

## Leitfähigkeit und spezifischer Widerstand

Welchen Widerstand ein Stoff dem elektrischen Strom entgegensetzt, ist abhängig von Material. Jeder Stoff besitzt seine eigene Leitfähigkeit, gemessen in »Siemens pro Meter (S/m)« und mit dem griechischen Buchstaben  $\sigma$  (*sigma*) in Formeln dargestellt. Siemens ist eine abgeleitete Einheit, 1 S ist die Leitfähigkeit, die bei 1 V 1 A fließen lässt.

Das ist der Kehrwert der Widerstandsformel:

$$\text{Widerstand: } R = \frac{U}{I} \quad \text{Leitfähigkeit: } \sigma = \frac{I}{U}$$

Somit ist die Leitfähigkeit der Reziprokwert des spezifischen Widerstands, der zur Unterscheidung vom tatsächlichen Widerstand mit  $\rho$  (*rho*) bezeichnet wird; also

$$\rho = \frac{1}{\sigma}$$

Den Zusammenhang von spezifischem und tatsächlichem Widerstand zeigt die Formel

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

wobei  $l$  für die Länge des Leiters steht und  $A$  für die Querschnittsfläche. Je länger ein Leiter ist, desto größer der Widerstand, je größer der Querschnitt, desto geringer.

Auf den Widerstand sich auswirkende Temperaturunterschiede können wir im Hobbybereich vernachlässigen.

(Dank an Bernd Schoeneburg für den Korrekturhinweis)

Spezifischer Widerstand einiger Materialien, die auch im Modellbau anzutreffen sind		
Material	$\rho$ [ $\Omega \cdot \text{m}$ ]	Kategorie
Silber	0,016	sehr gute Leiter
Kupfer	0,018	
Gold	0,022	
Aluminium	0,028	gute Leiter
Neusilber	0,03 ... 0,05	
Wolfram	0,05	
Zink	0,06	
Nickel, Messing	0,07	
Platin, Zinn	0,11	
Bronze	0,133	
Eisen, Stahl	0,1 ... 0,2	
Blei	0,2	
Konstantan	0,5	
Edelstahl	0,72	
Graphit	8	schlechte Leiter
Kohlenstoff	35	Leiter
Germanium	$4,6 \times 10^5$	Halbleiter
Silizium	$2,3 \times 10^9$	
Porzellan	$10^{18}$	Nichtleiter
Gummi	$10^{19}$	
Glas	$10^{16} \dots 10^{21}$	