



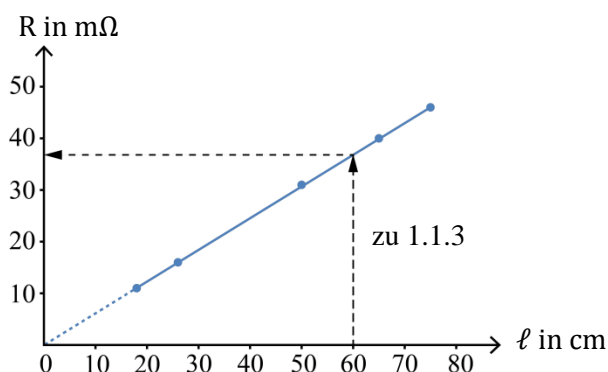
Physik

Haupttermin

Elektrizitätslehre I

A1

1.1.1



Ergebnis:

$$R \sim \ell$$

(bei gleichem Material, gleicher Querschnittsfläche und gleicher Temperatur)

K

1.1.2

Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Der Widerstandswert (des gekühlten Eisendrahts und des Konstantandrahts) ist indirekt proportional zur Querschnittsfläche: $R \sim \frac{1}{A}$ (bei gleicher Länge)
- Bei gleicher Länge und gleicher Querschnittsfläche hat der Konstantandraht einen größeren Widerstandswert als der gekühlte Eisendraht.
(Nicht ausreichend ist, dass der Widerstandswert materialabhängig ist.)

K

1.1.3

Entsprechend dem Unterricht, z. B.:
aus dem Diagramm zu 1.1.1:

$$\ell = 60 \text{ cm} \quad R = 37 \text{ m}\Omega$$

K

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

$$\rho = \frac{0,037 \Omega \cdot 0,28 \text{ mm}^2}{0,60 \text{ m}}$$

$$\rho = 0,017 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$$

1.2.1

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

$$I_L = \frac{1,2 \text{ W}}{6,0 \text{ V}}$$

$$I_L = I_{\text{ges}} = 0,20 \text{ A}$$

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{50 \Omega} + \frac{1}{100 \Omega}$$

$$R_{1,2} = 33 \Omega$$

$$U_{R_{1,2}} = R_{1,2} \cdot I_{\text{ges}}$$

$$U_{R_{1,2}} = 33 \Omega \cdot 0,20 \text{ A}$$

$$U_{R_{1,2}} = 6,6 \text{ V}$$

$$U_{\text{ges}} = U_L + U_{R_{1,2}}$$

$$U_{\text{ges}} = 6,0 \text{ V} + 6,6 \text{ V}$$

$$U_{\text{ges}} = 12,6 \text{ V}$$

1.2.2

Das Lämpchen leuchtet nach dem Öffnen des Schalters weniger hell (oder nicht mehr).
Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Nach dem Öffnen des Schalters liegt keine Parallelschaltung der Widerstände mehr vor.
- Dadurch steigt der Gesamtwiderstandswert der Schaltung.
- Bei gleicher Spannung sinkt die Stromstärke, die Helligkeit des Lämpchens nimmt ab.

K
E



Physik

Haupttermin

Elektrizitätslehre II

A2

2.1.1 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- An der Eisenplatte bleibt der Magnet haften.
- Auf der Kunststoffplatte gleitet der Magnet schneller hinunter als auf der Kupferplatte.

K
E

2.1.2 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Kupferplatte:

- In Rutschrichtung vor dem Magneten nimmt das Magnetfeld, das die Platte durchsetzt, zeitlich zu, dahinter ab.
- Dadurch werden in der Kupferplatte Wirbelströme induziert.
- Diese Wirbelströme sind nach der Regel von Lenz stets so gerichtet, dass ihre Magnetfelder der Ursache der Induktion entgegen wirken (vor dem Magneten abstoßend, dahinter anziehend).

