

Arbeitsblatt Grundlage Stromkreis

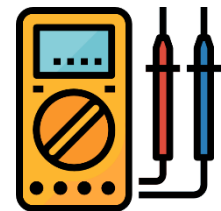
Überblick

Stichwörter	Aktivität	Eindruck
Grundlage Stromkreis	<ul style="list-style-type: none"> LED + Batterie-Schaltkreis bauen 	
Steckbrett	<ul style="list-style-type: none"> Steckbrett kennenlernen Helligkeit untersuchen, verschiedene LED-Farben und Widerstände 	
Steuerung in Schaltkreis	<ul style="list-style-type: none"> Steuerung mit Knopf einbauen Serie- und Parallel-Schaltungen ausprobieren 	

Material-Liste

Name	Menge	Technische Beschreibung
Wesentlich		
Steckplatine	1	Lötfreie Steckplatine 400 Verbindungspunkte
Batterieanschluss	1	Batteriehalter, Lasche, bedrahtet, (9V)
9V Batterie	1	Batterie 9 V, Schnappverbindung
Schaltdrähte	4-5	Überbrückungsdrähte
Taster	2	Taster, oben betätigen, Durchsteckmontage
LED Blau 5 mm T-1 3/4	2	LEDs für Durchsteckmontage – einfarbig
LED Grün 5 mm T-1 3/4	2	LEDs für Durchsteckmontage – einfarbig
LED Rot 5 mm T-1 3/4	2	LEDs für Durchsteckmontage – einfarbig
Widerstände (3 Werte) 1k2, 3k3, 6k8 Ohm	je 2	Widerstände für Durchsteckmontage Toleranz ca.1%, 250-600mW
Optional		
Knetmasse		
Drehpotentiometer	1	Drehpotentiometer, 10 kOhm, Toleranz 20%
Stiftleiste	2x3 (1x6)	Stiftleiste gerade, 1-reihig, Raster 2.54mm
Multimeter		

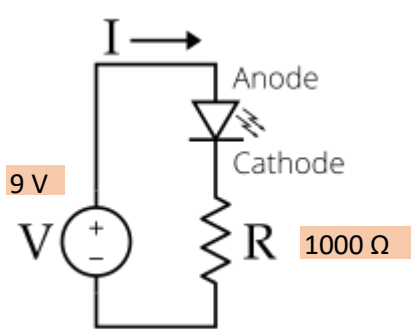
Multimeter



Widerstände + LEDs + Taste + Stiftleiste	Steckplatine + Schaltdrähte	Batterie + Halter + Potentiometer

a. Grundlage Stromkreis

Wie war das noch einmal im Physik-Unterricht, mit der Geschichte über den Stromkreis?



V : Spannung in Volt [V]
 I : Strom in Ampere [A]
 R : Widerstand in Ohm [Ω]
 Grundregel: $V = R \cdot I$

Abbildung 1 Einfache LED-Schaltung *

<p>a) Ordnen Sie in Abbildung 1 die folgenden Elemente zu:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Spannungsquelle • Schutzwiderstand für die Strombegrenzung • LED = Light Emitting Diode 	
<p>b) Welches von diesen Elementen ist äquivalent zu einer Batterie?</p>	<p>Batterieclip </p>	<p> 9V Batterie</p>
<p>c) Wieso ist der folgende Aufbau mit Knetmasse[†] äquivalent zum Stromkreis von Abbildung 1? Wo ist der Schutzwiderstand?</p>	<p> Grund-Schaltung</p>	<p> Erweiterung als leuchtender Vogel</p>
<p>d) Macht die Richtung des LEDs einen Unterschied, wenn man den Stromkreis aufbaut? Welches Bein muss man in Richtung «+» und welches in Richtung «-» einstecken?</p>	<p></p>	<p></p>

Tabelle 1 Stromkreis Grundlagen und einfache LED-Schaltungen

Experimentieren Sie und vergleichen Sie Ihre Antworten mit einer Nachbarin oder einem Nachbarn; notieren Sie neue Fragen, die entstanden sind.

* Bem.: Viele Figuren waren ursprünglich auf Englisch und verwenden die Notation V für die Spannung (anstelle von U auf Deutsch). Aus Gründen der Kompatibilität wird daher V für Spannung verwendet.

