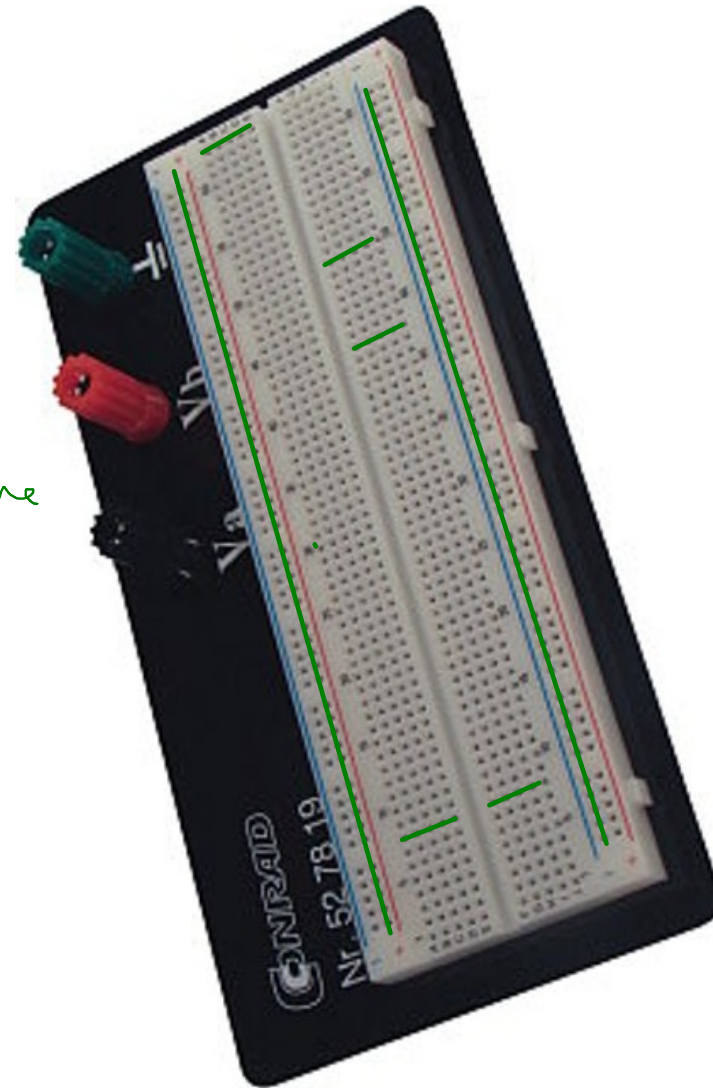


Die Steckplatine

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

jewils 5
in einer Reihe
alle in einer
+ - Spalte

alle in einer
- - Spalte

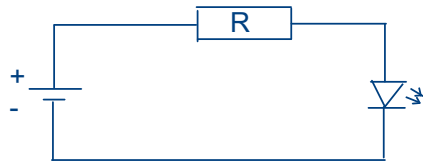


Spannungsmessung an einer Reihenschaltung

Baut folgende Schaltung (nacheinander mit den angegebenen Widerständen), messt 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.



Anschlüsse am

Tisch:

1 und 3: + (oben)

2 und 4: - (unten)

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?

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?")

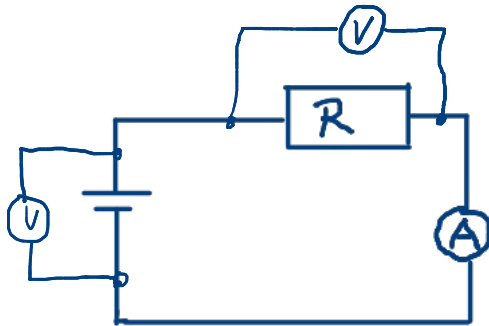
U_0 / V	U_{LED} / V	U_R / V	U_{R_2} / V	$\sum U_i =$ Summe aller Verbraucherspannungen

Vergleiche Spalte 5 mit Spalte 1!

