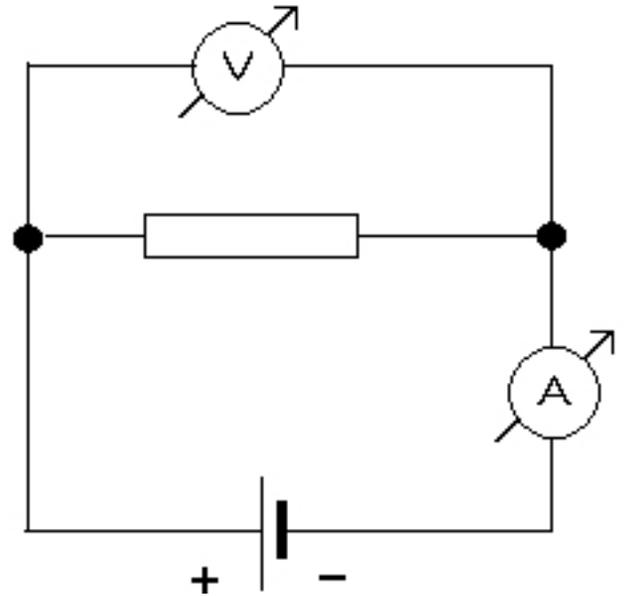


Wiederholung der Grundlagen (Schülerübungen)

1. Baue die abgebildete Schaltung auf und messe bei verschiedenen Widerständen jeweils den Strom I :

Trage deine Ergebnisse in die Tabelle ein:

$R \text{ (}\Omega\text{)}$	$U \text{ (V)}$	$I \text{ (mA)}$	$R \cdot I$
100	5		
200	5		
500	5		
1000	5		



2. Warum werden Ampèremeter in Reihe geschaltet?

.....

.....

3. Muss der Innenwiderstand von Ampèremetern groß oder klein sein? Begründe deine Antwort:

.....

.....

4. Ein Ampèremeter habe den Innenwiderstand R_i . Im Stromkreis sei der Widerstand R , die angelegte Spannung sei 5 V. Gib eine Formel zur Berechnung von I an und berechne I .

5. Warum werden Voltmeter parallel geschaltet?

.....

.....

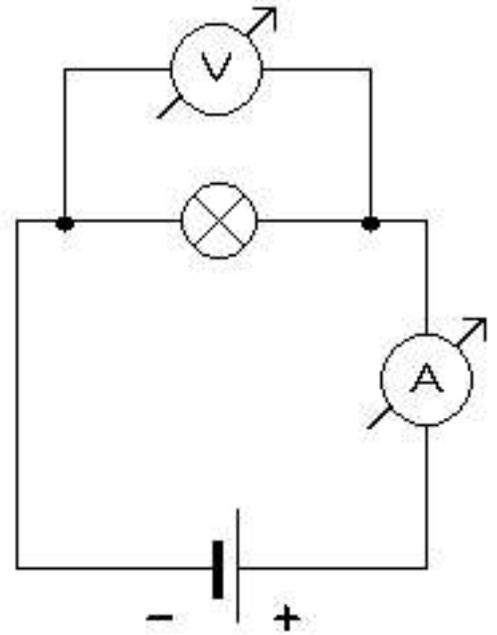
6. Muss der Innenwiderstand von Voltmetern groß oder klein sein? Begründe deine Antwort:

.....

.....

Wiederholung der Grundlagen (Schülerübungen) / Blatt 2

7. Baue die abgebildete Schaltung zur Aufnahme einer Glühlampenkennlinie auf, führe das Experiment durch und trage deine Ergebnisse in die Tabelle ein:

