

Arduino

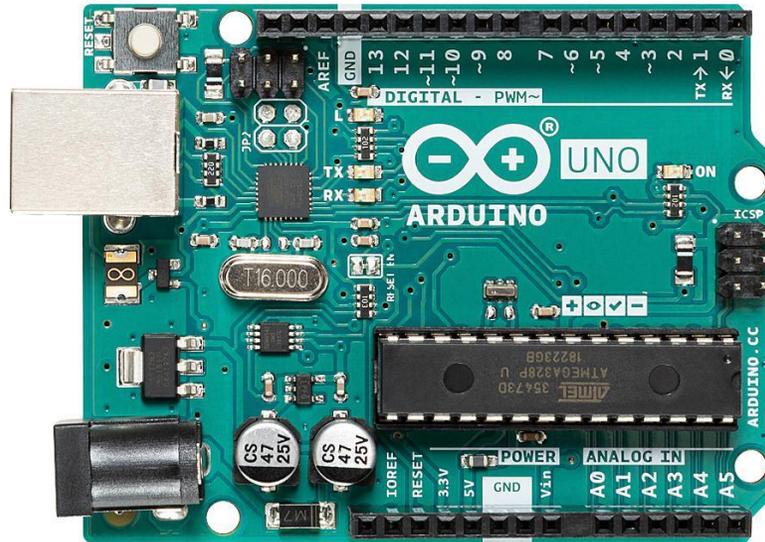
Teil I: Einführung

EFIF

Hauptziele

- **Microcontroller Arduino programmieren können ...**
- **... und damit Hardware (LED,...) ansteuern können.**
- **Müssen aber etwas Vorarbeit leisten.**

Programmiersprache
C++



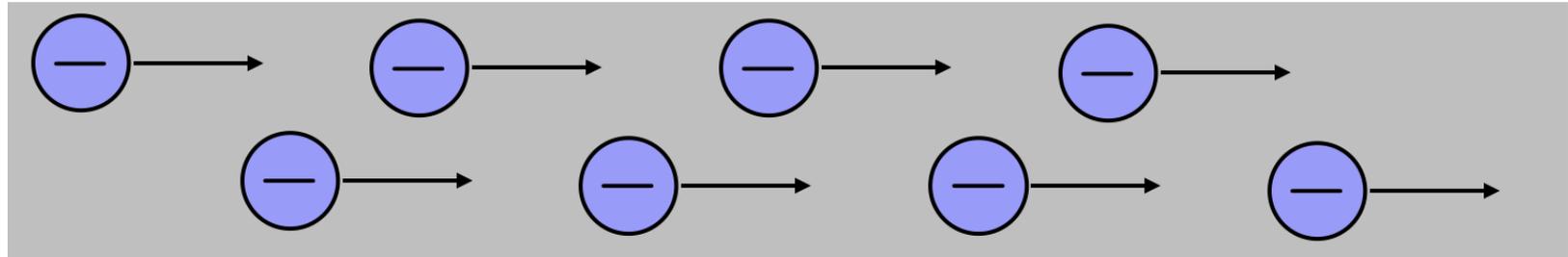
Stromkreise:
Strom, Spannung, ...

