

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	VII
Tabellenverzeichnis	XVII
1 Einleitung	1
I Grundlagen der Arbeit mit Mathematica	5
2 Erste Schritte in Mathematica	7
3 Das Programm Mathematica	15
3.1 Versionen und Kompatibilität.....	15
3.2 Die Mathematica-Hilfe nutzen	17
3.3 Berechnungen in Notebooks	20
3.4 Mathematica konfigurieren	23
3.5 Pakete laden	25
4 Datenverwaltung bei Mathematica	27
4.1 Variablen.....	27
4.2 Listen	29
4.2.1 Eindimensionale Listen erstellen	29
4.2.2 Mit Listen arbeiten.....	31
4.2.3 Höherdimensionale Listen.....	35
4.2.4 Formatierung von Listen.....	36
4.3 Import und Export von Daten	37
5 Mathematica als Rechenwerkzeug	43
5.1 Zahlen und Zahlbereiche.....	43
5.2 Numerische Berechnungen	48
5.3 Symbolische Ausdrücke ein- und ausgeben	51
5.4 Symbolisches Rechnen und Termumformungen	54

6	Grafiken erstellen mit Mathematica	59
6.1	Elementare Grafikobjekte und Grafiktypen	59
6.2	Maßgeschneiderte Grafiken erzeugen	64
6.2.1	2D-Grafikobjekte anpassen	64
6.2.2	3D-Grafikobjekte anpassen	68
6.3	Grafiken nachbearbeiten	70
6.3.1	... mit der Maus	72
6.3.2	... mit der Grafikpalette	72
II	Mathematik mit Mathematica	75
7	Grundlegende mathematische Konzepte	77
7.1	Zahlen, Vektoren und Matrizen	77
7.1.1	Exkurs: Dünn besetzte Matrizen	84
7.2	Funktionen und Folgen	86
7.3	Funktionsgraphen zeichnen	93
7.3.1	Reellwertige Funktionen $f(x)$ einer Variablen	93
7.3.2	Reellwertige Funktionen $f(x, y)$ zweier Variablen	98
7.3.3	Konturgrafiken	100
7.3.4	Parametrisch definierte Funktionen zeichnen	101
8	Analysis	103
8.1	Grenzwerte	103
8.2	Differentiation von Funktionen	104
8.3	Integration von Funktionen	106
8.4	Extremwertbestimmung	107
8.5	Reihendarstellung und Transformation von Funktionen	112
8.6	Differentialgleichungen	114
8.7	Funktionentheorie	118
9	Lineare Algebra	121
10	Geometrie	127
10.1	Geometrische Objekte	127
10.2	Geometrische Transformationen	130
11	Algebra und Zahlentheorie	135
11.1	Elementare Zahlentheorie	135

11.2	Polynome	137
11.3	Gleichungen	140
11.4	Algebraische Zahlkörper	143
12	Diskrete Mathematik	147
12.1	Permutationen und Permutationsgruppen	147
12.2	Graphentheorie	151
12.2.1	Graphen zeichnen	152
12.2.2	Eigenschaften von ungerichteten Graphen	156
12.2.3	Eigenschaften von gerichteten Graphen	162
13	Wahrscheinlichkeitstheorie	165
14	Numerische Mathematik	171
14.1	Interpolation	173
14.2	Numerische lineare Algebra	177
III	Mathematica in der Praxis	185
15	Texte schreiben mit Mathematica	187
15.1	Textverarbeitung mit Mathematica	187
15.2	Texte strukturieren	188
15.2.1	Exkurs: Notebooks und Zellen erzeugen	189
15.3	Überschriften nummerieren	190
15.4	Die AuthorTools einsetzen	192
15.5	Hyperlinks in Notebooks einfügen	193
15.6	Erstellte Texte in andere Formate exportieren	194
15.6.1	Export nach PDF	195
15.6.2	Export nach HTML	195
15.6.3	Export nach L ^A T _E X	195
15.6.4	Export nach RTF	196
16	Präsentation, Interaktion und Animation	197
16.1	Ausgaben in Notebooks anzeigen	197
16.2	Präsentationsfolien erstellen	198
16.3	Dynamische Objekte erstellen	201
16.4	Interaktive Elemente einsetzen	202

16.5	Interaktive und animierte Grafiken erstellen	206
17	Statistische Datenanalyse und -modellierung	213
17.1	Datenaufbereitung	213
17.2	Grafische Darstellung von Daten	215
17.2.1	Punktgrafiken ein- und zweidimensionaler Datensätze	215
17.2.2	Punktgrafiken mehrdimensionaler Datensätze	218
17.2.3	Elementare deskriptive Grafikwerkzeuge	220
17.3	Deskriptive und explorative Statistik	224
17.4	Parameterschätzung und Konfidenzintervalle	226
17.5	Statistische Testverfahren und ANOVA	228
17.6	Regressionsanalyse	232
17.7	Zeitreihenanalyse	236
18	Simulation und Zufall mit Mathematica	239
18.1	Stochastische Modelle simulieren	241
18.2	Zufallsstichproben ziehen	244
18.3	Exkurs: Zufall als Werkzeug in der Kunst	245
IV	Weitere Einsatzgebiete von Mathematica	249
19	Diverse Zusatzfunktionalitäten	251
19.1	Kalendarische Berechnungen	251
19.2	Einheiten, physikalische Konstanten und chemische Elemente	254
19.3	Geographische Funktionalitäten	258
19.4	Weitere Datensammlungen	261
20	Sequenzen und Zeichenketten	263
20.1	Zeichenketten bearbeiten	263
20.2	Ähnlichkeit von Zeichenketten	267
21	Programmieren mit Mathematica	271
21.1	Verzweigungen	271
21.2	Schleifen	272
21.3	Funktionen programmieren	275
21.4	Exkurs: Eigene Pakete erstellen	279

21.5	Funktionen auf Ausdrücke anwenden	280
21.6	Muster und Regeln	284
V	Anhänge	289
A	Ein Blick hinter die Kulissen ...	291
A.1	Kurzübersicht: Differentiation von Funktionen	291
A.2	Mustererkennung mit Mathematica	292
A.3	Algebraisches Differenzieren mit Mathematica.....	294
B	Anbindung an SQL-Datenbanken	297
B.1	Anlegen einer ODBC-Schnittstelle	297
B.2	Abfragen aus Datenbanken	298
B.3	Der Database Explorer	303
C	Kleines MySQL-ABC	307
C.1	Das Datenbanksystem MySQL.....	307
C.2	Daten verwalten	309
C.3	Daten eingeben und ändern.....	311
C.4	Daten abfragen und exportieren	313
C.5	Tabellen zusammenfassen.....	314
Literaturverzeichnis		317
Index		319