

Fachbereich Ingenieurwissenschaften  
Abteilung Elektrotechnik und Informationstechnik  
Institut für Nachrichten- und Kommunikationstechnik

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

## Diplomarbeit / Masterarbeit

### AUFGABE DER DIPLOMARBEIT im Hauptstudium II

**für:** Herrn Dinh Trung Tran

**gestellt von:** Herrn Prof. Dr.-Ing. K. Solbach  
Fachbereich Ingenieurwissenschaften - Hochfrequenztechnik

**Thema:** Untersuchungen zur automatisierbaren Kalibrierung eines 4x4  
Antennensendemoduls

#### Aufgabenstellung:

In dem BMBF-Förderprojekt Santana II wird ein 4x4 Antennensendemodul für die Arbeitsfrequenz 30 GHz aufgebaut. Da dieses Projekt stark auf spätere industrielle Nutzung ausgerichtet ist, sollen die zu entwickelnden Konzepte auf kostengünstige Realisierbarkeit hin optimiert werden. Das Antennenmodul soll mit Hilfe von Digital Beamforming volle elektrische Schwenkbarkeit zur Verfügung stellen. Dies erfordert eine möglichst exakte Kalibrierung der einzelnen 16 Antennenelemente. Das vorgesehene Kalibrierkonzept ist automatisierbar und nutzt ein integriertes Kalibriernetzwerk mit Kalibrierempfänger. Durch die Automatisierbarkeit eignet sich das Konzept für eine kostengünstige Kalibrierung größerer Stückzahlen in Fertigungsstraßen.

Ein erstes Layout eines 4x4 Antennensendemodul mit integrierten Kalibriersonden und Kalibriernetzwerk existiert bereits. Die entsprechenden Analysen, Kalibriersoftware und Messergebnisse hierzu liegen jedoch noch nicht vor.

Ziel dieser Diplomarbeit ist es daher, das im Modul vorgesehene Kalibrierkonzept zu analysieren und weiter zu optimieren.

Dabei sollen zunächst die verwendeten Kalibriersonden untersucht und gegebenenfalls weiter optimiert werden.

Weiterhin sollen ausgewählte Algorithmen auf ihre Eignung für das Kalibrierkonzept überprüft werden. Dabei soll insbesondere die Auswirkung üblicher mechanischer Toleranzen auf die Leistungsfähigkeit der Algorithmen analysiert werden.

Schließlich soll ein Algorithmus ausgewählt, implementiert und erprobt werden.

Die Ergebnisse der Diplomarbeit sind neben der schriftlichen Ausarbeitung auch im Rahmen eines internen Vortrages darzustellen.