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 messt jeweils U und I möglichst genau.

R/Ω	U/V	I/A	$R = \frac{U}{I}$
820	8,80	$10,6 \cdot 10^{-3}$	830
2700	8,9	$3,25 \cdot 10^{-3}$	2738
10000	8,9	$8,8 \cdot 10^{-4}$	10113

Wichtig:

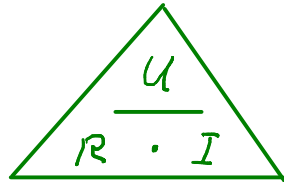
Achte darauf, dass der Strom nur einen einzigen Weg zur Verfügung hat: erst durch den Widerstand und dann durch das A-Meter!!!

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.

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



wird Ohmsches Gesetz
genannt
(nicht ganz richtig)

SI - Präfixe

Abb.

k	kilo	$\hat{=}$ 1000	M	Mega	$\hat{=}$ 1000000
m	milli	$\hat{=}$ $\frac{1}{1000}$	G	Giga	$\hat{=}$ 1000000000
μ	mikro	$\hat{=}$ $\frac{1}{1000000}$	T	Tera	$\hat{=}$ 1000000000000
n	nano	$\hat{=}$ $\frac{1}{1000000000}$			
p	pico	$\hat{=}$ $\frac{1}{1000000000000}$			

$1000 = 10^3$	$\frac{1}{1000} = 10^{-3}$
$1000000 = 10^6$	$\frac{1}{1000000} = 10^{-6} = 1 \text{ E} - 06$
$1000000000 = 10^9$	

Bsp: $2,7 \text{ pm} = 2,7 \text{ E} - 12 = 2,7 \cdot 10^{-12} = 0,00000000000027$

$3 \mu\text{m} \cdot 2 \text{ mm} = 6 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 6 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 = 6 \text{ nm}^2$

$7 \text{ km} \cdot 100 \text{ m} = 7 \cdot 10^3 \cdot 10^2 \text{ m}^2 = 7 \cdot 10^5 \text{ m}^2 = 700000 \text{ m}^2$

$15 \text{ mA} = 15 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

$P = U \cdot I = 2 \text{ mV} \cdot 3,6 \mu\text{A} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ V} \cdot 3,6 \cdot 10^{-6} \text{ A} \left| \begin{array}{l} 1 \text{ W} = 1 \text{ V} \cdot 1 \text{ A} \\ = 7,2 \cdot 10^{-9} \text{ W} = 7,2 \text{ nW} \\ = 0,0000000072 \text{ W} \end{array} \right.$

$\frac{10^{-6}}{10^3} = 10^{-6} \cdot 10^{-3} = 10^{-9}$

$\frac{7 \cdot 10^9}{2 \cdot 10^2} = \frac{7}{2} \cdot 10^3 \cdot 10^{-2} = \frac{7}{2} \cdot 10^1 = 3,5 \cdot 10^1 = 35 \text{ Mio}$

Folgende Messwerte wurden mittels "Menschenkette" ermittelt:

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

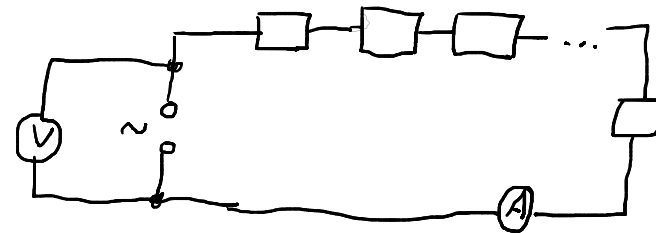
n	U/V	I/mA	$R/k\Omega$	R_i/Ω
24	172	1,1	102	4200
24	185	2,3	80	3350
20	113	4,45	78	3896
20	229	3,5	65	3271
20	305	4,7	64	3250
16	128	2,3	55	3470
16	259	5	51	3230
16	306	6	51	3180
12	110	2,9	38	3161
12	192	5	38	3200
12	284	7,2	39	3280

nächster Tag ("frisch")

