

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.)

$$C\ 1.1.1 \quad A = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot \pi \quad A = \left(\frac{0,020\ \text{mm}}{2}\right)^2 \cdot \pi \quad A = 3,1 \cdot 10^{-4}\ \text{mm}^2$$

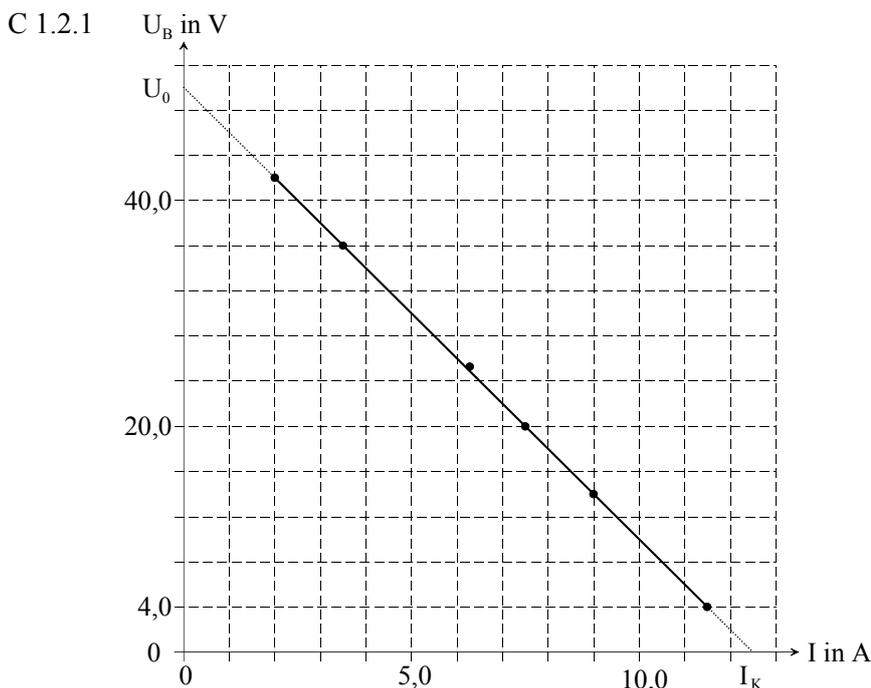
$$R_{20^\circ\text{C}} = \frac{\rho \cdot l}{A} \quad R_{20^\circ\text{C}} = \frac{0,055\ \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 0,38\ \text{m}}{3,1 \cdot 10^{-4}\ \text{mm}^2} \quad R_{20^\circ\text{C}} = 67\ \Omega$$

$$C\ 1.1.2 \quad P = \frac{U^2}{R_{\text{Betrieb}}} \quad P = \frac{U^2}{15 \cdot R_{20^\circ\text{C}}}$$

$$P = \frac{(230\ \text{V})^2}{15 \cdot 67\ \Omega} \quad P = 53\ \text{W}$$

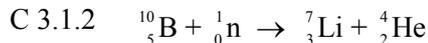
C 1.1.3 Erklärung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Durch die Erhöhung der elektrischen Spannung wird an den freien Elektronen eine größere elektrische Arbeit verrichtet.
- Bei ihrer Driftbewegung übertragen die Elektronen durch Wechselwirkung mehr Energie auf die Atomrümpfe.
- Die Eigenbewegungen und die Schwingungsweiten der Atomrümpfe um ihre Gitterplätze nehmen zu. Die Erhöhung der mittleren Bewegungsenergie der Teilchen ist gleichbedeutend mit einer Temperaturerhöhung des Leiters.
- Die Elektronen treten bei ihrer Driftbewegung nun häufiger und intensiver mit den Atomrümpfen in Wechselwirkung: Der Stromfluss wird in zunehmendem Maße gehemmt. Dies ist gleichbedeutend mit einer Erhöhung des elektrischen Widerstands des Drahts.



- C 2.1.1 Ring 1 folgt der Bewegung des Stabmagneten.
- C 2.1.2 Während der Bewegung des Stabmagneten ändert sich das den Ring durchsetzende Magnetfeld zeitlich. Im Ring wird eine Spannung induziert. Im geschlossenen Ring fließt ein Induktionsstrom, dessen Magnetfeld so gerichtet ist, dass bei der Annäherung (Entfernung) des Nordpols an der dem Magneten zugewandten Seite des Rings ein Nordpol (Südpol) entsteht. Der Ring wird dadurch abgestoßen (angezogen).
- C 2.1.3 Ring 2 bleibt in Ruhe.
- C 2.1.4 Im unterbrochenen Ring 2 entsteht zwar eine Induktionsspannung, es fließt aber kein Induktionsstrom. Dadurch tritt keine Wechselwirkung mit dem Stabmagneten auf.
- C 2.2.1 Versuchsaufbau und Beschreibung entsprechend dem Unterricht
- C 2.2.2 Beschreibung und Begründung entsprechend dem Unterricht

C 3.1.1 Beide Isotope besitzen fünf Protonen im Kern und fünf Elektronen in der Hülle. B-10 besitzt fünf Neutronen im Kern, B-12 dagegen sieben.



