

# Elektrische Leistung

**P**
**[W]**

## Spannung, Strom, Leistung

Glühlampen welche wir in der Haushaltung benutzen, leuchten umso heller je grösser die angegebene Leistung in Watt ist. Die angegebene Leistung wird bei einer bestimmten Spannung (z.B. 230V) erreicht. Je stärker und heller die Lampen leuchtet, um so mehr Strom braucht sie. Aber auch die Spannung hat einen Einfluss auf die Leistung, bei Spannungseinbrüchen leuchtet die Lampe weniger hell, bei Überspannung heller.

Die **Leistung P** ist das Produkt von Spannung und Strom und hat die Einheit **Watt [W]**.

$$P = U \cdot I$$

<b>Strom</b>	<b>I</b>	[A]
<b>Spannung</b>	<b>U</b>	[V]
<b>Leistung</b>	<b>P</b>	[W]

[ W = V \* A ]

## Leistung und Widerstand

In der Elektrotechnik arbeitet man sehr oft mit konstanten Widerständen, während sich Strom und Spannung ändern.

### Leistung aus Strom und Widerstand:

Setzt man in der obigen Formel  $P = U \cdot I$  für  $U = I \cdot R$  ein, so ergibt sich  $P = I \cdot I \cdot R$  oder:

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

<b>Strom</b>	<b>I</b>	[A]
<b>Widerstand</b>	<b>R</b>	[Ω]
<b>Leistung</b>	<b>P</b>	[W]

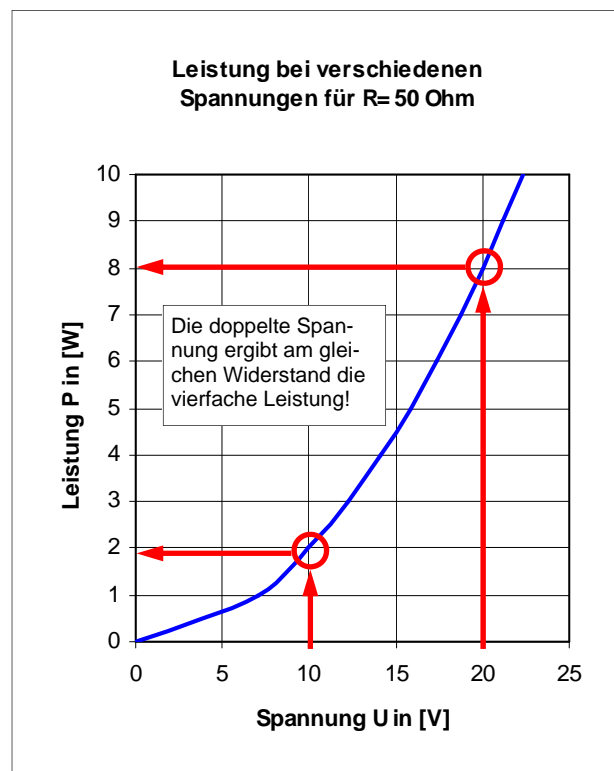
### Leistung aus Spannung und Widerstand:

Setzt man in der obigen Formel  $P = U \cdot I$  für  $I = U / R$  ein, so ergibt sich  $P = U \cdot U / R$  oder:

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

<b>Spannung</b>	<b>U</b>	[V]
<b>Widerstand</b>	<b>R</b>	[Ω]
<b>Leistung</b>	<b>P</b>	[W]

Die Leistung nimmt bei einem konstanten Widerstand mit dem Quadrat der Spannung oder des Stromes zu! Wird an einem gleich bleibenden Widerstand die Spannung verdoppelt, verdoppelt sich nach dem Ohmschen Gesetz auch der Strom im Widerstand! Die Leistung im Widerstand wird somit bei doppelter Spannung viermal so gross!



## Nennleistung, Verlustleistung

Die Nennleistung gibt an, welche Leistung ein Bauteil unter den angegebenen Betriebsbedingungen aushalten oder abgeben kann.

Die maximale Verlustleistung die für ein Bauteil angegeben wird, darf nicht überschritten werden, da das Bauteil sonst zerstört werden kann. Bei Elektronikkomponenten wird dazu oft auch die maximal zulässige Umgebungstemperatur angegeben. Bei höheren Temperaturen wird die maximale Verlustleistung kleiner.

## Pferdestärke PS

Eine veraltete Masseinheit für die Leistung ist die Pferdestärke PS. **1PS = 736W**

**Leistung bei verschiedenen Spannungen**

Tragen Sie im nebenstehenden Diagramm die Leistung bei verschiedenen Spannungen ein. Der Widerstand hat einen Wert von 150 Ohm, die Spannung liegt im Bereich zwischen 0 und 14V.

Was stellen Sie fest?

.....

