

## Versuch: Ultraschall

Die Distanzbestimmung mittels einer Laufzeitmessung von Schallwellen ist ein Verfahren, das neben der Natur auch in der Technik eingesetzt wird. Damit die Signale für den Menschen nicht hörbar sind und somit nicht stören, wird für die Distanzmessung typischerweise Ultraschall verwendet, also Frequenzen oberhalb von 20 kHz. Mittels eines Transceivers werden kurze Signale erzeugt und abgestrahlt. Die an Oberflächen reflektierten Wellen gelangen teilweise zurück zum Transceiver und werden auch von diesem wieder detektiert. Alternativ können auch zwei Transceiver genutzt werden, einer als Sender und einer als Empfänger. Aus der Laufzeit zwischen Senden und Empfangen kann unter Kenntnis der Schallgeschwindigkeit die Distanz berechnet werden.

Aufgrund der besonders günstigen (~2 €) Sensorik und Lichtunabhängigkeit wird dieses Verfahren in vielen technischen Anwendungen, wie der Kfz-Einparkhilfe, genutzt.

Im Rahmen dieses Versuchs soll ein Ultraschall-Modul zur Messung der Thoraxbewegungen während des Atmens und des Herzschlags in Betrieb genommen werden und die resultierenden digitalen Daten auf einen PC übertragen werden, wo sie anschließend ausgewertet werden.

**Quellen:** Vorlesungsunterlagen, Pi Pico-Dokumentation, Datenblätter, Bibliotheken

### Vorbereitung:

- Machen Sie sich mit den Messverfahren vertraut.
- Welche Eigenschaften haben die erwarteten Signale?
- Entwerfen Sie einen Schaltplan
- Suchen Sie nach weiterer Literatur und vorhandenen Bibliotheken

### Aufbau:

Dieser Versuch beruht auf der Nutzung des Sensormoduls *HC-SR04* in Kombination mit einem *Raspberry Pi Pico*. Beachten Sie, dass dieses Modul eigentlich für eine Versorgung von 5 V geeignet ist, der Pi Pico jedoch mit 3,3 V arbeitet. **Stellen Sie daher mittels eines Spannungsteilers sicher, dass an den Pico-Eingängen maximal 3,3 V auftreten können.** Eigene Ideen und alternative Aufbauten sind willkommen und können vor dem Versuch abgesprochen werden.

### Sicherheit und Datenschutz:

- **Wir sind keine Mediziner\*innen! Eine gesundheitliche Auswertung der Daten wird im Praktikum nicht angestrebt, sondern ausschließlich die technische Instrumentierung.**
- **Nutzen Sie unsere Messungen niemals für medizinische Rückschlüsse.**
- **Bei gesundheitlichen Fragen wenden Sie sich stets an einen Arzt/Ärztin.**
- **Es müssen keine persönlichen Messungen eingereicht werden. Alle Messungen können auch am Laborpersonal durchgeführt werden, sodass der Datenschutz gewährleistet ist.**

### Hinweise zur Arbeit im Labor:

- Die Laborordnung hängt aus und ist einzuhalten.
- Schaltungen werden nur mit an der Spannungsquelle abgezogenem Kabel aufgebaut.
- Erst nach Besprechung mit dem Laborpersonal wird die Schaltung mit Spannung versorgt.