

Inhaltsverzeichnis

1 Schallausbreitung im homogenen Feld	1
1.1 Schallausbreitung im freien Feld	1
1.2 Absorption in Luft	2
1.3 Schallabsorption am ebenen Boden	3
1.4 Beugungsberechnung durch die Geometric Theory of Diffraction (G.T.D.)	6
2 Charakterisierung der bodennahen Atmosphäre als inhomogenes Ausbreitungsmedium	16
2.1 Stabilitätsklassen in der Atmosphäre	16
2.2 Windprofile	17
2.3 Die Monin-Obukhov similarity theory	19
2.4 Ermittlung des Profils der Schallgeschwindigkeit	21
3 Schallausbreitung in einem inhomogenen Medium	22
3.1 bekannte Methoden der Schallausbreitungsrechnung	22
3.1.a Das Schallstrahlenmodell	22
3.1.b Die Methode der parabolischen Gleichung	28
3.1.c Das Fast Field Program	30
3.2 Die Methode der gauß'schen Strahlen	34
3.2.a Beschreibung der verwendeten Koordinatensysteme	34
3.2.b Lösung der Helmholtz-Gleichung in strahlengebundenen Koordinaten	38
3.2.c Anfangsbedingungen und Lösung des dynamic ray tracing systems	41
3.2.d Zerlegung einer Zylinderwelle in eine Summe gauß'scher Strahlen	44
3.2.e Eine rechenpraktische Näherung	47
3.2.f Reflexion von gauß'schen Strahlen und Verhalten an Unstetigkeiten	52
3.2.g Wahl des Beam-Parameters ϵ	55
3.3 Beugung durch gauß'sche Strahlen	58
4 Experimentelle Untersuchung der Schallausbreitung	61
4.1 Messungen der Schallausbreitung im Freien	62
4.2 Modellmessungen im Windkanal	66
4.3 analoge Messungen über einer gekrümmten Fläche	70

5 Auswertung	73
5.1 Parametertest im Freifeld	73
5.2 Schallausbreitung über ebenem Boden	80
5.2.a Berechnungen in einer homogenen Atmosphäre (Bodeneinfluß)	80
5.2.b Berechnungen mit einem linearen, positiven Gradienten der Schallgeschwindigkeit	85
- Vergleich mit Messungen über einer analog gekrümmten Zylinderfläche	85
- Vergleich mit FFP-Berechnungen	93
5.2.c Berechnungen mit einem positiven, logarithmischen Gradienten der Schallgeschwindigkeit und Vergleich mit dem Fast Field Program (FFP)	97
5.2.d Vergleich mit Modellmessungen im Windkanal	104
5.2.e Berechnungen mit einem negativen Gradienten der Schallgeschwindigkeit	114
5.2.f Ergebnisse der Messungen im Freien und ihr Vergleich mit Berechnungen	117
5.3 Schallausbreitung in Anwesenheit von Hindernissen	126
5.3.a Beugungsberechnung durch die Methode der gauß'schen Strahlen	127
5.3.b Vergleich von Beugungsberechnungen im homogenen Feld mit Modellmessungen	134
5.3.c Versuche im Windkanal in Anwesenheit eines wallförmigen Hindernisses und vergleichende Berechnungen	138
5.3.d Vergleich mit Messungen über einer gekrümmten Fläche in Anwesenheit eines Schirms	143
- Schlußfolgerung	147
- Anhang	149
- Schrifttum	152