

## Elektrischer Widerstand eines Drahtes

Der elektrische Widerstand  $R$  eines Drahtes mit kreisförmigem Querschnitt wird mithilfe folgender Formel beschrieben:

$$R = \varrho \cdot \frac{l}{r^2 \cdot \pi}$$

$R$  ... Widerstand in Ohm ( $\Omega$ )

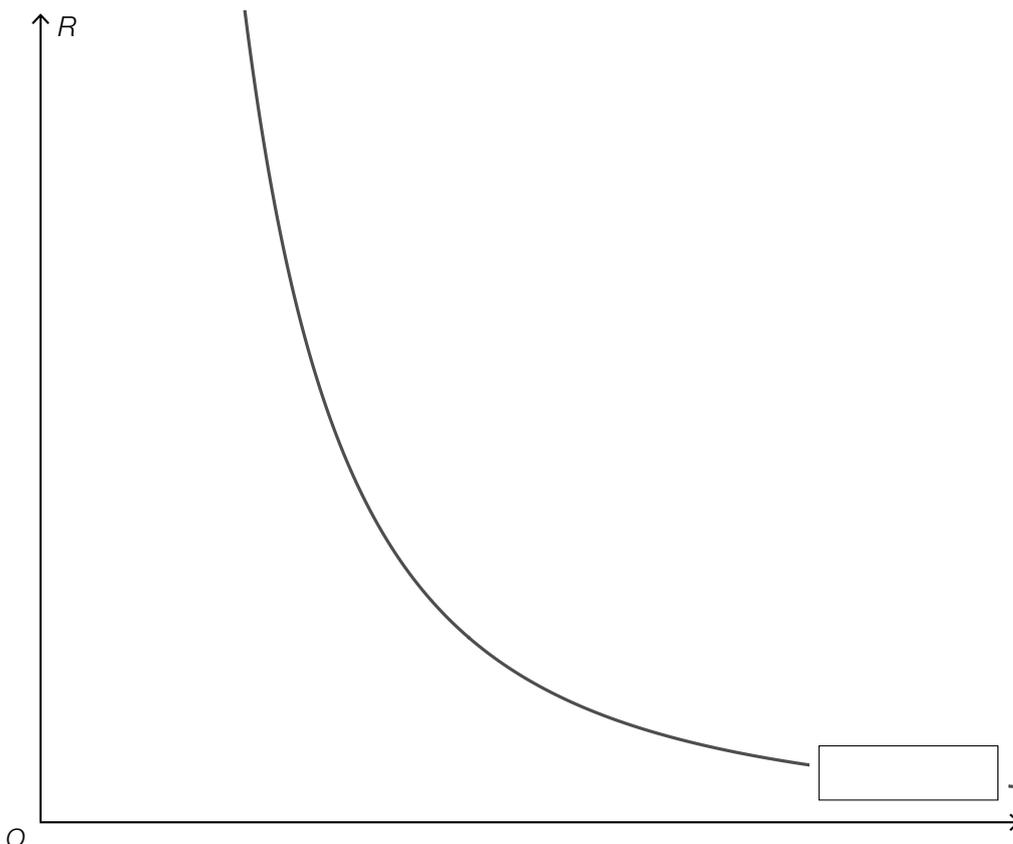
$l$  ... Drahtlänge in m

$r$  ... Radius des Drahtquerschnitts in mm

$\varrho$  ... spezifischer Widerstand (Materialkonstante) in  $\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$

a) In der unten stehenden Abbildung ist der Widerstand  $R$  in Abhängigkeit von einer anderen Größe als Funktionsgraph dargestellt.

1) Tragen Sie die fehlende Achsenbeschriftung in das dafür vorgesehene Kästchen ein.



b) Vielfach wird bei Drähten der Durchmesser  $d$  anstelle des Radius  $r$  angegeben (jeweils in mm). Die Formel für den Widerstand  $R$  soll mithilfe von  $d$  statt  $r$  geschrieben werden.