Elektrotechnik

Das Ohmsche Gesetz

Strom

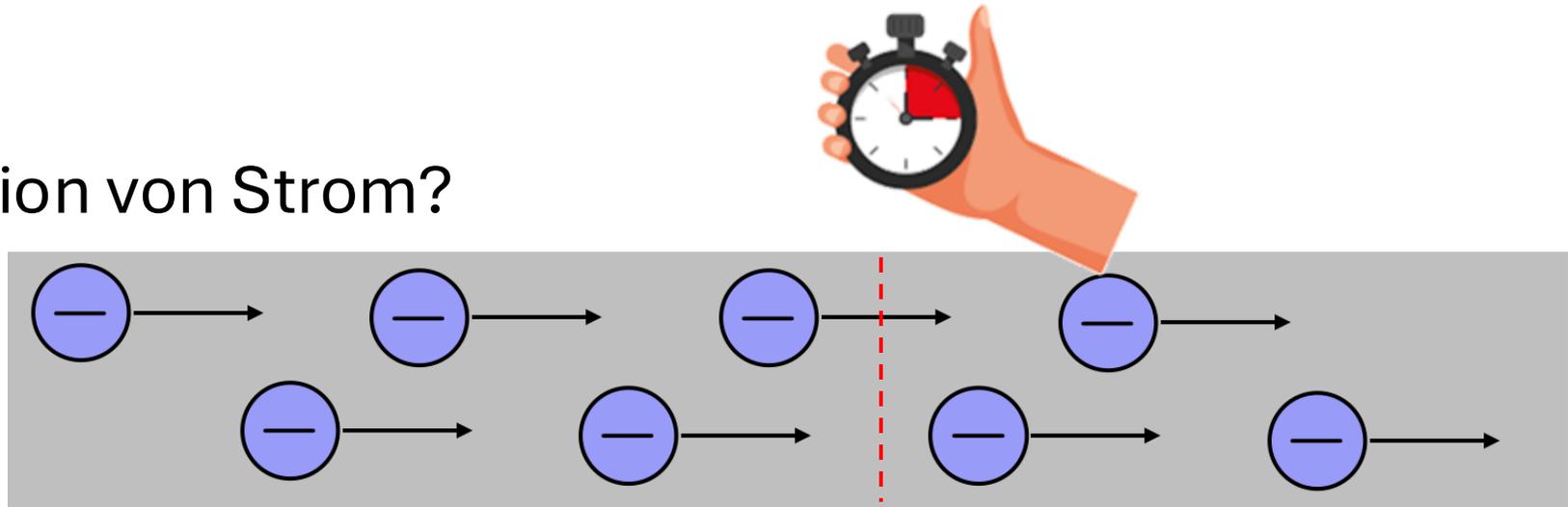
- **Strom:** *geladene Teilchen*, typischerweise **Elektronen**, die sich *bewegen*



- Elektron hat negative **Ladung**
$$-e = -1.6 \times 10^{-19} \text{C}$$
- Ladung e nennt man **Elementarladung**, da es die *kleinste mögliche* Ladung in der Natur ist.
- Einheit der Ladung: **Coulomb C**

Strom

- Math. Definition von Strom?



- Messe für gewisse Zeit T ...
- ... wie viele (N) Elektronen durch Leiter fließen.
- -> Gesamtladung die fließt: $|Q| = N \cdot e$
- **Strom:** $I = \frac{\text{Ladung}}{\text{Zeit}} = \frac{|Q|}{T} = \frac{Ne}{T}$

