

**Aufgabe der Abschlussarbeit im  
ISE Masterstudiengang**

<b>für:</b>	Herrn Xiaowei Liao
<b>gestellt von:</b>	Prof. Dr.-Ing. K. Solbach Fakultät für Ingenieurwissenschaften - Hochfrequenztechnik
<b>Thema:</b>	<b>Elektronische Schaltung zum Aufbau einer breitbandigen analogen FIR-Filterschaltung</b>

Systeme mit kurzen Pulsen (wie die UWB-Pulssignale) und anderen breitbandigen Signalformen erfordern in elektronisch gesteuerten Gruppenantennen die Verwendung von Verzögerungselementen (Time Delay), im Gegensatz zu schmalbandigen Systemen, die mit Phasensteuerung (Phased Array) auskommen um die Richtung der Hauptkeule zu steuern. Um zusätzliche Freiheitsgrade zu erlangen, z.B. um die Keulenform frequenzunabhängig zu halten oder Nullstellen zu steuern werden Finite-Impulse Response (FIR) – Filter anstelle einfacher Time Delay-Elemente vorgeschlagen. Wenn die FIR-Filter als analoge Schaltungen im Hochfrequenzbereich bzw. Mikrowellenbereich realisiert werden, kann die für eine digitale Signalverarbeitung nötige sehr teure und aufwendige Analog-Digital-Umsetzung mit entsprechend hohen Abtastraten und Taktraten vermieden werden.

Das analoge FIR-Filter besteht aus diskreten Leitungsstücken (Verzögerungsleitungen bzw. Time Delay) und einstellbaren Verstärkern (Bi-Phase Modulator) die das Eingangssignal hinter den Verzögerungsleitungen in eine zweite Leitung zur Summierung geben. Im Fachgebiet Hochfrequenztechnik wurden erste Schaltungen entwickelt unter Nutzung der hybriden MIC-Technik (reaktiven Elemente, Leitungen, Transformations-Schaltungen, diskrete R-L-C-Bauelemente). Für die Zukunft wird jedoch eine monolithische Integration in CMOS- oder SiGe-IC-Technologie erwartet.

In der Arbeit sollen Schaltungsvarianten und ihre Grundsaltungen untersucht werden, die für die Realisierung in IC-Technologie geeignet sind. Dazu zählen gleichstromgekoppelte Transistorschaltungen mit gesteuerten Stromquellen, Differenzverstärkerstufen, Kaskodenstufen und aktiven Arbeitswiderständen, Dioden zur Potentialverschiebung sowie Gegenkopplungen die außer für die Arbeitspunkteinstellung keine diskreten (frequenzbegrenzenden) Bauelemente enthalten.

Die Aufgabe ist insbesondere:

1. Identifizierung der in Frage kommenden Schaltungstypen und ihre Charakterisierung.
2. Auswahl von geeigneten Hochfrequenz- bzw. Mikrowellen-Transistoren für eine Simulation der Schaltungstypen.
3. Entwurf und Simulation von ausgewählten Schaltungstypen in der Schaltbild-Ebene zur Verifizierung von Funktion und Schaltungseigenschaften, speziell der Impedanzen und der Bandbreiten.
4. Simulationen unter Einfügung von parasitären Elementen, die bei einer Schaltungsrealisierung in Leiterplattentechnik zu erwarten sind und Untersuchung der Einflüsse auf die Schaltungseigenschaften.
5. Soweit möglich die Realisierung einer der simulierten Schaltungsvarianten in Leiterkarten-Technik und messtechnische Untersuchung. Dabei soll insbesondere der Einfluss des Layout und der parasitären Schaltungselemente auf die Bandbreite minimal gehalten werden.

Über das Thema ist am Ende der Arbeit im Fachgebiet ein Vortrag zu halten.