

Fakultät für Ingenieurwissenschaften  
Abteilung Elektro- und Informationstechnik  
Institut für Nachrichten und Kommunikationstechnik

Prof. Dr.-Ing. K. Solbach  
Prof. Dr.-Ing. A. Beyer

## Studienarbeit / Bachelorarbeit

### Aufgabe der Studienarbeit im Hauptstudium II

**für:** Herrn Taleb Ahmed Ould Mohamed  
**gestellt von:** Herrn Prof. Dr.-Ing. K. Solbach, Fakultät 5 - HFT  
**Thema:** FIR-Schaltung für UWB-Antennen

#### Aufgabenstellung:

Für Kommunikationsanwendungen bei hohen Datenraten und kurzen Entfernungen wird die Verwendung von kurzen Pulsen mit hoher spektraler Bandbreite untersucht (Ultra Wide Band - UWB). Besonders interessant sind Verfahren, die die räumliche Verteilung der einfallenden Signale an einer Empfangsantenne ausnutzen können. Dazu werden Antennengruppen verwendet, deren Einzelsignale durch eine komplexe Wichtung und Addition zusammengeführt werden. Wegen der hohen Bandbreite der Signale müssen Verzögerungselemente (time delay) eingesetzt werden an Stelle von Phasenschiebern, wie in Phased Array Antennen. Um gleichzeitig eine bestimmte Einfallrichtung zu bevorzugen (Hauptkeulenrichtung) und in anderen Richtungen Nullstellen zu erzeugen müssen die Elemente der Antennengruppe mit jeweils einer Schaltung versehen werden, die eine bestimmte Amplituden- und Phasengewichtung mit vorgegebenem Frequenzgang über die Bandbreite der verwendeten Signale bereitstellen.

Solche Schaltungen können nach dem aus der Signalverarbeitung bekannten Prinzip des Finite Impulse Response (FIR)-Filters aufgebaut werden. Die Realisierung für Mikrowellensignale stellt allerdings andere Anforderungen als die für digitale Signale: Hier kommen Strukturen in Frage, die Ähnlichkeiten mit Schaltungen für Verstärker mit fortschreitenden Wellen (TWA) aufweisen.

In der Arbeit soll aufbauend auf einem vorhandenen Schaltungskonzept zunächst eine Stufe einer Mikrowellen-FIR-Schaltung entworfen, simuliert und aufgebaut werden, die mit Mikrowellen-FETs und diskreten Leitungsstücken eine Struktur aus einem Verzögerungsglied, Amplitudensteller und Summierglied realisiert. Die Schaltung soll zunächst für ein skaliertes Frequenzband von 50 bis 167 MHz realisiert werden, sodass mit diskreten Bauelementen gearbeitet werden kann (Für den regulären UWB-Frequenzbereich von 3 – 10 GHz ist an eine monolithische Realisierung gedacht).

Über die Arbeit ist im Fachgebiet ein Vortrag zu halten.