



## **Lösungsvorschlag**

### **Aufgabengruppe C**

#### **Anmerkungen zur Korrektur:**

**Die Bewertung erfolgt durch die jeweilige Lehrkraft in eigener pädagogischer Verantwortung (Art. 52 BayEUG).**

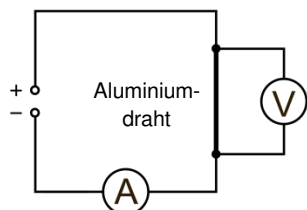
- Die Korrektur erfolgt nach eigenem Lösungsmuster entsprechend dem gehaltenen Unterricht. Die beiliegende Lösung stellt einen Vorschlag dar.
- Die Verteilung der Punkte soll in der den Schülern bekannten Art und Weise erfolgen.  
Dabei ist es nicht erforderlich, dass die vier gewählten Aufgaben gleich gewichtet werden.
- Der Notenschlüssel soll linear sein.
- Bei Diagrammen sind Maßstab, Genauigkeit und richtige Achsenwahl zu bewerten.  
Zeitlicher Aufwand und Sauberkeit bei der Diagrammerstellung sollten angemessen berücksichtigt werden. Bei Angabe von Ergebnissen sind Abweichungen im Rahmen der Zeichengenauigkeit zulässig.
- 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.
- Zu jeder Aufgabe ist eine Zuordnung zu den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss angegeben. Da für jede Aufgabe Fachwissen erforderlich ist, werden nur die Kompetenzbereiche **E**: Erkenntnisgewinnung, **K**: Kommunikation, **B**: Bewertung ausgewiesen.

<u>Matrix</u>		Anforderungsbereich		
		I	II	III
Kompetenzbereich	Fachwissen	<i>Wissen wiedergeben</i>  Fakten und einfache physikalische Sachverhalte reproduzieren.	<i>Wissen anwenden</i>  Physikalisches Wissen in einfachen Kontexten anwenden, einfache Sachverhalte identifizieren und nutzen,  Analogien benennen.	<i>Wissen transferieren und verknüpfen</i>  Wissen auf teilweise unbekannte Kontexte anwenden,  geeignete Sachverhalte auswählen.
	Erkenntnisgewinnung	<i>Fachmethoden beschreiben</i>  Physikalische Arbeitsweisen, insb. experimentelle, nachvollziehen bzw. beschreiben.	<i>Fachmethoden nutzen</i>  Strategien zur Lösung von Aufgaben nutzen,  einfache Experimente planen und durchführen,  Wissen nach Anleitung erschließen.	<i>Fachmethoden problembezogen auswählen und anwenden</i>  Unterschiedliche Fachmethoden, auch einfaches Experimentieren und Mathematisieren, kombiniert und zielgerichtet auswählen und einsetzen,  Wissen selbstständig erwerben.
	Kommunikation	<i>Mit vorgegebenen Darstellungsformen arbeiten</i>  Einfache Sachverhalte in Wort und Schrift oder einer anderen vorgegebenen Form unter Anleitung darstellen,  sachbezogene Fragen stellen.	<i>Geeignete Darstellungsformen nutzen</i>  Sachverhalte fachsprachlich und strukturiert darstellen,  auf Beiträge anderer sachgerecht eingehen,  Aussagen sachlich begründen.	<i>Darstellungsformen selbständig auswählen und nutzen</i>  Darstellungsformen sach- und adressatengerecht auswählen, anwenden und reflektieren,  auf angemessenem Niveau begrenzte Themen diskutieren.
	Bewertung	<i>Vorgegebene Bewertungen nachvollziehen</i>  Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse benennen,  einfache, auch technische Kontexte aus physikalischer Sicht erläutern.	<i>Vorgegebene Bewertungen beurteilen und kommentieren</i>  Den Aspektcharakter physikalischer Betrachtungen aufzeigen,  zwischen physikalischen und anderen Komponenten einer Bewertung unterscheiden.	<i>Eigene Bewertungen vornehmen</i>  Die Bedeutung physikalischer Kenntnisse beurteilen,  physikalische Erkenntnisse als Basis für die Bewertung eines Sachverhalts nutzen,  Phänomene in einen physikalischen Kontext einordnen.

