

Wie lässt sich der Vorwiderstand einer LED berechnen?

Gruppe: 3

→ Informationen aus dem Internet

UE: Klasse: 10

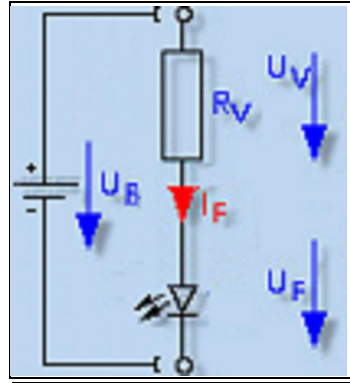
→ Folgende Website ist im Internet zu finden (leicht abgeändert):

<http://www.bader-frankfurt.de/widerstandberechn.htm>

Widerstandsberechnung des Widerstandes für LED

Widerstandsberechnung, online Berechnung des Vorwiderstand für LED s Leuchtdioden an Wechselspannung und Gleichspannung Beschaltung mit Widerstand

Zuerst ein wenig Theorie:



Leuchtdioden benötigen nur sehr kleine Spannungen und Ströme zum Betrieb und vertragen keine überhöhte Spannungen in Durchlassrichtung. Daher müssen sie mit einem Vorwiderstand betrieben werden, um den Strom zu begrenzen.

Typische **Spannung (U_F)**: 1,6 bis 3,2 V (2,4 V gilt als Standardwert)
 Typischer **Strom (I_F)**: 20 mA bzw. 2 mA bei Low - Current - LED

→ **Genauere Daten** müssen dem entsprechenden **Datenblatt** der LED entnommen werden!

Automatisches Berechnungsprogramm

HINWEIS: Bitte Punkt statt Komma eingeben!
 Bei mehreren LED in Reihe addieren sie vorher die Spannungen der LED's der Strom bleibt.

Betriebsspannung	=	<input type="text" value="4,5"/>	V
laut Hersteller - angaben	LED Spannung	=	<input type="text" value="3,6"/> V
	LED Strom	=	<input type="text" value="30"/> mA

----- **Kalkulieren** -----

Berechneter Widerstand = Ω

Standardmäßig benötigter 5% Widerstand :

Standardisierter 5% Widerstandswert	=	<input type="text"/>	Ω
Leistung des Widerstandes	=	<input type="text"/>	W
aktuell fließender Strom	=	<input type="text"/>	A
aktuelle Leistung am Widerstand	=	<input type="text"/>	W

U_B = Betriebsspannung (Bsp. 16 V)
U_F = LED Spannung (Bsp. 2,4 V)
I_F = LED Strom (Bsp. 20 mA)

Berechnungsformel

U_V = U_B - U_F

R_V = U_V / I_F

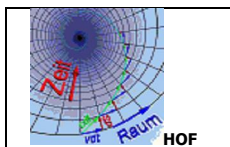
Berechnungsbeispiel:

U_V = 16 V - 2,4 V = 13,6 V

R_V = 13,6 V / 0,02 A = 680 Ω



Haftungsausschluss :
 Rechtsansprüche dürfen aus deren Anwendung nicht abgeleitet werden.
 Besonders VDE0100; VDE0550/0551; VDE0700; VDE0711; VDE0860 beachten !



Wie lässt sich der Vorwiderstand einer LED berechnen?		Gruppe: 3	
→ Informationen aus dem Internet		UE:	Klasse: 10

→ LED-Spannungen in Abhängigkeit von Farben

Farbe	Halbleiter	Wellenlänge	Spannung [U _F]
Rot	GaAsP	660 - 700 nm	2,0 V
Rot	InGaAlP	640 - 700 nm	2,0 V
orange - rot	GaP	620 - 635 nm	2,4 V
Orange	GaAsP/GaP	605 - 610 nm	2,1 V
Orange	InGaAlP	610- 620 nm	2,2 V
Amber	InGaAlP	595 - 605 nm	2,0 V
Gelb	GaP	585 - 595 nm	2,0 V
gelb - grün	InGaAlP	585 - 570 nm	2,4 V
gelb - grün	GaP/GaP	565 nm	2,1 V
Grün	GaAsP	555 - 575 nm	2,0 V
Türkis	InGaN	495 - 505 nm	3,2 V
Blau	SiC/GaN	460 nm	3,4 V
Blau	SiC/GaN	465 nm	3,4 V
Blau	SiC/GaN	470 nm	3,4 V
Pink		440 nm	3,6 V
Ultraviolett	GaN	400 nm	3,5 V
Warmweiss	InGaN +Phosphor	ganzes Spektrum 4000K	3,6 V
weiss (>5000)	InGaN +Phosphor	ganzes Spektrum 6500K	3,6 V
RGB	ohne Farbwechsel - Daten hier klicken (pdf eng.)		
RGB	selbständiger Farbwechsel - Daten hier klicken (pdf eng.)		

