

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung	3
1.2	Überblick über die Kapitelinhalte	7
2	Satellitensysteme in niedrigen Umlaufbahnen	9
2.1	Topologie	9
2.2	Zellbildung	12
2.3	Auswirkungen der Zellbildung	17
2.4	Satelliten-Diversity	24
3	Verfahren der Ressourcenverwaltung	29
3.1	Ressourcen	29
3.2	Verwaltung von Ressourcen	32
3.2.1	Modell für die Funknetzarchitektur	32
3.2.2	Modell und Notation für RM-Verfahren	34
3.3	Klassifizierung von RM-Verfahren	36
3.3.1	Adaptive Verfahren	42
3.3.2	Beispiele für RM-Verfahren in Mobilfunknetzen	44
4	Bewertungskriterien	46
4.1	Verkehrsgenerierung	46
4.2	Qualitätskriterien	49
4.2.1	Berechnung des C/I in Satellitennetzen	52
4.3	Effizienzkriterien	54

5	Der landmobile Satellitenkanal	56
5.1	Physikalische Ursachen des Fading	58
5.2	Beschreibung des Übertragungskanals	60
5.2.1	Klassifizierung von Übertragungskanälen	65
5.3	Schmalbandiges LMS-Kanalmodell	68
5.3.1	Schmalbandige Kanaleigenschaften im L-Band	73
5.3.2	Schmalbandige Kanaleigenschaften im EHF-Band	82
5.4	Breitbandiges LMS-Kanalmodell	84
5.4.1	Breitbandige Kanaleigenschaften im L-Band	88
5.4.2	Breitbandige Kanaleigenschaften im EHF-Band	94
5.5	Richtungsabhängigkeit und Satelliten-Diversity	96
5.6	Interferenzen durch Fremdsysteme	102
6	Untersuchungsmethoden	106
6.1	Flußgraphen	108
6.1.1	Flußgraphen für SORA	108
6.1.2	Flußgraphen für RORA	109
6.1.3	Flußgraphen für HCA-Verfahren	110
6.1.4	Flußgraphen für adaptive Verfahren	111
6.1.5	Flußgraphen für Satelliten-Diversity	113
6.2	Kopplungsgraphen	114
6.2.1	Erweiterung von Kopplungsgraphen	115
6.2.2	Konstruktion der Kopplung	117
6.3	Stochastische Optimierung	118
6.3.1	Genetische Algorithmen	119
6.3.2	Simulated Annealing	123

7 Untersuchung ausgewählter RM-Verfahren	124
7.1 Geostationäres Multimediasystem EuroSkyWay	124
7.2 Frequenzplanung bei SORA	129
7.2.1 Kanalzuteilung durch stochastische Optimierung	133
7.2.2 Frequenzplanung durch Kopplungsgraphen auf Satellitenebene	138
7.2.3 Netzweite Frequenzplanung auf Zellebene	141
7.3 Verkehrsadaptive Ressourcenzuteilung	144
7.3.1 Feste Ressourcenzuteilung	148
7.3.2 Hybride Ressourcenzuteilung	149
7.3.3 Dynamische Ressourcenzuteilung	151
7.4 Einfluß der Fremdsystem-Interferenz	152
7.5 Frequenzplanung bei RORA	152
7.6 Einfluß des Satelliten-Diversity und des LMS-Kanals	159
7.7 RM bei CDM-Systemen	161
8 Zusammenfassung	168
Literaturverzeichnis	173
Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Symbole	188
Verzeichnis der verwendeten Begriffe und Abkürzungen	196
A Mengen, Abbildungen und Funktionen	199
B Graphen	202
C Raumgeometrie in Satellitensystemen	205
C.1 Koordinatensysteme	205
C.2 Satellitenbahnen	206
C.2.1 Elliptische Bahnen	207
C.2.2 Lage der Umlaufbahnen im Raum	208
C.2.3 Bewegungsgleichungen	209
C.3 Satelliten-Konstellationen	209
C.4 Perspektivische Darstellungen	211
C.4.1 Rotation eines Koordinatensystems	212
C.4.2 Transformation der Erdkoordinaten in eine Satellitenansicht	212
C.4.3 Transformation einer Satellitenansicht in Erdkoordinaten	213

D Parameter des LMS-Kanals	215
D.1 Schmalbandiges Zwei-Zustandsmodell im L-Band	215
D.2 Schmalbandiges Zwei-Zustandsmodell im EHF-Band	218
D.3 Breitbandiges Modell im L-Band	219