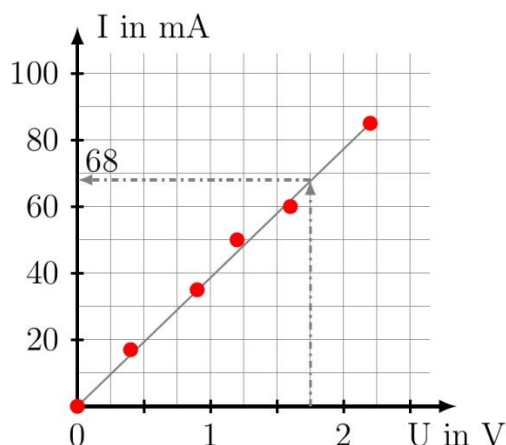


## Lösungen entsprechend dem Unterricht

1.1.1 Schaltskizze:



1.1.2



Der Graph ist eine Ursprungsstrecke.  
 $I \sim U$

$$\Rightarrow \frac{I}{U} = \text{konstant}$$

$$\Rightarrow \frac{U}{I} = \text{konstant}$$

$$\Rightarrow R = \text{konstant}$$

1.1.3 Mithilfe des Diagramms bestimmt: z. B. (1,75 V/ 68 mA)

$$R = \frac{1,75 \text{ V}}{0,068 \text{ A}}$$

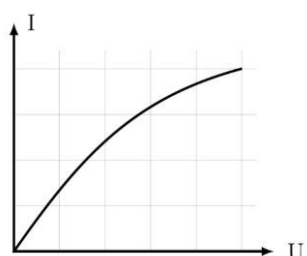
$$R = 26 \Omega$$

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

$$\ell = \frac{26 \Omega \cdot \left(\frac{0,30 \text{ mm}}{2}\right)^2 \cdot \pi}{0,027 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}}$$

$$\ell = 68 \text{ m}$$

1.1.4



1.1.5 Der Aluminiumdraht wurde während des Versuchs gekühlt, um die Temperatur des Drahtes konstant zu halten. Bei kleinen Stromstärken reicht hierzu bereits die Kühlung durch die umgebende Luft. Folglich erwärmt sich der Aluminiumdraht nicht nennenswert und der elektrische Widerstand steigt nicht wie zu erwarten mit zunehmender Spannung an.

1.2.1

$$U_L = \frac{P_L}{I}$$

$$U_L = \frac{0,030 \text{ W}}{0,015 \text{ A}}$$

$$U_L = 2,0 \text{ V}$$

$$U_V = U_{\text{ges}} - U_L$$

$$U_V = 18 \text{ V} - 2,0 \text{ V}$$

$$U_V = 16 \text{ V}$$

$$R_V = \frac{U_V}{I}$$

$$R_V = \frac{16 \text{ V}}{0,015 \text{ A}}$$

$$R_V = 1,1 \text{ k}\Omega$$

1.2.2

- Nach dem Schließen des Schalters liegt eine Parallelschaltung der Widerstände vor.
- Bei dieser ist der Gesamtwiderstand kleiner als der kleinste Einzelwiderstand.
- Dadurch verringert sich der Gesamtwiderstand der Schaltung ( $R_{\text{ges}} < 4,5 \Omega$ ).
- Bei gleicher Spannung steigt folglich die Gesamtstromstärke sehr stark an.