† Hinweis: folgende Websites haben detaillierte Anweisungen über die Vorbereitung und Experimente mit leitender Knetmasse: <https://tudu.org/projekt/elektro-knete> ; <https://www.kleine-ingenieure.de/leitende-knete/>

b. Steckbrett oder Prototyp-Brett

Mit älteren Schülerinnen und Schülern wollen Sie eventuell ein Prototyp-Brett verwenden. Schauen wir mal, wie das funktioniert.

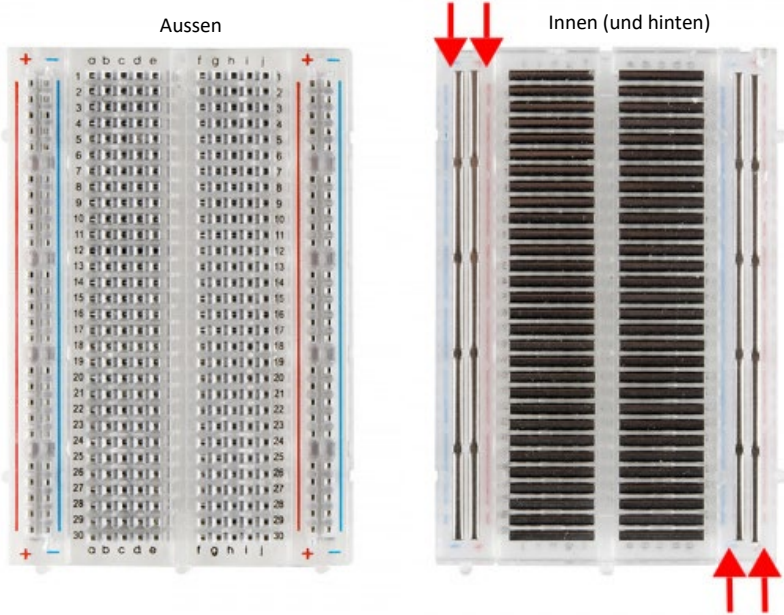
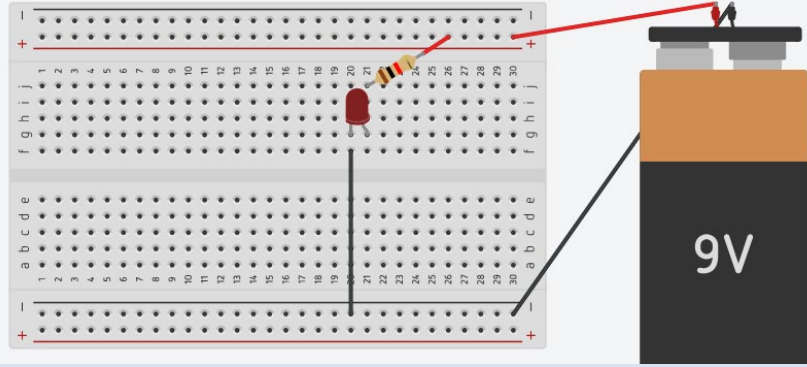
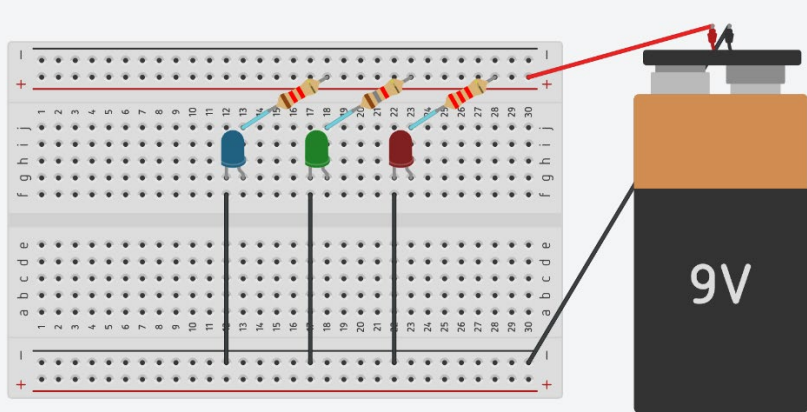
<p>Es gibt Versorgungs-schienen (in rot und blau markiert), und Querschienen.</p> <p>Auf den Bildern sehen Sie die äusseren und inneren Ansichten.</p> <p>a) Welche Löcher der Querschienen sind elektrisch miteinander verknüpft?</p>	
<p>b) Ist die Schaltung nebenan gleich wie die Schaltung in der Abbildung 1 (Seite 2)? †</p>	
<p>c) Was ist in dieser Schaltung anders?</p> <p>d) Sind die LEDs parallel oder in Reihe geschaltet?</p>	

Tabelle 2 Steckbrett kennenlernen

Bitte probieren Sie aus, diskutieren Sie und stellen Sie Fragen!

