

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1: Rechnen mit Zahlen.....	1
1.1 Rechnen mit reellen Zahlen	2
1.2 Berechnen von Summen und Produkten	3
1.3 Primfaktorzerlegung	4
1.4 Größter gemeinsamer Teiler	4
1.5 Kleinstes gemeinsames Vielfaches	5
1.6 n -te Wurzel einer reellen Zahl	5
1.7 Logarithmus.....	6
1.8 Darstellung komplexer Zahlen.....	7
1.9 Rechnen mit komplexen Zahlen	8
1.10 Berechnen von komplexen Wurzeln	9
Kapitel 2: Umformen von Ausdrücken.....	10
2.1 Auswerten von Ausdrücken.....	10
2.2 Vereinfachen von Ausdrücken.....	11
2.3 Expandieren von Ausdrücken.....	12
2.4 Konvertieren eines Ausdrucks	12
2.5 Kombinieren von Ausdrücken	13
Kapitel 3: Gleichungen, Ungleichungen, Gleichungssysteme	14
3.1 Lösen einer Gleichung	15
3.2 Näherungsweises Lösen einer Gleichung	16
3.3 Lösen einer Ungleichung	17
3.4 Lösen von linearen Gleichungssystemen.....	18
Kapitel 4: Vektoren, Matrizen und Eigenwerte.....	19
4.1 Vektoren	20
4.2 Vektorrechnung	21
4.3 Winkel zwischen zwei Vektoren	22
4.4 Matrizen.....	23
4.5 Matrizenrechnung	24
4.6 Determinante.....	25
4.7 Wronski-Determinante.....	26
4.8 Rang einer ($m \times n$)-Matrix	27
4.9 Eigenwerte und Eigenvektoren	28
4.10 Charakteristisches Polynom.....	29
Kapitel 5: Vektoren im \mathbb{R}^n.....	30
5.1 Lineare Unabhängigkeit von Vektoren (LGS).....	30
5.2 Lineare Unabhängigkeit von Vektoren (Rang)	31
5.3 Basis des \mathbb{R}^n	32
5.4 Dimension eines Unterraums	33

Kapitel 6: Affine Geometrie	34
6.1 Definition von Punkt, Gerade und Ebene	34
6.2 Schnitte von Geraden und Ebenen	36
6.3 Abstände von Punkten, Geraden und Ebenen	37
6.4 Definition und Darstellung von Kugeln (Sphären)	38
6.5 Schnittpunkte einer Sphäre mit einer Geraden	40
6.6 Tangentialebene an Sphäre durch eine Gerade	41
Kapitel 7: Definition von Funktionen	43
7.1 Elementare Funktionen	43
7.2 Auswerten elementarer Funktionen	44
7.3 Definition von Funktionen	45
7.4 Definition zusammengesetzter Funktionen	46
Kapitel 8: Graphische Darstellung von Funktionen in einer Variablen	47
8.1 Darstellung von Funktionen in einer Variablen	48
8.2 Mehrere Schaubilder	50
8.3 Darstellen von Kurven mit Parametern	51
8.4 Ortskurven	52
8.5 Bode-Diagramm	53
8.6 Logarithmische Darstellung von Funktionen	54
Kapitel 9: Graphische Darstellung von Funktionen in mehreren Variablen	55
9.1 Darstellung einer Funktion $f(x,y)$ in zwei Variablen	56
9.2 Animation einer Funktion $f(x,t)$	58
9.3 Animation einer Funktion $f(x,y,t)$	59
9.4 Der neue animate-Befehl	60
9.5 Darstellung von Rotationskörpern bei Rotation um die x-Achse	62
Kapitel 10: Einlesen, Darstellen und Analysieren von Messdaten	64
10.1 Einlesen und Darstellen von Messdaten	65
10.2 Logarithmische Darstellung von Wertepaaren	66
10.3 Berechnung des arithmetischen Mittelwertes	67
10.4 Berechnung der Varianz	67
10.5 Interpolationspolynom	68
10.6 Kubische Spline-Interpolation	69
10.7 Korrelationskoeffizient	70
10.8 Ausgleichsfunktion	71
Kapitel 11: Funktionen in einer Variablen	73
11.1 Bestimmung von Nullstellen	73
11.2 Linearfaktorzerlegung von Polynomen	74
11.3 Partialbruchzerlegung gebrochenrationaler Funktionen	75
11.4 Asymptotisches Verhalten	76
11.5 Kurvendiskussion	77
11.6 Taylor-Polynom einer Funktion	80

