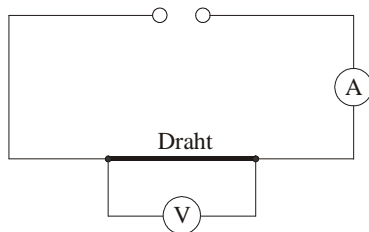
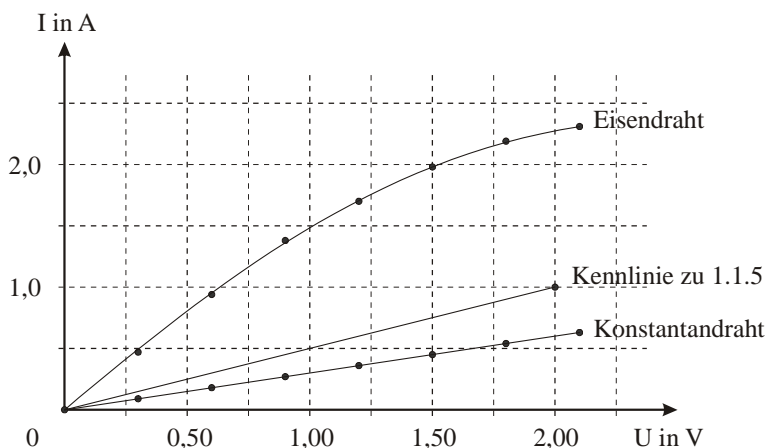


A 1.1.1 Versuchsskizze entsprechend dem Unterricht, z. B.:



A 1.1.2



A 1.1.3 Interpretation entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Mit gleichmäßig ansteigender elektrischer Spannung wird beim Eisendraht die Zunahme der Stromstärke kleiner, beim Konstantandraht bleibt sie gleich.

A 1.1.4 Erklärung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Mit zunehmender elektrischer Spannung werden die freien Elektronen des Eisendrahtes im elektrischen Feld stärker beschleunigt.
- Bei ihren Wechselwirkungen mit den ortsfesten Atomrümpfen geben die Leitungselektronen dabei eine größere Energie ab.
- Die Atomrümpfe schwingen dadurch stärker.
- Die Wechselwirkungen zwischen den freien Elektronen und den ortsfesten Atomrümpfen werden dadurch noch zahlreicher und stärker.
- Somit wird die Driftbewegung der freien Elektronen stärker gehemmt.

A 1.1.5 Kennlinie: siehe 1.1.2

(Ursprungsstrecke z. B. mit dem Wertepaar $U = 2,00 \text{ V}$ und $I = 1,0 \text{ A}$)

A 1.2.1 Da die Stromstärke im Messwerk höchstens $2,0 \text{ mA}$ betragen darf, muss ein Teil des Gesamtstroms am Messwerk vorbei geleitet werden.

A 1.2.2

$$I_n \cdot R_n = I_i \cdot R_i$$

$$I_n = 2,0 \text{ mA} \cdot \frac{50 \Omega}{12,5 \Omega}$$

$$I_n = 8,0 \text{ mA}$$

$$I_{\text{ges}} = I_n + I_i$$

$$I_{\text{ges}} = 8,0 \text{ mA} + 2,0 \text{ mA}$$

$$I_{\text{ges}} = 10,0 \text{ mA}$$

F
E

E

F
K

F
K

F

F
K

F
E

A 2.1.1 Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Während des Schüttelns der Taschenlampe in Längsrichtung wird ein Permanentmagnet relativ zu einer Spule bewegt.
- Dadurch wird die Spule von einem sich zeitlich ändernden Magnetfeld durchsetzt.
- In der Spule wird eine Wechselspannung induziert und im geschlossenen Kreis mit Spule und Lämpchen fließt ein Induktionsstrom.

F
K

A 2.1.2 Erhöhung der Induktionsspannung z. B. durch:

- höhere Windungszahl der Spule
- schnellere Bewegung der Taschenlampe
- stärkeren Permanentmagneten

F

A 2.2.1

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

$$P_p = \frac{1,1 \text{ kW}}{0,90}$$

$$P_p = 1,2 \text{ kW}$$

$$I_p = \frac{P_p}{U_p}$$

$$I_p = \frac{1,2 \text{ kW}}{230 \text{ V}}$$

$$I_p = 5,2 \text{ A}$$

$$I_s = \frac{P_s}{U_s}$$

$$I_s = \frac{1,1 \text{ kW}}{110 \text{ V}}$$

$$I_s = 10 \text{ A}$$

F
E

A 2.2.2

$$R_v = \frac{U_v}{I_v}$$

$$R_v = \frac{120 \text{ V}}{10 \text{ A}}$$

$$R_v = 12 \Omega$$

F

A 2.2.3 Lösung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

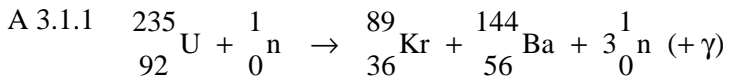
$$\eta = \frac{P_{\text{Nutz}}}{P_{\text{zu}}}$$

$$\eta = \frac{1,1 \text{ kW}}{230 \text{ V} \cdot 10 \text{ A}}$$

$$\eta = 0,48$$

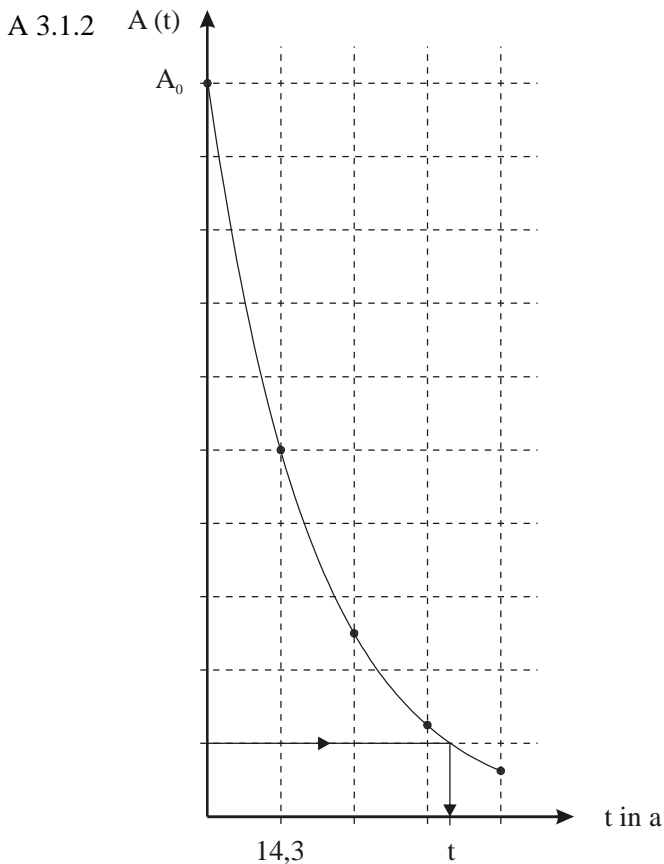
F
K

Die Schaltung mit einem Vorwiderstand ist unwirtschaftlich, da bei einem Einsatz eines Transformators ein nahezu doppelt so hoher Wirkungsgrad erreicht werden kann.



Erläuterung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Ein thermisches (langsames) Neutron dringt in den U-235-Kern ein und bewirkt eine Verformung (Einschnürung) des Kerns.
- Die elektrischen Abstoßungskräfte zwischen den Protonen sind an der Einschnürungsstelle stärker als die anziehenden Kernkräfte (mit kurzer Reichweite).



Aus dem Diagramm: $t \approx 48 \text{ a}$

(Zeichnungsbedingte Abweichungen sind zugelassen.)

$$A(t) = A_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

$$t = T \cdot \log_{\frac{1}{2}} \left(\frac{A(t)}{A_0} \right)$$

$$t = 14,3 \text{ a} \cdot \log_{\frac{1}{2}} 0,10$$

$$t = 47,5 \text{ a}$$

F
KF
K
E

A 3.2.1 Ursachen entsprechend dem Unterricht, z. B.

- terrestrische Strahlung
- kosmische Strahlung
- Kernwaffentests/Reaktorunfälle
- Strahlentherapie, z. B. bei Krebserkrankungen
- Diagnose, z. B. Szintigramm

F

A 3.2.2 Faktoren entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Strahlungsart
- Empfindlichkeit des betroffenen Organs
- Ort der Strahlungsquelle (im Körper, außerhalb des Körpers, ...)
- Dauer der Strahlungsexposition
- zeitliche Verteilung der Dosis

F

A 4.1 $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$ mit $m = \rho \cdot V$

$$E_{\text{pot}} = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 15 \cdot 10^6 \text{ m}^2 \cdot 6,6 \text{ m} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 200 \text{ m}$$

$$E_{\text{pot}} = 19 \cdot 10^{13} \text{ J}$$

A 4.2 $P_{\text{zu}} = \frac{m \cdot g \cdot h}{t}$ mit $m = \rho \cdot V$

$$P_{\text{zu}} = \frac{1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 84 \text{ m}^3 \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 200 \text{ m}}{1,0 \text{ s}}$$

$$P_{\text{zu}} = 16 \cdot 10^1 \text{ MW}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{el}}}{P_{\text{zu}}} \quad \eta = \frac{124 \text{ MW}}{16 \cdot 10^1 \text{ MW}}$$

$$\eta = 0,78$$

A 4.3 $t = \frac{E_{\text{pot}}}{P_{\text{zu}}} \quad t = \frac{19 \cdot 10^{13} \text{ Ws}}{16 \cdot 10^7 \text{ W}}$

$$t = 14 \text{ d}$$

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

potenzielle Energie des Wassers



Fallrohre

kinetische Energie des Wassers



Turbine

mechanische Energie der Turbine



Generator

elektrische Energie

A 4.5 Vorteile entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- keine CO₂-Emission (beim Betrieb)
- höherer Wirkungsgrad
- keine Transportkosten für den Primärenergieträger

F
E

F
E

F

F
K

F
K
B