

# Literaturverzeichnis

## MATHEMATICA - Allgemein

- [1] Abell, M.L., Braselton, J.P.: MATHEMATICA by Example, Academic Press 2008,
- [2] Blachman, N., Williams, C.: MATHEMATICA: A Practical Approach, Prentice Hall 1999,
- [3] Boccara, N.: Essential of MATHEMATICA: With Applications to Mathematics and Physics, Springer 2007,
- [4] Borwein, J.M., Skerrit, M.P.: An Introduction to Modern Mathematical Computing: With MATHEMATICA, Springer 2012,
- [5] Don, E.: MATHEMATICA, McGraw-Hill 2009,
- [6] Gräbe, H.-G., Kofler, M.: MATHEMATICA 6, Addison-Wesley 2008,
- [7] Gregor, J., Tiser, J.: Discovering Mathematics, a problem-solving approach to Mathematical Analysis with MATHEMATICA and MAPLE, Springer 2011,
- [8] Hazrat, R.: MATHEMATICA: A Problem-Centered Approach, Springer 2010,
- [9] Heinrich, E., Janetzko, H.-D.: Das MATHEMATICA Arbeitsbuch, Vieweg 1994,
- [10] Herrmann, M.-L.: MATHEMATICA, Addison-Wesley 1997,
- [11] Hofst, M.H., Hofst, H.F.W.: Computing with MATHEMATICA, Academic Press 2002,
- [12] Hoste, J.: MATHEMATICA Demystified, Mc Graw Hill 2008,
- [13] Kaufmann, St.: MATHEMATICA as a Tool: An Introduction with Practical Examples, Birkhäuser 2013,
- [14] Kofler, M.: MATHEMATICA, Addison-Wesley 1992,
- [15] Kripfganz, J., Perlt, H.: Arbeiten mit MATHEMATICA, Hanser 1994,
- [16] Lorenzen, K.: Einführung in MATHEMATICA, mitp 2014,
- [17] Maeder, R.M.: Informatik für Mathematiker und Naturwissenschaftler: Eine Einführung mit MATHEMATICA, Addison-Wesley 1993,
- [18] Maeder, R.M.: Computer Science with MATHEMATICA: Theory and Practice for Science, Mathematics, and Engineering, Cambridge University Press 2008,
- [19] Magrab, E.B.: An Engineer's Guide to MATHEMATICA, John Wiley & Sons 2014,
- [20] Mangano, S.: MATHEMATICA Cookbook, O'Reilly 2010,
- [21] McMahon, D., Topa, D.M.: A Beginner's Guide to MATHEMATICA, Chapman & Hall 2006,
- [22] Noll, J.: MATHEMATICA interaktiv, Hanser 1997,
- [23] Shaw, W.T.: Complex Analysis with MATHEMATICA, Cambridge University Press 2006,
- [24] Ruskeepaa, H.: MATHEMATICA Navigator: Mathematics, Statistics and Graphics, Elsevier 2009,

- [25] Shingareva, I., Lizarraga-Celaya, C.: MAPLE and MATHEMATICA, Springer 2009,
- [26] Stelzer, E.H.K.: MATHEMATICA, Addison-Wesley 1993,
- [27] Torrence, B.F., Torrence, E.A.: MATHEMATICA, Cambridge University Press 2009,
- [28] Trott, M.: The MATHEMATICA GuideBook for Symbolics, Springer 2006,
- [29] Wagon, St.: MATHEMATICA in Action, Springer 2010,
- [30] Weiß, C.H.: MATHEMATICA kompakt, Oldenbourg 2008,
- [31] Wolfram Research: MATHEMATICA 3.0 Standard Add-on Packages, Wolfram Media 1996,
- [32] Wolfram Research: MATHEMATICA 4 Standard Add-on Packages, Wolfram Media 1999,
- [33] Wolfram St.: MATHEMATICA book 5, Wolfram Media 2004,