Stromkreis & Diagramme

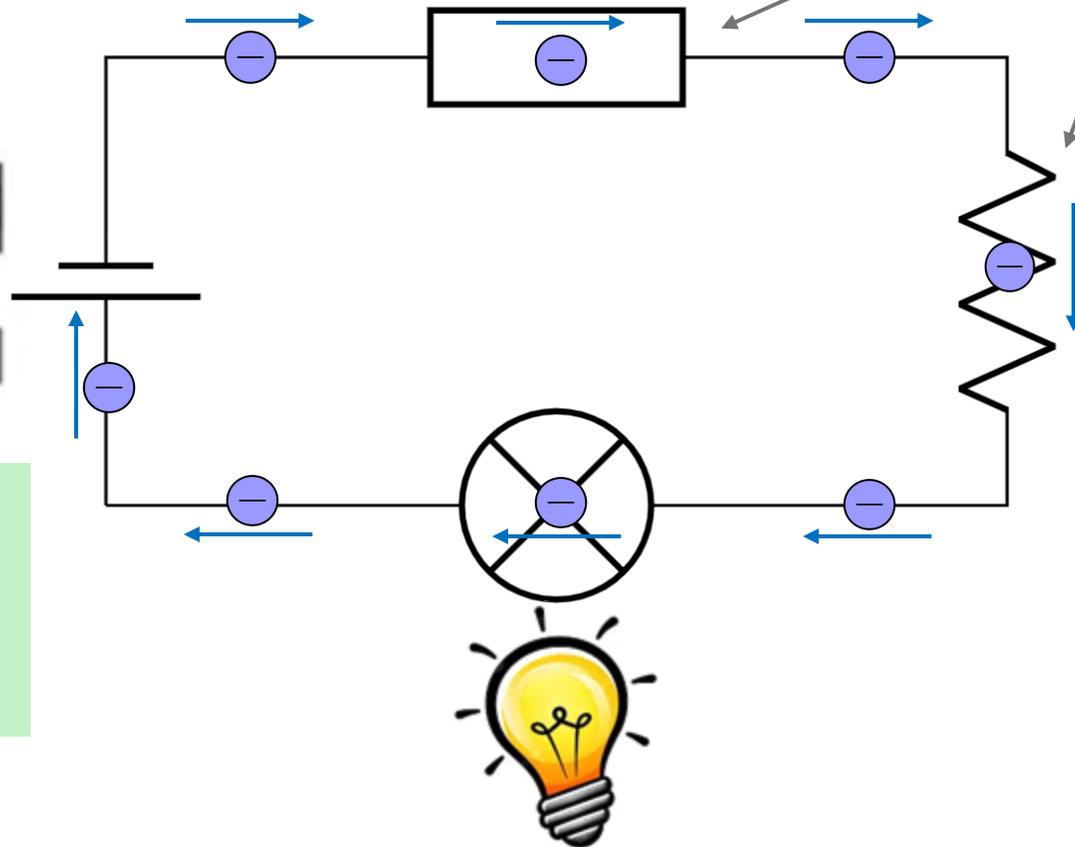


Widerstand,
unterschiedliche
Symbole



Spannungsquelle, z.B.
Batterie.

- Langer Strich: +
- Kurzer Strich: -



Es gibt zwei Konventionen, die
Stromrichtung einzuzeichnen:

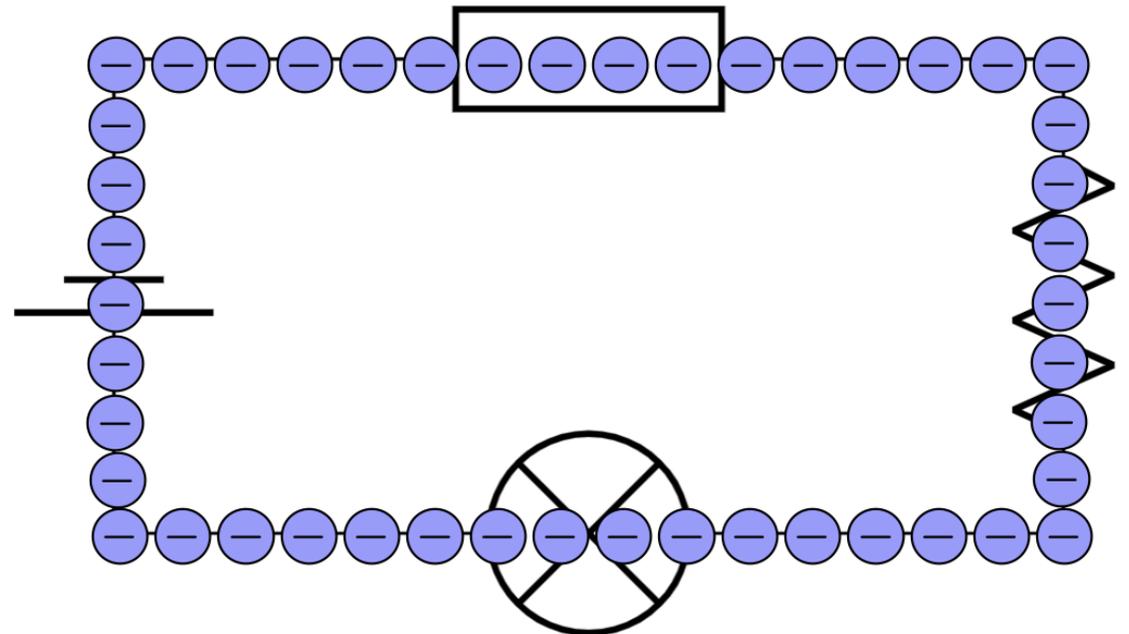
- **Physikalische Stromrichtung:**
Richtung in die sich Elektronen
(- -> +) bewegen, wird hier
verwendet
- **Technische Stromrichtung:**
Richtung, in die sich positive
Ladungen bewegen würden (+ ->
-), typischerweise im
Physikunterricht verwendet

