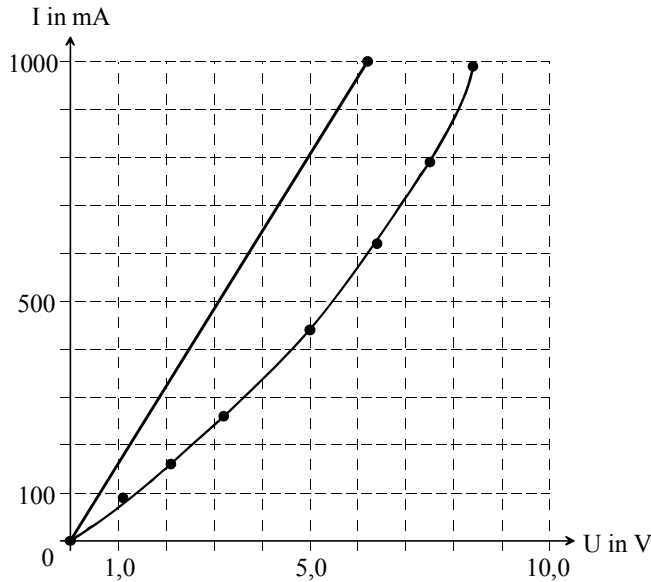


Hinweis zur Bewertung:

Die Benotung erfolgt durch die jeweilige Lehrkraft in eigener pädagogischer Verantwortung (Art. 52 BayEUG). (Informationen, die der Formelsammlung entnommen wurden, sollen im Allgemeinen nicht bewertet werden, es sei denn, die Zuordnung entsprechender Informationen zu einer Aufgabenstellung ist eine für die Bewertung relevante Eigenleistung.)

B 1.1



B 1.2

Der Widerstand des Leiters nimmt mit zunehmender Spannung (Stromstärke) ab. Rechnerische oder graphische Begründung entsprechend dem Unterricht

B 1.3

z. B. Graphit

B 1.4

$$A = \frac{\rho \cdot l}{R} \qquad A = \frac{0,50 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 2,5 \text{ m}}{6,2 \Omega} \qquad A = 0,20 \text{ mm}^2$$

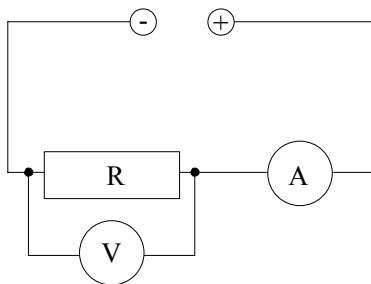
$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} \qquad d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,20 \text{ mm}^2}{\pi}} \qquad d = 0,50 \text{ mm}$$

B 1.5

Vorgehensweise:

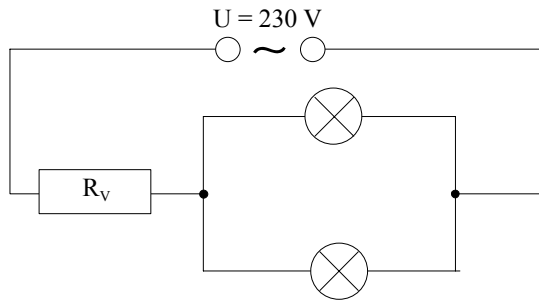
- Für Konstantan gilt das Ohm'sche Gesetz: Die Kennlinie ist eine Ursprungsstrecke.
- Es ergibt sich z. B. für $U = 6,2 \text{ V}$ eine Stromstärke $I = 1,0 \text{ A}$.
- Kennlinie siehe Diagramm

B 1.6



- Das Spannungsmessgerät misst ausschließlich die Spannung U_R am Widerstand R .
- Das Strommessgerät misst jedoch die Stromstärke $I = I_R + I_V$.

B 2.1.1



B 2.1.2 Berechnung der Gesamtstromstärke:

$$I = \frac{P}{U}$$

$$I_{\text{Lampe}} = \frac{50 \text{ W}}{12 \text{ V}}$$

$$I_{\text{Lampe}} = 4,2 \text{ A}$$

$$I_{\text{Ges}} = 2 \cdot I_{\text{Lampe}}$$

$$I_{\text{Ges}} = 8,4 \text{ A}$$

Berechnung des Vorwiderstands:

$$R_V = \frac{U_V}{I_V}$$

$$R_V = \frac{230 \text{ V} - 12 \text{ V}}{8,4 \text{ A}}$$

$$R_V = 26 \Omega$$

Berechnung der vom Netz abgegebenen Leistung:

$$P = U_{\text{Ges}} \cdot I_{\text{Ges}}$$

$$P = 230 \text{ V} \cdot 8,4 \text{ A}$$

$$P = 1,9 \text{ kW}$$

B 2.1.3 Berechnung der Primärleistung:

$$P = U \cdot I$$

$$P_p = 230 \text{ V} \cdot 490 \text{ mA}$$

$$P_p = 113 \text{ W}$$

Berechnung des Wirkungsgrads:

$$\eta = \frac{P_s}{P_p}$$

$$\eta = \frac{100 \text{ W}}{113 \text{ W}}$$

$$\eta = 88,5 \%$$

B 2.1.4 Wirkungsgrad der Schaltung mit Vorwiderstand:

$$\eta = \frac{P_{\text{Lampen}}}{P}$$

$$\eta = \frac{100 \text{ W}}{1,9 \text{ kW}}$$

$$\eta = 5,3 \%$$

Aufgrund des sehr niedrigen Wirkungsgrads ist der Betrieb mit dem Vorwiderstand unwirtschaftlich.

