

# EL1

## Batterie und Leitungsstück

Vorsicht vor Verbrennungen!



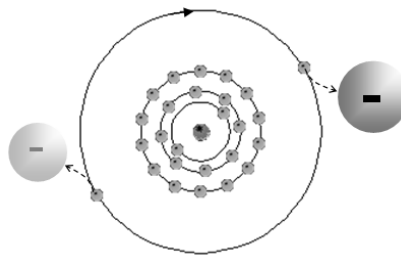
15' denken machen rechnen schreiben zeichnen

Batterie + ca. 10 cm Kabel

Geplant - Datum: Fertig Sicher

# EL2

## Woraus besteht der Strom?



10' denken machen rechnen schreiben zeichnen

Geplant - Datum: Fertig Sicher

# Elektro-Labor 5.3



Name, Klasse:

Du kannst die Aufträge in beliebiger Reihenfolge bearbeiten - manche Aufträge setzen allerdings andere voraus... (siehe Zeichenerklärung)

Dieses Blatt soll eine Art Landkarte für dich sein, und, indem du darauf Notizen machst, mehr und mehr auch zu einem „Spickzettel“ für dich werden!

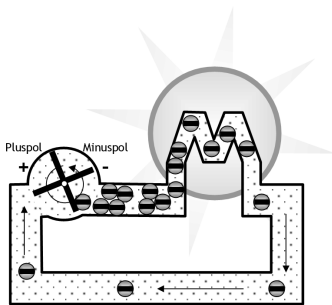
Für jede Station notiere jeweils, wenn du dir vorgenommen hast, sie zu bearbeiten, wann du sie bearbeitet hast, ob du fertig geworden bist, und - ein paar Tage später -, ob du dich sicher in Bezug auf den Inhalt fühlst.

<http://basis.camp/elektro-labor>

Geplant - Datum: Fertig Sicher

# EL3

## Was passiert im Stromkreis?



10' denken machen rechnen schreiben zeichnen

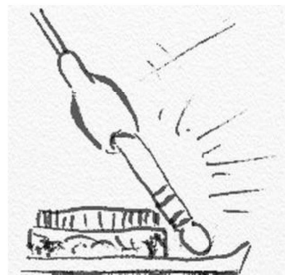
EL2 →

Geplant - Datum: Fertig Sicher

# EL4

## Was passiert in der Batterie?

2 verschiedene Metalle mit Säure...



15' denken machen rechnen (schreiben) zeichnen

Alufolie + Saure Gurke + 10-Cent-Stück + Kopfhörer + Messer

Geplant - Datum: Fertig Sicher

### Zeichenerklärung

- Hier gibt es etwas zu tun.
- Hier gibt es einen Tipp für dich.
- Hier ist Vorsicht geboten!
- Hier gibt es zusätzliche Detail-Infos. Kein Interesse? Einfach ignorieren!
- ELxx** Diese Station SOLLTEST du JETZT bearbeiten (bzw. bearbeitet haben)
- ELxx** Diese Station könnte dir hier möglicherweise helfen.

Die Sterne bei der Stationsnummer geben (manchmal unscharf) den Schwierigkeitsgrad an:

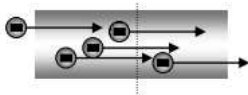
★	★★	★★★	★★★★
Primaria/ Grundschule	Seku./ Unterstufe	Tertia/ Sek. Mittelstufe	Sek. Oberstufe

Stationen mit weißen Sternen \* kannst du bearbeiten, wenn du magst! :)

Geplant - Datum: Fertig Sicher

# EL5

## Was ist Spannung? Was ist Stromstärke?



10' denken machen rechnen schreiben zeichnen

EL3 →

Geplant - Datum: Fertig Sicher

# EL6

## Ab 60 Volt Gleichstrom (25V Wechselstrom) besteht LEBENSGEFAHR!



Nicht berühren!

Abstand halten!

15' denken machen rechnen schreiben zeichnen

EL3 →

Geplant - Datum: Fertig Sicher

### Virtuelles Gleichstromlabor!

Die meisten Experimente können auch dort durchgeführt werden: EL8, EL9, EL10, EL11, EL12, EL13, EL16, EL17, EL19; aber NICHT EL15 und EL16. Dort werden allerdings die Potenzialunterschiede (Unterschiede der Elektronen-Konzentrationen) nicht angezeigt.



