

Inhaltsverzeichnis

- Danksagungeniii
- Kurzfassung v
- Abstractvii
- Inhaltsverzeichnis ix
- 1 Einleitung..... 1
 - 1.1 Motivation 1
 - 1.2 Fragestellung und Struktur der Arbeit2
- 2 Grundlagen Freileitungen 5
 - 2.1 Freileitungen5
 - 2.2 Freileitungs-Inspektion.....6
 - 2.2.1 Notwendigkeit und herkömmliche Methoden6
 - 2.2.2 Besonderheiten der automatisierten UAV-Inspektion8
 - 2.3 Emissionen von Freileitungen.....9
 - 2.3.1 Koronaentladungen9
 - 2.3.2 Funkenentladungen 11
 - 2.3.3 Leitungsgebundene Emissionen..... 13
 - 2.3.4 Passive Freileitungs-Emissionen 14
- 3 Grundlagen Satellitennavigation 15
 - 3.1 Satellitennavigation am Beispiel GPS 15
 - 3.1.1 Raumsegment..... 15
 - 3.1.2 Signalstruktur..... 16
 - 3.1.3 Nachrichtenstruktur 19
 - 3.1.4 Nutzersegment20
 - 3.1.5 Bodensegment.....22
 - 3.2 Besonderheiten des GNSS GLONASS23
 - 3.3 Fehlerquellen der Positionsbestimmung.....25
 - 3.4 Verbesserungsverfahren.....28
 - 3.5 Koordinaten-Systeme30
 - 3.6 Daten-Ausgabeformat NMEA 0183.....32
 - 3.7 Güte einer GNSS-Positionsbestimmung.....34
 - 3.7.1 Genauigkeit.....35
 - 3.7.2 Integrität36
 - 3.7.3 Kontinuität37
 - 3.7.4 Verfügbarkeit.....37
 - 3.7.5 Träger-zu-Rauschdichte-Verhältnis C/N_037
 - 3.7.6 Satellitenanzahl.....38
 - 3.7.7 Kaltstartzeit TTFF39
 - 3.7.8 Satellitenkonstellation DOP39
- 4 Interferenzen und ihre Wirkungsweisen..... 41

4.1	Immissionen in GNSS-Empfängern.....	41
4.1.1	Kategorisierung von Interferenzen.....	41
4.1.2	Allgemeine kritische Pegel bandinterner Interferenzen.....	44
4.1.3	Kritische Interferenz-Pegel von Funkenentladungen	55
4.1.4	Einkopplung bandexterner Interferenzen in GNSS-Empfänger	56
4.1.5	Detektion von Interferenzen im Empfänger	62
4.1.6	Unterdrückung von Interferenzen im Empfänger	64
4.2	Diskussion zu erwartender Interferenz-Effekte.....	66
5	Stand von Technik und Wissenschaft	69
6	Methodik der praktischen Untersuchung.....	75
6.1	Definition einer Referenz-Freileitung	75
6.2	Definition der Prüf-Feldstärken	78
6.3	Verwendete GNSS-Empfänger	80
6.3.1	Modell-Auswahl.....	80
6.3.2	Vorgenommene Konfiguration.....	84
6.3.3	Montage der DUT.....	85
6.3.4	Referenzempfänger	86
6.4	Datenlogger-System für GNSS-Empfänger.....	87
6.5	Einrichtung des HV-Labors für GNSS-Messungen.....	89
6.5.1	Besonderheiten der Indoor-Prüfstände.....	89
6.5.2	Technische Möglichkeiten der Bereitstellung von Indoor-GNSS-Signalen...	89
6.5.3	Verwendetes System mit GNSS-Repeater.....	90
6.5.4	Untersuchung der Indoor-Signalqualität.....	93
6.5.5	Einfluss des GNSS-Repeater auf den Signalpfad	95
6.5.6	Einfluss von Signal-Reflexionen im Indoor-Betrieb	96
6.5.7	Vermessung des Referenz-Standortes	98
6.6	Entwicklung und Design der Prüfstände	99
6.6.1	Randbedingungen.....	99
6.6.2	E-Feld horizontal.....	100
6.6.3	E-Feld vertikal.....	105
6.6.4	H-Feld horizontal und vertikal	110
6.6.5	Äußere Teilentladungen (Korona)	116
6.6.6	Funkenentladungen	123
6.6.7	möglicher Einfluss der Prüfstände auf die Signalausbreitung.....	129
6.7	Grundlegender Versuchsablauf.....	130
6.7.1	Erfassung relevanter Gütekriterien	130
6.7.2	Messdauer	133
6.7.3	Versuchsablauf und -steuerung	133
6.8	Versuchsplan.....	136
7	Auswertung und Vergleich	139
7.1	Berechnung der ausgewählten Gütekriterien.....	139

7.1.1	3D-Genauigkeit.....	139
7.1.2	2D-Genauigkeit.....	140
7.1.3	Genauigkeit der Höhenkomponente	141
7.1.4	Träger-zu-Rauschdichte-Verhältnis.....	141
7.1.5	Verfügbarkeit.....	142
7.1.6	Satellitenanzahl.....	142
7.2	Verwendete statistische Kenngrößen	142
7.3	Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.....	143
7.3.1	E-Feld horizontal.....	146
7.3.2	E-Feld vertikal	164
7.3.3	H-Feld horizontal.....	174
7.3.4	H-Feld vertikal.....	184
7.3.5	Koronaentladungen	192
7.3.6	Funkenentladungen	201
8	Zusammenfassung und Ausblick	215
	Quellenverzeichnis.....	XIII
	Symbolverzeichnis.....	XXIII
	Abkürzungsverzeichnis.....	XXVII