K
E

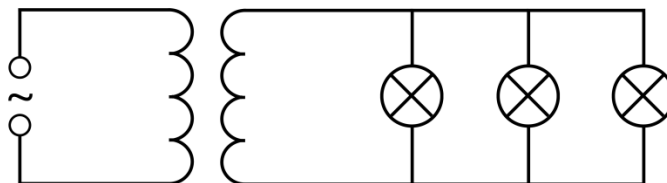
Kunststoffplatte:

- Kunststoff ist kein elektrischer Leiter: keine Induktion, keine Wirbelströme
- Die Bewegung des Magneten wird nur von der Reibungskraft gebremst.

Somit wird der Magnet auf der Kupferplatte stärker abgebremst als auf der Kunststoffplatte.

2.2.1 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

K



2.2.2 $P_s = 3 \cdot P_{\text{Lampe}}$

$P_s = 3 \cdot 100 \text{ W}$

$P_s = 300 \text{ W}$

$P_p = \frac{P_s}{\eta}$

$P_p = \frac{300 \text{ W}}{0,945}$

$P_p = 317 \text{ W}$

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

$I_p = \frac{317 \text{ W}}{230 \text{ V}}$

$I_p = 1,38 \text{ A}$

2.2.3 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Ursache:

Entstehung magnetischer Streufelder

Gegenmaßnahme:

Verwendung eines Ringkerntransformators oder eines Manteltransformators

2.2.4 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Vorteile:

- höherer Wirkungsgrad
- längere Lebensdauer

Nachteile:

- höhere Anschaffungskosten
- kein kontinuierliches Spektrum

K

**Physik****Haupttermin****Atom- und Kernphysik****A3**

- 3.1.1 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:
Das Magnetfeld muss senkrecht in die Zeichenebene hinein gerichtet sein. **E**
- 3.1.2 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:
Bei γ -Strahlung handelt es sich um elektrisch neutrale, elektromagnetische Strahlung. Auf diese wirkt in einem Magnetfeld keine Lorentzkraft.
- 3.1.3 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:
In Wirklichkeit wird die α -Strahlung weniger stark abgelenkt als die β -Strahlung. **E**
B
- 3.1.4 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:
 - somatische Schäden: Krebserkrankungen, Leukämie
 - genetische Schäden: Missbildungen und Erbkrankheiten bei Nachkommen
- 3.2.1 Isotope sind Atome mit gleicher Protonenzahl, aber unterschiedlicher Neutronenzahl.
- 3.2.2 $t = T \cdot \log_{0,5} \frac{A(t)}{A_0}$ $t = 30,17 \text{ a} \cdot \log_{0,5} 0,30$ $t = 52 \text{ a}$
- Im Jahr 2038 hat die Aktivität von Cs-137 um 70% abgenommen. **E**
- 3.2.3 Aktivität des insgesamt auf Österreich abgelagerten Cs-137:
- $$A_{\text{ges}} = 21 \frac{\text{kBq}}{\text{m}^2} \cdot 8,39 \cdot 10^{10} \text{ m}^2 \quad A_{\text{ges}} = 1,8 \cdot 10^{12} \text{ kBq}$$
- Masse des insgesamt auf Österreich abgelagerten Cs-137:
- $$m = \frac{1,8 \cdot 10^{12} \text{ kBq}}{3,2 \cdot 10^{12} \frac{\text{Bq}}{\text{g}}} \quad m = 0,56 \text{ kg} \quad \textbf{E}$$



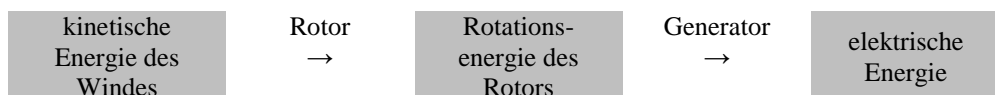
Physik

Haupttermin

Energie

A4

4.1.1 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

**K**

4.1.2 Energie eines Windkraftwerks:

$$E_{\text{el}} = \eta \cdot P \cdot t$$

$$E_{\text{el}} = 0,94 \cdot 5,3 \text{ MW} \cdot 4400 \text{ h}$$

$$E_{\text{el}} = 22 \cdot 10^3 \text{ MWh}$$

Energie des gesamten Windparks:

$$E_{\text{ges}} = n \cdot E_{\text{el}}$$

$$E_{\text{ges}} = 80 \cdot 22 \cdot 10^3 \text{ MWh}$$

$$E_{\text{ges}} = 1,8 \cdot 10^6 \text{ MWh}$$

4.1.3 Anzahl n der Windkraftwerke:

$$n = \frac{11 \cdot 10^6 \text{ MWh}}{22 \cdot 10^3 \text{ MWh}}$$

$$n = 5,0 \cdot 10^2$$

E

4.1.4 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- keine CO₂-Emission
- regenerative Primärenergie
- keine Importabhängigkeit

4.1.5 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- schwankende Windleistung (v.a. bei Onshore-Anlagen)
- Abschaltung von Windkraftwerken bei zu großen Windgeschwindigkeiten
- fehlende Speichermöglichkeiten
- Probleme bei der Netzeinspeisung (v.a. bei Offshore-Anlagen)

$$4.2.1 \quad P_{\text{el}} = \frac{W_{\text{el}}}{t}$$

$$P_{\text{el}} = \frac{7,1 \cdot 10^2 \text{ MWh}}{8,9 \text{ h} \cdot 32}$$

$$P_{\text{el}} = 2,5 \text{ MW}$$

4.2.2 Leistung pro Quadratmeter Flächeninhalt:

$$P_{\text{nutz}} = \eta \cdot P_{\text{zu}}$$

$$P_{\text{nutz}} = 0,18 \cdot 1,2 \text{ kW}$$

$$P_{\text{nutz}} = 0,22 \text{ kW}$$

$$A = \frac{2,5 \cdot 10^3 \text{ kW}}{0,22 \frac{\text{kW}}{\text{m}^2}}$$

$$A = 11 \cdot 10^3 \text{ m}^2$$

E



Physik

Haupttermin

Elektrizitätslehre I

B1

$$1.1.1 \quad I_K = \frac{U_0}{R_i} \quad I_K = \frac{30 \text{ V}}{2,5 \Omega} \quad I_K = 12 \text{ A}$$

$$1.1.2 \quad R_g = R_i + R_1 \quad R_g = 2,5 \Omega + 15 \Omega \quad R_g = 18 \Omega$$

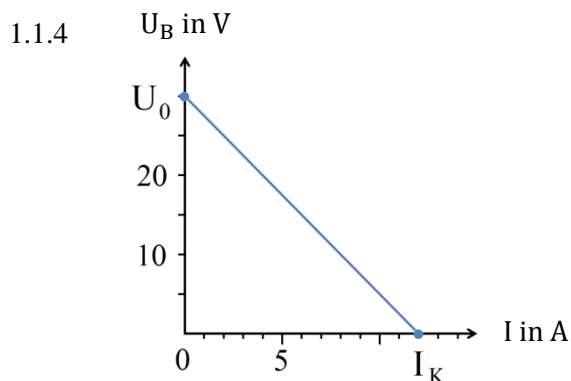
$$I = \frac{U_0}{R_g} \quad I = \frac{30 \text{ V}}{18 \Omega} \quad I = 1,7 \text{ A}$$

$$U_B = R_1 \cdot I \quad U_B = 15 \Omega \cdot 1,7 \text{ A} \quad U_B = 26 \text{ V}$$

