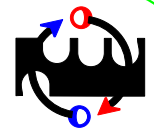
**ELECTRONICUM**www.electronicum.at

DER ELEKTRONIKVERSAND

FÜR SCHULEN, INDUSTRIE & HOBBY

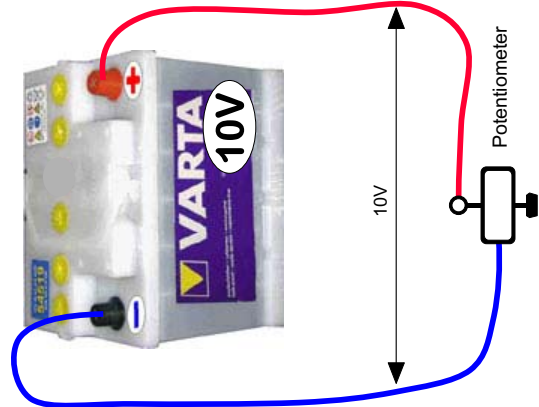
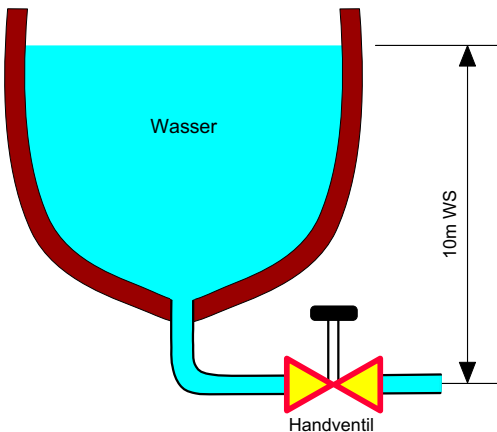
ÖSTERREICH	Handy: +43 676 33 19 163 FAX & Telefon: +43 7223 - 82230
DEUTSCHLAND	Telefon und FAX ELECTRONICUM OFFICE MÜNCHEN: 089 - 97 30 67 10
INTERNATIONAL	E-MAIL : office@electronicum.at HOME-PAGE: www.electronicum.at



DER ELEKTRISCHE WIDERSTAND

Wie funktioniert der elektrische Widerstand und wozu braucht man ihn?

Seine Funktion ist am besten in der Gegenüberstellung Wasser / Strom ersichtlich. Wasser kennt jeder und seine Wirkungen sind überschaubar und einschätzbar.



Die Annahmen, 10 m WS (10 Meter Wassersäule) und 10V (10 Volt), sind willkürlich und sollen nur zur Veranschaulichung dienen. Der Rückschluss, 1m WS = 1V ist unzulässig und unsinnig.

Wasser benötigt, um fließen zu können, kein eigenes zweites Potential. Hier schafft die Schwerkraft diesen Ausgleich.

- Ist das Handventil voll geöffnet (kleinster Widerstand im Ventil) fließt die maximale Wassermenge durch das Rohr ins Freie. Diese Wassermenge wird nur durch den Rohrwiderstand begrenzt.
- Ist das Handventil geschlossen (größter Widerstand des Ventils), dann kann vielleicht nur noch ein geringer Leckfluss festgestellt werden. (Wasserhahn tropft!)

Ein Ventil hat einen durch den kvs-Wert (Definition der maximalen Ventilöffnung) begrenzten, maximalen Durchfluss. Der minimalste Durchfluss soll bei Null liegen.

Der elektrische Strom ist von Einflüssen der Schwerkraft unabhängig. Er muss immer an seinen Ursprung zurückgeführt werden.

- Ist das Potentiometer auf seinen kleinsten Wert eingestellt (0 Ohm), fließt der maximale Strom durch die Leitung. Dieser Strom wird nur durch den Leitungswiderstand begrenzt.
- Ist das Potentiometer auf seinen größten Wert eingestellt (dieser Wert ist auf dem Bauteil aufgedruckt und wird in Ohm angegeben) fließt der kleinste Strom.

Bei einem Potentiometer ist der maximalste Strom unbegrenzt, da der Widerstandswert auf 0 eingestellt werden kann. Der minimal mögliche Strom ist durch den maximalen Widerstandswert begrenzt.

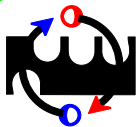
Elektrische Widerstände haben eine strombegrenzende Funktion. Stromversorgung (Batterie, Netzgerät ...) und Verbraucher (Leuchtdiode, Transistor, Lämpchen, Radiogerät ...) sind meist fix vorgegeben. Stimmen die Anschlusswerte genau überein, (z.B. 12V-Autolampe und eine 12V-Autobatterie), dann kann direkt angeschlossen werden. Der Verbraucher verfügt also genau über den Widerstand, der benötigt wird, um den vorgesehenen Strom durchzulassen. Ist aber diese Übereinstimmung nicht gegeben, muss die Anpassung über einen vorgeschalteten Widerstand durchgeführt werden. Diese Widerstandsanpassung kann immer nur nach "unten" erfolgen. Hat man eine 12V-Batterie zur Verfügung und will man ein 6V-Birnenchen daran anschließen, ist die Anpassung mittels Widerstand möglich.

Hat man eine 6V-Batterie zur Verfügung und will man ein 12V-Birnenchen damit betreiben, ist dies nicht möglich. Hier würde man mit einem Widerstand nichts erreichen. Hier würde mehr an Elektronik benötigen!

$$U = I \cdot R$$

$$P = U \cdot I$$

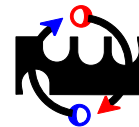
U = Spannung (in Volt)
I = Strom (in Ampere)
P = Leistung (in Watt)

**ELECTRONICUM**www.electronicum.at

DER ELEKTRONIKVERSAND

FÜR SCHULEN, INDUSTRIE & HOBBY

ÖSTERREICH	Handy: +43 676 33 19 163 FAX & Telefon: +43 7223 - 82230
DEUTSCHLAND	Telefon und FAX ELECTRONICUM OFFICE MÜNCHEN: 089 - 97 30 67 10
INTERNATIONAL	E-MAIL: office@electronicum.at HOME-PAGE: www.electronicum.at



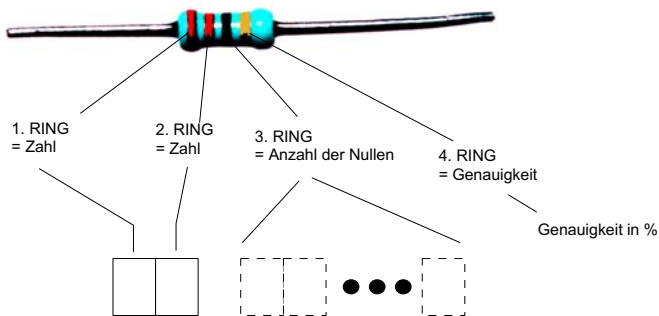
WIDERSTANDS - FARBCODE

Durch die Miniaturisierung der Bauteile konnte man Beschriftungen nicht mehr deutlich anbringen. Man legte sich auf Farben fest. Neben der fixen Farbe / Zahl - Zuordnung normierte man aber auch die Reihenfolge.

