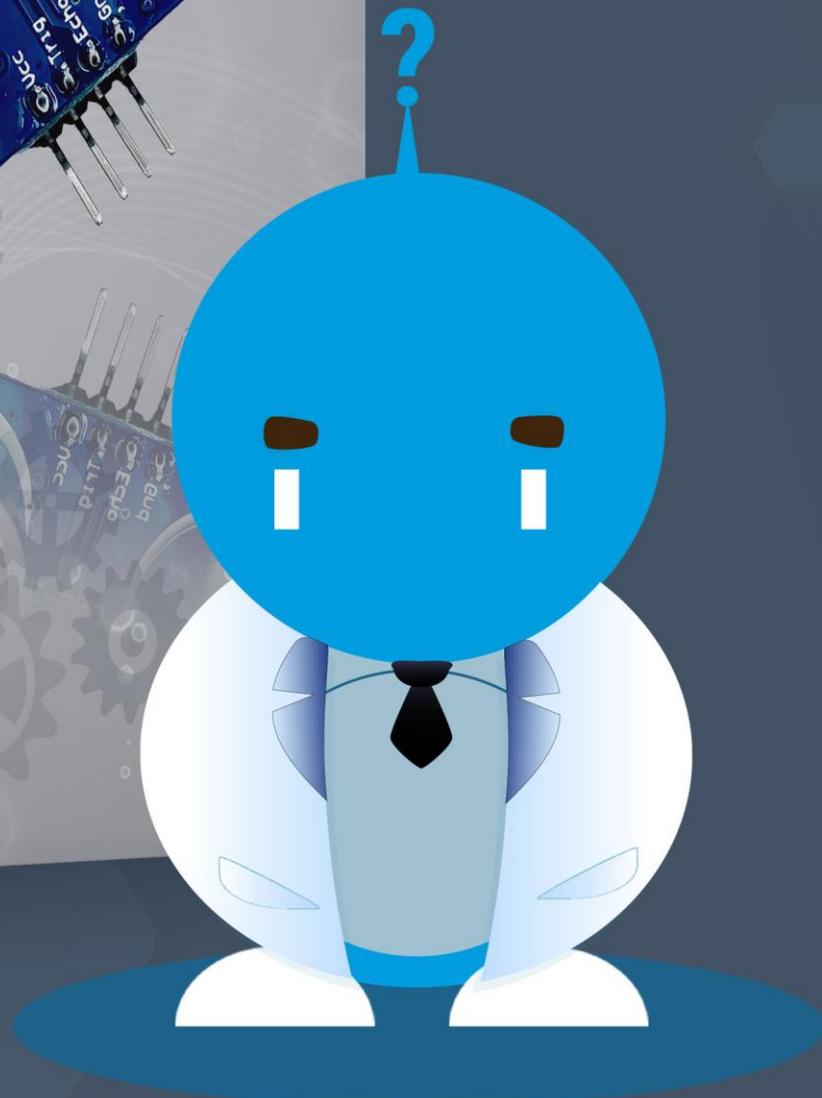
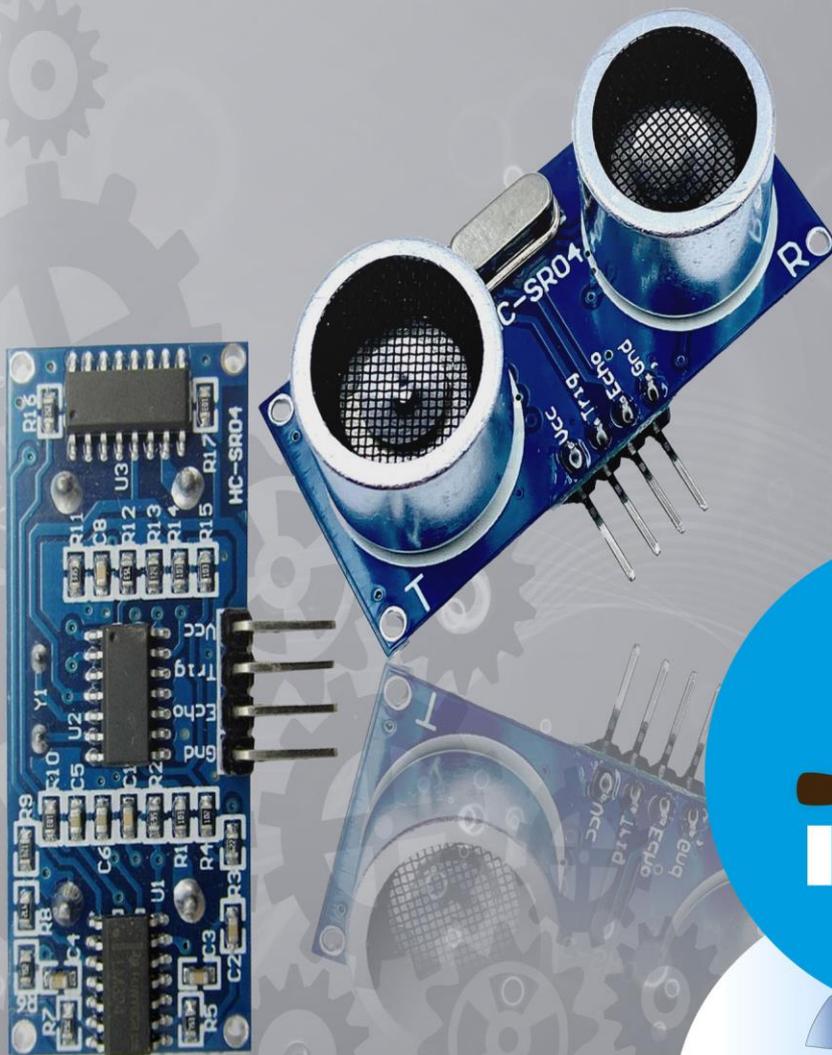


