

## 2. Rechnerische Übung Energie und Leistung

---

1

In einem Draht von 0,06 mm Durchmesser fließt ein zeitlich konstanter Strom von 80 mA.

- a) Berechnen Sie die Elektrizitätsmenge (Ladung), die in einer Stunde durch den Querschnitt fließt!
- b) Ermitteln Sie die Stromdichte in A/mm<sup>2</sup> und in kA/cm<sup>2</sup>!

---

2

Mit Hilfe eines elektrischen Kochers, der einen ohmschen Widerstand von 24,2  $\Omega$  besitzt und an 230 V angeschlossen wird, sollen 8,6 l Wasser nach einer halben Stunde von einer Ausgangstemperatur von 20°C zum Sieden gebracht werden.

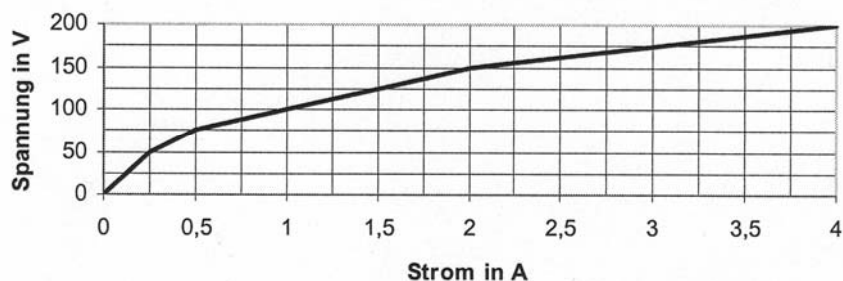
- a) Berechnen Sie die Strom- und die Leistungsaufnahme des Kochers!
- b) Berechnen Sie die vom Wasser aufgenommene Wärmeenergie, die notwendig ist, um das Wasser kochen zu lassen! Vergleichen Sie diese aufgenommene Wärmeenergie mit der vom Kocher abgegebenen Wärmeenergie! (spezifische Wärmekapazität Wasser: 4,187 kJ kg<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>)

---

3

Durch Strom-Spannungs-Messungen wurde die skizzierte Kennlinie  $U = f(I)$  ermittelt. Stellen Sie zunächst eine Wertetabelle für (I, U)-Paare auf. Berechnen Sie den Gleichstromwiderstand  $R_g = f(I)$  und den differentiellen Widerstand  $R_d = f(I)$ ! Für  $R_d$  nähern Sie die Kurve durch Geradenstücke an. Berechnen Sie die Anstiege der Geradenstücke und stellen Sie die Funktionen  $R_g = f(I)$  und  $R_d = f(I)$  dar.

**Strom-Spannungs-Kennlinie**



4

Ein Kupferdoppelkabel (Leitfähigkeit  $\kappa = 56 \text{ S m mm}^{-2}$ ) ist zwischen den Punkten A und B verlegt. Im Punkt B sind die beiden Adern des Kabels zusammengeschlossen, und im Punkt A wird eine Gleichspannung von 60 V zwischen den beiden Adern angelegt.

- a)                   Ermitteln Sie die Länge des Doppelkabels, wenn bei einer Kabeltemperatur von 20°C eine Stromdichte von 50 mA/mm<sup>2</sup> gemessen wird?
  - b)                   Bei einer anderen Temperatur wird eine um 10 % höhere Stromdichte gemessen. Wie hoch ist die Kabeltemperatur bei dieser Messung? Erläutern Sie das Ergebnis!
- 

5

Der Drahtdurchmesser eines Kupferdrahtes beträgt 1,4 mm. Berechnen Sie den ohmschen Widerstand des Drahtes als kurzen Verbindungsdraht von 20 cm Länge und als Fernsprechkabel von 500 km Länge!