

$$i = \frac{u}{R}$$

$$\text{Strom (i)} = \frac{\text{Spannung (u)}}{\text{Widerstand (R)}}$$

Das oben stehende "ohmsche Gesetz" beschreibt den Zusammenhang zwischen dem elektrischen Strom i , der elektrischen Spannung U und dem elektrischen Widerstand R .

Zuerst bearbeiten wir das Verhältnis von Strom und Spannung $i = \frac{u}{R}$

3A Vervollständige folgende Aussagen über das ohmsche Gesetz!

Voraussetzung: Die Größe des Widerstandes R ist fest (wird nicht verändert).

3B Wenn die Spannung U steigt (größer wird), dann die Stromstärke I .

3C Wenn die Spannung U sinkt (kleiner wird), dann die Stromstärke I .

3D Das Verhältnis zwischen Spannung und Strom ist also

3E Wir haben so ein Verhältnis bei der Dreisatz-Rechnung folgendermaßen genannt:

"Je mehr, desto"

4A Die folgenden Symbole für das Zeichnen von elektrischen Gegenständen findest du im Tabellenbuch Seite:? Zeichne sie sauber und ordentlich!

Spannungsquelle:

(Elektronen-Pumpe)

Widerstand:

(Strömungs-Widerstand)

Elektrischer Leiter (zB. Kupferkabel)

5A Skizziere (Handskizze, keine technische Zeichnung!) einen einfachen Stromkreis mit einer Spannungsquelle und einem Widerstand!

Beispiel:

In einem Stromkreis beträgt der Wert des Widerstandes $R = 2000 \Omega$

Wie groß muss die Spannung (der Druck) sein, wenn sie es schaffen soll, durch diesen Widerstand (Strömungswiderstand) einen Strom der Größe $i = 0,015 \text{ A}$ zu treiben (zu drücken)?

$U = ? \text{ V}$

$$\begin{array}{lll} U & = R \cdot i & \text{(Formel hinschreiben)} \\ U & = 2000 \Omega \cdot 0,015 \text{ A} & \text{(Werte einsetzen, Einheiten nicht vergessen)} \\ \underline{U_{R1}} & = \underline{30 \text{ V}} & \text{(Ergebnis mit Einheit, (}\Omega \text{ mal A = V))} \end{array}$$

Erläuterung zu den Einheiten:

Leider muss man die Einheiten „auswendig“ lernen! Die drei Einheiten (A für den Strom, V für die Spannung und Ω für den Widerstand) ergeben sich nicht durch die Rechnung! ($\Omega \text{ mal A} = \text{V}$). Man muss wissen, dass die Spannung in V (Volt) sich ergibt, wenn Ω (Ohm) und A (Ampère) multipliziert wurden!

5B In diesem Stromkreis beträgt der Wert des Widerstandes $R = 56 \Omega$

Wie groß muss die Spannung (der Druck) sein, wenn sie es schaffen soll, durch diesen Widerstand (Strömungswiderstand) einen Strom der Größe $i = 1,5 \text{ A}$ zu treiben (zu drücken)?

5C Dieselbe Aufgabe wie in 5B, aber jetzt ein Strom von $i = 3 \text{ A}$.

5D Dieselbe Aufgabe wie in 5B, aber jetzt ein Strom von $i = 4,5 \text{ A}$.

5E Dieselbe Aufgabe wie in 5B, aber jetzt ein Strom von $i = 6 \text{ A}$.

Geg.:

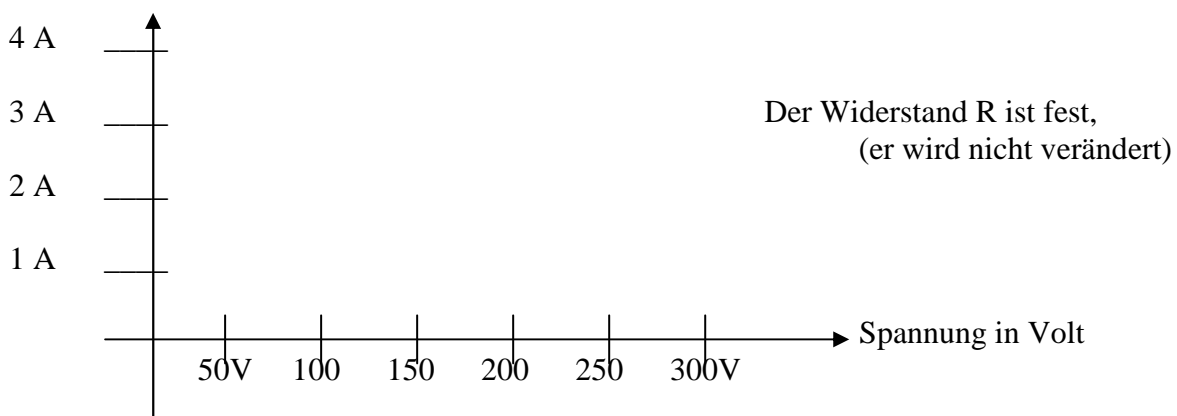
Ges.:

Grundformel:

Rechnung **mit Einheiten!!!!** \Rightarrow "nackte Zahlen" frieren!

