

C 1.1.1 und C 1.1.2

Q in $\cdot 10^1 \text{ C}$	0	18	37	55	74	92
W_{el} in kJ	0	0,88	1,84	2,87	3,61	4,69
$\frac{W_{\text{el}}}{Q}$ in $\frac{\text{J}}{\text{C}}$	-	4,9	5,0	5,2	4,9	5,1

oder grafische Auswertung entsprechend dem Unterricht

Ergebnis: $\frac{W_{\text{el}}}{Q} = \text{konstant}$ oder $W_{\text{el}} \sim Q$

$$\text{C 1.1.3 } U = \left(\overline{\frac{W_{\text{el}}}{Q}} \right) \quad U = \frac{4,9 \text{ V} + 5,0 \text{ V} + 5,2 \text{ V} + 4,9 \text{ V} + 5,1 \text{ V}}{5} \quad U = 5,0 \text{ V}$$

oder mit Hilfe des Diagramms aus 1.1.2 entsprechend dem Unterricht

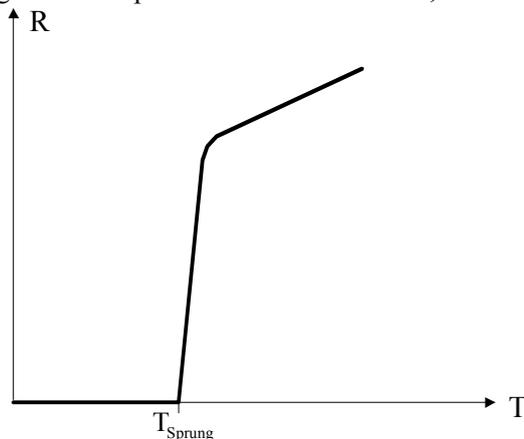
C 1.1.4 Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Die Stromstärke ist in der Zuleitung und in dem Heizdraht bei einer Reihenschaltung gleich.
- Die Heizleistung soll in dem Heizdraht erbracht werden.
- Wegen $P = I^2 \cdot R$ muss der Widerstand des Heizdrahtes möglichst groß sein.
- Dies erreicht man durch eine große Leiterlänge, durch eine kleine Querschnittsfläche und durch einen relativ hohen spezifischen Widerstand des Heizdrahtes.

C 1.2.1 Definition:

Der elektrische Widerstand bestimmter Materialien wird für eine Temperatur $T \leq T_{\text{Sprung}}$ unmessbar klein.

C 1.2.2 Diagramm entsprechend dem Unterricht, z. B.:



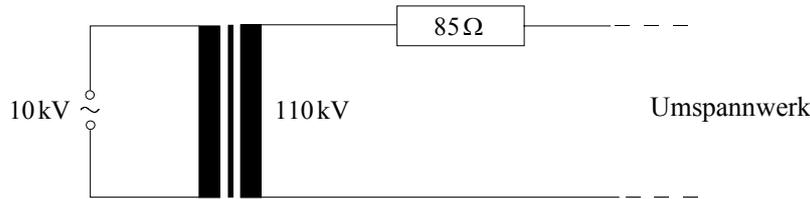
C 1.2.3 Anwendungen entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Magnetschwebetechnik
- Kernspintomographie

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 2.1.1 Skizze entsprechend dem Unterricht, z. B.:



Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Bei dieser Energieübertragung ergibt sich in der Fernleitung mit dem Widerstand R_{Leitung} der Leistungsverlust $\Delta P_{\text{el}} = R_{\text{Leitung}} \cdot I^2$.
- Einer Verringerung des elektrischen Widerstandes der Fernleitung sind technische und wirtschaftliche Grenzen gesetzt $\left(R_{\text{Leitung}} = \rho \cdot \frac{\ell}{A} \right)$.
- Um den Leistungsverlust ΔP_{el} möglichst gering zu halten, muss die Stromstärke I in der Fernleitung möglichst klein sein.
- Die Stromstärke in der Fernleitung verringert sich, wenn die Spannung durch einen Transformator erhöht wird.