EDUCATION BEGLEITHEFT

Ultraschall Sensor HC-SR04 yourDroid Education



Inhaltsverzeichnis

Beschreibung.....	3
Technische Daten.....	3
Pinbelegung.....	4
Schaltplan.....	4
Timing-Diagramm.....	4
Beispielprojekt für Arduino.....	5
Code.....	7

Beschreibung

Mit unserem hochwertigen HC-SR04 Ultraschallsensor lassen sich Distanzen zwischen 2 Zentimetern und 5 Metern ganz einfach und präzise per Ultraschall messen. Die Genauigkeit beträgt hierbei ca. +/- 2mm. Zum Auslesen der Messwerte wird eine Mikrocontrollerplattform wie Raspberry Pi oder Arduino empfohlen. Der HC-SR04 Ultraschallsensor eignet sich ideal für Robotikprojekte, Hindernisvermeidungssysteme, Parkassistenten, Füllstandsanzeigen und mehr.

Nach dem Triggern mit einer fallenden Flanke (TTL-Pegel) misst das Modul selbstständig die Entfernung mit einer Messzeit von 20 ms pro Intervall. Pro Intervall wird ein hochfrequenter Schallimpuls ausgesendet und der reflektierte Schallimpuls aufgefangen. Aus der vergangenen Zeit zwischen Senden und Empfangen des Schallimpulses lässt sich die Entfernung berechnen.

Der Ultraschallsensor wandelt das Messergebnis in ein PWM-Signal um, welches am Ausgangs Pin des Ultraschallsensor-Moduls ausgelesen werden kann. So lassen sich bis zu 50 Messungen pro Sekunde durchführen.

Einsatzgebiete des HC-SR04

Anwendung findet der HC-SR04 Ultraschallsensor unter anderem bei:

- Hinderniserkennung
- Abstandsmessung
- Füllstandanzeige
- Heimautomatisierung

Ultraschallsensoren werden häufig in autonom fahrenden Robotern verwendet, wo Sie für das Erkennen von Hindernissen und zur Vermeidung von Kollisionen zuständig sind. Ultraschallsensoren lassen sich aber auch als Bewegungsmelder verwendet und können im eigenen Heim zum An- oder Ausschalten von Lampen und anderen Elektronikgeräten verwendet werden.

