

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	v
Teil I: Aufgaben	
1 Funktionen	3
1.1 Elementare Funktionen	3
1.1.1 Lineare Funktionen	3
1.1.2 Quadratische Funktionen	5
1.1.3 Polynome	7
1.1.4 Gebrochen rationale Funktionen	8
1.1.5 Trigonometrische Funktionen	9
1.1.6 Potenzregeln und Exponentialfunktionen	11
1.1.7 Betrags-Funktion	12
1.2 Einige Eigenschaften von Funktionen	13
1.3 Umkehrfunktionen	14
1.3.1 Wurzelfunktionen	14
1.3.2 Arcus-Funktionen	15
1.3.3 Logarithmus	16
1.4 Modifikation von Funktionen	19
2 Komplexe Zahlen	23
2.1 Grundlagen	23
2.2 Eigenschaften	24
2.3 Polardarstellung	26
3 Folgen und Reihen	29
3.1 Folgen	29

3.2	Reihen	32
3.3	Potenzreihen	34
4	Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit	37
4.1	Grenzwerte	37
4.2	Stetigkeit	38
5	Differenzialrechnung	41
5.1	Differenzierbare Funktionen	41
5.2	Rechenregeln	43
5.3	Anwendungen	46
5.3.1	Kurvendiskussion	46
5.3.2	Regel von de L'Hospital	48
5.3.3	Newton-Verfahren	49
5.3.4	Taylorpolynome und -reihen	50
6	Integralrechnung	53
6.1	Definition und elementare Eigenschaften	53
6.2	Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung	56
6.3	Integrationstechniken	57
6.3.1	Einfache Integrationstechniken	57
6.3.2	Partielle Integration	59
6.3.3	Substitution	61
6.3.4	Partialbruch-Zerlegung	62
7	Vektorrechnung	63
7.1	Vektoren und Vektorraum	63
7.2	Linearkombination	64
7.3	Skalarprodukt	66
7.4	Vektorprodukt	69
7.5	Geraden und Ebenen	71
8	Lineare Gleichungssysteme und Matrizen	77
8.1	Grundlagen	77
8.2	Gaußsches Eliminationsverfahren	80
8.3	Matrizen	82

8.4	Quadratische Matrizen	85
8.5	Determinanten	87
8.6	Eigenwerte und -vektoren	89
8.7	Quadratische Formen	90
9	Funktionen mit mehreren Veränderlichen	91
10	Differenzialrechnung bei mehreren Veränderlichen	95
10.1	Partielle Ableitung und Gradient	95
10.2	Anwendungen	97
10.2.1	Lokale Extremstellen	97
10.2.2	Jacobi-Matrix und lineare Approximation	98
10.3	Weiterführende Themen	99
10.3.1	Kurven	99
10.3.2	Kettenregel	100
10.3.3	Richtungsableitung	101
10.3.4	Hesse-Matrix	101
11	Integration bei mehreren Veränderlichen	103
11.1	Satz von Fubini	103
11.2	Integration in anderen Koordinatensystemen	105

Teil II: Lösungen

1	Funktionen	109
1.1	Elementare Funktionen	109
1.1.1	Lineare Funktionen	109
1.1.2	Quadratische Funktionen	119
1.1.3	Polynome	128
1.1.4	Gebrochen rationale Funktionen	133
1.1.5	Trigonometrische Funktionen	140
1.1.6	Potenzregeln und Exponentialfunktionen	147
1.1.7	Betrags-Funktion	153
1.2	Einige Eigenschaften von Funktionen	155
1.3	Umkehrfunktionen	161
1.3.1	Wurzelfunktionen	161

1.3.2	Arcus-Funktionen	163
1.3.3	Logarithmus	168
1.4	Modifikation von Funktionen	180
2	Komplexe Zahlen	191
2.1	Grundlagen	191
2.2	Eigenschaften	198
2.3	Polardarstellung	204
3	Folgen und Reihen	215
3.1	Folgen	215
3.2	Reihen	224
3.3	Potenzreihen	236
4	Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit	247
4.1	Grenzwerte	247
4.2	Stetigkeit	251
5	Differenzialrechnung	257
5.1	Differenzierbare Funktionen	257
5.2	Rechenregeln	265
5.3	Anwendungen	283
5.3.1	Kurvendiskussion	283
5.3.2	Regel von de L'Hospital	290
5.3.3	Newton-Verfahren	293
5.3.4	Taylorpolynome und -reihen	298
6	Integralrechnung	311
6.1	Definition und elementare Eigenschaften	311
6.2	Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung	320
6.3	Integrationstechniken	323
6.3.1	Einfache Integrationstechniken	323
6.3.2	Partielle Integration	334
6.3.3	Substitution	344
6.3.4	Partialbruch-Zerlegung	354

7	Vektorrechnung	357
7.1	Vektoren und Vektorraum	357
7.2	Linearkombination	361
7.3	Skalarprodukt	370
7.4	Vektorprodukt	387
7.5	Geraden und Ebenen	396
8	Lineare Gleichungssysteme und Matrizen	419
8.1	Grundlagen	419
8.2	Gaußsches Eliminationsverfahren	430
8.3	Matrizen	445
8.4	Quadratische Matrizen	459
8.5	Determinanten	467
8.6	Eigenwerte und -vektoren	475
8.7	Quadratische Formen	480
9	Funktionen mit mehreren Veränderlichen	485
10	Differenzialrechnung bei mehreren Veränderlichen	499
10.1	Partielle Ableitung und Gradient	499
10.2	Anwendungen	510
10.2.1	Lokale Extremstellen	510
10.2.2	Jacobi-Matrix und lineare Approximation	515
10.3	Weiterführende Themen	520
10.3.1	Kurven	520
10.3.2	Kettenregel	525
10.3.3	Richtungsableitung	526
10.3.4	Hesse-Matrix	527
11	Integration bei mehreren Veränderlichen	533
11.1	Satz von Fubini	533
11.2	Integration in anderen Koordinatensystemen	538