

Inhalt

Vorwort — IX

1	Funktionentheorie — 1
1.1	Komplexe Zahlen und Funktionen — 1
1.1.1	Allgemeine Eigenschaften — 2
1.1.2	Verallgemeinerte komplexe Zahlen* — 5
1.1.3	Polarkoordinaten — 8
1.2	Holomorphe Funktionen — 13
1.2.1	Komplex differenzierbar — 13
1.2.2	Reell differenzierbar — 17
1.2.3	Lokal konstante Funktionen — 26
1.2.4	Konforme Abbildungen — 27
1.2.5	Möbius-Transformation* — 37
1.3	Cauchy Integralsatz — 40
1.3.1	Wegintegrale — 41
1.3.2	Stammfunktion in \mathbb{C} — 45
1.3.3	Cauchy Integralsatz — 49
1.3.4	Anwendungen des Cauchy Integralsatz — 57
1.3.5	Allgemeine Cauchy Integralformel — 66
1.4	Potenzreihen — 72
1.4.1	Taylor- und Laurent-Reihen — 72
1.4.2	Analytische Fortsetzung* — 77
1.5	Der Residuensatz — 81
1.5.1	Singularitäten — 81
1.5.2	Residuensatz — 86
1.5.3	Anwendungen des Residuensatzes* — 95
2	Spezielle Funktionen — 103
2.1	Logarithmusfunktion — 103
2.2	Arcusfunktionen* — 107
2.3	Gammafunktion* — 114
3	Grundlagen der Funktionalanalysis — 123
3.1	Vektorräume und Algebren — 123
3.2	Metrische und normierte Räume — 129
3.2.1	Metrische Räume — 129
3.2.2	Normierte Räume — 130

3.2.3	Innenproduktraum —	133
3.3	Banach- und Hilberträume —	138
3.4	Orthogonale Funktionensysteme —	143
3.4.1	Orthogonalität —	143
3.4.2	Spezielle orthonormale Funktionensysteme —	145
3.4.3	Orthonormalbasen —	150
3.4.4	Separabilität* —	155
4	Orthogonale Funktionen —	159
4.1	Fourierreihen —	159
4.1.1	Stückweise stetige Funktionen —	159
4.1.2	Fouriersummen —	164
4.1.3	Der Satz von Fejér —	168
4.1.4	Fourier-Integraltheorem —	172
4.1.5	Fouriertransformation —	175
4.2	Orthogonale Polynome —	181
4.2.1	Legendre-Polynome —	185
4.2.2	Hermite-Polynome —	191
4.2.3	Laguerre-Polynome —	195
4.2.4	Tschebyscheff Polynome* —	203
4.3	Kugelflächenfunktionen —	207
4.3.1	Assoziierte Legendre-Funktionen —	208
4.3.2	Kugelflächenfunktionen —	212
4.3.3	Anwendungen* —	217
5	Tensorrechnung —	219
5.1	Euklidische Räume —	219
5.1.1	Affine Vektoren und Tensoren —	221
5.2	Allgemeine Koordinatentransformationen —	223
5.3	Kontravariante und kovariante Tensoren —	227
5.3.1	Der metrische Tensor* —	231
5.3.2	Tensoren in der Physik —	236
6	Distributionen —	239
6.1	Raum der Testfunktionen —	239
6.2	Distributionen —	242
6.2.1	Distributionen in der Physik —	244
6.2.2	Rechnen mit Distributionen —	251
6.2.3	Tensorprodukt von Distributionen* —	255
6.2.4	Differentialgleichungen* —	258

6.2.5 Distributionen auf Mannigfaltigkeiten* — 260

A Anhang — 267

A.1 Ungleichungen — 267

A.2 Potenzreihen — 268

A.3 Differentiation — 268

A.4 Implizite Funktionen — 271

A.5 Jacobi-Determinante — 273

A.6 Integralrechnung — 275

Literatur — 277

Index Symbole — 279

Index Stichwörter — 283