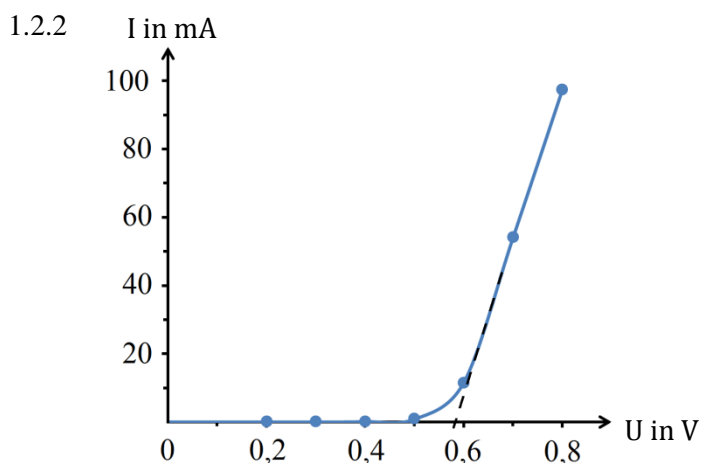
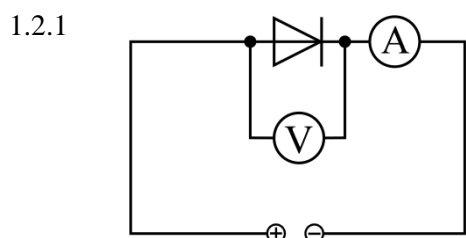
$$1.1.3 \quad \frac{1}{R_{2,3}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad \frac{1}{R_{2,3}} = \frac{1}{12 \Omega} + \frac{1}{18 \Omega} \quad R_{2,3} = 7,2 \Omega$$

$$R_g = R_i + R_{2,3} \quad R_g = 2,5 \Omega + 7,2 \Omega \quad R_g = 9,7 \Omega$$

$$I_g = \frac{U_0}{R_g} \quad I_g = \frac{30 \text{ V}}{9,7 \Omega} \quad I_g = 3,1 \text{ A}$$



K



K

K
E

Entsprechend dem Unterricht, z. B.:
 $U_S = 0,58 \text{ V}$



Physik

Haupttermin

Elektrizitätslehre II

B2

2.1.1 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

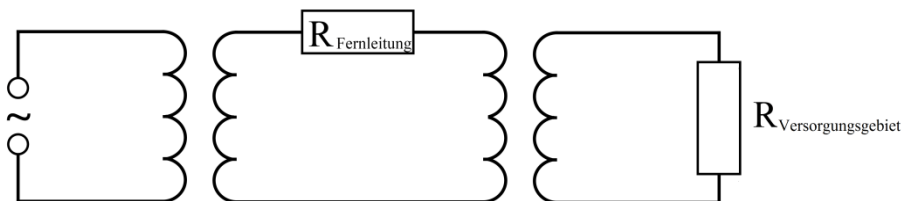
- Der Wechselstrom in der Spule bewirkt ein magnetisches Wechselfeld, dessen Stärke und Richtung sich periodisch ändern.
- Dieses magnetische Wechselfeld durchsetzt die Aluminiumfolie und induziert in dieser Wirbelströme, die eine starke Erwärmung bewirken.

K

2.1.2 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Papier ist kein elektrischer Leiter. Es können somit keine Wirbelströme induziert werden und somit erfolgt keine Erwärmung des Papiers/Klebers.

2.2.1



K

2.2.2 $P_s = U_s \cdot I_s$

$P_s = 20 \text{ kV} \cdot 1,4 \text{ kA}$

$P_s = 28 \text{ MW}$

$P_p = \frac{P_s}{\eta}$

$P_p = \frac{28 \text{ MW}}{0,97}$

$P_p = 29 \text{ MW}$

2.2.3 $I_{\text{Fern}} = \frac{P_p}{U_p}$

$I_{\text{Fern}} = \frac{29 \text{ MW}}{110 \text{ kV}}$

$I_{\text{Fern}} = 0,26 \text{ kA}$

$R_{\text{Fern}} = \frac{P_{\text{Fern}}}{(I_{\text{Fern}})^2}$

$R_{\text{Fern}} = \frac{2,0 \text{ MW}}{(0,26 \text{ kA})^2}$

$R_{\text{Fern}} = 30 \Omega$

2.2.4 $\eta_{\text{Fern}} = \frac{P_p}{P_p + P_{\text{Fern}}}$

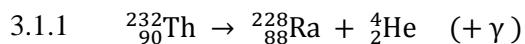
$\eta_{\text{Fern}} = \frac{29 \text{ MW}}{29 \text{ MW} + 2,0 \text{ MW}}$