## Lösungen entsprechend dem Unterricht

- 2.1.1
- Durch die Bewegung der Aluminiumplatte ändert sich das Magnetfeld innerhalb der Platte mit der Zeit.
  - Diese zeitliche Magnetfeldänderung bewirkt die Ausbildung von Wirbelströmen in der Aluminiumplatte.
  - Gemäß der Regel von Lenz sind diese Wirbelströme so gerichtet, dass deren Magnetfelder der Ursache ihrer Entstehung entgegenwirken. Die Ursache ist die zeitliche Änderung des Magnetfelds innerhalb der Aluminiumplatte.
  - Durch die Wechselwirkung der beiden Magnetfelder wird die Aluminiumplatte abgebremst.
- 2.1.2
- In der geschlitzten Aluminiumplatte können sich kaum Wirbelströme ausbilden. Die durch sie erzeugten Magnetfelder sind somit deutlich schwächer und führen zu einer stark reduzierten Bremswirkung.
- 2.2.1
- $$I = \frac{P_{el}}{U} \quad I = \frac{1,40 \text{ GW}}{525 \text{ kV}} \quad I = 2,67 \cdot 10^3 \text{ A}$$
- $$P_{th} = R \cdot I^2 \quad P_{th} = 9,95 \Omega \cdot (2,67 \cdot 10^3 \text{ A})^2 \quad P_{th} = 70,9 \text{ MW}$$
- $$p = \frac{P_{th}}{P_{el}} \quad p = \frac{70,9 \text{ MW}}{1,40 \text{ GW}} \quad p = 5,06$$
- Bei maximaler Leistung werden in dem Seekabel 5,06 % der Leistung thermisch entwertet.
- 2.2.2
- $$\eta_{Fern} = 100 \% - 5,06 \% \quad \eta_{Fern} = 94,94 \%$$
- $$\eta_{Ges} = \eta_{K1} \cdot \eta_{Fern} \cdot \eta_{K2} \quad \eta_{Ges} = 0,99 \cdot 0,9494 \cdot 0,99 \quad \eta_{Ges} = 0,93$$
- 2.2.3
- Streuung des Magnetfelds der Primärspule
  - Erwärmung des Eisenkerns durch ständiges Ummagnetisieren
  - Erwärmung der Spulendrähte durch den Stromfluss
  - Erwärmung des Eisenkerns aufgrund von Wirbelströmen
- 2.2.4
- Wind- und Solarkraftwerke speisen nicht regelmäßig und gleichmäßig elektrische Leistung ins Stromnetz ein. Elektrische Leistung aus Wasserkraftwerken ist regelbarer:
- Bei zu geringer Leistung aus Wind- und Solarkraftwerken oder Spitzen im Energiebedarf kann zusätzlich elektrische Leistung aus norwegischen Wasserkraftwerken eingespeist werden.
  - Überschüssige elektrische Leistung aus deutschen Wind- und Solarkraftwerken kann nach Norwegen exportiert werden.
- Durch die Kopplung beider Stromnetze wird die Versorgungssicherheit erhöht.



## Lösungen entsprechend dem Unterricht

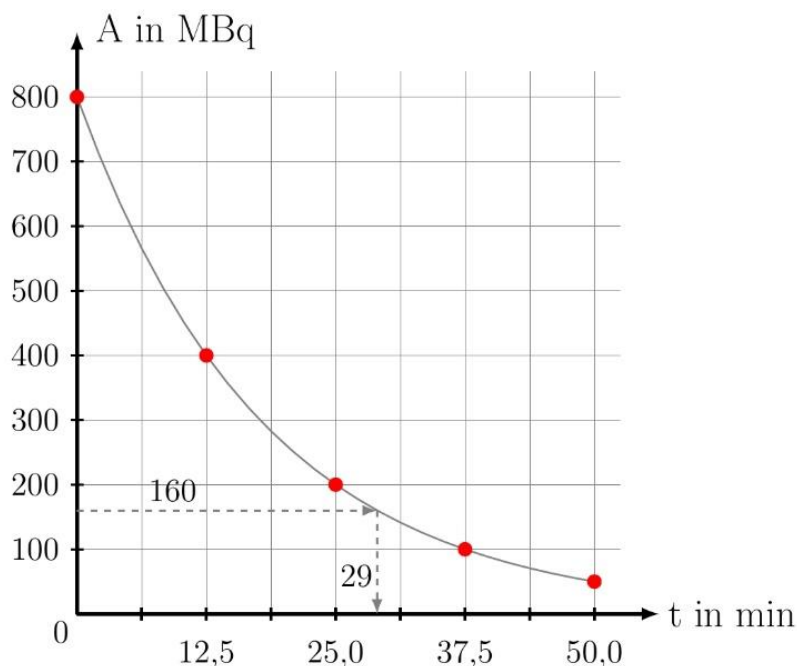
3.1  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{133}_{52}\text{Te} + {}^{101}_{40}\text{Zr} + 2 {}^1_0\text{n} + \text{Energie (+}\gamma\text{)}$

E  
K

3.2 Da die Massenzahl unverändert bleibt, sind keine  $\alpha$ -Zerfälle beteiligt. Die Kernladungszahl (Ordnungszahl) nimmt um drei zu, also sind es drei  $\beta$ -Zerfälle.

E

3.3



3.4

Die Aktivität ist nach ca. 29 min auf 20 % (160 MBq) gesunken.

