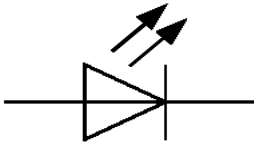


Übung2: Leuchtdioden

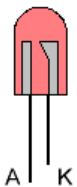
Grundlagen:

Leuchtdioden (Light Emitting Diode = LED) sind Dioden, die Licht abgeben. Dieses Licht kann sichtbar (z.B. grün, gelb, rot) oder unsichtbar (Infrarot oder Ultraviolett) sein und wird in Durchlassrichtung erzeugt. Die Lichtstärke ist dabei proportional abhängig vom Durchlassstrom, d.h. je höher der Strom, desto mehr leuchtet die LED.

Auch bei Leuchtdioden muss man auf die Polung achten. Wie bei normalen Dioden ist im Schaltplan die Kathode durch einen Längsstrich gekennzeichnet:



Bei normalen LEDs sind die Anschlüsse durch unterschiedliche Längen der Bauteildrähte ersichtlich. Es ist auch möglich, die entsprechende Polung durch den Innenaufbau der Leuchtdiode zu erkennen:



Leuchtdioden werden aus unterschiedlichen Materialien und für verschiedene Lichtfarben hergestellt. Dadurch sind die Grenzwerte für Durchlass-Spannung und –Strom nicht für alle Arten gleich. Beim Einsatz von Leuchtdioden ist deshalb Vorsicht geboten, denn sie können bei zu großer Spannung bzw. zu hohem Strom sehr leicht kaputt gehen. Darum sollte man sie immer mit einem Vorwiderstand betreiben. Dieser ist nicht beliebig, sondern abhängig von der verwendeten Versorgungsspannung (U_V), Durchlassspannung (U_L) und Durchlassstrom (I_L) der LED sowie der gewünschten Leuchtstärke. Durchlass-Spannung und –Strom erfährt man normalerweise aus dem zugehörigen Datenblatt, für Standardleuchtdioden kann man aber einen Spannungswert von 2V und für den Strom maximal 20mA annehmen. Aus diesen Angaben lässt sich dann gemäß dem Ohmschen Gesetz der Vorwiderstand berechnen:

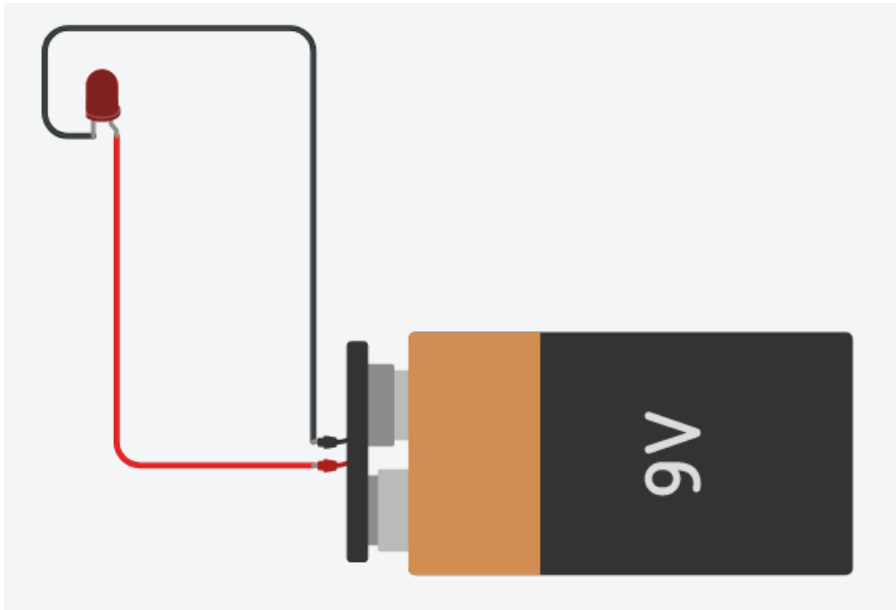
$$R = (U_V - U_L) / I_L$$

In den vielen Fällen kann dieser Wert nicht direkt benutzt werden, da es die meisten Widerstände nur mit bestimmten Bauteilwerten gibt. Daher nimmt man einen Widerstand, der einen ähnlichen Bauteilwert hat. Beispiel:

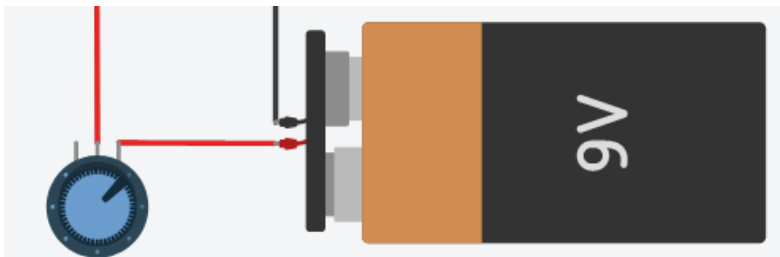
Berechneter Widerstandswert = 205 Ohm -> Bauteilwert = 210 Ohm

Aufgabe 1:

Bauen Sie in Tinkercad die folgende Schaltung nach und starten die Simulation:




- Notieren Sie hier, was passiert:
- Korrigieren Sie die obige Schaltung so, dass die Leuchtdiode leuchtet. Beschreiben Sie nachfolgend, was hierfür zu tun ist:
- Wie kann die Leuchtstärke der LED **deutlich** verringert werden? Testen Sie die Antwort an mindestens 2 Beispielen und notieren das Ergebnis:
- Die Schaltung soll nun wieder den Zustand aus Aufgabe b) haben. Fügen Sie dann ein Potentiometer (Bauteilwert: 10kOhm) hinzu und verdrahten es, wie auf dem folgenden Ausschnitt zu sehen ist:

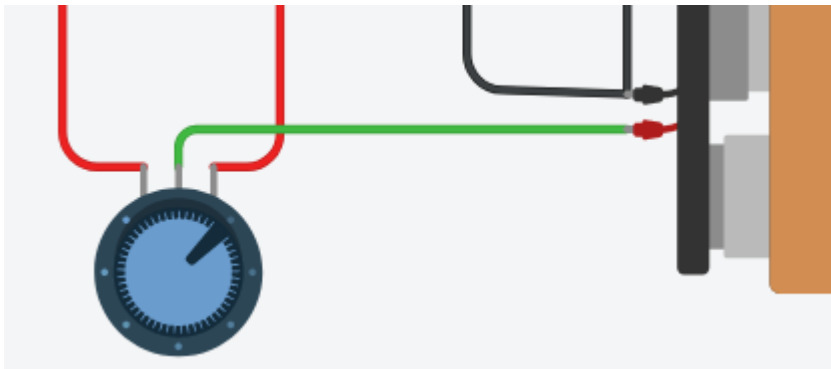


Testen Sie in der Simulation, was passiert, wenn die Kerbe des Potentiometers ihre Position ändert und notieren das Ergebnis:

Aufgabe 2:



- Gehen zunächst zurück auf das Dashboard (-> Symbol ) und fahren mit dem Mauszeiger über Ihre eben erstellte Schaltung. Klicken Sie auf das Zahnrad-Symbol und wählen den Menüpunkt „Duplizieren“.
- Erweitern Sie die duplizierte Schaltung so, dass nun **zusätzlich** eine grüne LED leuchtet.
- Verbinden Sie das Potentiometer mit der Batterie und den LEDs so, wie es auf dem nachfolgenden Ausschnitt gezeigt wird:



Verändern Sie in der Simulation die Position der Kerbe und notieren, was passiert:

- Testen Sie die Schaltung nun mit höheren Werten für das Potentiometer. Was passiert?