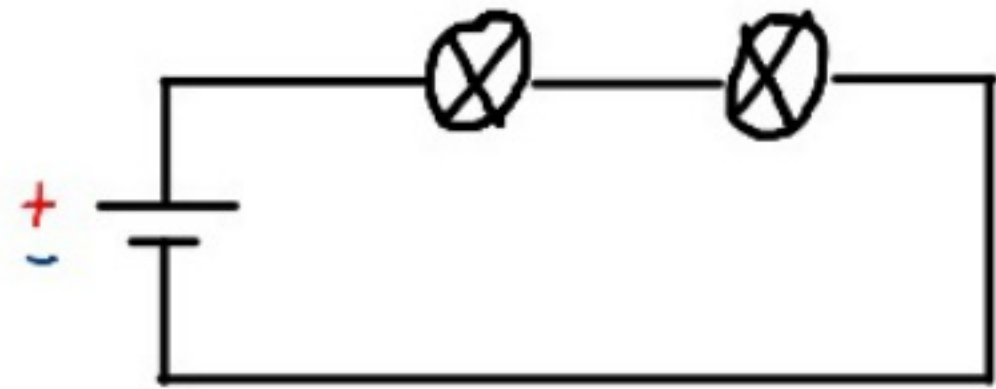
Bei exakt gleichen
Lampen / Widerst.:

$$I_1 = I_2 = \frac{I}{2}$$

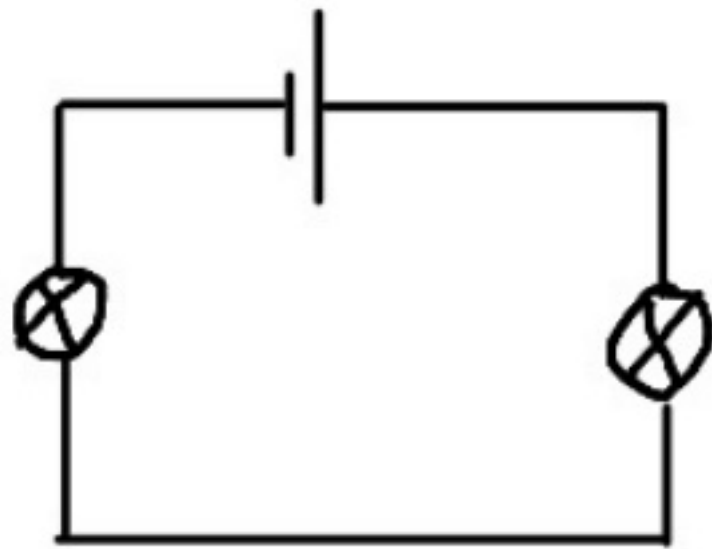


Reihenschaltung:

$$I_1 = I_2 = I_3$$



Das ist eine Reihenschaltung mit zwei Glühlampen.



Das ist exakt dieselbe Schaltung, weil auch hier die Elektronen auf ihrem Weg von "-" nach "+" durch beide Lampen fließen müssen.

Die Batterie nennt man (Spannungs- oder Strom-) Quelle,

Glühlampen, Motoren, Widerstände etc. nennt man Verbraucher.

