

ACOUSTIC TRANSDUCERS

Mikrofon, Lautsprecher & Ultraschall

WAS SIND AKUSTISCHE WANDLER / SCHALLWANDLER?



wandeln Schallwellen in elektrische
Signale oder elektrische Signale in
Schallwellen um

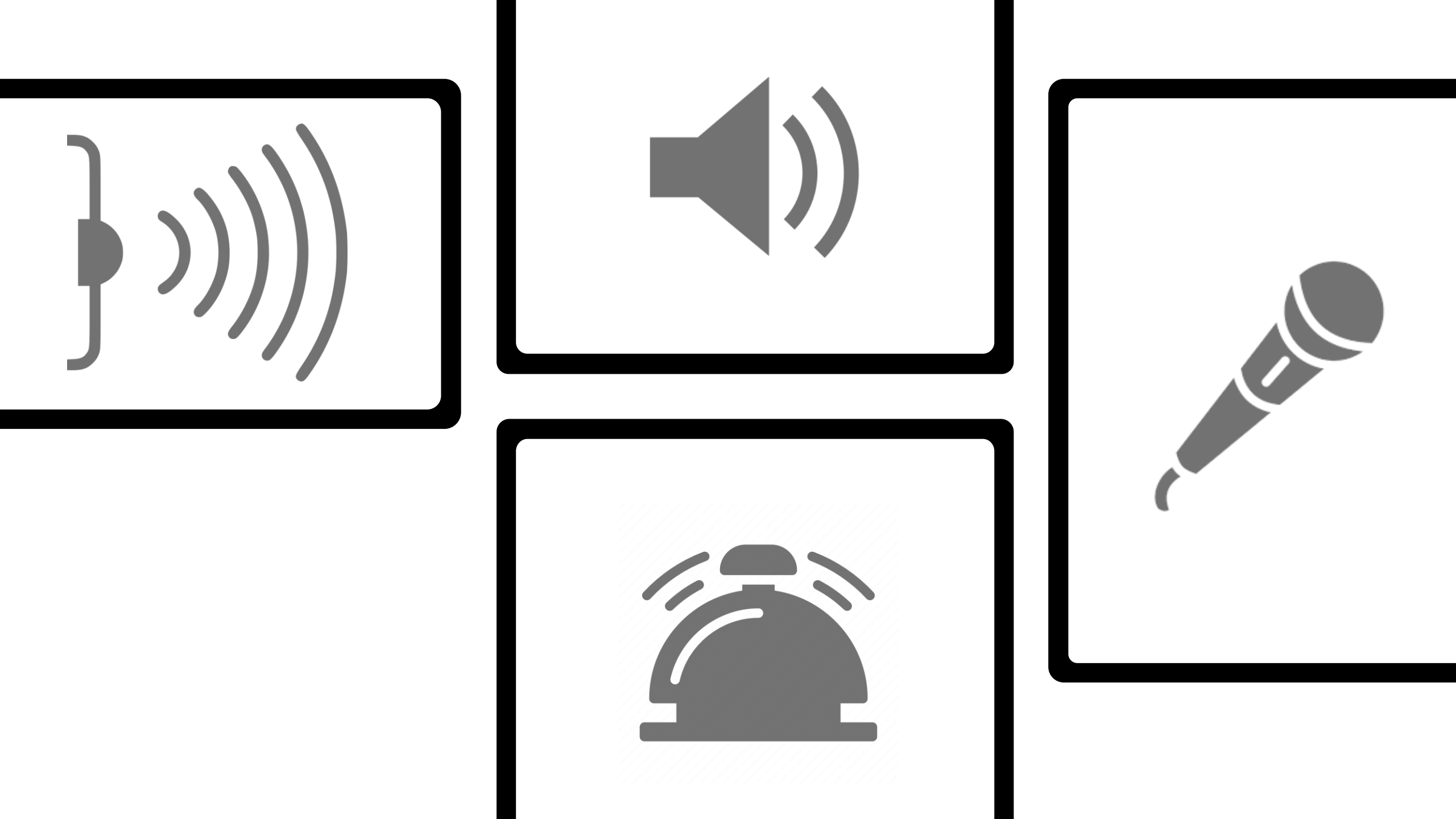


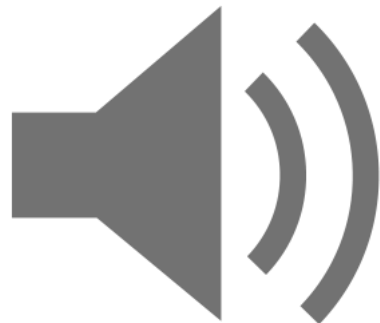
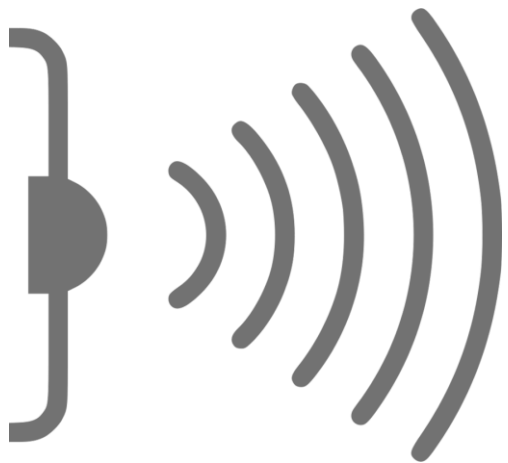
Nutzung: Toneingabe- oder –ausgabe
, Messen von Entfernungen und oder
Objekten

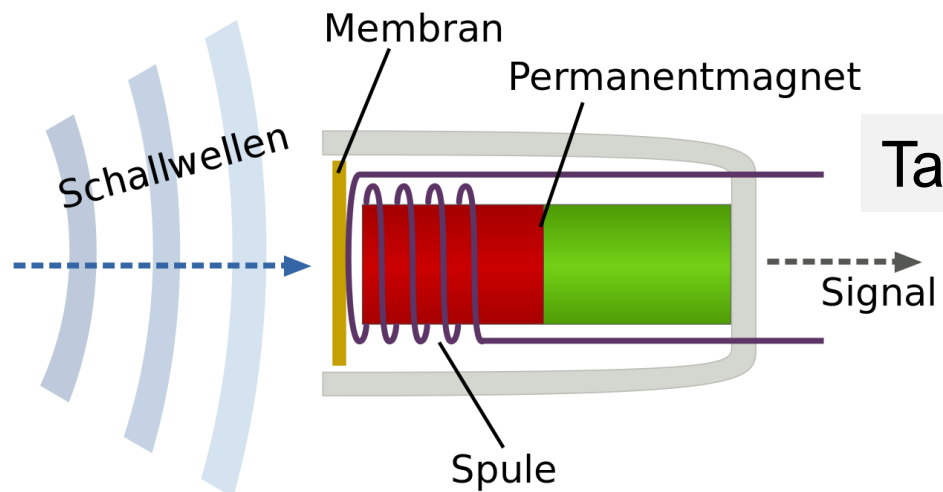


