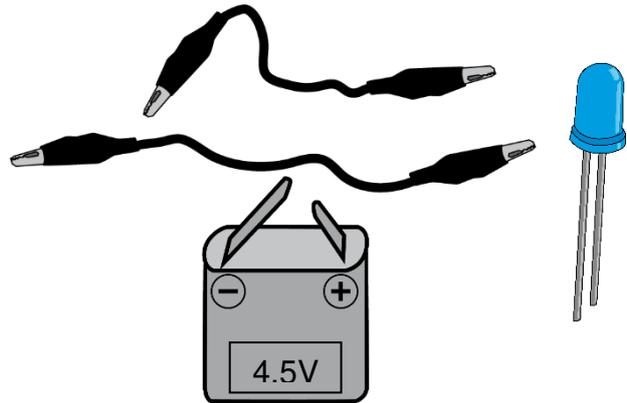


Was brauchen wir für unsere LED?

Ich habe eine 4,5V Batterie, zwei Kabel und ein LED. Ob ich die LED so zum Leuchten bringen kann? Ich glaube



Führe die Gedanken in der Blase mit deinem Wissen vom letzten Arbeitsauftrag weiter.

...die LED kann damit nicht betrieben werden. LEDs benötigen

eine Betriebsspannung zwischen 1,5V und 2,5V. Wenn die Spannung

größer wird, dann steigt auch der Betriebsstrom. Die LEDs vertragen

aber nur eine maximale Stromstärke von 0,03A. Bei einer 4,5V

Batterie ist die Spannung größer als die Betriebsspannung der LED

und der Stromfluss wäre auch zu stark.

Was müssen wir in der Schaltung verändern, sodass die LED ohne Probleme verändert werden kann?

Wir müssten die Schaltung so verändern, dass

trotz der zu hohen Batteriespannung an der LED

nur ihr Betriebsspannung abfällt und ein Strom

mit der maximaler Stärke von 0,03A fließt.

Wiederholung zum elektrische Widerstand (Freiwillig)

Wenn du Schwierigkeiten hast die Fragen zu beantworten, dann schau in deinem Physik-Ordner nach.

Der elektrische Widerstand eines Energieumwandlers ...

- ...hindert den Strom am Fließen.
- ...setzt dem elektrischen Strom verschiedene Widerstände entgegen.

Aufgabe 1: Strom, Spannung und Widerstand

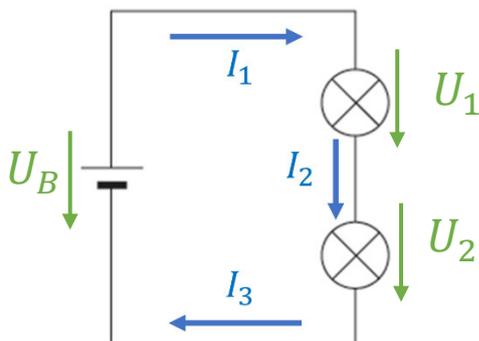
Fülle die Sätze mit den Wörtern aus: größer, kleiner, bleibt gleich

- Wenn der Widerstandswert R gleichbleibt und die Spannung U steigt, dann wird die Stromstärke I **größer**.
- Wenn der Widerstandswert R gleichbleibt und die Spannung U sinkt, dann wird die Stromstärke I **kleiner**.
- Wenn der Widerstandswert R größer wird und die Spannung U gleichbleibt, dann wird die Stromstärke I **kleiner**.
- Wenn der Widerstandswert R kleiner wird und die Spannung U gleichbleibt, dann wird die Stromstärke I **größer**.

