

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Motivation dieser Arbeit	1
1.2 Ziele dieser Arbeit	5
1.3 Gliederung dieser Arbeit	7
2 Voll- und teilintegrierte Frontends im Millimeterwellenbereich	11
2.1 Frontends basierend auf Hohlleiterstrukturen	11
2.2 Frontends mit planaren off-chip Antennen	12
2.2.1 Standardgehäuse und off-chip Antennen	13
2.2.2 Embedded Wafer Level Packaging	13
2.2.3 Gehäuse aus Mehrlagenleiterplatten	14
2.3 Frontends mit on-chip Antennen	16
2.3.1 Vollintegrierte on-chip Antennen	16
2.3.2 Teilintegrierte on-chip Antennen	18
2.4 Fazit	19
3 Aufbautechnik für System-on-Chip Applikationen mit integrierten Linsenantennen	23
3.1 Integration von Schlitzantennen auf einem IC	24
3.2 SMD-lötbare Gehäusekonzepte	28
3.2.1 Thermische Anbindung des IC	29
3.2.2 Elektrische Performanz	35
3.2.3 Mechanische Realisierung	45
3.3 Fazit	47
4 Teilintegrierte Zweikanal-Radarsysteme	49
4.1 Polarisationsarten von Schlitzantennen	49
4.2 Monostatische Radartypen mit Richtkopplern	50

4.3	Antennensystem für ein Amplitudenmonopuls-Radar	53
4.4	Realisierung eines Zweikanal-Radarsensors	63
4.4.1	Zweikanal-Radar-Frontend	63
4.4.2	Basisbandelektronik	67
4.4.3	Messergebnisse des Zweikanal-Radarsensors	68
4.5	Fazit	73
5	Methoden zur Erhöhung der Sendeleistung im Millimeterwellenbereich	75
5.1	Leistungsübertragungsbilanz	75
5.2	Passive verteilte Transformatoren zur Leistungsaufteilung . .	78
5.3	Methoden zur Leistungskombination	86
5.3.1	Hohlleiter	87
5.3.2	Mehrantennensysteme	88
5.3.3	Streifenleitungsnetzwerke	90
5.3.4	Mehrfach gespeiste Primärstrahler	91
5.4	Bewertung der Methoden zur Leistungskombination	95
6	Mehrfach gespeiste Primärstrahler	99
6.1	Streifenleitungen im Halbleiterprozess	99
6.2	Linear polarisierte Primärstrahler	100
6.2.1	Primärstrahler-Verstärker Schnittstelle	101
6.2.2	Amplituden- und Phasenschwankungen	103
6.2.3	Passive 8-fach gespeiste integrierte Linsenantenne .	105
6.2.4	Aktive 8-fach gespeiste integrierte Linsenantenne .	110
6.3	Zirkular polarisierte Primärstrahler	115
6.3.1	Kompakte Leistungsaufteilung	116
6.3.2	Beschreibung mittels Kreuzdipol-Antennen	121
6.3.3	Bandbreite und Effizienz	124
6.3.4	Integrierte Linsenantenne mit 8 Monopolen	128
6.4	Kommunikationsmodul mit aktivem Primärstrahler	140
7	Schlussfolgerungen	143
A	IHP HBT Technologie	149
A.1	Technologien und Transistoreigenschaften	149

A.2 Lagenaufbau des Backend-Prozesses (BEOL)	150
A.3 Breitbandiger CPW zu Mikrostreifenleitung Anschluss	150
B Kreuzdipol-Antennen Beschreibung mit MATLAB	153
Literaturverzeichnis	161
Eigene Publikationen	177