Generell kann folgendes zusätzlich gesagt werden:

Farben sind manchmal schwierig auszunehmen (hier hilft die Tatsache, dass nur 10 Farben verwendet werden).

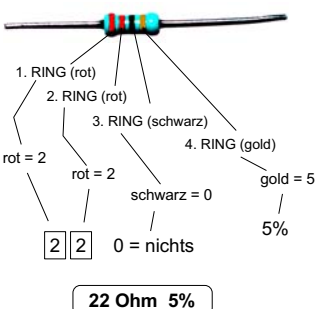
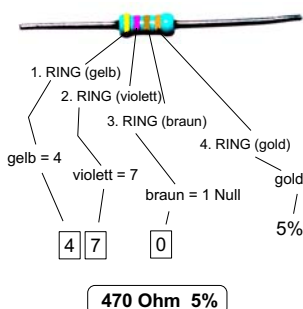
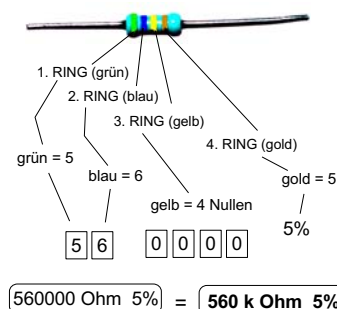
Liest man die Farbringe in falscher Richtung, dann ergibt der Widerstandswert meistens keinen Sinn. (Widerstände werden nicht individuell, sondern nach normierten Reihen gefertigt. Die üblichste Reihe ist unten detailliert angeführt)



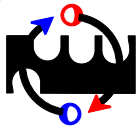
Ein goldener Ring an der vorletzten Stelle legt eine Kommastelle fest. Siehe untere Auflistung !!!

Ist der letzte Ring rot, dann beträgt die Widerstandsgenauigkeit 2%

schwarz = 0	rot = 2	gelb = 4	blau = 6	grau = 8
braun = 1	orange = 3	grün = 5	violett = 7	weiss = 9

BEISPIEL 1**BEISPIEL 2****BEISPIEL 3**

1 Ohm [braun-schwarz-gold-gold]	330 Ohm [orange-orange-braun-gold]	100 k Ohm [braun-schwarz-gelb-gold]
1,2 Ohm [braun-rot-gold-gold]	390 Ohm [orange-weiss-braun-gold]	120 k Ohm [braun-rot-gelb-gold]
1,5 Ohm [braun-grün-gold-gold]	470 Ohm [gelb-violett-braun-gold]	150 k Ohm [braun-grün-gelb-gold]
1,8 Ohm [braun-grau-gold-gold]	560 Ohm [grün-blaugold-gold]	180 k Ohm [braun-grün-gelb-gold]
2,2 Ohm [rot-rot-gold-gold]	680 Ohm [blau-grau-braun-gold]	220 k Ohm [rot-rot-gelb-gold]
2,7 Ohm [rot-violett-gold-gold]	820 Ohm [grau-rot-braun-gold]	270 k Ohm [rot-violett-gelb-gold]
3,3 Ohm [orange-orange-gold-gold]	1 k Ohm [braun-schwarz-rot-gold]	330 k Ohm [orange-orange-gelb-gold]
3,9 Ohm [orange-weiss-gold-gold]	1,2 k Ohm [braun-rot-rot-gold]	390 k Ohm [orange-weiss-gelb-gold]
4,7 Ohm [gelb-violett-gold-gold]	1,5 k Ohm [braun-grün-rot-gold]	470 k Ohm [gelb-violett-gelb-gold]
5,6 Ohm [grün-blaugold-gold]	1,8 k Ohm [braun-grau-rot-gold]	560 k Ohm [grün-blaugold-gold]
6,8 Ohm [blaugrau-gold-gold]	2,2 k Ohm [rot-rot-rot-gold]	680 k Ohm [blaugrau-gelb-gold]
8,2 Ohm [grau-rot-gold-gold]	2,7 k Ohm [rot-violett-rot-gold]	820 k Ohm [grau-rot-gelb-gold]
10 Ohm [braun-schwarz-schwarz-gold]	3,3 k Ohm [orange-orange-rot-gold]	1 M Ohm [braun-schwarz-grün-gold]
12 Ohm [braun-rot-schwarz-gold]	3,9 k Ohm [orange-weiss-rot-gold]	1,2 M Ohm [braun-rot-grün-gold]
15 Ohm [braun-grün-schwarz-gold]	4,7 k Ohm [gelb-violett-rot-gold]	1,5 M Ohm [braun-grün-grün-gold]
18 Ohm [braun-grau-schwarz-gold]	5,6 k Ohm [grün-blaugold-gold]	1,8 M Ohm [braun-grau-grün-gold]
22 Ohm [rot-rot-schwarz-gold]	6,8 k Ohm [blaugrau-rot-gold]	2,2 M Ohm [rot-rot-grün-gold]
27 Ohm [rot-violett-schwarz-gold]	8,2 k Ohm [grau-rot-rot-gold]	2,7 M Ohm [rot-violett-grün-gold]
33 Ohm [orange-orange-schwarz-gold]	10 k Ohm [braun-schwarz-orange-gold]	3,3 M Ohm [orange-orange-grün-gold]
39 Ohm [orange-weiss-schwarz-gold]	12 k Ohm [braun-rot-orange-gold]	3,9 M Ohm [orange-weiss-grün-gold]
47 Ohm [gelb-violett-schwarz-gold]	15 k Ohm [braun-grün-orange-gold]	4,7 M Ohm [gelb-violett-grün-gold]
56 Ohm [grün-blaugold-gold]	18 k Ohm [braun-grau-orange-gold]	5,6 M Ohm [grün-blaugold-gold]
68 Ohm [blaugrau-schwarz-gold]	22 k Ohm [rot-rot-orange-gold]	6,8 M Ohm [blaugrau-grün-gold]
82 Ohm [grau-rot-schwarz-gold]	27 k Ohm [rot-violett-orange-gold]	8,2 M Ohm [grau-rot-grün-gold]
100 Ohm [braun-schwarz-braun-gold]	33 k Ohm [orange-orange-orange-gold]	10 M Ohm [braun-schwarz-blaugold]
120 Ohm [braun-rot-braun-gold]	39 k Ohm [orange-weiss-orange-gold]	12 M Ohm [braun-rot-blaugold]
150 Ohm [braun-grün-braun-gold]	47 k Ohm [gelb-violett-orange-gold]	15 M Ohm [braun-grün-blaugold]
180 Ohm [braun-grau-braun-gold]	56 k Ohm [grün-blaugold-gold]	18 M Ohm [braun-graublaugold]
220 Ohm [rot-rot-braun-gold]	68 k Ohm [blaugrau-orange-gold]	22 M Ohm [rot-rot-blaugold]
270 Ohm [rot-violett-braun-gold]	82 k Ohm [grau-rot-orange-gold]	27 M Ohm [rot-violett-blaugold]