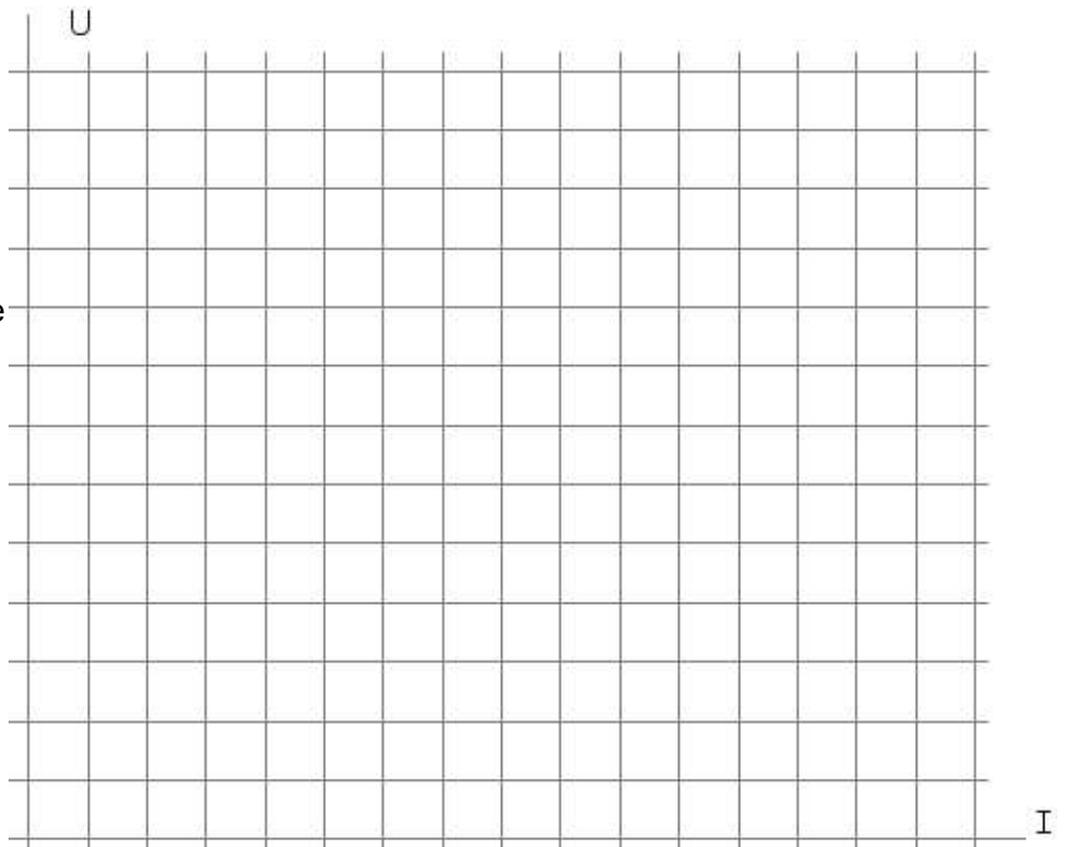


U (V)	I	$R = \frac{U}{I}$
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

8a) Stelle die Glühlampenkennlinie graphisch dar:

8b) Wie kannst du für $U=5V$ im Graph den Widerstände ablesen?

.....



Wiederholung der Grundlagen (Schülerübungen) / Blatt 3

8c) Wenn du die Spannung an der x-Achse und die Stromstärke an der Hochachse abträgst, kannst du dann noch auf die gleiche Art den Widerstand graphisch ablesen? Begründe deine Antwort.

.....

.....

9. Ersetze die Glühlampe aus Aufg. 8 durch einen Konstantendraht:
Länge $l = 1,00 \text{ m}$, Durchmesser $d = 0,2 \text{ mm}$.

Info 1: Der spezifische Widerstand von Konstantan ist $\rho = 0,5 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$

Info 2: Eine Kreisfläche wird mit der Formel $A = r^2 \cdot \pi$ berechnet.

a) Nimm nun die Kennlinie des Konstantendrahtes auf und fülle die ff. Tabelle aus:

U (V)	I	$R = \frac{U}{I}$
0		
0,5		
1		
1,5		
2		
2,5		
3		
3,5		

b) Berechne die Querschnittsfläche des Konstantendrahtes:

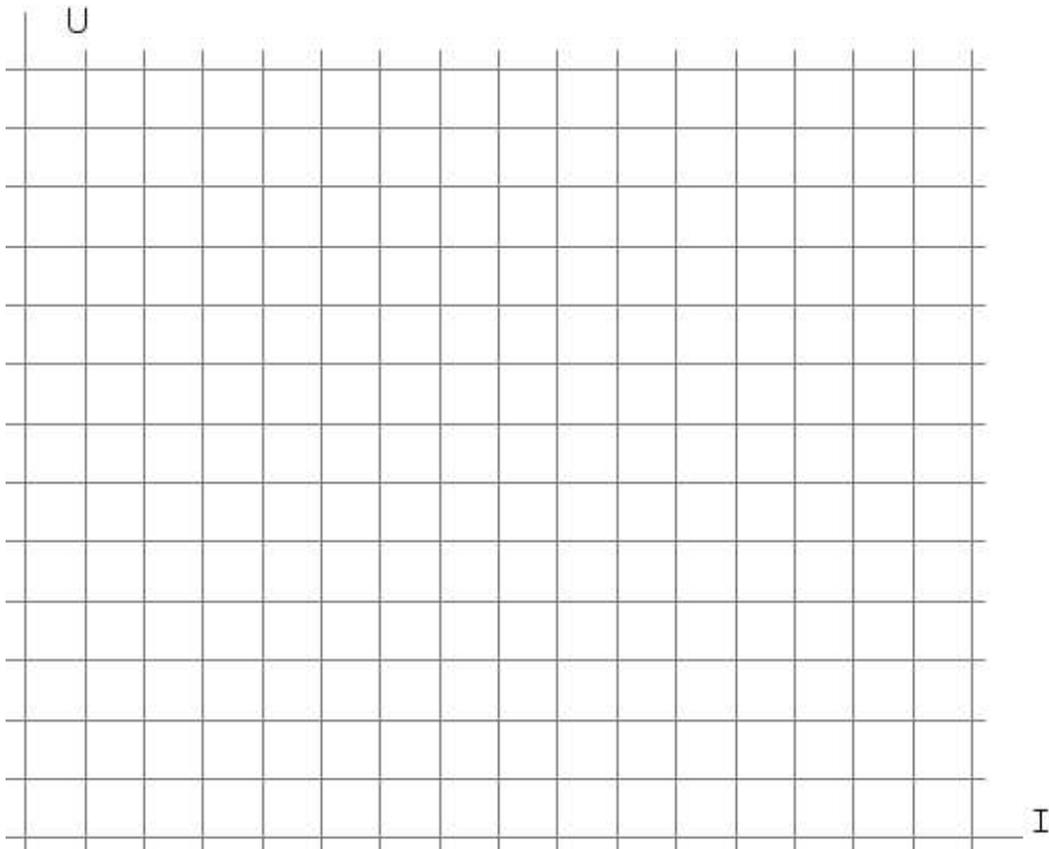
c) Berechne $\frac{\rho \cdot l}{A} = \dots\dots\dots$

d) Formuliere ein Gesetz bzgl. des Zusammenhangs zwischen Widerstand und spezifischem Widerstand.

.....

Wiederholung der Grundlagen (Schülerübungen) / Blatt 4

9e) Stelle die Kennlinie der Glühlampe graphisch dar.



9f) Wie kannst du R graphisch ablesen, wenn U an der Hochachse abgetragen wird?

.....

10. Informiere dich im Physikbuch oder im Internet über die Kennlinie eines Kohlefadens (oder - falls vorhanden - nimm die Kennlinie einer Kohlefadenlampe auf).

11. Formuliere nun einen Merksatz über das Aussehen der 3 Kennlinien (Metall, Konstantan, Kohle). Beachte dabei, ob an der Hochachse Spannung oder Stromstärke abgetragen wird!

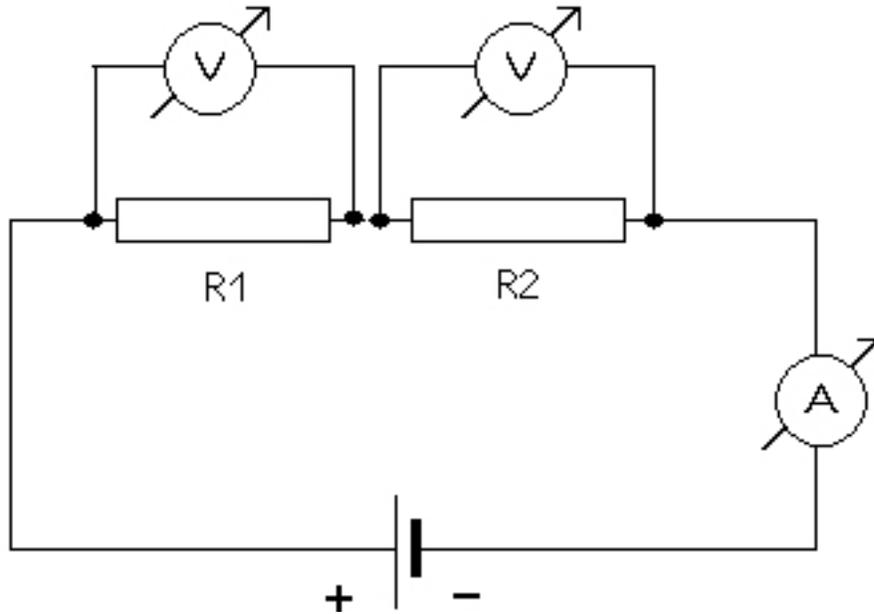
.....
.....
.....