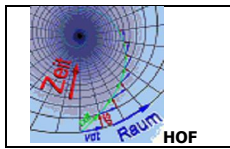
→ Auszug aus dem Datenblatt einer blauen Hochleistungs-LED (5mm)

Electro-Optical Characteristics

(Ta=25°C)

Series	Symbol	Testing Condition	Characteristics			Unit
			Max.	Typ.	Min.	
Forward Voltage	V _F	I _F =20 mA	4,0	3,4	-	V
Reverse Current	I _R	V _R =5 V	30	-	-	µA
Peak Emission Wavelength	λ _p	I _F =20 mA	-	470	-	nm
Spectrum Width of Half Value	Δλ	I _F =20 mA	-	20	-	nm
Luminous Intensity Angle	2Φ 1/2	I _F =20 mA	-	15	11	°
Luminous Intensity	I _v	I _F =20 mA	-	1500	-	mcd

Remarks: Luminous Intensity is measured by JF-II Tester of KELI



Wie lässt sich der Vorwiderstand einer LED berechnen?		Gruppe: 3	
→ Arbeitsauftrag		UE:	Klasse: 10

Auf der privaten Website von R. Bader sind Informationen zu finden, wie LEDs in Uhren, Leuchten, Dekorationen und Möbel eingebaut werden können.
Auf einer Seite wird auch erklärt wie der **Vorwiderstand einer LED** bestimmt werden kann.

Aufgabe 1

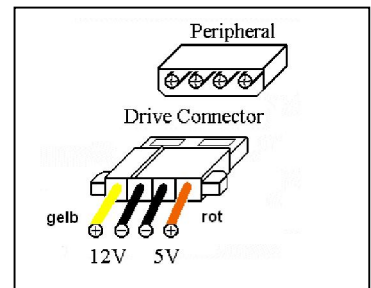
Bestimme für jeweils eine **rote** und eine **blaue LED** die Spannung U_F einer LED mit Hilfe der Tabelle [→ **LED-Spannungen in Abhängigkeit von Farben**].

→ rote LED: $U_F =$ _____ V → blaue LED: $U_F =$ _____ V

Aufgabe 2

Der Power Connector eines ATX-Netzteiles, an dem Computerzubehör (Festplatte, CD-ROM etc.) angeschlossen werden kann, liefert zwei Spannungen

- 12V (gelb/schwarz)
- 5V (rot/ schwarz).



- Die **Formel** für die Berechnung der **Spannung U_V** am Widerstand (R_V) lautet

$U_V =$ _____

- Berechne für beide **Betriebsspannungen (U_B)** die **Spannung (U_V)** für eine **rote** und eine **blaue LED**

LED	→ LED Spannung [U_F]	Netzteilspannung [U_B]	→ Spannung [U_V]
Rot		12 V	
Blau		12 V	
Rot		5 V	
Blau		5 V	

Aufgabe 3

- Dem Auszug aus dem Datenblatt für eine blaue LED ist der maximale **Strom (I_F)** unter Testbedingungen zu entnehmen.

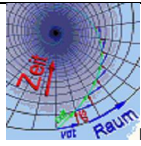
→ blaue LED $I_F =$ _____ mA = _____ A

- Die **Formel** für die Berechnung des **Widerstand (R_V)** lautet:

$R_V =$ _____

- Berechne für beide **Spannung U_V** der blauen LED den **Vorwiderstand (R_V)**

LED	Netzteilspannung [U_B]	Spannung [U_V]	Vorwiderstand (R_V)
Blau	12 V		
Blau	5 V		



Wie lässt sich der Widerstandswert aus den Farbringen berechnen?