.....

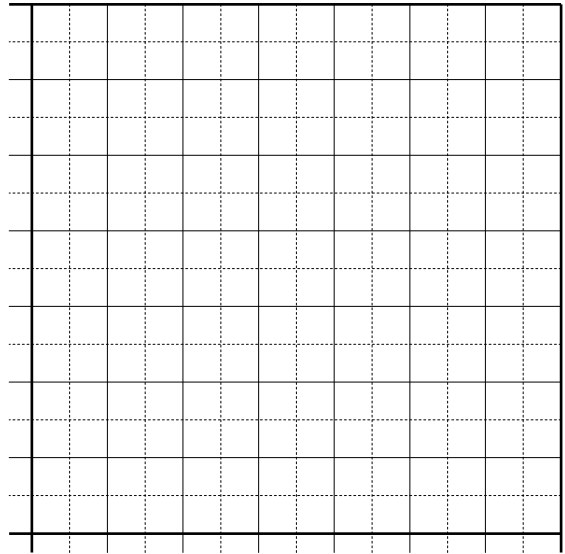
.....

.....

.....

.....

P



U

**Leistung bei verschiedenen Strömen**

Tragen Sie im nebenstehenden Diagramm die Leistung bei verschiedenen Strömen ein. Der Widerstand hat einen Wert von 150 Ohm, der Strom liegt im Bereich zwischen 0 und 70mA.

Was stellen Sie fest?

.....

.....

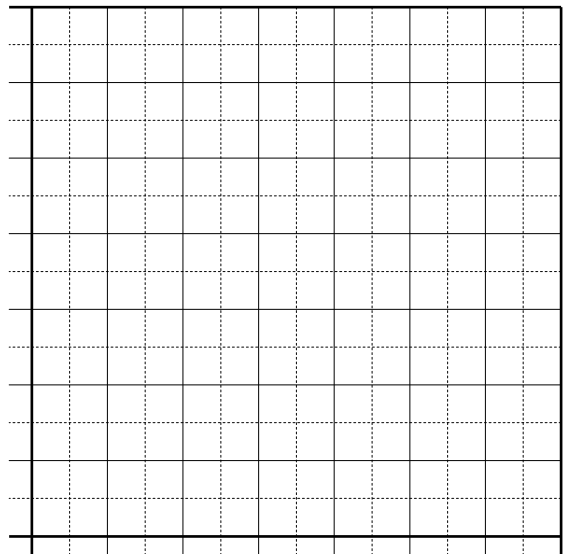
.....

.....

.....

.....

P



I

**Typenschild**

Welchen Strom nimmt das Gerät mit dem nebenstehenden Typenschild auf und wie gross ist der Widerstand?



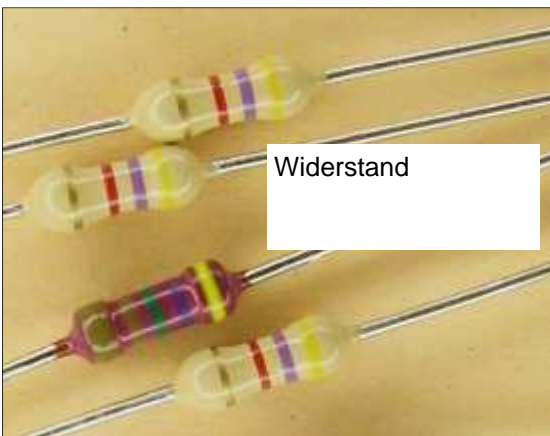
Beispiele von elektrischen Leistungen in unserem Umfeld



HCMOS IC



Glühlampen



Widerstand



Haartrockner



Leistungswiderstand



Lokomotive



Lötstation



KKW Leibstadt

**Übungsaufgaben zum Thema Leistung**

- 1.) Eine Glühlampe hat die Aufschrift 230V / 100W. Wie gross ist der Widerstand und welcher Strom fliesst im Betrieb?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 2.) Eine Glühlampe 12V / 0.2W wird an 15V angeschlossen. Welche Leistung wird aufgenommen?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 3.) Ein 1 kOhm Widerstand Nennleistung von 0.7W. An welche Spannung darf er höchstens angeschlossen werden und welcher Strom darf maximal im Widerstand fließen?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 4.) Ein Wasserkocher für 230V / 1800W wird am 115V Netz betrieben. Mit welcher Leistung wird das Wasser noch erhitzt?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 5.) Für ein Auto hat eine Leistung von 83PS. Wie müsste diese Leistung angegeben werden, damit sie SI konform ist?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 6.) Bei einer Beleuchtung sollen an einem Transformator 230V / 12 V fünf Halogenlampen 12V / 50W parallel angeschlossen werden. Welche Leistung und welchen Strom muss der Transformator abgeben?