Spannung

- Spannungsquelle treibt Elektronen an.
- Ist 'Elektronenpumpe'
- Achtung! Alle Elektronen sind *bereits im Stromkreis vorhanden*, Spannungsquelle treibt sie einfach an.
- Elektronen bilden *Kette* ...
- und Batterie treibt sie an.
- Einheit: **Volt V**

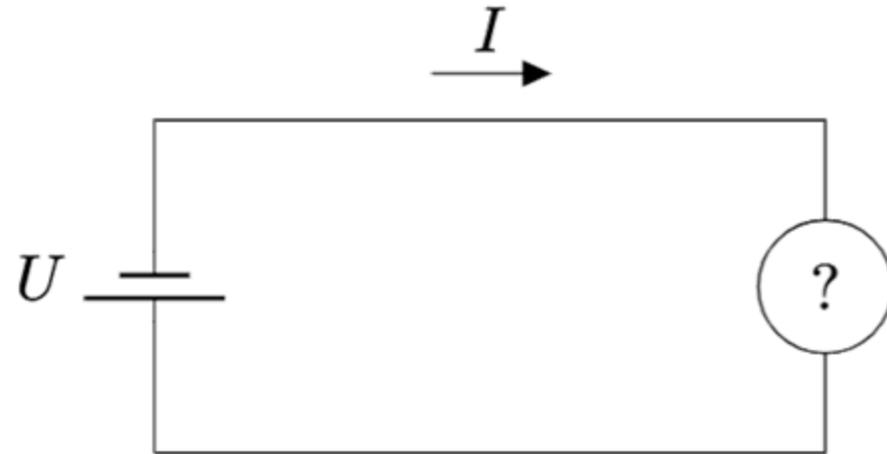


1.5V



Widerstand

- **Verbraucher:** Komponente, die Stromkreis Energie entzieht und damit Strom verlangsamt.
- Beispiele:
 - Glühbirne
 - LED
 - Motor
 - Widerstand



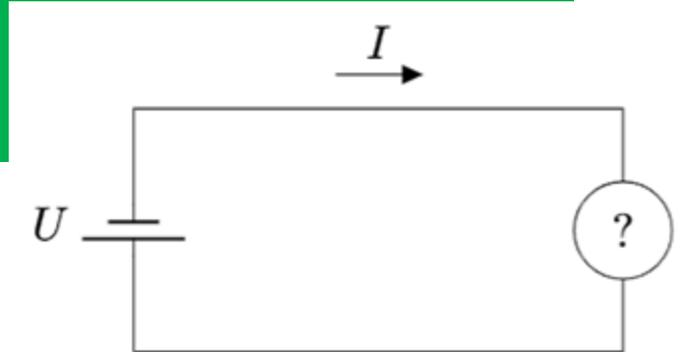
Ohmsches Gesetz

- Irgendein Verbraucher werde mit Batterie mit Spannung U (z.B. $U = 9V$) verbunden. Man messe dann Strom I .

- Der **Widerstand** R (für *resistance*) des Verbrauchers ist dann gegeben durch das **Ohmsche Gesetz**

$$U = R \cdot I$$

- Einheit von Widerstand ist **Ohm (Ω)**.
- Wichtig: Strom I ist im ganzen Stromkreis identisch (Elektronenkette).
- Anscheinend war das Ohmsche Gesetz das Lieblingsgesetz von Wilhelm Tell im Physikunterricht!



