

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Eigener Beitrag	2
1.2 Gliederung der Arbeit	3
2 Mehrantennen- und OFDM Funkübertragungssysteme	5
2.1 Mehrantennensysteme	5
2.2 Lineare digitale Modulation	6
2.3 Orthogonal Frequency-Division Multiplexing	7
3 Räumliche Vorentzerrung für verteilte Empfänger	9
3.1 Lineare Vorentzerrung	10
3.1.1 Matched Filter	11
3.1.2 Zero-Forcing Filter	11
3.1.3 Wiener Filter/ MMSE Filter	11
3.2 Nichtlineare Vorentzerrung	12
3.2.1 Dirty Paper Codierung	12
3.2.2 Tomlinson-Harashima Vorcodierung	14
3.3 Vergleich der Vorentzerrungsverfahren	16
3.3.1 Vergleich der Leistungsfähigkeit der Vorentzerrungsverfahren	16
3.3.2 Bewertung der Vorentzerrungsverfahren hinsichtlich der Hardwareimplementierung	18
3.4 QR-Zerlegung für THP	21
3.4.1 Givens-Rotation	21
3.5 THP Implementierung mittels CORDIC	25
3.5.1 Givens-Rotation mit CORDIC-Algorithmus	25
3.5.2 Implementierung der QRD mit CORDIC	27
3.6 THP Implementierung mit stückweiser linearen Funktionsapproximation	31
3.6.1 Logarithmisches Zahlensystem	32
3.6.2 Direkte Approximation	37
3.6.3 Synthesergebnisse der SLFA	39
3.7 Approximation der QR-Zerlegung durch Interpolation über die Unterträger	40

4 Kalibrierung der Kanalmatrix bei fehlerhafter Kanalreziprozität . .	43
4.1 Sendeseitige Kanalkenntnis zur Vorentzerrung	43
4.2 Fehlerhafte Kanalreziprozität	44
4.3 Relative Kalibrierung im Frequenzbereich	46
4.4 Hardwareimplementierung der TLS-Kalibrierung	49
4.4.1 Syntheseeergebnisse der Kalibrierung	50
4.4.2 Performance der Kalibrierung	52
5 Echtzeitübertragung eines Two-Way Relaying Systems	55
5.1 Physical Layer Network Coding	55
5.1.1 Detektions- und Dekodierverfahren	57
5.2 Systembeschreibung des Demonstrators	60
5.2.1 Radio Frame Struktur	60
5.2.2 OFDM Parameter	65
5.2.3 Empfangsstruktur	66
5.2.4 Hardware des Demonstrators	68
5.3 Messergebnisse der Echtzeitübertragung	70
6 Zusammenfassung	79
7 Anhang	83
7.1 Reellwertzerlegung	83
7.2 VHDL Implementierung Runden	84
Literaturverzeichnis	85