SCHALL

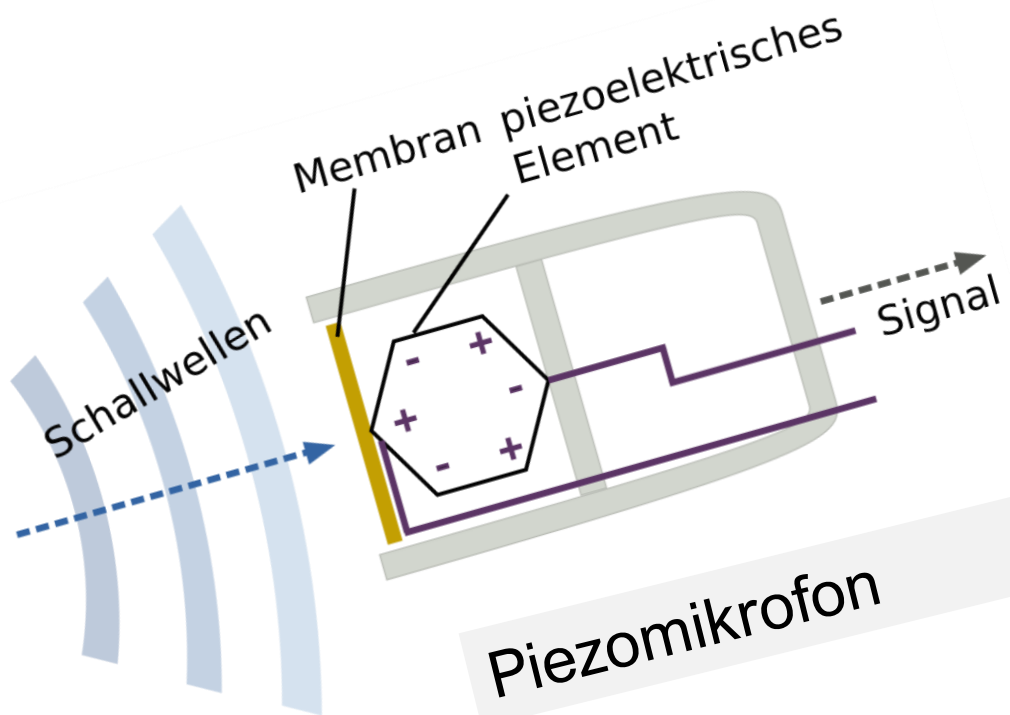
- ▶ Breitet sich als mechanische Welle in einem Medium aus → **Schallwellen**
- ▶ Schallgeschwindigkeit ist abhängig vom Medium!
 - ▶ In trockener Luft bei 20° C: **343,2 m/s**
 - ▶ In Luft bei 0° C: **331 m/s**
 - ▶ Im Wasser: 1440 m/s
- ▶ für Menschen hörbarer Schall: 16 Hz – 20 kHz
- ▶ Ultraschall: 20 kHz – 1,6 GHz
→ für Menschen nicht wahrnehmbar