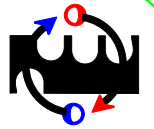
ELECTRONICUM

www.electronicum.at

DER ELEKTRONIKVERSAND

FÜR SCHULEN, INDUSTRIE & HOBBY

ÖSTERREICH	Handy: +43 676 33 19 163 FAX & Telefon: +43 7223 - 82230
DEUTSCHLAND	Telefon und FAX: ELECTRONICUM OFFICE MÜNCHEN: 089 - 97 30 67 10
INTERNATIONAL	E-MAIL: office@electronicum.at HOME-PAGE: www.electronicum.at



Für jede Batterie bzw. Stromversorgung gilt:

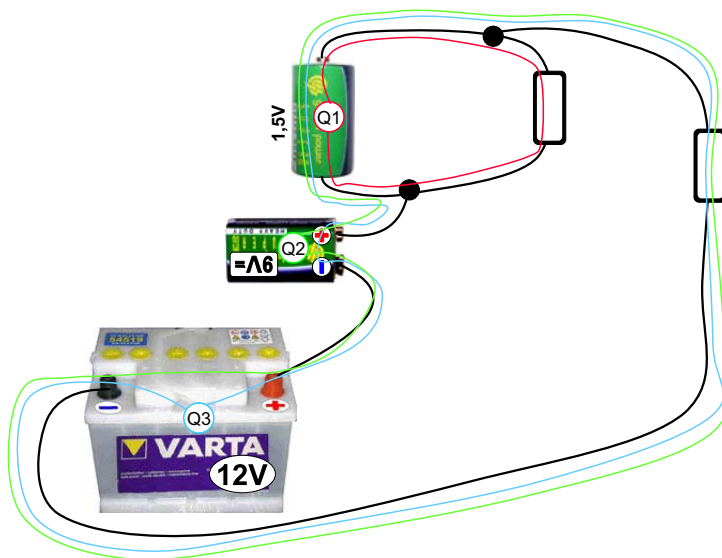
GRUNDGERSETZ: Der ausgehende Strom muss immer gleich dem zurückkommenden Strom sein.

I ausgehend = I zurück

Die hier gezeichneten Verzweigungen spielen bei dieser Tatsache keine Rolle. Die skizzierten Widerstände sind lediglich für die Größe des Stromes verantwortlich.

Dieses Gesetz bezieht sich immer nur auf eine Stromquelle bzw. Batterie. Sind mehrere Stromquellen miteinander verbunden, ist dieses Gesetz ebenfalls gültig. Jede Stromquelle stellt einen eigenen Stromkreis dar.

Die Kupferleitungen sind schwarz gezeichnet.
Der Stromfluss wurde grün gezeichnet. Der Strom teilt sich in zwei Teilströme auf.



Die Kupferleitungen sind schwarz gezeichnet.

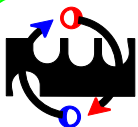
Q1, Q2 und Q3 sind die einzelnen Stromquellen, bei denen der ausgehende Strom den gleichen Wert hat, wie der zurückkommende Strom.

Bei diesem Beispiel wurde der jeweilige Quellen-Innenwiderstand idealisiert und mit 0-Ohm angenommen.

Die von der jeweiligen Batterie abgegebene Leistung ist die Summe aller in der Batterie fließenden Ströme x der Batteriespannung. Für Q1 zum Beispiel: Die Summe aus Strom (rot)+ Strom (grün)+ Strom (blau) multipliziert mit der Batteriespannung (1,5V).



Netzgeräte sind wie Batterien zu betrachten. Sind die Netzgeräte einseitig (meist Minuspol) geerdet, dann liegen diese auf gleichem Potential und es läßt sich eine Zusammenschaltung nur bedingt durchführen. Eine Serienschaltung ist bei einseitig geerdeten Netzgeräten nicht möglich. Potentialfreie Netzgeräte, verfügen meist über keinen Schukostecker und können wie Batterien auch seriell zusammenschaltet werden.



