

Ohmsches Gesetz, Leistung und Energie

Fragen TB901-911



Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.
Bundesverband für Amateurfunk in Deutschland

Michael Funke – DL4EAX





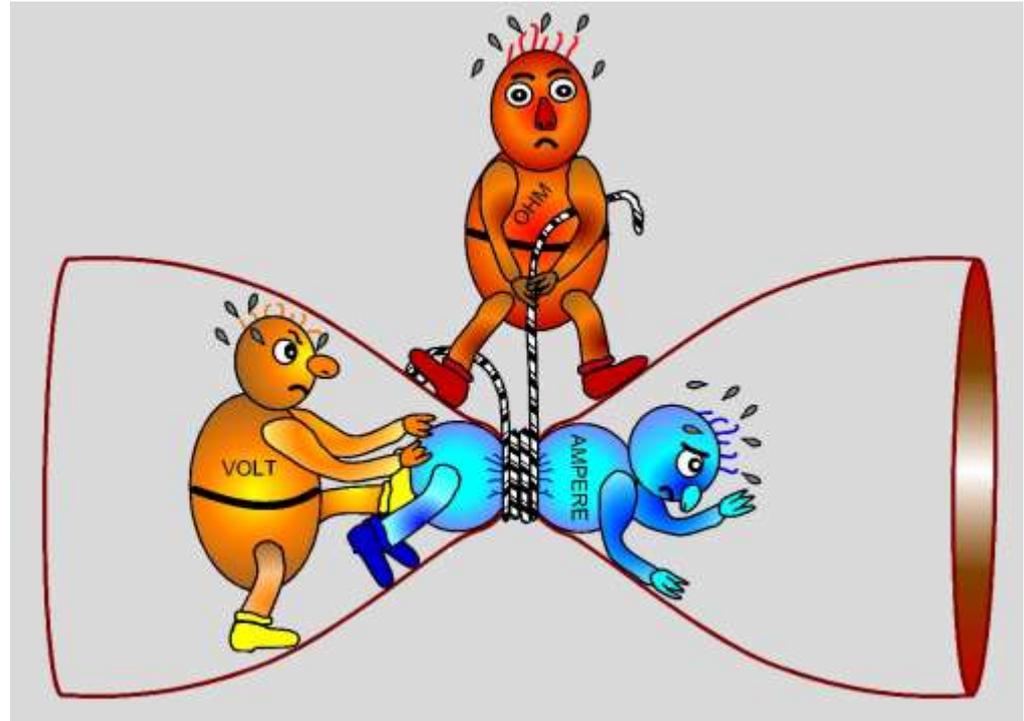
Ohmsches Gesetz

Wie hieß noch mal der Schweizer Kanton?

Ohmsches Gesetz

Je höher die Spannung, desto höher der Strom (bei gleichem Widerstand).

$$U = R \cdot I$$



Bildquelle: Willi Kiesow - DG2EAF

Wozu Widerstand?

Zum Beispiel zum Kochen:



Bildquelle: A.Savin (Wikimedia Commons · WikiPhotoSpace) - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=37891239>

Ohmsches Gesetz

Beispiel: Welche Spannung lässt einen Strom von 10 Ampere durch einen Widerstand mit 50 Ohm fließen?

$$U = R \cdot I$$

$$U = 50 \Omega \cdot 10 A = 500 V$$

Ohmsches Gesetz

Umstellen der Formel nach R:

$$U = R \cdot I \quad || : I \text{ (Auf beiden Seiten durch I teilen)}$$

$$\frac{U}{I} = \frac{R \cdot I}{I} \quad (I : I = 1)$$

$$\frac{U}{I} = R \cdot 1 \quad (\text{Mal 1 kann man weglassen})$$

$$\frac{U}{I} = R \quad (\text{Beide Seiten der Gleichung darf man vertauschen})$$

$$R = \frac{U}{I}$$

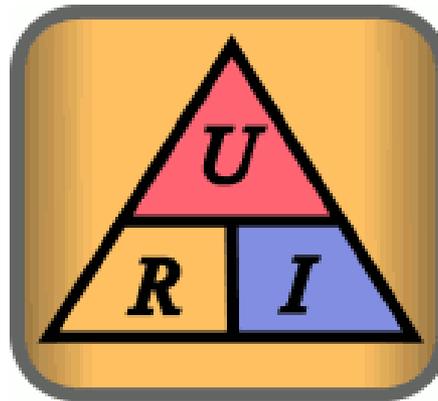
Ohmsches Gesetz

Beispiel: Bei welchem Widerstand fließt ein Strom von 4 Ampere, wenn man 120 Volt anlegt?

