

3 Elektrische Stromstärke

Detaillierte Lernziele:



- Ich kann die Begriffe *Leiter* und *Nichtleiter* erläutern.
- Ich kann je mindestens vier elektrische *Leiter* und *Nichtleiter* aufzählen.
- Ich kann den Begriff *Halbleiter* erklären.
- Ich kann den Begriff *Elektrolyt* erläutern.
- Ich kenne drei verschiedene *Halbleitermaterialien* (inkl. chemische Abkürzung).
- Ich kann die *Ladungsträger* in festen, flüssigen und gasförmigen Leitern aufzählen.
- Ich kann den Unterschied zwischen der *technischen* und der *physikalischen Stromrichtung* wiedergeben.
- Ich kann die fünf *Wirkungen des elektrischen Stromes* inklusive je einer erwünschten und unerwünschten Anwendung aufzählen.
- Ich weiss, welche *Stromwirkungen* immer auftreten.
- Ich kann einen *Gleich-* und einen *Wechselstrom* skizzieren.
- Ich kann drei Einrichtungen aufzählen, die *Gleichspannung* erzeugen.
- Ich kann drei Anwendungen aufzählen, welche mit *Wechselstrom* betrieben werden.
- Ich kenne die *Frequenz* und die *Periodendauer* unseres Stromnetzes.
- Ich verstehe die Bedeutung der beiden Abkürzungen *AC* und *DC*.
- Ich kann erklären, was die Bezeichnung *Stromdichte* bedeutet.
- Ich kann die Auswirkungen einer zu grossen *Stromdichte* erläutern.
- Ich kenne das Schaltzeichen eines *Amperemeters*.
- Ich kann einen einfachen Stromkreis mit integriertem *Amperemeter* aufzeichnen.
- Ich weiss, wie man ein *Amperemeter* in den Stromkreis schaltet.
- Ich kann Berechnungen zu *Stromstärke* und *Ladung* fehlerfrei durchführen.
(\Rightarrow Lernkontrolle)
- Ich kann Berechnungen zur *Stromdichte* fehlerfrei durchführen.
(\Rightarrow Lernkontrolle)
- usw.

3.1 Lernkontrolle: Elektrische Stromstärke

3.1 Aufgabe ✓	2 Pkt.
Nennen Sie je vier Beispiele für Leiter und Nichtleiter.	
3.2 Aufgabe ✓	1 Pkt.
Welche Ladungsträger sind beim Stromtransport in einem Elektrolyten beteiligt?	
3.3 Aufgabe ✓	1 Pkt.
Welche Wirkung tritt beim Anziehen eines Relais oder Schützen in Erscheinung?	
3.4 Aufgabe ✓	2 Pkt.
Wo wird die Wirkung auf Lebewesen (physiologische Wirkung) des Stromes sinnvoll angewendet? Nennen Sie mindestens zwei Beispiele.	
3.5 Aufgabe ✓	2 Pkt.
In den Adern eines Kabels treten bestimmte Wirkungen immer unerwünscht auf. Um welche Wirkungen handelt es sich dabei?	
3.6 Aufgabe ✓	2 Pkt.
Wie gross sind a) die Frequenz und b) die Periodendauer unseres Stromnetzes?	
3.7 Aufgabe ✓	1 Pkt.
Wie muss man Amperemeter in einen Stromkreis schalten?	
3.8 Aufgabe ✓	2 Pkt.
Welche Wirkung hat eine hohe Stromdichte in einem Leiter?	
3.9 Aufgabe	2 Pkt.
In welcher Zeit fließt durch eine Leuchtdiode bei der Stromstärke 4 mA die Ladung 10 As? Geben Sie die Zeit in Minuten und Sekunden an.	
3.10 Aufgabe	3 Pkt.
Die Wicklungen eines Elektromotors besteht aus isoliertem Kupferrunddraht mit 1.2 mm Durchmesser. Die Stromdichte soll 6 A/mm^2 nicht überschreiten. Wie gross ist die zulässige Stromstärke I ?	
3.11 Aufgabe	3 Pkt.
Durch einen runden Heizdraht eines Wandboilers fließt ein Strom von $I = 9 \text{ A}$. Die Stromdichte beträgt $J = 45 \text{ A/mm}^2$. Welchen Durchmesser d hat der Heizdraht?	

Richtzeit: 20 min

maximale Punktzahl: 21 Pkt.

21 – 20 Pkt: sehr gut

19.5 – 17 Pkt: gut

16.5 – 13 Pkt: genügend

< 13 Pkt: ungenügend

3.2 Lernkontrolle Lösungen: Elektrische Stromstärke

3.1 Lösung

Leiter: Kupfer, Aluminium, Gold, Eisen, Kohle, Silber (insgesamt 1 Pkt.)
 Nichtleiter: Kunststoffe, Glas, Porzellan, PVC, Gummi, Luft (insgesamt 1 Pkt.)

3.2 Lösung

Ionen (1 Pkt.)

3.3 Lösung

die magnetische Wirkung (1 Pkt.)

3.4 Lösung

Elektroschock, Herzschrittmacher, (Elektrotherapie, Weidezäune) (je 1 Pkt.)

3.5 Lösung

um die Wärmewirkung und um die magnetische Wirkung (je 1 Pkt.)

3.6 Lösung

a) $f = 50 \text{ Hz}$ und b) $T = 20 \text{ ms}$ (je 1 Pkt.)

3.7 Lösung

Amperemeter sind immer in die Leitung, d.h. seriell zum Verbraucher zu schalten. (1 Pkt.)

3.8 Lösung

Der Leiter erwärmt sich stark. Dadurch kann die Isolation Schaden nehmen. (2 Pkt.)

3.9 Lösung

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{10 \text{ As}}{0.004 \text{ A}} = \underline{2500 \text{ s}} = \underline{\underline{41 \text{ min } 40 \text{ s}}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$

3.10 Lösung

$$A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = \frac{(1.2 \text{ mm})^2 \cdot \pi}{4} = \underline{1.13 \text{ mm}^2} \quad (1.5 \text{ Pkt.})$$

$$I = J \cdot A = 6 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} \cdot 1.13 \text{ mm}^2 = \underline{\underline{6.78 \text{ A}}} \quad (1.5 \text{ Pkt.})$$

3.11 Lösung

$$A = \frac{I}{J} = \frac{9 \text{ A} \cdot \text{mm}^2}{45 \text{ A}} = \underline{0.2 \text{ mm}^2} \quad (1.5 \text{ Pkt.})$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.2 \text{ mm}^2}{\pi}} = \underline{\underline{0.50 \text{ mm}}} \quad (1.5 \text{ Pkt.})$$