16	128	1,95		4102
16	259	4,6		3519

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

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

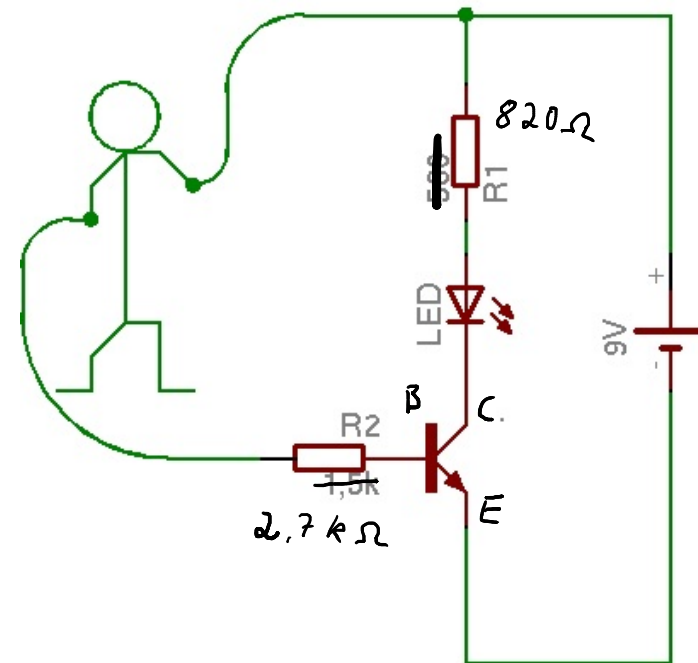


$\square = \text{Mensch}$

Experimente mit dem Transistor

Ein Transistor ist ein Verstärker: Ein kleiner Basisstrom regelt einen großen Kollektor- (Emitter-) Strom.

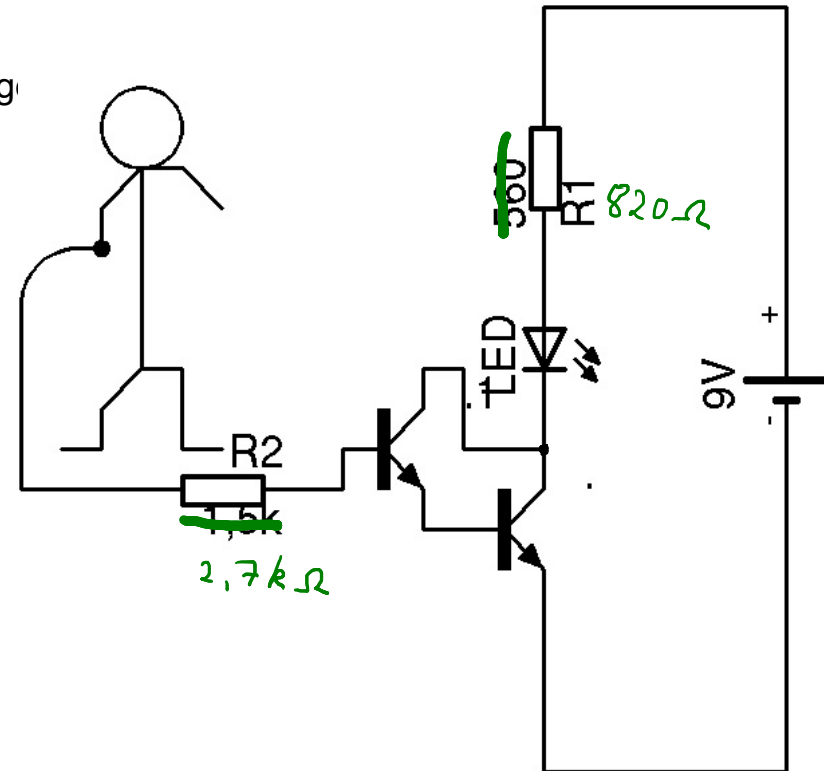
Baut die nebenstehende Schaltung und berührt die freien Kabelenden mit jeweils einer Hand.