1) Tragen Sie die den fehlenden Ausdruck in das dafür vorgesehene Kästchen ein.

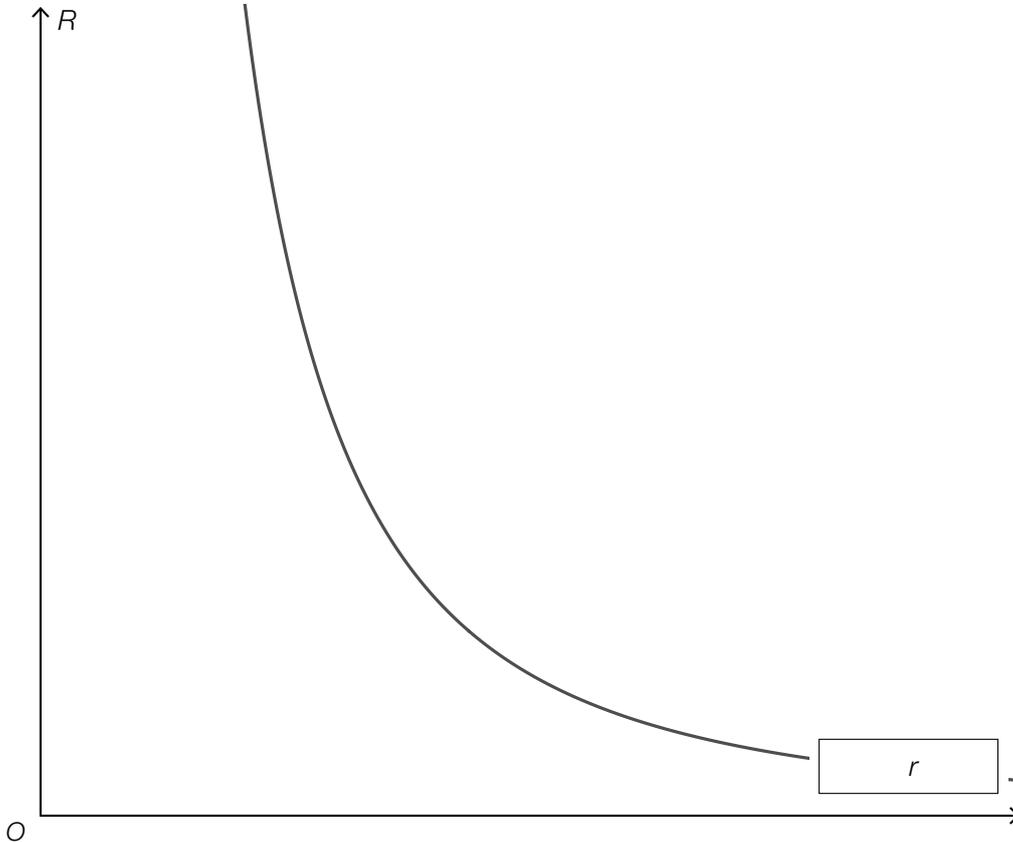
$$R = \varrho \cdot \frac{l}{\pi} \cdot \boxed{\phantom{000000}}$$

c) In einem Labor wurde bei einem 1 m langen Kupferdraht mit einem spezifischen Widerstand von  $\varrho = 0,017 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$  ein Widerstand von 20 Milliohm ( $\text{m}\Omega$ ) gemessen.

1) Berechnen Sie den Radius  $r$  des Kupferdrahtes.

## Möglicher Lösungsweg

a1)



$$\text{b1) } R = \rho \cdot \frac{l}{\pi} \cdot \frac{4}{d^2}$$

$$\text{c1) } 20 \text{ m}\Omega = 0,02 \Omega$$

$$0,02 = 0,017 \cdot \frac{1}{r^2 \cdot \pi}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,85}{\pi}} = 0,520\dots$$

Der Kupferdraht hat einen Radius von rund 0,52 mm.