

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	VII
Kurzfassung	IX
Abstract	XI
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	5
1 Einleitung	13
2 Mobilfunk-Grundlagen	17
2.1 GSM-Mobilfunkstandard	18
2.1.1 GSM-Luftschnittstelle	19
2.1.2 GSM-Netzarchitektur	22
2.1.3 Modulation	25
2.1.4 Logische Kanäle	26
2.1.5 Verhalten der Mobilstation bei der Basisstationssuche	29
2.2 UMTS/WCDMA	29
2.2.1 UMTS-Netzarchitektur	30
2.2.2 Frequenzbänder	31
2.2.3 UMTS-Luftschnittstelle	32
2.2.3.1 CDMA-Sendesignal nach dem DSSS ¹² -Prinzip	33
2.2.3.2 Modulation	36
2.2.3.2.1 Architektur der Modulation	36
2.2.3.2.2 Sende-Filter	36
2.2.3.3 DSSS-Empfang in UMTS	37
2.2.3.3.1 Qualitative Beschreibung	38

¹²Bandspreizverfahren über vorgegebene Bitfolge, engl.: Direct Sequence Spread Spectrum

2.2.3.3.2	Allgemeine mathematische Beschreibung	41
2.2.3.3.3	Fazit	43
2.2.3.3.4	Übertragung in ein reales UMTS-System	47
2.3	Bestehende Möglichkeiten der Lokalisierung (Stand der Technik)	48
2.3.1	Zellenbasierte Lokalisierung	48
2.3.2	Laufzeitbasierte Lokalisierung	50
2.3.3	Neue Ansätze	51
2.3.4	Zusammenfassung	52
3	I-LOV-System	53
3.1	Systemansatz	53
3.1.1	Schritt 1: Stören aller vorhandener Mobilfunkzellen	53
3.1.2	Schritt 2: Anmeldung der MS an der I-LOV-Basisstation	55
3.1.3	Schritt 3: Identifikation nicht von Opfern stammender MS	55
3.1.4	Schritt 4: Lokalisierung der Opfer	57
3.1.4.1	Modifizierter MTC (MMTC)	57
3.2	I-LOV-BTS	57
3.3	Szenarien der verschiedenen Einsätze	59
3.3.1	Szenario 1	59
3.3.2	Szenario 2	60
3.3.3	Szenario 3	60
4	Störsender	63
4.1	GSM	63
4.1.1	Anforderungen an das Störsignal	63
4.1.2	Abschätzung der nötigen Störsenderleistung	65
4.1.3	Architektur des Störsenders	66
4.1.3.1	Erzeugung des Störsignals	67
4.1.3.2	Der Signalerzeugungsalgorithmus	67
4.1.3.3	Leistungseinsparung	68
4.1.4	Hardwarerealisierung	69
4.1.5	Messungen und Feldtest	72
4.2	UMTS/WCDMA	75
4.2.1	Grundlagen der selektiven Interferenzeinspeisung	75
4.2.2	Abschätzung der benötigten Störsendeleistung	77
4.2.2.1	Energie pro Chip des CPICH	79
4.2.2.2	Thermisches Rauschen	79

4.2.2.3	Eigeninterferenz der Zelle	79
4.2.2.4	Nachbarzelleninterferenz	80
4.2.2.5	Bestimmung der nötigen Jammerinterferenz	81
4.2.3	Implementierung und Realisierung in Hardware	82
4.2.3.1	Digitale Störsignalerzeugung	83
4.2.3.2	UMTS-HF-Front-End	86
4.2.4	Messergebnisse	87
5	Feldstärke-Ortung	91
5.1	Grundlagen der HF-Leistungsmesstechnik	91
5.1.1	Leistungsmessung mit diskreten Bauelementen	91
5.1.1.1	Messung mit Thermistoren	91
5.1.1.2	Messung mit Thermoelementen	92
5.1.1.3	Messung mit Schottky-Dioden	92
5.2	Aufbau und Funktionsweise monolithischer Detektoren	93
5.2.1	Logarithmische Verstärker	94
5.2.2	Schrittweise Kompression	96
5.2.3	Demodulierende logarithmische Verstärker	98
5.2.4	Temperaturkompensation	99
5.3	Der Feldstärkesensor	101
5.3.1	Anforderungen	101
5.3.2	Aufbau	104
5.3.2.1	Front-End	104
5.3.2.2	Detektorschleife	108
5.3.2.3	Back-End	113
5.3.3	Hardwareimplementierung	115
5.3.4	Messergebnisse	116
Zusammenfassung und Ausblick		121
Literaturverzeichnis		132
Abbildungsverzeichnis		135
Tabellenverzeichnis		137