$$R = \frac{U}{I} = \frac{120V}{4A} = 30\Omega$$

Ohmsches Gesetz

Pyramidendarstellung



Bildquelle: Ohm's_law_knopf.svg: *Ohm's_law_button.svg: SpinningSpark.
Der ursprünglich hochladende Benutzer war Spinningpark in der Wikipedia auf Englischderivative work:
Wdwdderivative work: Pemu - Diese Datei wurde von diesem Werk abgeleitet: Ohm's law knopf.svg,
CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=30388741>



Leistung und Energie

Leistung und Energie

Leistung (P für Power) ist das Produkt aus Spannung und Strom. Die Maßeinheit ist Watt.

$$P = U \cdot I$$

Arbeit (W für Work) ist das Produkt aus Leistung und Zeit.

Die Maßeinheit ist Watt pro Sekunde (Ws), gebräuchlicher ist die Kilowattstunde (kWh).

$$W = P \cdot t$$

Leistung und Energie

Beispiel:

Ein Heizlüfter ist an 230 Volt angeschlossen und verbraucht 10 Ampere Strom. Die Leistung berechnen wir nach

$$P = U \cdot I = 230 \text{ Volt} \cdot 10 \text{ A} = 2.300 \text{ Watt} = 2,3 \text{ kW}$$

Wenn er eine Stunde läuft, rechnet der Energieversorger 2,3kWh ab, weil wir für elektrische Arbeit (Energie) bezahlen müssen.

$$W = P \cdot t = 2,3 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h} = 2,3 \text{ kWh}$$



Wir kombinieren das
“Ohmsche Gesetz“ mit der
Leistungsformel?

Wenn die Spannung fehlt

$$P = U \cdot I \quad \text{und} \quad U = R \cdot I$$

$$P = R \cdot I \cdot I$$

$$P = R \cdot I^2$$

$$P = I^2 \cdot R$$

Gesucht wird die Leistung ...

... aber wir haben keinen Wert für die Spannung.

$$P = I^2 \cdot R$$

Beispiel:

An einem Widerstand mit 100 Ohm wird ein Strom von 5 Ampere gemessen. Welche Leistung nimmt der Widerstand auf?

$$P = I^2 \cdot R = 5A^2 \cdot 100 \Omega = 5A \cdot 5A \cdot 100\Omega = 2.500W$$

Wenn der Strom fehlt

$$P = U \cdot I \quad \text{und} \quad I = \frac{U}{R}$$

$$P = U \cdot \frac{U}{R} = \frac{U}{1} \cdot \frac{U}{R}$$

$$P = \frac{U \cdot U}{R} = \frac{U^2}{R}$$

Gesucht wird die Leistung ...

... aber wir haben keinen Wert für den Strom.

$$P = \frac{U^2}{R}$$

Beispiel:

Der Effektivwert der Spannung an einer Glühlampe mit einem Widerstand von 100 Ohm wird mit 230 Volt gemessen.

Welche Leistung nimmt die Lampe auf?

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{230V^2}{100\Omega} = \frac{230V \cdot 230V}{100\Omega} = 529 W$$



Wurde alles empfangen?



Bildquelle: Mit Genehmigung von Dian Kurniawan YD1OSC
<https://hambuilder.com/product/hbr4hf-new/>



Initiales Autorenteam:

Michael Funke - DL4EAX

Carmen Weber - DM4EAX

Willi Kiesow - DG2EAF



Änderungen durch:

Hier bitte Ihren Namen eintragen, wenn Sie Änderungen vorgenommen haben.

Sie dürfen:

Teilen: Das Material in jedwedem Format oder Medium vervielfältigen und weiterverbreiten.

Bearbeiten: Das Material verändern und darauf aufbauen.

Unter folgenden Bedingungen:

Namensnennung: Sie müssen angemessene Urheber- und Rechteangaben machen, einen Link zur Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Diese Angaben dürfen in jeder angemessenen Art und Weise gemacht werden, allerdings nicht so, dass der Eindruck entsteht, der Lizenzgeber unterstütze gerade Sie oder Ihre Nutzung besonders.

Nicht kommerziell: Sie dürfen das Material nicht für kommerzielle Zwecke nutzen.

Weitergabe unter gleichen Bedingungen: Wenn Sie das Material verändern oder anderweitig direkt darauf aufbauen, dürfen Sie Ihre Beiträge nur unter derselben Lizenz wie das Original verbreiten.

Der Lizenzgeber kann diese Freiheiten nicht widerrufen solange Sie sich an die Lizenzbedingungen halten.

Details: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>