

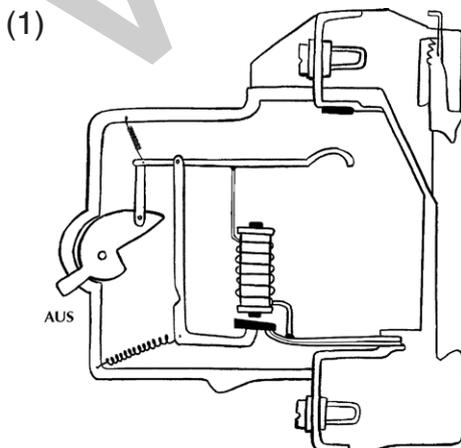
6.1 Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit elektrischem Strom (Elektroniker/-in)

Was machen eigentlich Elektroniker/-innen?

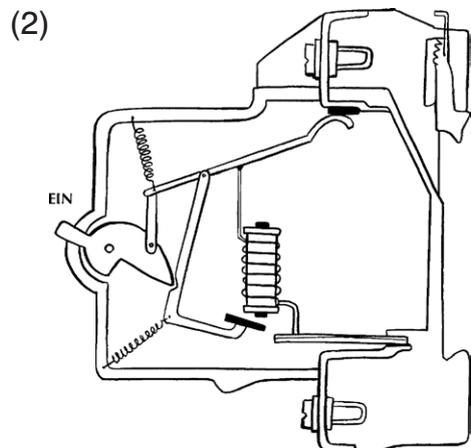
Elektroniker/-innen planen, installieren und warten elektrische Anlagen für Gebäude, die industrielle Produktion oder im Bereich der Informations- und Telekommunikationstechnik. Im Bereich der Gebäude sind dies beispielsweise die elektrischen Anlagen zur Energieversorgung. Um automatisierte, sensorgesteuerte elektrische Anlagen handelt es sich überwiegend im Bereich der Industrie.



1. In seiner Ausbildung zum Elektroniker lernt Daniel, wann elektrischer Strom gefährlich werden kann.
 - a) Beschreibe, was beim sicheren Umgang mit elektrischem Strom beachtet werden muss.
 - b) Erläutere, wie ein Kurzschluss, ein Erdschluss, ein Leiterschluss und ein Körperschluss entstehen.
 - c) Erkläre, welche Wirkung der elektrische Strom auf den (menschlichen) Körper hat.
2. In seinem Ausbildungsbetrieb wartet Daniel eine Produktionsmaschine. Sie verfügt über einen NOT-AUS-Schalter. Beschreibe die Wirkung und die Aufgabe dieses Schalters.
3. Daniel wartet den Sicherungskasten einer Produktionshalle. Er skizziert für seinen Ausbildungsbericht den Aufbau eines Sicherungsautomaten. Erkläre mithilfe seiner Bilder die zwei Wirkmechanismen dieser Schutzeinrichtung.



Sicherungsautomat im Normalzustand



Sicherungsautomat bei Fehlerstrom

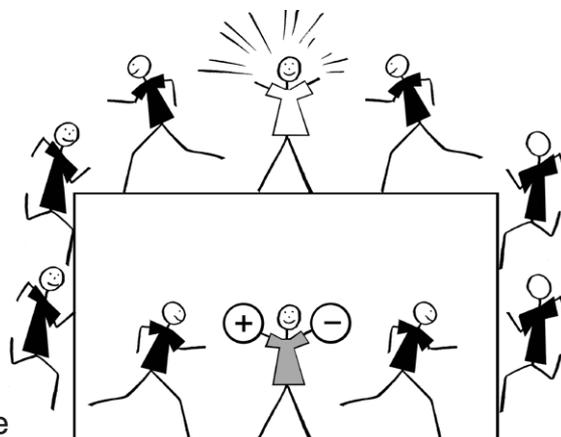
6.2 Grundlagen des elektrischen Stroms (Mechatroniker/-in)

Was machen eigentlich Mechatroniker/-innen?

Mechatroniker/-innen bauen aus elektrischen, mechanischen, pneumatischen und hydraulischen Bauteilen eine Anlage oder verschiedene Geräte auf, z. B. Produktionsroboter. Die Wartung und Reparatur dieser Anlagen gehören ebenfalls zu ihren Aufgaben. Die Berufsbezeichnung setzt sich aus den Begriffen „Mechanik“ und „Elektronik“ zusammen.