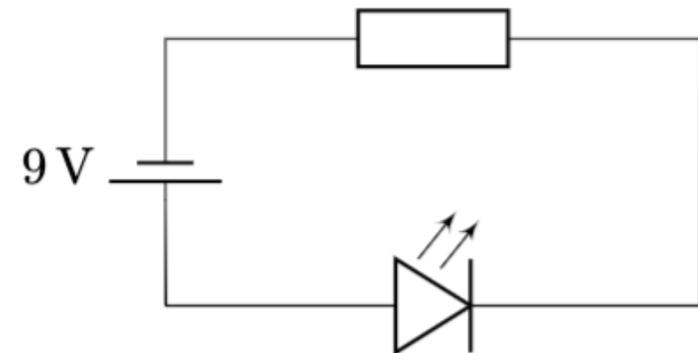
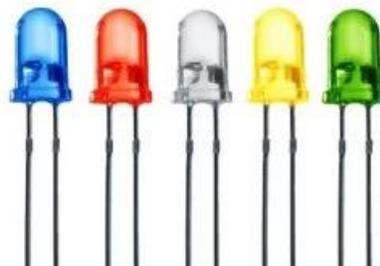
Widerstand

Verbraucher,
Gegenstand

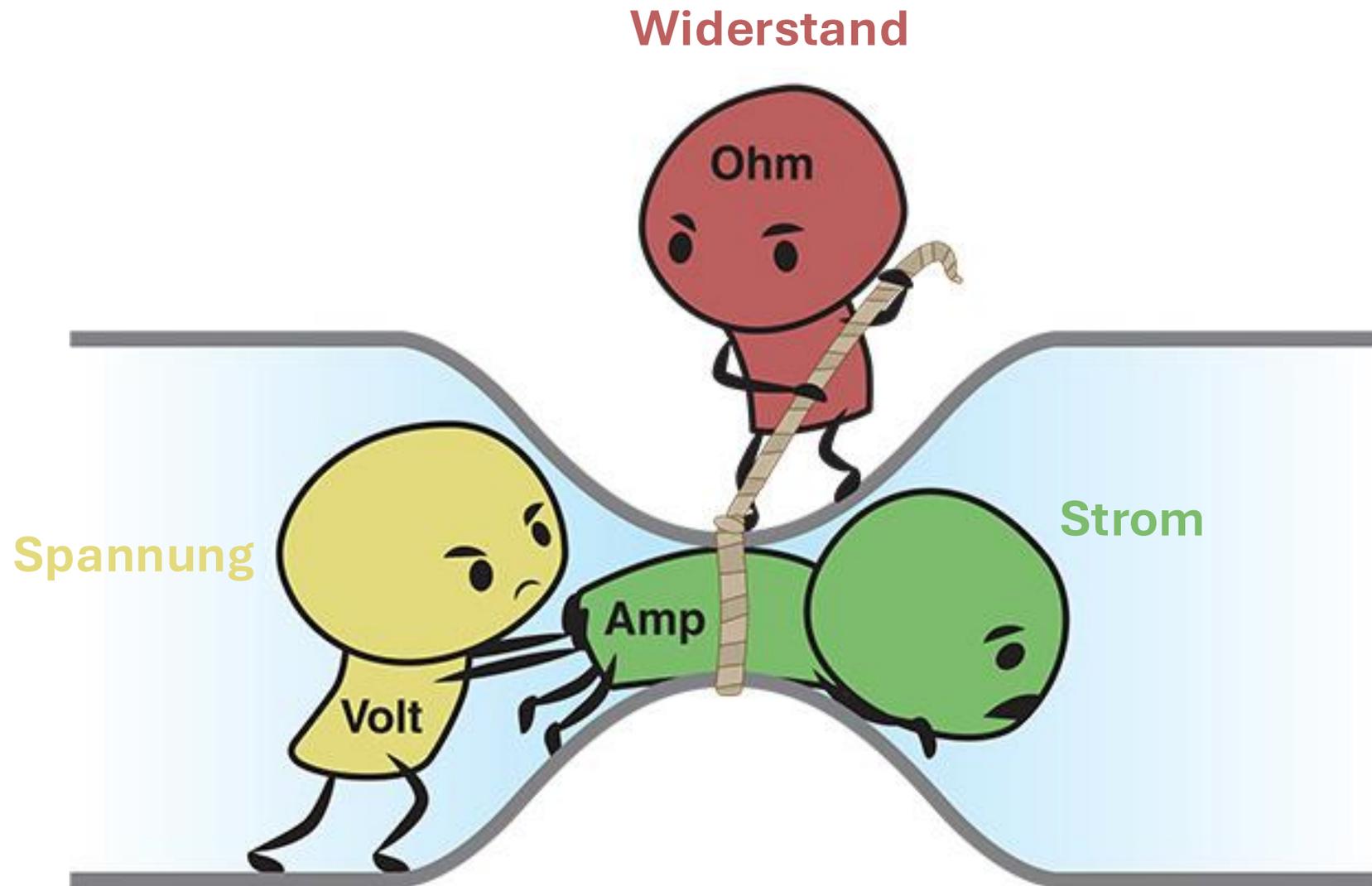


- Ein **Widerstand** (resistor) ist spezieller Verbraucher ...
- ... der einen *konstanten Widerstand (resistance)* unabhängig von Spannung hat.
- Benötigt, um Stromstärke zu *reduzieren*, um z.B. Verbraucher zu schützen.
- Beispiel: **LEDs** überleben nur kleine Spannungen. Benötigen deshalb meist Widerstand.