C 2.1.2 $I_p = \frac{P_p}{U_p}$ $I_p = \frac{6,0 \cdot 10^6 \text{ W}}{10 \cdot 10^3 \text{ V}}$ $I_p = 6,0 \cdot 10^2 \text{ A}$

$P_s = P_p$ $I_s = \frac{6,0 \cdot 10^6 \text{ W}}{110 \cdot 10^3 \text{ V}}$ $I_s = 55 \text{ A}$

C 2.1.3 Leistungsverlust: $\Delta P_{\text{el}} = I_s^2 \cdot R$ $\Delta P_{\text{el}} = (55 \text{ A})^2 \cdot 85 \Omega$ $\Delta P_{\text{el}} = 26 \cdot 10^4 \text{ W}$

C 2.1.4 Wirkungsgrad: $\eta = \frac{P_{\text{nutz}}}{P_{\text{zugeführt}}}$ $\eta = \frac{6,0 \cdot 10^6 \text{ W} - 0,26 \cdot 10^6 \text{ W}}{6,0 \cdot 10^6 \text{ W}}$ $\eta = 0,95$

Der Wirkungsgrad der Energieübertragung beträgt 95%.

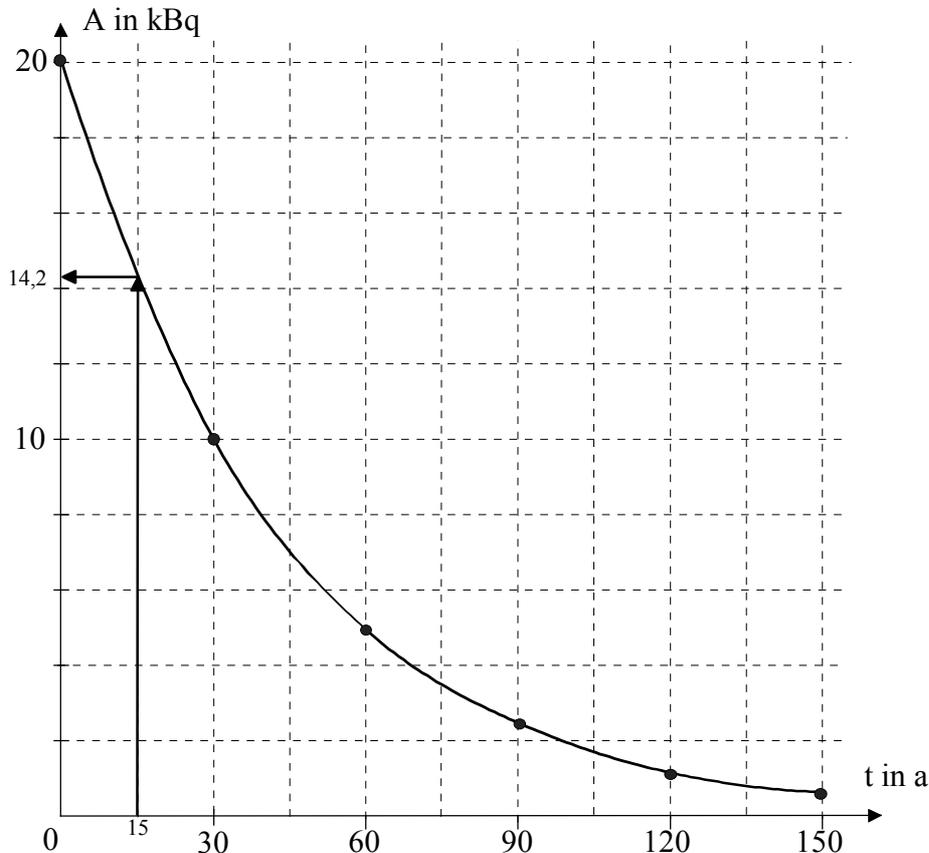
C 2.2 Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- In der Spule ändern sich die Stromstärke, die Stromrichtung und das von der Spule erzeugte Magnetfeld periodisch: Es tritt eine Selbstinduktionsspannung auf, die der angelegten Spannung entgegen wirkt.
- Nähert sich ein Fahrzeug mit Bauteilen aus ferromagnetischen Stoffen, so wird das magnetische Wechselfeld verstärkt.
- In der Spule tritt eine höhere Selbstinduktionsspannung auf, die sich im Rhythmus der angelegten Wechselfeldspannung ändert.
- Die resultierende Spannung und die Stromstärke nehmen ab: Der Schaltvorgang wird ausgelöst.