1. Nathalie steht kurz vor der Abschlussprüfung und wird in einem Vorstellungsgespräch zu den Grundlagen der Elektrizität befragt.
 - a) Beschreibe unter welchen Voraussetzungen elektrischer Strom fließen kann.
 - b) Erkläre, warum Isolatoren (= Nichtleiter) keinen elektrischen Strom leiten bzw. ihn nur schlecht leiten.
 - c) Nenne jeweils drei Beispiele für einen Leiter bzw. Nichtleiter in der Fertigungshalle.
2. Für ihre Abschlussprüfung wiederholt Nathalie weitere Grundlagen. Unterscheide die folgenden Begriffe „elektrische Stromstärke“, „elektrische Spannung“ und „elektrischer Widerstand“.
3. Beim Durchschauen ihrer Unterlagen fällt Nathalie auf, dass sich ihre Realschulmitschriebe zur Elektrizität von denen aus der Ausbildung unterscheiden.
 - a) Erläutere den Unterschied zwischen technischer und physikalischer Stromrichtung.
 - b) Erkläre die Abkürzungen „AC“ und „DC“.
4. In ihrem Ausbildungsbetrieb ermittelt Nathalie oft die Stromstärke und die Spannung in einem Stromkreis.
 - a) Benenne die jeweiligen Messgeräte und gib an, wie sie geschaltet werden müssen.
 - b) Gib an, wie viele Messgeräte sie mit sich führen muss.
 - c) Erkläre, was ein Phasenprüfer ist. Beurteile, ob er ihr dabei hilft.
5. Nathalie bereitet für die Berufsschule eine Präsentation zu den Wirkungen des elektrischen Stroms vor. Erkläre, welche Wirkungen der elektrische Strom hat und führe jeweils ein Beispiel dazu an.



6.4 Elektrische Schaltungen (Zerspanungsmechaniker/-in)

Was machen eigentlich Zerspanungsmechaniker/-innen?

Zerspanungsmechaniker/-innen stellen, durch die hundertstel Millimeter genaue Bearbeitung von Stahl, Leichtmetallen oder Kunststoffen, Bauteile für Maschinen her. Die Werkstoffe werden dazu mit computergesteuerten Maschinen bearbeitet. Hierfür entnehmen sie die notwendigen Maße aus technischen Zeichnungen und programmieren diese in computergesteuerte Maschinen ein. Physikalische Grundlagen zur Mechanik und die Eigenschaften verschiedener Werkstoffe sind die Basis ihrer Arbeit.



1. Nina lernt in ihrer Ausbildung die Grundlagen zu Schaltungen.

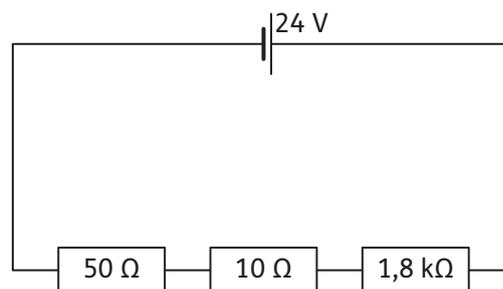
Erläutere, welche Auswirkungen es hat, wenn die Zuleitung zu einem Bauteil bei ...

- a) ... einer Reihenschaltung oder ...
- b) ... einer Parallelschaltung ...
... unterbrochen wird.
- c) Erkläre, welche Schaltungsform in der Wohnung am meisten verwendet wird.



2. In ihrem Ausbildungsbetrieb prüft Nina die vorgegebene Schaltung der Maschine.

Berechne die Stromstärke I (in mA) in dieser Schaltung.



3. In der Berufsschule baut Nina eine elektrische Schaltung mit einer blauen LED (3,5 V und 20 mA) auf. Die LED soll über eine 9 V-Blockbatterie mit Spannung versorgt werden.

Berechne den zu verwendenden Widerstand R (in Ω), damit die LED nicht beschädigt wird.

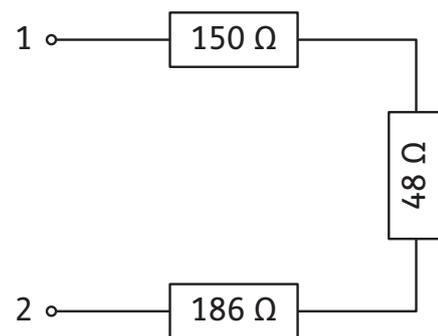
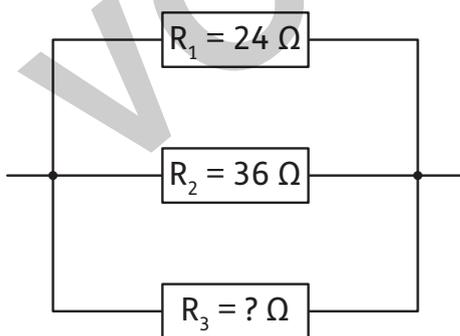
6.8 Elektrischer Widerstand bei Handarbeit (Werkzeugmechaniker/-in)

Was machen eigentlich Werkzeugmechaniker/-innen?