Gruppe: 2

→ Informationen aus dem Internet

UE:

Klasse:

10

→ Folgende Website ist erweitert um zusätzliche Informationen im Internet zu finden:

<http://www.bader-frankfurt.de/widerstandberechn.htm>

Widerstandscod Farben code Widerstände entschlüsseln

Widerstandscod berechnen Farben code am Widerstand entschlüsseln durch online Berechnung der Farbringe von Widerständen der E12 E24 E48 E96 Reihe

Anleitung:

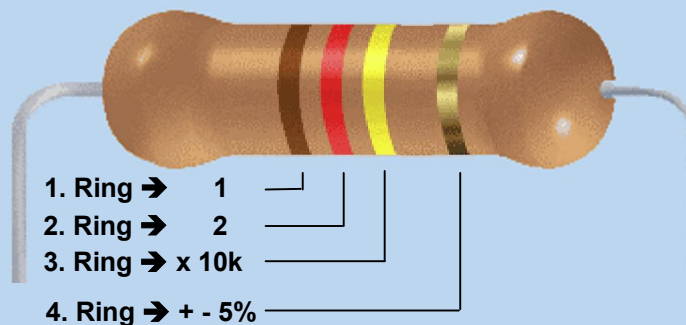
Es gibt Widerstände mit vier und fünf Farbringen, wobei die meisten Widerstände (Kohleschichtwiderstände) **vier Farbringe** haben. Dabei werden die Widerstandswerte mit Hilfe der einzelnen Farbringe zusammengesetzt. Die Farben haben bestimmte Werte.

- Der erste und der zweite Ring bestimmen den Widerstandszähler, wobei der Widerstandszähler aus den Werten des ersten und zweiten Rings zusammengesetzt wird.
- Der dritte Ring dient als Multiplikator, indem der Widerstandszähler mit dem Multiplikator multipliziert wird.
- Der vierte Ring ist der Toleranzring, der die Abweichung des Widerstandswerts bestimmt.

Hinweis:

Bei vielen Widerständen erkennt man den Toleranzring daran, dass er sich auf der Verdickung des Widerstandes befindet. Möglich ist auch, dass er in einer etwas größeren Distanz zu den übrigen Ringen sitzt oder dass er breiter bzw. in Gold oder Silber ist. Auch merkt der geübte Bastler, ob der Widerstand einen logischen Wert nach dem Errechnen ergibt.

	4 Ringe	Farbe
Zahl	1	Schwarz
Zahl	2	Braun
Multiplikator	3	Braun
Toleranz	4	Gold

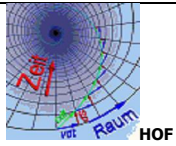


Wert des Widerstandes:

120 kΩ ± 6kΩ

Haftungsausschluss :

Rechtsansprüche dürfen aus deren Anwendung nicht abgeleitet werden.
Besonders VDE0100; VDE0550/0551; VDE0700; VDE0711; VDE0860 beachten !



Wie lässt sich der Widerstandswert aus den Farbringen berechnen?

Gruppe: 2

→ Informationen aus dem Internet

UE:

Klasse:

10

Tabelle für Widerstände mit vier Farbringen

Farbe	1.Ring 1.Wert	2.Ring 2.Wert	3.Ring Multiplikator	4.Ring Toleranz
Ohne	-	-	-	+/- 20%
Silber	-	-	x 0,01	+/- 10%
Gold	-	-	x 0,1	+/- 5%
Schwarz	-	0	x 1,0	-
Braun	1	1	x 10	+/-1%
Rot	2	2	x 100	+/- 2%
Orange	3	3	x 1 k	-
Gelb	4	4	x 10 k	-
Grün	5	5	x 100 k	+/-0,5%
Blau	6	6	x 1 M	+/-0,25%
Violett	7	7	x 10 M	+/-0,1%
Grau	8	8	-	+/-0,05%
Weiß	9	9	-	-



[Download PC-Version](#)

sponsored by
[Claudius Knaaks](#)



[Widerstands-
code als GIF Datei](#)

Beispiele:

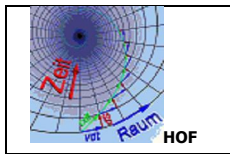
120 Ω 5% → braun - rot - braun - gold

4200 Ω 5% → gelb - rot - rot - gold

470 kΩ 10% → gelb - violett - gelb - silber

Haftungsausschluss :

**Rechtsansprüche dürfen aus deren Anwendung nicht abgeleitet werden.
Besonders VDE0100; VDE0550/0551; VDE0700; VDE0711; VDE0860 beachten !**



Wie lässt sich der Widerstandswert aus den Farbringen berechnen?