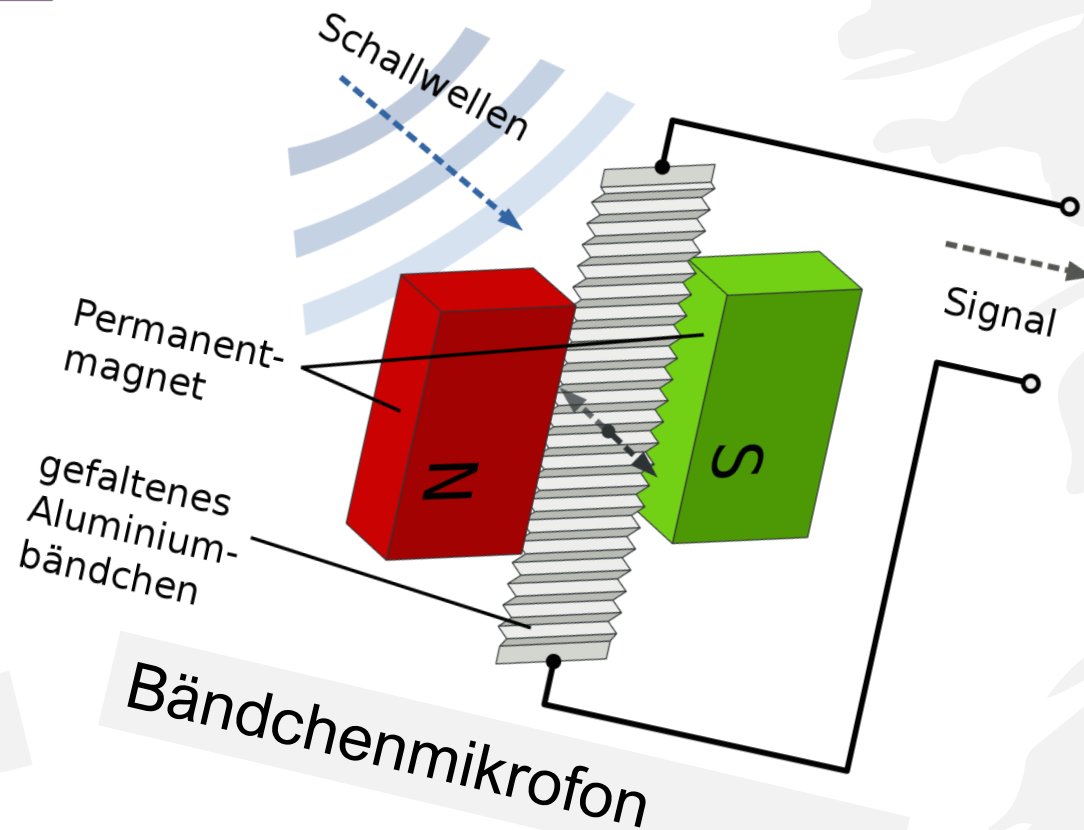




Tauchspulenmikrofon



Piezomikrofon



Bändchenmikrofon

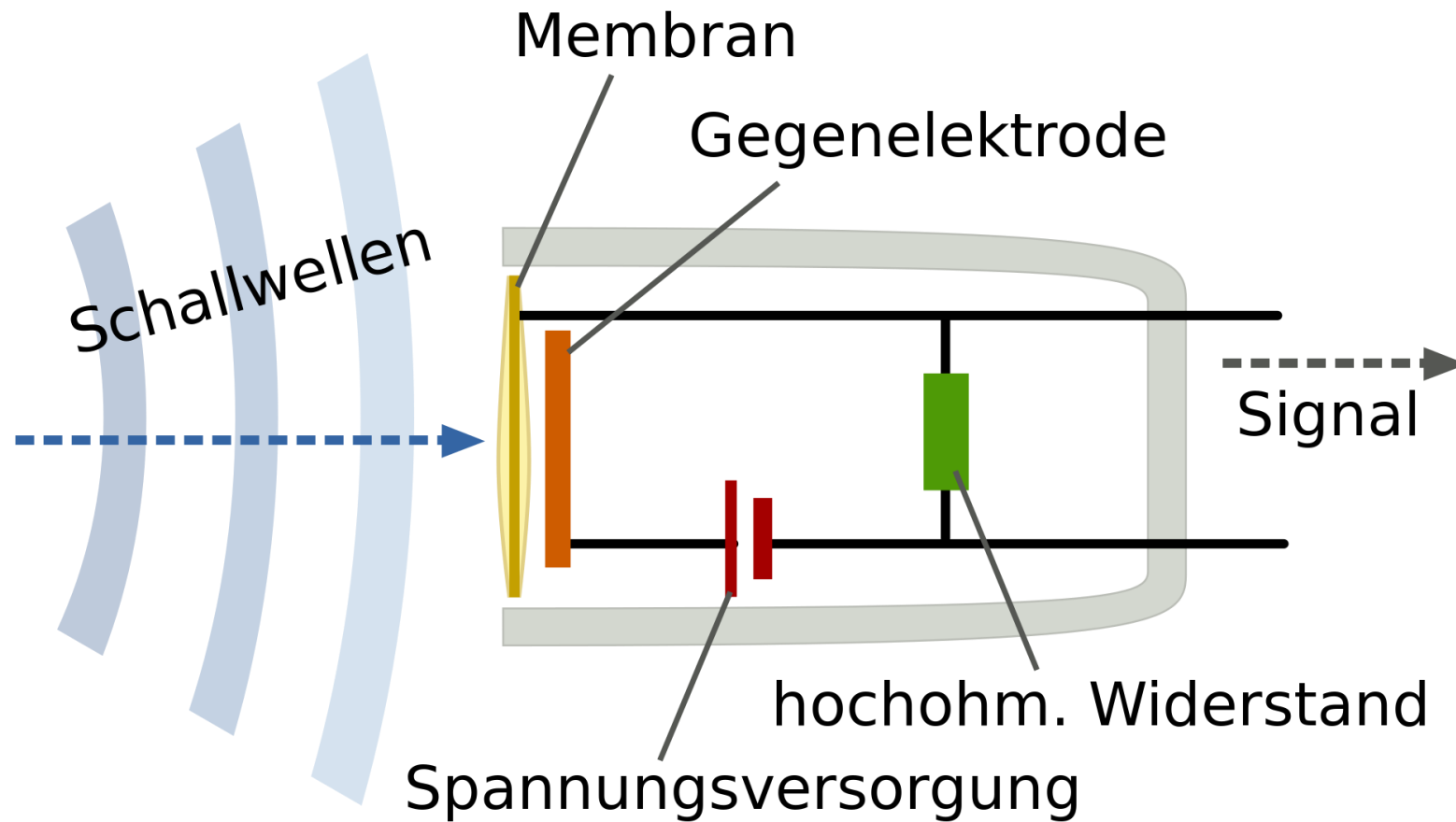


