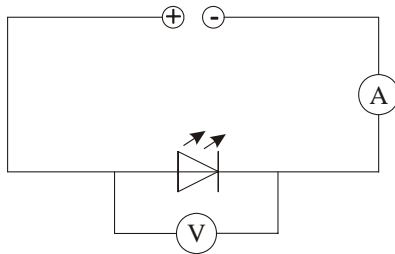


B 1.1  $P_{\text{el}} = U \cdot I$

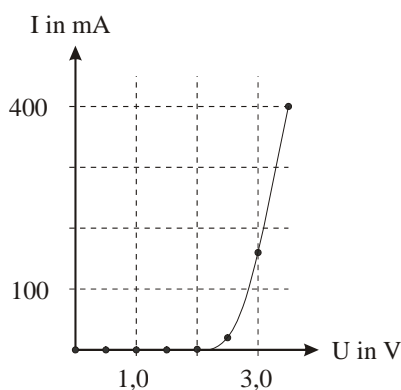
$P_{\text{el}} = 3,4 \text{ V} \cdot 0,350 \text{ A}$

$P_{\text{el}} = 1,2 \text{ W}$

B 1.2



B 1.3



B 1.4 Lösung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Eine Halbleiterdiode besteht aus einer n-Schicht mit frei beweglichen Elektronen, einer p-Schicht mit Defektelektronen und einer ladungsträgerarmen Zone mit einer negativen Raumladung in der p-Schicht und mit einer positiven Raumladung in der n-Schicht (elektrisches Feld).
- Nur wenigen von der äußeren elektrischen Spannung angetriebenen energiereichen Ladungsträgern gelingt es, das elektrische Feld der Raumladungen zu überwinden. Dies bewirkt einen geringen Stromfluss.
- Erst ab der Schleusenspannung ist die ladungsträgerarme Zone abgebaut und die Stromstärke nimmt deutlich zu.

B 1.5.1  $U_v = U_{\text{ges}} - U_{\text{LED}}$

$U_v = 4,5 \text{ V} - 3,4 \text{ V}$

$U_v = 1,1 \text{ V}$

$R_v = \frac{U_v}{I_{\text{ges}}}$

$R_v = \frac{1,1 \text{ V}}{0,350 \text{ A}}$

$R_v = 3,1 \Omega$

B 1.5.2  $t = \frac{Q}{I}$

$t = \frac{2800 \text{ mAh}}{350 \text{ mA}}$

$t = 8,00 \text{ h}$

B 2.1.1 Beobachtung: Die Waage zeigt vorübergehend einen größeren Wert an.

B 2.1.2 Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Bewegt man den Stabmagneten mit dem Nordpol in das Spuleninnere, so wird die Spule von einem stärker werdenden Magnetfeld durchsetzt.
- Die entstehende Induktionsspannung verursacht im geschlossenen Stromkreis einen Induktionsstrom, dessen Magnetfeld nach der Regel von Lenz der Ursache seiner Entstehung entgegenwirkt.
- An der oberen Spulenöffnung entsteht vorübergehend ein magnetischer Nordpol.
- Infolge der Abstoßung gleichnamiger Magnetpole zeigt die Waage kurzzeitig einen größeren Wert an.

B 2.2.1 Versuchsbeschreibung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

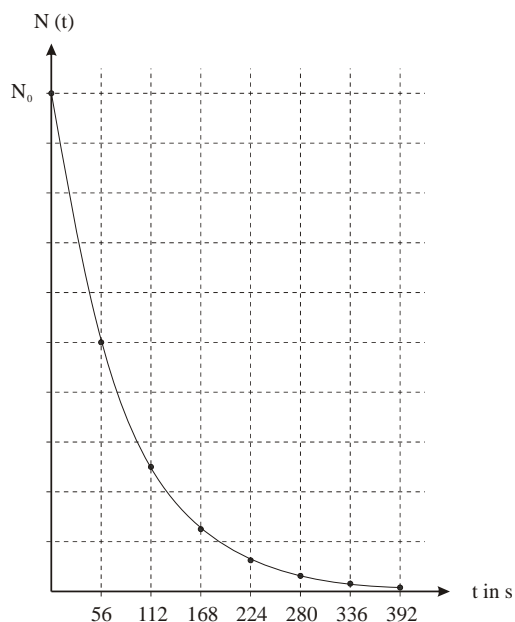
- Spulen mit unterschiedlichen Windungszahlen werden in Reihe an ein Spannungsmessgerät angeschlossen.
- Man lässt nun einen Stabmagneten nacheinander aus der gleichen Höhe (und damit mit der gleichen Geschwindigkeit) in das Innere der einzelnen Spulen fallen.

