



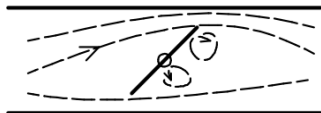
### Was macht ein ohmscher Widerstand<sup>1</sup>?

Ein ohmscher Widerstand

- vermindert die Stromstärke I
- wandelt den Strom in Wärme um
- Wärme kann einen Leiter zum Glühen bringen

### Ähnliche Beispiele

Im Bild ist eine Drosselklappe im Ansaugluftstrom eines Verbrennungsmotors dargestellt. Sie verringert den Luftstrom und damit das aktuelle Drehmoment des Motors.

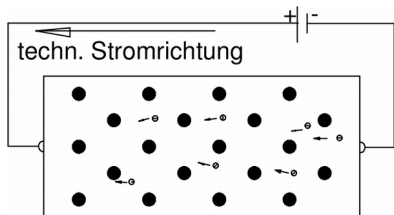


Drosselklappe ≈ Widerstand

Andere Widerstände sind Baustellen auf der Autobahn, ein Wasserhahn oder die Hauptdüse in einem Vergaser.

### Wie funktioniert ein Widerstand?

In einem Kabel strömen die Elektronen zwischen den Atomen hindurch. Wenn die Elektronen auf Atome stoßen, werden die Elektronen abgebremst, das verursacht den Widerstand. Durch den Stoß werden die Atome beschleunigt und schwingen schneller auf ihren Plätzen, die schnelle Bewegung ist Wärme.



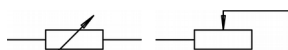
In der Praxis bestehen Widerstände aus dünnen Schichten oder Drähten, die den Weg für Elektronen eng machen. Zudem sind Widerstände oft sehr lang, aber das sieht man nicht, weil sie aufgewickelt werden.

### Bauarten und Schaltzeichen

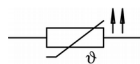
Allgemein



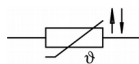
Veränderbar



Kaltleiter, PTC  
(temperaturabhängig)



Heißeleiter, NTC  
(temperaturabhängig)



Fotowiderstand, LDR  
(lichtabhängig)



### Anwendungen für Kfz

#### Allgemein

Jedes elektr. Bauteil hat einen ohmschen Widerstand, auch Kabel.

#### Verringerung der Stromstärke

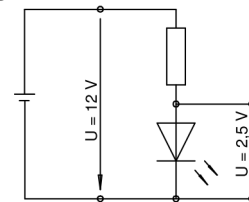
Vorwiderstände für LED, Helligkeitsregler, Stufenregelung für Gebläse, Spannungsteiler.

#### Wärmewirkung

Heizungen für Scheiben, Spiegel, Sitze ..., Glühkerzen, Zigarettenanzünder, Schmelzsicherungen, Luftmassenmesser (Heißfilm oder Hitzdraht).

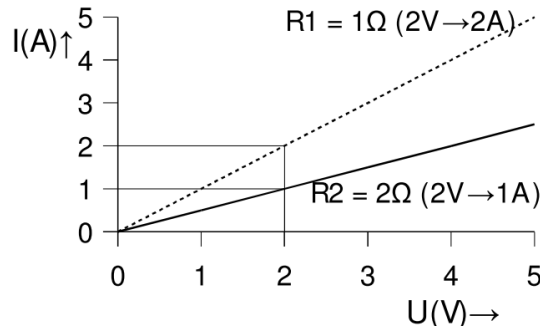
#### Lichtwirkung

Glühlampen



Vorwiderstand für eine LED

### Kennlinie



Der kleinere Widerstand  $R_1 = 1\Omega$  lässt bei gleicher Spannung  $U$  einen größeren Strom  $I$  hindurch als der größere Widerstand  $R_2 = 2\Omega$ .

### Formel

Die Kennlinie wird auch als Ohmsches Gesetz ausgedrückt:

$$U = R \cdot I$$



mit

- U: Spannung in V (Volt)<sup>2</sup>
- I: Stromstärke in A (Ampere)<sup>3</sup>
- R: Widerstand in  $\Omega$  (Ohm)<sup>4</sup>

### Kennzeichnung

Einfache Widerstände werden mit farbigen Ringen gekennzeichnet, aus denen man den Widerstandswert und ihre Genauigkeit ablesen kann.

1 Bei einem ohmschen Widerstand hängt der Widerstandswert nicht nennenswert von Spannung, Stromstärke und Frequenz ab.  
 2 Nach: Alessandro Volta, italienischer Wissenschaftler, 1745 - 1827  
 3 Nach: André-Marie Ampère, französischer Wissenschaftler, 1775 - 1836  
 4 Nach: Georg Simon Ohm, deutscher Wissenschaftler, 1789 - 1854