

Abschlussprüfung 2002

an den Realschulen in Bayern

PHYSIK

Aufabengruppe C

Lösungsvorschlag

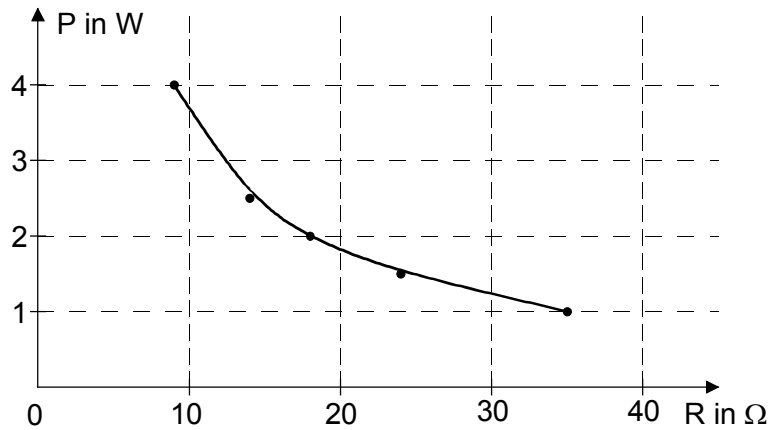
Hinweis zur Bewertung:

Die Benotung erfolgt durch den jeweiligen Lehrer in pädagogischer Verantwortung.
(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 1 Elektrizitätslehre I

	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
C 1.1 I in A	0,17	0,25	0,33	0,42	0,67
R in Ω	35	24	18	14	9,0
C 1.2 P in W	1,0	1,5	2,0	2,5	4,0
C 1.4 P · R in V ²	35	36	36	35	36

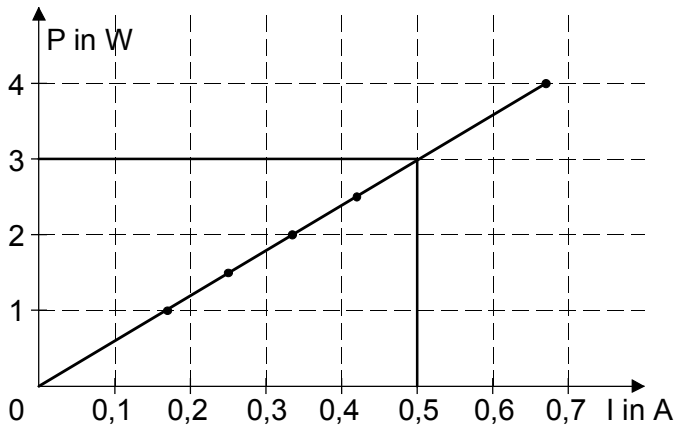
C 1.3



Vermutung: Die elektrische Leistung P ist indirekt proportional zum elektrischen Widerstand R.

C 1.4 Ergebnis: $P \sim \frac{1}{R}$

C 1.5



Ergebnis: Die elektrische Leistung P ist direkt proportional zur elektrischen Stromstärke I.

C 1.6 I = 0,50 A; P = 3,0 W (Siehe Diagramm, zeichnungsbedingte Abweichungen sind möglich.)

$$\frac{P}{I} = \frac{3,0 \text{ W}}{0,50 \text{ A}}$$

$$\frac{P}{I} = 6,0 \frac{\text{V} \cdot \text{A}}{\text{A}}$$

$$\frac{P}{I} = 6,0 \text{ V}$$

Die Proportionalitätskonstante ist die an den Glühlampen anliegende Spannung.

C 2 Elektrizitätslehre II

C 2.1.1 Skizze entsprechend dem Unterricht

Funktionsweise entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Während der Rotation des Feldmagneten ändert sich das die Spulen durchsetzende Magnetfeld nach Intensität und Richtung periodisch.
- In den Spulen wird im gleichen Rhythmus eine Wechselspannung induziert, deren Betrag und Richtung sich periodisch ändern.

