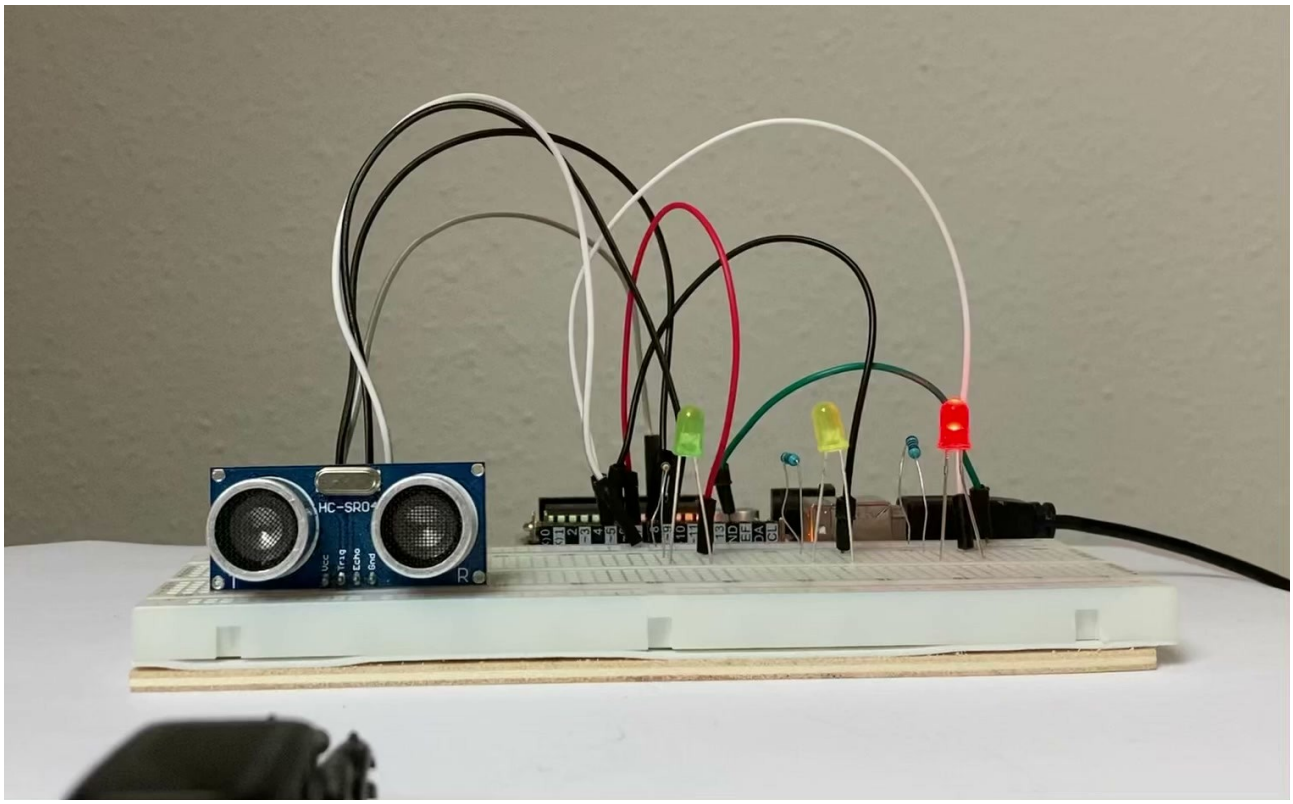
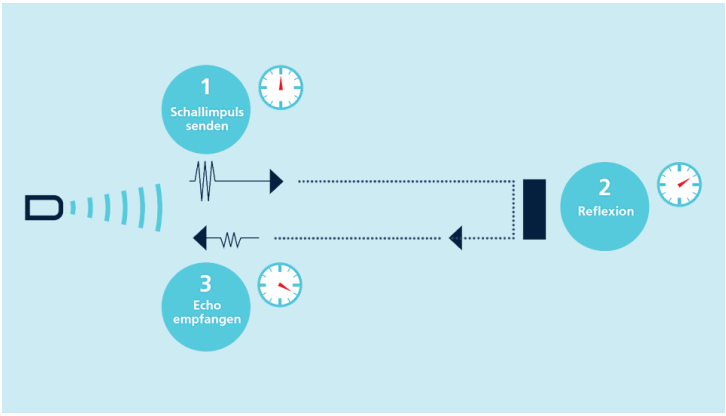
Ziel des Projekts

