

C 1.1.1	A in mm ²	0,19	0,28	0,38	0,50	0,64	0,79
	R in Ω	3,2	2,1	1,6	1,2	0,94	0,76
	R · A in Ω · mm ²	0,61	0,59	0,61	0,60	0,60	0,60

Teilergebnis: $R \cdot A = \text{konstant}$ (für $l = \text{konst.}$ und Material Konstantan)

Der Widerstand R ist indirekt proportional zur Querschnittsfläche A.

- C 1.1.2
- Für den Konstantan- und den Messingdraht gilt: Der Widerstand R ist bei gleicher Querschnittsfläche A direkt proportional zur Drahtlänge l .
 - Bei gleicher Länge l und gleicher Querschnittsfläche A ist der Widerstand des Konstantandrahts größer als der des Messingdrahts: Der Widerstand R ist vom Material abhängig.

C 1.1.3 Aus $R \sim l$ und $R \sim \frac{1}{A}$ folgt: $R \sim l \cdot \frac{1}{A}$

Größengleichung: $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$

C 1.2 Begründung entsprechend dem Unterricht, z. B.:

Im kalten Zustand hat der Draht einen geringeren Widerstand als bei seiner Betriebstemperatur. Dadurch fließt beim Einschalten ein stärkerer Strom, der den Draht an einer vorgeschädigten Stelle (Engstelle, o. ä.) so stark erhitzt, dass der Draht durchschmelzen kann.

C 1.3 $\frac{1}{R_{2,3}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ $\frac{1}{R_{2,3}} = \frac{1}{200\Omega} + \frac{1}{300\Omega}$ $R_{2,3} = 120\Omega$

$R_{\text{ges}} = 120\Omega + 40\Omega$ $R_{\text{ges}} = 160\Omega$

C 2.1.1 Der Magnet nähert sich der Spule mit Weicheisenkern. Das die Spule durchsetzende Magnetfeld nimmt zeitlich zu, wodurch eine Spannung in der Spule induziert wird. Im geschlossenen Stromkreis fließt ein Induktionsstrom.

C 2.1.2 z. B. fehlerhafte Eingabe des Radumfangs, ungenau justierter Magnet

$$C 2.2.1 \quad A = (0,50 \text{ mm})^2 \cdot \pi$$

$$A = 0,79 \text{ mm}^2$$

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

$$R = \frac{0,017 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 2 \cdot 57 \cdot 10^3 \text{ m}}{0,79 \text{ mm}^2}$$

$$R = 2,5 \cdot 10^3 \Omega$$

$$C 2.2.2 \quad I = \frac{P}{U}$$

$$I = \frac{1,2 \text{ kW}}{2,0 \text{ kV}}$$

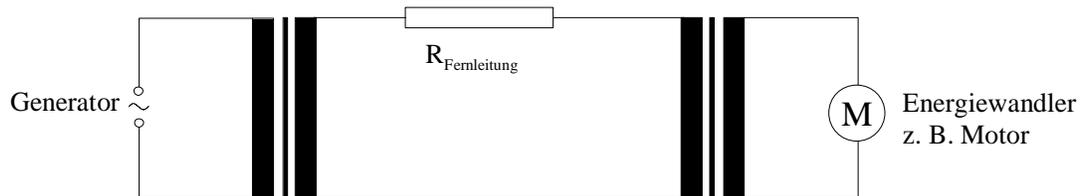
$$I = 0,60 \text{ A}$$

$$P_{\text{Leitung}} = R \cdot I^2$$

$$P_{\text{Leitung}} = 2,5 \cdot 10^3 \Omega \cdot (0,60 \text{ A})^2$$

$$P_{\text{Leitung}} = 9,0 \cdot 10^2 \text{ W}$$

C 2.2.3 Schaltskizze entsprechend dem Unterricht, z. B.:



Beschreibung entsprechend dem Unterricht

C 2.2.4 Maßnahmen entsprechend dem Unterricht, z. B.:

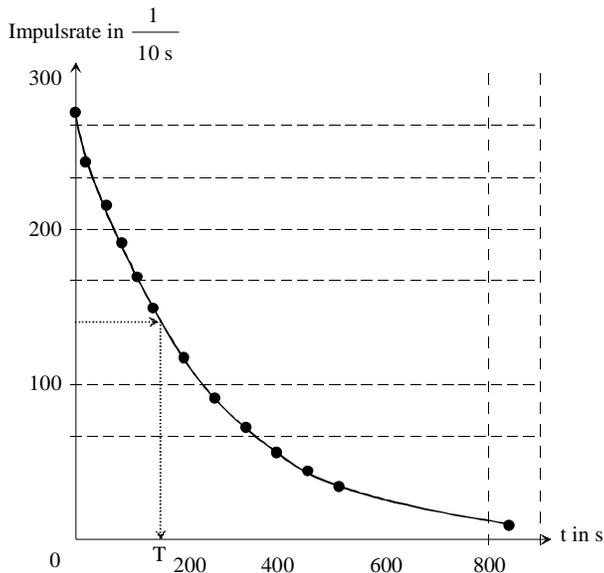
- Verringerung des Widerstandes der Leitung z. B. durch Vergrößern der Querschnittsfläche
- Verringerung der Stromstärke durch Erhöhung der Spannung in der Fernleitung

C 3.1.1 Unter dem Nulleffekt versteht man die überall nachweisbare Radioaktivität, die auf kosmischer und terrestrischer Strahlung beruht.

Gründe für unterschiedlich große Nulleffekte entsprechend dem Unterricht, z. B.:

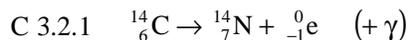
- Die kosmische Strahlung ist von der Höhe über dem Meeresspiegel abhängig.
- Die terrestrische Strahlung ist von der Konzentration radioaktiver Stoffe im Boden und in Gebäuden (Baumaterial) abhängig.
- Außerdem wirkt sich die Nähe zu Einrichtungen aus, in denen radioaktive Stoffe eingesetzt oder gelagert werden.

C 3.1.2



C 3.1.3 Die Halbwertszeit T beträgt 170 s.
Zeichnungsbedingte Abweichungen sind zugelassen.

$$C 3.1.4 \quad t = T \cdot \log_{0,5} \frac{A(t)}{A_0} \quad t = 170 \text{ s} \cdot \log_{0,5} \frac{0,125 A_0}{A_0} \quad t = 5,10 \cdot 10^2 \text{ s}$$



C 3.2.2 C-14-Methode entsprechend dem Unterricht, z. B.:

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

C 4.1.1 Bei der Verbrennung von Holz entsteht nur die gleiche Masse an Kohlenstoffdioxid, die beim Wachstum des entsprechenden Baums aus der Atmosphäre aufgenommen wurde.

- C 4.1.2 Maßnahmen entsprechend dem Unterricht, z. B.:
- Erhöhung des Wirkungsgrads bei Energieumwandlungen
 - Bessere Isolierung der Häuser
 - Einsatz von Kernkraftwerken

C 4.1.3 Antwort entsprechend dem Unterricht, z. B.:
 Vorteil: Wasser als Ausgangs- und als Endprodukt
 Nachteil: Explosionsgefahr beim Umgang mit Wasserstoff

C 4.2.1

$$W_{ab} = P_{ab} \cdot t \qquad W_{ab} = 360 \text{ MW} \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s} \qquad W_{ab} = 31,1 \text{ TJ}$$

$$W_{zu} = \frac{W_{ab}}{\eta} \qquad W_{zu} = \frac{31,1 \text{ TJ}}{0,40} \qquad W_{zu} = 78 \text{ TJ}$$

$$m = \frac{78 \text{ TJ}}{29 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}} \qquad m = 2,7 \cdot 10^3 \text{ t}$$

C 4.2.2

chemische Energie der Kohle	→ Verbrennung der Kohle	innere Energie der Verbrennungsgase
innere Energie der Verbrennungsgase	→ Wärmetauscher	innere und mechanische Energie des Wasserdampfes
innere und mechanische Energie des Wasserdampfes	→ Turbine	mechanische Energie der Turbine
mechanische Energie der Turbine	→ Generator	elektrische Energie