† Diese Schaltung kann simuliert werden unter:

<https://www.tinkercad.com/things/f0Z8sQtvjIP-einfacherledstromkreis>

c. Steuerung im Schaltkreis

Jetzt wollen wir den Schaltkreis steuern, zum Beispiel sollte das LED nur dann leuchten, wenn man eine Taste drückt.

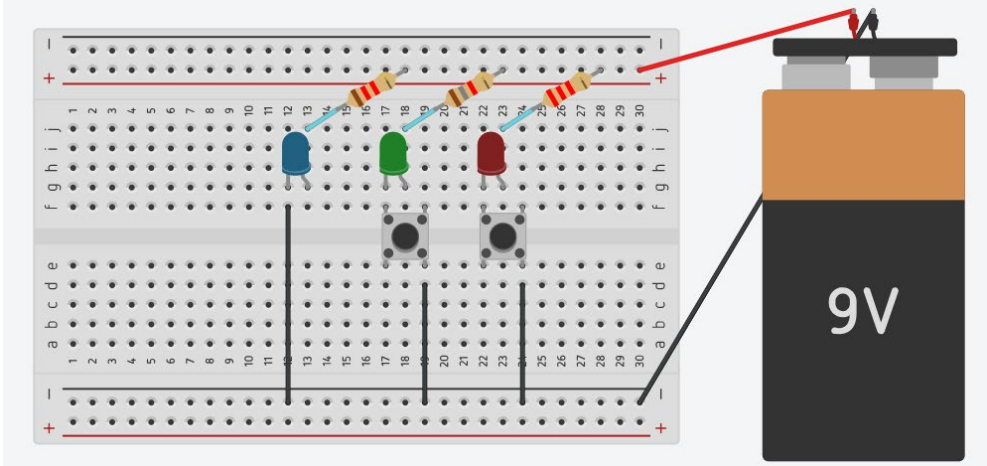
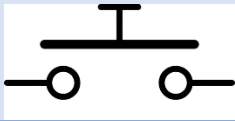
<p>So könnte man die Schaltung mit Drucktasten auf einem Steckbrett aufbauen. [§]</p>	
<p>Aufgabe</p>	<p>Zeichnen Sie den Schaltplan dieser Schaltung.</p>
<p>Hinweis 1</p>	<p>Der Schaltplan ist eine abstrahierte Zeichnung der Schaltung, wie in Abbildung 1 (Seite 2).</p>
<p>Hinweis 2</p>	<p>Das Symbol für eine Drucktaste in einem Schaltplan sieht so aus:</p> 
<p>Frage</p>	<p>Das Symbol der Drucktaste hat 2 Beine (links und rechts), aber das Bauteil hat 4 Beine (siehe Hinweis 2 oben).</p> <p>Was denken Sie? Welche Beine sind immer miteinander verbunden, und welche Beine werden erst beim Betätigen der Taste verbunden?</p>

Tabella 3 Einfacher LED-Stromkreis mit Knopf

Bitte probieren Sie aus, diskutieren Sie und stellen Sie Fragen!

Weitere Ideen:

- 1) Bauen Sie eine Schaltung, bei der Sie mehrere LEDs mit einer Taste ein- und ausschalten können.
- 2) Messen Sie den Spannungsabfall über LEDs mit verschiedenen Farben und schauen Sie im Anhang nach Erklärungen für die beobachteten Unterschiede.
- 3) Lesen Sie den Anhang über das Potentiometer und bauen Sie eine Schaltung, bei der Sie die Helligkeit der LEDs variieren können.