5F Trage die Ergebnisse in das Diagramm ein und verbinde die Punkte miteinander!

Strom in Ampère



In diesem Diagramm ist jetzt das Verhältnis von Strom und Spannung dargestellt!

5G Bestätigt das Diagramm die Aussagen aus den Aufgaben 3B, 3C und 3D?

Jetzt wird das Verhältnis von Strom und Widerstand bearbeitet: $i = \frac{u}{R}$

6A Vervollständige folgende Aussagen über das ohmsche Gesetz!

Voraussetzung: Die Größe der Spannung ist fest (wird nicht verändert).

6B Wenn der Widerstand R steigt (größer wird), dann die Stromstärke I.

6C Wenn der Widerstand R sinkt (kleiner wird), dann die Stromstärke I.

6D Das Verhältnis zwischen Widerstand und Strom ist also

6E Wir haben solch ein Verhältnis bei der Dreisatz-Rechnung folgendermaßen genannt:

“Je mehr, desto”

Beispiel:

In einem Stromkreis beträgt die Größe der Spannung $U = 64 \text{ V}$

Wie groß muss der Widerstand R sein, wenn er es schaffen soll, den Strom, den die Spannung durch ihn hindurch treiben will, auf einen Wert von $I = 0,23 \text{ A}$ zu begrenzen?

R = ? Ω

$$R = \frac{U}{i} \quad (\text{Formel hinschreiben})$$

$$R = \frac{64 \text{ V}}{0,23 \text{ A}} \quad (\text{Werte einsetzen, Einheiten nicht vergessen})$$

$$\underline{\underline{R = 278,26 \Omega}} \quad (\text{Ergebnis})$$

6F In einem Stromkreis beträgt die Größe der Spannung $U = 40 \text{ V}$

Wie groß muss der Widerstand R sein, wenn er es schaffen soll, den Strom, den die Spannung durch ihn hindurch treiben will, auf einen Wert von $I = 0,5 \text{ A}$ zu begrenzen?

6G Dieselbe Aufgabe wie in 6F, aber jetzt ein Strom von $I = 1 \text{ A}$.

6H Dieselbe Aufgabe wie in 6F, aber jetzt ein Strom von $I = 2 \text{ A}$.

6I Dieselbe Aufgabe wie in 6F, aber jetzt ein Strom von $I = 4 \text{ A}$.

