

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.)

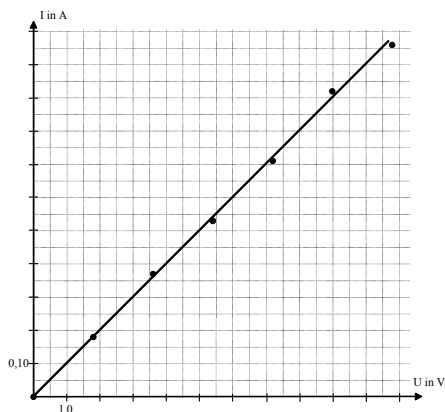
A 1.1.1

U in V	0	1,8	3,6	5,4	7,2	9,0	10,8
I in A	0	0,31	0,55	0,74	0,84	0,93	0,96
$\frac{I}{U}$ in $\frac{A}{V}$	-	0,17	0,15	0,14	0,12	0,10	0,089

Versuchsergebnis entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Die Werte des Quotienten $\frac{I}{U}$ sind nicht konstant, sie nehmen mit zunehmender Spannung ab.

A 1.1.2



Die Messpunkte liegen auf einer Ursprungsstrecke: Die Stromstärke I ist direkt proportional zur Spannung U.

A 1.1.3 Mit steigender Spannung/Stromstärke nimmt der Widerstand des Leiters 1 zu, der Widerstand des Leiters 2 bleibt konstant.

A 1.2.1 Kleinste Leistungsstufe (bei Reihenschaltung): Schalter S_1 und S_3 offen, Schalter S_2 geschlossen
 Größte Leistungsstufe (bei Parallelschaltung): Schalter S_1 und S_3 geschlossen, Schalter S_2 offen

A 1.2.2 Parallelschaltung: $I_{\text{Parallel}} = \frac{U}{R_{\text{Parallel}}}$ $R_{\text{Parallel}} = \frac{R}{2}$ $I_{\text{Parallel}} = \frac{2U}{R}$

Reihenschaltung: $I_{\text{Reihe}} = \frac{U}{R_{\text{Reihe}}}$ $R_{\text{Reihe}} = 2 \cdot R$ $I_{\text{Reihe}} = \frac{U}{2 \cdot R}$

Verhältnis: $\frac{I_{\text{Parallel}}}{I_{\text{Reihe}}} = \frac{\frac{2 \cdot U}{R}}{\frac{U}{2 \cdot R}} = \frac{2 \cdot U}{R} \cdot \frac{2 \cdot R}{U} = 4$

A 1.3 Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Durch das Eintauchen des Drahtes in destilliertes Wasser wird ein Teil des Drahtes abgekühlt.
- Der Widerstand eines Eisendrahtes nimmt mit sinkender Temperatur ab.
- Mit der Abnahme des elektrischen Widerstands im gekühlten Bereich sinkt der Gesamtwiderstand des Drahtes.
- Die Stromstärke nimmt zu.
- Dadurch erwärmen sich die ungekühlten Teilstücke noch stärker.

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

Das Strommessgerät zeigt beim Nähern des Südpols einen Stromfluss an.

- Die Spule wird von einem zeitlich veränderlichen (stärker werdenden) Magnetfeld durchsetzt.
- In der Spule wird eine Spannung induziert, die im geschlossenen Stromkreis einen Induktionsstrom hervorruft.

A 2.1.2 Ein (geringer) Teil der kinetischen Energie des Magneten wird in elektrische Energie umgewandelt.

A 2.1.3 Beobachtung: Es fließt ein (Induktions-)Strom in entgegengesetzter Richtung wie in 2.1.1.

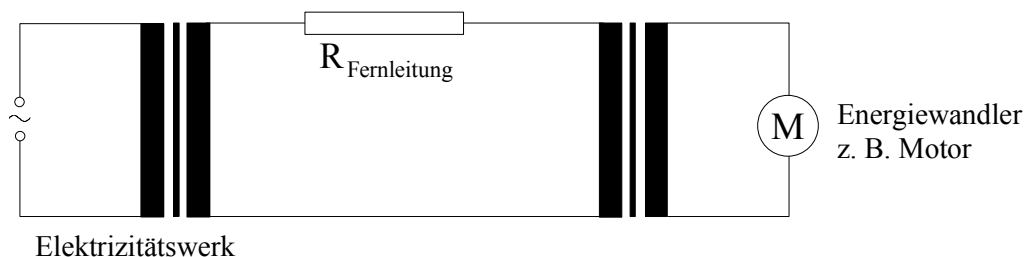
Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Nach der Regel von Lenz wirkt das Magnetfeld des Induktionsstroms der Ursache der Induktion entgegen: Beim Austreten des Nordpols des Magneten entsteht am unteren Ende der Spule ein Südpol.
- Bei 2.1.1 fließt der Induktionsstrom so, dass am oberen Ende der Spule ein Südpol – und damit am unteren Ende der Spule ein Nordpol – entsteht.
- Der Induktionsstrom fließt in die entgegengesetzte Richtung wie in 2.1.1.

