

### 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 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, wenn Strom fliesst.
- Ich kann einen *Gleich-* und einen *Wechselstrom* skizzieren.
- Ich kann zwei 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 zur *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 Wirkung tritt beim Anziehen eines Relais oder Schützen in Erscheinung?

#### 3.3 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Wo wird die Wirkung auf Lebewesen (physiologische Wirkung) des Stromes sinnvoll angewendet? Nennen Sie mindestens zwei Beispiele.

#### 3.4 Aufgabe ✓

2 Pkt.

In den Adern eines Kabels treten bestimmte Wirkungen immer unerwünscht auf. Um welche Wirkungen handelt es sich dabei?

#### 3.5 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Wie gross sind a) die Frequenz und b) die Periodendauer unseres Stromnetzes?

#### 3.6 Aufgabe ✓

1 Pkt.

Wie muss man Amperemeter in einen Stromkreis schalten?

#### 3.7 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Welche Wirkung hat eine hohe Stromdichte in einem Leiter?

#### 3.8 Aufgabe

2 Pkt.

In welcher Zeit fliesst durch eine Halogenlampe bei der Stromstärke 0.4 A die Ladung 10 As? Geben Sie die Zeit in Sekunden an.

#### 3.9 Aufgabe

3 Pkt.

Die Wicklungen eines Elektromotors besteht aus isoliertem Kupferrunddraht mit 1.2 mm Durchmesser. Die Stromdichte soll  $6 \text{ A/mm}^2$  nicht überschreiten.

- Berechnen Sie den kreisförmigen Leiterquerschnitt  $A$ .
- Wie gross ist die zulässige Stromstärke  $I$ ?

#### 3.10 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 Leiterquerschnitt  $A$  hat der Heizdraht?
- Welchen Durchmesser  $d$  hat der Heizdraht?

Richtzeit: 20 min

maximale Punktzahl: 20 Pkt.

20 – 19 Pkt: sehr gut

18.5 – 16 Pkt: gut

15.5 – 12 Pkt: genügend

&lt; 12 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

die magnetische Wirkung (1 Pkt.)

---

### 3.3 Lösung

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

---

### 3.4 Lösung

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

---

### 3.5 Lösung

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

---

### 3.6 Lösung

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

---

### 3.7 Lösung

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

---

### 3.8 Lösung

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{10 \text{ As}}{0.4 \text{ A}} = \underline{\underline{25 \text{ s}}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$


---

### 3.9 Lösung

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

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


---

### 3.10 Lösung

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

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