

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Modell des Übertragungssystems	6
3	Komponentencodes für die mehrstufige cod. Mod.	10
3.1	Faltungscodes	10
3.2	Blockcodes	15
3.2.1	Reed-Muller Codes	16
4	Konstruktionsprinzip der mehrstufigen cod. Mod.	18
4.1	Eigenschaften der Signalmenge	18
4.1.1	Definition der Signalmenge	18
4.1.2	Partitionierung der Signalmenge	20
4.2	Verknüpfung von Komponentencodes und Signalmenge	27
4.3	Vergleich mit anderen Verfahren der cod. Mod.	32
4.3.1	Coset Codes und TCM	32
4.3.2	Verallgemeinerte Codeverkettung	33
4.4	Beispiele für mehrstufige codierte Modulation	37
4.4.1	Grundlegende Codekonstruktionen	37
4.4.2	Codekonstruktionen für spezielle Anwendungen	46
4.4.3	Zusammenfassung	49

5	Decodierung der mehrstufigen cod. Mod.	50
5.1	Maximum-Likelihood-Sequenz Decodierung	50
5.2	Klassisches Decodierschema (Stufendecodierung)	53
5.2.1	Prinzip der Stufendecodierung	53
5.2.2	Metrikberechnung im Komponentendecoder	54
5.2.3	Simulationsergebnisse für codierte QPSK und 8-PSK	58
5.2.4	Probleme durch Stufendecodierung	60
5.3	Erweitertes Decodierschema	68
5.3.1	Spreizung der codierten Bits	68
5.3.2	Verwenden eines Zuverlässigkeitsmaßes	72
5.3.3	Mehrfaches Decodieren	76
5.3.4	Erweiterte Decodierung	77
5.4	Berechnung von Schranken und Näherungen	80
5.4.1	Erster Decodierversuch in Stufe 1	80
5.4.2	Erster Decodierversuch in Stufe 2	84
5.4.3	Zweiter Decodierversuch in Stufe 1	87
5.4.4	Zweiter Decodierversuch in Stufe 2	90
5.4.5	Gemeinsame Betrachtung der 1. und 2. Stufe	90
5.5	Vergleich der Simulationsergebnisse im AWGN Kanal	93
5.5.1	Mehrstufen-Codes und Referenzsysteme	93
5.5.2	Simulationsergebnisse für C_{QPSK}	96
5.5.3	Simulationsergebnisse für C_{8-PSK}	102
5.5.4	Schlussfolgerungen	109
5.6	Besonderheiten im Kanal mit multiplikativen Störungen	110
5.6.1	Erweiterung des Kanalmodells	110
5.6.2	Berechnung der Metriken	111
5.6.3	Beispiel eines Mehrstufen-Codes	111
5.6.4	Schlussfolgerungen	117
5.7	Bemerkungen zur Rückgewinnung der Trägerphase	118

6 Zusammenfassung und Ausblick	121
A Bitfehlerraten in den einzelnen Stufen	126
A.1 Mehrstufen-Code C_{QPSK}	128
A.2 Mehrstufen-Code C_{8-PSK}	131
A.3 Mehrstufen-Code $C_{RK-8-PSK}$	134
B Binäre Codes als Mehrstufen-Codes	137
C Berechnung der Wahr.dichte. $f_{\gamma}(\gamma)$	142
C.1 Berechnung von f_{γ_1}	144
C.2 Berechnung von f_{γ_2}	145
C.3 Berechnung von f_{γ}	145
D Näherung der Maximum-Likelihood Metrik	147
E Formelzeichen und Abkürzungen	153
Literaturverzeichnis	157