Ein weiteres Anwendungsbeispiel für den HC-SR04 Ultraschallsensor ist der Einsatz als Schranke in einem Alarmsystem. In Kombination mit einem Funkmodul kann jederzeit eine Benachrichtigung zu einem Smartphone gesendet werden, sobald der Ultraschallsensor eine Änderung in der gemessenen Distanz erkennt.

Technische Daten

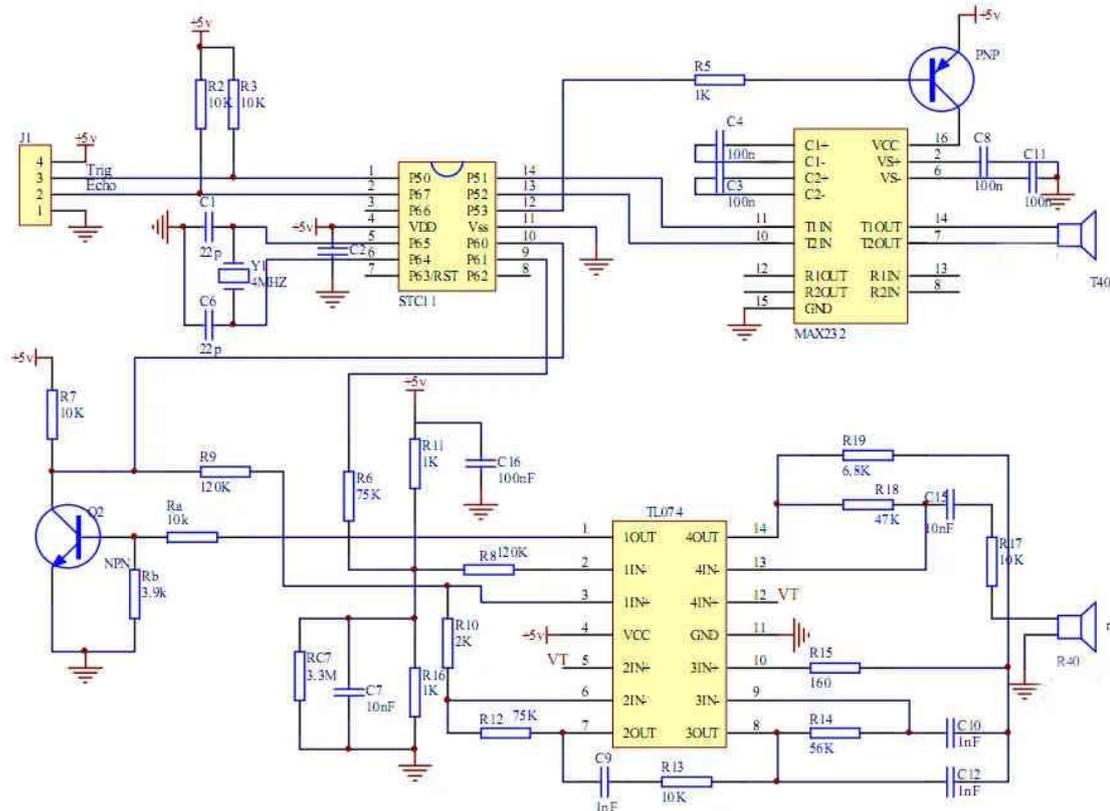
- Betriebsspannung: 5V
- Betriebsstrom: 15mA
- Ruhestrom: <2mA
- Betriebsfrequenz: 40Hz
- Maximale Reichweite: 5m
- Minimale Reichweite: 2cm
- Messwinkel: 15 Grad
- Trigger Input Signal: 10uS TTL-Puls
- Echo Output Signal: Input TTL-Signal
- Maße: 40x20x15mm
- Gewicht: 8g