C 2.1.2 Unterschiede entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Beim Fahrraddynamo ist der Feldmagnet ein Permanentmagnet, beim Innenpolgenerator in einem Großkraftwerk ist der Feldmagnet ein Elektromagnet, durch dessen Spulen Gleichstrom fließt.
- Der Läufer eines Innenpolgenerators in einem Kraftwerk besitzt i. A. mehr Polpaare als der Läufer eines Fahrraddynamos.

C 2.2.1 Beobachtung:

Das Strommessgerät zeigt eine langsam bis zum Höchstwert ansteigende Stromstärke an.

Begründung:

- Beim Anwachsen des Spulenstrom nach dem Schließen des Schalters wird in der Spule ein Magnetfeld aufgebaut, dessen Stärke sich mit der Zeit immer weniger ändert.
- Dieses sich zeitlich ändernde Magnetfeld ruft in der Spule eine mit der Zeit geringer werdende Selbstinduktionsspannung U_{ind} hervor, die der angelegten Spannung U entgegengesetzt gerichtet ist (Lenz'sche Regel).
- Die resultierende Spannung $U_{\text{res}} = U + U_{\text{ind}}$ wird größer und erreicht nach einiger Zeit, wenn sich die Stärke des Magnetfeldes nicht mehr ändert, ihren Höchstwert $U_{\text{res}} = U$.
- Der durch die resultierende Spannung bewirkte Spulenstrom wächst zeitlich entsprechend an und erreicht seinen durch den Gesamtwiderstand bedingten Höchstwert.

C 2.2.2 Beobachtung:

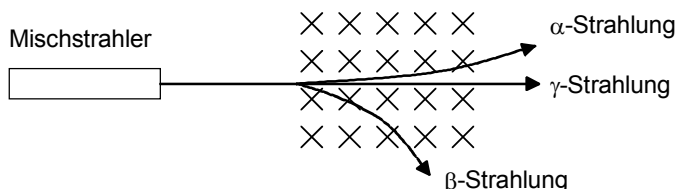
Während des Entfernens des Weicheisenkerns wird eine größere Stromstärke angezeigt, anschließend wieder die ursprüngliche.

Begründung:

- Beim Entfernen des Weicheisenkerns nimmt die Stärke des Magnetfelds in der Spule ab.
- Diese Abnahme hat in der Spule eine Selbstinduktionsspannung U_{ind} zur Folge, die der angelegten Spannung U gleichgerichtet ist (Lenz'sche Regel). Wegen $U_{\text{res}} > U$ fließt kurzzeitig ein höherer Strom.
- Wenn keine Änderung der Stärke des Magnetfelds mehr erfolgt, ist $U_{\text{ind}} = 0 \text{ V}$ und damit $U_{\text{res}} = U$: Es fließt wieder der ursprüngliche Strom.

