

# MOBILE ROBOTIK (FLUG) ANLAGENÜBERWACHUNG MIT AUTONOMEN DROHNEN

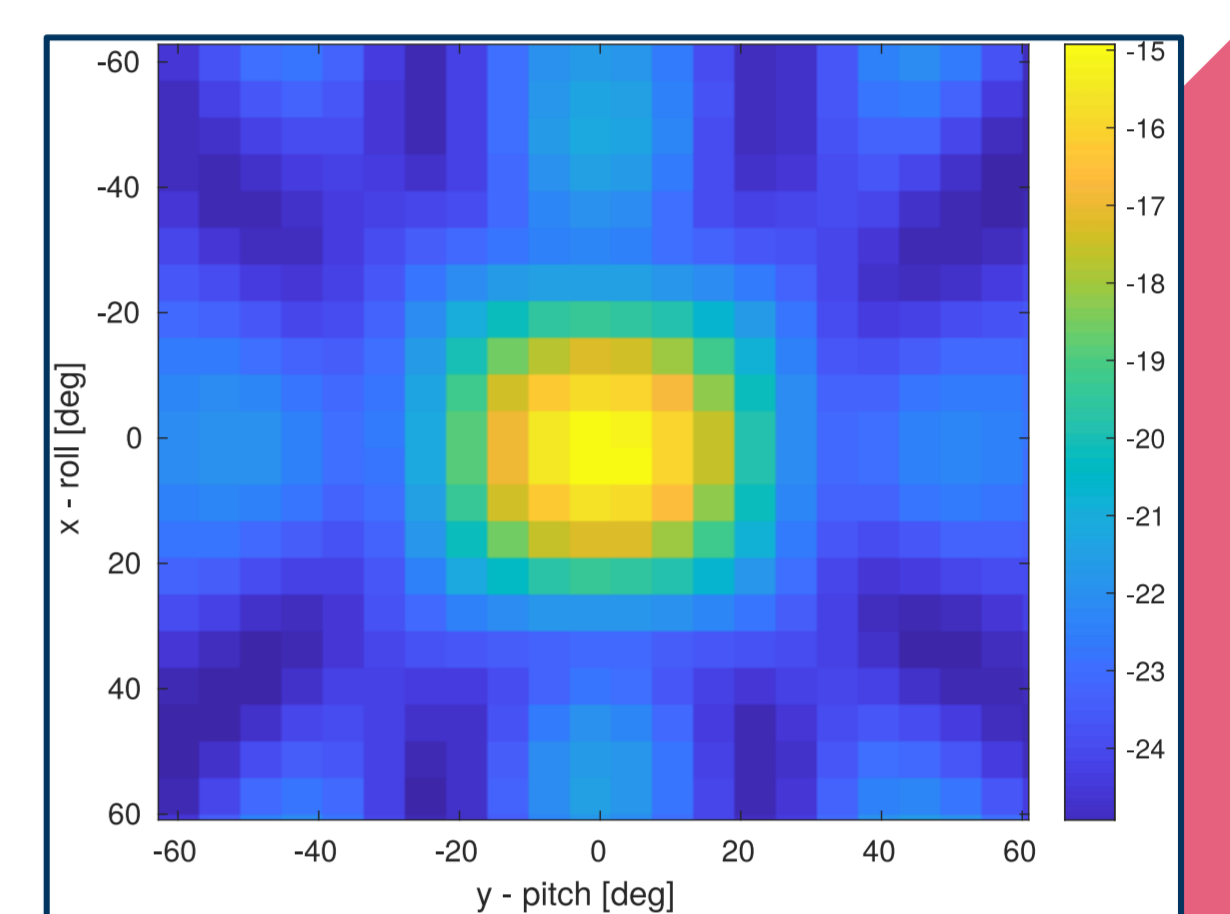
## Zentrale Inhalte

### Präzise Isolation der relevanten Schallemissionen von Anlagen und Maschinen mittels Lokalisation und Beamforming

- Laufzeitunterschiede ermöglichen präzise Lokalisation der Schallquelle
- Vorarbeiten haben gezeigt, dass eine Isolation des Maschinengeräusches sogar von laufruhigen Maschinen (Pumpen) aus dem Gesamt-Audiosignal grundsätzlich möglich ist
- Anstehende Arbeiten umfassen Untersuchungen zur virtuellen Aperturvergrößerung, Echtzeitfähigkeit, dem Informationsgehalt niedriger Frequenzen sowie der optimalen Größe des Mikrofonarrays



Labora Aufbau der ersten Messungen am Pumpenprüfstand



Schallemissionen von Pumpe und Drohne

### Autonomer Drohnenflug entlang definierter Bahnen (z.B. Rohrnetze) mit selbstständiger Entscheidung zur Verfeinerung einzelner Messungen

- Abflug der Anlagen anhand eines 3D-Infrastrukturmodells
- Entlastung des Wartungspersonals durch autonome Navigation und automatisierte Prüfroutinen
- On-board Vorverarbeitung der Daten zur Entlastung der Kommunikationskanäle
- Zustands- und Schadensanalyse anhand cloud-basierter KI (z.B. Supervised und Unsupervised Learning, Expertensystem)
- Zentralisiertes Föderales Lernen eines Gesamtmodells mit Edge-Computing auf den Drohnen

## Expertise und Vorarbeiten der Projektpartner



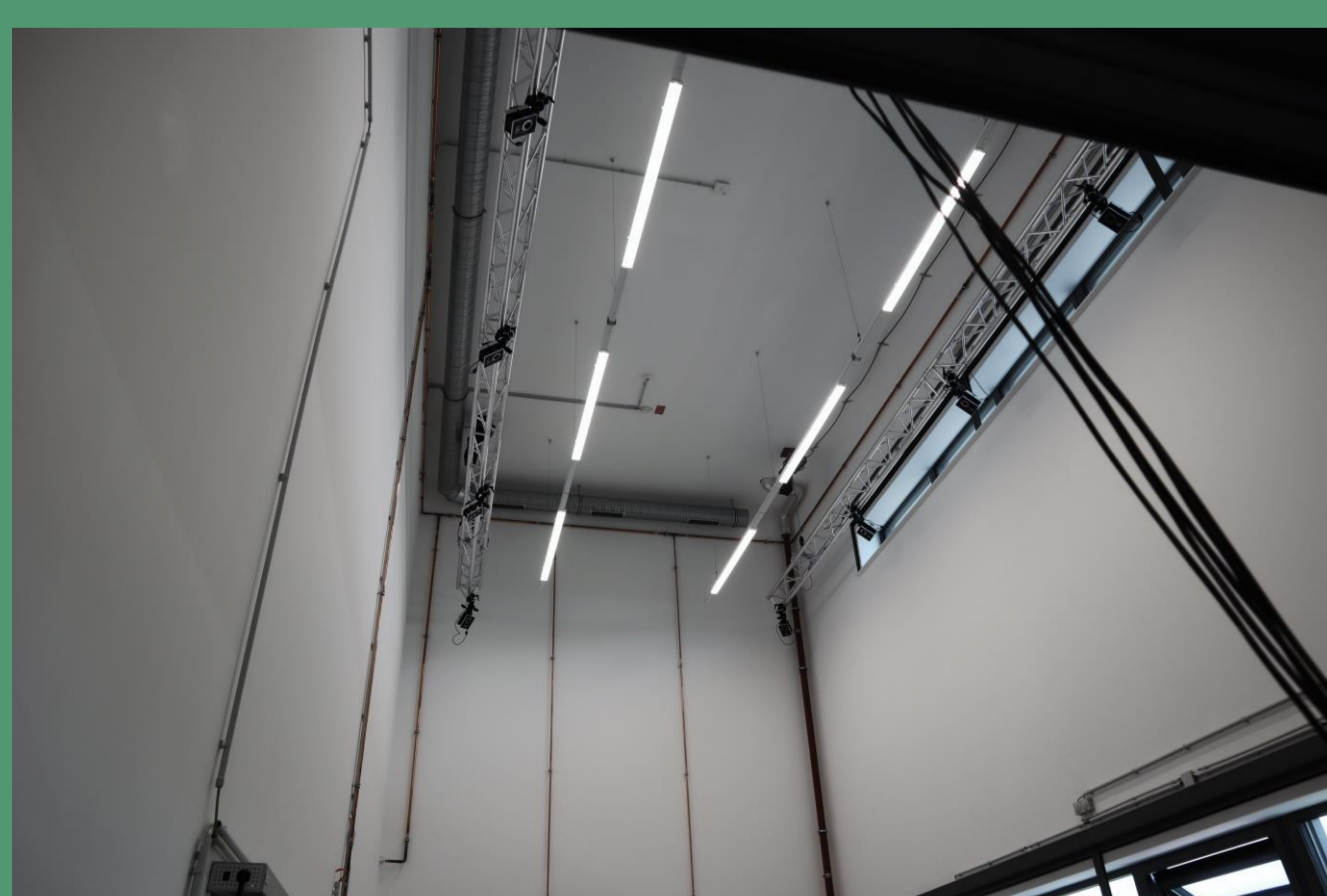
Prof. Dr.-Ing. Martin Mönnigmann  
Fakultät für Maschinenbau

- Vorarbeiten im Bereich KI (Smarte Pumpe, Lernende Regler)
- Vorarbeiten im Bereich Flugrobotik (Trajektorienfolgeregelung, Positionsermittlung)
- Fluglabor und Drohnen aller Größenklassen



Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin  
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

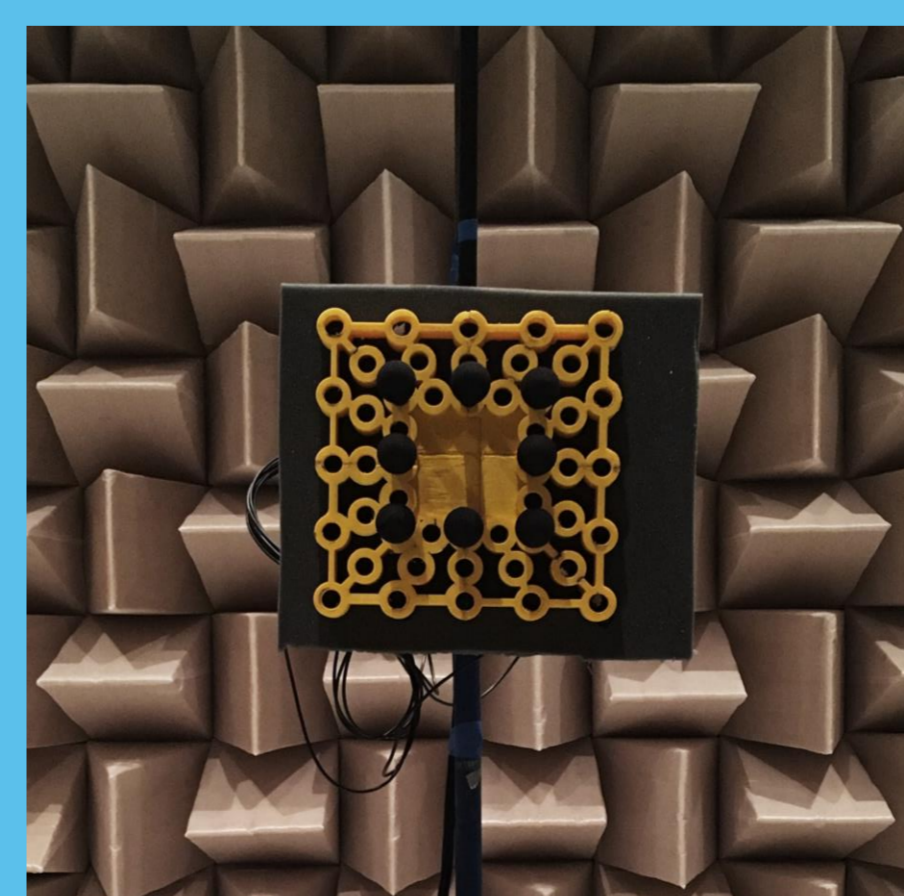
- Einsatzbereite Mikrofonarrays, Lokalisations- und Beamformingverfahren
- Expertise in den Bereichen akustische Szenenanalyse, Quellentrennung und Echtzeitaudiosignalverarbeitung



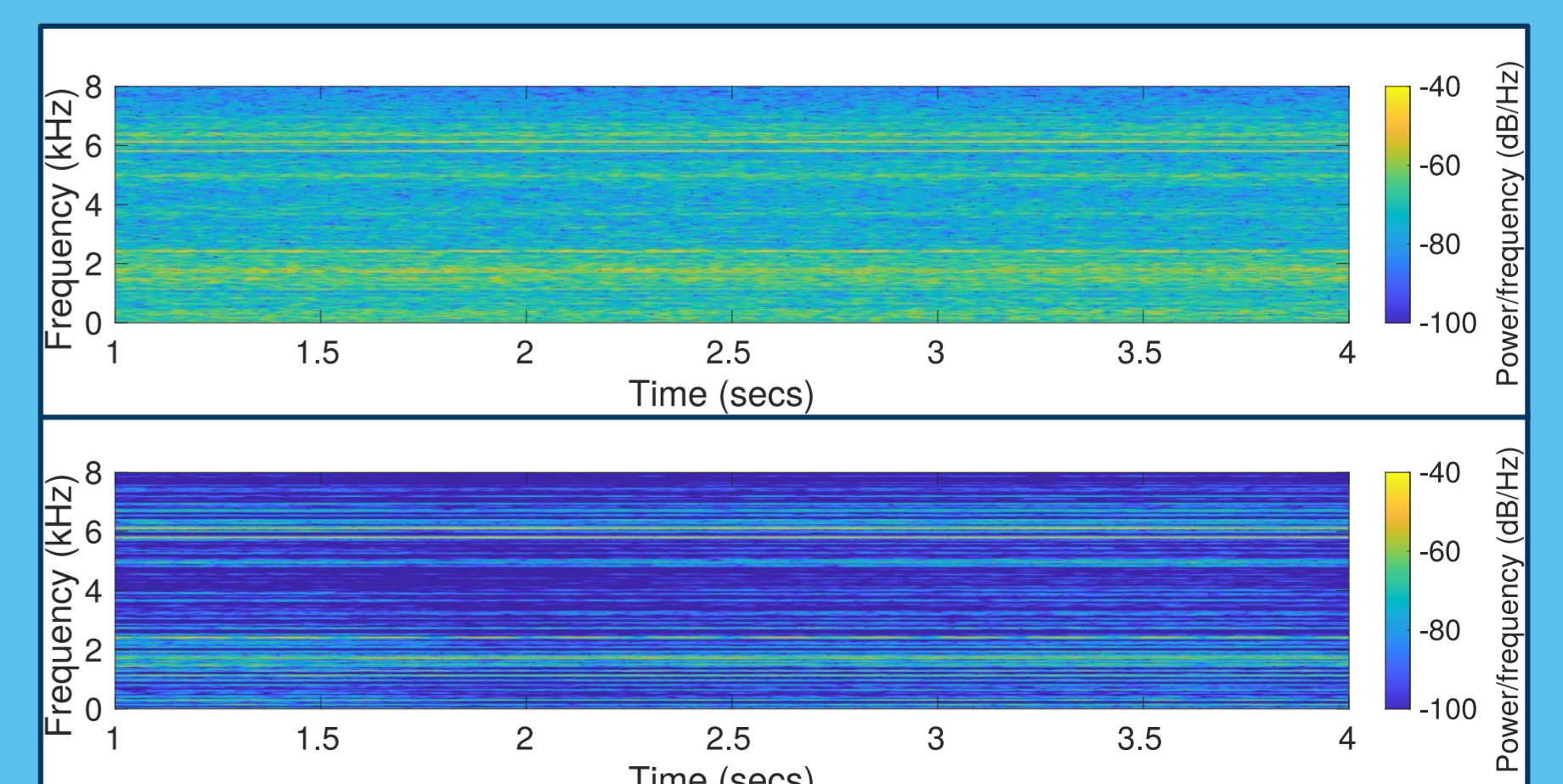
Fluglabor im ZESS



Drohne PM-X6 und Inbetriebnahme der Vicon Infrarotkameras



Für die ersten Messungen verwendetes Mikrofonarray



Beispielhafte Spektrogramme der ersten Messungen und der Signaltrennung: Drohngeräusch (oben), Pumpengeräusch (unten)