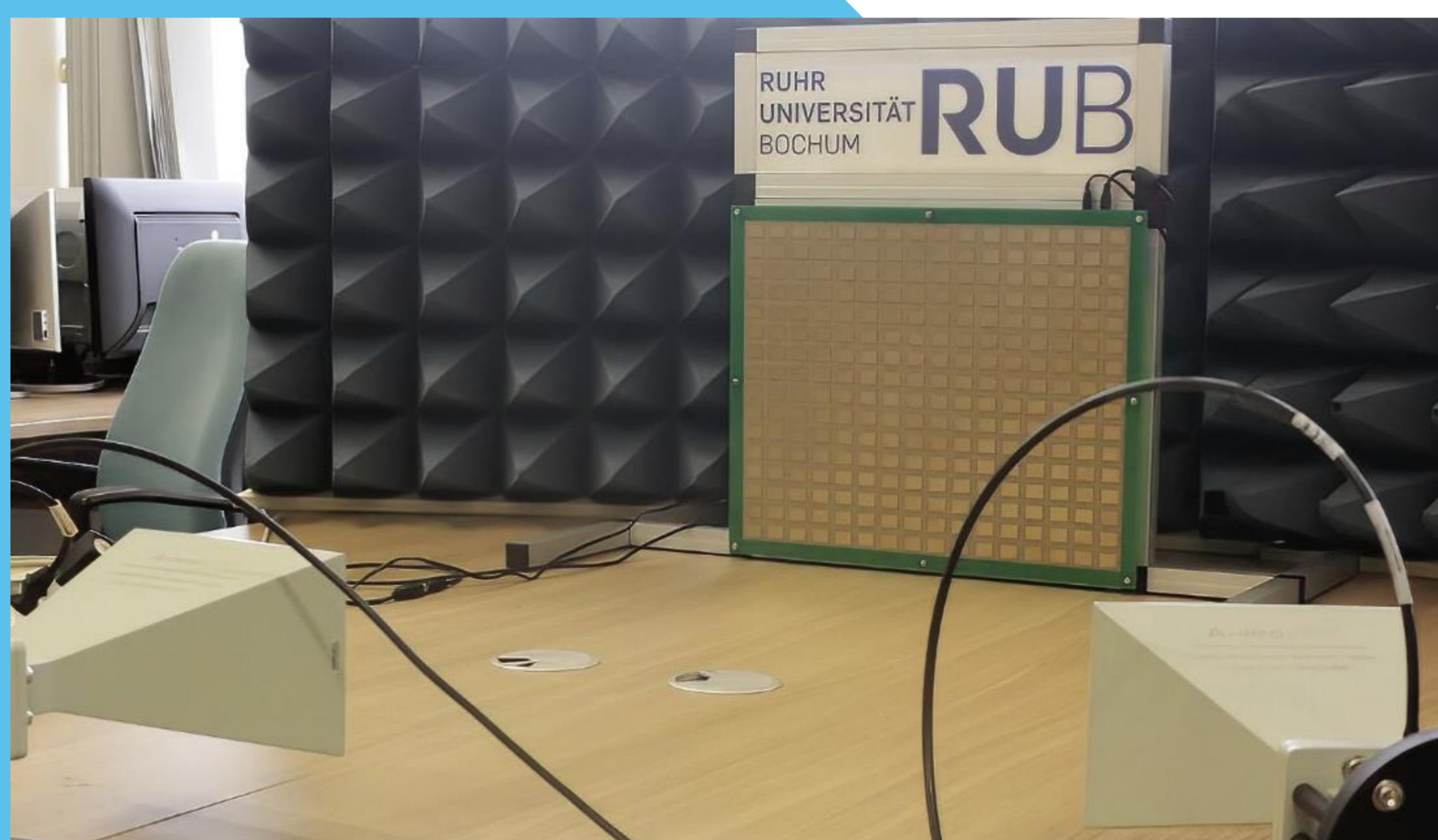


FLIEGENDE INTELLIGENTE OBERFLÄCHEN SIGNALMANIPULATION UND –VERSTÄKUNG MIT AUTONOMER FLUGROBOTIK



Sender, Empfänger und RIS

Rekonfigurierbare Intelligente Metaoberfläche (RIS)

- Mehrere kleine, in Echtzeit kontrollierbare Reflektorelemente
- Einstellung der Reflektorelemente ermöglicht Kontrolle der Reflektionsrichtungen an der Metaoberfläche
- Einsatz z.B. zur Umgehung von Blockaden in der drahtlosen Übertragung
- Tracking eines beweglichen Empfängers durch intelligente Rekonfiguration möglich
- Kommunikationsperformanz kann durch weitere Kommunikationspfade erhöht werden
- Herausforderung bei einem kombinierten Einsatz zwischen RIS und autonomer Flugrobotik: Die Konfiguration der Oberfläche muss mit ihrer aktuellen Position gekoppelt werden

Positionsabhängige Einstellung der RIS während des autonomen Flugs

Flugrobotik: Individualisierter Holybro X500

- Mittlere Leistungsklasse für agile Wendemanöver, Rotor-zu-Rotor-Durchmesser: 500 mm
- Reglerhardware: Pixhawk Cube Orange mit open-source Software ArduPilot
- Kommunikation via Hex Herelink 1.1 Fernsteuerung (2.4 GHz ISM band)
- Autonomer Flug unter Verwendung eines Vicon Motion Capture Systems