<https://wannaknow.org/physik/elektrizitaet/stromkreis/schaltungen/stromkreise-schalten-phet-simulation/>

### Freie Lizenz? OER?

Wir streben für dieses Lernumgebung eine FREIE Lizenzierung (Creative Commons o.ä.) an. Es soll für ALLE kostenlos zur Verfügung stehen, und auch weiterentwickelt werden können.

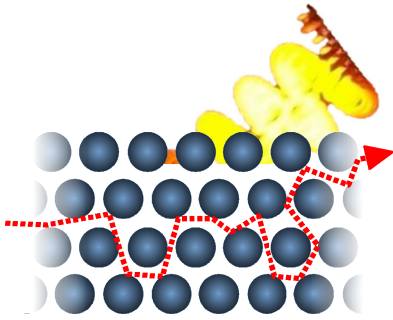
Im ersten Anlauf können wir dies jedoch nicht garantieren. Wir arbeiten daran!

Das Elektro-Labor soll noch viel besser werden! ☺  
FRAGEN, Kritik, Anregungen, Mitarbeit sehr willkommen!

Geplant - Datum: Fertig Sicher

## EL7 Strom erzeugt fast immer Wärme.

\*\*



Weg eines Elektrons durch die Stromleitung (schematisch)

15' denken machen rechnen (schreiben) zeichnen

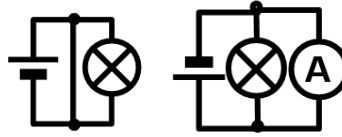
→  
(Handy / Tablet / PC)

Geplant - Datum:  Fertig  Sicher

## EL8 Überlastete Stromkreise 1

\*\*

Zu hohe Spannung oder KURZSCHLUSS



20' denken machen rechnen schreiben zeichnen

EL3 →

Batterie + Glühlampe + Schalter + 5 Prüflitze

Geplant - Datum:  Fertig  Sicher

## EL9 Elektrische Leiter und „Nichtleiter“

\*

Leiter	Nichtleiter

20' denken machen rechnen schreiben (zeichnen)

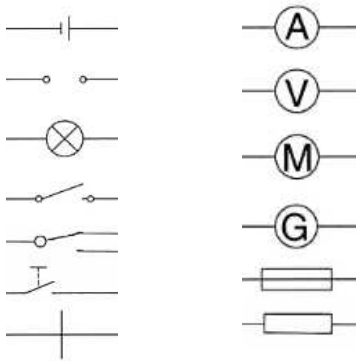
EL2 EL8 →

Batterie + Lampe + 3 Kabel + 2 Krokodilklemmen + Gegenstände

Geplant - Datum:  Fertig  Sicher

## EL10 Elektrische Schaltungen bauen und zeichnen!

\*\*



20' denken (machen) rechnen (schreiben) zeichnen

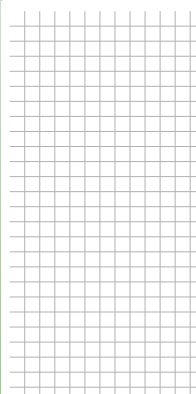
EL8 →

(Batterie + Lampe + Schalter + Prüflitze)

Geplant - Datum:  Fertig  Sicher

## EL11 Schaltungen mit mehreren Schaltern

\*\*



Sicherheits-schaltung  
Und-Schaltung

Klingelschaltung  
Oder-Schaltung

Treppenhaus-schaltung  
Wechselschaltung

20' denken (machen) rechnen (schreiben) zeichnen

EL8 oder EL10 →

Batterie + Lampe + 2 Umschalter + 6 Kabel

Geplant - Datum:  Fertig  Sicher

## EL12 Elektrizität messen!

\*\*

Wie geht das mit dem Multimeter?



