

Inhaltsverzeichnis

Literaturverzeichnis	ix
0 Vorwort	1
1 Grundlagen der Analysis	3
1.1 Mathematische Sprache	3
1.2 Grundbegriffe aus Mengenlehre, Logik und Zahlentheorie	5
1.2.1 Elemente der Mengenlehre	5
1.2.2 Die natürlichen Zahlen	9
1.2.3 Das Prinzip des Widerspruchsbeweises	13
1.2.4 Grundlegendes über Zahlenmengen	14
1.3 Elemente der Kombinatorik	19
1.4 Übungen	22
2 Die reellen und die komplexen Zahlen	25
2.1 Von den rationalen zu den reellen Zahlen	25
2.2 Der Körper \mathbb{R}	35
2.2.1 Das Rechnen mit reellen Zahlen	46
2.2.2 Der Umgang mit reellen Zahlen auf dem Computer	50
2.3 Der Körper \mathbb{C}	52
2.4 Übungen	56
3 Zahlenfolgen und Reihen	61
3.1 Zahlenfolgen	61
3.2 Unendliche Summen („Reihen“)	72
3.2.1 Konvergenzkriterien	72
3.2.2 Das Rechnen mit Reihen	82
3.2.3 Die Exponentialreihe	87
3.3 Übungen	90
4 Funktionen und Stetigkeit	97
4.1 Funktionen und Abbildungen	97

4.2	Stetigkeit	103
4.3	Spezielle Funktionen	111
4.3.1	Polynome	111
4.3.2	Exponentialfunktion und Logarithmus	115
4.3.3	Die trigonometrischen Funktionen	119
4.4	Konvergenz von Funktionenfolgen	133
4.5	Der Funktionenraum $C[a, b]$	135
4.6	Übungen	138
5	Differentiation	145
5.1	Ableitung	145
5.2	Mittelwertsätze und Extremalbedingungen	154
5.2.1	Die Regeln von L'Hospital	162
5.3	Taylor-Entwicklung	165
5.3.1	Newton-Verfahren	173
5.4	Differentiation und Grenzprozesse	177
5.5	Übungen	180
6	Integration	185
6.1	Das Riemann-Integral	185
6.2	Berechnung von Integralen	196
6.2.1	Das unbestimmte Riemann-Integral	197
6.2.2	Integrationsformeln	199
6.3	Uneigentliche Integrale	204
6.4	Kurvenlänge	209
6.5	Integration und Grenzprozesse	213
6.6	Charakterisierung der Riemann-Integrabilität	216
6.7	Übungen	220
7	Fourier-Analyse	223
7.1	Der Funktionenraum $R[a, b]$	223
7.2	Fourier-Entwicklung	229
7.3	Übungen	246

A	Lösungen der Übungsaufgaben	251
A.1	Kapitel 1	251
A.2	Kapitel 2	255
A.3	Kapitel 3	262
A.4	Kapitel 4	274
A.5	Kapitel 5	282
A.6	Kapitel 6	294
A.7	Kapitel 7	298
	Index	309