

Dipl.-Ing. Michael Schnell, Gilching

**Systeminhärente  
Störungen bei „Spread-  
Spectrum“-Vielfachzugriffs-  
verfahren für die  
Mobilfunkübertragung**

Reihe **10**: Informatik/

Kommunikationstechnik

Nr. **505**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen des Spread-Spectrum-Vielfachzugriffs</b>	<b>6</b>
2.1	Charakteristiken des Spread-Spectrum-Signals . . . . .	6
2.2	Realisierung des Vielfachzugriffs und verschiedene Spread-Spectrum-Verfahren . . . . .	9
2.3	Grundprinzip eines DS-CDMA-Systems . . . . .	12
2.4	Grundprinzip eines MC-CDMA-Systems . . . . .	17
2.4.1	Das Frequenzmultiplexverfahren OFDM . . . . .	18
2.4.2	Spread-Spectrum-Vielfachzugriff auf der Grundlage von OFDM . .	23
<b>3</b>	<b>Der Mobilfunkkanal</b>	<b>29</b>
3.1	Merkmale des Mobilfunkkanals . . . . .	29
3.2	Beschreibung des Mobilfunkkanals . . . . .	30
3.3	Modellierung des Mobilfunkkanals . . . . .	38
<b>4</b>	<b>Matched-Filter-Bounds für die Mobilfunkübertragung</b>	<b>49</b>
4.1	Berechnungsverfahren bei BPSK-Modulation . . . . .	50
4.2	Einfluß der Sendesignalform . . . . .	60
4.3	Matched-Filter-Bounds für MC-CDMA-Übertragungsverfahren . . . . .	68
<b>5</b>	<b>Symbolinterferenzen bei der Mobilfunkübertragung</b>	<b>74</b>
5.1	Auswirkungen von Symbolinterferenzen . . . . .	76
5.2	Optimale Entzerrung . . . . .	80
5.3	Minimalphasigkeit und Realisierbarkeit . . . . .	86
5.4	Suboptimale Entzerrung . . . . .	88
5.4.1	Aufwandsgünstige Verfahren zur Entzerrung . . . . .	89
5.4.2	Verkettung mit einem effizienten Codierschema . . . . .	94
<b>6</b>	<b>Teilnehmerinterferenzen bei DS-CDMA</b>	<b>101</b>
6.1	Beschreibung der Teilnehmerinterferenzen . . . . .	102
6.2	Teilnehmerinterferenzen im Mobilfunkkanal . . . . .	113

6.2.1	Teilnehmerinterferenzen im Uplink . . . . .	113
6.2.2	Teilnehmerinterferenzen im Downlink . . . . .	120
6.3	Reduktion der Teilnehmerinterferenzen . . . . .	123
6.3.1	Abschätzung der Interzellinterferenz im Uplink . . . . .	123
6.3.2	Auswahl geeigneter Spreizungsfolgen für den synchronen Downlink .	128
<b>7</b>	<b>Teilnehmerinterferenzen bei MC-CDMA</b>	<b>133</b>
7.1	Das betrachtete MC-CDMA-Übertragungssystem . . . . .	134
7.2	Auswahl geeigneter Spreizungsfolgen . . . . .	138
7.3	Teilnehmerinterferenzen im Mobilfunkkanal . . . . .	141
7.3.1	Teilnehmerinterferenzen im Uplink . . . . .	141
7.3.2	Teilnehmerinterferenzen im Downlink . . . . .	146
7.4	Reduktion von Teilnehmerinterferenzen . . . . .	153
7.4.1	Verfahren für den Downlink . . . . .	154
7.4.2	Verfahren für den Uplink . . . . .	159
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>165</b>
<b>A</b>	<b>Spezifikation der GSM-Testkanäle</b>	<b>171</b>
<b>B</b>	<b>Berechnung der Verteilungsdichtefunktion der Zufallsvariablen <math>\alpha(\mu, \nu)</math></b>	<b>174</b>
<b>C</b>	<b>Berechnung der Matched-Filter-Bound für die Diversity-Übertragung im Riceschwundkanal</b>	<b>177</b>
<b>D</b>	<b>Liste der Abkürzungen, Formelzeichen und Operatoren</b>	<b>180</b>
D.1	Abkürzungen . . . . .	180
D.2	Lateinische Formelzeichen . . . . .	182
D.3	Griechische Formelzeichen . . . . .	190
D.4	Operatoren . . . . .	192
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>193</b>