



Der PowerTower

Gruppenarbeit: 3-4 Schüler:innen

Lösung Arbeitsblatt 1

Welchen Wert haben die Widerstände R1 – R4?

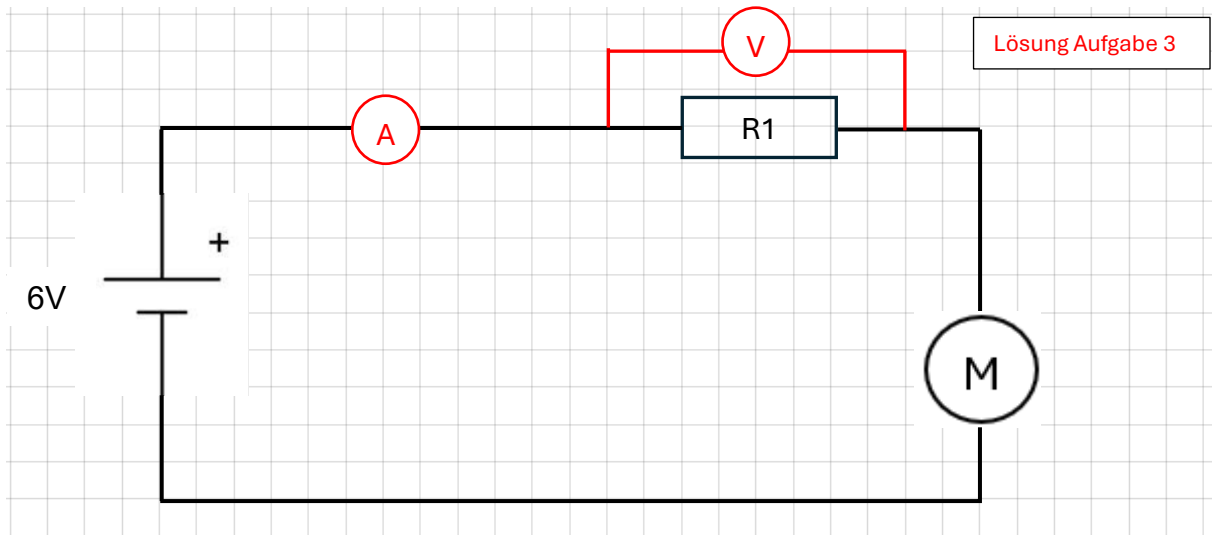


In dem PowerTower sind eine Glühlampe und ein kleiner Elektromotor, der die Rotorblätter des Windrads antreibt, verbaut. Als Energiequelle dient ein 6V-Akku. Zur Strombegrenzung sind vier Widerstände vorhanden.

Zunächst lassen wir das Windrad drehen. Die Glühlampe wird in der Zusatzaufgabe zum Leuchten gebracht.

Messergebnisse können aufgrund von Bauteiltoleranzen variieren.

1. Vervollständige den Schaltplan.



2. Baue den Stromkreis gemäß dem Schaltplan auf.

3. Beschreibe zunächst das Vorgehen zur Strom- und Spannungsmessung in einem Stromkreis. Zeichne anschließend die Messpunkte in den Stromkreis von Aufgabe 1 ein.

Messung der Stromstärke:

Strom misst man, indem man das Multimeter in Reihe zum Verbraucher schaltet.

Messung der Spannung über ein Bauteil (hier R1):

Spannung misst man, indem man das Multimeter parallel zum Bauteil (R1) anschließt.

4. Führe die Messungen praktisch durch. Notiere die Ergebnisse und berechne den Widerstandswert R1.

$I = 16,3\text{mA}$
$U(R1) = 635\text{mV}$
$R = U/I = 635\text{mV} / 16,3\text{mA} = 39\Omega$