Werkzeugmechaniker/-innen stellen Werkzeuge und Maschinen für die industrielle Fertigung von Produkten her. Materialgrundlage hierfür sind verschiedene Metalle und Kunststoffe, aus denen die einzelnen Teile bestehen. Diese Teile werden mithilfe von computergesteuerten Maschinen und handgeführten Werkzeugen gefertigt. Sie benötigen dafür physikalische Grundlagen im Bereich der Mechanik und die Stoffeigenschaften der Materialien.



1. Barbara bereitet für die Berufsschule eine Präsentation zum elektrischen Widerstand vor. Beschreibe den elektrischen Widerstand in einer Reihenschaltung und in einer Parallelschaltung. Notiere die jeweils passende Formel.
2. Bei einer Bohrmaschine muss die Elektronik der Drehzahlregelung überarbeitet werden. Die zwei parallel geschalteten Widerstände sollen durch einen Ersatzwiderstand ersetzt werden. Der erste Widerstand beträgt 75Ω und der zweite 90Ω . Barbara berechnet den Ersatzwiderstand für ihren Ausbildungsbericht. Berechne die Größe des Ersatzwiderstandes.
3. In ihrem Ausbildungsbetrieb ist das Datenblatt einer Maschine teilweise verschmiert. Barbara prüft diese Angaben.
 - a) Berechne: Der Wert von R_3 ist nicht mehr lesbar. Der Gesamtwiderstand beträgt 12Ω .
 - b) Berechne: Der Widerstandswert zwischen den Punkten 1 und 2 ist nicht mehr lesbar.



4. Die Heizwicklung eines elektrisch beheizten Ölbades nimmt bei einer Spannung von 230 V einen Strom von $3,5 \text{ A}$ auf. Barbaras Ausbildungsbetrieb zahlt beim Energiebetreiber $0,13 \text{ €}$ pro kWh. Das Ölbad wird täglich $7,5 \text{ h}$ lang geheizt. Berechne den elektrischen Widerstand der Heizwicklung und gib an, welche täglichen Stromkosten entstehen.
Tip: Berechne die Kosten für den Bedarf an elektrischer Energie (in kWh): $W = U \cdot I \cdot t$.

6.10 Elektrische Arbeit und Leistung bei Handarbeit (Tischler/-in)

Was machen eigentlich Tischler/-innen?

Tischler/-innen arbeiten mit Holz und Holzwerkstoffen. Sie stellen Möbel, Türen und Fenster her und nehmen Innenausbauten vor. Die Fertigung der Produkte erfolgt mithilfe von Holzwerkzeugen und Maschinen. Sie benötigen physikalisches Wissen, um die Funktionsweise der wichtigsten Maschinen und deren sachgemäße Verwendung zu verstehen.



1. Als Gesellin betreut Sophie einen Praktikanten. Erkläre, was unter der elektrischen Leistung eines Elektromotors verstanden wird.
2. Sophie soll als Tischlerin eine bereits benutzte elektrische Heizplatte anschließen, damit sie mit dieser arbeiten kann. Auf dem Typenschild der Heizplatte ist nur noch die Leistung von 1800 W lesbar. Die zugelassene Netzspannung kann sie nicht mehr erkennen, misst aber einen elektrischen Widerstand von 30Ω . Berechne, für welche Netzspannung die Heizplatte zugelassen ist.
3. Auch das Typenschild des LötKolbens ist nicht mehr komplett lesbar. Er hat eine Leistung von 50 W und dabei eine Stromstärke von 0,227 A. Berechne, an welche Netzspannung Sophie ihn anschließen kann.
4. Sophie bereitet den Arbeitsplatz für ihren Praktikanten vor. Sie muss berechnen, ob er mit der Säge arbeiten darf. Der Drehmotor der Säge wird mit einem Drehstrom von 350 V betrieben. Die Säge hat eine Leistungsabgabe von 8,5 kW. Sophie kann auch hier das Typenschild nur teilweise lesen: Leistungsfaktor $\cos \varphi = 0,87$ und Wirkungsgrad $\eta = 86\%$. Berechne die elektrische Stromstärke.
5. Sophie möchte mit der elektrischen Furnierpresse Holzelemente für Möbel veredeln. Die Furnierpresse entnimmt dem Netz 12,5 kW bei einer Heizzeit von 5,5 h pro Betriebsschicht. Sie prüft die Abrechnung des Energieunternehmens. Berechne die elektrische Arbeit.
6. An kalten Tagen wird die Werkstatt in der Übergangszeit mit einem elektrisch betriebenen Heizofen geheizt. Er hat eine Anschlussleistung von 45 kW und ist an 5 Tagen jeweils 9 Stunden in Betrieb. Der Energielieferant berechnet pro Kilowattstunde 0,15 €. Berechne die Energiekosten.