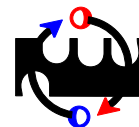
ELECTRONICUM

www.electronicum.at

DER ELEKTRONIKVERSAND

FÜR SCHULEN, INDUSTRIE & HOBBY

ÖSTERREICH	Handy: +43 676 33 19 163 FAX & Telefon: +43 7223 - 82230
DEUTSCHLAND	Telefon und FAX ELECTRONICUM OFFICE MÜNCHEN: 089 - 97 30 67 10
INTERNATIONAL	E-MAIL : office@electronicum.at HOME-PAGE: www.electronicum.at

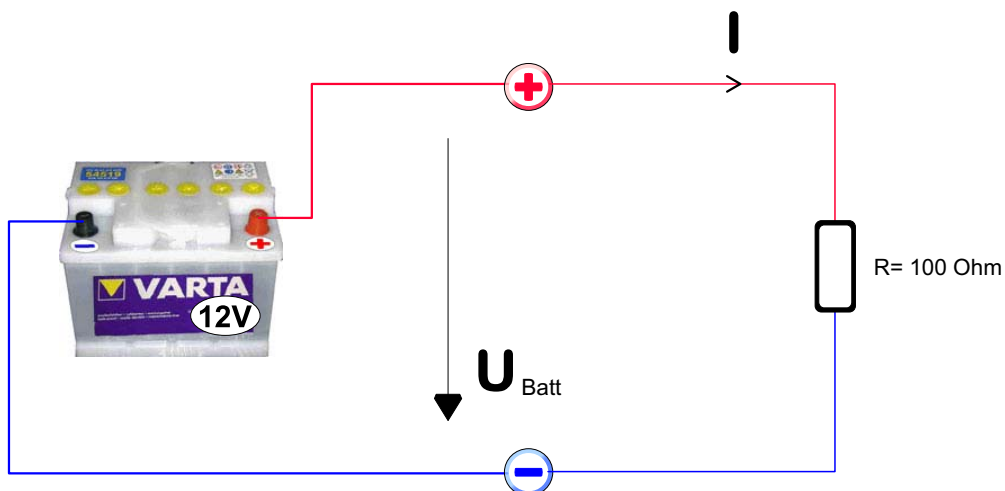


WIDERSTAND AN EINER STROMQUELLE

BERECHNUNGS-BEISPIEL (1) Fragestellung

An eine Autobatterie (12V Gleichspannung)
wird ein 100 Ohm Widerstand angeschlossen.

- Berechne den Strom (I) der aus der der Batterie entnommen wird und durch den Widerstand fließen wird.
- Berechne die am Widerstand entstehende Leistung (P), welche in Form von Wärme bemerkbar wird.

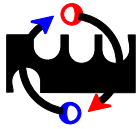


a)

$$I = \dots\dots\dots$$

b)

$$P = \dots\dots\dots$$



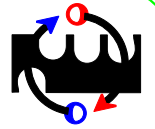
ELECTRONICUM

www.electronicum.at

DER ELEKTRONIKVERSAND

FÜR SCHULEN, INDUSTRIE & HOBBY

ÖSTERREICH	Handy: +43 676 33 19 163 FAX & Telefon: +43 7223 - 82230
DEUTSCHLAND	Telefon und FAX ELECTRONICUM OFFICE MÜNCHEN: 089 - 97 30 67 10
INTERNATIONAL	E-MAIL : office@electronicum.at HOME-PAGE: www.electronicum.at



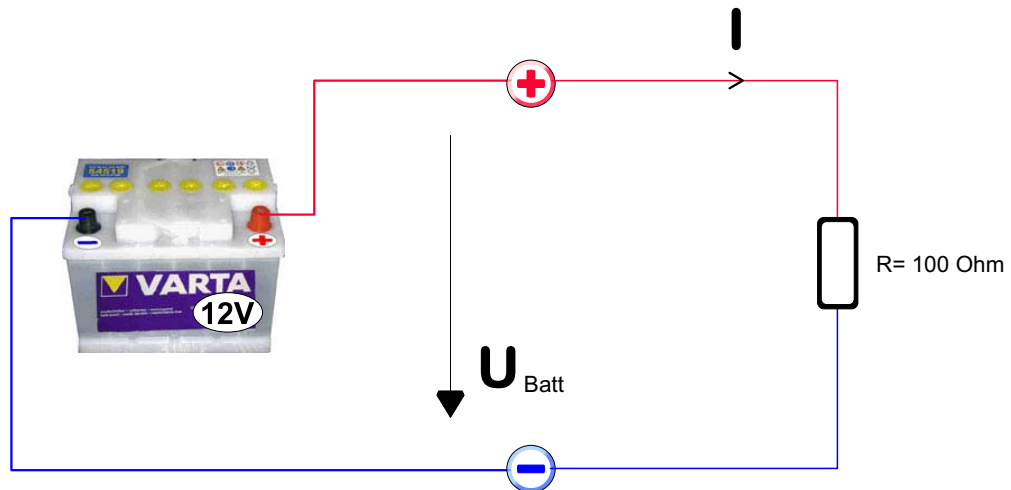
WIDERSTAND AN EINER STROMQUELLE

BERECHNUNGS-BEISPIEL (1) Auflösung

LÖSUNG

An eine Autobatterie (12V Gleichspannung)
wird ein 100 Ohm Widerstand angeschlossen.

- Berechne den Strom (I) der aus der der Batterie entnommen wird und durch den Widerstand fließen wird.
- Berechne die am Widerstand entstehende Leistung (P), welche in Form von Wärme bemerkbar wird.



$$I = \frac{U_{\text{Batt}}}{R} = \frac{12 \text{ (V)}}{100 \text{ (Ohm)}} = \frac{12}{100} = 0,12 \text{ A}$$

$$P = U_{\text{Batt}} \text{ (V)} \cdot I \text{ (A)} = 12 \text{ (V)} \cdot 0,12 \text{ A} = 1,44 \text{ W}$$

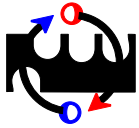
W steht für Watt

a)

$$I = 0,12 \text{ A}$$

b)

