

Elektronenbewegung in elektrischen Leitern



Im Folgenden wird eine vereinfachte Modellvorstellung zur Elektronenbewegung in elektrischen Leitern vorgestellt, um zu erklären, wie die Bewegung von Elektronen gehemmt wird und wie sie ihre Energie im Leiter abgeben.

Die Atomrümpfe eines Metalls bilden ein Kristallgitter. Dies bedeutet, dass sie sehr regelmäßig angeordnet sind. Abhängig von der Temperatur schwingen die Atomrümpfe mehr oder weniger stark um ihre Ruhelage. Je stärker die Bewegung der Atomrümpfe ist, desto höher ist auch die Temperatur und umgekehrt.

Bewegen sie die „freien“ Elektronen durch ein Kristallgitter eines elektrischen Leiters, so werden sie durch die Kräfte zwischen den Atomen und Elektronen im Idealfall auf Bahnen gehalten, auf denen sie nur selten mit den Atomrümpfen zusammenstoßen.

Bei einem Zusammenstoß zwischen einem Elektron und einem Atomrumpf gibt das Elektron Energie ab und wird so abgebremst. Für einen konstanten Stromfluss muss es daher erneut beschleunigt (angetrieben) werden.

Die Atomrümpfe werden durch die Stöße zu (stärkeren) Schwingungen um ihre Ruhelage angeregt.

Aufgaben

- 1) An jedem Leiter der Abbildungen 1 bis 4 (auf der Rückseite) liegt dieselbe Spannung an. Vergleiche begründet den Widerstand der elektrischen Leiter in den einzelnen Situationen.
- 2) Beschreibe die Elektronenbewegungen und sonstigen Vorgänge in den einzelnen abgebildeten elektrischen Leitern.
- 3) Erkläre die unterschiedlichen bzw. gleichen elektrischen Widerstände mit den modellhaft wiedergegebenen Vorgängen in den einzelnen Leitern der Abbildung 1 bis 4.

Elektronenbewegung in elektrischen Leitern

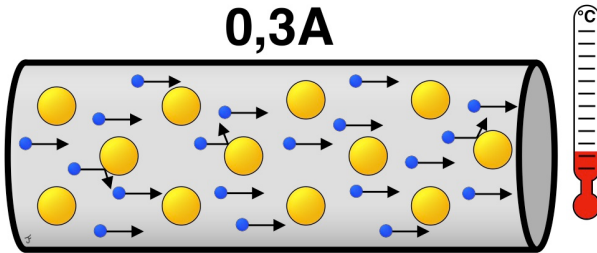


Abbildung 1: „Einfacher“ Metalldraht

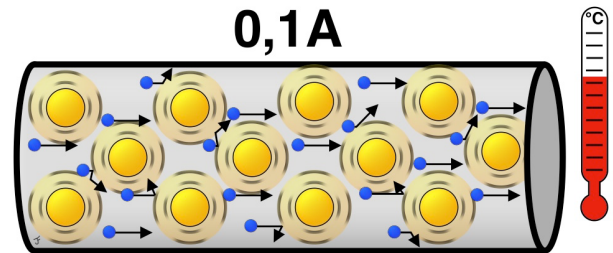


Abbildung 2: „Einfacher“ Metalldraht

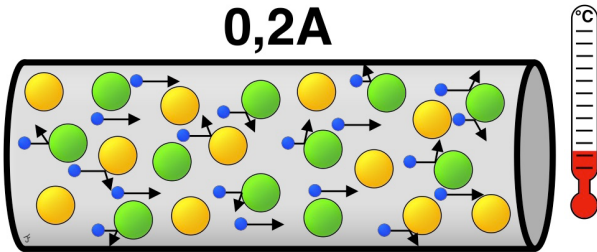


Abbildung 3: Legierung

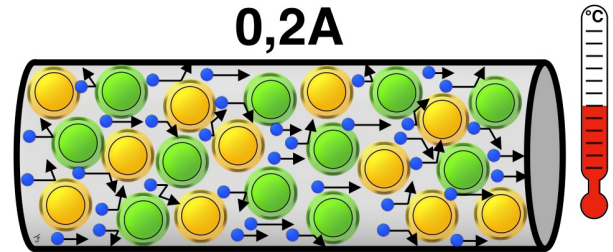


Abbildung 4: Legierung