12. Wie ändert sich bei den 3 Kennlinien der Widerstand bei zunehmender Spannung bzw. bei zunehmender Temperatur?

.....
.....
.....

Wiederholung der Grundlagen (Schülerübungen) / Blatt 5

- 13 . Baue die abgebildete Schaltung auf, benutze dabei nur ein Voltmeter, mit dem du nacheinander die Teilspannungen an R_1 und R_2 misst. Trage die Messergebnisse in die Tabelle ein. Lege die Spannung $U = 12 \text{ Volt}$ an.



R1 (Ohm)	R2 (Ohm)	U1 (Volt)	U2 (Volt)	R1 : R2	U1 : U2	U1 + U2	I
100	200						
50	100						
100	100						
50	50						

Aus der Tabelle erkennst du, dass für die Reihenschaltung von Widerständen die folgenden Gesetze gelten:

Der Quotient aus R_1 und R_2 ist

Die Summe aus U_1 und U_2 ist

Formuliere die beiden Gesetze auch als Formel: und

Wiederholung der Grundlagen (Schülerübungen) / Blatt 6

14. Ersetze in der Schaltung aus Aufg. 13 zweimal 100 Ohm durch 200 Ohm zweimal 50 Ohm durch 100 Ohm. Miss jeweils den Strom und vergleiche mit dem Ergebnis aus Aufg. 15.

R	U	I	I aus Aufg. 13
200 Ohm	12 V		
100 Ohm	12 V		

Finde einen Zusammenhang zw. den Widerständen R_1 und R_2 und einem Ersatzwiderstand R:

.....

15. In einer Reihenschaltung ist:

$$R_1 = 10 \, \Omega \quad , \quad R_2 = 25 \, \Omega \quad , \quad R_3 = 75 \, \Omega \quad \text{und} \quad U = 80 \, \text{V}.$$

Berechne den Strom und die Teilspannungen.

16. Zeichne eine Schaltung für die Messbereichserweiterung eines Ampèremeters, ebenso für die Messbereichserweiterung eines Voltmeters.
17. Ein Ampèremeter mit $100 \, \Omega$ Innenwiderstand hat bei einer Stromstärke von $I = 1 \, \text{mA}$ Vollausschlag. Sein Messbereich soll auf
- a) 2 mA
 - b) 10 mA
 - c) 100 mA

erweitert werden. Berechne jeweils den zugehörigen Nebenwiderstand R_N .

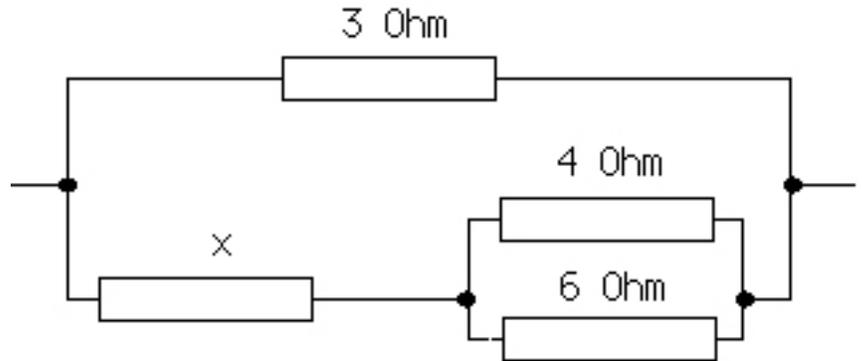
18. Ein Voltmeter mit $5 \, \text{k}\Omega$ Innenwiderstand hat bei $U = 1 \, \text{V}$ Vollausschlag. Sein Messbereich soll auf
- a) 2 V
 - b) 5 V
 - c) 10 V
- erweitert werden. Berechne jeweils den zugehörigen Vorwiderstand R_V .

19. Ein Messinstrument mit einem Innenwiderstand von $R_i = 50 \, \Omega$ hat bei $10 \, \text{mA}$ Vollausschlag.
- a) Welchen Messbereich hat es als Voltmeter?
 - b) Wie kann sein Messbereich als Ampèremeter auf $1 \, \text{A}$ erhöht werden?
 - c) Wie kann sein Messbereich als Voltmeter auf $100 \, \text{V}$ erhöht werden?