$\eta_{\text{Fern}} = 0,94$

$\eta_{\text{ges}} = \eta_1 \cdot \eta_{\text{Fern}} \cdot \eta_2$

$\eta_{\text{ges}} = 0,98 \cdot 0,94 \cdot 0,97$

$\eta_{\text{ges}} = 0,89$

**Physik****Haupttermin****Atom- und Kernphysik****B3****K**

3.1.2 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- somatische Schäden: Krebserkrankungen, Leukämie
- genetische Schäden: Missbildungen und Erbkrankheiten bei Nachkommen

3.1.3 $D = \frac{E}{m}$ $D = \frac{14 \text{ J}}{60 \text{ kg}}$ $D = 0,23 \text{ Gy}$

$H = q \cdot D$ $H = 20 \cdot 0,23 \text{ Gy}$ $H = 4,6 \text{ Sv}$

Berechnung des Faktors: $\frac{4,6 \text{ Sv}}{0,020 \text{ Sv}} = 2,3 \cdot 10^2$

Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Nach heute gültigen Strahlenschutzbestimmungen müssten die Arbeiterinnen im Laufe des zweiten Arbeitstages den Umgang mit dem radioaktiven Material einstellen.

Zudem stellt das Erreichen des gesetzlichen Grenzwertes in so kurzer Zeit ein zusätzliches Gesundheitsrisiko dar (im Gegensatz zu einer kontinuierlichen Verteilung über ein Jahr).

E**B**

3.2.1 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Lebende Organismen nehmen über die Nahrung und die Atmung auch radioaktive C-14-Isotope auf.
- Durch Aufnahme und Zerfall von C-14-Isotopen stellt sich ein Gleichgewichtszustand ein, so dass deren Konzentration im Organismus nahezu konstant bleibt.
- Stirbt der Organismus, so wird die Aufnahme von C-14 gestoppt.
- Die C-14-Isotope zerfallen im Laufe der Zeit.
- Mit Hilfe des C-14-Gehalts bei lebenden und toten Organismen, der Halbwertszeit und des Zerfallsgesetzes kann man das Alter der Probe bestimmen.

3.2.2 $t = T \cdot \log_{0,5} \left(\frac{N(t)}{N_0} \right)$ $t = 5730 \text{ a} \cdot \log_{0,5} \left(\frac{28}{153} \right)$ $t = 14 \cdot 10^3 \text{ a}$



Physik

Haupttermin

Energie

B4

4.1 Berechnung der potenziellen Energie von 27,5 t Wasser:

$$E_{\text{pot}} = \frac{E_{\text{el}}}{\eta}$$

$$E_{\text{pot}} = \frac{300 \text{ kJ}}{0,85}$$

$$E_{\text{pot}} = 0,35 \text{ MJ}$$

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

$$h = \frac{0,35 \text{ MJ}}{27,5 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}$$

$$h = 1,3 \text{ m}$$

E

4.2 Berechnung der in einem Jahr zur Verfügung gestellten elektrischen Energie:

$$E_{\text{el}} = P_{\text{el}} \cdot t$$

$$E_{\text{el}} = 300 \text{ kW} \cdot 24 \text{ h} \cdot 365$$

$$E_{\text{el}} = 2,63 \text{ GWh}$$

4.3 Berechnung der Anzahl n der versorgten Haushalte:

$$n = \frac{2,63 \cdot 10^6 \text{ kWh}}{3800 \text{ kWh}}$$

$$n = 692$$

E

4.4 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

potenzielle und kinetische Energie des Wassers

Turbine
→

Rotationsenergie der Turbine

Generator
→

elektrische Energie

K

4.5 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- kein CO₂-Ausstoß
- regenerativer Energieträger
- höherer Wirkungsgrad

4.6 Entsprechend dem Unterricht, z. B.:

- Veränderung des Landschaftsbildes
- Eingriff in die Lebensumgebung von Tieren
- Schattenwurf von Windkraftanlagen