Kapitel 12: Funktionen in mehreren Variablen.....	81
12.1 Totales Differential	81
12.2 Tangentialebene	82
12.3 Fehlerrechnung	83
12.4 Taylor-Entwicklung einer Funktion mit mehreren Variablen	84
Kapitel 13: Grenzwerte und Reihen	85
13.1 Bestimmung von Folgengrenzwerten	85
13.2 Bestimmung von Grenzwerten rekursiver Folgen	86
13.3 Bestimmung von Funktionsgrenzwerten	87
13.4 Konvergenz von Zahlenreihen: Quotientenkriterium	88
13.5 Konvergenz von Potenzreihen: Konvergenzradius	89
Kapitel 14: Differentiation	90
14.1 Ableitung eines Ausdrucks in einer Variablen.....	90
14.2 Ableitung einer Funktion in einer Variablen	91
14.3 Numerische Differentiation	92
14.4 Partielle Ableitungen eines Ausdrucks in mehreren Variablen.....	93
14.5 Partielle Ableitungen einer Funktion in mehreren Variablen	94
Kapitel 15: Integration.....	95
15.1 Integration einer Funktion in einer Variablen	95
15.2 Numerische Integration einer Funktion in einer Variablen	96
15.3 Mantelfläche und Volumen von Rotationskörpern bei x -Achsenrotation ..	97
15.4 Mantelfläche und Volumen von Rotationskörpern bei y -Achsenrotation ..	98
15.5 Mehrfachintegrale einer Funktion in mehreren Variablen	99
15.6 Linienintegrale	100
Kapitel 16: Fourier-Reihen und FFT.....	102
16.1 Fourier-Reihen (analytisch)	103
16.2 Fourier-Reihen (numerisch).....	105
16.3 Komplexe Fourier-Reihe und Amplitudenspektrum.....	107
16.4 FFT	109
Kapitel 17: Integraltransformationen.....	111
17.1 Laplace-Transformation.....	111
17.2 Inverse Laplace-Transformation	112
17.3 Lösen von DG mit der Laplace-Transformation	113
17.4 Fourier-Transformation.....	114
17.5 Inverse Fourier-Transformation	115
17.6 Lösen von DG mit der Fourier-Transformation	116
Kapitel 18: Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung	117
18.1 Richtungsfelder	118
18.2 Analytisches Lösen	119
18.3 Numerisches Lösen	120

18.4 Numerisches Lösen mit dem Euler-Verfahren.....	121
18.5 Numerisches Lösen mit dem Prädiktor-Korrektor-Verfahren	122
18.6 Numerisches Lösen mit dem Runge-Kutta-Verfahren.....	123
Kapitel 19: Gewöhnliche Differentialgleichungs-Systeme	124
19.1 Analytisches Lösen von DGS 1. Ordnung.....	124
19.2 Numerisches Lösen von DGS 1. Ordnung.....	126
19.3 Numerisches Lösen von DGS 1. Ordnung mit dem Euler-Verfahren...	128
Kapitel 20: Gewöhnliche Differentialgleichungen n-ter Ordnung.....	130
20.1 Analytisches Lösen.....	130
20.2 Numerisches Lösen.....	132
Kapitel 21: Extremwerte und Optimierung	134
21.1 Lösen von überbestimmten linearen Gleichungssystemen	134
21.2 Lineare Optimierung.....	136
21.3 Extremwerte nichtlinearer Funktionen	137
Kapitel 22: Vektoranalysis	138
22.1 Gradient	138
22.2 Rotation	139
22.3 Divergenz.....	140
22.4 Potentialfeld zu gegebenem Vektorfeld, Wirbelfreiheit	141
22.5 Vektorpotential zu gegebenem Vektorfeld, Quellenfreiheit	142
Kapitel 23: Partielle Differentialgleichungen.....	143
23.1 Analytisches Lösen pDG erster Ordnung	143
23.2 Numerisches Lösen zeitbasierter pDG 1. Ordnung.....	145
23.3 Analytisches Lösen pDG n -ter Ordnung.....	147
23.4 Numerisches Lösen zeitbasierter pDG n -ter Ordnung	149
Kapitel 24: Programmstrukturen	151
24.1 for-Schleife	151
24.2 while-Schleife	152
24.3 if-Bedingungen	153
24.4 proc-Konstruktion.....	154
Kapitel 25: Programmieren mit Maple	156
25.1 Newton-Verfahren: for-Konstruktion	157
25.2 Newton-Verfahren: while-Konstruktion	158
25.3 Newton-Verfahren: proc-Konstruktion 1	159
25.4 Newton-Verfahren: proc-Konstruktion 2.....	160
25.5 Newton-Verfahren: Mit Animation	161

Kapitel 26: Iterative Verfahren zum Lösen von Gleichungen	163
26.1 Allgemeines Iterationsverfahren	164
26.2 Sekantenverfahren	165
26.3 Newton-Verfahren	166
Kapitel 27: Lösen von großen linearen Gleichungssystemen	167
27.1 Thomas-Algorithmus	169
27.2 Cholesky-Zerlegung.....	171
27.3 Cholesky-Algorithmus	173
27.4 Konjugiertes Gradientenverfahren (CG-Verfahren)	175
Anhang A: Benutzeroberflächen von Maple	177
Anhang B: Die CD-Rom	189
Literaturverzeichnis	191
Index	192
Maple-Befehle	195