

Beispiel 2: Elektrizität

Die Batterie eines Elektroautos habe eine Leerlaufspannung von 360 V und einen Innenwiderstand von $60\text{ m}\Omega$.

1. [1 P] Wir schließen einen Motor als Verbraucher an. Berechne, wie viel elektrische Leistung dem Motor jeweils zugeführt wird, wenn im Stromkreis einmal 50 A und einmal 500 A gemessen werden.
2. [1 P] Bestimme für beide Fälle den Faktor Wirkleistung : Gesamtleistung.

Bei niedrigen Temperaturen ist der Innenwiderstand von Lithium-Ionen-Akkus höher und es kann weniger Energie abgegeben werden. Der Widerstand ist umgekehrt proportional zur freien Weglänge, die ein Ladungsträger zurücklegen kann, ohne durch einen Stoß umgelenkt zu werden.

3. [1 P] Erkläre in eigenen Worten, warum der Widerstand steigt, wenn bei tiefen Temperaturen der Elektrolyt der Batterie eine höhere Viskosität hat.
4. [1 P] Wird bei kalter oder warmer Batterie mehr Energie in Wärme umgewandelt? Der Strom sei jeweils gleich. Begründe deine Antwort.
5. [1 P] Ein 10 m langer Kupferdraht hat einen spezifischen Widerstand von $1.7 \times 10^{-8}\ \Omega\text{m}$. Wie groß ist der Drahtdurchmesser, wenn der Gesamtwiderstand des Drahtes $54\text{ m}\Omega$ beträgt?
6. [1 P] Derselbe Draht wird nun von einem Strom von 1 A durchflossen. Wie hoch ist die magnetische Flussdichte in einem Abstand von 1 m ?
7. [1 P] Wenn sich ein zweiter Draht (auch 10 m lang) im Abstand von 1 m parallel zum 1. Draht befindet und in derselben Richtung vom selben Strom durchflossen wird, wie groß ist die Kraft zwischen den beiden Drähten?
8. [1 P] Stoßen sich die beiden Drähte ab, oder ziehen sie sich an, wenn die Ströme jeweils in die gleiche Richtung fließen? Begründe deine Antwort!
9. [2 P] Einer der 10 m langen Drähte wird nun gleichmäßig um einen 10 cm langen Eisen-Zylinder ($\mu_r = 2000$) gewickelt, der einen Durchmesser von 6 cm hat. Wie groß ist die magnetische Flussdichte im Eisen-Zylinder bei einem Strom von 1 A ?