$$P = 1,44 \text{ W}$$



ELECTRONICUM

www.electronicum.at

DER ELEKTRONIKVERSAND

FÜR SCHULEN, INDUSTRIE & HOBBY

ÖSTERREICH

Handy: +43 676 33 19 163

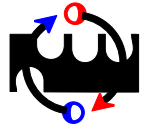
FAX & Telefon: +43 7223 - 82230

DEUTSCHLAND

Telefon und FAX: ELECTRONICUM OFFICE MÜNCHEN:
089 - 97 30 67 10

INTERNATIONAL

E-MAIL: office@electronicum.at
HOME-PAGE: www.electronicum.at

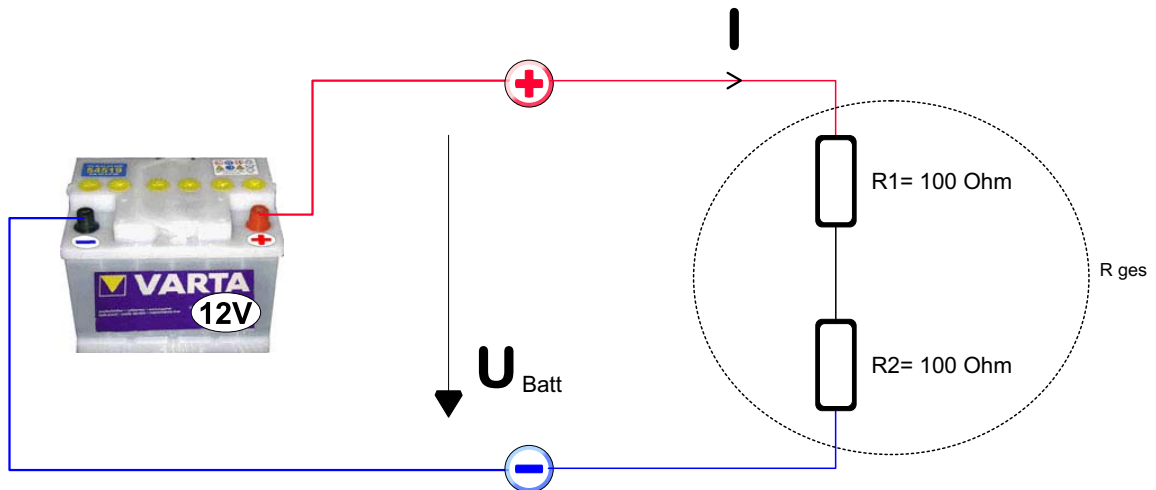


WIDERSTÄNDE IN SERIENSCHALTUNG (Reihe) AN EINER STROMQUELLE

BERECHNUNGS-BEISPIEL (2) Fragestellung

Zwei Widerstände mit je 100 Ohm werden an eine Autobatterie (12V Gleichspannung) seriell (auch Reihenschaltung genannt) angeschlossen.

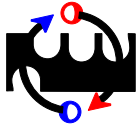
- Berechne den Gesamtwiderstand (R_{ges}), der sich für die Autobatterie ergibt.
- Berechne den Strom (I) der aus der der Batterie entnommen wird und durch die Widerstände fließt.
- Berechne die gesamte Leistung (P_{ges}), die von den Widerständen verarbeitet wird.



a) $R_{\text{ges}} = \dots\dots\dots$

b) $I = \dots\dots\dots$

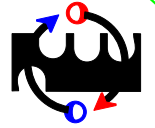
c) $P_{\text{ges}} = \dots\dots\dots$

**ELECTRONICUM**www.electronicum.at

DER ELEKTRONIKVERSAND

FÜR SCHULEN, INDUSTRIE & HOBBY

ÖSTERREICH	Handy: +43 676 33 19 163 FAX & Telefon: +43 7223 - 82230
DEUTSCHLAND	Telefon und FAX: ELECTRONICUM OFFICE MÜNCHEN: 089 - 97 30 67 10
INTERNATIONAL	E-MAIL: office@electronicum.at HOME-PAGE: www.electronicum.at

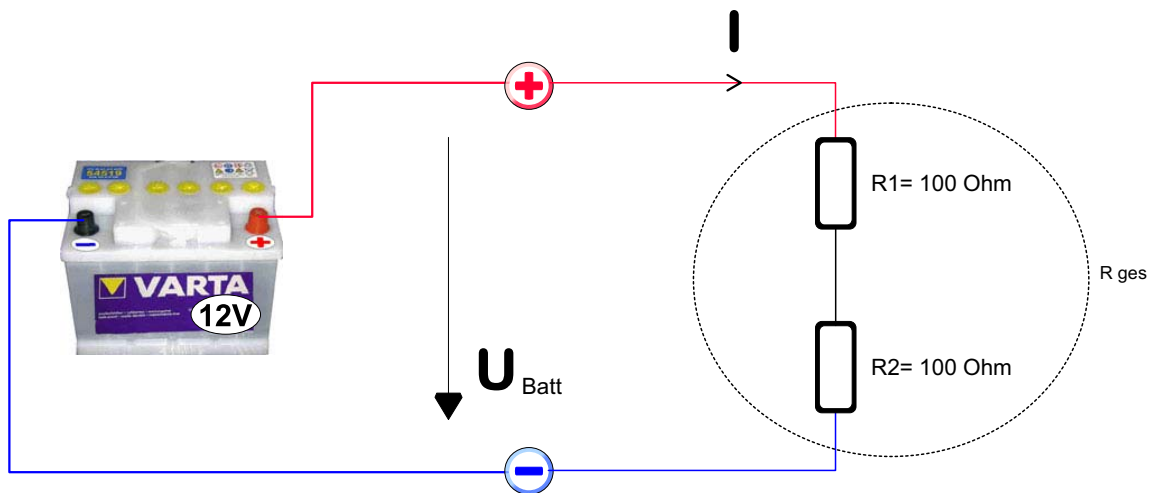
**WIDERSTÄNDE IN SERIENSCHALTUNG (Reihe) AN EINER STROMQUELLE**

LÖSUNG

**BERECHNUNGS-BEISPIEL (2)
Auflösung**

Zwei Widerstände mit je 100 Ohm werden an eine Autobatterie (12V Gleichspannung) seriell (auch Reihenschaltung genannt) angeschlossen.

