

Inhaltsverzeichnis

Legende	IX
Zusammenfassung	1
1 Einleitung	5
2 Grundlagen	9
2.1 Maxwellsche Gleichungen	9
2.2 Kontinuitätsgleichungen	10
2.3 Die inhomogenen Wellengleichungen	11
2.3.1 Einführung von Potentialen	11
2.3.2 Herleitung der Wellengleichungen	11
2.3.3 Lösung der Wellengleichungen	13
2.4 Bestimmung der elektromagnetischen Felder	16
2.4.1 Allgemeine Beziehungen	16
2.4.2 Übergang zu den Fernfeldern	17
3 Die Momentenmethode	21
3.1 Elektromagnetisches Streuproblem	21
3.2 Äquivalentes Problem	22
3.3 Randbedingungen	23
3.4 Anwendung der Momentenmethode	24
3.4.1 Ansatz der Ströme durch die Überlagerung von Basisfunktionen .	24
3.4.2 Erfüllung der Randbedingungen	24
3.4.3 Anwendung von Gewichtsfunktionen	25

4	Metallische Streuprobleme	27
4.1	Ableitung einer Integralgleichung	27
4.2	Basis- und Gewichtsfunktionen	29
4.2.1	Metallische Drähte	29
4.2.2	Metallflächen	31
4.2.3	Verbindungsstellen von Drähten mit Flächen	32
4.3	Algorithmen zur Segmentierung	33
4.4	Numerische Aspekte	35
4.4.1	Integrale über Segmente	35
4.4.2	Integrale über Dreiecke	37
4.5	Beispiele	38
4.5.1	Monopolantenne auf einer quadratischen Grundplatte	38
4.5.2	Rückstreuquerschnitt einer ideal leitenden Kugel	39
4.5.3	Ideal leitende Kugel mit impulsförmiger Anregung	41
4.5.4	Metallische Hohlkugel mit elliptischer Apertur	45
4.5.5	UKW-Sendeantenne	47
4.5.6	Logarithmische Spiralantenne	48
4.5.7	Karosserie eines Kraftfahrzeugs	49
4.5.8	Dipolantenne über Erdboden	50
5	Dielektrische Streuprobleme (Flächenstrommethode)	55
5.1	Ableitung von Integralgleichungen	55
5.2	Gekoppelte Integralgleichungen bei kompliziert aufgebauten Streukörpern	58
5.3	Basis- und Gewichtsfunktionen	60
5.4	Bestimmung der Verluste im Dielektrikum	63
5.5	Numerische Algorithmen	64
5.6	Beispiele	65
5.6.1	Homogene Kugel in einem ebenen Wellenfeld	65
5.6.2	Dipolantenne vor einem verlustbehafteten Ellipsoid	68
5.6.3	Metallkugel innerhalb einer dielektrischen Kugel und mit einem Dielektrikum beschichtete Metallkugel	70

6 Dielektrische Streuprobleme (Volumenstrommethode)	73
6.1 Ableitung einer Integralgleichung	73
6.2 Basis- und Gewichtsfunktionen	75
6.3 Numerische Algorithmen	77
6.4 Beispiele	78
6.4.1 Dielektrische Kugel mit einfallender ebener Welle	78
6.4.2 Dielektrischer Block mit einfallender Welle	79
6.4.3 Dipolantenne vor dielektrischem Würfel	81
6.4.4 Stahlbetonbauweise	82
7 Maßnahmen zur Reduktion des Rechenzeit- und Speicherplatzaufwandes	85
7.1 Allgemeine Betrachtungen	85
7.2 Ausnutzung von Symmetrien	86
7.3 Nullsetzen einzelner Matrixelemente	88
7.4 Verfahren zur Lösung des linearen Gleichungssystems	90
7.5 Kombination der Momentenmethode mit asymptotischen Verfahren für den höheren Frequenzbereich	92
8 Asymptotische Verfahren für den höheren Frequenzbereich	93
8.1 Vorbemerkungen	93
8.2 Geometrische Optik	94
8.3 Geometrische Beugungstheorie	96
8.4 Äquivalente Kantenströme	100
8.5 Physikalische Optik	102
8.6 Physikalische Beugungstheorie	104
9 Hybridmethode	107
9.1 Auswahl eines asymptotischen Verfahrens	107
9.2 Theoretische Grundlagen	108
9.3 Beispiele	113
9.3.1 Dipolantenne vor einer Metallplatte	113
9.3.2 Dipolantenne vor einer Metallkugel	116
9.3.3 Monopolantenne auf einer Kreisscheibe	118

10 Verbesserte Hybridmethode durch Berücksichtigung der Kanten	121
10.1 Verbesserte Näherung für die Flächenstromdichte	121
10.2 Modifikation der Hybridmethode	123
10.3 Beispiele	125
10.3.1 Metallplatte mit einfallender ebener Welle	125
10.3.2 Dipolantenne vor einer Metallplatte	130
Anhang	135
A Exakte Lösung für eine beschichtete Metallkugel	135
A.1 Formulierung des Problems	135
A.2 Einführung von Potentialen	136
A.3 Ansätze in den verschiedenen Gebieten	137
A.4 Bestimmung der Koeffizienten aus den Rand- und Stetigkeitsbedingungen	138
A.5 Gestreutes Fernfeld	139
A.6 Sphärische Bessel- und Hankelfunktionen	139
A.7 Legendre Funktionen	140
B Bestimmung eines Teilintegrals über dreieckförmigen Flächenelementen	141
C Bestimmung eines Teilintegrals über quaderförmigen Zellen	144
Literaturverzeichnis	147