

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	I
Abstract	III
Abkürzungsverzeichnis	IX
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Stand der Technik	3
1.2.1 Beamsteering-Frontends für 5G	3
1.2.2 Fixed Wireless Access für 5G	4
1.3 Zielsetzung und Aufbau der Arbeit	5
2 Grundlagen von 5G-Transceivern	7
2.1 Anforderungen und Systemziele	7
2.2 Frequenzbereich und Standardisierung	8
2.3 Prinzip und Architekturen für Beamsteering	10
2.4 Systemanforderungen	14
2.5 Technologie	18
3 Gesamtsystem des analogen Beamsteering-Repeater	23
3.1 Repeaterarchitektur	23
3.2 Systemspezifikation	26
4 Implementierung der Einzelkomponenten	31
4.1 Rauscharmer Verstärker	31
4.1.1 Vorbetrachtung	31
4.1.2 Implementierung	32
4.1.3 Messergebnisse	37
4.2 Phasenschieber	39
4.2.1 Vorbetrachtung	39
4.2.2 Implementierung	41
4.2.3 Messergebnisse	46
4.2.4 Ausblick	50

4.3	Einstellbarer Verstärker	53
4.3.1	Vorbetrachtung	54
4.3.2	Implementierung	54
4.3.3	Messergebnisse	56
4.4	Leistungsverstärker	59
4.4.1	Vorbetrachtung	59
4.4.2	Implementierung	60
4.4.3	Messergebnisse	61
4.5	HF-Schalter	61
4.5.1	Vorbetrachtung	62
4.5.2	Implementierung	62
4.5.3	Messergebnisse	63
4.6	Leistungsteiler/Leistungskombinierer	66
4.6.1	Vorbetrachtung	66
4.6.2	Implementierung	67
4.6.3	Simulationsergebnisse	69
4.7	Digitale Schnittstelle	71
4.7.1	Vorbetrachtung	71
4.7.2	Implementierung	72
5	Charakterisierung des Beamsteering-Frontends	75
5.1	Transceiver-Frontend	75
5.2	Beamsteering-Transceiver-Frontend	80
5.2.1	Beamsteering-Einheitszelle mit HF-Konnektoren	81
5.2.2	Beamsteering-Einheitszelle mit Patch-Antennen	87
5.2.3	Zusammenfassung der Messergebnisse	91
6	Erweiterung durch Schnittstelle für Phasen- und Amplituden- information	93
6.1	Vorbetrachtung	93
6.2	Implementierung	94
6.3	Messergebnisse	95
7	Fazit	99
7.1	Zusammenfassung	99
7.2	Ausblick	100
	Literaturverzeichnis	103
	Abbildungsverzeichnis	121
	Tabellenverzeichnis	125

Danksagung	127
Eigene Veröffentlichungen	129