

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 |

| | |
|--|------------|
| 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 |
| Anhang A: Benutzeroberflächen von Maple. | 163 |
| Anhang B: Die CD-Rom | 174 |
| Literaturverzeichnis | 176 |
| Index | 177 |
| Index | 177 |
| Maple-Befehle | 179 |