

Inhaltsverzeichnis

Vorwort xi

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 8

 1.1.6 Potenzregeln und Exponentialfunktionen 10

 1.1.7 Betrags-Funktion 11

 1.2 Einige Eigenschaften von Funktionen 12

 1.3 Umkehrfunktionen 13

 1.3.1 Wurzelfunktionen 13

 1.3.2 Arcus-Funktionen 14

 1.3.3 Logarithmus 15

 1.4 Modifikation von Funktionen 18

2 Komplexe Zahlen 21

 2.1 Grundlagen 21

 2.2 Eigenschaften 22

 2.3 Polardarstellung 24

3 Folgen und Reihen 27

 3.1 Folgen 27

3.2	Reihen	29
3.3	Potenzreihen	32
4	Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit	35
4.1	Grenzwerte	35
4.2	Stetigkeit	36
5	Differenzialrechnung	39
5.1	Differenzierbare Funktionen	39
5.2	Rechenregeln	41
5.3	Anwendungen	44
5.3.1	Kurvendiskussion	44
5.3.2	Regel von de L'Hospital	45
5.3.3	Newton-Verfahren	46
5.3.4	Taylorpolynome und -reihen	47
6	Integralrechnung	51
6.1	Definition und elementare Eigenschaften	51
6.2	Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung	54
6.3	Integrationstechniken	55
6.3.1	Einfache Integrationstechniken	55
6.3.2	Partielle Integration	57
6.3.3	Substitution	59
6.3.4	Partialbruch-Zerlegung	60
7	Vektorrechnung	61
7.1	Vektoren und Vektorraum	61
7.2	Linearkombination	62
7.3	Skalarprodukt	63
7.4	Vektorprodukt	67
7.5	Geraden und Ebenen	69
8	Lineare Gleichungssysteme und Matrizen	73
8.1	Grundlagen	73
8.2	Gaußsches Eliminationsverfahren	75
8.3	Matrizen	78

8.4	Quadratische Matrizen	81
8.5	Determinanten	83
8.6	Eigenwerte und -vektoren	84
8.7	Quadratische Formen	85
9	Funktionen mit mehreren Veränderlichen	87
10	Differenzialrechnung bei mehreren Veränderlichen	91
10.1	Partielle Ableitung und Gradient	91
10.2	Anwendungen	93
10.2.1	Lokale Extremstellen bei Funktionen mit mehreren Variablen	93
10.2.2	Jacobi-Matrix und lineare Approximation	94
10.3	Weiterführende Themen	95
10.3.1	Kurven	95
10.3.2	Kettenregel	96
10.3.3	Richtungsableitung	96
10.3.4	Hesse-Matrix	97
11	Integration bei mehreren Veränderlichen	99
11.1	Satz von Fubini	99
11.2	Integration in anderen Koordinatensystemen	101

Teil II: Lösungen

1	Funktionen	105
1.1	Elementare Funktionen	105
1.1.1	Lineare Funktionen	105
1.1.2	Quadratische Funktionen	115
1.1.3	Polynome	124
1.1.4	Gebrochen rationale Funktionen	128
1.1.5	Trigonometrische Funktionen	132
1.1.6	Potenzregeln und Exponentialfunktionen	140
1.1.7	Betrags-Funktion	146
1.2	Einige Eigenschaften von Funktionen	148
1.3	Umkehrfunktionen	153
1.3.1	Wurzelfunktionen	153

1.3.2	Arcus-Funktionen	155
1.3.3	Logarithmus	160
1.4	Modifikation von Funktionen	172
2	Komplexe Zahlen	181
2.1	Grundlagen	181
2.2	Eigenschaften	185
2.3	Polardarstellung	194
3	Folgen und Reihen	205
3.1	Folgen	205
3.2	Reihen	213
3.3	Potenzreihen	225
4	Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit	235
4.1	Grenzwerte	235
4.2	Stetigkeit	239
5	Differenzialrechnung	245
5.1	Differenzierbare Funktionen	245
5.2	Rechenregeln	252
5.3	Anwendungen	269
5.3.1	Kurvendiskussion	269
5.3.2	Regel von de L'Hospital	275
5.3.3	Newton-Verfahren	278
5.3.4	Taylorpolynome und -reihen	282
6	Integralrechnung	295
6.1	Definition und elementare Eigenschaften	295
6.2	Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung	304
6.3	Integrationstechniken	307
6.3.1	Einfache Integrationstechniken	307
6.3.2	Partielle Integration	318
6.3.3	Substitution	328
6.3.4	Partialbruch-Zerlegung	337

7	Vektorrechnung	341
7.1	Vektoren und Vektorraum	341
7.2	Linearkombination.....	345
7.3	Skalarprodukt.....	353
7.4	Vektorprodukt	370
7.5	Geraden und Ebenen	379
8	Lineare Gleichungssysteme und Matrizen	401
8.1	Grundlagen	401
8.2	Gaußsches Eliminationsverfahren	410
8.3	Matrizen	425
8.4	Quadratische Matrizen	439
8.5	Determinanten	446
8.6	Eigenwerte und -vektoren.....	453
8.7	Quadratische Formen	458
9	Funktionen mit mehreren Veränderlichen	463
10	Differenzialrechnung bei mehreren Veränderlichen	477
10.1	Partielle Ableitung und Gradient	477
10.2	Anwendungen	486
10.2.1	Lokale Extremstellen bei Funktionen mit mehreren Variablen.....	486
10.2.2	Jacobi-Matrix und lineare Approximation	490
10.3	Weiterführende Themen	495
10.3.1	Kurven	495
10.3.2	Kettenregel	500
10.3.3	Richtungsableitung	501
10.3.4	Hesse-Matrix	503
11	Integration bei mehreren Veränderlichen	509
11.1	Satz von Fubini	509
11.2	Integration in anderen Koordinatensystemen	515