Die Darlington-Schaltung

Die Darlington-Schaltung ist eine zweistufige Verstärkerschaltung:
Der durch den linken Transistor verstärkte Strom wird als Basisstrom für den rechten Transistor verwendet. Der ursprüngliche Basisstrom in den linken Transistor kann dadurch extrem klein sein.

Woher kommt der Strom in die Basis des linken Transistors, wenn der Mensch die Spannungsquelle gar nicht berührt?



Der 1-Bit-Speicher: FlipFlop-Schaltung

- Statt $560\ \Omega$ $820\ \Omega$

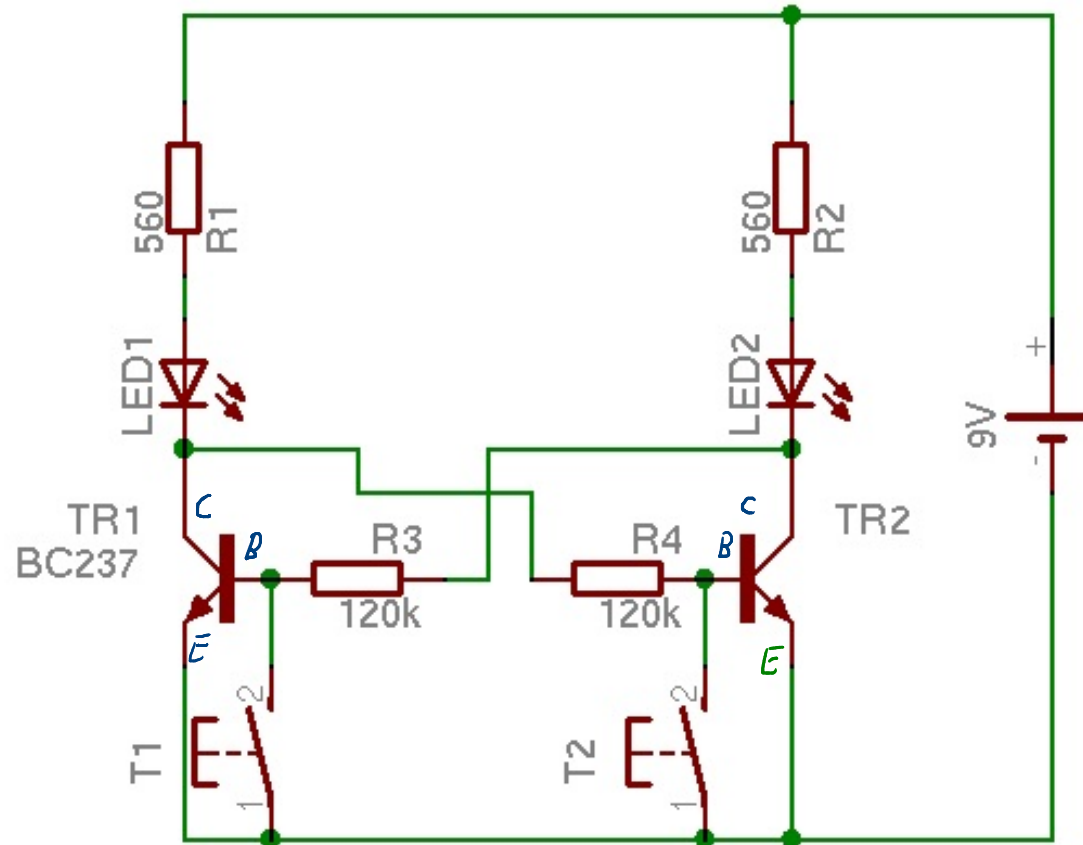
- Statt $120k\ \Omega$ $150k$

- Statt Taster zwei
offene Drähte

1 u. 3 : +

2 u. 4 : -

Schließt
nacheinander für
jeweils kurze
Zeit die Taster.



<-- 8.6.2012