



# Bachelor-Arbeit

Thema.: Numerische Untersuchung von Vivaldi-Antennen als Breitbandantennen in Streifenleitungsbauweise

Verfasser: Matthias Wolf

Betreuer: Prof Dr.-Ing Klaus W. Kark ( Hochschule Weingarten)  
Prof Dr.-Ing Siegfried Osterrieder (Hochschule Weingarten)

Zum Verfasser



Matthias Wolf  
geb. 09.03.1988  
in Calw

2004- 2006  
2007-2011

Physikalisch technisches  
Berufskolleg in Tübingen  
Studium an der  
Hochschule Weingarten

## Aufgabenstellung:

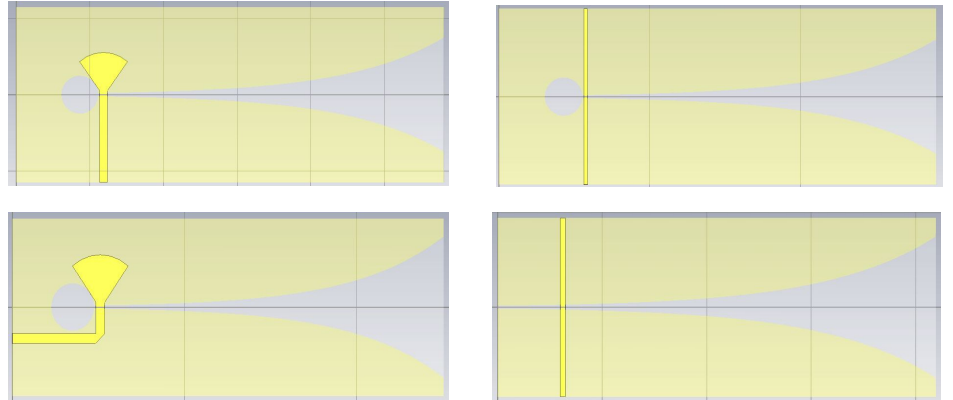
Die vorliegende Arbeit befasst sich mit numerischen Untersuchungen zur Bandbreite einer Vivaldi-Antenne (Tapered Slot Antenne), unter Berücksichtigung ihres Öffnungswinkels und des Einspeiseortes. Die Ergebnisse, die sich aufgrund der Veränderung von Winkel und Ort in der Struktur ergeben, sollen anschließend aufgezeichnet und verglichen werden. Das Ziel ist es, eine sehr breitbandige Antenne mit möglichst hohem Gewinn zu entwickeln.

## Design Tests:

Nach der Konstruktion der Antenne in CST Microwave Studio, war es möglich die Antenne auf Anpassung und Abstrahlverhalten zu untersuchen. Dazu wurden Designs mit unterschiedlichen Abschlüssen getestet, da die Anpassung in vielen Frequenzbereichen schlecht war und so zu starken Reflexionen führte. Die 4 unterschiedlichen Varianten sind auf der rechten Seite zu sehen. Neben diesen Designtests wurden weitere Parameter der Antenne untersucht, wie der Öffnungswinkel der e-Funktion oder der Ort, an dem das Signal eingespeist wird.

## Grundlagen:

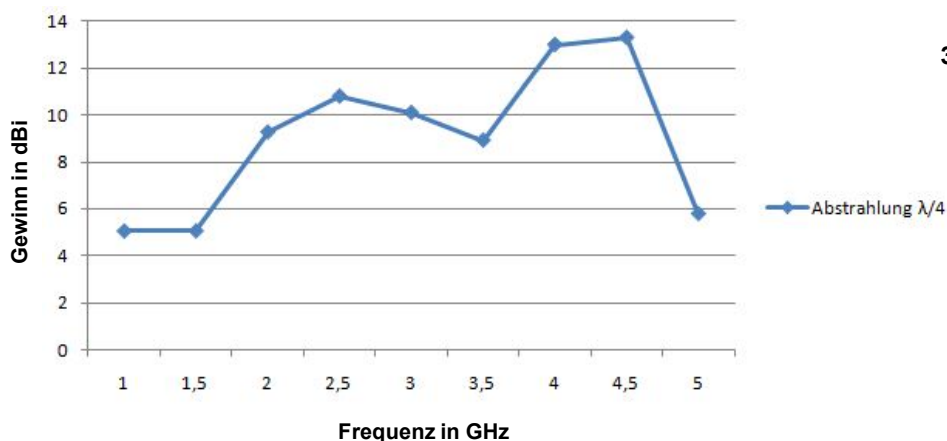
Hierbei ging es hauptsächlich um die Realisierung der Antenne. Dafür war erst einmal eine generelle Auseinandersetzung mit der Patchantenne notwendig, da sie grundlegender Bestandteil des Projektes war. Zudem wurde untersucht, wie sich eine Welle auf einem Patch ausbreiten kann und vor allem, aus welchem Material die Leiterplatte bestehen muss, um eine gut funktionierende Antenne zu erhalten.