6.12 Elektromotor (Gießereimechaniker/-in)

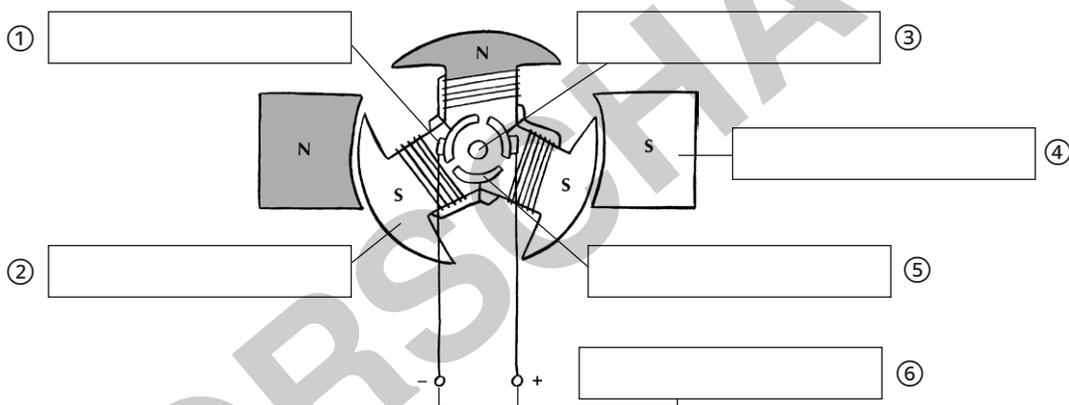
Was machen eigentlich Gießereimechaniker/-innen?

Gießereimechaniker/-innen stellen flüssige Metallschmelzen aus verschiedenen Metallen und Legierungen her, die in Gussformen gegossen und so zu Produkten verarbeitet werden. Sie brauchen physikalisches Grundwissen, damit dabei ein Produkt entsteht, das den Anforderungen des Kunden entspricht.



1. Samira wiederholt mit ihrem Ausbilder die Grundlagen eines funktionierenden Elektromotors.

- Nenne kurz und beschrifte im Bild, welche Bauteile für einen funktionierenden (Gleichstrom-)Elektromotor mindestens notwendig sind.
- Erläutere die Aufgaben der einzelnen Bestandteile.



- Beschreibe (mithilfe des Bildes) kurz, wie ein Elektromotor funktioniert.
- Beschreibe die Unterschiede zwischen einem Elektromotor, der mit Gleichstrom betrieben wird (vgl. Bild) und einem, der mit Wechselstrom betrieben wird.
- Nenne die Vorteile eines Elektromotors.

2. In Samiras Werkstatt ist ein Gleichstrom-Elektromotor an eine 12 V-Batterie angeschlossen. Durch den Motor fließt ein Strom der Stärke 100 mA. Samira bereitet sich auf ihre Abschlussprüfung vor.

- Berechne, wie viele Elektronen (Ladung: $e^- = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) sich innerhalb von 10 min durch den Motor bewegen.
- Gib an, wie groß der elektrische Widerstand des Motors ist.

3. In der Werkstatt entnimmt ein Elektromotor eines Hebwerkzeugs während des Betriebs eine Leistung von 9,3 kW. Der Motor und das Hebwerkzeuggetriebe haben insgesamt einen Wirkungsgrad von 82%. Das Werkzeug hebt eine Last in 35 s um 3,5 m an. Samira vergleicht die Werte des Datenblatts. Berechne die Gewichtskraft der Last.

4. Samira überwacht einen Elektromotor. Er durchläuft 43 Umdrehungen in 5 s. Sie überprüft das Datenblatt. Berechne die Drehzahl des Elektromotors (in $\frac{1}{\text{s}}$).