Überprüfe deine Antworten mit der Simulation auf der Internetseite:

https://phet.colorado.edu/sims/html/ohms-law/latest/ohms-law_de.html

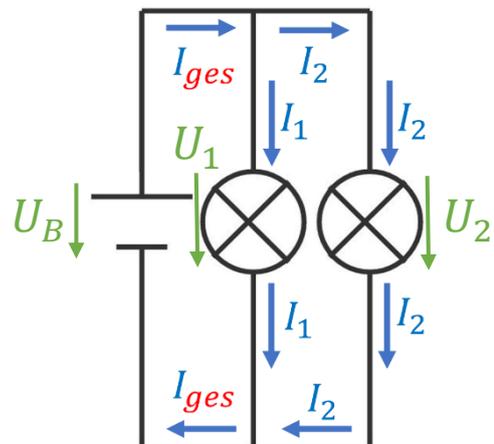
Aufgabe 2: Schau in deinem Physikordner nach, wie sich die Spannung und Stromstärke in der Parallel- und Reihenschaltung verhalten. Fülle mit dem Wissen die Tabellen aus.



Reihenschaltung

Stromstärke: $I_1 = I_2 = I_3$ _____

Spannung: $U_B = U_1 + U_2$ _____



Parallelschaltung

Stromstärke: $I_{ges} = I_1 + I_2$ _____

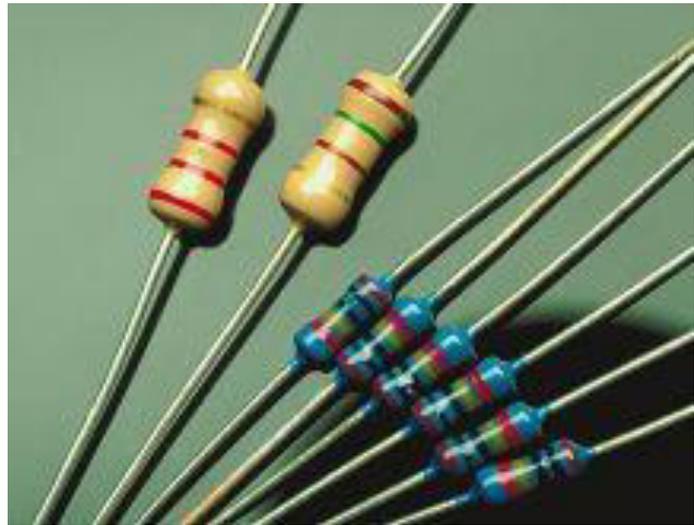
Spannung: $U_B = U_1 = U_2$ _____

Der Widerstand

Schaltzeichen:



In den USA:



Merke:

- Beim Widerstand muss die Polarität nicht beachtet werden.
- Der Widerstand wird meistens zur Strombegrenzung verwendet.
- Es gibt Widerstände mit 4 Ringen (Kohleschichtwiderstände) Und 5-6 Ringen (Metallschichtwiderstände).
- Die Größe des Widerstands in Ohm (Ω) kann mit einer Farbtabelle herausgefunden werden. (siehe Rückseite)

