

Hinweis zur Bewertung:

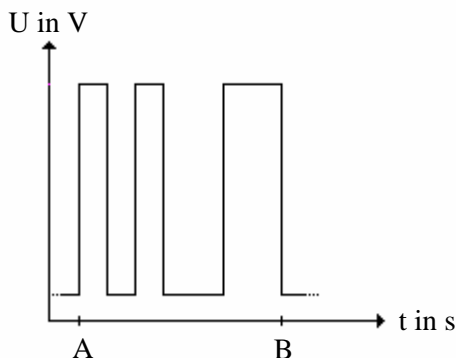
Die Benotung erfolgt durch die jeweilige Lehrkraft in eigener pädagogischer Verantwortung (Art. 52 BayEUG).
 (Informationen, die der Formelsammlung entnommen wurden, sollen im Allgemeinen nicht bewertet werden, es sei denn, die Zuordnung entsprechender Informationen zu einer Aufgabenstellung ist eine für die Bewertung relevante Eigenleistung.)

A 1.1.1	$I = \frac{U_{\text{ges}} - U_{\text{LDR}}}{R}$	$R_{\text{LDR}} = \frac{U_{\text{LDR}}}{I}$
LDR beleuchtet:	$I = \frac{11,9 \text{ V}}{10,0 \text{ k}\Omega}$	$R_{\text{LDR}} = \frac{0,12 \text{ V}}{1,19 \text{ mA}}$
	$I = 1,19 \text{ mA}$	$R_{\text{LDR}} = 0,10 \text{ k}\Omega$
LDR unbeleuchtet:	$I = \frac{7,0 \text{ V}}{10,0 \text{ k}\Omega}$	$R_{\text{LDR}} = \frac{5,0 \text{ V}}{0,70 \text{ mA}}$
	$I = 0,70 \text{ mA}$	$R_{\text{LDR}} = 7,1 \text{ k}\Omega$

A 1.1.2 Mit zunehmender Beleuchtungsstärke nimmt der Wert des Widerstands ab.

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

- Wird das Etikett mit dem Strichcode vom Lichtstrahl abgetastet, so wird an dunklen (hellen) Stellen wenig (viel) Licht reflektiert.
- Der Widerstand des LDR ist hoch (niedrig).
- Die Teilspannung am LDR ist hoch (niedrig).



Anmerkung: Die Übergänge zwischen Hell und Dunkel sind idealisiert dargestellt.

A 1.1.4 Die Werte der Spannung bleiben gleich, die zugehörigen Zeitabschnitte werden halbiert.

A 1.2.1 Da das Messwerk nur für eine Stromstärke von 3,0 mA gebaut ist, muss der Widerstand parallel geschaltet werden, so dass ein Teil des Gesamtstroms am Messwerk vorbeigeleitet wird.

A 1.2.2	$\frac{I_n}{I_i} = \frac{R_i}{R_n}$	$I_n = \frac{70 \Omega}{30 \Omega} \cdot 3,0 \text{ mA}$	$I_n = 7,0 \text{ mA}$
	$I_{\text{ges}} = I_n + I_i$	$I_{\text{ges}} = 7,0 \text{ mA} + 3,0 \text{ mA}$	$I_{\text{ges}} = 10,0 \text{ mA}$

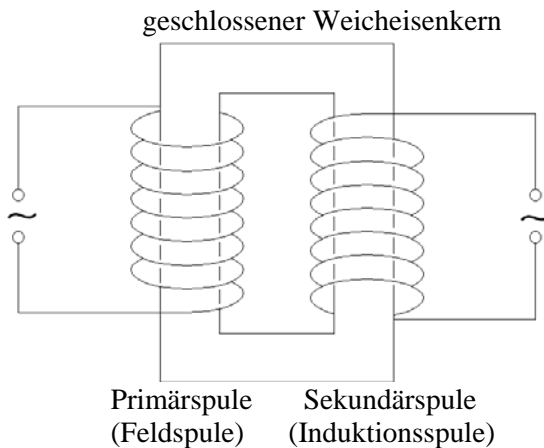
A 2.1.1 Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Bei der Bewegung der Spule nach rechts nimmt die Stärke des die Spule durchsetzenden Magnetfelds zeitlich zu.
- Dadurch wird in der Spule eine Spannung induziert, im geschlossenen Stromkreis fließt ein Induktionsstrom.
- Der Induktionsstrom ist so gerichtet, dass sein Magnetfeld der Ursache seiner Entstehung (der zeitlichen Magnetfeldänderung) entgegenwirkt (Lenz'sche Regel).
- Somit entsteht an der rechten Spulenseite ein Nordpol.
- Anwendung der Linken-Hand-Regel: Die Elektronen bewegen sich von A nach B.

A 2.1.2 Möglichkeiten entsprechend dem Unterricht, z. B.