Die Ampel zeigt zunächst rot. Wenn die Entfernung kleiner als 10 cm ist, soll sie nach 1 Sekunde Wartezeit erst auf rot/gelb für eine Sekunde, dann auf grün für drei Sekunden springen. Anschließend folgt wieder eine Sekunde gelb und dann wieder rot.



Die Hardware

Der Ultraschallsensor arbeitet nach einem einfachen Prinzip:



https://www.microsonic.de/de/service/ultraschallsensoren/prinzip.htm

In regelmäßigen Abständen wird eine Schallwelle gesendet. Trifft sie auf einen Gegenstand wird die Schallwelle reflektiert und gelangt als Echo zurück. Mithilfe der Zeitspanne zwischen dem Aussenden des Signals und dem Wiedereintreffen lässt sich die Entfernung berechnen.

Im Programm sendet der Befehl pulseIn() ein HIGH-Signal, startet einen Timer und wartet anschließend auf das zurückkommende Signal (bis es den Wert LOW hat). Daraufhin wird der

Timer gestoppt und die Zeitspanne zwischen dem Senden des Signal (Trigger) und seiner Rückkehr (Echo) wird in Mikrosekunden ermittelt.

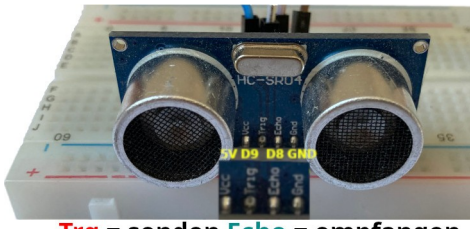
Umrechnung in cm: 343,2 m • 100 = 34.320 cm

Strecke pro ms (Millisekunde):	343.000 : 1.000 = 34,32 cm/ms
Strecke pro µs (Mikrosekunde):	34,3 : 1.000 = 0,03432 cm/µs

Benötigte Bauteile

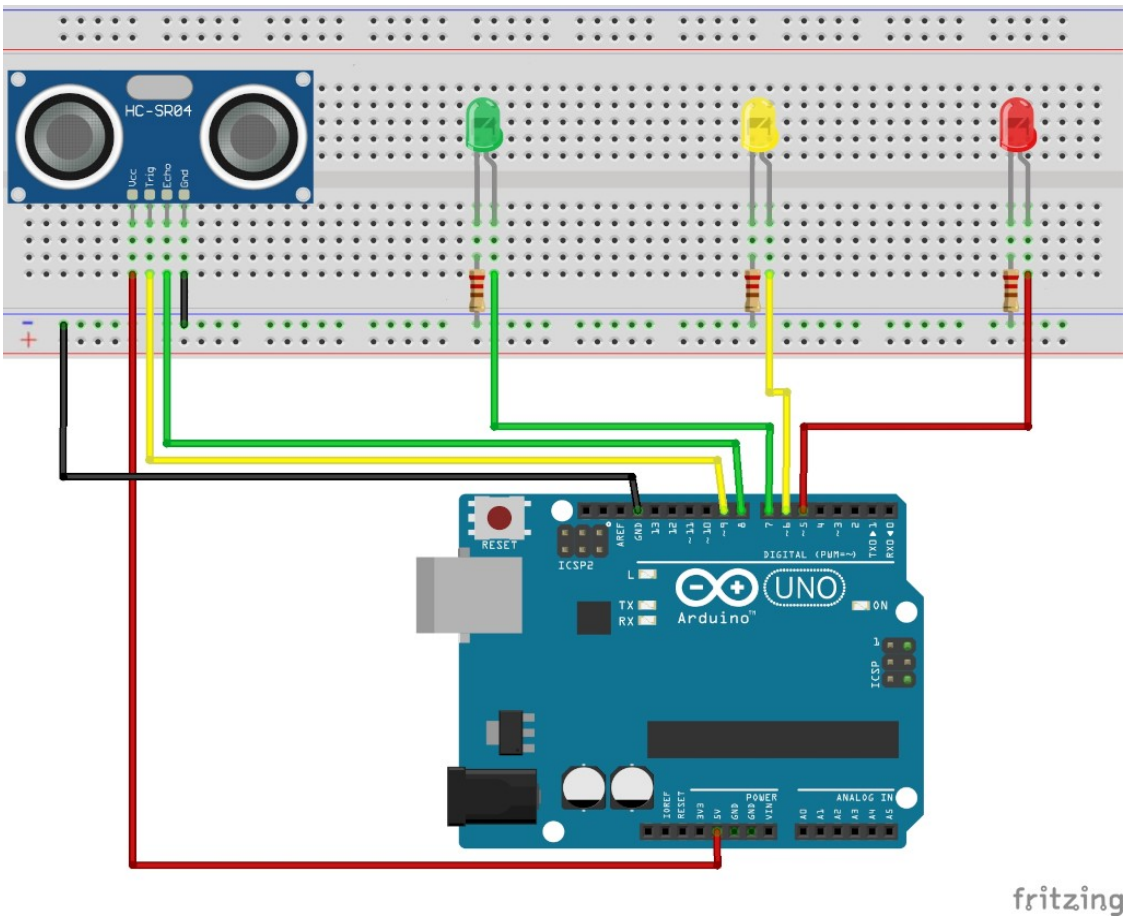
- Ultraschallsensor HC-SR04
- 3 LEDs (rot, gelb, grün)
- 3 Widerstände 220 Ω
- Leitungsdrähte