### **Biomathematik mit MATHEMATICA**

- [34] Schuster,R.: Biomathematik: Mathematische Modelle in der Medizinischen Informatik und in den Computational Life Sciences mit Computerlösungen in MATHEMATICA, Vieweg+Teubner 2009,

### **Differentialgleichungen mit MATHEMATICA**

- [35] Adziewski, K., Siddiqi, A.H.: Introduction to Partial Differential Equations for Scientists and Engineers using MATHEMATICA, Chapman & Hall 2013,
- [36] Gray, A., Mezzino, M.: Introduction to Ordinary Differential Equations with MATHEMATICA, Springer 2014,
- [37] Kuzman, A., Abul, H.S.: Introduction to partial differential equations for scientists and engineers using MATHEMATICA, CRC Press 2013,
- [38] Ross, C.C.: Differential Equations: An Introduction with MATHEMATICA, Springer 2004,
- [39] Shingareva, I., Lizarraga-Celaya, C.: Solving Nonlinear Partial Differential Equations with MAPLE and MATHEMATICA, Springer 2011,
- [40] Stavroulakis, I.P., Tersian, S.A.: Partial Differential Equations: An Introduction with MATHEMATICA and MAPLE, World Scientific 1999,
- [41] Strampp, W., Ganzha, V.: Differentialgleichungen mit MATHEMATICA, Vieweg 1995,
- [42] Vvedensky, D.: Partial Differential Equations with MATHEMATICA, Addison-Wesley 1993,

### **Dynamische Systeme mit MATHEMATICA**

- [43] Kulenovic, M.R.S.: Discrete Dynamical Systems and Difference Equations with MATHEMATICA, Chapman & Hall 2002,
- [44] Lynch,St.: Dynamical Systems with Applications using MATHEMATICA, Birkhäuser 2007,

## **Finanzmathematik mit MATHEMATICA**

- [45] Shaw, W.T.: Modelling Financial Derivatives with MATHEMATICA, Cambridge University Press 1998,
- [46] Stojanovic, S.: Computational Financial Mathematics using MATHEMATICA, Birkhäuser 2003,

## **Grafik mit MATHEMATICA**

- [47] Franke, H.W.: Animation mit MATHEMATICA, Springer 2002,
- [48] Gray, A., Salomon, S.: Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with MATHEMATICA, Chapman & Hall 2006,
- [49] Saquip, N.: MATHEMATICA Data Visualization, Packt Publishing 2014,
- [50] Trott, M.: The MATHEMATICA Guide Book for Graphics, Springer 2004,
- [51] Wickham-Jones, T.: MATHEMATICA Graphics: Techniques & Applications, Springer 1994,

## **Ingenieurmathematik mit MATHEMATICA**

- [52] Benker, H.: Ingenieurmathematik mit Computeralgebra-Systemen, Vieweg 1998,
- [53] Heinrich, E.: MATHEMATICA: Vom Problem zum Programm. Modellbildung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg 1998,
- [54] Kreysig, E., Normington, E.J.: MATHEMATICA Computer Manual for Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons 1995,
- [55] Magrab, E.B.: An Engineer's Guide to MATHEMATICA, John Wiley & Sons 2014,
- [56] Strampp, W.: Aufgaben zur Ingenieurmathematik: Differentialgleichungen, Numerik, Fourier- und Laplacetheorie - Mit MATHEMATICA- und MAPLE-Beispielen, Oldenbourg 2002,

## **Mathematik mit MATHEMATICA**

- [57] Arangala, C.: Exploring Linear Algebra: Labs and Projects with MATHEMATICA, CRC Press 2014,
- [58] Gregor, J., Tiser, J.: Discovering Mathematics: A Problem-Solving Approach to Mathematical Analysis with MATHEMATICA and MAPLE, Springer 2010,
- [59] Hassani, S.: Mathematical Methods using MATHEMATICA, Springer 2003,
- [60] Hibbard, A.C., Lvasseur, K.M.: Exploring Abstract Algebra with MATHEMATICA, Springer 1999,
- [61] Nehrlich, W.: Diskrete Mathematik - Basiswissen für Informatiker: Eine MATHEMATICA-gestützte Darstellung, Carl Hanser 2003,
- [62] Parker, L. Christensen, S.M.: MathTensor, Addison-Wesley 1994,
- [63] Pemmaraju, S.: Computational Discrete Mathematics: Combinatorics and Graph Theory with MATHEMATICA, Cambridge University Press 2009,
- [64] Shaw, W.T.: Complex Analysis with MATHEMATICA, Cambridge University Press 2006,

