

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 Dinh Trung Tran
gestellt von: Herrn Prof. Dr.-Ing. K. Solbach, FB 9 - HFT

Thema: Breitbandige Anpassung einer Patch-Antenne

Aufgabenstellung:

Viele praktisch eingesetzte Antennenelemente können als Resonatoren bzw. Schwingkreise beschrieben werden, die Anpassungsbandbreiten von wenigen Prozent bieten. Da moderne Anwendungen z.B. in der Funkkommunikation zunehmend größere Bandbreiten belegen, werden breitbandigere Antennen benötigt. Dies ist nicht leicht zu realisieren, da die Anpassungsbandbreite von mechanisch klein gehaltenen Antennen prinzipiell durch das geringe Antennenvolumen begrenzt wird, speziell bei planaren, auf einer Leiterkarte hergestellten Microstrip-Antennen durch die Dicke des Substrates (Leiterkarte). Es wird daher versucht, die Antennenauslegung möglichst nahe an die physikalischen Grenzen heranzuführen; ein Weg dazu ist die Verwendung von Anpaßnetzwerken, die die Blindanteile der Antennenelemente kompensieren.

In der Arbeit soll die Anpassungsbandbreite eines einzelnen Microstrip-Patch-Strahlers erhöht werden durch die Speisung mit Hilfe eines dualen Resonators. Der Patch-Strahler kann als verlustbehafteter (Abstrahlungswiderstand!) Parallelschwingkreis dargestellt werden, der über einen dünnen Innenleiter einer koaxialen Leitung auf der Rückseite der Grundplatte gespeist wird. Die Induktivität des Innenleiters zwischen Patch- und Koaxialleitung kann durch Serienschaltung eines Kondensators zu einem dualen Reihenschwingkreis ergänzt werden. Der entsprechende Kondensator kann als koaxiales Leitungsstück zwischen Patch und Innenleiter der Speiseleitung realisiert werden oder als Scheibenkondensator auf dem Patchstrahler mit Durchverbindung zum Innenleiter der Speiseleitung.

Die Dimensionierung einer solchen Kompensationsschaltung soll durch Aufbau und Vermessung eines Patch-Strahlers für die Frequenz 1 GHz erfolgen und eine Ableitung des Ersatzschaltbildes (Modell) aus diesen Ergebnissen. Mit Hilfe von Modellierung und Optimierung eines kapazitiv wirkenden Serienelements (Leitungsstück oder Scheibenkondensator) soll die Anpassungsbreite wesentlich erhöht werden. Dazu soll die Gesamtstruktur mit Hilfe eines Netzwerkanalyseprogramms (z.B. Agilent ADS) simuliert werden.

Die optimierte Struktur soll aufgebaut und vermessen werden; dabei soll neben der Eingangsimpedanz (Reflexionsfaktor) als Funktion der Frequenz möglichst auch das Strahlungsdiagramm/Gewinn des Strahlers gemessen werden.

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