

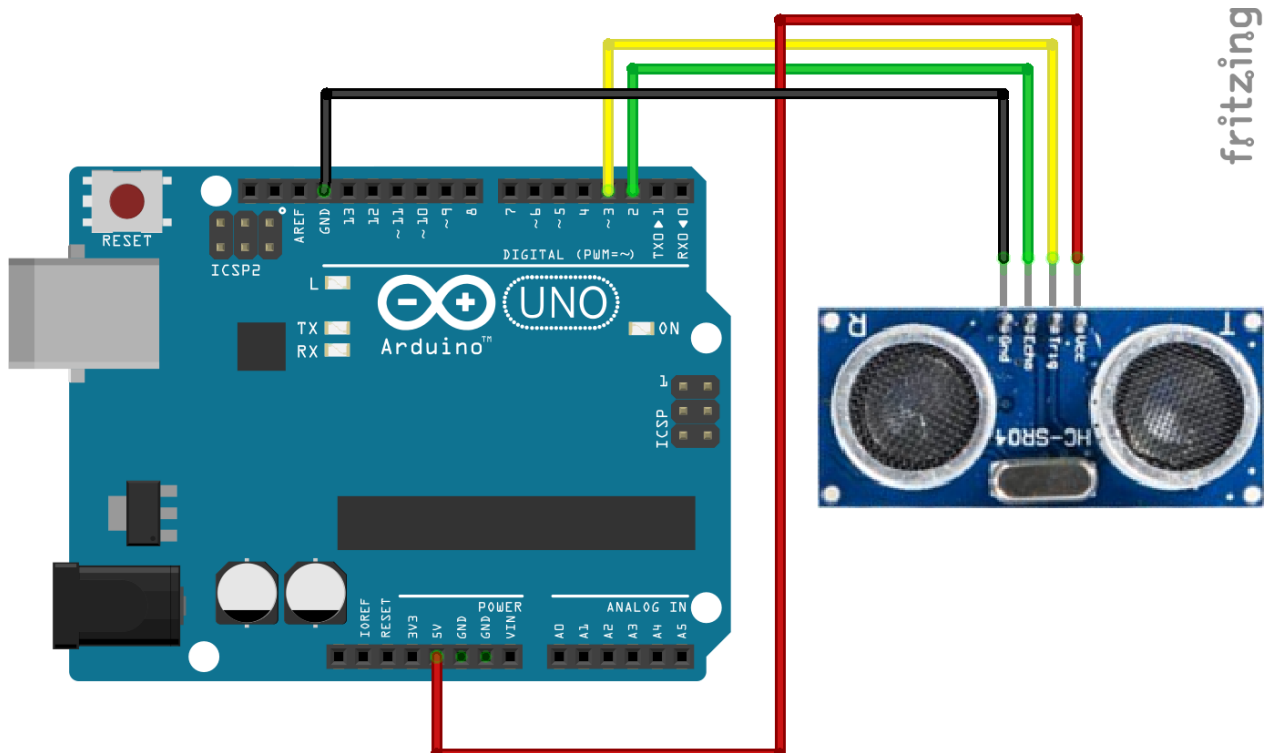
Willkommen!

Und herzlichen Dank für den Kauf unseres AZ-Delivery HC-SR04 Ultraschallmodul für den Arduino, Raspberry Pi und anderen Controllern. Auf den folgenden Seiten gehen wir die ersten Schritte von der Messung auf dem Arduino durch. Viel Spaß!



Die Ultraschallsensoren haben einen Erfassungsbereich von 3cm bis ca. 4m.

Verdrahten des Moduls mit einem Arduino Uno:



+5V wird mit **5V** am Arduino verbunden
GND wird mit **GND** verbunden
ECHO wird mit **D2** verbunden
TRIG wird mit **D3** verbunden

Rote Leitung
Schwarze Leitung
Grüne Leitung
Gelbe Leitung

Nachdem alles verdrahtet ist kann der Arduino mit Spannung versorgt werden.

„Programmieren“ des Arduino:

Der Messvorgang wird mit einer Flanke am Trigger-Eingang gestartet. Das vorhergehende High-Signal muss mindestens $10\mu\text{s}$ anliegen.

Anschließend wird am Echo-Ausgang ein High-Signal für die Dauer des Echos anliegen. Diese Zeit des High-Signal müssen wir nun messen und in eine Entfernung umrechnen.

