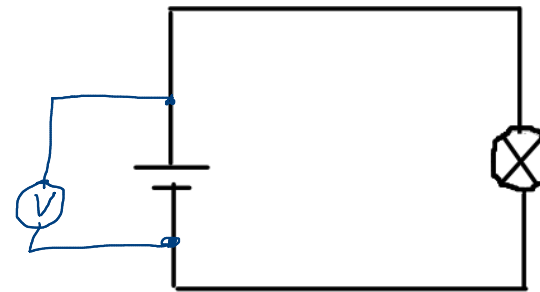
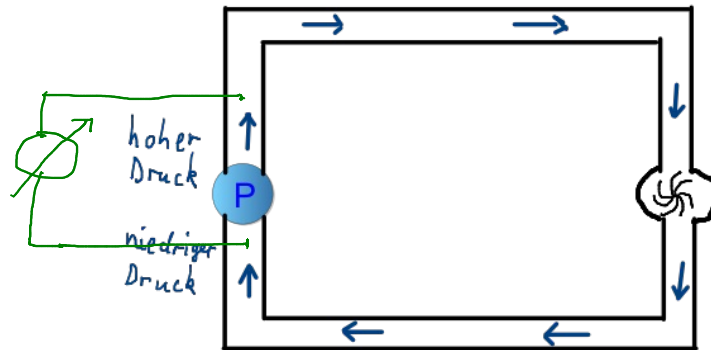


Das V-Meter



Ein V-Meter ist also wie ein Druckunterschiedsmessgerät, es misst an zwei Stellen im Stromkreis den Druck und bildet die Differenz.

Dazu sollte möglichst wenig Strom "abgezweigt" werden, das V-Meter sollte einen möglichst (unendlich) großen Widerstand haben.

Das Ω -Meter darf niemals in Verbindung mit einer anderen Spannungsquelle verwendet werden!

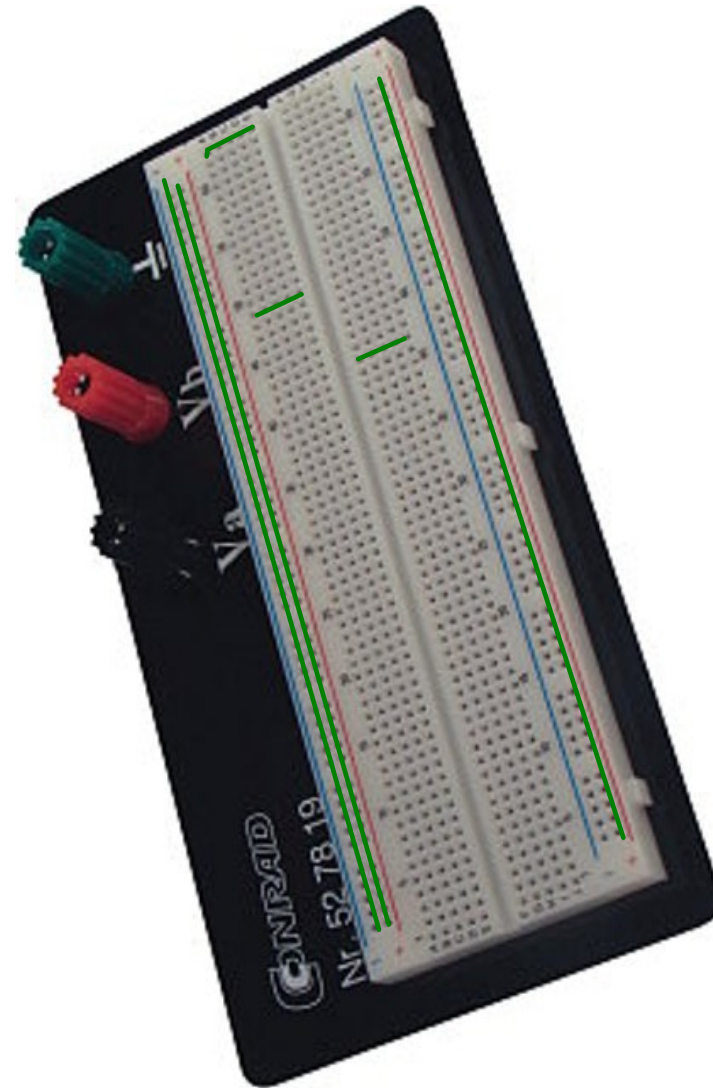
Die Steckplatine

Einige der Steckplätze (-"buchsen") sind intern miteinander elektrisch leitend verbunden. Welche? Erstelle einen Plan!



bedeutet:
miteinander verbunden -
und mit sonst gar nichts

jeweils 5 in einer Reihe
jeweils die komplette
Spalte + und -

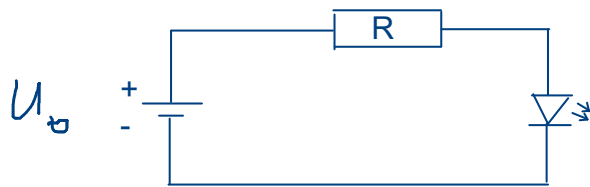


Spannungsmessung an einer Reihenschaltung

Baut folgende Schaltung (nacheinander mit den angegebenen Widerständen), misst parallel zu allen Geräten die Spannung und notiert die Werte.