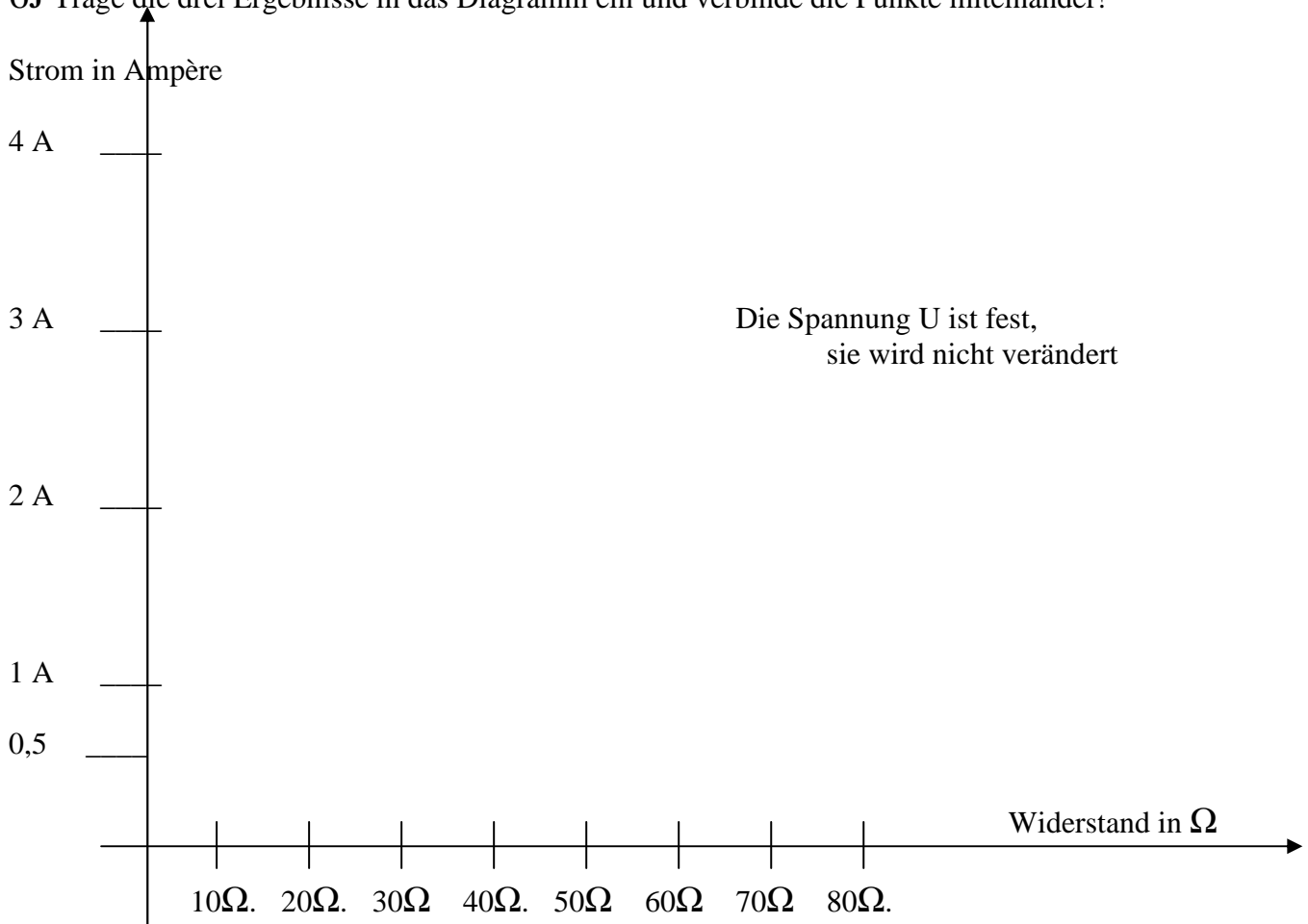
Geg.:

Ges.:

Grundformel:

Rechnung **mit Einheiten!!!!** \Rightarrow "nackte Zahlen" frieren!

6J Trage die drei Ergebnisse in das Diagramm ein und verbinde die Punkte miteinander!



In diesem Diagramm ist jetzt das Verhältnis von Strom und Widerstand dargestellt!

6K Bestätigt das Diagramm die Aussagen aus den Aufgaben 6B, 6C und 6D?

	Formelzeichen	Einheitszeichen
Elektrische Stromstärke	i	A (Ampere)
El. Spannung	u	V (Volt)
El. Widerstand	R	Ω (Ohm)

Hinweise zur Bedeutung der Vorsätze

Die Bedeutung der folgenden Vorsätze findest du im Tabellenbuch Seite

8A Der Vorsatz "M" (Mega) bedeutet, dass die Zahl mit 1000000
(einer Million) multipliziert werden muss
zB $0,44 \text{ M}\Omega = 0,44\Omega \times 1.000.000 = 440.000 \Omega$

8B Der Vorsatz K (kilo) bedeutet:

8C Der Vorsatz m (milli) bedeutet:.....

8D Der Vorsatz μ (mikro) bedeutet:.....

ZB.: $500 \text{ m A} = 500 \div 1000 \cdot \text{A} = 0,5 \text{ A}$

$0,032 \text{ k } \Omega = 0,032 * 1000 \Omega. = 32 \Omega$

Umrechnung von einem zum anderen Vorsatz

Mega \Rightarrow kilo \Rightarrow (ohne Vorsatz) \Rightarrow milli \Rightarrow mikro
 $\text{M}\Omega \Rightarrow \text{k}\Omega \Rightarrow \Omega \Rightarrow \text{m}\Omega \Rightarrow \mu\Omega$
 $\bullet 1000 \quad \bullet 1000 \quad \bullet 1000 \quad \bullet 1000$

$0,003 \text{ M}\Omega$	$=$	$3 \text{ k}\Omega$	$=$	3000Ω	$=$	$3.000.000 \text{ m}\Omega$	$=$
-------------------------	-----	---------------------	-----	--------------	-----	-----------------------------	-----	-------

anders herum:

mikro \Rightarrow milli \Rightarrow (ohne Vorsatz) \Rightarrow kilo \Rightarrow Mega
 $\mu\text{A} \Rightarrow \text{mA} \Rightarrow \text{A} \Rightarrow \text{kA} \Rightarrow \text{MA}$
 $:1000 \quad :1000 \quad :1000 \quad :1000$