physikalische Grösse



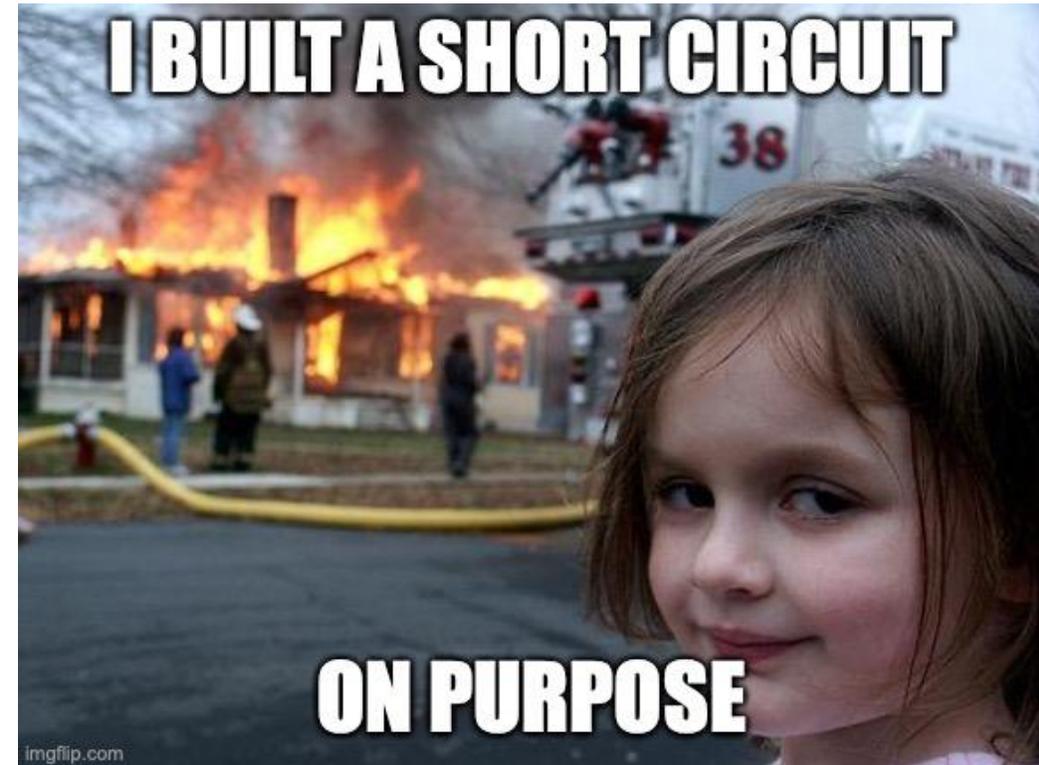
Ohmsches Gesetz



Kurzschluss



- Problem: kein Widerstand, also $R = 0$
- Strom: $I = \frac{U}{R} = \frac{U}{0} = \infty$ Ampere
- in Realität ist nie ganz $R = 0$, da Kabel einen kleinen Widerstand hat
- -> Strom zwar nicht unendlich aber sehr gross -> gefährlich
- **Kurzschluss (short circuit)**



Aufgaben

- siehe Wiki
- Gelerntes Anwenden
- Plus:
 - Strom & Spannung messen
 - Widerstände parallel und in Serie