

## Inhalt

### Kapitel 1

#### Einstieg in die Funktionentheorie

1.1 Komplexe Zahlen	1
1.2 Das komplexe Kurvenintegral der Funktion $f(z)$	2
1.3 Zusammenhängende Gebiete	4
1.3.1 Der Integralsatz von Cauchy	5
1.4 Die Integralformel von Cauchy	17
1.4.1 Verallgemeinerte Cauchy'sche Integralformel	20
1.5 Laurent-Reihen	23
1.6 Residuen	30
1.6.1 Der Residuensatz	35
1.6.2 Berechnung der Residuen	36

### Kapitel 2

#### Die z-Transformation (ZT)

2.1 Diskrete Signale und Konvergenzverhalten	40
2.2 Wichtige Eigenschaften der z-Transformation	40
2.2.1 Linearität	48
2.2.2 Der Verschiebungssatz	48
2.2.3 Der Multiplikationssatz	49
2.2.4 Der Dämpfungssatz	49
2.2.5 Der Faltungssatz	50
2.2.6 Die periodische Abtastfolge	50
2.3 Die rationale z-Transformierte	53
2.4 Die z-Rücktransformation ( $z^{-1}$ )	53
2.4.1 Die Rücktransformation mit der Residuenmethode	4
2.4.2 Die Rücktransformation mit Partialbruchzerlegung und geometrischer Reihe	59
2.5 Differenzengleichungen	61
2.6 Die Übertragungsfunktion $G(z)$	65
2.6.1 Die Impulsantwort $g(n)$	66
2.6.2 Die Sprungantwort $h(n)$	66
2.7 Die z-Rücktransformation mit Differenzengleichungen	67
2.8 Frequenzgang $F(\omega)$ , Amplitudengang $A(\omega)$ und Phasenwinkel $\varphi(\omega)$	68
2.9 Stabilitätskriterien im Bildbereich	71

### Kapitel 3

#### Elementare Funktionen komplexer Zahlen

3.1 Die natürliche Logarithmusfunktion $w = \ln z$	74
3.2 Die natürliche Exponentialfunktion $w = e^z$	74
3.2.1 Hauptzweige der natürlichen Exponential- und der Logarithmusfunktionen	77
3.3 Die Potenzfunktion $w = z^a$	79
3.4 Die Exponentialfunktion $w = z^c$	81
3.5 Die Exponentialfunktion $w = b^z$	84
3.6 Die Sinus-Funktion $w = \sin(z)$	87
3.7 Die Arcussinus-Funktion $w = \arcsin(z)$	88
3.7.1 Hauptzweige der Sinus- und der Arcussinus-Funktionen	89
3.8 Die Cosinus-Funktion $w = \cos(z)$	91

3.9 Die Arcuscosinus-Funktion $w = \arccos(z)$	95
3.9.1 Hauptzweige der Cosinus- und der Arcuscosinus-Funktionen	97
3.10 Die Tangens-Funktion $w = \tan(z)$	99
3.11 Die Arcustangens-Funktion $w = \arctan(z)$	100
3.11.1 Hauptzweige der Tangens- und der Arcustangens-Funktionen	102
3.12 Die Cotangens-Funktion $w = \cot(z)$	99
3.13 Die Arcuscotangens-Funktion $w = \operatorname{arccot}(z)$	107
3.13.1 Hauptzweige der Cotangens- und der Arcuscotangens-Funktionen	109
3.14 Die hyperbolische Sinus-Funktion $w = \sinh(z)$	113
3.15 Die Areasinus hyperbolicus-Funktion $w = \operatorname{Arsinh}(z)$	114
3.15.1 Hauptzweige der hyperbolischen Sinus- und der Areasinus hyperbolicus-Funktionen	116
3.16 Die hyperbolische Cosinus-Funktion $w = \cosh(z)$	118
3.17 Die Areacosinus hyperbolicus-Funktion $w = \operatorname{Arcosh}(z)$	119
3.17.1 Hauptzweige der hyperbolischen Coinus- und der Areacosinus hyperbolicus-Funktionen	121
3.18 Die hyperbolische Tangens-Funktion $w = \tanh(z)$	124
3.19 Die Areatangens hyperbolicus-Funktion $w = \operatorname{Artanh}(z)$	125
3.19.1 Hauptzweige der hyperbolischen Tangens- und der Areatangens hyperbolicus-Funktionen	127
3.20 Die hyperbolische Kotangens-Funktion $w = \coth(z)$	131
3.21 Die Areakotangens hyperbolicus-Funktion $w = \operatorname{Arcoth}(z)$	132
3.21.1 Hauptzweige der hyperbolischen Koangens- und der Areakotangens hyperbolicus-Funktionen	134
<b>Kapitel 4</b>	
<b>Elementare Operationen mit komplexer Zahlen</b>	<b>138</b>
4.1 Addition komplexer Zahlen	138
4.2 Subtraktion komplexer Zahlen	139
4.3 Multiplikation komplexer Zahlen	140
4.4 Division komplexer Zahlen	142
<b>5. Personen- und Sachregister</b>	<b>147</b>
<b>6. Literatur</b>	<b>149</b>