

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Messverfahren	7
2.1	Impulsmessverfahren	7
2.2	Korrelationsmessverfahren	9
2.3	Frequenzmessverfahren	9
2.4	Bewertung der Messverfahren	10
3	Messsystem für das Frequenzmessverfahren	17
3.1	Überblick	17
3.1.1	Messaufbau	17
3.1.2	Datenverarbeitung	18
3.2	Antennen	21
3.2.1	Anforderungen	22
3.2.2	Breitbandantennen	23
3.2.2.1	Antennentypen	24
3.2.2.2	<i>Discone</i>	27
3.2.2.3	Polarisation	30
3.3	Transformation vom Orts- in den Winkelraum	33
3.3.1	Verwendung von synthetischen <i>Arrays</i>	34
3.3.2	Berechnungsverfahren für das Fernfeld	37
3.3.3	Koeffizienten zur Reduktion der Nebenkeulen	39
3.3.4	Auswahl des Halbraums	41
3.3.5	Berechnungsverfahren für das Nahfeld	41
3.3.6	Verfahren zur Reduktion der Nebenkeulen im Nahfeld	45
3.3.6.1	Amplitudenfaktor	45

3.3.6.2	Verringerung der Anzahl an Antennenel.	50
3.3.6.3	Abstand der Antennenelemente	51
3.3.7	Auswirkung nicht idealer Richtdiagramme	52
3.3.8	Dimensionierung des <i>Arrays</i>	54
3.4	Transformation vom Frequenz- in den Zeitbereich	57
3.4.1	Impulsbreite und Überschwinger	57
3.4.2	Extrapolation der Messdaten	58
3.4.3	Hüllkurve	59
3.5	Kanalparameter	62
3.5.1	<i>Delay Spread</i>	62
3.5.2	Dämpfung und <i>Multipath Power Gain</i>	65
3.5.3	Autokorrelationsbandbreite	65
3.6	Verarbeitung dreidimensionaler Messdaten	66
4	Verifikation des Messsystems	71
4.1	Messungen im Ortsraum	72
4.2	Messungen im Winkelraum	74
4.3	Eigenschaften des Messsystems	76
5	Messumgebung PKW	79
5.1	Datengrundlage	79
5.1.1	Messorte	80
5.1.2	Repräsentation der Messumgebung	83
5.2	Ortsbereich	85
5.2.1	Modell der Impulsverteilung	85
5.2.2	Bestimmung der Kanalparameter	86
5.2.3	Verbindung in den Kofferraum	91
5.2.4	<i>Senderdiversity</i>	91
5.3	Winkelbereich	92
5.4	Interpretation im Modell	97
5.4.1	Zusammenhang von Pfaden und bandbegrenzter Impuls- antwort	98
5.4.2	Streu- und Reflexionspunkte im PKW	103

5.5	Bedeutung für Übertragungssysteme	104
6	Zusammenfassung	107
	Literaturverzeichnis	111
A	Polarisation von rotationssymmetrischen Antennen	117
B	Amplitudenfunktionen zur Reduktion der Nebenkeulen	119
C	Analytische Funktion für das Richtdiagramm einer <i>Discone</i>- Antenne	121
D	Filterfunktionen	123
E	Statistische Auswertung der Kanalparameter	125