- [65] Shiskowski, K.M., Frinkle, K.: Principles of Linear Algebra with MATHEMATICA, Wiley-Verlag 2013,
- [66] Strampp, W.: Lineare Algebra mit MATHEMATICA und MAPLE, Vieweg 1999,
- [67] Strampp, W.: Höhere Mathematik mit MATHEMATICA, Teil 1-4, Vieweg 1997,
- [68] Strampp, W.: Analysis mit MATHEMATICA und MAPLE, Vieweg 1999,
- [69] Szabo, F.: Linear Algebra with MATHEMATICA, Academic Press 2010,
- [70] Szabo, F.: The Linear Algebra Survival Guide: Illustrated with MATHEMATICA, Academic Press 2015,

### **Mechanik mit MATHEMATICA**

- [71] Nomura, S.: Micromechanics with MATHEMATICA, John Wiley & Sons 2015,
- [72] Romano, A.: Classical Mechanics with MATHEMATICA, Birkhäuser-Verlag 2012,
- [73] Romano, A., Marasco, A.: Continuum Mechanics using MATHEMATICA: Fundamentals, Methods, and Applications, Birkhäuser-Verlag 2014,
- [74] Tiebel, R.: Theoretische Mechanik in Aufgaben: Mit MATHEMATICA- und MAPLE-Applikationen, Wiley-VCH Verlag 2006,

### **Numerische Mathematik mit MATHEMATICA**

- [75] Dubin, D.: Numerical and Analytical Methods for Scientists and Engineers using MATHEMATICA, John Wiley & Sons 2003,
- [76] Sanns, W., Schuchmann, M.: Praktische Numerik mit MATHEMATICA, Teubner 2001,
- [77] Skeel, R.D., Keiper, J.B.: Elementary Numerical Computing with MATHEMATICA, Stipes Pub Llc 2000,
- [78] Trott, M.: The MATHEMATICA GuideBook for Numerics: Mathematics and Physics, Springer-Verlag 2006,

### **Operationsforschung mit MATHEMATICA**

- [79] Hastings, K.J.: Introduction to the Mathematics of Operations Research with MATHEMATICA, Chapman & Hall 2006,

### **Optimierung mit MATHEMATICA**

- [80] Bhatti, M.A.: Practical Optimization Methods: With MATHEMATICA Applications, Springer 2000,
- [81] Benker, H.: Mathematische Optimierung mit Computeralgebrasystemen, Springer 2003,

### **Physik mit MATHEMATICA**

- [82] Baumann, G.: Mathematica for Theoretical Physics: Electrodynamics, Quantum Mechanics, General Relativity, and Fractals, Springer 2005,
- [83] Cap, F.C.: Mathematical Methods in Physics and Engineering with MATHEMATICA, Chapman & Hall 2007,

