

# Inhaltsverzeichnis

<b>Kapitel 1: Rechnen mit Zahlen und Ausdrücken.....</b>	<b>1</b>
1.1 Rechnen mit reellen Zahlen .....	1
1.2 Berechnen von Summen und Produkten .....	2
1.3 Vereinfachen von Ausdrücken.....	3
1.4 Expandieren von Ausdrücken .....	4
1.5 Auswerten von Ausdrücken .....	4
1.6 Rechnen mit komplexen Zahlen.....	5
1.7 Berechnen von komplexen Wurzeln .....	6
<b>Kapitel 2: Gleichungen, Ungleichungen, Gleichungssysteme .....</b>	<b>7</b>
2.1 Lösen einer Gleichung.....	7
2.2 Näherungsweise Lösen einer Gleichung .....	8
2.3 Lösen einer Ungleichung .....	9
2.4 Lösen von linearen Gleichungssystemen .....	10
<b>Kapitel 3: Iterative Verfahren zum Lösen von Gleichungen.....</b>	<b>11</b>
3.1 Allgemeines Iterationsverfahren.....	11
3.2 Regula falsi.....	12
3.3 Newton-Verfahren.....	13
3.4 Newton-Verfahren in 2D.....	14
3.5 Lineare Gleichungssysteme: Jacobi-Methode .....	16
3.6 Lineare Gleichungssysteme: Gauß-Seidel-Methode .....	17
<b>Kapitel 4: Definition von Funktionen .....</b>	<b>19</b>
4.1 Elementare Funktionen.....	19
4.2 Definition von Funktionen.....	20
4.3 Definition zusammengesetzter Funktionen.....	21
<b>Kapitel 5: Graphische Darstellung von Funktionen in einer Variablen .....</b>	<b>22</b>
5.1 Darstellung von Funktionen in einer Variablen .....	22
5.2 Ortskurven .....	24
5.3 Bode-Diagramm.....	25
5.4 Logarithmische Darstellung von Funktionen .....	26
<b>Kapitel 6: Graphische Darstellung von Funktionen in mehreren Variablen</b>	<b>27</b>
6.1 Darstellung einer Funktion $f(x,y)$ in zwei Variablen.....	27
6.2 Animation einer Funktion $f(x,t)$ .....	29
6.3 Animation einer Funktion $f(x,y,t)$ .....	30
6.4 Darstellung von Rotationskörpern bei Rotation um die x-Achse .....	31
6.5 Darstellung von Rotationskörpern bei Rotation um die y-Achse .....	32

---

<b>Kapitel 7: Messdatenerfassung .....</b>	<b>33</b>
7.1 Einlesen und Darstellen von Messdaten .....	33
7.2 Logarithmische Darstellung von Daten.....	34
<b>Kapitel 8: Funktionen in einer Variablen.....</b>	<b>35</b>
8.1 Bestimmung von Nullstellen.....	35
8.2 Linearfaktorzerlegung von Polynomen.....	36
8.3 Partialbruchzerlegung gebrochenrationaler Funktionen.....	37
8.4 Kurvendiskussion.....	38
8.5 Taylorentwicklung einer Funktion.....	41
<b>Kapitel 9: Funktionen in mehreren Variablen.....</b>	<b>42</b>
9.1 Totales Differential.....	42
9.2 Tangentialebene.....	43
9.3 Fehlerrechnung.....	44
9.4 Taylorentwicklung einer Funktion mit mehreren Variablen.....	45
<b>Kapitel 10: Grenzwerte und Reihen.....</b>	<b>46</b>
10.1 Bestimmung von Folggrenzwerten.....	46
10.2 Bestimmung von Grenzwerten rekursiver Folgen.....	47
10.3 Bestimmung von Funktionsgrenzwerten .....	48
10.4 Konvergenz von Zahlenreihen: Quotientenkriterium.....	49
10.5 Konvergenz von Potenzreihen: Konvergenzradius .....	50
<b>Kapitel 11: Differentiation.....</b>	<b>51</b>
11.1 Ableitung eines Ausdrucks in einer Variablen.....	51
11.2 Ableitung einer Funktion in einer Variablen.....	52
11.3 Numerische Differentiation.....	53
11.4 Partielle Ableitungen eines Ausdrucks in mehreren Variablen.....	54
11.5 Partielle Ableitungen einer Funktion in mehreren Variablen.....	55
<b>Kapitel 12: Integration.....</b>	<b>56</b>
12.1 Integration einer Funktion in einer Variablen.....	56
12.2 Numerische Integration einer Funktion in einer Variablen .....	57
12.3 Mantelfläche und Volumen von Rotationskörper bei x-Achsenrotation ..	58
12.4 Mantelfläche und Volumen von Rotationskörper bei y-Achsenrotation ..	59
12.5 Mehrfachintegrale einer Funktion in mehreren Variablen .....	60
12.6 Linienintegrale .....	61
<b>Kapitel 13: Fourierreihen und FFT.....</b>	<b>63</b>
13.1 Fourierreihen (analytisch).....	63
13.2 Fourierreihen (numerisch).....	65
13.3 Komplexe Fourierreihe und Amplitudenspektrum.....	67
13.4 FFT .....	69

---

<b>Kapitel 14: Integraltransformationen.....</b>	<b>71</b>
14.1 Laplace-Transformation.....	71
14.2 Inverse Laplace-Transformation.....	72
14.3 Lösen von DG mit der Laplace-Transformation.....	73
14.4 Fourier-Transformation.....	74
14.5 Inverse Fourier-Transformation.....	75
14.6 Lösen von DG mit der Fourier-Transformation.....	76
<b>Kapitel 15: Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung.....</b>	<b>77</b>
15.1 Richtungsfelder.....	77
15.2 Analytisches Lösen.....	79
15.3 Numerisches Lösen.....	80
15.4 Numerisches Lösen mit dem Euler-Verfahren.....	81
15.5 Numerisches Lösen mit dem Prädiktor-Korrektor-Verfahren.....	82
15.6 Numerisches Lösen mit dem Runge-Kutta-Verfahren.....	83
<b>Kapitel 16: Gewöhnliche Differentialgleichungs-Systeme .....</b>	<b>84</b>
16.1 Analytisches Lösen von DGS 1. Ordnung.....	84
16.2 Numerisches Lösen von DGS 1. Ordnung.....	86
16.3 Numerisches Lösen von DGS 1. Ordnung mit dem Euler-Verfahren.....	88
<b>Kapitel 17: Gewöhnliche Differentialgleichungen n.-ter Ordnung .....</b>	<b>90</b>
17.1 Analytisches Lösen.....	90
17.2 Numerisches Lösen.....	92
<b>Kapitel 18: Extremwerte und Optimierung .....</b>	<b>94</b>
18.1 Lösen von überbestimmten linearen Gleichungssystemen .....	94
18.2 Lineare Optimierung.....	96
18.3 Extremwerte nichtlinearer Funktionen.....	97
<b>Kapitel 19: Interpolation und Extrapolation.....</b>	<b>98</b>
19.1 Interpolationspolynom.....	99
19.2 Kubische Spline-Interpolation .....	100
19.3 Korrelationskoeffizient.....	101
19.4 Ausgleichsfunktion.....	102
<b>Kapitel 20: Vektoren, Matrizen und Eigenwerte.....</b>	<b>104</b>
20.1 Vektoren.....	104
20.2 Vektorrechnung.....	105
20.3 Winkel zwischen zwei Vektoren .....	106
20.4 Matrizen .....	107
20.5 Matrizenrechnung .....	108
20.6 Determinante.....	109
20.7 Wronski-Determinante.....	110
20.8 Rang einer (mxn)-Matrix.....	111
20.9 Eigenwerte und Eigenvektoren.....	112

20.10 Charakteristisches Polynom.....	113
<b>Kapitel 21: Vektoren im <math>\mathbb{R}^n</math> .....</b>	<b>114</b>
21.1 Lineare Unabhängigkeit von Vektoren im $\mathbb{R}^n$ (LGS).....	114
21.2 Lineare Unabhängigkeit von Vektoren im $\mathbb{R}^n$ (Rang).....	115
21.3 Basis des $\mathbb{R}^n$ .....	116
21.4 Dimension eines Unterraums des $\mathbb{R}^n$ .....	117
<b>Kapitel 22: Affine Geometrie.....</b>	<b>118</b>
22.1 Definition von Punkt, Gerade und Ebene im $\mathbb{R}^3$ .....	118
22.2 Schnitte von Geraden und Ebenen im $\mathbb{R}^3$ .....	120
22.3 Abstände von Punkten, Geraden und Ebenen im $\mathbb{R}^3$ .....	121
<b>Kapitel 23: Vektoranalysis .....</b>	<b>122</b>
23.1 Gradient .....	122
23.2 Rotation .....	123
23.3 Divergenz.....	124
23.4 Potentialfeld zu gegebenem Vektorfeld, Wirbelfreiheit .....	125
23.5 Vektorpotential zu gegebenem Vektorfeld, Quellenfreiheit .....	126
<b>Kapitel 24: Programmstrukturen.....</b>	<b>127</b>
24.1 for-Schleife .....	127
24.2 while-Schleife .....	128
24.3 if-Bedingungen.....	129
24.4 proc-Konstruktion.....	130
<b>Anhang A: Einführung in Maple.....</b>	<b>133</b>
<b>Anhang B: Die CD-ROM.....</b>	<b>138</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>141</b>
<b>Index.....</b>	<b>143</b>
Index.....	143
Maple-Befehle .....	145