Notiert eure Beobachtungen!

Addiert die Spannungsabfälle (= parallel gemessene Spannungen) der Verbraucher und vergleicht das Ergebnis mit der Spannung, die ihr an der Quelle gemessen habt.



1. $R = 820 \Omega$
2. $R = 2,7 \text{ k}\Omega$
3. $R = 10 \text{ k}\Omega$

Tipp: Das längere Beinchen der LED muss näher am +-Pol sein, als das kurze.

Fragen:

Was passiert, wenn das nicht so ist?

Mit welchem Gerät in einem Wasserkreislauf ist die LED (allgemein: eine Diode) vergleichbar?

Anschlüsse am

Tisch:

1 und 3: +

2 und 4: -

(Die Kabel der Spannungsquelle werden immer als letzte angeschlossen!)

Baut einen 2. Widerstand zwischen R und LED ein ("in Reihe") und wiederholt das Experiment.

Formuliere eine Spannungsregel!

(D.h. "Welche Formel gilt für die Spannungen in einer Reihenschaltung?")

U_0 ✓	U_{LED} ✓	U_R ✓	(U_{R_2}) ✓	$\sum U_i =$ Summe aller Verbraucherspannungen

Vergleiche Spalte 5 mit Spalte 1!

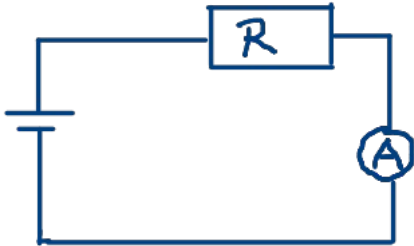
Spannungsmessung an einer Reihenschaltung



Die Summe der Spannungen ("Spannungsabfälle") der Verbraucher ist gleich der Spannung der Spannungsquelle.

("2. Kirchhoffsches Gesetz")

Stromstärkemessung an einer Reihenschaltung



Setzt nacheinander verschiedene Widerstände R ein und misst jeweils U und I möglichst genau.

R/ Ω	U/V	I/A	U/R
820	8,52	0,01023	0,01039
10000	8,55	0,000855	0,00085
2700	8,79	0,003	0,0032

Wichtig:

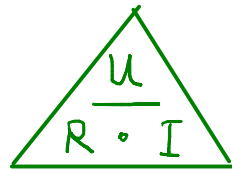
Achte darauf, dass der Strom nur einen einzigen Weg zur Verfügung hat: erst durch den Widerstand und dann durch das A-Meter!!!

Ein häufiger Fehler ist der Anschluss des A-Meters an + und -: **Kurzschluss!!!**

Ein zweites DMM kannst du als V-Meter direkt am Tisch anschließen (Messbereich (bis) "20V").

Finde eine **Formel**, die den Zusammenhang zwischen diesen **drei Größen** ausdrückt.

$$I = \frac{U}{R} \Leftrightarrow R = \frac{U}{I} \Leftrightarrow U = R \cdot I$$



wird Ohmsches Gesetz genannt
(nicht ganz richtig)

$$10^{-4} = \frac{1}{10^4} = \frac{1}{10000}$$

$$10^4 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10000$$

$$10^5 = 100000$$

$$10^6 = 1000000$$

$$8,5 \cdot 10^{-4} = 0,00085$$

$$4 \cdot 10^7 = 4E7 = 40000000$$

$$7 \text{ Mrd} = 70000000000 = 7E9 = 7 \cdot 10^9$$

$$3 \text{ Nanometer} = 3 \text{ nm} = 3 \cdot 10^{-9} = 3E-9 = 0,000000003$$

$$1 \text{ mm} = 1 \cdot 10^{-3} = 1E-3 = 0,001$$

milli 10^{-3}

mikro 10^{-6}

nano 10^{-9}

pico 10^{-12}

kilo 10^3

Mega 10^6

Giga 10^9

Tera 10^{12}

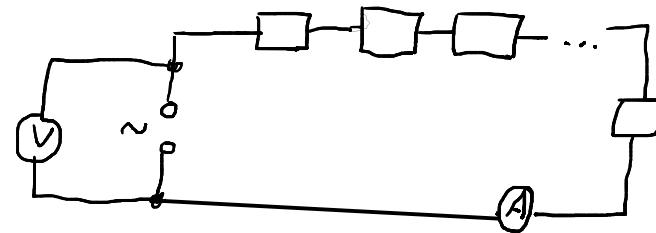
Folgende Messwerte wurden mittels "Menschenkette" ermittelt:

$n = \text{Anzahl d. Menschen}$

n	U/V	I/mA	R/Ω	R_i/Ω
17	109	1,5	72670	4274
16	112	1,7	65882	4117
12	88	1,7	51764	4313
9	84	2,3	36521	4057
16	216	3,8	77142	4821
12	226	4,5	50222	4185
12	178	3,6	39555	3296
9	160	4,5	35555	3950

$R_i = \text{durchschnittl. Widerst. eines Menschen}$

$R = R_{\text{ges}} \text{ des Stromkreises}$



$\square = \text{Mensch}$

Der durchschnittliche Widerstand eines Menschen beträgt somit ca. 4000Ω .
Er hängt nicht von der Stromstärke ab, allerdings von anderen Faktoren, im Wesentlichen von der Hautfeuchtigkeit.

<-- 8.6.2012