

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Grundsätzliche Überlegungen	3
2.1. Kohärentes Radarverfahren	3
2.2. Meßsituation in der Verkehrsradar-technik	4
2.3. Zielunabhängige Meßwertbeeinflussung	7
2.3.1. Geräteaufstellung	7
2.3.1.1. Sende- und Empfangsantenne	9
2.3.1.2. Antennenhalb-wertsbreite	9
2.3.1.2.1. Wirksamer Strahlungsbereich	9
2.3.1.2.2. Maximale Strahlungsleistung	10
2.3.1.3. Phasendiagramm	12
2.3.1.4. Nebenkeulen	12
2.3.2. Sender	12
2.3.2.1. Temperatureinfluß	13
2.3.2.2. Phasenrauschen	13
2.4. Zieleigenschaften	14
2.4.1. Amplitudenfluktuation (Fading)	15
2.4.2. Einfallswinkelfluktuation	15
2.4.3. Dopplermodulation	18
2.4.4. Depolarisation	18
2.4.5. Entfernungsrauschen	18
2.5. Umgebungsbedingte Meßwertbeeinflussung	19
2.5.1. Mehrere Fahrzeuge im Meßstrahl	19
2.5.2. Knickstrahlreflexion	20
2.5.3. Doppelreflexion	21
2.6. Einfluß der Sendefrequenz	22
2.6.1. Mechanische Abmessung	22
2.6.2. Winkelauflösungsvermögen	22
2.6.2.1. Zielbedingte Signalbeeinflussung	23
2.6.2.2. Umgebungsbedingte Meßwertbeeinflussung	25

2.6.3. Geschwindigkeitsmessung	26
2.6.4. Entfernungsmessung	27
2.6.5. Rauscheigenschaften	28
3. CW-Doppler-Radar	29
3.1. Meßaufbau	29
3.1.1. Aufbau des CW-Doppler-Radargerätes	29
3.1.2. Meßstrecke	34
3.1.3. Meßparameter	34
3.2. Der bezogene Radarquerschnitt	36
3.3. Analyse der Dopplerechos	45
3.3.1. Bestimmung der Dopplerfrequenz	45
3.3.1.1. Periodendauermessung	45
3.3.1.2. Fast Fourier Transformation	47
3.3.2. Aspektabhängigkeit bei Kraftfahrzeugen	49
3.3.3. Test-Kfz	52
3.3.4. Darstellung der Dopplerechos von Kraftfahrzeugen	54
3.3.5. Auswirkungen der Meßparameter auf das Dopplersignal	57
3.3.5.1. Einfluß des vertikalen Neigungswinkels auf die Meßwert- bildung	61
3.3.5.2. Einfluß der Antennenaufstellhöhe auf die Meßwertbildung ..	64
3.3.6. Zielbedingte Meßwertbeeinflussung	67
3.3.6.1. Amplituden und Phasenfluktuation	67
3.3.6.2. Rotationsbewegungen der Räder	76
3.3.7. Untersuchung und Auswirkung von Doppelreflexionen	89
4. FMCW-Radar	104
4.1. Systembeschreibung	104
4.1.1. Die Ambiguity-Funktion	105
4.1.2. Lineare Verzerrungen	108
4.1.2.1. Lineare Verzerrungen durch nichtlineare Bauelemente	108
4.1.2.1.1. Amplitudenverzerrungen	109
4.1.2.1.2. Phasenverzerrungen	110
4.1.2.2. Lineare Verzerrungen durch nichtlineare Frequenzmodu- lation	110
4.1.2.2.1. Amplitudenverzerrungen	111
4.1.2.2.2. Phasenverzerrungen	111

VII

4.1.3. Linearisierung	113
4.1.3.1. Ansteuerung mit Vorverzerrung	113
4.1.3.2. Regelung mit Rückkopplung	113
4.1.4. Auswertung.....	115
4.1.5. Ortung von Bewegzielen	116
4.1.5.1. Unabhängige Geschwindigkeits-Entfernungsauswertung....	116
4.1.5.2. Gekoppelte Geschwindigkeits-Entfernungsauswertung.....	117
4.2. Versuchsdurchführung	118
4.2.1. Versuchsaufbau	118
4.2.2. Ortung von Festzielen	119
4.2.3. Ortung von Bewegzielen	119
4.3. Systemdimensionierung.....	123
5. Zusammenfassung	126
6. Formelzeichen und Abkürzungen	128
7. Literaturverzeichnis	131