Gruppe: 2

→ Arbeitsauftrag

UE:

Klasse:

Auf der privaten Website von R. Bader sind Informationen zu finden, wie LEDs in Uhren, Leuchten, Dekorationen und Möbel eingebaut werden können. Auf einer Seite wird auch erklärt wie der **Wert eines Widerstandes** mit Hilfe des Farbencodes der Ringe auf Widerständen bestimmt werden kann.

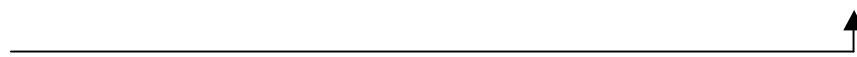
Aufgabe 1

Ein Widerstandsrechner im Internet ist eine tolle Sache. Nur leider hat man an seinem Elektronarbeitsplatz nicht immer einen PC in der Nähe, wenn man elektrische Widerstände berechnen möchte. Da hilft dann eine Widerstandstabelle!

→ Bestimme den Wert der gegebenen Widerstände mit Hilfe der **Tabelle für Widerstände** mit vier Farbringen.

	Wert Ring 1	Wert Ring 2	Multiplikator Ring 3	→ Widerstand	Toleranz Ring 4	→ Widerstandsabweichung
1						+−
2						+−
3						+−
4						+−
5						+−
6						+−

Aufgabe 2



Der vierte Ring gibt an, um wie viel Prozent der Wert vom angegebenen Wert abweichen kann. Berechne die **Widerstandsabweichung** und trage sie oben in die Tabelle ein.

Zusatzaufgabe

Mit Hilfe eines Multimeters kann der Widerstandswert auch direkt gemessen werden. Dazu wird der Wahlschalter auf die Position gestellt und der Widerstand an beide Messkabel angeschlossen.

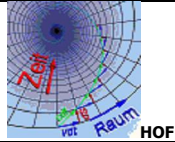
→ Bestimme den Wert der gegebenen Widerstände **mit Hilfe des Multimeters** und trage sowohl den **gemessenen** als auch den **oben bestimmten** Wert in die Tabelle ein.

	→ Widerstand R _G gemessen	→ Widerstand R _T aus Tabelle	Differenz R _G - R _T	→ Widerstandsabweichung	Differenz innerhalb Abweichung (Ja/nein)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Zusatzaufgabe



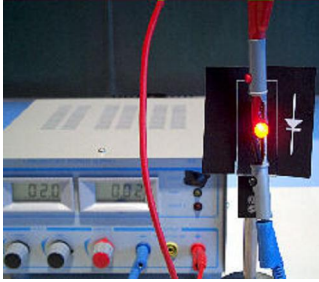
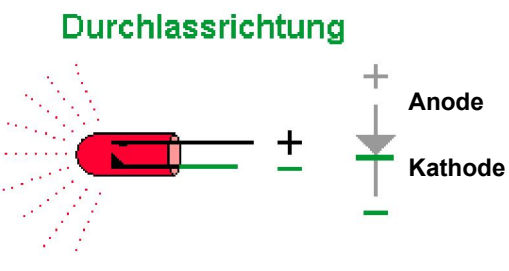
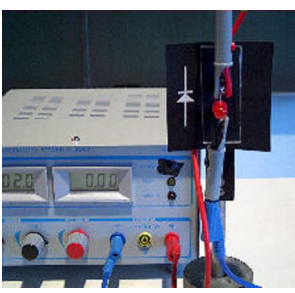
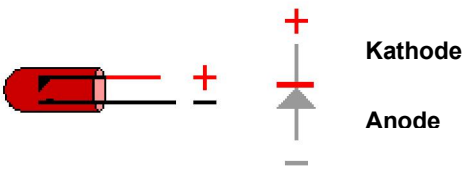
→ Bestimme die Differenz zwischen dem gemessenen und dem Wert aus der Tabelle. Liegt die Differenz innerhalb der Abweichung?