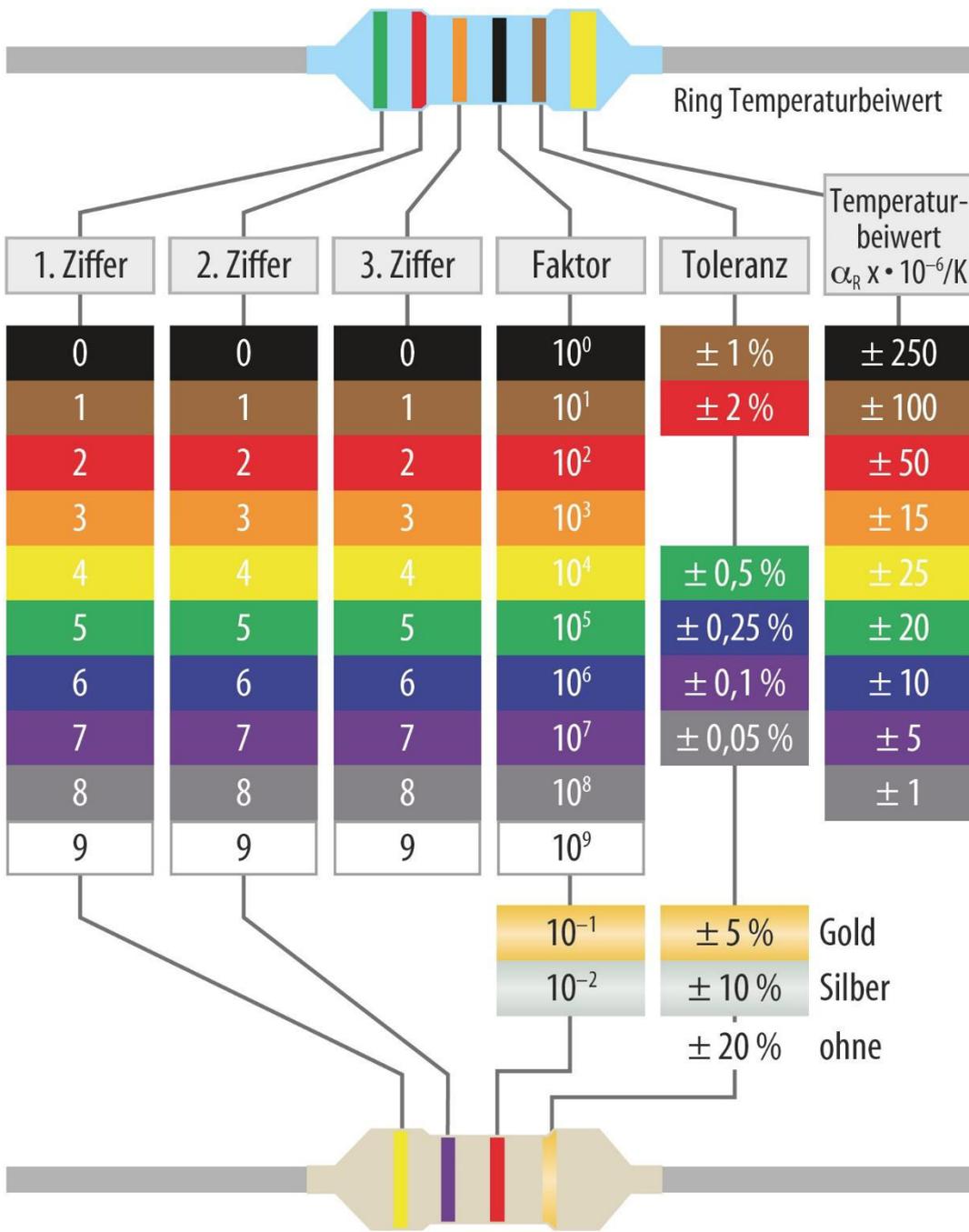


Kohleschichtwiderstand



Metallschichtwiderstand

Metallfilm-Widerstand 523 Ω ± 1 % (E96)



Kohleschicht-Widerstand 4,7 kΩ ± 5 % (E24)



• 10^0	=	•1
• 10^1	=	•10
• 10^2	=	•100
• 10^3	=	•1000



• $10^0 \Omega$	Ω
• $10^3 \Omega$	k Ω
• $10^6 \Omega$	M Ω

Aufgabe: Nenne den Widerstandswert der folgenden Ringkombinationen

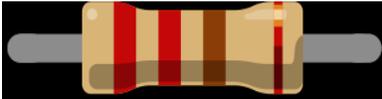
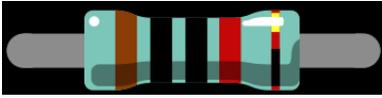
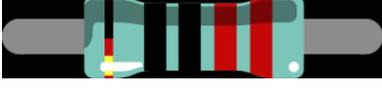
	Farbcode	Widerstandswert
a)	rot rot rot braun:	$22 \cdot 10^2 = \underline{2200} \Omega = 2,2 \text{ k}\Omega$
b)	blau schwarz grau gelb braun:	$608 \cdot 10^4 = 6080\underline{000} = 6080 \text{ k}\Omega$
c)	schwarz braun schwarz schwarz:	$010 \cdot 10^0 = 10 \cdot \underline{1} \Omega = 10 \Omega$
d)	weiß schwarz grün orange gold:	$905 \cdot 10^3 = 905\underline{000} = 905 \text{ k}\Omega$

Aufgaben zum Farbcode von technischen Widerständen

Löse mithilfe der Farbcode-Tabelle auf dem Merkblatt die Aufgaben zum Widerstand durch.