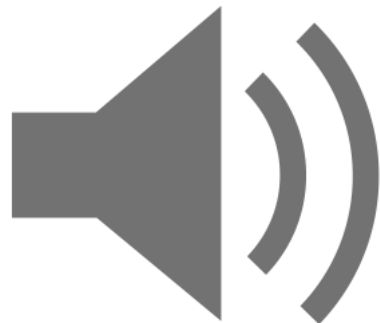
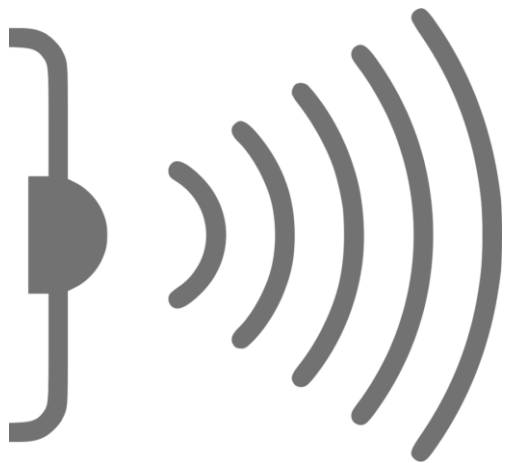
Image Source:
<https://de.wikipedia.org/wiki/Kondensatormikrofon#/media/Datei:Kondensatormikrofon.svg>