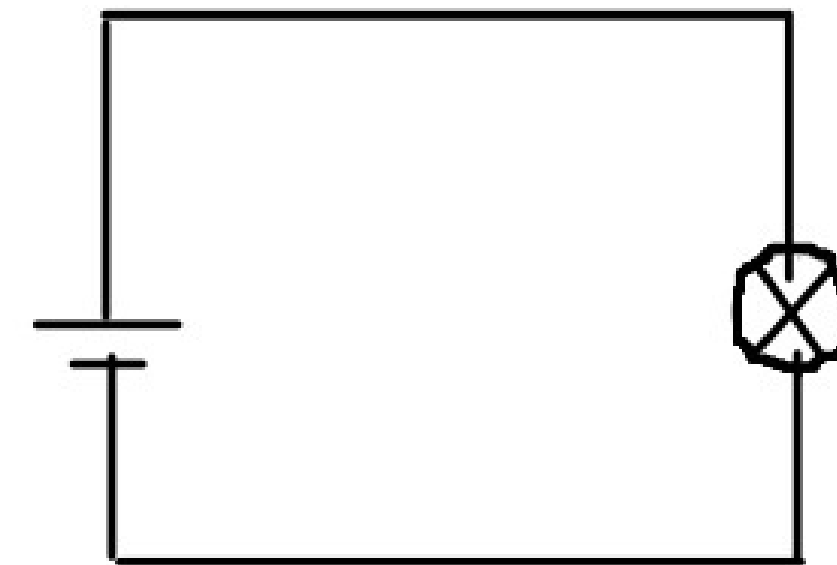
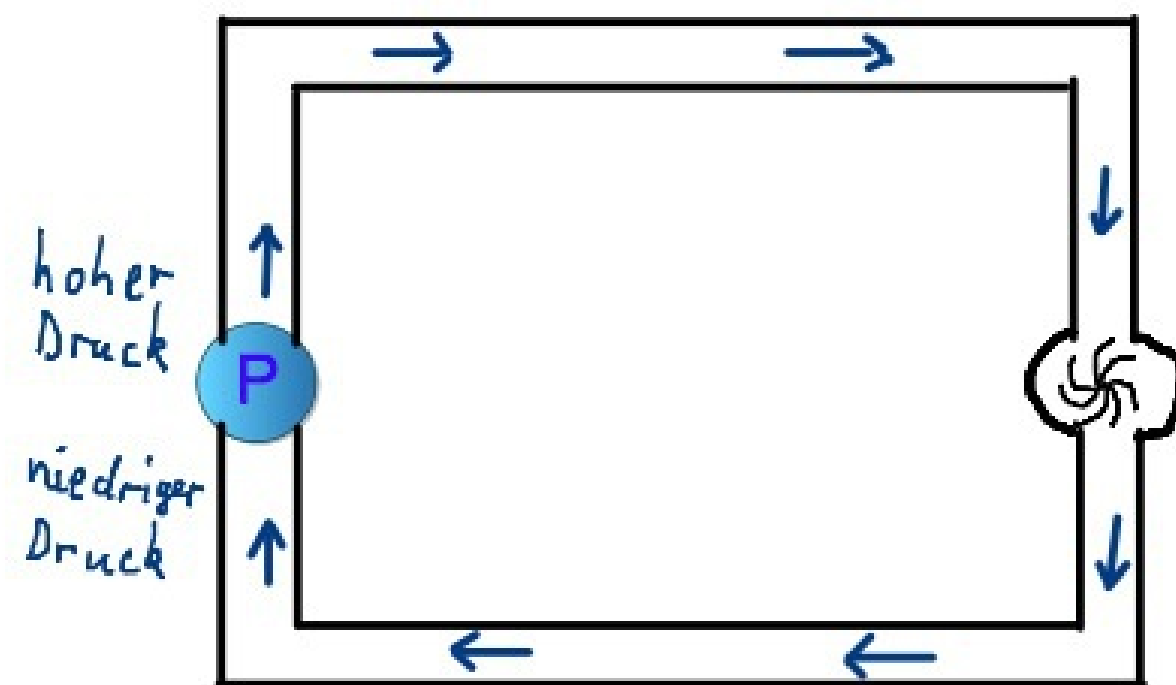
Aber was verbrauchen die Verbraucher?

Nein, sie verbrauchen keinen Strom!!!!!!

Sie verbrauchen auch keine Ladungen.

Dazu folgende Analogie ("Ähnlichkeit"):

Ein elektrischer Stromkreis ist in vielerlei Hinsicht wie ein geschlossener Wasserkreislauf, in dem Wasser durch eine Pumpe (Druck- "Quelle") in Strömung versetzt wird ("Strom").
Der Wasserstrom treibt z.B. ein Schaufelrad an ("Verbraucher").



Kein Mensch käme auf die Idee, dass das Wasser oder der Wasserstrom verbraucht würde!
Wenn die Pumpe keinen Druckunterschied mehr aufbauen kann, weil ihr die dazu nötige Energie fehlt, kommt der Strom zum Erliegen. Das Rad bleibt stehen.

Ähnlich ist es im Stromkreis: Die Spannung der Batterie bewegt die elektrischen Ladungen in den Kabeln. So lange, bis ihr die dazu notwendige (chemische) Energie ausgeht. Dann kommt der Strom zum Erliegen - die Lampe geht aus.