1. Aufgabe:

Finde mit der Tabelle den Widerstandswert der technischen Widerstände heraus. Markiere dafür zuerst den letzten Farbring. Wenn du Schwierigkeiten hast, dann schaue dir nochmal das Erklärvideo an.

Widerstand	Farben	Widerstandswert
	<i>rot-rot-braun-Metallfarbe</i>	<i>220Ω</i>
	<i>braun-schwarz-schwarz-rot-metall</i>	<i>10000 Ω oder 10kΩ</i>
	<i>rot – rot – schwarz – schwarz – Metallfarbe</i>	<i>220Ω</i>
	<i>gelb – lila – rot – Metallfarbe</i>	<i>4700 Ω oder 4,7k Ω</i>
	<i>gelb – lila – schwarz – braun - Metallfarbe</i>	<i>4700 Ω oder 4,7k Ω</i>



Dieser Ring soll eine Metallfarbe sein (golden, silbrig, ...)

2. Aufgabe:

Nenne den Farbcode für den jeweiligen Widerstandswert (4 Strich und 5 Strich, letzter Ring immer die Farbe Gold)

Widerstandswert	4 Strich (Kohleschicht)	5 Strich (Metallschicht)
200Ω	<i>rot – schwarz – braun – gold</i>	<i>rot – schwarz – schwarz – silber- gold</i>
2500Ω	<i>rot – grün – rot – gold</i>	<i>rot – gelb – weiß – gold - gold</i>
240kΩ	<i>rot – gelb – gelb – gold</i>	<i>rot – gelb – schwarz – braun – gold</i>

Versuche in Crocodile-Physics

1. Aufgabe:

- a. Erstelle eine Reihenschaltung mit einer Batterie, einen Widerstand und einer Glühlampe. Die Batteriespannung soll 9V betragen und der Widerstand einen Widerstandswert von 50Ω . (Tipp 1)



- b. Erhöhe den Widerstandswert schrittweise um 50Ω . Was fällt die auf? Schreibe zu deiner Beobachtung einen „Je...,desto...“-Satz. (Tipp 2)

Je größer der Widerstandswert des Widerstandes, desto
dunkler leuchtet die Lampe.

- c. Kannst du deine Beobachtung erklären? (Tipp 3)

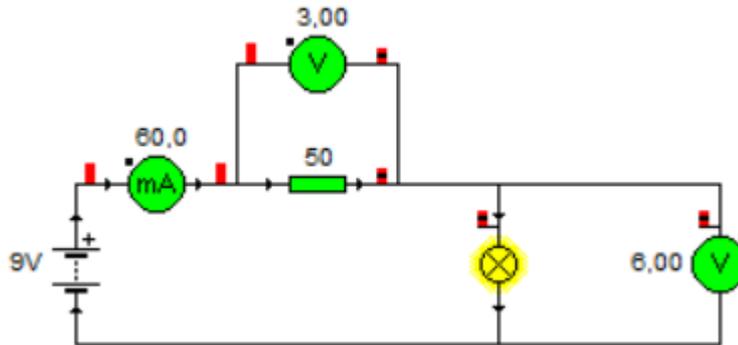
Je größer der Widerstandswert ist, desto mehr hindert der
Widerstand den Strom am fließen und die Stromstärke wird kleiner.
Somit wird die Stromstärke durch die Lampe auch kleiner
(Reihenschaltung) und somit auch die elektrische Wirkung.

2. Aufgabe:

- a. Erweitere die Schaltung aus Aufgabe 1 mit einem Amperemeter. Der Amperemeter soll die Stärke des Stromes messen, der durch Lampe und Widerstand fließt. (Tipp 4)



- b. Erweitere die Schaltung mit zwei Voltmeter. Ein Voltmeter soll die abfallende Spannung am Widerstand und der andere die abfallende Spannung an der Lampe messen. (Tipp 5)



- c. Stelle deinen Widerstandswert auf 50Ω. Erhöhe schrittweise den Widerstandswert. Beobachte die Stärke des Stromes und die abfallenden Spannungen an den Bauteilen. Fülle die Tabellen mit den Worten „wird größer“ oder „wird kleiner“ aus.