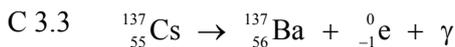
Hinweis zur Bewertung:

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.)

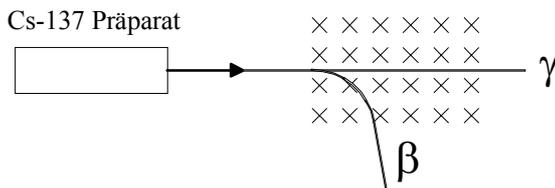
C 3.1 und C 3.2



Aus der Zeichnung ist zu entnehmen, dass am 25.04.2001 noch eine Aktivität von 14,2 kBq vorhanden war. (Zeichnungsbedingte Abweichungen sind zugelassen.)



C 3.4



Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Die γ -Strahlung durchquert das Magnetfeld geradlinig, da sie elektrisch neutral ist.
- Die β -Teilchen werden beim Durchqueren des Magnetfeldes nach unten abgelenkt, da sie elektrisch negativ geladen sind (UVW-Regel der linken Hand).

C 3.5 Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Es gibt natürliche (kosmische/terrestrische) und künstliche, vom Menschen verursachte radioaktive Strahlung. Der Geiger-Müller-Zähler registriert diese Strahlung auch ohne Vorhandensein eines Präparates.

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 4.1.1 Energieumwandlungen entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- potenzielle Energie des Wassers in kinetische Energie des Wassers
- kinetische Energie des Wassers in Rotationsenergie der Turbinen
- Rotationsenergie der Turbinen in elektrische Energie im Generator

C 4.1.2 Lösung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Verrichtung von Reibungsarbeit in den Lagern von Turbinen und Generator
- Erwärmung der Spulendrähte durch Stromfluss

C 4.1.3 Lösung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Vorteil: Kein Beitrag zum (künstlichen) Treibhauseffekt

Nachteil: Veränderung des Landschaftsbildes

$$C 4.2.1 \quad W_{\text{Hub}} = m \cdot g \cdot h \qquad W_{\text{Hub}} = 65 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1130 \text{ m} \qquad W_{\text{Hub}} = 0,72 \text{ MJ}$$

$$C 4.2.2 \quad W_{\text{Hub}} = \frac{0,72 \cdot 10^6}{3,6 \cdot 10^6} \text{ kWh} \qquad W_{\text{Hub}} = 0,20 \text{ kWh}$$

$$\text{Lohn} = 0,15 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} \cdot 0,20 \text{ kWh} \qquad \text{Lohn} = 0,030 \text{ €} \quad (\text{Lohn} = 0,03 \text{ €})$$

$$C 4.2.3 \quad P = \frac{W_{\text{Hub}}}{t} \qquad P = \frac{0,72 \cdot 10^6 \text{ J}}{(37 \cdot 60 + 20) \text{ s}} \qquad P = 32 \cdot 10^1 \text{ W}$$

C 4.2.4 Außer der in 4.2.1 berechneten Hubarbeit wird Reibungsarbeit verrichtet, z. B.:

- in allen Lagern des Fahrrads
- zwischen Kette und Zahnkränzen
- zwischen Boden und Reifen
- durch den Luftwiderstand

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.)