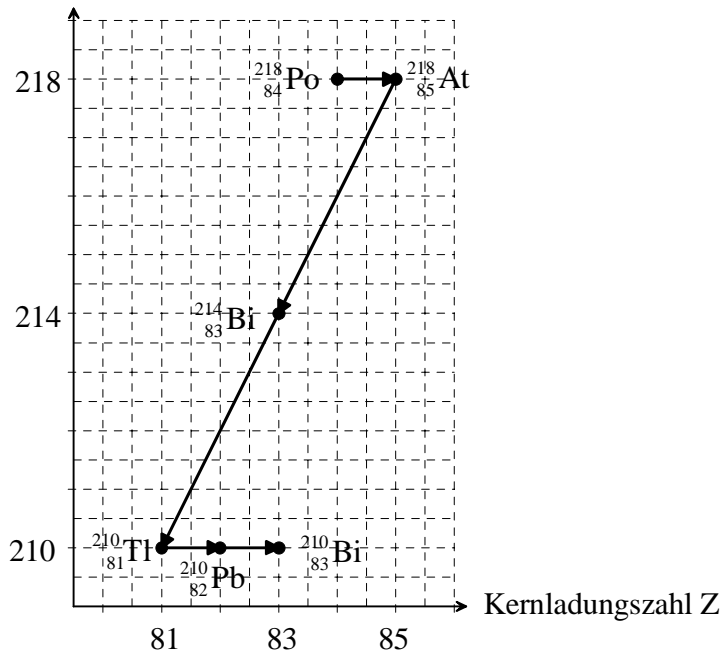
B 2.2.1 Die Skizze soll enthalten:

Rotor: Permanentmagnet oder Elektromagnet

Stator: Induktionsspule(n) mit Eisenkern und feste Anschlüsse zur Abnahme der elektrischen Energie

B 2.2.2 Skizze entsprechend dem Unterricht

B 3.1.1 Massenzahl A



B 3.2.1 Aus dem Diagramm: $d = 10 \text{ mm}$

B 3.2.2 Durch eine 35 mm dicke Bleiplatte wird die Intensität auf 13 % reduziert.

B 3.3

$$\frac{A(t)}{A_0} = 0,75 \qquad \frac{A_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}}{A_0} = 0,75 \qquad \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{7,04 \cdot 10^8 \text{ a}}} = 0,75$$

$$t = 7,04 \cdot 10^8 \text{ a} \cdot \log_{0,5} 0,75$$

$$t = 2,9 \cdot 10^8 \text{ a}$$

B 3.4 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Somatische Schäden:

Körperliche Früh- oder Spätschäden der bestrahlten Person z. B.

- Hautschäden
- Veränderungen des Blutbilds

Genetische Schäden:

Schädigungen der Erbanlagen, die sich erst bei Nachkommen auswirken, z. B.

- Missbildungen
- Erbkrankheiten

B 4.1 Die Interpretation soll enthalten:

- nur wenig elektrische Leistung bei geringen Windgeschwindigkeiten bis ca. $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- starke Leistungszunahme (nahezu linear) bei Windgeschwindigkeit von etwa $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ bis $16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- Leistungsmaximum ab einer Windgeschwindigkeit von $16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, keine Leistungssteigerung bei höheren Windgeschwindigkeiten
- Abschaltung der Anlage bei einer Windgeschwindigkeit von $24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

B 4.2 Aus dem Diagramm: Bei einer Windgeschwindigkeit von $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ stellt das Windkraftwerk eine Leistung von 1,50 MW zur Verfügung.

Berechnung der jährlichen Energie:

$$W_{\text{el}} = 80 \cdot 1,50 \text{ MW} \cdot 24 \text{ h} \cdot 365$$

$$W_{\text{el}} = 11 \cdot 10^5 \text{ MWh}$$

Zahl der Personen, die mit der elektrischen Energie versorgt werden können:

$$n = \frac{11 \cdot 10^8 \text{ kWh}}{1,7 \cdot 10^3 \text{ kWh}}$$

$$n = 6,5 \cdot 10^5$$

B 4.3 Einnahmen = $11 \cdot 10^8 \text{ kWh} \cdot 0,18 \frac{\text{€}}{\text{kWh}}$

$$\text{Einnahmen} = 2,0 \cdot 10^8 \text{ €}$$

B 4.4 Energieumwandlungen entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Bewegungsenergie des Windes $\xrightarrow{\text{Rotor}}$ Bewegungsenergie (Rotationsenergie) des Generatorrotors
- Bewegungsenergie des Generatorrotors $\xrightarrow{\text{Generator}}$ elektrische Energie

B 4.5 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Nachteile:

- Lärm durch Rotorblätter (Infraschall)
- Beeinträchtigung des Landschaftsbildes
- Beeinträchtigung durch Schattenwurf

Vorteile:

- Zum Betrieb sind keine Brennstoffe erforderlich.
- Beim Betrieb entstehen keine Schadstoffe.