Pinbelegung

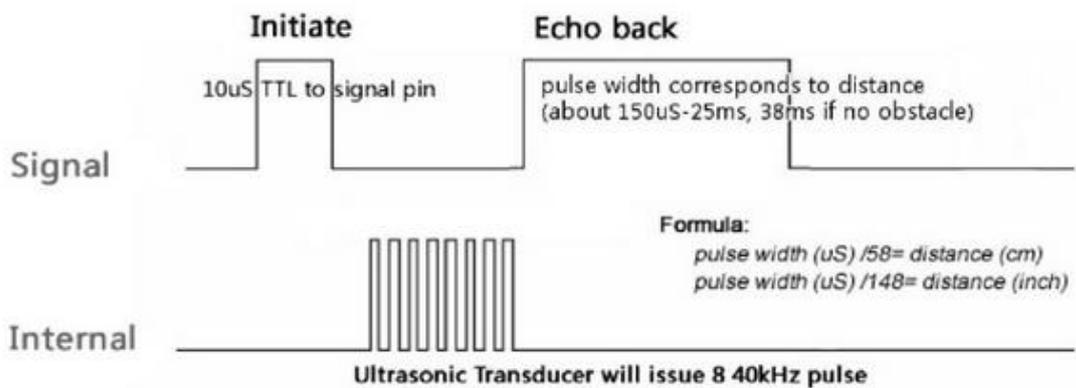
Das Modul verfügt über insgesamt 4 Anschlüsse

- **VCC:** Spannungsversorgung 5V über den Mikrocontroller
- **Trig:** Triggereingang, TTL-Pegel
- **Echo:** Ausgang Messergebnis, TTL-Pegel
- **GND:** Masseanschluss

