



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	9
Tabellenverzeichnis	13
Kurzfassung	14
Abstract.....	15
1 Einleitung.....	17
2 Grundlagen	21
2.1 Channel Sounding	21
2.1.1 Ziel des Channel Soundings.....	21
2.1.2 Funktionsprinzip des schmalbandigen SISO Channel Sounders	25
2.1.3 Abschätzung von Doppler-Verschiebungen	26
2.1.4 Erweiterung auf MISO.....	27
2.1.5 Dimensionierung des Zeitschemas.....	29
2.1.6 Zeitschema für Channel Sounding ohne Frequenzanalyse	29
2.2 Skalierte Messung von Navigationssystemen	30
3 Automatische, synchronisationslose Identifikation der untersuchten Funkkanäle.....	33
3.1 Beschreibung des Identifikationsproblems	33
3.2 Zuordnung des Signals mit fester Detektionsschwelle.....	33
3.2.1 Festlegung der Detektionsschwelle.....	33
3.2.2 Zuordnung für variable Pausendauern bei zwei Sendeantennen	35
3.2.3 Zuordnung für variable Pulsdauern für mehrere Sendeantennen.....	38
3.3 Korrelationsalgorithmus	38
3.3.1 Grundsätzliche Funktionsweise	38
3.3.2 Beispiel für zwei Signale mit konstanten Pulsdauern.....	40
3.3.3 Verringerung von Fehlzuordnungen durch Ausreißererkenntnis in der Verschiebung	41
3.3.4 Zuordnung für Einzelsignalempfang bei konstanten Pulsdauern	41
3.4 Vergleich der Algorithmen.....	41
4 Hardwarearchitektur	43
4.1 Messkonzept zur Bestimmung der Kanaleigenschaften.....	43
4.2 Leistungsübertragungsbilanz der Messkonfiguration	44
4.3 Untersuchung von Drifteffekten der Lokaloszillatoren.....	46
4.4 Schaltmatrix.....	55
4.5 Kalibrierung des Power Detektors	58
4.6 Sende- und Empfangsantennen	60



5	Untersuchung von Mehrwegeausbreitung durch statische Störer am Beispiel des Instrumentenlandesystems	65
5.1	Funktionsweise des Instrumentenlandesystems	65
5.2	Messaufbau.....	66
5.3	Hochfrequenzmesskette.....	68
5.4	Generierung des ILS-Signals.....	70
5.5	Messung des Antennendiagramms zur Bestimmung des Versatzwinkels	71
5.6	Kalibrierung der Messumgebung	75
5.6.1	Ausrichtung des Hohlleiters.....	75
5.6.2	Ermittlung der Differenz der Modulationsgrade aus den Messwerten	77
5.6.3	Berücksichtigung der Einflüsse der Messumgebung	78
5.7	Beispielmessung zum Störeinfluss eines Flugzeuges auf dem Taxiway	80
5.8	Nutzbarkeit des skalierten ILS zur Navigation	88
6	Untersuchungen des Einflusses von amplitudenmodulierten Streuern auf das VOR	89
6.1	Funktionsweise des VOR	89
6.2	Statische Störer.....	90
6.3	Zeigerdiagrammalgorithmus von AM-Störern einer Frequenz.....	90
6.4	Validierung des Algorithmus durch Vergleich mit einem VOR-Messempfänger	98
6.5	AM-Winkelfehler von Windenergieanlagen	104
6.5.1	Erweiterung des Zeigerdiagrammalgorithmus für beliebige Signale	104
6.5.2	Bestimmung der Einhüllenden des ZF-Signals.....	105
6.5.3	Validierung der Winkelfehlerberechnung anhand von Messungen.....	107
6.5.4	Bestimmung der Drehzahl von der Windenergieanlage	111
6.5.5	Umskalierung der Zeitbasis bei Amplitudenmodulation	112
6.5.6	Umskalierung der Zeitbasis für Doppler-Verschiebungen	121
6.6	Zusammenfassung des Einflusses von amplitudenmodulierten Streuern auf das VOR ...	123
7	Zusammenfassung	127
8	Literatur	129
9	Veröffentlichungslisten.....	133
9.1	Veröffentlichungen.....	133
9.2	Betreute Abschlussarbeiten	135