15' denken (machen) rechnen schreiben zeichnen

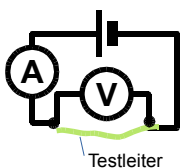
EL5 EL8 EL14 →

(Multimeter)

Geplant - Datum:  Fertig  Sicher

## EL13 Wie stark fließt der Strom bei welcher Spannung?

\*\*(\*)



20' denken machen rechnen schreiben zeichnen

EL8 EL12 → EL14

Netzteil + 3 Widerstandsdrähte + V-meter + A-meter + 2 Kabel

Geplant - Datum:  Fertig  Sicher

## EL14 Das Ohmsche Gesetz

\*\*(\*)



Georg Simon Ohm

$$R = \dots \quad 1\Omega = \dots$$

$$U = \dots \quad 1V = \dots$$

$$I = \dots \quad 1A = \dots$$

15' denken machen rechnen schreiben zeichnen

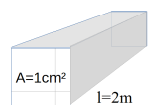
EL13 →

Geplant - Datum:  Fertig  Sicher

## EL15 Welcher Draht hat welchen Widerstand?

\*\*(\*)

Der spezifische Widerstand  $\rho$  (rho)



Berechne für Kupfer

$$R = \dots * \dots = \frac{\Omega * mm^2}{m} * \frac{m}{mm^2}$$

15' denken machen rechnen schreiben zeichnen

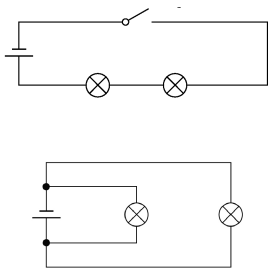
EL14 →

Netzteil + 2 Drähte + V-meter + A-meter + 2 Kabel

Geplant - Datum:  Fertig  Sicher

## EL16 Wie versorgt man mehrere Verbraucher?

\*\*\*(\*)



15' denken (machen) rechnen schreiben zeichnen

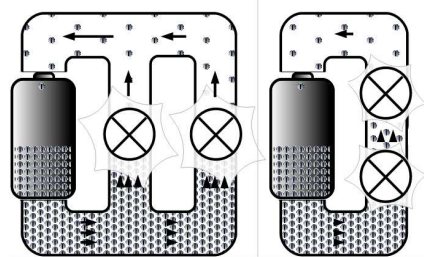
EL8 →

Batterie + 2 Lampen + 4 Leitungen

○ Geplant - Datum: ○ Fertig ○ Sicher

## EL17 Parallel- und Reihenschaltung von Verbrauchern

\*\*\*(\*)



15' denken machen rechnen (schreiben) zeichnen

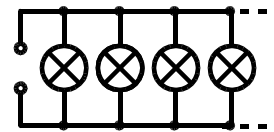
EL5 EL16 →

○ Geplant - Datum: ○ Fertig ○ Sicher

## EL18 Überlastete Stromkreise 2

\*\*\*(\*)

Zu viele angeschlossene Verbraucher!



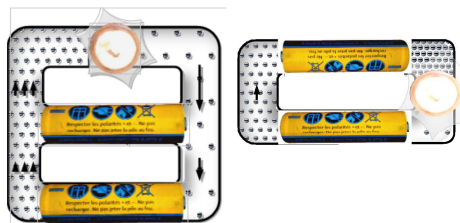
10' denken machen rechnen schreiben zeichnen

EL8 EL17 →

○ Geplant - Datum: ○ Fertig ○ Sicher

## EL19 Parallel- und Reihenschaltung von Spannungsquellen

\*\*\*(\*)



10' denken machen rechnen (schreiben) zeichnen

EL3 EL17 → EL17

○ Geplant - Datum: ○ Fertig ○ Sicher

## EL20 Heißeleiter und Kalteleiter

\*\*\*(\*)

Je heißer ein Eisendraht oder eine Glühlampe werden, umso

..... wird ihr Widerstand.

Eisen und Glühlampe sind also

Je heißer ein Graphitstab wird, umso

..... wird sein Widerstand.

Graphit ist also ein

20' denken machen rechnen (schreiben) zeichnen

EL8 EL12 EL14 →

Netzteil + Eisendraht + Graphitstab + Glühlampe + Voltmeter + Amperemeter + 2 Kabel

○ Geplant - Datum: ○ Fertig ○ Sicher

## EL21 Watt? Leistung? Volle Power!

\*\*\*(\*)



Wie schnell wird Energie transportiert oder umgewandelt?

$$P = \dots \quad 1W = \dots$$

$$U = \dots \quad 1V = \dots$$

$$I = \dots \quad 1A = \dots$$

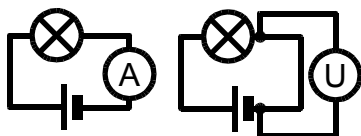
15' denken machen rechnen (schreiben) zeichnen