Tabelle zu Spannung:

Widerstandswert:	Spannung am Widerstand:	Spannung an der Lampe:
steigt	wird größer	wird kleiner
sinkt	wird kleiner	wird größer
Beide Spannungen zusammen ergeben immer: 9V		

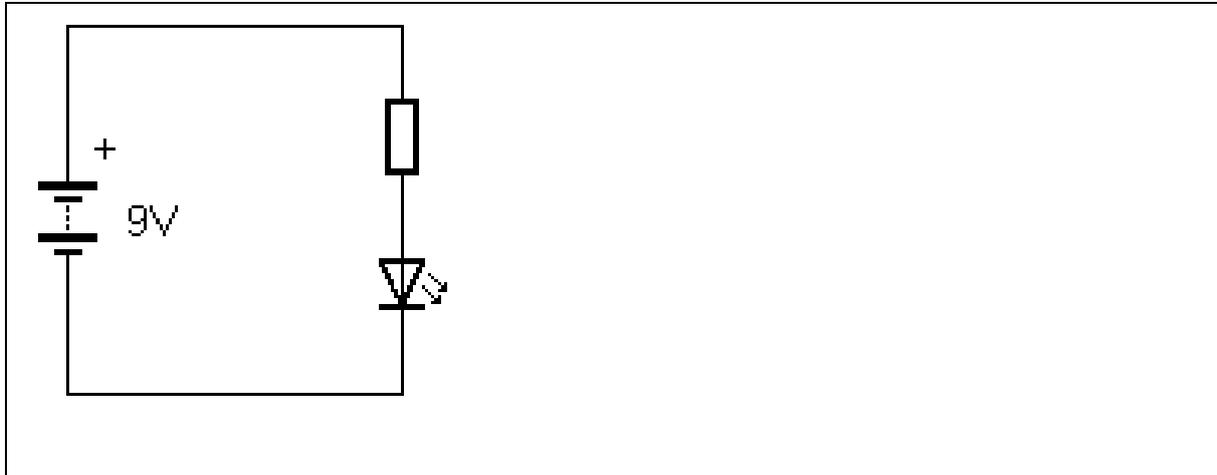
Tabelle zu Spannung:

Widerstandswert:	Stärke des Stroms durch Widerstand und Lampe:
steigt	wird kleiner
sinkt	wird größer

Lösung für unser LED-Problem

1. Aufgabe:

Zeichne einen möglichen Schaltplan, wie du den technischen Widerstand dazu nutzen kannst, eine LED mit einer 4,5V Batterie zum Leuchten zu bringen.



2. Aufgabe:

Finde durch verändern des Widerstandwertes heraus, wie groß der Widerstandwert des technischen Widerstandes sein muss, sodass die LED nicht durchbrennt aber am hellsten leuchtet.

Widerstandswert (rote LED): 236Ω

Widerstandswert (gelbe LED): 233Ω

Widerstandswert (grüne LED): 230Ω

3. Aufgabe:

Messe mit einem Amperemeter, welche Stärke der Strom durch den Widerstand und die LED hat.

Stromstärke: 0,03A = 30mA

4. Aufgabe:

Messe mit einem Voltmeter, welche Spannung jeweils an dem technischen Widerstand und der LED abfällt.

	rote LED	gelbe LED	grüne LED
Spannung Widerstand:	7,08V	7V	6,99V
Spannung LED:	1,92V	2,0V	2,1V

5. Aufgabe:

Welche Schwierigkeiten hattest du beim Finden des Widerstandwertes? Was würde dir helfen?

Das ausprobieren dauert sehr lange und kann nur schwer sehr genau gemacht werden. Wenn ich in einer Schaltung mehrere LEDs mit verschiedenen Betriebsspannungen verwenden möchte, dann muss ich zuerst probieren welchen Widerstand ich brauche. Mir würde helfen, wenn ich den Widerstandswert berechnen könnte.