K  
E

3.5

$$A = \frac{N}{t}$$

$$A = \frac{30}{60 \text{ s}}$$

$$A = 0,50 \text{ Bq}$$

E

$$t = T \cdot \log_{0,5} \frac{A_t}{A_0}$$

$$t = 12,5 \text{ min} \cdot \log_{0,5} \frac{0,50 \text{ Bq}}{800 \text{ MBq}}$$

$$t = 6,4 \text{ h}$$

3.6

Die ionisierende Wirkung der Strahlung führt

- kurzfristig direkt zu Zellschädigungen, die sich zum Beispiel in Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Haarausfall, Hautrötungen, Entzündungen oder Organversagen äußern.
- zu Schädigungen der DNA, die langfristig zu Krebs oder Veränderungen des Erbgutes (z. B. Mutation, Unfruchtbarkeit) führen können.

3.7

$$D = \frac{E}{m}$$

$$D = \frac{9,0 \text{ J}}{75 \text{ kg}}$$

$$D = 0,12 \text{ Gy}$$

E

$$H = q \cdot D$$

$$H = 1 \cdot 0,12 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$H = 0,12 \text{ Sv}$$

# Abschlussprüfung 2020

## an den Realschulen in Bayern



Lösungsvorschlag

Physik

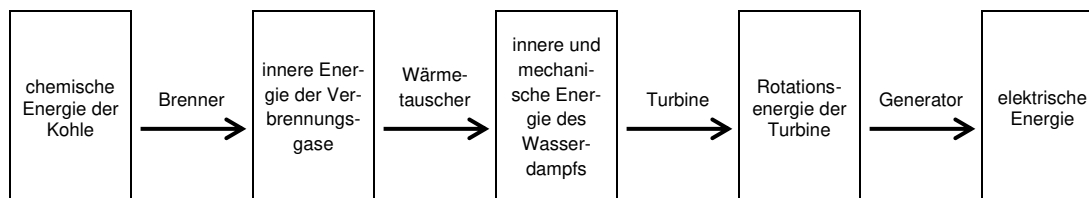
Nachtermin

Energie

C4

### Lösungen entsprechend dem Unterricht

4.1.1



K

4.1.2

- Kohlekraftwerke verursachen beim Betrieb CO<sub>2</sub>-Emissionen, wodurch der Treibhauseffekt begünstigt wird.
- Kohlekraftwerke benötigen Kohle als endlichen Energieträger, während Wind ein langfristig verfügbarer, regenerativer Energieträger ist.
- Kohlekraftwerke benötigen zum Betrieb z. B. den Energieträger Braunkohle. Dessen Abbau zerstört große Natur- und Siedlungsflächen, die erst einige Jahre nach Ende des Kohleabbaus renaturiert oder wieder besiedelt werden können.

K  
B

4.1.3

- Windkraftanlagen benötigen für einen wirtschaftlichen Betrieb windreiche Standorte, gleichzeitig müssen gewisse Abstände zu bebauten Gebieten eingehalten werden.
- Die Energie muss von Regionen mit besonders vielen Windkraftanlagen in andere Regionen Deutschlands übertragen werden. Dazu ist ein entsprechend ausgebautes Stromnetz notwendig.
- Bereitgestellte Energie, die nicht direkt benötigt wird, muss in Energiespeichern zwischengespeichert werden. Um einen hohen Wirkungsgrad der Speicherung zu erreichen, müssen sich geeignete Energiespeicher in relativer Nähe zur Windkraftanlage befinden.

K  
B

4.2.1

- Im Gegensatz zu Kohle- und Kernkraftwerken können Pumpspeicherkraftwerke elektrische Energie bei plötzlich auftretenden Energieschwankungen schnell bereitstellen oder zwischenspeichern.
- Pumpspeicherkraftwerke können sehr große Mengen überschüssiger elektrischer Energie über einen längeren Zeitraum speichern.

K  
B

4.2.2

$$m = \frac{E_{\text{pot}}}{g \cdot h}$$

$$m = \frac{80 \cdot 10^6 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s}}{9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 50 \text{ m}}$$

$$m = 5,9 \cdot 10^8 \text{ kg}$$

E

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$V = \frac{5,9 \cdot 10^8 \text{ kg}}{0,998 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}}$$

$$V = 5,9 \cdot 10^8 \text{ dm}^3$$

4.2.3

$$\eta = \frac{E_{\text{Speicher}}}{E_{\text{zu}}}$$

$$\eta = \frac{25 \text{ MWh}}{25 \text{ MWh} + 0,950 \text{ MWh}}$$

$$\eta = 96 \%$$

E