

# Lichtsensoren

Als Photodetektor, auch Lichtsensor oder optischer Detektor, optoelektronischer Sensor, werden elektronische Bauelemente bezeichnet, die Licht unter Benutzung des photoelektrischen Effekts in ein elektrisches Signal umwandeln oder einen von der einfallenden Strahlung abhängigen elektrischen Widerstand zeigen. [<https://de.wikipedia.org/wiki/Photodetektor>]

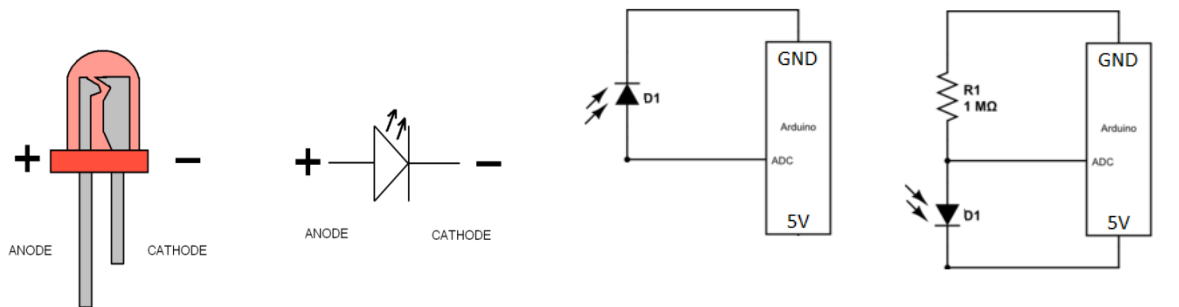
## Beliebte Lichtsensoren:

### Photodioden:



Photodioden erzeugen aus Licht einen Strom und eine Spannung. Die (Leerlauf) Spannung die sie erzeugen liegt bei "starkem Licht" im Bereich 200 bis 1200mVolt. Diese Spannung kann mit einem analogen Pin am Arduino gemessen werden.

Die Photodiode kann direkt am Arduino angeschlossen werden (Anode an AnalogInput und Kathode an Ground) oder mit einem Widerstand (zB. 1M $\Omega$ ) gegen die Sperrrichtung betrieben werden.



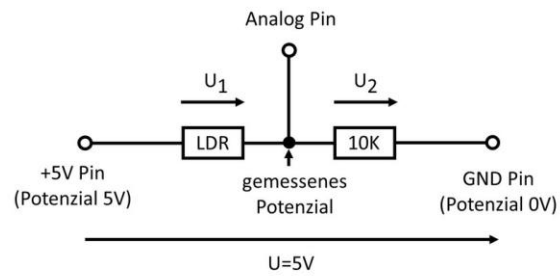
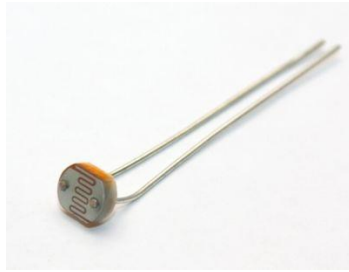
LED/Photodiode: kurzer Pin ist Kathode (minus),  
langer Pin ist Anode (plus)

Direkt angeschlossen

Gegen Sperrrichtung mit  
Widerstand

Auch eine normale (lichterzeugende) LED kann als Lichtsensor benutzt werden aber sie ist weniger als die Photodiode dafür geeignet.

## Photowiderstand:



$$U_2 = U \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Ein Photowiderstand (LDR Light Dependent Resistor) ändert abhängig vom einfallenden Licht seinen elektrischen Widerstand.

Je mehr Licht desto kleiner wird der Widerstand.

Z.B.: Der Widerstand des Photowiderstandes in der obigen Abbildung ist bei Dunkelheit bei 30kOhm und wenn es Hell ist bei 2kOhm.

Der Photowiderstand kann mit einem zweiten normalen Widerstand als Spannungsteiler benutzt werden um eine lichtabhängige Spannung zu erzeugen. Der Wert des zweiten Widerstandes muss passend zum Widerstandsbereich des Photowiderstandes gewählt werden.

Die Spannung im Spannungsteiler kann man anhand des Ohmschen Gesetzes errechnen:

$$U_2 = U_{\text{ges}} \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$$

z.B. Hell LDR = 2 kOhm:

$$\text{Spannung } U_2 = 5 \text{ Volt} \cdot 10 \text{ kOhm} / (2 \text{ kOhm} + 10 \text{ kOhm}) = 4.16 \text{ Volt}$$

z.B. Dunkel LDR = 30 kOhm:

$$\text{Spannung } U_2 = 5 \text{ Volt} \cdot 10 \text{ kOhm} / (30 \text{ kOhm} + 10 \text{ kOhm}) = 1.25 \text{ Volt}$$

## Example AnalogRead:

```
int sensorPin = A0;          // select the input pin for the sensor
int ledPin = 13;             // select the pin for the LED

int sensorValue = 0;         // variable to store the value coming from the sensor

void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // declare the ledPin as an OUTPUT:
}

void loop() {
  // read the value from the sensor:
  sensorValue = analogRead(sensorPin);
  // turn the ledPin on
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  // stop the program for <sensorValue> milliseconds:
  delay(sensorValue);
  // turn the ledPin off:
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  // stop the program for for <sensorValue> milliseconds:
  delay(sensorValue);
}
```

## Uebung:

Geben sie die gemessenen Lichtsensorwerte mit Arduions Serial Plotter aus.

Falls der mit analogRead(...); gelesene maximale Lichtsensorwert unter 200 liegt dann veraendern sie in der Setup() Funktion mit analogReference(...) die ReferenzMessSpannung und Plotten die Werte erneut.