$2500 \mu\text{A}$	$=$	$2,5 \text{ mA}$	$=$	$0,0025 \text{ A}$	$=$	$0,0000025 \text{ kA}$	$=$...
--------------------	-----	------------------	-----	--------------------	-----	------------------------	-----	-----

Falls ihr den Überblick verloren habt, denkt an :

$$\begin{array}{rclcl} 500 \text{ mm} & = & 0,5 \text{ m} & = & 0,0005 \text{ km} \\ 0,33 \text{ km} & = & 330 \text{ m} & = & 330.000 \text{ mm} \end{array}$$

Diese beide (oberen) Zeilen könnt ihr euch hinschreiben, und dann könnt ihr die "m" durch "Ω" oder "V" oder "A" ersetzen und schon habt ihr euch ganz schnell eine Tabelle erstellt.

z.B. $500 \text{ m } \underline{\Omega} = 0,5 \underline{\Omega} = 0,0005 \text{ k}\underline{\Omega}$

Rechenübungen zum ohmschen Gesetz:

Rechnung mit Einheiten!!!! ⇒ "nackte Zahlen" frieren!

9A

$$U = 33 \text{ V}$$

$$R = 3,3 \text{ } \underline{\Omega}$$

$$I = ? \text{ A}$$

$$I = ? \text{ mA}$$

9B

$$U = ? \text{ V}$$

$$R = 3,3 \text{ } \underline{\Omega}$$

$$I = 15 \text{ A}$$

9C

$$U = 33 \text{ V}$$

$$R = ? \Omega$$

$$R = ? \text{ k}\Omega$$

$$I = 2,5 \text{ mA}$$

Rechenübungen zum ohmschen Gesetz und zur Reihenschaltung von Widerständen:

$$R_1 = 45 \Omega, R_2 = 450 \Omega, R_3 = 4,5 \text{ k}\Omega, R_4 = 27 \Omega$$

$U_{\text{ges}} = 75 \text{ V}$ (die Spannung, welche die Spannungsquelle (Elektronen-Pumpe) liefert)

10A Skizziere (Handskizze, keine technische Zeichnung!) mit den oben gegebenen Widerständen einen elektrischen Stromkreis in dem die Widerstände in einer Reihe geschaltet sind (Reihenschaltung!)

10B Berechne von dieser Reihenschaltung den Gesamtwiderstand!

10C Berechne für diese Reihenschaltung:

- den Gesamtstrom I_{ges}
- den Teilstrom I_{R1}
- den Teilstrom I_{R2}
- den Teilstrom I_{R3}
- den Teilstrom I_{R4}

In einer Reihenschaltung sindStröme.....!

10D Berechne weiterhin für diese Reihenschaltung:

- die Teilspannung U_{R1} (die Spannung, welche am R1 abfällt (verloren geht))
- die Teilspannung U_{R1}
- die Teilspannung U_{R2}
- die Teilspannung U_{R3}
- die Teilspannung U_{R4}

Rechenübungen zum ohmschen Gesetz und zur Parallelschaltung von Widerständen:

$$R_1 = 45 \, \Omega, R_2 = 450 \, \Omega, R_3 = 4,5 \, \text{k}\Omega, R_4 = 27 \, \Omega$$

$U_{\text{ges}} = 75 \, \text{V}$ (Spannung, die die Spannungsquelle (Elektronen-Pumpe) liefert).

11A Skizziere (Handskizze, keine technische Zeichnung!) mit den oben gegebenen Widerständen einen elektrischen Stromkreis in dem die Widerstände neben einander (parallel) geschaltet sind (Parallelschaltung!)

11B Berechne von dieser Parallelschaltung den Gesamtwiderstand!

11C Berechne für diese Parallelschaltung:

- den Gesamtstrom I_{ges}
- den Teilstrom I_{R1}
- den Teilstrom I_{R2}
- den Teilstrom I_{R3}
- den Teilstrom I_{R4}

11D Berechne weiterhin für diese Parallelschaltung:

- die Teilspannung U_{R1} (die Spannung, welche am R1 abfällt (verloren geht))
- die Teilspannung U_{R2}
- die Teilspannung U_{R3}
- die Teilspannung U_{R4}

In einer Parallelschaltung sind alle Spannungen.....!

Lösungen ohne Einheiten

5022 oder 5,022	0,0149343	2,77777	10000	168	0,0149343	1,66666	20	0,67204	6,7204
75	10	80	10	13,2	0,166666	336	0,0149343	67,204	16,2065
75	0,0149343	0,0166666	40	13200	0,0149343	75	4,627777	75	0,4032
49,5	252		84						