

B 1.1.1	A in mm ²	0,031	0,071	0,13	0,20	0,38	0,79
	R in Ω	31	13	7,6	4,9	2,6	1,2
	R · A in Ω · mm ²	0,96	0,92	0,99	0,98	0,99	0,95

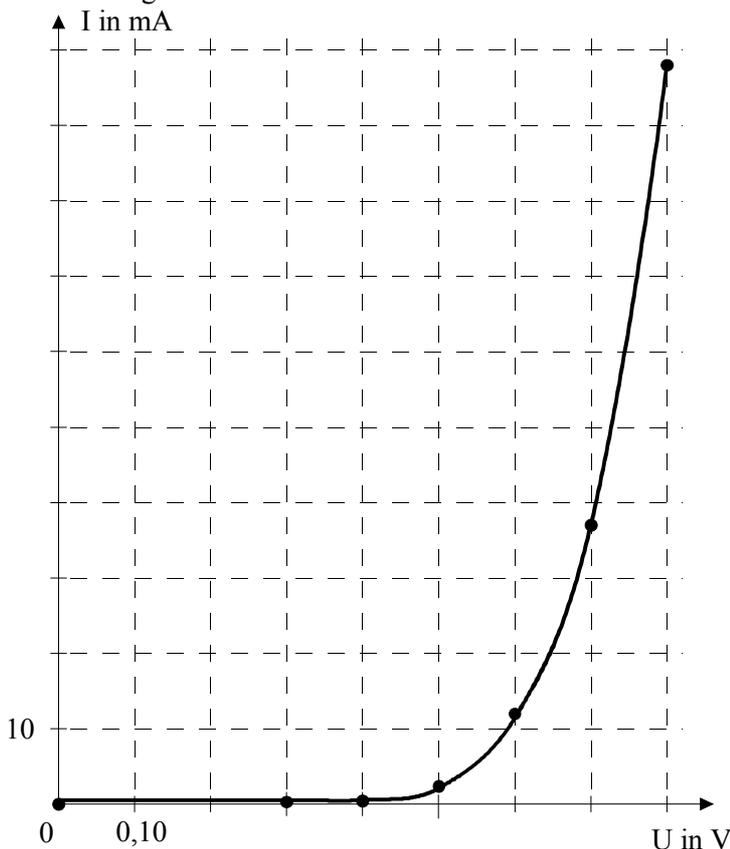
Ergebnis: $R \cdot A = \text{konstant}$ oder $R \sim \frac{1}{A}$ (für $\ell = \text{konstant}$)

B 1.1.2 Schaltskizze und Beschreibung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Bei unterschiedlich langen Konstantandrähten mit gleicher Querschnittsfläche werden jeweils die anliegende Spannung und die dazugehörige Stromstärke gemessen.

B 1.1.3 $\rho = \frac{\overline{R \cdot A}}{\ell}$ $\rho = \frac{0,97 \Omega \cdot \text{mm}^2}{2,00 \text{ m}}$ $\rho = 0,49 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$

B 1.2.1 Diagramm:



B 1.2.2

Erklärung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- In der ladungsträgerarmen Zone herrscht ein elektrisches Feld, das gegen das äußere Feld der Elektrizitätsquelle gerichtet ist.
- Überschreitet die angelegte Spannung die Schleusenspannung, so wird die ladungsträgerarme Zone mit beweglichen Ladungsträgern überschwemmt.
- Durch den Abbau der Raumladung nimmt die elektrische Leitfähigkeit im Grenzbe-
reich zwischen p- und n- Schicht zu.
- Elektronen bewegen sich zum Plus-, Defektelektronen zum Minuspol der Elektrizitätsquelle.
- Die Stromstärke nimmt stark zu.

B 1.2.3 Beispiele entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Gleichrichter
- Solarzellen
- LED

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 2.1.1 Beobachtung: Mit geringer werdender Entfernung zwischen Weicheisenkern und Hufeisenmagnet nimmt die Stromstärke zu.

B 2.1.2 Beobachtung: Das Strommessgerät zeigt keinen Stromfluss an.

Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Es erfolgt keine zeitliche Änderung der Stärke des Magnetfeldes in der Spule. Es tritt keine Induktionsspannung auf und somit fließt kein Induktionsstrom.

B 2.1.3 Beobachtung: Das Strommessgerät zeigt einen Induktionsstrom an, dessen Richtung jedoch entgegengesetzt zu der in 2.1.1 ist.

Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Durch das Abziehen des Magneten vom Weicheisenkern nimmt die Stärke des von der Spule umfassten magnetischen Feldes im Gegensatz zu 2.1.1 zeitlich ab.
- In der Spule wird eine Spannung induziert, die im geschlossenen Stromkreis einen Induktionsstrom zur Folge hat.
- Die Induktionsströme von 2.1.1 und 2.1.3 sind entgegengesetzt gerichtet (Lenz'sche Regel).

$$B\ 2.2.1 \quad \eta = \frac{P_s}{P_p} \qquad \eta = \frac{4,5\text{ V} \cdot 0,50\text{ A}}{230\text{ V} \cdot 0,040\text{ A}} \qquad \eta = 0,24 \quad (\eta = 24\%)$$

B 2.2.2 Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Stromfluss in der Primärspule:

- In der Primärspule wird wegen ihres Ohm'schen Widerstandes elektrische Energie in innere Energie umgewandelt.
- Im Weicheisenkern wird wegen der ständigen Ummagnetisierung und der damit auftretenden Wirbelströme elektrische Energie in innere Energie umgewandelt.

$$B\ 2.2.3 \quad W_{el} = U \cdot I \cdot t \qquad W_{el} = 230\text{ V} \cdot 0,010\text{ A} \cdot 365 \cdot 24\text{ h} \qquad W_{el} = 20\text{ kWh}$$

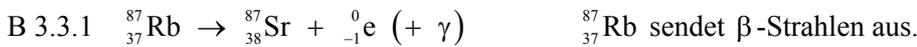
$$\text{Kosten} = 20\text{ kWh} \cdot \frac{0,16\text{ €}}{\text{kWh}} \qquad \text{Kosten} = 3,2\text{ €} \quad (\text{Kosten} = 3,20\text{ €})$$

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.)

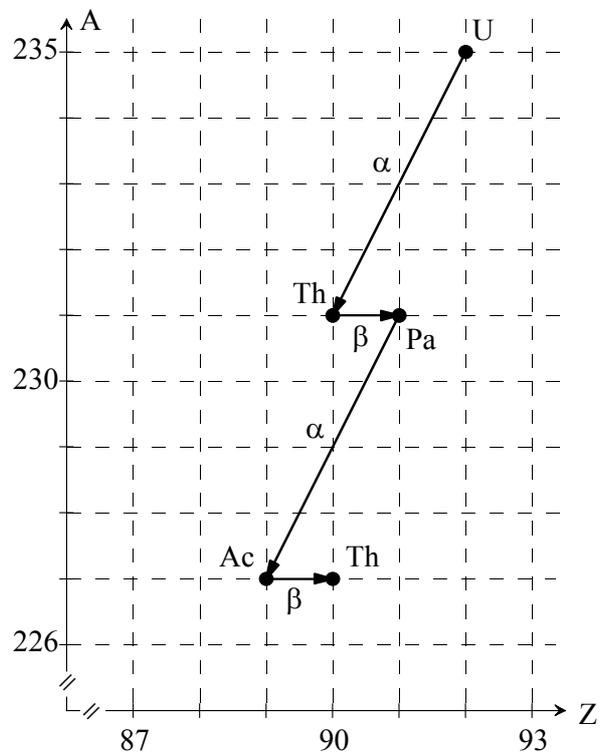
- B 3.1 Beispiele entsprechend dem Unterricht, z. B.:
- die Strahlung möglichst vollständig abschirmen
 - größtmöglichen Abstand zur Strahlungsquelle halten
 - möglichst kurze Aufenthaltsdauer im Bereich radioaktiver Strahlung
 - keine Inkorporation radioaktiver Stoffe

- B 3.2 Beispiele gemäß dem Unterricht, z. B.:
- Überprüfung von Schweißnähten
 - Sterilisation von Keimen
 - Strahlentherapie



B 3.3.2 Halbwertszeit: $N(t) = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$ $T = \frac{t}{\log_{\frac{1}{2}}\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)}$ $T = \frac{3,8 \cdot 10^9 \text{ a}}{\log_{\frac{1}{2}} 0,946}$ $T = 4,7 \cdot 10^{10} \text{ a}$

- B 3.4.1 Zeichnung entsprechend dem Unterricht, z. B.:
- B 3.4.2 Isotope stehen im A-Z-Diagramm senkrecht untereinander.



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 4.1.1 Durchschnittliche jährliche Leistung:

$$\bar{P} = \frac{W_{\text{el}}}{t} \qquad \bar{P} = \frac{84 \cdot 10^9 \text{ kWh}}{365 \cdot 24 \text{ h}} \qquad \bar{P} = 9,6 \text{ GW}$$

B 4.1.2 $\eta = \frac{P_{\text{max}}}{P_{\text{zu}}} \qquad P_{\text{zu}} = \frac{18,2 \text{ GW}}{0,87} \qquad P_{\text{zu}} = 21 \text{ GW}$

Die pro Sekunde zugeführte Energie beträgt $W_{\text{zu}} = 21 \text{ GJ}$ und entstammt der potenziellen Energie des Wassers.

$$m = \frac{W_{\text{zu}}}{g \cdot h} \qquad m = \frac{21 \cdot 10^9 \text{ Nm}}{9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 100 \text{ m}} \qquad m = 21 \cdot 10^6 \text{ kg} \quad (m = 21 \cdot 10^3 \text{ t})$$

Daraus ergibt sich ein Wasservolumen von $V = 21 \cdot 10^3 \text{ m}^3$, das in jeder Sekunde durch die Turbinen fließt.

B 4.1.3 Vorteile entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- keine Emission von Kohlenstoffdioxid
- unerschöpfliche Energiequelle
- Hochwasserregulation in gewissem Umfang möglich

Nachteile entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Überflutung großer Flächen
- verminderte Selbstreinigung des Flusses
- künstliches Hindernis für Fische

B 4.2 Nichtausschöpfung der Grundlast von 0 Uhr bis 6 Uhr und von 22 Uhr bis 24 Uhr

Möglichkeiten entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Hochpumpen von Wasser in den höher gelegenen Speicher eines Pumpspeicherkraftwerks
- Umwandlung elektrischer Energie in andere Energieformen, z. B. Gewinnung von Wasserstoff (chemische Energie)

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.)