

# Abschlussprüfung 2015

## an den Realschulen in Bayern



Lösungsvorschlag

Physik

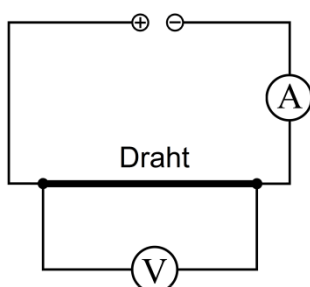
Nachtermin

Elektrizitätslehre I

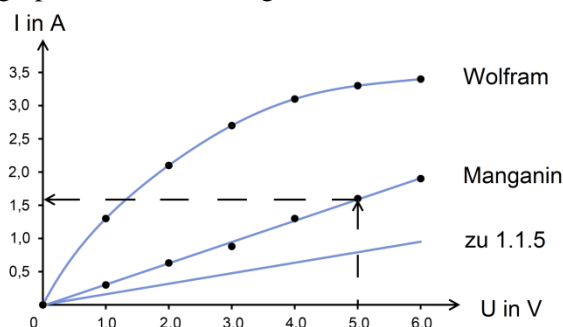
C1

### Lösungen entsprechend dem Unterricht

1.1.1 Schaltskizze:



1.1.2 graphische Auswertung:



1.1.3 Erklärung:

- Die Erhöhung der Spannung bewirkt, dass an den Leitungselektronen eine größere elektrische Arbeit verrichtet wird und damit ihre Driftgeschwindigkeit steigt.
- Die Leitungselektronen übertragen durch Wechselwirkungen mit den um ihre Gitterplätze schwingenden Atomrümpfen mehr Energie auf diese.
- Diese Energiezufuhr bewirkt, dass die Schwingungen der Atomrümpfe stärker werden.
- Die Wechselwirkungen zwischen den Leitungselektronen und den Atomrümpfen werden damit zahlreicher (wegen der Temperaturerhöhung) und stärker (wegen der Erhöhung der Spannung).
- Die Driftbewegung der Elektronen wird stärker behindert. Somit nimmt die Stromstärke mit steigender Spannung weniger stark zu.

1.1.4 aus dem Diagramm entnommene Werte, z. B.:

$$U = 5,0 \text{ V}; I = 1,6 \text{ A}$$

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

$$R = \frac{5,0 \text{ V}}{1,6 \text{ A}}$$

$$R = 3,1 \Omega$$

$$\varrho = \frac{R \cdot A}{\ell}$$

$$\varrho = \frac{3,1 \Omega \cdot 0,10 \text{ mm}^2}{0,75 \text{ m}}$$

$$\varrho = 0,41 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$$

1.1.5 siehe Diagramm zu 1.1.2

(Folgendes ist bei der Bewertung zu beachten: Ursprungsstrecke, deren Steigung halb so groß ist wie die des Graphen für den Manganindraht)

$$R = \varrho \cdot \frac{\ell}{A}$$

$$R = 0,027 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{5,0 \cdot 10^3 \text{ m}}{0,90 \text{ mm}^2}$$

$$R = 0,15 \text{ k}\Omega$$

1.2.2 Widerstand aller sechs Aluminiumadern (sechsfacher Leiterquerschnitt):

$$R_{\text{Al}} = \frac{1}{6} \cdot R$$

$$R_{\text{Al}} = \frac{1}{6} \cdot 0,15 \text{ k}\Omega$$

$$R_{\text{Al}} = 25 \Omega$$

Parallelschaltung der Aluminiumadern mit dem Stahlkern:

$$\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_{\text{Al}}} + \frac{1}{R_{\text{Fe}}}$$

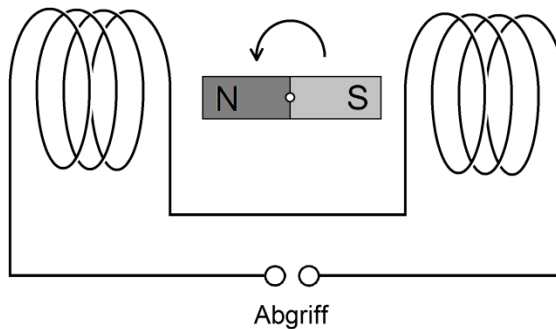
$$\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{25 \Omega} + \frac{1}{0,56 \text{ k}\Omega}$$

$$R_{\text{ges}} = 24 \Omega$$



## Lösungen entsprechend dem Unterricht

2.1.1 Skizze:



Funktionsweise:

- Rotation eines Magneten zwischen den feststehenden Induktionsspulen
- zeitliche Änderung des von den Induktionsspulen umfassten Magnetfelds
- Entstehung von Induktionsspannung, deren Betrag und Richtung sich periodisch ändern (Wechselspannung)

2.1.2 Vorteile:

- Die Induktionsspulen beim Innenpolgenerator werden nicht bewegt, sie können also sehr große Massen haben. Demzufolge können sie eine sehr hohe Windungszahl besitzen (höhere Induktionsspannung).
- Es können Leiter mit größerer Querschnittsfläche verwendet werden (höherer Induktionsstrom).
- Zum Abgriff der Induktionsspannung benötigt man keine Schleifbürsten wie beim Außenpolgenerator.

