



Elektrotechnisches Kolloquium

der Bergischen Universität Wuppertal

Die Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Medientechnik lädt zur Teilnahme an folgender Vortragsveranstaltung mit anschließender Diskussion ein:

Es spricht

Sven Schröder, M.Sc.

Lehrstuhl für Allgemeine Elektrotechnik und Theoretische Nachrichtentechnik
Prof. Dr. Anton Kummert

über das Thema

Beiträge zum Pulsformdesign und zur experimentellen Validierung von MIMO-Sonarsystemen

Inhalt:

Aktive Sonarsysteme werden in einer Vielzahl von Unterwasseranwendungen zur Lokalisierung von Objekten und zur Bildgebung eingesetzt. Herkömmliche aktive Sonarsysteme besitzen einen Sender, mit welchem ein Sonarpuls in ein Raumgebiet abgestrahlt wird. Das an Objekten und Oberflächen zurückgestreute Signal wird von mehreren in einem Array angeordneten Empfängern aufgenommen. Über die dabei gewonnenen Laufzeitinformationen kann auf den Ort einer Rückstreuung geschlossen werden. Ein Multiple-Input-Multiple-Output (MIMO) Sonar stellt eine Erweiterung dieses Prinzips dar, bei dem mehrere Sender mit unterschiedlichen Sendepulsen verwendet werden. Das Design der Sendepulse ermöglicht eine Trennung dieser in der empfangsseitigen Signalverarbeitung. Dieses Prinzip ermöglicht durch Einbringen weiterer Sender eine Vervielfachung der Laufzeitinformationen, wodurch die Winkelauflösung des Systems sowie Zielparameterschätzungen verbessert werden können.

Die Arbeit adressiert das Sendepulsdesign für MIMO-Sonarsysteme sowie experimentelle Untersuchungen des MIMO-Prinzips. Über das Sendepulsdesign kann die Trennbarkeit der Sendepulse verbessert und damit das Übersprechen (Kreuzkorrelationsrauschen) zwischen Signalpfaden minimiert werden. Hierzu werden drei Sendepulsdesigns vorgestellt und für den Einsatz in MIMO-Sonarsystemen optimiert. Durch diese Optimierung können durch das Übersprechen auftretende Sidelobes in der Punktantwort des Systems reduziert werden. Des Weiteren werden vier experimentelle Studien mit einem zu diesem Zweck aufgebauten MIMO-Sonar Experimentalsystem durchgeführt. Zunächst wird die Steigerung der Winkelauflösung in einer Simulation sowie im Experiment überprüft. Ein weiteres Experiment befasst sich mit den Auswirkungen des Kreuzkorrelationsrauschens eines MIMO-Systems auf den Nachhall. Die dritte Studie zeigt die Anwendung des MIMO-Prinzips zum Aufbau eines virtuellen planaren Arrays, wodurch signifikante Einsparungen in der verwendeten Hardware ermöglicht werden. Im vierten Experiment werden verschiedene Methoden zur Pulstrennung mit drei verschiedenen Arraykonfigurationen systematisch untersucht. Die vorgestellten Studien zeigen einen Auflösungsgewinn, der durch das MIMO-Prinzip erreicht werden kann. Auch komplexe Arraydesigns können mit dem MIMO-Prinzip einfacher realisiert werden. Die Untersuchungen zeigen auch, dass die Pulstrennung maßgeblich für die Funktionalität des Systems ist und sich die dafür verwendete Methodik in der Anwendung unterscheiden kann.

Termin: 26.09.2024, 14:00 Uhr

Ort: Bergische Universität Wuppertal
Gebäude FE, Seminarraum 00.01