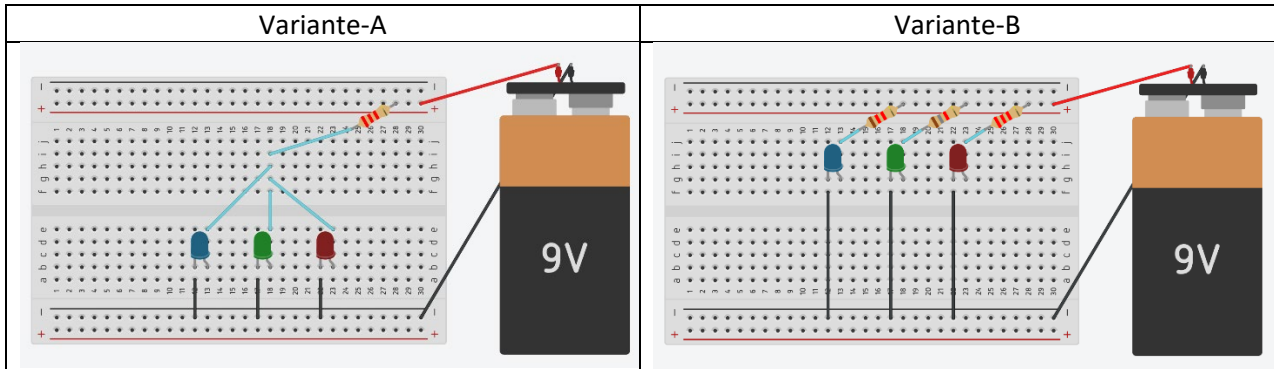
[§] Diese Schaltung können Sie simulieren unter:

<https://www.tinkercad.com/things/iMu24pv5vIO-einfacherledstromkreismitknopf>

ANHANG

I. Herausforderung Aufgabe zum Abschnitt: Prototyp-Brett

Was ist der Unterschied, wenn Sie die Schaltung mit den 3 LEDs, wie die beiden Varianten unten aufbauen? Welche Farbe leuchtet am stärksten bei Variante-A? Warum?



Hintergrundinformationen

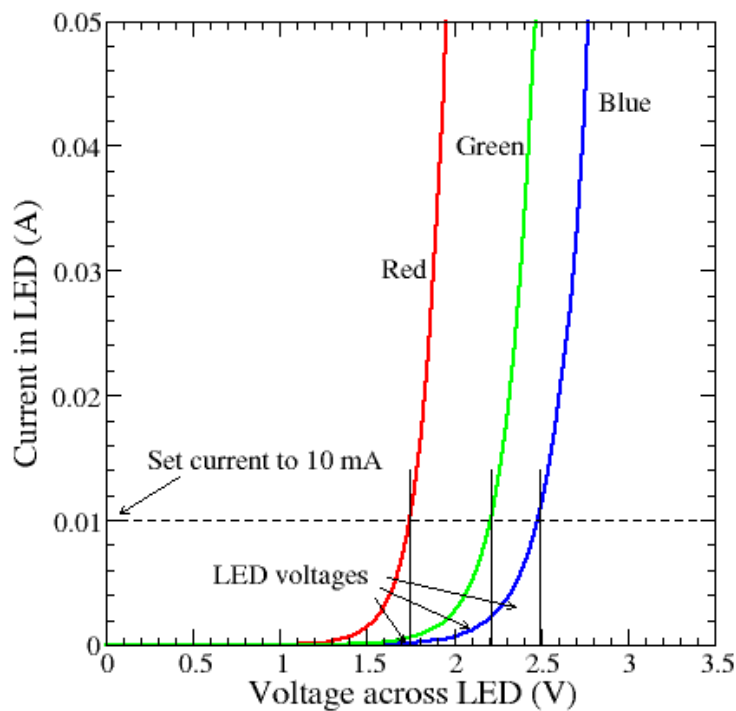


Abbildung 2 Beispiel von LED-Kennlinie Strom gegen Spannung (xii)

Bem.: Die Schwellenspannung kann für verschiedene LED-Typen variieren. Bei einer vergleichbaren LED-Fertigung bleibt jedoch die Tendenz, dass Blau eine höhere Schwellenspannung als Grün und Rot aufweist.

Wenn Sie sich für weitere Details oder Aufgaben mit Benutzung des Steckbretts interessieren (zum Beispiel mit dem Potentiometer), fragen Sie bitte die Workshop Leiterin. Wir werden uns freuen Ihnen weitere Unterlagen/Ideen zukommen zu lassen.