Notwendige Anpassungen der RIS

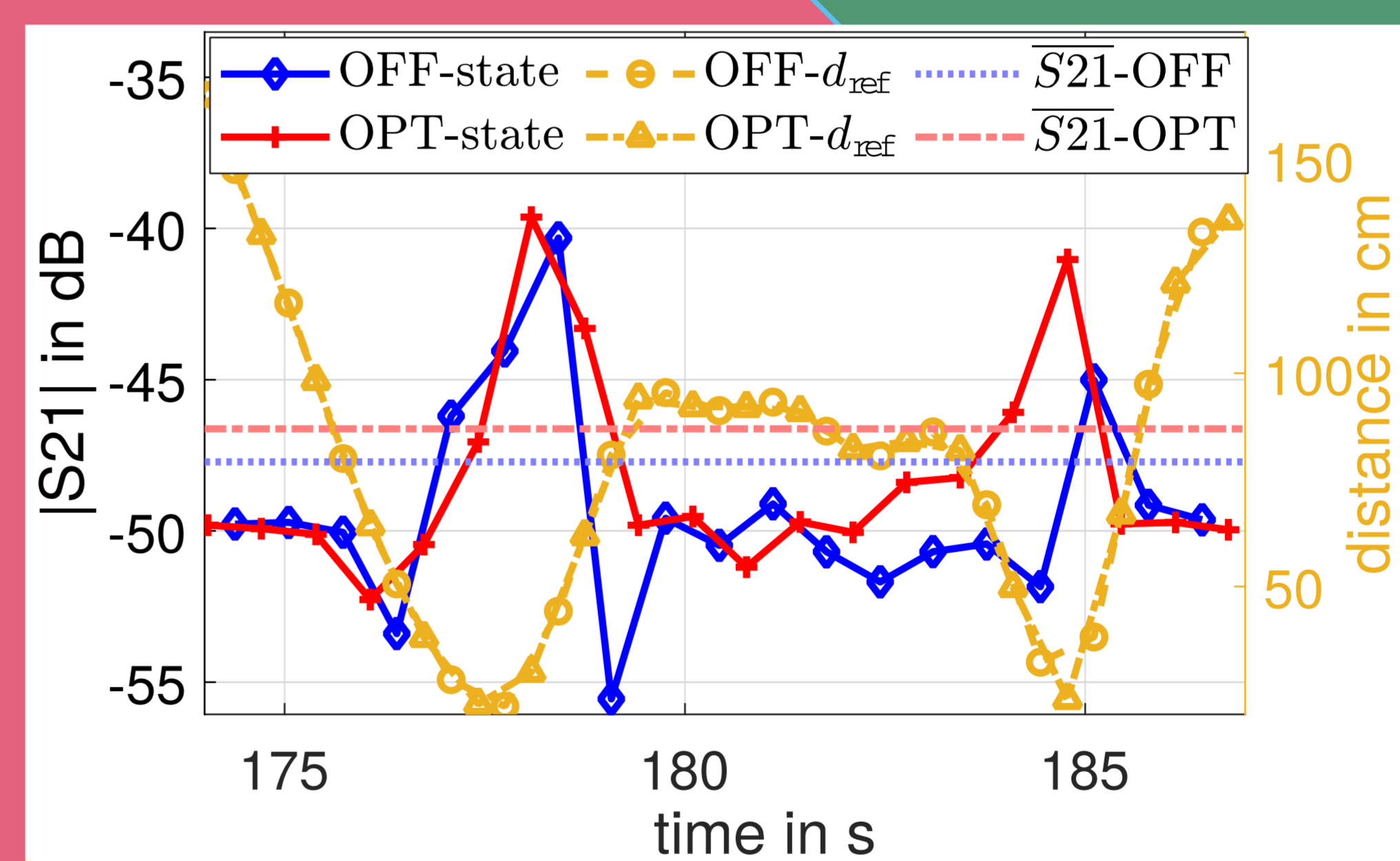
- Mobile Stromversorgung der Oberfläche über die Drohne
- Drahtloser Datenlink zur Ansteuerung der Metaoberfläche
- Positionsdaten berücksichtigen für eine korrekte Konfigurationsermittlung
- Hardwarebedingte limitierte Auflösung der Reflektionsrichtungen beherrschen



X500 mit montierter RIS

Erste Ergebnisse zeigen

- Gesteigerte Kommunikationsperformanz bei Vorbeiflügen mit optimierter (rot) im Gegensatz zu ausgeschalteter (blau) Metaoberfläche
- Optimale Konfiguration bezogen auf einen Punkt, dessen Abstand zur Metaoberfläche in gelb aufgezeigt ist
- Metaoberfläche zeigt vor Allem bei geringeren Abständen eine hohe Effektivität Kommunikationsperformanz durch Vorbeiflüge im Mittel verbessert



Kommunikationsperformanz für verschiedene Konfigurationen und Positionen

Eine Anpassung der Flugtrajektorie kann dazu beitragen, den Verlust an Kommunikationsperformanz zu vermeiden.

Dies führt auf ein interdisziplinäres Optimierungsproblem zwischen Regelungstechnik und Kommunikation!