Schaltplan



Timing-Diagramm



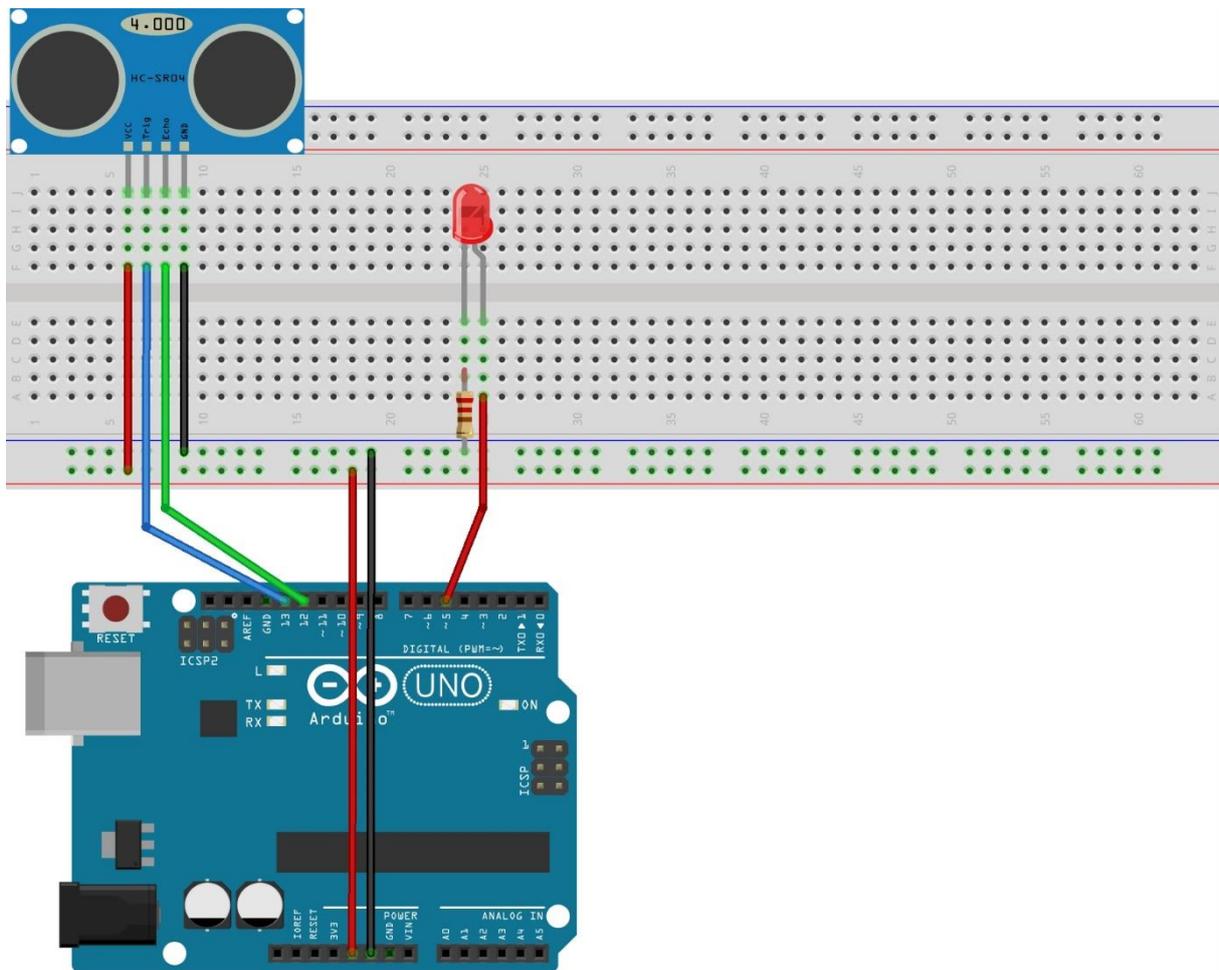
Beispielprojekt für Arduino

Für dieses Projekt basierend auf unserem Arduino Starterkit benötigen wir folgende Komponenten:

- Arduino Uno Board + USB-Kabel
- HC-SR04 Ultraschall Entfernungssensor
- Jumper Kabel
- eine 5mm LED
- 220 Ohm Widerstand

Schritt 1: HC-SR04 Anschließen:

Der Aufbau ist schnell erledigt; wir verkabeln die Komponenten einfach wie folgt:



fritzing

Schritt 2: Sketch hochladen:

Der Sketch befindet sich [Hier](#) zum Download oder am Ende des Dokuments. Öffnen -> Kompilieren und aufs Arduino Board hochladen!

Während der Arduino noch mit dem PC verbunden ist, kann man sich mit Hilfe des seriellen Monitors Daten ausgeben lassen. Im Sketch geschieht dies indem im Setup eine serielle Verbindung mit einer bestimmten Baudrate eingerichtet wird

