

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Das GSM-Mobilfunksystem</b>	<b>4</b>
2.1	Technische Merkmale des GSM-Systems . . . . .	4
2.2	Äquivalentes Basisbandmodell des GSM-Systems . . . . .	8
2.3	Der Senderaufbau . . . . .	10
2.4	Die GMSK-Modulation . . . . .	11
2.5	AMP-Approximation von GMSK . . . . .	17
<b>3</b>	<b>Der Mobilfunkkanal</b>	<b>24</b>
3.1	Ausbreitungsbedingungen im Mobilfunk . . . . .	24
3.2	Beschreibung eines deterministischen Kanalmodells . . . . .	26
3.3	Beschreibung eines stochastischen Kanalmodells . . . . .	28
3.4	Modelle für unterschiedliche Signalbandbreiten . . . . .	35
3.5	Kanalsimulation und GSM-Ausbreitungsmodelle . . . . .	39
<b>4</b>	<b>Empfängerstrukturen für das GSM-System</b>	<b>44</b>
4.1	Der Empfängeraufbau . . . . .	45
4.2	Impulsantwortschätzung und Taktsynchronisation . . . . .	47
4.3	Kanalnachführung innerhalb eines Bursts . . . . .	55
4.4	Detektorstrukturen . . . . .	63
4.4.1	Der Optimaldetektor mit diskretem WMF . . . . .	63
4.4.2	Ein modifiziertes Kalman-Filter als approximatives WMF . . . . .	69
4.4.3	Eine suboptimale Struktur ohne Vorfilter . . . . .	81
4.4.4	Der Optimaldetektor mit diskretem MF . . . . .	82
4.5	Die differentielle Decodierung . . . . .	83

<b>5</b>	<b>Detektionsalgorithmen</b>	<b>84</b>
5.1	Zustandsdarstellung des diskreten Kanalmodells . . . . .	84
5.2	Die Maximum-Likelihood-Detektion . . . . .	88
5.3	Sequentielle Detektionsalgorithmen . . . . .	92
5.3.1	Arbeitsweise und Klassifizierung der SDA . . . . .	92
5.3.2	Der generalisierte Stack-Algorithmus . . . . .	96
5.4	Kostenfunktionen bei der Detektion . . . . .	102
5.4.1	Herleitung der Fano- und Euklidischen Metrik . . . . .	102
5.4.2	Modifikation der Fano-Metrik für Mobilfunkkanäle . . . . .	106
5.4.3	Die Ungerböck-Metrik . . . . .	109
5.5	MLSE mit reduzierter Zustandsanzahl . . . . .	110
5.6	Zuverlässigkeitsinformation bei SDA . . . . .	112
5.6.1	Der Soft-Output-Viterbi-Algorithmus . . . . .	112
5.6.2	Gewinnung von Zuverlässigkeitsinformation beim GSA . . . . .	115
5.7	Der Detektionsablauf im GSM-System . . . . .	117
<b>6</b>	<b>Simulationsergebnisse und Diskussion</b>	<b>120</b>
6.1	Symbolfehlerrate in Abhängigkeit von der Abtastwertanzahl pro Symbolintervall . . . . .	120
6.2	Symbolfehlerrate des VA bei unterschiedlichen Detektorstrukturen	121
6.3	Symbolfehlerrate bei sequentiellen Detektionsalgorithmen . . . . .	125
6.3.1	SDA und MF-Detektorstruktur . . . . .	125
6.3.2	SDA und MKF-Detektorstruktur . . . . .	126
6.3.3	SDA und OF-Detektorstruktur . . . . .	128
6.3.4	Aufwandsvergleich zwischen den SDA . . . . .	130
6.4	Symbolfehlerrate des VA bei reduzierter Zustandsanzahl . . . . .	131
6.5	Symbolfehlerrate in Abhängigkeit vom Geländetyp . . . . .	132
6.6	Beeinflussung der Bitfehlerrate durch die Ausgabe von Zuverlässig- keitsinformation . . . . .	134
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>138</b>

---

<b>Anhang</b>	<b>139</b>
A  Lineare zeitvariante Systeme . . . . .	139
B  Beschreibung des Kalman-Filters als IIR-Entzerrer . . . . .	141
C  Oberer und unterer Grenzwert für $E\{f_\mu\}$ . . . . .	145
<b>Verzeichnis häufig verwendeter Formelzeichen und Abkürzungen</b>	<b>148</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>153</b>