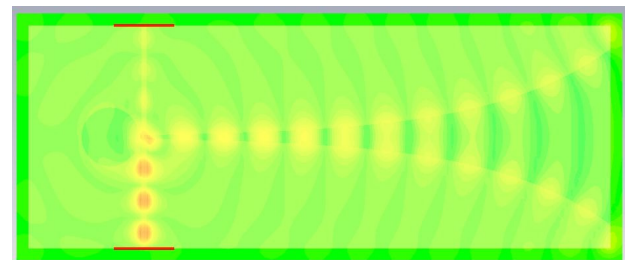
4 verschiedene Designs mit unterschiedlichen Abschlüssen

## Ergebnisse:

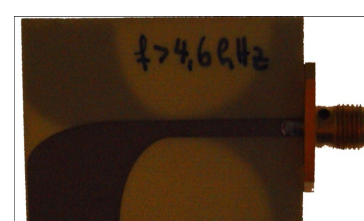
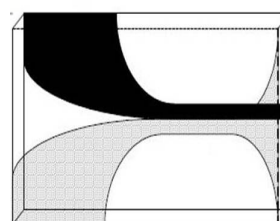
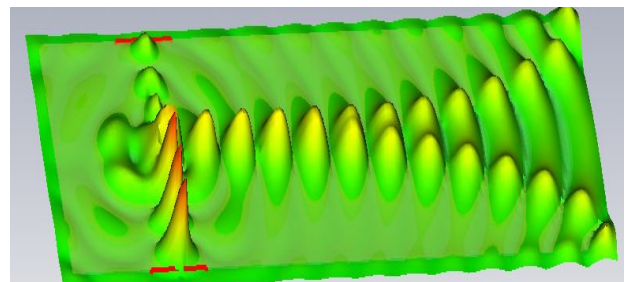
Mit Hilfe von CST Microwave Studio wurden für verschiedene Designs, die Ergebnisse untersucht. Vor allem die 2D und 3D Bilder spiegeln anschaulich wider, wie sich die Antenne verhält. Die Ergebnisse sind auf das bestmögliche Abstrahlverhalten untersucht worden. Bei optimaler Geometrie ist untenstehendes Gewinn diagramm entstanden, in dem man gut erkennen kann, wie die Antenne zwischen 2 und 5 GHz arbeitet. Die y-Achse gibt den Gewinn der Antenne in dBi an, während auf der x-Achse die Frequenz in GHz dargestellt ist.



2D Plot



3D Plot



Design der Antipodalen Vivaldi Antenne

## Zusammenfassung und Ausblick:

Nach der Untersuchung der Tapered Slot Antenne über einen großen Zeitraum musste man feststellen, dass diese nicht so einfach zu realisieren war, wie zu Beginn gedacht. Ein Grund dafür war die schwache Ankopplung, die erhebliche Probleme machte. Desweiteren konnte keine gute Anpassung aufgrund der Abschlüsse gefunden werden. Deswegen wurde die Tapered Slot Antenne auch von einer weiterentwickelten Form, der Antipodalen Antenne ersetzt. Diese hat solche Probleme nicht mehr, da sie auf einem ganz anderen Design aufgebaut ist. Bei der Antipodalen Antenne wurden mit einem Netzwerkanalysator der Return Loss untersucht und in einem Diagramm dargestellt. Dieses Diagramm zeigt, dass die Antenne erst ab einer bestimmten Frequenz zu strahlen beginnt, hier 4,6 GHz.



Return loss s11 Diagramm