Die Umrechnung funktioniert auf Basis der Physik. Der Schall legt in einer Sekunde ca. 330 Meter zurück. Dieser Wert ist abhängig von der Temperatur. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit kann man ausrechnen. Bei Raumtemperatur 20°C berechnet man dies so:

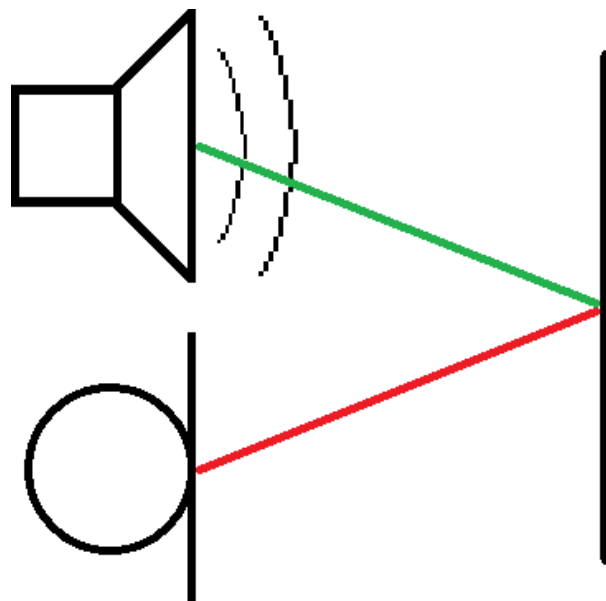
$$\text{Entfernung} = 331,5\text{m} + (0,6 * \text{Temperatur}) = 331,5\text{m/s} + (0,6 * 20) = 343,5 \text{ m/s}$$

Bei Raumtemperatur beträgt die Schallgeschwindigkeit also:

$$343,5 \text{ m/s} \Rightarrow 0,03435\text{cm}/\mu\text{s}$$

Nun können wir die Laufzeit des Schalls durch 2 teilen, denn der Schall wird ausgesendet und dann wieder reflektiert, der Weg muss zweimal zurückgelegt werden. Wir wollen aber nur den Abstand, nicht den Weg den der Schall benötigt.

$$\text{Entfernung} = (\text{Zeit} / 2) * \text{Schallgeschwindigkeit} (20^\circ)$$



Außerdem muss man für eine störungsfreie Messung sorgen, deswegen werden die Interrupts während der Messung deaktiviert.

Aus diesen Informationen bekommen wir nun folgenden Arduino Code:

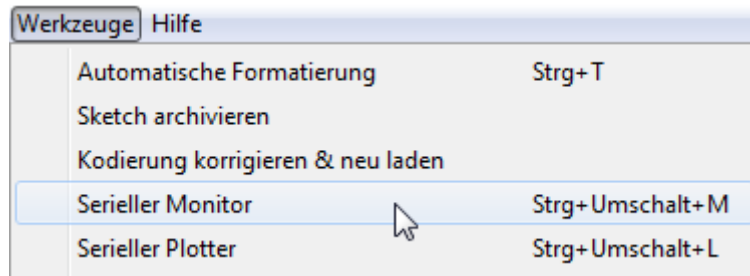
```
float entfernung=0;
long zeit=0;

void setup() {
  #define trigger 3 // Arduino Pin 3 an HC-SR04 Trig
  #define echo 2 // Arduino Pin 2 an HC-SR04 Echo
  Serial.begin(115200); // Serial Baudrate
}

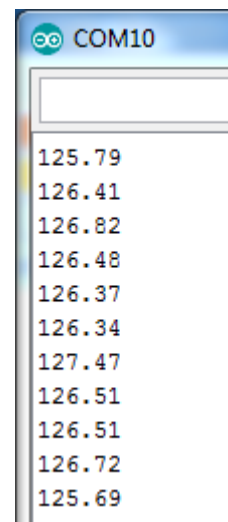
void loop() {
  entfernung=0;
  zeit=0;
  noInterrupts(); // Deaktivieren von Interrupts
  digitalWrite(trigger, LOW);
  delayMicroseconds(3);
  digitalWrite(trigger, HIGH); // Trigger Impuls 10 us
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigger, LOW);
  zeit = pulseIn(echo, HIGH); // Echo-Zeit messen
  entfernung = (zeit/2) * 0.03435; // Zeit halbieren und umrechnen
  Serial.println(entfernung);
  interrupts(); // Aktivieren von Interrupts
  delay(1000);
}
```

Öffnen wir den Serial Monitor in der Arduino Software:

Werkzeuge > Serial Monitor



Im Serial Monitor wird nun alle Sekunden der aktuelle Messwert angezeigt.



Du hast es geschafft du kannst nun Entfernungen messen!

Ab jetzt heißt es lernen und eigene Projekte verwirklichen.

Und für mehr Hardware sorgt natürlich dein Online-Shop auf:

<https://az-delivery.de>

Viel Spaß!
Impressum

<https://az-delivery.de/pages/about-us>