

Thema  
Entwicklung eines Schmalbandleistungsverstärkers  
bis 20 W bei 2 GHz auf GaN - Basis

# Diplomarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades  
Diplom-Ingenieur (FH)  
an der  
Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (FHTW)

Fachbereich  
Ingenieurwissenschaften I

Studiengang  
Nachrichtentechnik/Kommunikationstechnik

Betreuer  
Prof. Dr.-Ing. Gerwin Kantelberg

vorgelegt von  
Mark Neumann

erstellt im  
Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik

Berlin, 10. Juli 2008

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis. . . . .	V
Tabellenverzeichnis. . . . .	VI
<b>1 Einführung</b>	<b>1</b>
1.1 Anlass der Arbeit . . . . .	1
1.2 Aufgabenstellung . . . . .	2
1.3 Randbedingungen für das Zielsystem. . . . .	3
1.4 Restriktionen. . . . .	3
<b>2 Analyse</b>	<b>4</b>
2.1 Istanalyse. . . . .	4
2.2 Schwachstellenanalyse. . . . .	4
2.3 Lösungsansätze. . . . .	5
2.3.1 Alternative 1: Load-Pull-Messung .. . . .	6
2.3.2 Alternative 2: Großsignalmodell. . . . .	6
2.3.3 Auswahl und Entscheidung. . . . .	6
2.4 Sollkonzept (Pflichtenheft). . . . .	7
2.4.1 Zielbestimmung. . . . .	7
2.4.2 Einsatz. . . . .	9
2.4.3 Schnittstellen. . . . .	9
2.4.4 Weitere Anforderungen. . . . .	10
2.4.5 Testszenarien. . . . .	10
2.4.6 Durchführung. . . . .	11
<b>3 Schaltungsentwicklung und Aufbau</b>	<b>12</b>
3.1 Verstärker / Betriebsart. . . . .	12
3.2 Load-Pull-Messung. . . . .	13
3.3 Schaltungsentwicklung. . . . .	19

<i>INHALTSVERZEICHNIS</i>	<b>EI</b>
3.3.1 Versorgungnetzwerke . . . . .	21
3.3.2 Transformationsnetzwerke. . . . .	23
3.4 Leiterplattenlayout . . . . .	29
3.5 Verstärkeraufbau . . . . .	30
<b>4 Inbetriebnahme und Messungen</b>	<b>35</b>
4.1 Inbetriebnahme. . . . .	35
4.2 Messungen. . . . .	38
4.2.1 Streuparameter. . . . .	38
4.2.2 Leistung . . . . .	44
4.2.3 Verzerrungen. . . . .	48
4.2.4 Wirkungsgrad. . . . .	52
4.2.5 Emission. . . . .	54
<b>5 Zusammenfassung</b>	<b>55</b>
5.1 Erreichter Stand . . . . .	55
5.2 Ausblick, Fortführung. . . . .	<b>55</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>57</b>
<b>Erklärung zur Urheberschaft</b>	<b>58</b>
<b>A Schaltungsaufbau im Schaltungssimulator (ADS) - eingangsseitig (Gate)</b>	<b>59</b>
<b>B Schaltungsaufbau im Schaltungssimulator (ADS) - ausgangsseitig (Drain)</b>	<b>60</b>
<b>C Vorderansicht Zielsystem</b>	<b>61</b>
<b>D Innenansicht Zielsystem</b>	<b>62</b>
<b>E Innenansicht Verstärker</b>	<b>63</b>
<b>F Rückansicht Zielsystem</b>	<b>64</b>