2.1.3

Ursachen	bauliche Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwärmung der Weicheisenkerne infolge von Wirbelströmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung von geblättern Weicheisenkernen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwärmung der Spulendrähte durch Stromfluss (ohmscher Widerstand)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung von Drähten mit größerer Querschnittsfläche</li> </ul>

2.2.1

$$I_p = \frac{P_p}{U_p}$$

$$I_p = \frac{30 \cdot 3,6 \text{ MW}}{33 \text{ kV}}$$

$$I_p = 3,3 \text{ kA}$$

2.2.2

$$P_s = \eta \cdot P_p$$

$$P_s = 0,95 \cdot 30 \cdot 3,6 \text{ MW}$$

$$P_s = 0,10 \text{ GW}$$

$$I_s = \frac{P_s}{U_s}$$

$$I_s = \frac{0,10 \text{ GW}}{155 \text{ kV}}$$

$$I_s = 0,65 \text{ kA}$$

$$P_{th} = R \cdot I^2$$

$$P_{th} = 1,15 \Omega \cdot (0,65 \text{ kA})^2$$

$$P_{th} = 0,49 \text{ MW}$$



**Lösungen entsprechend dem Unterricht**

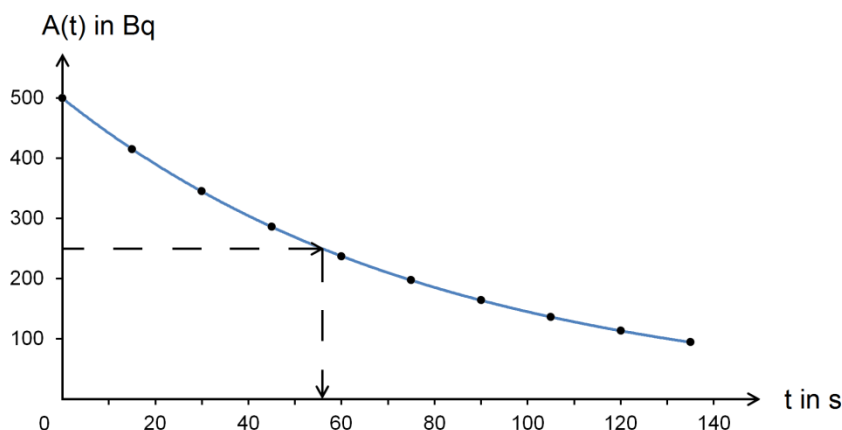
3.1 Es befinden sich 86 Protonen und 134 Neutronen im Kern.  
In der Hülle befinden sich 86 Elektronen.

3.2 Sie unterscheiden sich in der Neutronenzahl im Kern.

3.3 Abnahme der Nukleonenzahl:  $220 - 208 = 12$   
Anzahl der  $\alpha$ -Zerfälle:  $12 : 4 = 3$

Bei drei  $\alpha$ -Zerfällen nimmt die Kernladungszahl um  $3 \cdot 2 = 6$  ab.  
Da die Kernladungszahl um 4 abnimmt, ist die Anzahl der  $\beta$ -Zerfälle:  $6 - 4 = 2$ .

3.4 graphische Auswertung:



3.5 im Rahmen der Zeichengenauigkeit:  $T = 56 \text{ s}$

Bestätigung durch Rechnung, z. B.:

$$T = \frac{t}{\log_{0,5} \frac{A(t)}{A_0}} \quad T = \frac{135 \text{ s}}{\log_{0,5} \frac{94 \text{ Bq}}{500 \text{ Bq}}} \quad T = 56 \text{ s}$$

3.6 Ursachen:

- kosmische Strahlung
- terrestrische Strahlung

3.7

- somatische Schäden: z. B. Lungenkrebs
- genetische Schäden: z. B. Missbildungen bei den Nachkommen

K

K

K  
E

# Abschlussprüfung 2015

an den Realschulen in Bayern



Lösungsvorschlag

## Physik

Nachtermin

Energie

C4

### Lösungen entsprechend dem Unterricht

4.1	Beschreibung: Der Betonzylinder sinkt ab. Das Wasser wird durch eine Turbine geleitet, die mit einem Generator gekoppelt ist.	K		
4.2	Energieumwandlungskette: <div><div>E<sub>pot., Betonzyl.</sub></div><div>Absinken des Betonzylinders</div><div>E<sub>mech., Wasser</sub></div><div>Turbine</div><div>E<sub>Rot.</sub></div><div>Generator</div><div>E<sub>elektr.</sub></div></div>	K		
4.3	$E_{\text{nutz}} = P_{\text{nutz}} \cdot t$ $\eta = \frac{E_{\text{nutz}}}{E_{\text{zu}}}$	$E_{\text{nutz}} = 1,7 \text{ MW} \cdot 30 \cdot 60 \text{ s}$ $\eta = \frac{3,1 \text{ GJ}}{3,8 \text{ GJ}}$	$E_{\text{nutz}} = 3,1 \text{ GJ}$ $\eta = 0,82$	E
4.4	Argumente: <ul style="list-style-type: none"><li>• Das Landschaftsbild wird kaum verändert.</li><li>• Der Standort ist nicht an eine Höhendifferenz in der Landschaft gebunden.</li><li>• Die zu bestimmten Zeiten überschüssige elektrische Energie (z. B. aus Windparks oder Photovoltaikanlagen) wird zwischengespeichert für Zeiten, in denen diese Energieträger nicht zur Verfügung stehen.</li></ul>	K B		
4.5	$E_{\text{zu}} = \frac{E_{\text{nutz}}}{\eta}$ eingespartes Erdgasvolumen: $V = \frac{5,2 \text{ GJ}}{38 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}}$	$E_{\text{zu}} = \frac{3,1 \text{ GJ}}{0,60}$	$E_{\text{zu}} = 5,2 \text{ GJ}$ $V = 14 \cdot 10^1 \text{ m}^3$	E