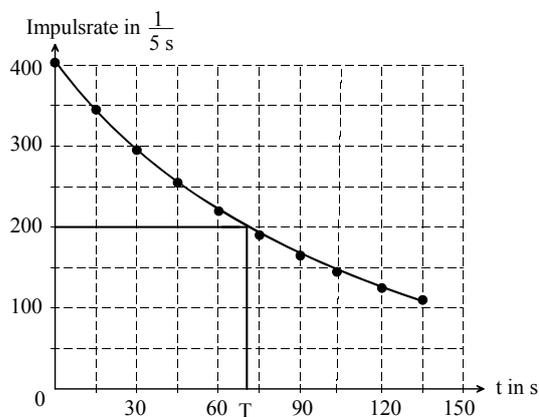
C 3.1.3 Funktionsweise entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Die im Rohr entstandenen α -Teilchen ionisieren Moleküle der Gasfüllung.
- Die durch Stoßionisation verursachte Ladungsträgerlawine führt zu einem Stromstoß: Registrierung durch das Zählgerät.
- Durch den Spannungsabfall am Widerstand kommen Ladungserzeugung durch Stoßionisation und Stromfluss zum Erliegen.
- Nahezu die gesamte Spannung liegt wieder am Zählrohr an. Das Zählrohr ist wieder bereit, radioaktive Strahlung zu registrieren.

C 3.2.1 Der Nulleffekt entsteht durch die ständig vorhandene radioaktive Strahlung, die auf terrestrischer und kosmischer Strahlung beruht.

C 3.2.2

t in s	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135
Impulsrate in $\frac{1}{5\text{ s}}$	400	347	299	258	223	193	166	143	123	107



C 3.2.3 Halbwertszeit: $T = 70\text{ s}$ (siehe Diagramm, zeichnungsbedingte Abweichungen sind zugelassen)

C 4.1 Energieumwandlungsprozesse:

- Verbrennung der Kohle: Chemische Energie der Kohle → innere Energie der Verbrennungsgase (Brennkammer)
- innere Energie der Verbrennungsgase → innere und mechanische Energie des Wasserdampfs (Wärmetauscher)
- innere und mechanische Energie des Wasserdampfs → mechanische Energie der Turbinenräder (Turbine)
- mechanische Energie → elektrische Energie (Generator)

C 4.2

$$\eta = \frac{60 \text{ W} \cdot 5,0 \cdot 10^3 \text{ h} + 0,80 \text{ MWh} + 0,30 \text{ MWh}}{2,2 \text{ MWh}}$$

$$\eta = 0,64$$

C 4.3 Zur Verfügung stehende ungenutzte Energie:

$$W_{\text{Verfügung}} = 0,36 \cdot 2,2 \text{ MWh}$$

$$W_{\text{Verfügung}} = 2,9 \cdot 10^6 \text{ kJ}$$

Für einen Duschvorgang benötigte Energie:

$$W_{\text{Dusch}} = c_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \rho_{\text{H}_2\text{O}} \cdot V \cdot \Delta \vartheta$$

$$W_{\text{Dusch}} = 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,998 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 60 \text{ dm}^3 \cdot 30^\circ\text{C}$$

$$W_{\text{Dusch}} = 7,5 \cdot 10^3 \text{ kJ}$$

Zahl der Duschvorgänge pro Jahr:

$$n = \frac{2,9 \cdot 10^6 \text{ kJ}}{7,5 \cdot 10^3 \text{ kJ}}$$

$$n = 3,9 \cdot 10^2$$

C 4.4 Ein Teil der inneren Energie des Wasserdampfs wird zum Heizen von (nahe liegenden) Gebäuden genutzt. Dadurch erhöht sich der Wirkungsgrad der Anlage.

C 4.5 Jährlicher Wärmebedarf:

$$W = \frac{70 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} \cdot 110 \text{ m}^2}{0,95}$$

$$W = 8,1 \cdot 10^3 \text{ kWh}$$

$$W = 8,1 \cdot 10^3 \cdot 3,6 \text{ MJ}$$

$$W = 29 \cdot 10^3 \text{ MJ}$$

Volumen des benötigten Erdgases:

$$V = \frac{29 \cdot 10^3 \text{ MJ}}{31,7 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}}$$

$$V = 91 \cdot 10^1 \text{ m}^3$$