Der Schaltplan



Trg = senden Echo = empfangen

Damit der Ultraschallsensor ordnungsgemäß arbeiten kann, musst du ihn so einstecken, dass Sender und Empfänger nach vorn zeigen, damit das Signal ungehindert gesendet und empfangen werden kann. Die Leitungsdrähte werden auf der Rückseite eingesteckt.



Das Programm

Definiere die benötigten Variablen:

```
# define Senden 9
# define Echo 8
# define ROT 5
# define GELB 6
# define GRUEN 7
long Zeit = 0;
long Entfernung = 0;
```

Der setup-Teil:

```
void setup()
{
  pinMode(Senden, OUTPUT);
  pinMode(Echo, INPUT);
  pinMode(ROT, OUTPUT);
  pinMode(GELB, OUTPUT);
  pinMode(GRUEN, OUTPUT);
}
```

Verwende die Funktion EntfernungMessen():

```
int EntfernungMessen()
{
  long Entfernung = 0;

  // Sender kurz ausschalten um Störungen des Signal zu vermeiden
  digitalWrite(SENDEN, LOW);
  delay(5);

  // Signal senden
  digitalWrite(SENDEN, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(SENDEN, LOW);

  // pulseIn -> Zeit messen, bis das Signal zurückkommt
  long Zeit = pulseIn(ECHO, HIGH);

  // Entfernung in cm berechnen
  Entfernung = (Zeit / 2) * 0.03432;
  return Entfernung;
}
```

Die Methode `AmpelSchalten()` sorgt dafür, dass die Ampel im festgelegten Rhythmus geschaltet wird (rot/gelb → 1 Sekunde, grün → 3 Sekunden, gelb → 1 Sekunde, rot).

```
void AmpelSchalten()
{
  delay(1000);
  digitalWrite(GELB, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(GELB, LOW);
  digitalWrite(ROT, LOW);
  digitalWrite(GRUEN, HIGH);
  delay(3000);
  digitalWrite(GRUEN, LOW);
  digitalWrite(GELB, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(GELB, LOW);
  digitalWrite(ROT, HIGH);
}
```

Der loop-Teil:

```
void loop()
{
  digitalWrite(ROT, HIGH);

  // Funktion aufrufen
  Entfernung = EntfernungMessen();

  // Ampel schalten
  if (Entfernung < 10)
  {
    AmpelSchalten();
  }
}
```

Hartmut Waller letzte Änderung: 20.11.25