II. Komponente: Potentiometer

Potentiometer



What it Does:

Produces a variable resistance dependant on the angular position of the shaft.

Identifying:

They can be packaged in many different form factors, look for a dial to identify.

No. of Leads:

3

Things to watch out for:

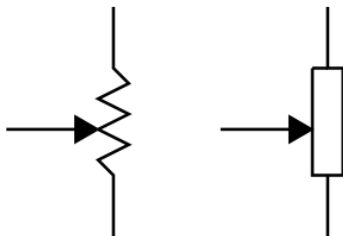
- Accidentally buying logarithmic scale.

More Details:

<http://ardx.org/POTE>

Abbildung 3 Potentiometer-Komponentenübersicht

In einem Schaltplan wird ein Potentiometer durch eines der beiden folgenden Symbole dargestellt:



Das Potentiometer kann als variabler Widerstand oder als Spannungsteiler arbeiten.

Abbildung 4 Potentiometer-Schaltplansymbol



Abbildung 5 Potentiometer-Aufbau

Wenn Sie 2 der 3 Beine verbinden, erhalten Sie einen variablen Widerstand:

Tipp: Nehmen Sie entweder die 2 oberen oder die 2 unteren Beine.



Abbildung 6 Potentiometer-Anwendung als variabler Widerstand

Wenn Sie alle 3 Beine verbinden, funktioniert es als Spannungsteiler:

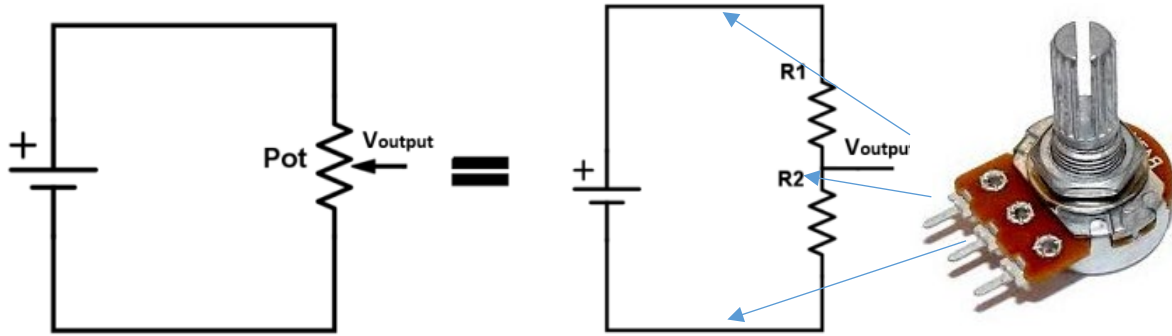
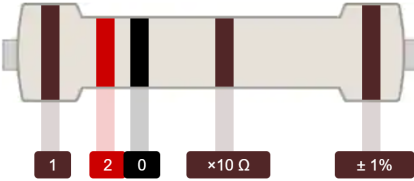
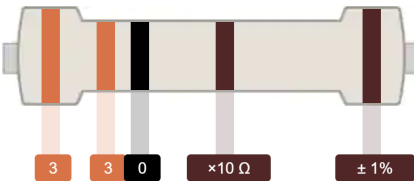
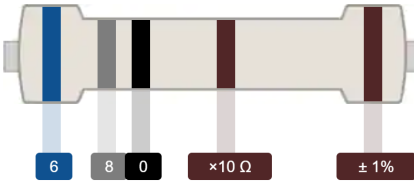


Abbildung 7 Potentiometer-Anwendung als Spannungsteiler

III. Komponente: Widerstand (für Durchsteckmontage)

In unserem Workshop-Material haben wir Widerstände mit 5 Ringe, mit den folgenden Werte:

 <p>Resistor value: 1.2k Ohms 1%</p>	 <p>Resistor value: 3.3k Ohms 1%</p>	 <p>Resistor value: 6.8k Ohms 1%</p>
---	---	---

Wert eines Widerstandes herauslesen

Verwenden Sie einen Web-Rechner, um das Farbcodesystem zu bewerten**. Wir haben im Material Widerstände mit 5 Ringe. Halten Sie den Widerstand mit dem Toleranz-Ring nach rechts und geben Sie z. B. die Farbe der 5 Ringe ein:

Number of Bands
 4 Band 5 Band 6 Band

Resistor Parameters

1st Band of Color: Blue 6

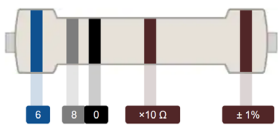
2nd Band of Color: Grey 8

3rd Band of Color: Black 0

Multiplier: Brown ×10 Ω

Tolerance: Brown ±1%

Output



Resistor value:
6.8k Ohms 1%

** Der Toleranzring ist ein wenig weiter entfernt als die anderen. Ein Beispiel für einen Web-Rechner finden Sie unten:
<https://www.digikey.com/en/resources/conversion-calculators/conversion-calculator-resistor-color-code> , oder in <https://tinyurl.com/whryjxxs>

Für Neugierige:

Der Widerstandswert wird oft auf dem Bauteil mit 4, 5 oder 6 farbigen Streifen angezeigt. Die Farbecodierung für Widerstände mit 4 und 5 Ringe ist unten gezeichnet.

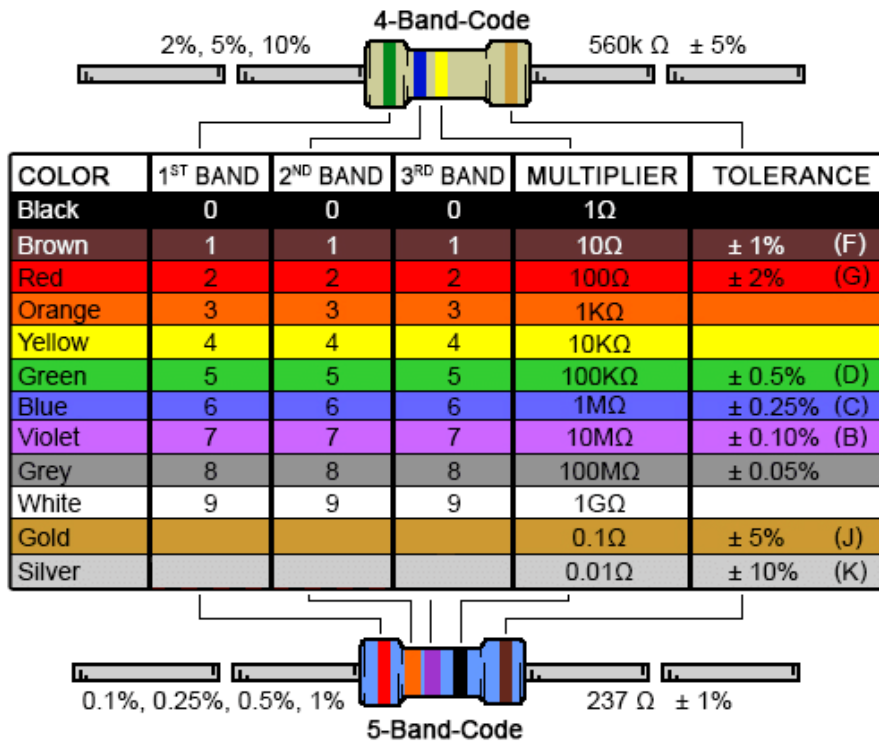


Abbildung 8 Farbecodierung für Widerstände mit 4 und 5 Ringe

IV. Komponent: LED

Für Neugierige:

Mehr Details über den Aufbau von LEDs, und LEDs auf verschiedene Farben:

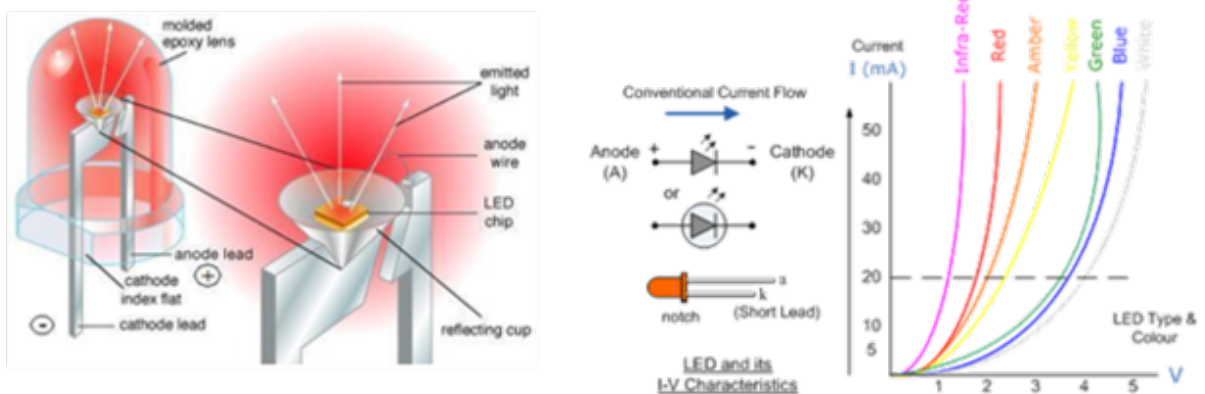


Abbildung 9 LED Details: Aufbau und verschiedene Farben

Und ein paar Challenges:

Wieso braucht man einen Schutzwiderstand?

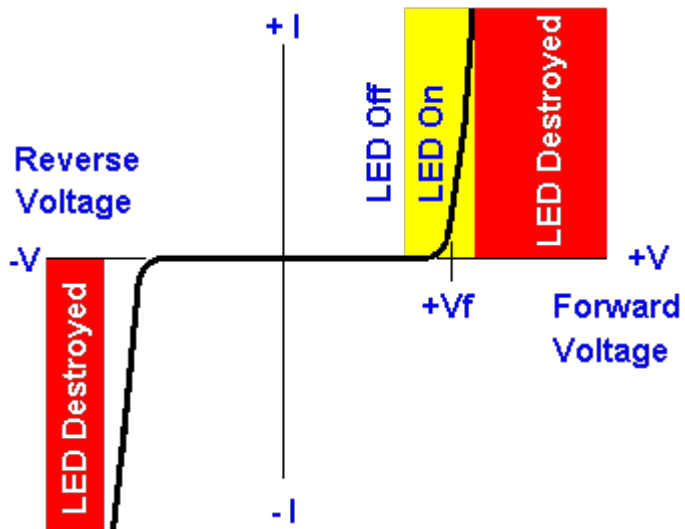


Abbildung 10 LED-Kennlinie und Zerstörungsrisiko

Was macht genau den Widerstand?

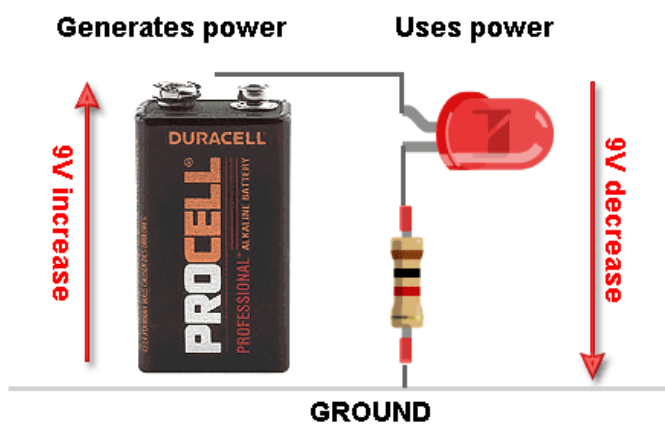


Abbildung 11 Vorwiderstand in Reihenschaltung mit LED, um Spannungsüberspannung zu vermeiden

V. Quellenverzeichnis

Bildnachweis für Aktivitäten a, b und c

- <https://learn.sparkfun.com/tutorials/how-to-use-a-breadboard>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Light-emitting_diode
- Restliche Bilder selber erstellt mit: www.tinkercad.com/things

Abbildung oben Tabelle 2

Bildnachweis für Anhänger

- www.ardx.org/src/guide/2/ARDX-EG-SOLA-WEB.pdf
- <https://randomnerdtutorials.com/electronics-basics-how-a-potentiometer-works>
- <https://learn.adafruit.com/all-about-leds/forward-voltage-and-kv/>
- <https://wiki.analog.com/university/courses/eps/diode-curves>

über Potentiometer

über LEDs

Zur Anleitung für die Verwendung eines Multimeters

- <https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/references/how-to-use-a-multimeter#usingamultimeter>