C 3 Atom- und Kernphysik

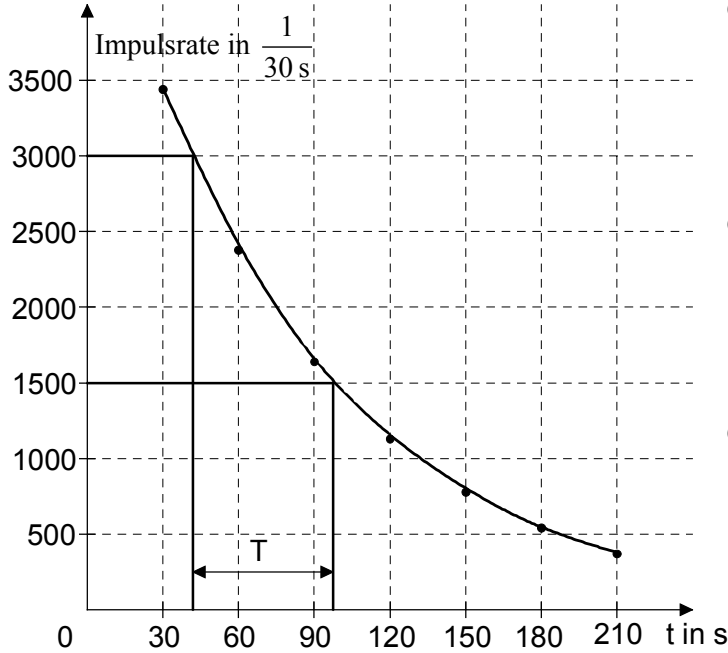
C 3.1.1



C 3.1.2

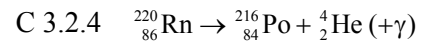
- γ -Strahlung: elektromagnetische Strahlung, die im Magnetfeld nicht abgelenkt wird
- Die Ablenkungsrichtung der anderen beiden Strahlungsarten wird mit der UVW-Regel ermittelt:
- α -Teilchen sind zweifach positiv geladene Heliumkerne: Ablenkung nach oben
 - β -Teilchen sind Elektronen und einfach negativ geladen: Ablenkung nach unten

C 3.2.1



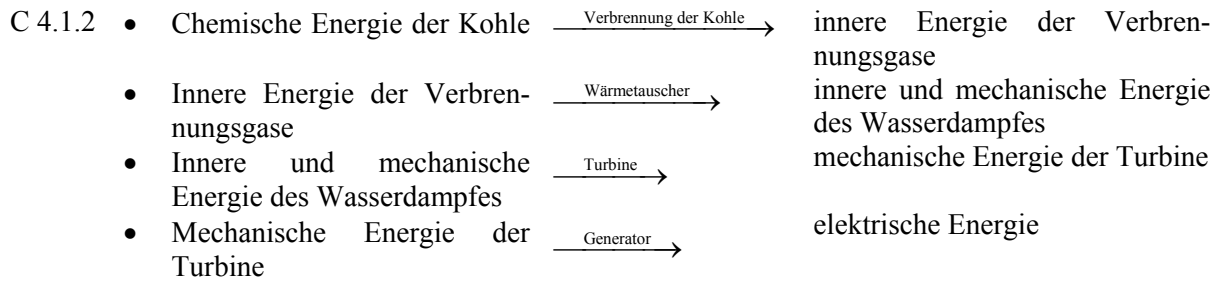
C 3.2.2 Halbwertszeit: $T = 55 \text{ s}$
(Siehe Diagramm, zeichnungsbedingte Abweichungen sind zugelassen.)

C 3.2.3 $0,10 \cdot A_0 = A_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{55 \text{ s}}}$
 $t = 55 \text{ s} \cdot \log_{\frac{1}{2}} 0,10$
 $t = 1,8 \cdot 10^2 \text{ s}$



C 4 Energie

C 4.1.1 $W_{\text{ab}} = P_{\text{ab}} \cdot t$ $W_{\text{ab}} = 360 \text{ MW} \cdot 86400 \text{ s}$ $W_{\text{ab}} = 31,1 \text{ TJ}$
 $W_{\text{zu}} = \frac{W_{\text{ab}}}{\eta}$ $W_{\text{zu}} = \frac{31,1 \text{ TJ}}{0,40}$ $W_{\text{zu}} = 78 \text{ TJ}$
 $m = \frac{78 \text{ TJ}}{29 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}}$ $m = 2,7 \cdot 10^3 \text{ t}$



C 4.1.3 Werteskala der Energieformen (aufsteigende Wertigkeit)

- Innere Energie bei T_1
- Innere Energie bei $T_2 > T_1$
- Chemische Energie
- Elektrische und mechanische Energie

C 4.1.4 Vorteile entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Verwendung von Heizmaterialien aus der Region (z. B. Holz, Stroh)
- Geringere Installationskosten beim Aufbau kleinerer Fernwärmenetze

C 4.2 Bautechnische Maßnahmen entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Fenster mit Mehrfachverglasung
- Außendämmung
- Niedrigtemperaturheizung