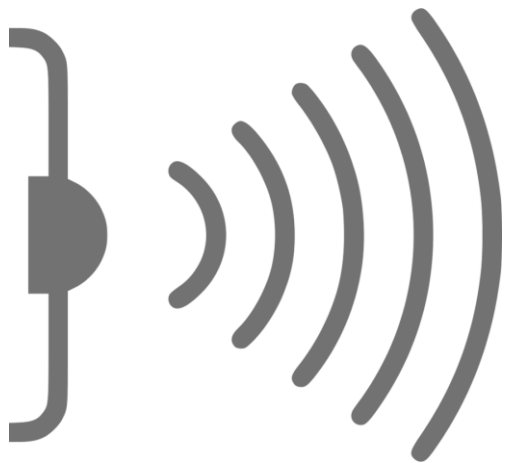
Kondensatormikrofon

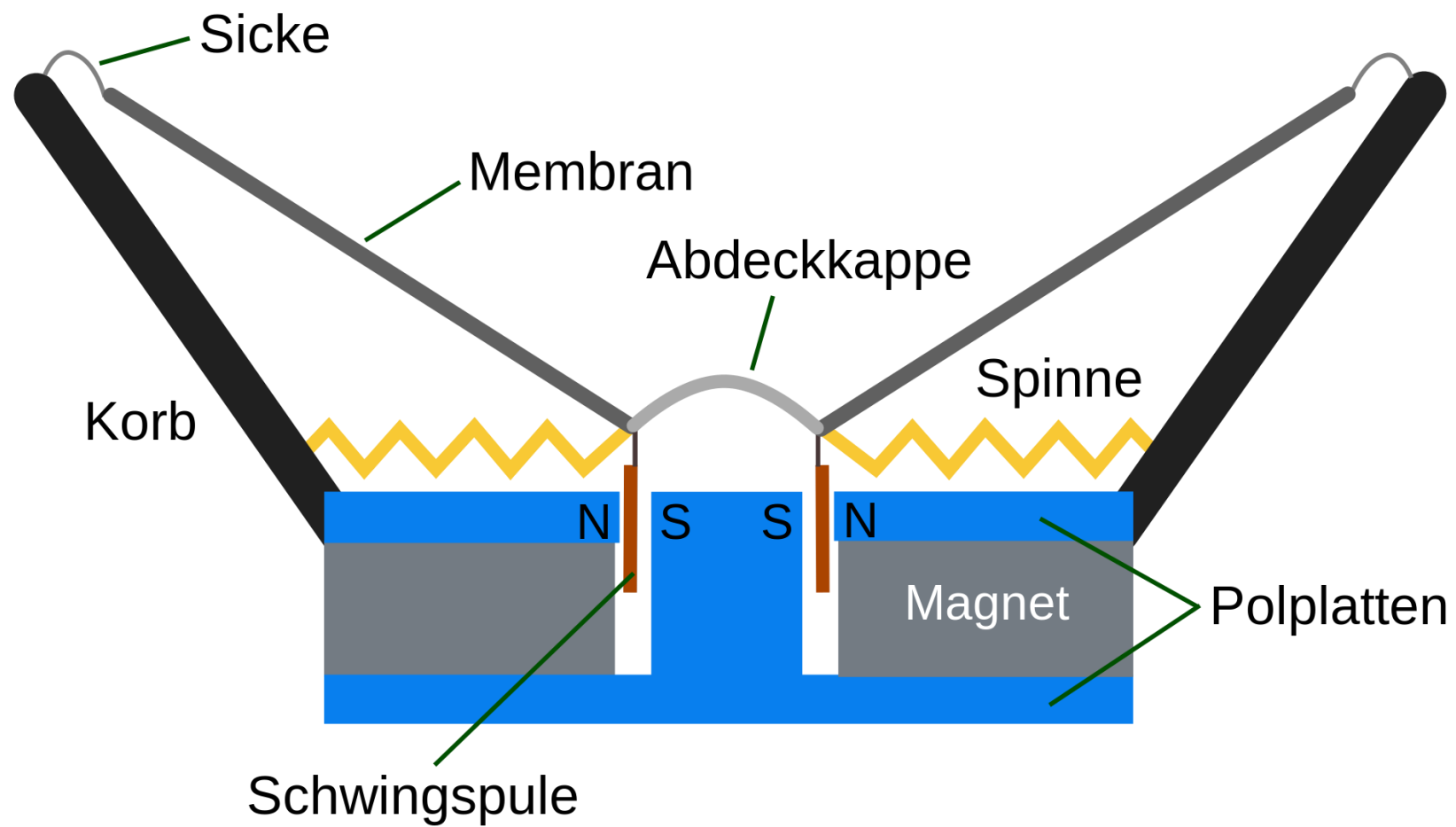


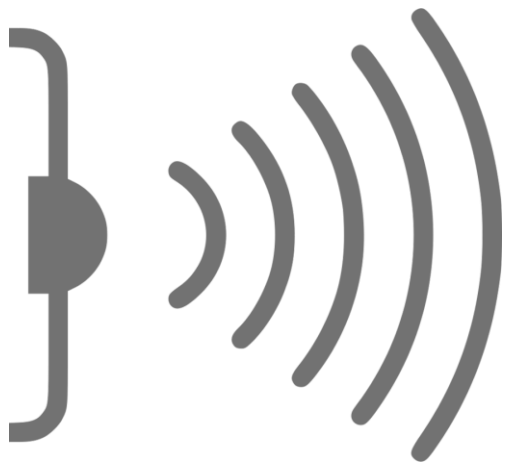
ANWENDUNGSFÄLLE

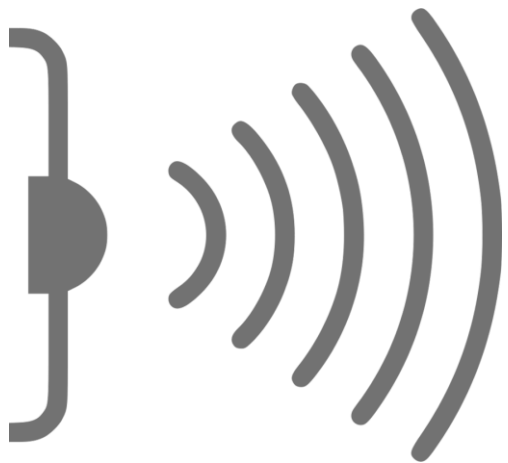
- ▶ Soundsensor
