

Dipl.-Ing. Andreas Steil, Meerbusch

Spektrale Effizienz digitaler zellularer CDMA-Mobilfunk- systeme mit gemeinsamer Detektion

Reihe **10**: Informatik/
Kommunikationstechnik Nr. **437**

Inhalt

1	Einführung	1
1.1	Entwicklung, Stand der Technik und Zukunft zellularer Mobilfunksysteme . . .	1
1.2	Interferenz in digitalen zellularen Mobilfunksystemen	5
1.3	CDMA mit gemeinsamer Detektion in zukünftigen zellularen Mobilfunksystemen	7
1.4	Spektrale Effizienz im zellularen Mobilfunk	11
1.5	Motivation und Ziele der Arbeit	16
1.6	Inhaltsübersicht	17
2	JD-C/TDMA-Systemkonzept	20
2.1	Beschreibung	20
2.1.1	Vielfachzugriffsverfahren	20
2.1.2	Sendesignale	22
2.1.3	Empfängerseitige Signalauswertung	24
2.1.4	Systemparameter	26
2.2	Simulation einer isolierten Zelle des Zellnetzes	28
2.2.1	Simulationsannahmen	28
2.2.2	Bitfehlerrate als Funktion des Signal-Stör-Verhältnisses	29
3	Modell zum Bestimmen des Träger-Interferenz-Verhältnisses	32
3.1	Mathematischer Ansatz zum Bestimmen des Träger-Interferenz-Verhältnisses	32
3.1.1	Mengenformalismus	32
3.1.2	Aufwärtsstrecke	35
3.1.3	Abwärtsstrecke	38
3.2	Zellnetz	39
3.2.1	Räumliche Anordnung der Basisstationen	39
3.2.2	Kanalvergabe, Frequenzwiederholung und Clustergröße	40
3.2.3	Räumliche Anordnung der Mobilstationen	43
3.3	Mobilfunkkanal	44
3.3.1	Physikalische Eigenschaften	44
3.3.2	Modell des langsamen Schwunds	46
3.4	Zuordnen von Mobil- zu Basisstationen	49
3.4.1	Vorbemerkung	49
3.4.2	Zuordnungskriterien	50
3.5	Wahl der Sendeleistung	54
3.5.1	Konstante Sendeleistung	54
3.5.2	Konstante Empfangsleistung	55

3.5.3	Konstantes Träger Interferenz Verhältnis	56
4	Ermitteln des Einflusses der Modellparameter auf das Träger-Interferenz-Verhältnis durch Simulation	65
4.1	Simulationswerkzeug	65
4.2	Simulationsumgebung	67
4.3	Simulationsgenauigkeit	67
4.4	Simulationsergebnisse	69
4.5	Diskussion der Simulationsergebnisse	80
5	Maßnahmen zum Vergrößern des Träger-Interferenz-Verhältnisses	93
5.1	Motivation	93
5.2	Senderstunnschalten	94
5.3	Sektorisieren der Zellen	97
5.4	Einsatz geeigneter Algorithmen zur gemeinsamen Detektion	98
5.5	Zeit- und Frequenzsprungverfahren	104
6	Reduzieren der Handoverrate	108
6.1	Vorbemerkung	108
6.2	Betrachtete Handoverstrategien	109
6.3	Modellieren der Zeitvarianz der Funkfelddämpfung	110
6.4	Einfaches Modell des Zellnetzes	117
6.4.1	Beschreibung	117
6.4.2	Veranschaulichen der Hard Handover Strategien	117
6.4.3	Simulationsergebnisse	120
6.5	Verfeinertes Modell des Zellnetzes	122
6.5.1	Beschreibung	122
6.5.2	Simulationsergebnisse	125
7	Spektrale Effizienz des JD-C/TDMA-Systemkonzepts	138
7.1	Grundidee zum Ermitteln der spektralen Effizienz	138
7.2	Spektrale Übertragungseffizienz	140
7.3	Spektrale Verkehrseffizienz	145
7.4	Schlußfolgerungen	149
8	Zusammenfassung	151
	Abstract	152
	Résumé	153
	Liste häufig verwendeter Formelzeichen und Abkürzungen	154
	Formelzeichen	154
	Abkürzungen	157

A Vollständige Pflasterung einer zweidimensionalen Ebene mit regelmäßigen Sechsecken	159
B Beweis von Lemma	167
C Beweis der Konvergenz des iterativen Verfahrens	168
D Analytisch-numerisches Berechnen der Verteilung des Träger-Interferenz-Verhältnisses	171
Schrifttum	179