- Berechne den Gesamtwiderstand (R_{ges}), der sich für die Autobatterie ergibt.
- Berechne den Strom (I) der aus der der Batterie entnommen wird und durch die Widerstände fließt.
- Berechne die gesamte Leistung (P_{ges}), die von den Widerständen verarbeitet wird.



$$R_{ges} = R_1 (\text{Ohm}) + R_2 (\text{Ohm})$$

$$= 100 (\text{Ohm}) + 100 (\text{Ohm}) = 200 \text{ Ohm}$$

a)

$$R_{ges} = \dots 200 \text{ Ohm} \dots$$

$$I = \frac{U_{Batt}}{R_{ges}} = \frac{12V}{200 \text{ Ohm}} = 0,06A = 60 \text{ mA}$$

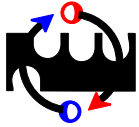
b)

$$I = \dots 60 \text{ mA} \dots$$

$$P_{ges} = U_{Batt} * I = 12V * 0,06A = 0,72 \text{ W}$$

c)

$$P_{ges} = \dots 0,72 \text{ W} \dots$$



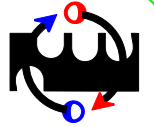
ELECTRONICUM

www.electronicum.at

DER ELEKTRONIKVERSAND

FÜR SCHULEN, INDUSTRIE & HOBBY

ÖSTERREICH	Handy: +43 676 33 19 163 FAX & Telefon: +43 7223 - 82230
DEUTSCHLAND	Telefon und FAX, ELECTRONICUM OFFICE MÜNCHEN: 089 - 97 30 67 10
INTERNATIONAL	E-MAIL : office@electronicum.at HOME-PAGE: www.electronicum.at

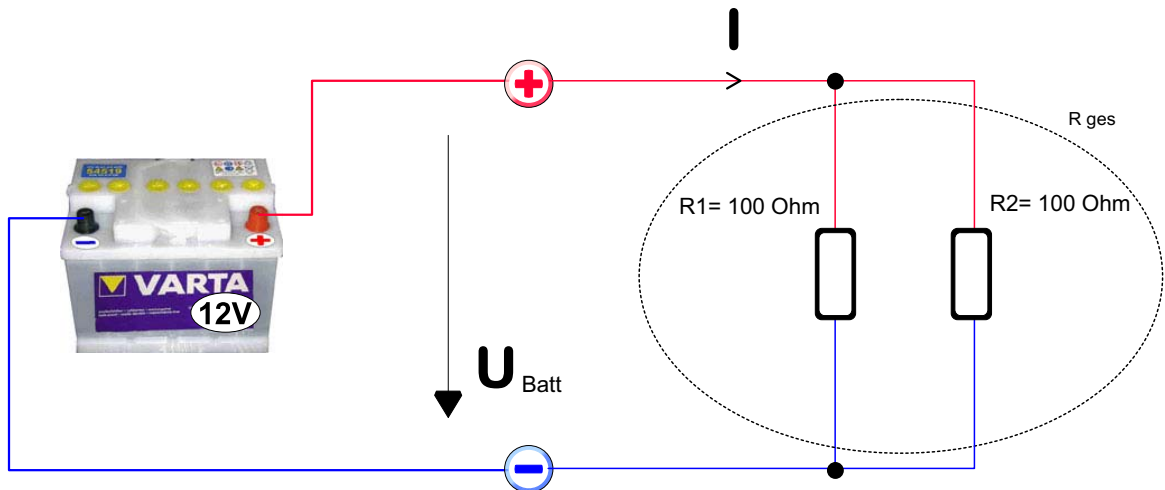


WIDERSTÄNDE IN PARALLELSCHALTUNG AN EINER STROMQUELLE

BERECHNUNGS-BEISPIEL (3) Fragestellung

Zwei Widerstände mit je 100 Ohm werden an eine Autobatterie (12V Gleichspannung) parallel (auch Parallelschaltung genannt) angeschlossen.

- Berechne den Gesamtwiderstand (R_{ges}), der sich für die Autobatterie ergibt.
- Berechne den Strom (I) der aus der der Batterie entnommen wird und durch die Widerstände fließt.
- Berechne die gesamte Leistung (P_{ges}), die von den Widerständen verarbeitet wird.



a)

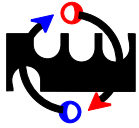
$$R_{ges} = \dots\dots\dots$$

b)

$$I = \dots\dots\dots$$

c)

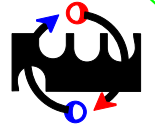
$$P_{ges} = \dots\dots\dots$$

**ELECTRONICUM**www.electronicum.at

DER ELEKTRONIKVERSAND

FÜR SCHULEN, INDUSTRIE & HOBBY

ÖSTERREICH	Handy: +43 676 33 19 163 FAX & Telefon: +43 7223 - 82230
DEUTSCHLAND	Telefon und FAX: ELECTRONICUM OFFICE MÜNCHEN: 089 - 97 30 67 10
INTERNATIONAL	E-MAIL: office@electronicum.at HOME-PAGE: www.electronicum.at

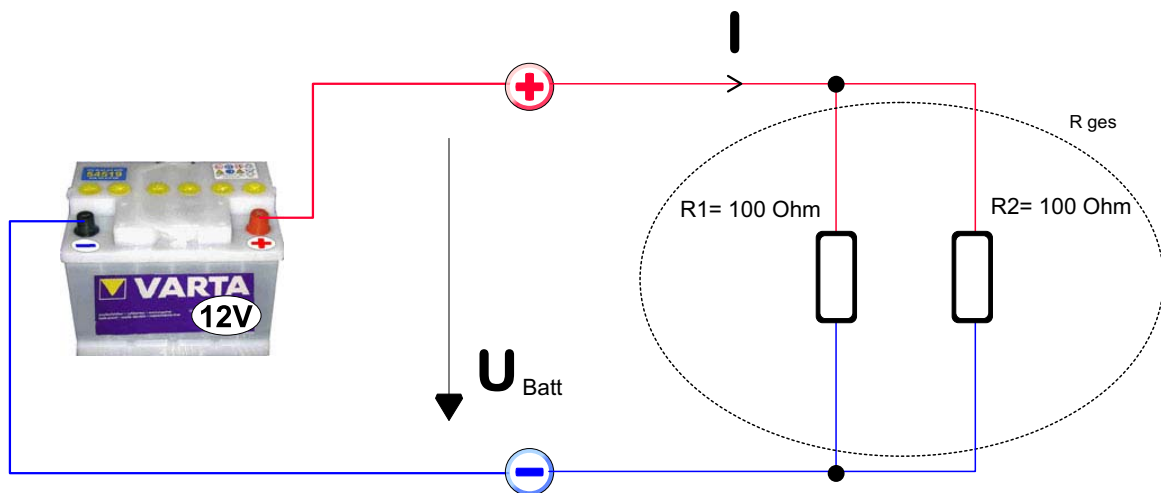
**WIDERSTÄNDE IN PARALLELSCHALTUNG AN EINER STROMQUELLE**

LÖSUNG

**BERECHNUNGS-BEISPIEL (3)
Auflösung**

Zwei Widerstände mit je 100 Ohm werden an eine Autobatterie (12V Gleichspannung) parallel (auch Parallelschaltung genannt) angeschlossen.