- ▶ Messen der Umgebungs-Lautstärke











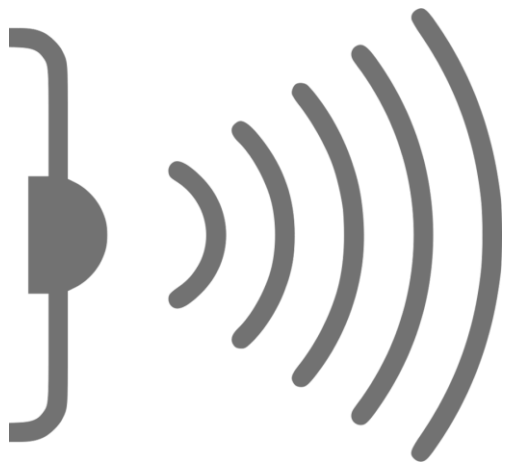


Aktiv

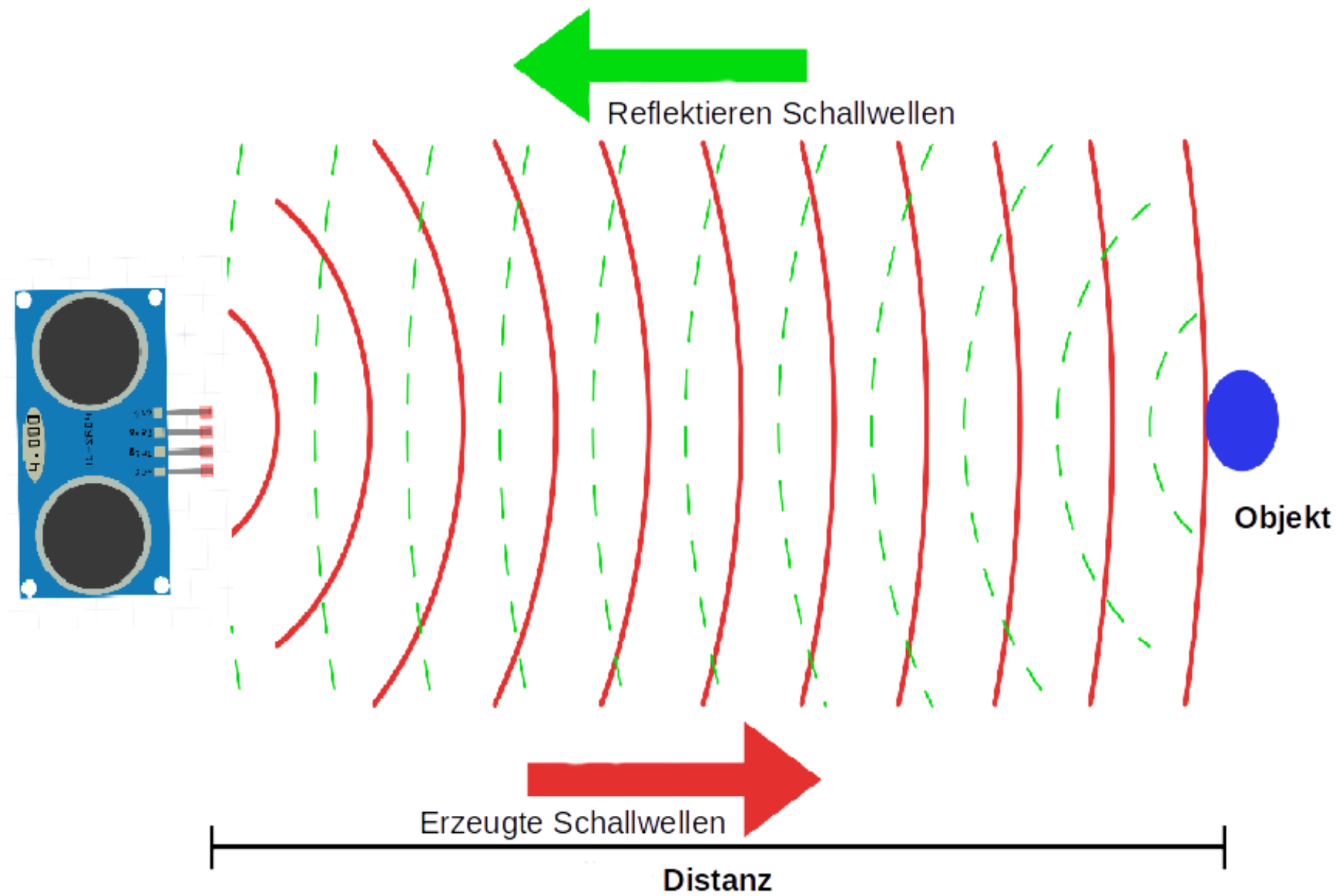
- integrierter Oszillator
- Bei Stromanschluss erklingt ein Ton
- meistens nur eine Frequenz (die des Oszillators)

