

## AUFGABENSTELLUNG

**Thema:** Lokalisierung einer Audioquelle

**Studierende:** Florian Baumgartner, Alain Keller  
**Betreuer:** Hannes Badertscher  
**Partner:** ICAI  
**Fachgebiet:** Digital Signal Processing

### Kurzbeschreibung

Das Ziel dieser Arbeit ist es, ein Gerät zur Lokalisierung von Audioquellen zu entwickeln. Damit soll die Basis für weiterführende Arbeiten zur Lokalisierung und Klassifizierung von Flugobjekten wie Drohnen mittels eines Mikrophon-Arrays gelegt werden. In dieser Arbeit soll eine leistungsfähige Hardware zur Aufnahme von Audiosignalen, sowie eine Echtzeitfähige Software zur Lokalisierung von Quellen entwickelt werden.

### Aufgabenstellung

- Einarbeitung in die theoretischen Grundlagen zur Lokalisierung von Audioquellen mittels Beamforming. Recherche zu bestehenden Systemen und deren Aufbau.
- Entwicklung einer einfachen Simulationsumgebung einer Soundquelle und eines Mikrophon-Arrays zur Unterstützung des Hardware-Designs, sowie zum Entwickeln erster Lokalisierungs-Algorithmen.
- Design und Berechnung eines geeigneten Mikrophon-Arrays zur Lokalisierung einer einzelnen Audioquelle mit gegebener Frequenz (5 kHz).
- Entwicklung und Aufbau des designten Mikrophon-Arrays, sowie der zugehörigen Auswerteelektronik, des Aufnahmesystems, sowie einer geeigneten Hardware zur genauen Positionsbestimmung als Referenz.
- Entwicklung und Aufbau einer Referenz-Audioquelle mit Hardware zur genauen Positionsbestimmung zur Validierung des Mikrophon-Arrays. Messung und Charakterisierung der Referenz-Audioquelle.
- Aufnahme von mehreren Datensätzen mit dem Mikrophon-Array und der Referenz-Audioquelle zur Implementation und zur Auswertung von Algorithmen.

- Entwicklung eines Algorithmus in Python (o. ä.) zur Lokalisierung der Referenz-Audioquelle in der Simulationsumgebung. Erweiterung und Verbesserung des Algorithmus zur Lokalisierung der Referenz-Audioquelle in den gemessenen Daten.
- Implementation einer Software zum Auslesen des Mikrophon-Arrays und zum Ausführen des Lokalisierungs-Algorithmus in Echtzeit auf einem PC oder einem Embedded System.
- Durchführung von Messungen zur Auswertung des Gesamtsystems mit der Referenz-Audioquelle, sowie mit verschiedenen natürlichen Audioquellen wie z. B. einer Drohne.
- Auswertung der Performance und der technischen Möglichkeiten der entwickelten Hardware und Software, Beurteilung der Eignung des Aufbaus zur Detektion von Drohnen.