Ergebnis: Je höher die Windungszahl der Spule ist, desto größer ist die Induktionsspannung.

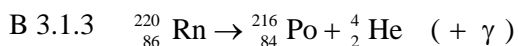
B 2.2.2 Die Induktionsspannung ist umso größer, je

- kürzer die Zeit ist, in der sich das Magnetfeld um einen bestimmten Betrag ändert,
- größer der Betrag ist, um den sich das Magnetfeld in einer bestimmten Zeit ändert.

B 3.1.1



B 3.1.2 Das Radonisotop Rn-220 besitzt 220 Nukleonen im Kern, davon sind 86 Protonen und 134 Neutronen. Die Anzahl der Elektronen in der Hülle beträgt 86.



B 3.2

$$N(t) = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

$$t = 5730 \text{ a} \cdot \log_{\frac{1}{2}} \left( \frac{0,40 \cdot N_0}{N_0} \right)$$

$$t = T \cdot \log_{\frac{1}{2}} \left( \frac{N(t)}{N_0} \right)$$

$$t = 7,6 \cdot 10^3 \text{ a}$$

B 3.3 Aufgaben entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Das Wasser kühlt die Brennstäbe.
- Es übernimmt den Energietransport für die bei der Kernspaltung freiwerdende Energie.
- Die Wassermoleküle bremsen die bei der Kernspaltung freiwerdenden schnellen Neutronen ab, so dass diese weitere Kerne spalten können (Moderatorfunktion).

B 3.4 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- anziehende Wirkung zwischen allen Nukleonen
- sehr geringe Reichweite

B 4.1 Energie für den Standby-Betrieb pro Jahr und Person:

$$W_{\text{el}} = 0,16 \cdot 1,2 \cdot 10^3 \text{ kWh}$$

$$W_{\text{el}} = 1,9 \cdot 10^2 \text{ kWh}$$

Standby-Energie in Bayern:  $W_{\text{el}} = 12,5 \cdot 10^6 \cdot 1,9 \cdot 10^2 \text{ kWh}$ 

$$W_{\text{el}} = 2,4 \cdot 10^6 \text{ MWh}$$

Kosten :  $2,4 \cdot 10^9 \text{ kWh} \cdot 0,20 \frac{\text{€}}{\text{kWh}}$ 

$$48 \cdot 10^7 \text{ €}$$

B 4.2.1 Energieumwandlungen entsprechend dem Unterricht, z. B.:

chemische Energie der Kohle



Verbrennung der Kohle

innere Energie der Verbrennungsgase



Wärmetauscher

innere und mechanische Energie des Wasserdampfs



Turbine

mechanische Energie der Turbine



Generator

elektrische Energie

B 4.2.2 
$$P_{\text{auf}} = \frac{P_{\text{Nutz}}}{\eta}$$

$$P_{\text{auf}} = \frac{270 \text{ MW}}{0,36}$$

$$P_{\text{auf}} = 7,5 \cdot 10^2 \text{ MW}$$

Energie in 24 h:

$$W = 7,5 \cdot 10^2 \text{ MW} \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s}$$

$$W = 6,5 \cdot 10^7 \text{ MJ}$$

Steinkohlebedarf:

$$m = \frac{6,5 \cdot 10^7 \text{ MJ}}{30 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}}$$

$$m = 2,2 \cdot 10^3 \text{ t}$$

B 4.2.3 
$$P_{\text{auf}} = \frac{P_{\text{Nutz}}}{\eta}$$

$$P_{\text{auf}} = \frac{270 \text{ MW}}{0,85}$$

$$P_{\text{auf}} = 3,2 \cdot 10^2 \frac{\text{MJ}}{\text{s}}$$

Lageenergie des Wassers:

$$W_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$$

Masse des Wassers:

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

$$m = \frac{3,2 \cdot 10^8 \frac{\text{Nm}}{\text{s}} \cdot 1 \text{ s}}{9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 200 \text{ m}}$$

$$m = 1,6 \cdot 10^2 \text{ t}$$