- Berechne den Gesamtwiderstand (R_{ges}), der sich für die Autobatterie ergibt.
- Berechne den Strom (I) der aus der der Batterie entnommen wird und durch die Widerstände fließt.
- Berechne die gesamte Leistung (P_{ges}), die von den Widerständen verarbeitet wird.



$$R_{ges} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{100 \text{ Ohm} \cdot 100 \text{ Ohm}}{100 \text{ Ohm} + 100 \text{ Ohm}}$$

$$= \frac{10000 \text{ Ohm}}{200} = 50 \text{ Ohm}$$

a) **R_{ges} = 50 Ohm**

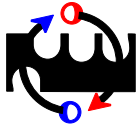
$$I = \frac{U_{Batt}}{R_{ges}} = \frac{12V}{50 \text{ Ohm}} = 0,24A$$

b) **I = 0,24A**

$$P_{ges} = U_{Batt} \cdot I = 12V \cdot 0,24A = 2,88 \text{ W}$$

c) **P_{ges} = 2,88 W**

Werden Schaltungen berechnet, bei denen mehrere Widerstände parallel geschaltet sind, ist es zweckmäßig, Schritt für Schritt Parallelschaltungen auszurechnen. Dazu reicht die oben angeführte Formel.



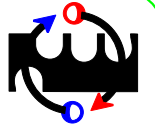
ELECTRONICUM

www.electronicum.at

DER ELEKTRONIKVERSAND

FÜR SCHULEN, INDUSTRIE & HOBBY

ÖSTERREICH	Handy: +43 676 33 19 163 FAX & Telefon: +43 7223 - 82230
DEUTSCHLAND	Telefon und FAX ELECTRONICUM OFFICE MÜNCHEN: 089 - 97 30 67 10
INTERNATIONAL	E-MAIL : office@electronicum.at HOME-PAGE: www.electronicum.at

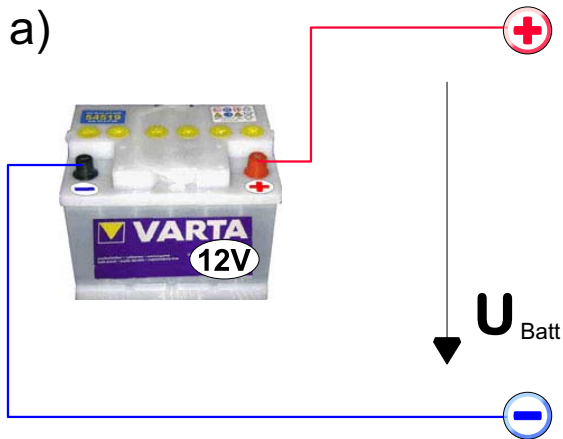


PRAKTISCHES BEISPIEL PKW-GLÜHLAMPE

BERECHNUNGS-BEISPIEL (4) Fragestellung

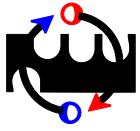
Ein 6V / 1,2 Watt Glühbirnchen soll an eine Autobatterie (12V Gleichspannung) angeschlossen werden.

- Wie muss das Lämpchen an die Batterie angeschlossen werden? (Schaltung)
- Wird ein zusätzlicher Widerstand benötigt, ist sein Wert (Ohm) zu berechnen.



b)

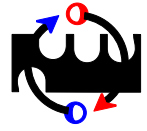
R =

**ELECTRONICUM**www.electronicum.at

DER ELEKTRONIKVERSAND

FÜR SCHULEN, INDUSTRIE & HOBBY

ÖSTERREICH	Handy: +43 676 33 19 163 FAX & Telefon: +43 7223 - 82230
DEUTSCHLAND	Telefon und FAX ELECTRONICUM OFFICE MÜNCHEN: 089 - 97 30 67 10
INTERNATIONAL	E-MAIL : office@electronicum.at HOME-PAGE: www.electronicum.at

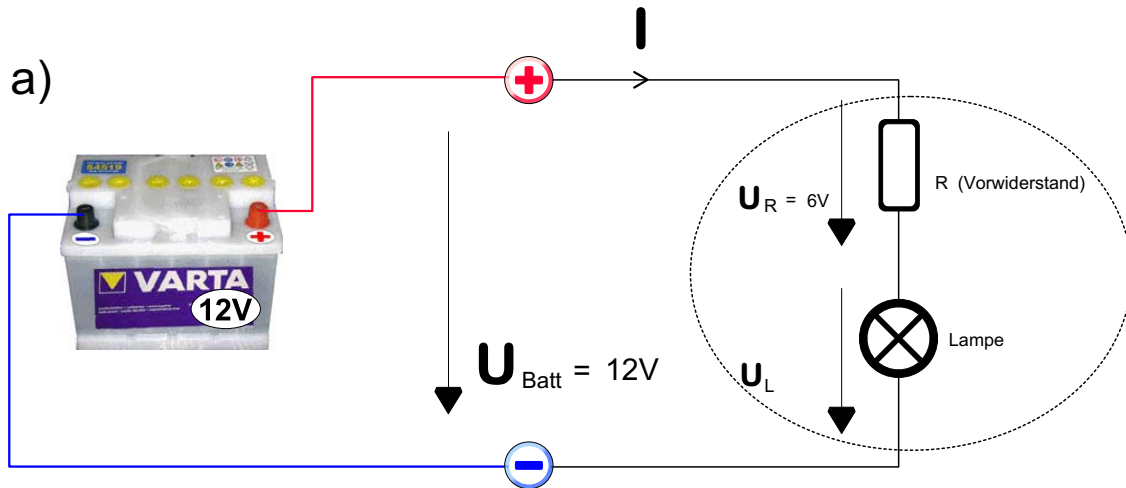
**PRAKTISCHES BEISPIEL PKW-GLÜHLAMPE**

LÖSUNG

**BERECHNUNGS-BEISPIEL (4)
Auflösung**

Ein 6V / 1,2 Watt Glühbirnchen soll an eine Autobatterie (12V Gleichspannung) angeschlossen werden.

