

Inhaltsverzeichnis

Leitfaden	XI
1 Rationale Zahlen	1
1.1 Elementare Rechenoperationen in \mathbb{Q}	1
1.2 Namen und Zuweisungen	3
1.3 Endliche Summen und Produkte	4
1.4 Fakultäten und Binomialkoeffizienten	5
1.5 Folgen von Ausdrücken	6
2 Reelle Zahlen	9
3 Anordnung	13
4 Folgen und Grenzwerte	17
4.1 Bestimmung von Grenzwerten	17
4.2 Rekursiv definierte Folgen	20
5 Polynome und rationale Ausdrücke	25
5.1 Elementare Operationen mit Polynomen	25
5.2 Substitutionen	27
5.3 Rationale Ausdrücke	28
6 Lösen von Gleichungen, Wurzeln	31
7 Reihen und unendliche Produkte	35
7.1 Reihen	35
7.2 Unendliche Produkte	37
8 Die Exponentialfunktion	39
9 Mengen, Listen und andere Datenstrukturen	41
9.1 Listen und Mengen	41
9.2 Arithmetische Ausdrücke	42
9.3 Funktionen und Prozeduren	43
9.4 Weitere Schleifenkonstrukte	47
10 Funktionen und ihre Darstellung	49
10.1 Definition von Funktionen	49
10.2 Operationen mit Funktionen	49
10.3 Plots	50

10.4	Plot-Optionen	52
10.5	Mehrere Zeichnungen in einem Bild	54
11	Grenzwerte und Stetigkeit	59
11.1	Grenzwerte	59
11.2	Stetigkeit	60
12	Logarithmen, Potenzen, Wurzeln	63
12.1	Logarithmen, allgemeine Potenzen	63
12.2	Wurzeln	64
12.3	Einige Grenzwerte	66
13	Komplexe Zahlen und trigonometrische Funktionen	69
13.1	Komplexe Zahlen	69
13.2	Komplexe Funktionen, Grenzwerte und Reihen	70
13.3	Manipulation trigonometrischer Funktionen	73
14	Polarkoordinaten, Polarplots und parametrische Plots	75
14.1	Polarkoordinaten	75
14.2	Komplexe Wurzeln	76
14.3	Polarplots und andere parametrische Plots	78
15	Differentiation	83
16	Kurvendiskussion	89
17	Numerische Lösung von Gleichungen	93
17.1	Der Befehl <code>fsolve</code>	93
17.2	Das Newtonverfahren	96
18	Das Riemannsche Integral	99
18.1	Integration mittels Riemannscher Summen	99
18.2	Bestimmte Integrale	100
19	Integration und Differentiation	105
19.1	Unbestimmte Integrale	105
19.2	Integration durch Substitution	109
19.3	Partielle Integration	111
19.4	Partialbruchzerlegung	112
20	Uneigentliche Integrale. Die Gammafunktion	115
20.1	Uneigentliche Integrale	115
20.2	Die Gammafunktion	117
21	Gleichmäßige Konvergenz und Potenzreihen	119
21.1	Gleichmäßige Konvergenz	119
21.2	Potenzreihen	121

22	Reihenentwicklungen	125
22.1	Die Taylorsche Formel	125
22.2	Allgemeinere Reihenentwicklungen	128
23	Fourier-Reihen	131
23.1	Approximation periodischer Funktionen	131
23.2	Das Gibbssche Phänomen	135
24	Funktionen auf dem \mathbb{R}^n und 3d-Plots	139
24.1	Funktionen mehrerer Veränderlicher	139
24.2	3d-Plots	140
24.3	Optionen bei 3d-Plots	141
25	Grenzwerte und Stetigkeit	149
25.1	Grenzwerte	149
25.2	Stetigkeit	151
26	Lineare Algebra	155
26.1	Lineare Gleichungssysteme	155
26.2	Erzeugung von Matrizen und Vektoren	156
26.3	Rechnen mit Matrizen	159
26.4	Manipulation von Vektoren und Matrizen	163
26.5	Vektorwertige Abbildungen mehrerer Veränderlicher	165
27	Kurven und Flächen im \mathbb{R}^3	167
27.1	Raumkurven	167
27.2	Flächen im Raum	169
28	Partielle Ableitungen, Vektorfelder	173
28.1	Partielle Ableitungen	173
28.2	Gradienten und Vektorfelder	177
29	Jacobi- und Hesse-Matrix	181
30	Taylor-Entwicklung, lokale Extrema	187
30.1	Taylor-Entwicklung	187
30.2	Lokale Extrema	189
31	Implizite Funktionen	195
31.1	Der Satz über implizite Funktionen	195
31.2	Plots implizit gegebener Kurven und Flächen	196
32	Parameterintegrale, Fourier-Integrale	201
32.1	Integrale mit Parameter	201
32.2	Fourier-Integrale	202
33	Gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung	207
33.1	Der Befehl <code>dsolve</code>	207

33.2	Definitionsbereiche von Lösungen	209
33.3	Mehrere Lösungen einer Anfangswertaufgabe	212
34	Differentialgleichungen höherer Ordnung	217
34.1	Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten	217
34.2	Bessel-Funktionen	221
34.3	Bewegte Bilder	225
35	Differentialgleichungssysteme	229
35.1	Die Exponentialreihe	229
35.2	Gekoppelte Pendel	231
35.3	Differentialgleichungen und die Option series	236
36	Numerische Lösung von Differentialgleichungen	239
36.1	Das mathematische Pendel	239
36.2	Ein Räuber-Beute Modell	245
Anhang		249
Tabelle eingebauter Funktionen		251
Umwandlung		253
Literaturverzeichnis		255
Sachverzeichnis		257