EL5 →

○ Geplant - Datum: ○ Fertig ○ Sicher

## EL22 „Verbrauchen“ Stromleitungen Strom?

\*\*\*(\*)



15' denken machen rechnen (schreiben) zeichnen

EL8 EL12 EL14 EL21 →

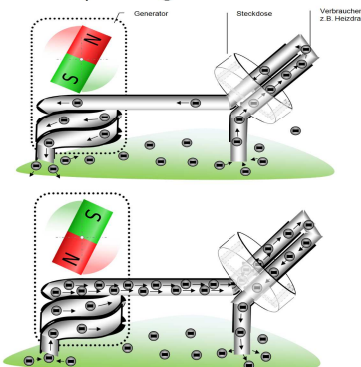
Batterie + Lampe + 3 Kabel + V-Meter + A-Meter

○ Geplant - Datum: ○ Fertig ○ Sicher

## EL23 Wie kommt der Strom in die Steckdose?

\*\*\*(\*)

Hochspannungs-Wechselstrom!



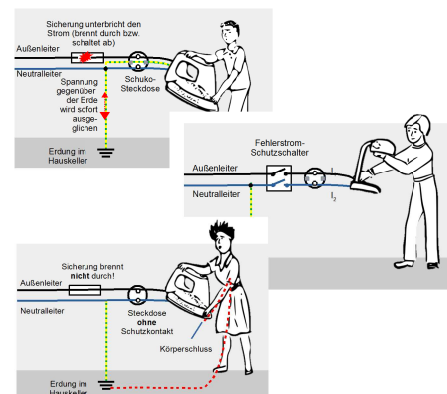
10' denken machen rechnen (schreiben) zeichnen

EL2 EL3 → EL2 EL3

○ Geplant - Datum: ○ Fertig ○ Sicher

## EL24 Was schützt uns vor dem Strom?

\*\*\*(\*)



12' denken machen rechnen (schreiben) zeichnen

EL3 EL9 EL23 →

○ Geplant - Datum: ○ Fertig ○ Sicher

EL25

# Stromkreise ohne Rückleitung?!



10' denken    machen    rechnen    (schreiben)    zeichnen

EL3   EL9   →

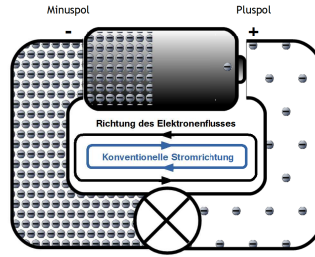
Geplant - Datum:     Fertig     Sicher

EL26

# Konventionelle Stromrichtung vs. Elektronenflussrichtung



## In welche Richtung fließt der Strom?



5' denken    machen    rechnen    (schreiben)    zeichnen

EL3   →

Geplant - Datum:     Fertig     Sicher

### Bildnachweis

	Roboterhand	Bautsch [CC BY-SA ( <a href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/">http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/</a> )]
EL1	Ausgelaufene Batterie	Zeppelin / CC BY-SA ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a> )
EL7	Widerstände	Windell Oskay from Sunnyvale, CA, USA [CC BY ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/</a> )]
EL11	Stanzmaschine	Bundesarchiv, Bild 183-33549-0002 / Biscan / CC-BY-SA 3.0 [CC BY-SA 3.0 DE ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/deed.en/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/deed.en/</a> )]
EL18	Sicherungsautomaten	Oksan / CC BY-SA ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/</a> )
EL25	E-Lok	Von I, Der Wolf im Wald, CC BY-SA 2.5, <a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2465159">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2465159</a>

Bilderspeicher:



Dieses Material wurde in LibreOffice erstellt...

..., obwohl sich dieses bekannterweise manchmal etwas schwierig verhält. Immerhin ...

- ... scheint es in mancher Hinsicht tatsächlich besser geeignet als Konkurrenzprodukte.
- ... ist es kostenlos für alle verfügbar und steht unter freier Lizenz, s.o.

Tipps zum Umgang mit LibreOffice

1. Wenn Abbildungen spontan verschwunden sind, hilft es fast immer, den Cursor links neben der Abbildung zu platzieren und ein Leerzeichen einzufügen!

Geplant - Datum:     Fertig     Sicher