- a) Wie muss das Lämpchen an die Batterie angeschlossen werden? (Schaltung)
b) Wird ein zusätzlicher Widerstand benötigt, ist sein Wert (Ohm) zu berechnen.



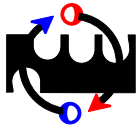
- b) Zuerst wird der Strom I berechnet, der im gesamten Kreis gleich ist.

$$I = \frac{P(\text{Lampe})}{U_L} = \frac{1,2\text{W}}{6\text{V}} = 0,2\text{A}$$

Der Spannungsabfall am Widerstand ist $12\text{V} - 6\text{V} = 6\text{V}$.

$$R_L = \frac{U_R}{I} = \frac{6\text{V}}{0,2\text{A}} = 30\text{ Ohm}$$

$$R = \dots 30\text{ Ohm} \dots$$



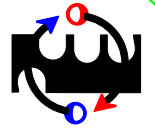
ELECTRONICUM

www.electronicum.at

DER ELEKTRONIKVERSAND

FÜR SCHULEN, INDUSTRIE & HOBBY

ÖSTERREICH	Handy: +43 676 33 19 163 FAX & Telefon: +43 7223 - 82230
DEUTSCHLAND	Telefon und FAX ELECTRONICUM OFFICE MÜNCHEN: 089 - 97 30 67 10
INTERNATIONAL	E-MAIL : office@electronicum.at HOME-PAGE: www.electronicum.at



SPANNUNGSTEILER

BEMERKUNGEN:

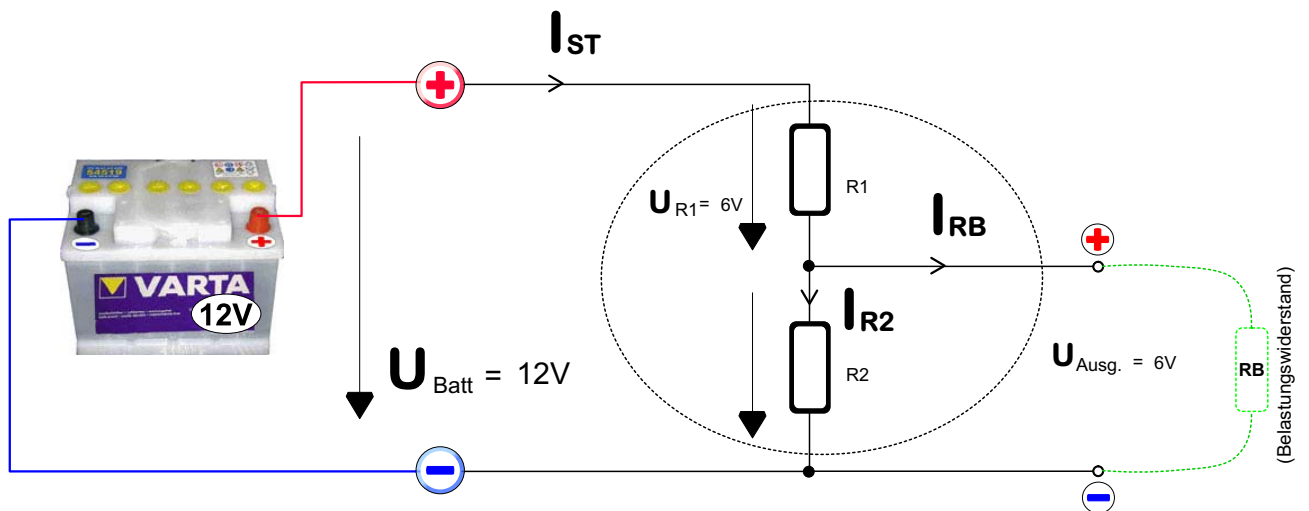
- Die durch einen Spannungsteiler gewonnene Spannung ist immer kleiner als die vorne anstehende Spannung (z.B. U Batt).
- Die Ausgangsspannung ist nicht geregelt, das heißt, dass die Ausgangsspannung je nach Belastung schwankt.

Die Auslegung solcher Spannungsteiler erfolgt unter Berücksichtigung des Ausgangsstromes und der zulässigen Schwankung der Ausgangsspannung. Man sieht sofort, dass ein niederohmiger Spannungsteiler mehr belastet werden kann als ein hochohmiger. Man kann aber meist die Widerstände nicht beliebig klein annehmen, da man sonst die zur Verfügung stehende Stromquelle zusehr belasten würde. Einfache Spannungsteiler werden daher nur für geringe Ausgangsströme und für Spannungen, deren Konstanz keine große Rolle spielt, verwendet.

BERECHNUNGS-BEISPIEL (5) Fragestellung

Man benötigt eine Spannungsquelle von 6 Volt, hat aber nur eine 12V - Autobatterie zur Verfügung. An die neue Spannungsquelle sollen Verbraucher, deren Gesamtwiderstand zwischen mehreren Megaohm und 2 k Ohm liegen kann. An die Spannungsstabilität wird keine besondere Forderung gestellt.

Wählt man den Strom des Spannungsteilers, 20 x größer als der Ausgangsstrom sein wird, dann erhält man eine relativ stabile neue Versorgungseinheit.



BERECHNUNGS-BEISPIEL (5) Beantwortung

LÖSUNG

$$I_{R2} = I_{ST} - I_{RB}$$

An den Ausgang kann ein Belastungswiderstand (RB) von 2 k Ohm angeschlossen werden. Um die Ausgangsspannung einigermaßen stabil halten zu können, ist der Spannungsteiler-Strom wesentlich höher zu wählen (20 x größer) als der Ausgangsstrom sei kann.

$$I_{RB} = \frac{6V}{2000 \text{ Ohm}} = \frac{6}{2000} = 0,003A = 3 \text{ mA}$$

$$I_{ST} = 20 \cdot I_{RB} = 0,003A \cdot 20 = 0,06A$$

$$R1 = \frac{U_{R1}}{I_{ST}} = \frac{6V}{0,06A} = \frac{6}{0,06} = 100 \text{ Ohm}$$

$$R1 = R2 = \dots 100 \text{ Ohm} \dots$$

Da am R2 annähernd die gleichen Verhältnisse herrschen wie am R1 (I_{RB} wird nicht berücksichtigt!) kann gesagt werden, dass R1 und R2 gleich groß sind.