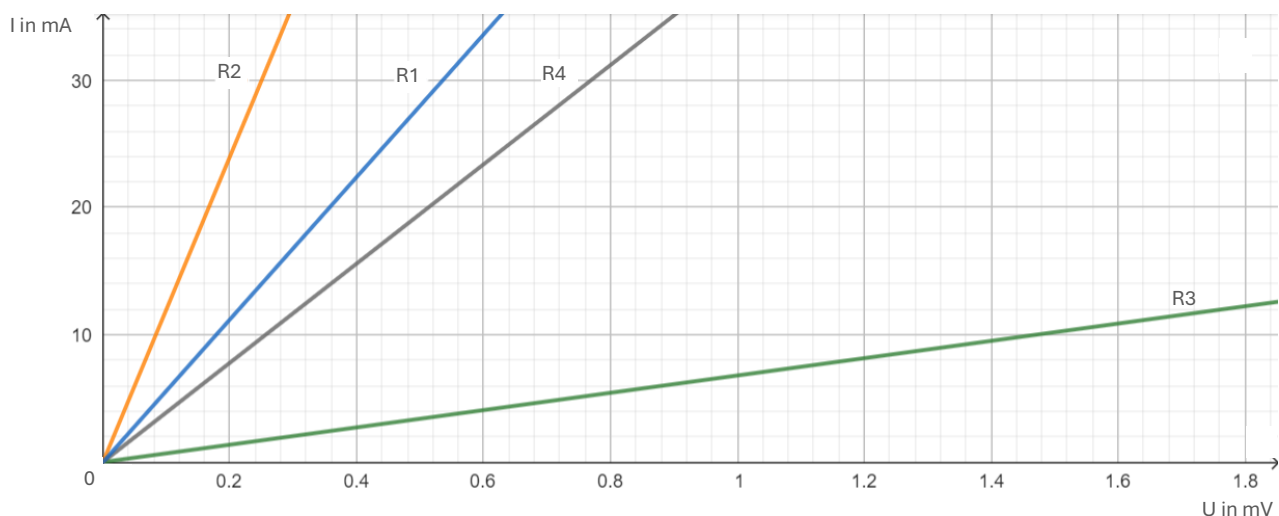
5. Ersetze den Widerstand R1 nacheinander durch R2, R3 und R4. Messe anschließend die Stromstärke und die Spannung, die an dem jeweiligen Widerstand abfällt. Welchen Wert haben die Widerstände? Was ändert sich am Rotor des Windrads und warum?

	R1	R2	R3	R4
U in mV	635	115	1760	900
I in mA	16,3	17,0	14,5	16,0
R in Ohm	39	7	121	56

Beobachtung:

Je kleiner der Vorwiderstand des Motors, desto schneller dreht er sich. Ein kleinerer Vorwiderstand lässt mehr Strom durch den Stromkreis fließen. Dadurch erhält der Motor mehr elektrische Energie, was zu einer höheren Drehzahl führt.

6. Zeichne die Widerstandskennlinien von R1 bis R4 in ein U-I-Diagramm ein.



Baue den Stromkreis ab, bevor du mit der Zusatzaufgabe beginnst!

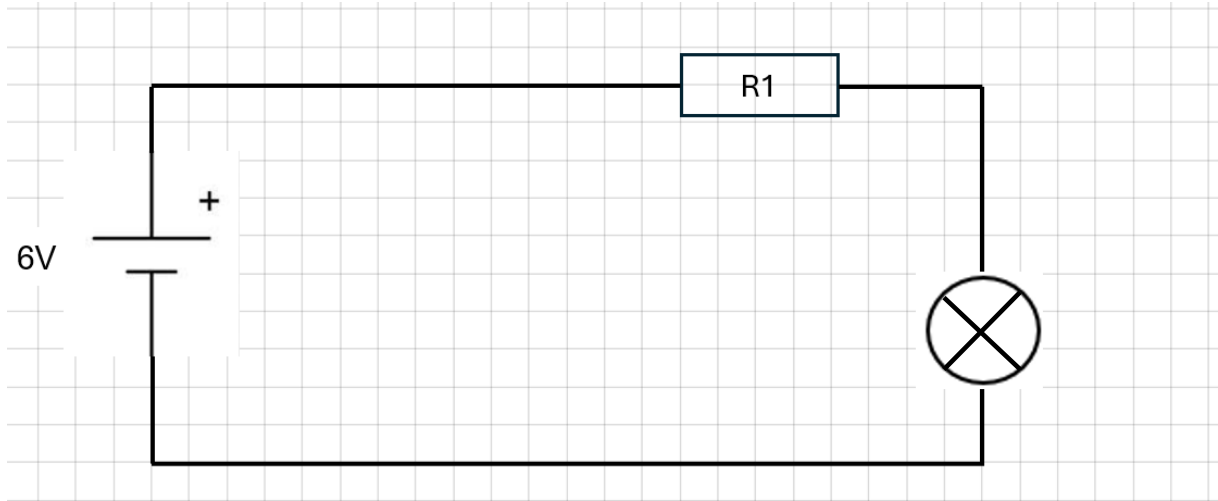
7. **Zusatzaufgabe:** Wir bringen die Glühlampe zum Leuchten.

a) Messe den Widerstand der Glühlampe.

Achtung: Widerstand niemals unter Spannung messen!

Kaltwiderstand der Glühlampe: **12,4 Ohm**

b) Zeichne den Schaltplan für die Glühlampe. Verwende den Widerstand R1.



c) Baue den Stromkreis auf und berechne durch Messen der Stromstärke und Spannung den Widerstand der Glühlampe.

Warmwiderstand der Glühlampe: **$R = U/I = 4,6V / 0,045A = 102\Omega$**

d) Erkläre die unterschiedlichen Ergebnisse.

Im kalten Zustand ist im Glühfaden eine kleinere atomare Bewegung, weshalb Elektronen leichter fließen können → niedriger Widerstand.

Im warmen Zustand herrschen starke Gitterschwingungen im Glühfaden. Elektronen stoßen öfter mit Atomen zusammen → Widerstand steigt stark an.