Passiv

- kein eigener Oszillator
- Nur durch Stromanschluss kommt kein Ton
- Kann verschiedene Frequenzen (Melodien) wiedergeben







BEISPIEL

- Ultraschallsensor
- HC-SR04
- Ranging Distance
2cm – 400cm
- Genauigkeit: 0.3
cm



Image Source: <https://www.reichelt.de/>



WIRING

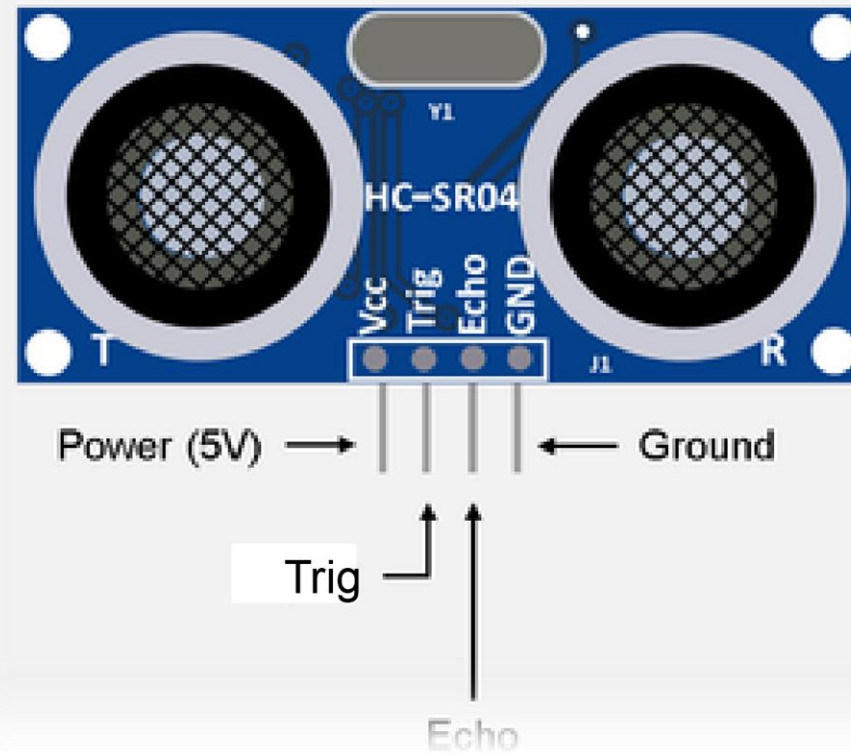


Image Source: <https://diyi0t.com/ultrasonic-sensor-tutorial-for-arduino-and-esp8266/>