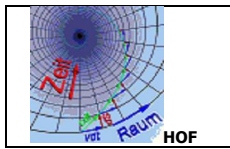
	Wie wird eine Leuchtdiode richtig angeschlossen?	Gruppe: 1
	→ Informationen aus dem Internet	UE: Klasse: 10

→ Folgende Website des Landesbildungsservers Baden-Württemberg ist im Internet zu finden:

<http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/.../leuchtdioden.htm>

Sie sind hier: [Startseite](#) > [Unterricht](#) > [Fächer / Fächerverbünde](#) > [Physik](#) > [Materialien und Medien](#) > [Elektrizitätslehre I](#) > [Kraft auf Leiter, Induktion](#) >

<p>Aktuelles Qualitäts- und Schulentwicklung Lehrkräfte Unterricht</p> <p>■ Fächer / Fächerverbünde</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Biologie Chemie Deutsch Englisch EWG / GWG Französisch Gemeinschaftskunde Geografie Geschichte Informatik Kunst Latein Mathematik MeNuK - Mensch, Natur, Kultur MNT - Materie, Natur, Technik MSG - Musik, Sport, Gestalten Musik NWA - Naturwissenschaftliches Arbeiten NWT - Naturwissenschaft und Technik 	<p>Leuchtdioden werden in vielen Geräten der Unterhaltungselektronik eingesetzt. Ihr Aufleuchten zeigt dabei den Betrieb oder die Betriebsbereitschaft des jeweiligen Gerätes an. Der erste Teil ihres Namens ist damit klar : sie "leuchten" - geben Licht ab.</p> <p>Die Diode - ein "Elektronenventil".</p> <p>Leuchtdioden sind auch Dioden wie andere Halbleiter- oder Röhrendioden. Dioden sind so etwas wie ein "Ventil" für Elektronen: so wie das Ventil an einem Fahrradreifen die Luftmoleküle nur hinein- aber nicht wieder herauslassen sollte, lassen auch Dioden die Elektronen nur in einer Richtung passieren.</p> <hr/> <p>1.) Die Durchlassrichtung.</p> <p>Hier ist eine Leuchtdiode in Durchlassrichtung geschaltet. Wird der etwas kürzere Anschluss einer neuen Leuchtdiode mit dem Minus-Pol einer Quelle und der längere mit dem Plus-Pol verbunden, so leuchtet sie. Dazu benötigt sie eine Spannung von ca. 1,6 V (rote Leuchtdiode) bis etwa 3,0 V für eine blaue Leuchtdiode.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p style="color: green; font-weight: bold;">Durchlassrichtung</p>  </div> </div>
<p>Physik</p> <ul style="list-style-type: none"> Religion Spanisch Sport WAG - Wirtschaft, Arbeit, Gesundheit WZG - Welt, Zeit, Gesellschaft Wirtschaft ■ Fächer übergreifende Themen ■ Bildungsstandards ■ Pädagogik Service E-Learning BSCW Wir über uns 	<p>2.) Die Sperrrichtung.</p> <p>Wird umgepolt, also der längere Anschluss der Leuchtdiode mit dem Minus-Pol verbunden, so sperrt die Leuchtdiode (kein Leuchten). Der "Balken" im Schaltbild ist dann mit dem Plus-Pol der Quelle (oben) verbunden.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p style="color: red; font-weight: bold;">Sperrrichtung</p>  </div> </div>



Wie wird eine Leuchtdiode richtig angeschlossen?

Gruppe: 1

→ Arbeitsauftrag

UE:

**Klasse:
10**

Auf der Website vom Landesbildungsservers Baden-Württemberg sind Informationen zu finden, wie LEDs und Dioden funktionieren und wie sie angeschlossen werden .

Aufgabe 1

Beschreibe die Funktion von Dioden und ihre *Gemeinsamkeit* mit LEDs.

Aufgabe 2

Auf dem Steckbrett befindet die LED-Schaltung mit einem Widerstand und der LED.



LED- Schaltzeichen

→ Zeichne den Schaltplan der LED-Schaltung auf dem Steckbrett.



→ Drehe in der Schaltung einmal den *Widerstand* und einmal die *LED* rum.
Was Passiert?



Widerstand: _____

LED: _____

Schaltplan der LED-Schaltung

Aufgabe 3

Auf der Website ist beschrieben, wie man die Durchlassrichtung anhand der Länge der Anschlussbeine erkennt.

→ Formuliere einen kreativen Merksatz (Eselsbrücke)

LED-Zeichnung

Nach dem Einbau von LEDs werden die Anschlüsse meist auf eine Länge gekürzt, weshalb man sie dann nicht mehr aufgrund der Anschlusslänge unterscheiden kann. Bei „durchsichtigen“ LEDs mit klarem Gehäuse findet man aber ein weiteres Unterscheidungsmerkmal.

→ Zeichne die LED und beschrifte die Zeichnung so, dass man den richtigen Anschluss erkennen kann.