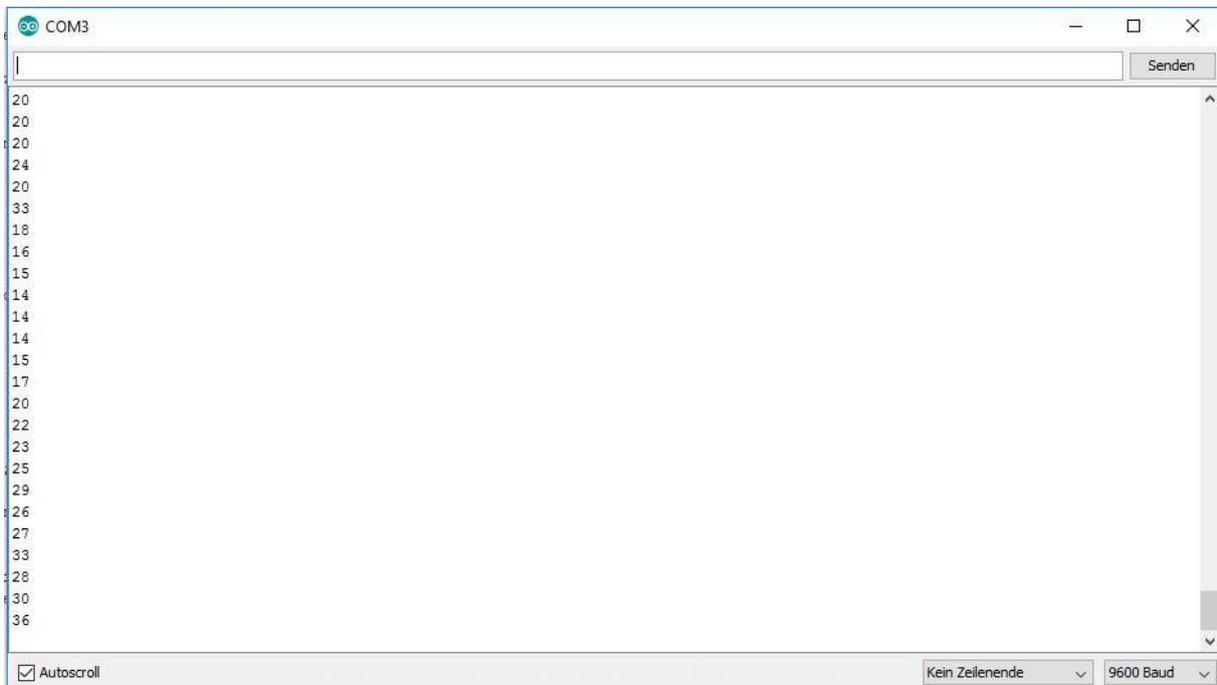
und mit der Zeile "Serial.println(distance);" die gemessenen Sensordaten übertragen werden.

Schritt 3: HC-SR04 Sensordaten auslesen

Zum Aufrufen des seriellen Monitors klicken wir auf dieses Symbol  in der rechten, oberen Ecke der Arduino IDE, oder navigieren zu Werkzeuge -> Serieller Monitor



Hier bekommen wir dann die vom Sensor erfassten Werte in Zentimeter angezeigt:



Die LED dient lediglich als kleines Gimmick um aufzuleuchten sobald die gemessene Reichweite nicht zwischen 10 und 200 cm fällt.

Code

```
/*
  Arduino Projekt: HC-SR04 Ultraschallsensor + 1 LED:
  Dieser Sketch funktioniert mit folgender Verkabelung:
  VCC zu Arduino 5v
  GND zu Arduino GND
  Trig zu Arduino Pin 13
  Echo zu Arduino Pin 12
  LEDPin zu Arduino Pin 11

  Sketch basierend auf folgendem Tutorial
  http://arduinoasics.blogspot.de/2012/11/arduinoasics-hc-sr04-ultrasonic-
  sensor.html von ScottC
  */

#define echoPin 5 // Echo Pin
#define trigPin 6 // Trigger Pin
#define LEDPin 13 // Pin der LED

int maximumRange = 200; // Maximale Reichweite
int minimumRange = 10; // Minimale Reichweite
long duration, distance; // Dauer zum Berechnen der Reichweite

void setup() {
  Serial.begin (9600); // Im Serialmonitor die Baudrate auf 9600 einstellen
  pinMode(trigPin, OUTPUT); // Pins werden deklariert
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(LEDPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  // TrigPin/echoPin Zyklus zum Berechnen der Entfernung
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);

  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);

  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

  //Formel zum Berechnen der Entfernung basierend auf der
  Schallgeschwindigkeit
  distance = duration/58.2;

  if (distance >= maximumRange || distance <= minimumRange){
    // Signalisiert "außer Reichweite" indem -1 an den Computer ausgegeben
    wird und die LED aufleuchtet
  }
}
```

```
Serial.println("-1");
digitalWrite(LEDpin, HIGH);
}
else {
// Sendet die gemessene Distanz an den Computer und schaltet die LED aus
Serial.println(distance);
digitalWrite(LEDpin, LOW);
}

//Verzögerung von 50 ms vor dem nächsten Auslesen.
delay(50);
}
```