	Name:	Klasse:	Datum:
	<h2>Der elektrische Widerstand</h2>		

1 Was versteht man unter elektrischem Widerstand? Geben Sie dazu zwei Erklärungen.

- Eigenschaft, den elektrischen Strom zu vermindern
- Bauelemente mit Widerstandsverhalten

2 Durch das Widerstandsverhalten der Leiter verlieren die strömenden Ladungsträger Energie.

- a) In welche Energieform wird die Bewegungsenergie der Ladungsträger umgewandelt?
b) Wo bleibt diese Energie?

- a) Die Bewegungsenergie wird in Wärme umgewandelt
b) Die Wärme wird an die Umgebung abgegeben





3 Ergänzen Sie die Tabelle 1.

Tabelle 1: Elektrischer Widerstand	
Formelzeichen	R
Einheitenname	Ohm
Einheitenzeichen	Ω

4 Was versteht man unter a) dem spezifischen Widerstand ρ und b) der elektrischen Leitfähigkeit γ eines Leiters?

- a) Der Widerstand eines Leiters mit einem Querschnitt von 1 mm^2 je Meter Länge
b) Der Kehrwert des spezifischen Widerstand

5 Der elektrische Widerstand ist von den Materialgrößen des Leiters abhängig. Ergänzen Sie die Tabelle 2.

Tabelle 2: Materialabhängigkeit des elektrischen Widerstandes		
Materialgrößen des Leiters	Beispiele	Elektrischer Widerstand
Leiterlänge l	z.B. 30 m  groß	8
	z.B. 10 m  klein	4
Leiterquerschnitt A	z.B. 25 mm^2  8	4
	z.B. 1,5 mm^2  4	8
spezifischer Widerstand ρ	z.B. Wolfram 8	8
	z.B. Kupfer 4	4

6 Geben Sie die Formel für den Leiterwiderstand an.

$$\text{Leiterwiderstand } R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

7 Ergänzen Sie die Beziehung zwischen Widerstand R und Leitwert G .

$$\text{Widerstand } R = \frac{1}{G}$$

8 Ergänzen Sie die Tabelle 3.

Tabelle 3: Leitfähigkeit γ und spezifischer Widerstand ρ bei 20°C					
Werkstoffe	Silber	Kupfer	Aluminium	Wolfram	Nickelin (CuNi 30 Mn)
$[\gamma] = \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$	60	57	36	18,2	2,5
$[\rho] = \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$	0,0167	0,0175	0,0278	0,055	0,4

- 9 Unbekannte Widerstandswerte können indirekt oder direkt ermittelt werden. Nennen Sie für Bild 1 und Bild 2 die Messgeräte und vervollständigen Sie die beiden Mess-Schaltungen.

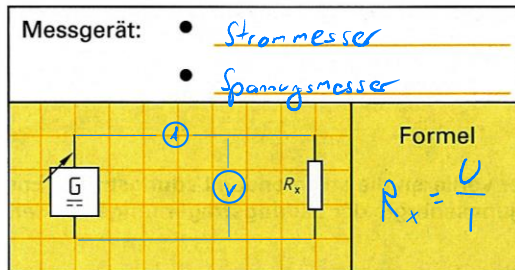


Bild 1: Indirekte Widerstandsbestimmung

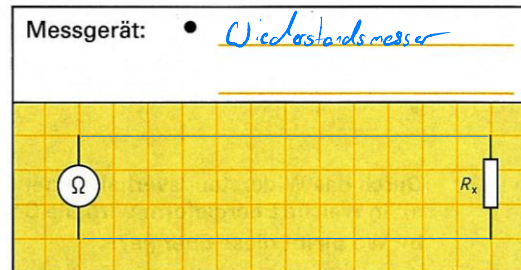


Bild 2: Direkte Widerstandsbestimmung

- 10 Ein direkt anzeigender Widerstandsmesser ist in Wirklichkeit ein Strommesser. Teilen Sie die Skala im Bild 3 unter Beachtung der Stromwerte von 0 bis 20 mA in Ohm ein. Der Widerstandsmesser wird mit 1 V betrieben. Geben Sie ein Lösungsbeispiel für einen gemessenen Strom von 0,5 mA an.

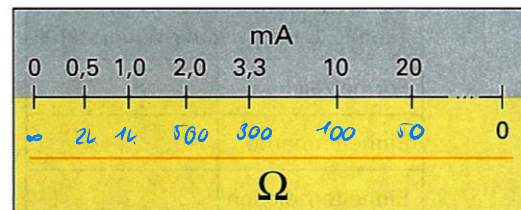
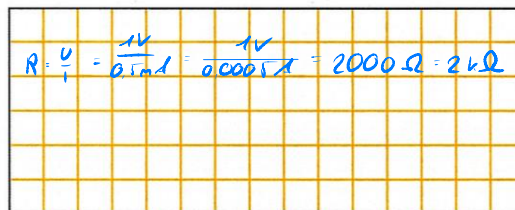


Bild 3: Skala eines Widerstandsmessers

- 11 Hinweise: Bild 4 zeigt ein Messgerät mit den Anwendungsmöglichkeiten A bis C:

A. Ordnung im Materiallager

Sie können die Längen angefangener Leitungsringe mit dem Messgerät messen und die Rollen entsprechend beschriften.

B. Leitungsrückmessung – kein Aufmaß mehr

Sie installieren beim Kunden mit verschiedenen Querschnitten und Längen, die schon vorher im Lager mit dem Messgerät gemessen wurden. Nach Beendigung der Installation werden Restlängen erneut gemessen und damit die Differenz berechnet.

C. Längenmessung von verlegten Leitungen

Umgekehrt, wie im Beispiel B beschrieben, können Sie auch bereits verlegte Leitungen nachmessen.

Aus der Bedienungsanleitung: Die Hilfsspannung wird von einer Batterie geliefert und die Stromstärke während der Messung konstant gehalten. Der Werkstoff Kupfer bzw. Aluminium muss eingestellt werden, ebenso der Leiterquerschnitt. Sie schließen am Ende der zu messenden Strecke 2 Adern kurz, und messen mit dem Messgerät. Da in diesem Fall hin- und zurückgemessen wird, teilen Sie den angezeigten Wert durch 2. Somit haben Sie ohne großen Aufwand die exakte Länge einer Leitung ermittelt.

Aufgaben:

- Welche beiden Formeln werden zur Messung und Errechnung der Leitungslängen genutzt?
- Stellen Sie unter Verwendung dieser Formeln eine weitere Formel auf, mit der die Leitungslänge berechnet werden kann.



Bild 4: Kabel-Meter (Bildquelle: CH BEHA, Glottental)