- [84] Enns, R.H., McGuire, G.C.: *Nonlinear Physics with MATHEMATICA for Scientists and Engineers*, Birkhäuser 2013,
- [85] Feagin, J.M., Pahl, F.: *Methoden der Quantenmechanik mit MATHEMATICA*, Springer 1995,
- [86] Grozin, A.: *Introduction to MATHEMATICA for Physicists*, Springer 2014,
- [87] Harris, F.H.: *Mathematics for Physical Science and Engineering: Symbolic Computing in MAPLE and MATHEMATICA*, Elsevier 2014,
- [88] Hassani, S.: *Mathematical Methods using MATHEMATICA: For Student of Physical and Related Fields*, Springer 2003,
- [89] Kinzel, W., Reents, G.: *Physik per Computer: Programmierung physikalischer Probleme mit MATHEMATICA und C*, Spektrum Akademischer Verlag 1996,
- [90] Koberlein, B.: *Astrophysics through Computation*, Cambridge University Press 2014,
- [91] Kuska, J.-P.: *MATHEMATICA und C in der modernen Theoretischen Physik: mit Schwerpunkt Quantenmechanik*, Springer 1997,
- [92] McClain, W.: *Symmetry Theory in Molecular Physics with MATHEMATICA*, Springer 2014,
- [93] Rennert, P., Chassé, A.: *Einführung in die Quantenphysik: Experimentelle und theoretische Grundlagen mit Aufgaben und MATHEMATICA-Notebooks*, Springer Spektrum 2013,
- [94] Tam, P.T.: *A Physicist's Guide to MATHEMATICA*, Academic Press 2011,

### **Programmierung mit MATHEMATICA**

- [95] Gaylord, R.J., Kamin, S.N., Wellin, P.R.: *Einführung in die Programmierung mit MATHEMATICA*, Birkhäuser 1995,
- [96] Kilian, A.: *Programmieren mit Wolfram MATHEMATICA*, Springer 2010,
- [97] Maeder, R.: *Programming in MATHEMATICA*, Addison-Wesley 1996,
- [98] Trott, M.: *The MATHEMATICA Guide Book for Programming*, Springer 2004,
- [99] Wellin, P.R.: *Programming with MATHEMATICA: An Introduction*, Cambridge University Press 2013,
- [100] Zachary, J.L.: *Introduction to Scientific Programming: Computational Problem Solving using MATHEMATICA and C*, Springer 1998,

### **Spieltheorie mit MATHEMATICA**

- [101] Morton, J.C.: *Konfliktlösungen mit MATHEMATICA*, Springer 2000,

### **Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung mit MATHEMATICA**

- [102] Abell, M.L., Braselton, J.P., Rafter, J.A.: *Statistics with MATHEMATICA*, Academic Press 1999,
- [103] Hastings, K.J.: *Introduction to Probability with MATHEMATICA*, CRC Press 2009,
- [104] Jäger, A.H.: *Statistik mit MATHEMATICA*, Springer 1997,

- [105] Overbeck-Larisch, M., Dolejsky, W.: Stochastik mit MATHEMATICA, Vieweg 1998,
- [106] Rose, C., Smith, M.D.: Mathematical Statistics with MATHEMATICA, Springer 2002,

### **Wirtschaftsmathematik mit MATHEMATICA**

- [107] Benker, H.: Wirtschaftsmathematik mit dem Computer, Vieweg 1997,
- [108] Huang, C.J., Crooke, P.S.: Mathematics and MATHEMATICA for Economist, Blackwell Publ. 1997,
- [109] Stinespring, J.R.: MATHEMATICA for Microeconomics, Academic Press 2002,
- [110] Varian, H.R.: Computational Economics and Finance: Modeling and Analysis with MATHEMATICA, Springer 2011,
- [111] Varian, H.R.: Economic and Financial Modeling with MATHEMATICA, Springer 2014,

### **Kurze Literaturangaben zu den weiteren Computerprogrammen für mathematische Berechnungen EXCEL, MAPLE, MATHCAD, MATLAB und MuPAD**