WIRING

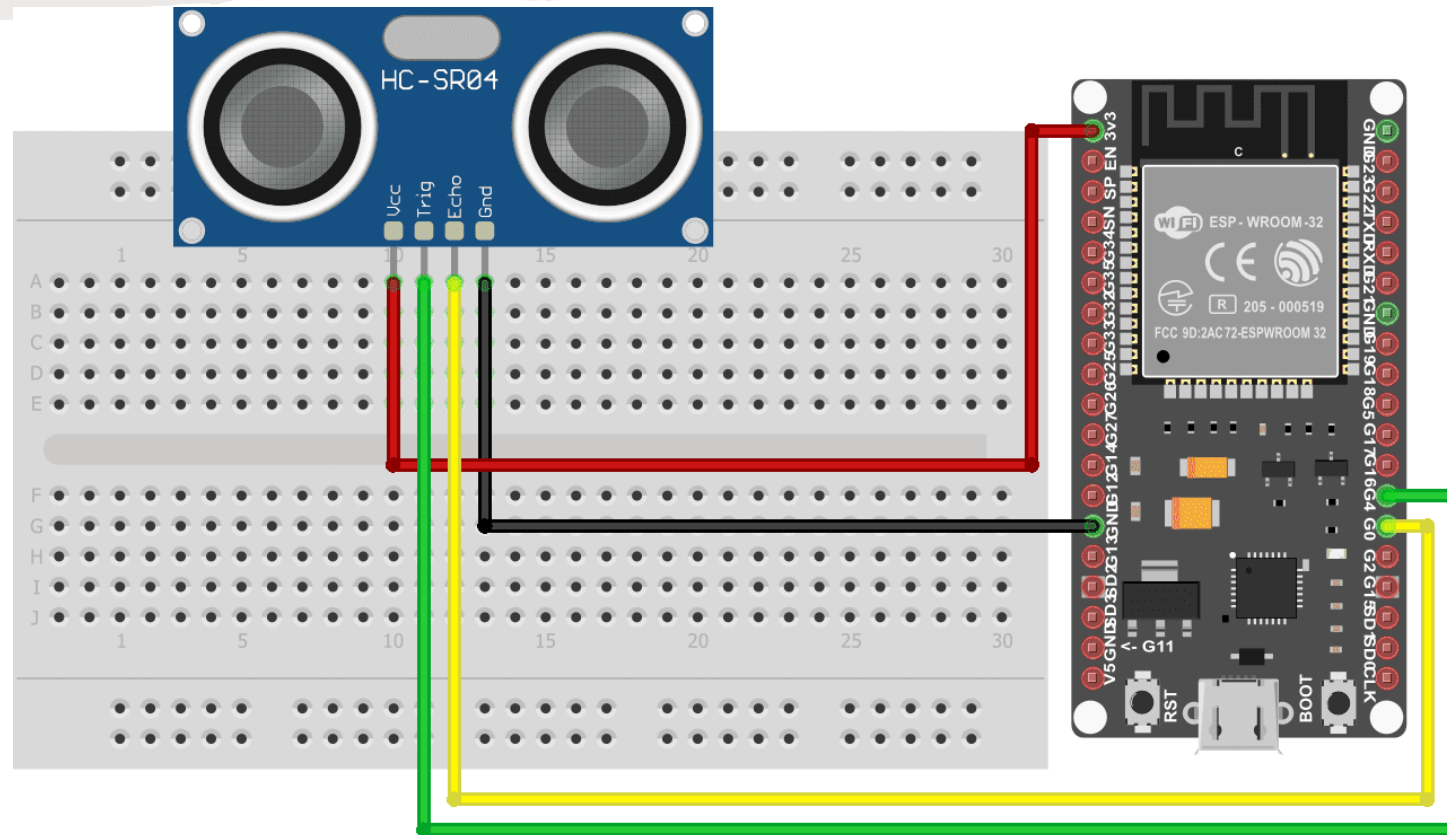


Image Source: <https://diyi0t.com/ultrasonic-sensor-tutorial-for-arduino-and-esp8266/>

fritzing



CODE

```
#include <Arduino.h>
```

```
int PIN_TRIGGER = 15;
```

```
int PIN_ECHO = 4;
```

```
int LED_RED = 18;
```

```
int LED_GREEN = 19;
```

```
int LED_BLUE = 5;
```

```
const int SENSOR_MAX_RANGE = 400;
```

```
long duration;
```

```
long distance;
```



CODE

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(PIN_TRIGGER, OUTPUT);
  pinMode(PIN_ECHO, INPUT);

  pinMode(LED_BLUE, OUTPUT);
  pinMode(LED_RED, OUTPUT);
  pinMode(LED_GREEN, OUTPUT);

  digitalWrite(LED_RED, LOW);
  digitalWrite(LED_BLUE, LOW);
  digitalWrite(LED_GREEN, LOW);
}
```



CODE

$$\text{distance} = \frac{\text{speed of sound} \times \text{time taken}}{2}$$

```
void loop()
{
  digitalWrite(PIN_TRIGGER, LOW);
  delayMicroseconds(10);

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

  duration = pulseIn(PIN_ECHO, HIGH);
  distance = (duration / 2) * 0.03432;

  if (distance > SENSOR_MAX_RANGE || distance <= 0)
  {
    Serial.println("Out of Range");
  }

  else {
    Serial.println("Abstand: " + String(distance) + " cm");
  }
}
```





Danke fürs Zuhören!