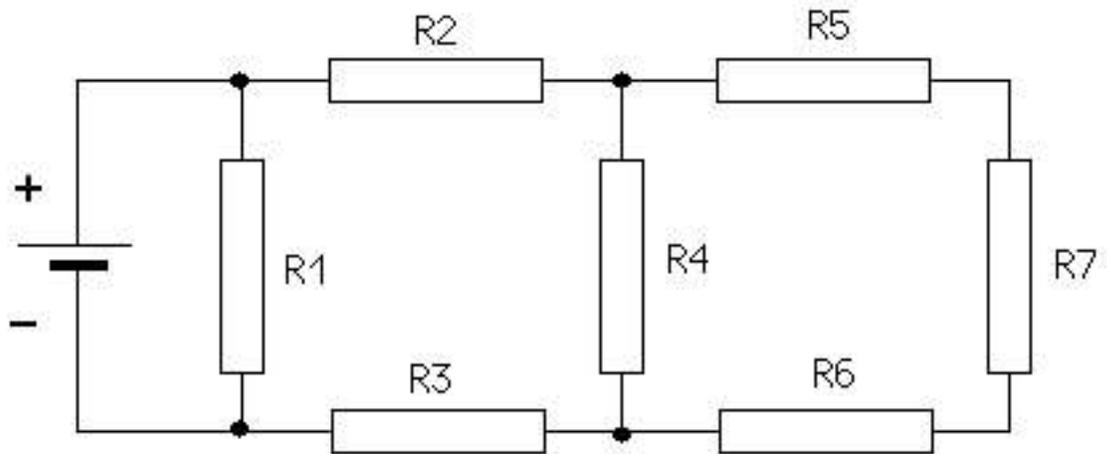
Wiederholung der Grundlagen / Blatt 7

20. Die Spannung an einer Bogenlampe soll 40 Volt, die Stromstärke 4,5 A betragen. Welchen Vorwiderstand muss man bei 220 V wählen.
21. Ein Voltmeter zeigt an einer Steckdose die Spannung 220 Volt .an. Schaltet man 15 k Ω vor, so geht der Ausschlag auf 128 Volt zurück. Berechne seinen Innenwiderstand in Kiloohm auf 2 Kommastellen genau.
22. Zu einem Ampèremeter mit 1 Ω Innenwiderstand wird ein Nebenwiderstand von 0,2 Ω parallel geschaltet. Auf das Wievielfache erhöht sich sein Messbereich?
23. Der Gesamtwidertand in der rechten Abbildung soll $R_{ges} = 2 \Omega$ betragen.

Berechne x.



24. Die Widerstände betragen alle $R = 1\Omega$.



Berechne den Gesamtwidertand der Schaltung.

Hinweis:

Zeichne die Schaltung zunächst in der „üblichen“ Art und Weise.

Zur Kontrolle ausnahmsweise die Lösung: $R_{ges} = \frac{11}{15} \Omega$

Wiederholung der Grundlagen / Blatt 8

25. Welchen spezifischen Widerstand (auf 3 Kommastellen genau) muss der 6 m lange Draht einer Heizwicklung haben, damit durch sie bei 220 V ein Strom von 2,7 Ampere fließt, wenn der Drahtdurchmesser aus Festigkeitsgründen nicht kleiner als 0,2 mm sein darf?

Begründe aufgrund deines Ergebnisses, ob sich Kupferdraht ($\rho_{\text{Cu}} = 0,017 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$) als Heizwicklung eignet.

Auch hier ausnahmsweise zur Kontrolle die **Lösung**: $\rho_{\text{Heizdraht}}$ ist mindestens $0,427 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$ und Cu ist also nicht geeignet.

26. Ein Gerät mit dem Widerstand $R_G = 12 \Omega$ soll so angeschlossen werden, dass die an dem Gerät liegende Spannung stufenlos zwischen 60 V und 160 V regulierbar ist.

Um hierzu die Netzspannung von 220 V verwenden zu können, benötigt man einen Vorwiderstand, der zwischen 2 Werten R_{\min} und R_{\max} verändert werden kann. Berechne diese beiden Werte.

Wieder die **Lösung** zur Kontrolle:

$$R_{\max} = 32 \Omega \quad \text{und} \quad R_{\min} = 4,5 \Omega .$$