- Verwendung eines stärkeren Magneten
- Erhöhung der Windungszahl der Spule (bei gleich bleibendem Widerstand)
- schnellere Bewegung der Spule durch lauterer Geräusch

A 2.2.1



Funktionsweise entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Die an der Primärspule anliegende Wechselspannung ruft in dieser einen Wechselstrom hervor.
- Dieser Wechselstrom bewirkt ein Magnetfeld, dessen Stärke und Richtung sich im Rhythmus der anliegenden Wechselspannung ändern.
- Das wechselnde Magnetfeld durchsetzt den Weicheisenkern und somit auch die Sekundärspule.
- In der Sekundärspule wird eine Wechselspannung mit der gleichen Frequenz wie in der Primärspule induziert.

A 2.2.2 Erwärmung des Eisenkerns durch

- Wirbelströme im Eisenkern
- periodisches Ummagnetisieren des Eisenkerns

A 3.1.1 1. Möglichkeit: ${}^{212}_{83}\text{Bi} \rightarrow {}^{212}_{84}\text{Po} + {}^0_{-1}\text{e} (+\gamma)$

2. Möglichkeit: ${}^{212}_{83}\text{Bi} \rightarrow {}^{208}_{81}\text{Tl} + {}^4_2\text{He} (+\gamma)$

A 3.1.2 Die Nukleonenzahl nimmt um 24 ab. Es müssen also sechs α -Zerfälle stattgefunden haben. Bei sechs α -Zerfällen verringert sich die Kernladungszahl um 12. Da die Kernladungszahl insgesamt um 8 abnimmt, müssen noch $12 - 8 = 4$ β -Zerfälle aufgetreten sein.

A 3.1.3 Ein Neutron im Kern wandelt sich in ein Proton und Elektron um, wobei das Proton im Kern verbleibt und das Elektron den Kern verlässt (dabei kann Gammastrahlung emittiert werden).

A 3.2.1 C14-Methode entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Lebende Organismen nehmen über die Nahrung und die Atmung auch C14-Isotope auf.
- Es stellt sich durch Aufnahme und Zerfall von C14-Isotopen ein Gleichgewichtszustand ein, so dass deren Konzentration nahezu konstant bleibt.
- Stirbt der Organismus, so wird die Aufnahme von C14 gestoppt.
- Im toten Organismus zerfallen die C14-Isotope im Laufe der Zeit.
- Mit Hilfe des C14-Gehaltes bei lebenden und toten Organismen, der Halbwertszeit und des Zerfallsgesetzes kann das Alter einer Probe bestimmt werden.

A 3.2.2 ${}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + {}^1_1\text{p}$

A 3.2.3

$$\frac{m(t)}{m_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

$$t = T \cdot \log_{\frac{1}{2}} \left(\frac{m(t)}{m_0} \right)$$

$$t = 5730 \text{ a} \cdot \log_{\frac{1}{2}} \left(\frac{1,06 \cdot 10^{-11}}{1,00 \cdot 10^{-10}} \right)$$

$$t = 1,86 \cdot 10^4 \text{ a}$$

A 4.1.1 Energie pro Minute:

$$W_{\text{th, min}} = c \cdot m \cdot \Delta \vartheta \quad W_{\text{th, min}} = 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 112 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 80^\circ\text{C}$$

$$W_{\text{th, min}} = 37 \cdot 10^6 \text{ kJ}$$

$$P_{\text{th}} = \frac{W_{\text{th, min}}}{t} \quad P_{\text{th}} = \frac{37 \cdot 10^6 \text{ kJ}}{60 \text{ s}}$$

$$P_{\text{th}} = 62 \cdot 10^7 \text{ W}$$

A 4.1.2 Thermische Energie pro Minute:

$$W_{\text{th, min}} = 37 \cdot 10^6 \text{ kJ}$$

Thermische Energie pro Jahr:

$$W_{\text{th, Jahr}} = \frac{W_{\text{th, min}} \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365}{\eta}$$

$$W_{\text{th, Jahr}} = 23 \cdot 10^{12} \text{ kJ}$$

$$m_{\text{Öl}} = \frac{23 \cdot 10^{12} \text{ kJ}}{42 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}}$$

$$m_{\text{Öl}} = 55 \cdot 10^4 \text{ t}$$

Jährlicher CO₂-Ausstoß:

$$m_{\text{CO}_2} = 3,0 \cdot m_{\text{Öl}}$$

$$m_{\text{CO}_2} = 17 \cdot 10^5 \text{ t}$$

$$A 4.2.1 \quad W_{\text{Überschuss}} = 30 \cdot 10^{12} \text{ Wh} \cdot 0,85$$

$$W_{\text{Überschuss}} = 26 \cdot 10^{12} \text{ Wh}$$

$$W_{\text{chemisch}} = 26 \cdot 10^{12} \text{ Wh} \cdot 0,87 \cdot 0,75$$

$$W_{\text{chemisch}} = 17 \cdot 10^{12} \text{ Wh}$$

A 4.2.2 Vorteile entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- keine Emission des Treibhausgases CO₂
- guter Energiespeicher
- hoher Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung