

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1	Fähigkeiten von MATHCAD.....	3
1.2	Einsatzgebiete von MATHCAD.....	4
1.3	MATHCAD im Vergleich mit anderen Systemen.....	5
1.4	Entwicklung von MATHCAD.....	6
1.5	Hinweise zur Benutzung des Buches.....	8
<b>2</b>	<b>Installation, Struktur und Arbeitsweise von MATHCAD.....</b>	<b>9</b>
2.1	Installation.....	9
2.1.1	Voraussetzungen.....	9
2.1.2	Vorgehensweise.....	9
2.1.3	Dateien.....	10
2.2	Struktur.....	11
2.2.1	Benutzeroberfläche.....	12
2.2.2	Kern.....	12
2.2.3	Erweiterungspakete.....	13
2.2.4	Hilfesystem.....	13
2.2.5	MATHCAD im Internet.....	13
2.3	Arbeitsweise.....	14
2.3.1	Interaktive Arbeit.....	14
2.3.2	Exakte und numerische Rechnungen.....	14
2.3.3	Vektororientierung.....	16
2.3.4	Zusammenarbeit mit anderen Systemen.....	16
<b>3</b>	<b>Benutzeroberfläche von MATHCAD.....</b>	<b>19</b>
3.1	Grundlagen.....	19
3.2	Menüleiste.....	20
3.3	Symbolleiste.....	23
3.4	Formatleiste.....	24
3.5	Rechenpalette.....	25
3.6	Ressourcen.....	30
3.7	Steuerelemente.....	32
3.8	Lineal.....	33
3.9	Arbeitsblatt.....	33
3.10	Statusleiste.....	34
<b>4</b>	<b>MATHCAD-Arbeitsblatt.....</b>	<b>37</b>
4.1	Grundlagen.....	37
4.2	Einfügen von Text.....	42
4.3	Durchführung von Rechnungen.....	44

4.3.1	Eingabe von Ausdrücken.....	45
4.3.2	Anordnung und Korrektur von Ausdrücken.....	47
4.3.3	Anwendung von Funktionen.....	48
4.3.4	Auslösung der Rechnung.....	49
4.4	Einfügen von Grafiken.....	50
4.5	Verwaltung von Arbeitsblättern.....	50
4.5.1	Öffnen, Speichern und Drucken.....	50
4.5.2	Layout.....	52
4.5.3	Verweise und Hyperlinks.....	53
4.5.4	Einfügen von Objekten.....	54
4.5.5	Einfügen von Komponenten.....	54
<b>5</b>	<b>Erweiterungspakete.....</b>	<b>57</b>
5.1	Installation und Öffnen.....	58
5.2	Aufbau.....	60
5.3	Eigenschaften.....	61
5.4	Vorhandene Erweiterungspakete.....	65
<b>6</b>	<b>Hilfesystem von MATHCAD.....</b>	<b>67</b>
6.1	Einführung.....	67
6.2	Hilfefenster.....	67
6.3	Ressourcen.....	68
6.4	Fehlermeldungen.....	68
6.5	Weitere Hilfen.....	69
6.6	Hilfe aus dem Internet.....	70
<b>7</b>	<b>Zahlendarstellungen.....</b>	<b>71</b>
7.1	Reelle Zahlen.....	72
7.2	Komplexe Zahlen.....	74
<b>8</b>	<b>Variablen.....</b>	<b>77</b>
8.1	Einfache und indizierte Variablen.....	77
8.2	Bereichsvariablen.....	78
<b>9</b>	<b>Zeichenketten.....</b>	<b>85</b>
9.1	Einführung.....	85
9.2	Zeichenkettenfunktionen.....	86
<b>10</b>	<b>Vordefinierte Konstanten, Variablen und Funktionen.....</b>	<b>89</b>
10.1	Vordefinierte Konstanten.....	89
10.2	Vordefinierte Variablen.....	90
10.3	Vordefinierte Funktionen.....	91
<b>11</b>	<b>Datenverwaltung.....</b>	<b>93</b>
11.1	Einführung.....	93
11.2	Felder.....	94
11.3	Lesen von Daten.....	94
11.4	Schreiben von Daten.....	100
<b>12</b>	<b>Exakte und numerische Rechnungen.....</b>	<b>105</b>
12.1	Einführung.....	105
12.1.1	Computeralgebra.....	107
12.1.2	Numerische Mathematik.....	110

---

12.1.3	Computeralgebra und Numerik in MATHCAD.....	110
12.2	Exakte Rechnungen.....	111
12.2.1	Einführung.....	111
12.2.2	Anwendung des Menüs Symbolik.....	112
12.2.3	Symbolisches Gleichheitszeichen.....	113
12.2.4	Schlüsselwörter.....	116
12.3	Numerische Rechnungen.....	120
12.3.1	Einführung.....	120
12.3.2	Numerisches Gleichheitszeichen.....	121
12.3.3	Numerikfunktionen.....	122
12.3.4	Genauigkeit.....	122
12.4	Steuerung von Rechnungen.....	123
12.4.1	Automatikmodus.....	124
12.4.2	Manueller Modus.....	124
12.4.3	Abbruch von Rechnungen.....	125
12.4.4	Deaktivierung von Ausdrücken.....	126
12.4.5	Optimierung von Rechnungen.....	126
<b>13</b>	<b>Programmierung.....</b>	<b>131</b>
13.1	Einführung.....	131
13.2	Vergleichsoperatoren und logische Operatoren.....	133
13.3	Definition von Operatoren.....	135
13.4	Zuweisungen.....	139
13.5	Verzweigungen.....	141
13.6	Schleifen.....	145
13.7	Programmstruktur.....	154
13.7.1	Einführung.....	154
13.7.2	Programmsteuerung.....	156
13.7.3	Fehlersuche.....	157
13.7.4	Beispiele.....	158
<b>14</b>	<b>Rechnen mit Maßeinheiten.....</b>	<b>167</b>
<b>15</b>	<b>MATHCAD als Taschenrechner.....</b>	<b>173</b>
<b>16</b>	<b>Umformung von Ausdrücken.....</b>	<b>177</b>
16.1	Einführung.....	177
16.2	Vereinfachung.....	180
16.3	Partialbruchzerlegung.....	182
16.4	Potenzieren.....	184
16.5	Multiplikation.....	186
16.6	Faktorisierung.....	187
16.7	Auf gemeinsamen Nenner bringen.....	189
16.8	Substitution.....	189
16.9	Umformung trigonometrischer Ausdrücke.....	191
<b>17</b>	<b>Endliche Summen und Produkte.....</b>	<b>193</b>
17.1	Einführung.....	193
17.2	Berechnung.....	193
<b>18</b>	<b>Vektoren und Matrizen.....</b>	<b>199</b>

18.1	Einführung.....	199
18.2	Eingabe.....	201
18.2.1	Eingabe von Vektoren.....	201
18.2.2	Eingabe von Matrizen.....	205
18.3	Zugriff auf Vektorkomponenten und Matrixelemente.....	211
18.4	Vektorisierung.....	215
18.5	Vektor- und Matrixfunktionen.....	218
18.5.1	Vektorfunktionen.....	218
18.5.2	Matrixfunktionen.....	220
18.5.3	Koordinatenumwandlungen.....	224
18.6	Rechenoperationen.....	225
18.6.1	Addition und Multiplikation.....	226
18.6.2	Transponieren.....	229
18.6.3	Inverse.....	230
18.6.4	Skalar-, Vektor- und Spatprodukt.....	232
18.7	Determinanten.....	234
18.8	Eigenwertaufgaben.....	237
<b>19</b>	<b>Funktionen.....</b>	<b>241</b>
19.1	Einführung.....	241
19.2	Allgemeine Funktionen.....	243
19.3	Mathematische Funktionen.....	248
19.3.1	Elementare Funktionen.....	250
19.3.2	Höhere Funktionen.....	252
19.3.3	Definition von Funktionen.....	253
19.3.4	Approximation von Funktionen.....	260
19.3.5	Weitere mathematische Funktionen.....	268
<b>20</b>	<b>Grafik.....</b>	<b>271</b>
20.1	Einführung.....	271
20.2	Kurven.....	271
20.2.1	Ebene Kurven.....	273
20.2.2	Raumkurven.....	285
20.3	Flächen.....	288
20.4	Punktgrafiken.....	298
20.5	Diagramme.....	304
20.6	Animationen.....	306
20.7	Import und Export von Grafiken.....	309
<b>21</b>	<b>Gleichungen und Ungleichungen.....</b>	<b>311</b>
21.1	Einführung.....	311
21.2	Lineare Gleichungssysteme.....	311
21.3	Analytische Geometrie.....	321
21.4	Polynome.....	325
21.5	Matrixgleichungen.....	333
21.6	Nichtlineare Gleichungen.....	334
21.7	Ungleichungen.....	342
21.8	Numerische Lösungsmethoden.....	347

---

<b>22 Differentialrechnung.....</b>	<b>357</b>
22.1 Einführung.....	357
22.2 Ableitungen.....	357
22.3 Taylorentwicklung.....	368
22.4 Fehlerrechnung.....	374
22.5 Grenzwerte.....	377
22.6 Kurvendiskussion.....	381
<b>23 Integralrechnung.....</b>	<b>389</b>
23.1 Einführung.....	389
23.2 Unbestimmte Integrale.....	389
23.3 Bestimmte Integrale.....	397
23.4 Uneigentliche Integrale.....	401
23.5 Mehrfache Integrale.....	404
23.6 Numerische Methoden.....	406
<b>24 Unendliche Reihen und Produkte.....</b>	<b>413</b>
24.1 Einführung.....	413
24.2 Zahlenreihen und -produkte.....	413
24.3 Potenzreihen.....	419
24.4 Fourierreihen.....	420
<b>25 Vektoranalysis.....</b>	<b>425</b>
25.1 Einführung.....	425
25.2 Felder und ihre grafische Darstellung.....	425
25.3 Gradient, Rotation und Divergenz.....	429
25.4 Kurven- und Oberflächenintegrale.....	433
<b>26 Transformationen.....</b>	<b>435</b>
26.1 Einführung.....	435
26.2 Laplacetransformation.....	436
26.3 Fouriertransformation.....	440
26.4 Z-Transformation.....	441
26.5 Wavelet-Transformation.....	444
26.6 Anwendung zur Lösung von Gleichungen.....	446
<b>27 Differenzgleichungen.....</b>	<b>447</b>
27.1 Einführung.....	447
27.2 Lineare Differenzgleichungen.....	448
27.3 Lösung mittels Z-Transformation.....	452
<b>28 Differentialgleichungen.....</b>	<b>457</b>
28.1 Einführung.....	457
28.2 Gewöhnliche Differentialgleichungen.....	458
28.2.1 Lineare Differentialgleichungen.....	460
28.2.2 Anfangswertaufgaben.....	461
28.2.3 Randwertaufgaben.....	481
28.2.4 Lösung mittels Laplacetransformation.....	489
28.3 Partielle Differentialgleichungen.....	495
28.4 Erweiterungspakete zu Differentialgleichungen.....	506
<b>29 Optimierung.....</b>	<b>507</b>

29.1	Einführung.....	507
29.2	Extremalaufgaben.....	510
29.2.1	Einführung.....	510
29.2.2	Aufgaben ohne Nebenbedingungen.....	511
29.2.3	Aufgaben mit Gleichungsnebenbedingungen.....	513
29.2.4	Exakte und numerische Lösung.....	516
29.2.5	Gradientenmethode.....	526
29.3	Lineare Optimierung.....	532
29.3.1	Einführung.....	532
29.3.2	Eigenschaften.....	533
29.3.3	Lösungsmethoden.....	535
29.4	Nichtlineare Optimierung.....	542
29.4.1	Einführung.....	542
29.4.2	Numerische Methoden.....	544
29.4.3	Strafmethoden.....	545
29.5	Erweiterungspakete zur Optimierung.....	548
<b>30</b>	<b>Wahrscheinlichkeitsrechnung.....</b>	<b>551</b>
30.1	Einführung.....	551
30.2	Kombinatorik.....	553
30.3	Wahrscheinlichkeit und Zufallsgröße.....	556
30.4	Verteilungsfunktionen.....	562
30.4.1	Diskrete Verteilungen.....	564
30.4.2	Stetige Verteilungen.....	571
30.5	Erwartungswert und Varianz/Streuung.....	576
30.6	Zufallszahlen.....	577
30.7	Erweiterungspakete zur Wahrscheinlichkeitsrechnung.....	580
<b>31</b>	<b>Statistik.....</b>	<b>581</b>
31.1	Einführung.....	581
31.2	Grundgesamtheit und Stichproben.....	583
31.3	Beschreibende Statistik.....	587
31.3.1	Grafische Darstellungen.....	588
31.3.2	Statistische Maßzahlen.....	592
31.4	Schließende Statistik.....	596
31.5	Schätz- und Testtheorie.....	597
31.6	Korrelation und Regression.....	602
31.6.1	Einführung.....	602
31.6.2	Korrelation.....	603
31.6.3	Lineare Regression.....	606
31.6.4	Nichtlineare Regression.....	617
31.7	Erweiterungspakete zur Statistik.....	618
<b>32</b>	<b>Simulation.....</b>	<b>625</b>
32.1	Einführung.....	625
32.2	Monte-Carlo-Simulation.....	626
<b>33</b>	<b>Finanzmathematik.....</b>	<b>633</b>
<b>34</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>637</b>

Inhaltsverzeichnis

XV

---

Literaturverzeichnis..... 641

Sachwortverzeichnis..... 645