A 2.1.4 Eine Erhöhung der Stromstärke erhält man z. B. durch:

- ein stärkeres Magnetfeld
- größere Fallhöhe (größere Eintrittsgeschwindigkeit)
- eine Spule mit größerer Windungszahl bei gleichem Widerstand
- eine Spule mit gleicher Windungszahl und kleinerem Widerstand

A 2.2.1 Schaltskizze entsprechend dem Unterricht, z. B.:



A 2.2.2

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

$$I = \frac{5,5 \text{ MW}}{20 \text{ kV}}$$

$$I = 2,8 \cdot 10^2 \text{ A}$$

$$P_{\text{Leitung}} = 30 \Omega \cdot (2,8 \cdot 10^2 \text{ A})^2$$

$$P_{\text{Leitung}} = 2,4 \cdot 10^6 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{Nutz}}}{P_{\text{Nutz}} + P_{\text{Leitung}}}$$

$$\eta = \frac{5,5 \text{ MW}}{5,5 \text{ MW} + 2,4 \text{ MW}}$$

$$\eta = 0,70$$

Lösungsvorschlag

A 3.1

	Cs-133	Cs-134	Cs-137
Anzahl der Protonen / Elektronen	55	55	55
Anzahl der Neutronen	78	79	82

A 3.2 ${}^{134}_{55}\text{Cs} \rightarrow {}^{134}_{56}\text{Ba} + {}^0_{-1}\text{e} + \gamma$

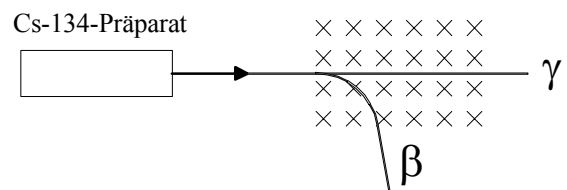
A 3.3 Beschreibung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Ein Neutron wandelt sich in ein Proton und ein Elektron um. Das Elektron wird emittiert, das Proton bleibt im Kern.

A 3.4 Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

γ -Strahlung ist elektrisch neutral und wird in einem Magnetfeld nicht abgelenkt.

β -Strahlung besteht aus negativ geladenen Elektronen, die im Magnetfeld entsprechend der UVW-Regel der linken Hand abgelenkt werden.



A 3.5 $\frac{A_t}{A_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$ $t = T \cdot \log_{0,5} \frac{A_t}{A_0}$ $t = 2,1 \text{ a} \cdot \log_{0,5} 0,10$ $t = 7,0 \text{ a}$

A 3.6 Beispiele entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Technetium zur Diagnose der Schilddrüsenfunktion
- Strahlentherapie zur Krebsbehandlung
- Bestrahlung von Kunststoffen zur Veränderung ihrer Eigenschaften
- Kontrolle von Schweißnähten
- Abtöten von Bakterien
- Konservierung von Lebensmitteln

- A 4.1 Gründe entsprechend dem Unterricht, z. B.:
- Absorption der Strahlung innerhalb der Atmosphäre
 - Reflexion der Strahlung in der Atmosphäre

- A 4.2 Zur Temperaturänderung nötige Energie:

$$W_{\text{Nutz}} = c_{\text{Wasser}} \cdot m \cdot \Delta\vartheta$$

$$W_{\text{Nutz}} = 4,18 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 300 \ell \cdot 1,0 \frac{\text{kg}}{\ell} \cdot 46 ^\circ\text{C}$$

$$W_{\text{Nutz}} = 5,8 \cdot 10^7 \text{ J}$$

$$W_{\text{Nutz}} = 16 \text{ kWh}$$

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

$$W_{\text{zu}} = \frac{16 \text{ kWh}}{0,35}$$

$$W_{\text{zu}} = 46 \text{ kWh}$$

Einstrahlungszeit:

$$t = \frac{W_{\text{zu}}}{P}$$

$$t = \frac{46 \text{ kWh}}{1,0 \frac{\text{kW}}{\text{m}^2} \cdot 8,0 \text{ m}^2}$$

$$t = 5,8 \text{ h}$$

- A 4.3.1 Funktionsprinzip entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Sowohl bei Ebbe als auch bei Flut strömt Wasser durch die Turbinen.
- Dabei werden Generatoren angetrieben.

A 4.3.2 $W = m \cdot g \cdot h$ $W = 15 \cdot 10^6 \ell \cdot 1,0 \frac{\text{kg}}{\ell} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 13 \text{ m}$

$$W = 1,9 \cdot 10^9 \text{ J}$$

$$P = 1,9 \cdot 10^6 \text{ kW}$$

A 4.3.3 $\eta = \frac{P_{\text{ab}}}{P_{\text{zu}}}$ $\eta = \frac{24 \cdot 36 \text{ MW}}{1,9 \cdot 10^3 \text{ MW}}$

$$\eta = 0,45$$