- [112] Benker, H.: Statistik mit MATHCAD und MATLAB, Springer 2001,
- [113] Benker, H.: Differentialgleichungen mit MATHCAD und MATLAB, Springer 2005,
- [114] Benker, H.: Wirtschaftsmathematik - Problemlösungen mit EXCEL, Vieweg 2007,
- [115] Benker, H.: EXCEL in der Wirtschaftsmathematik, Springer-Vieweg 2014,
- [116] Benker, H.: Ingenieurmathematik kompakt - Problemlösungen mit MATLAB, Springer 2010,
- [117] Benker, H.: Mathematik - Problemlösungen mit MATHCAD und MATHCAD PRIME, Springer-Vieweg 2013,
- [118] Braun, R., Meise, R.: Analysis mit MAPLE, Vieweg+Teubner 2012,
- [119] Creutzig, C., Gehrs, K. und Oevel, W.: Das MuPAD-Tutorium, Springer 2004,
- [120] Fuchssteiner, B.: MuPad Multi Processing Algebra Data Tool: Benutzerhandbuch MuPAD Version 1.2, Springer 1994,
- [121] Kofler, M., Bitsch, G. und Komma, M.: MAPLE - Einführung, Anwendung, Referenz, Addison-Wesley Longmann 2002,
- [122] Majewski, M.: Getting Started with MuPAD, Springer 2005,
- [123] Rapin, G., Wassong, Th., Wiedmann, S., Koospal, S.: MuPAD: Eine Einführung, Springer 2007,
- [124] Westermann, T.: Mathematische Probleme lösen mit MAPLE, Springer 2014,
- [125] Westermann, T.: Ingenieurmathematik kompakt mit MAPLE, Springer 2012,

### **Deutschsprachige Literatur zur Computeralgebra**

- [126] Gräbe, H.G.: Script zum Kurs Einführung in das symbolische Rechnen,  
<http://bis.informatik.uni-leipzig.de/HansGertGraebe>,

- [127] Kaplan, M.: Computeralgebra, Springer 2005,
- [128] Koepf, W.: Computeralgebra, Springer 2006.

# Sachwortverzeichnis

(Integrierte (vordefinierte) Funktionen, Kommandos und Konstanten, Befehle (Schlüsselwörter) der Programmiersprache und Dateiendungen von MATHEMATICA sind im **Fettdruck** geschrieben)

## —A—

Abbruchfehler 26  
Ableitung 149  
    partielle 149  
Addition  
    von Matrizen 128  
Additionstheorem 107  
Add-On  
    für MATHEMATICA 23  
Analyse  
    harmonische 177  
Anfangsbedingung  
    für Dgl 195  
Anfangswertproblem  
    für Dgl 193;195;199;201  
Anpassungstest 268  
Ansatzmethode  
    für Dgl 197  
Anweisungen  
    der MATHEMATICA-  
        Programmiersprache 61;63;67  
Anwenderfehler 14  
**Apart**  
    Partialbruchzerlegung 106  
Arefunktionen 78  
**Arg** 40  
Arkusfunktionen 78  
ASCII-Datei 58  
ASCII-Format 58  
ASCII-Zeichen 31  
Ausdruck  
    algebraischer 103  
    Berechnung 101  
    Faktorisierung 104  
    gebrochenrationaler 105  
    lineare Schreibweise 102

logischer 66;67;68  
mathematischer 101  
mathematische Standardnotation 102  
symbolischer 68  
transzendenten 102  
trigonometrischer 107  
Umformung 101  
unbestimmter 154  
Vereinfachung 103

Ausgabe  
    im Notebook 21  
    von Listen 57  
Ausgabezeile  
    eines Notebooks 20;21;22  
Ausgleichsfunktion 84  
Ausgleichsgerade 84;86  
Ausgleichsparabel 87  
Ausgleichspolynom 84

## —B—

Balkendiagramm 258  
Bananenfunktion 227  
Basisvektor 179  
Bedieneroberfläche  
    von MATHEMATICA 17;19  
Befehle  
    der MATHEMATICA-  
        Programmiersprache 63  
Begrüßungsfenster  
    von MATHEMATICA 17  
Benutzeroberfläche  
    von MATHEMATICA 17;19  
Berechnung  
    exakte 26;28;35  
    mathematische 25  
    näherungsweise 27;28  
    numerische 27; 28  
    symbolische 26;28;35  
    von Ausdrücken 101;108  
Berechnungsalgorithmus  
    endlicher 2  
Berechnungsfehler 14  
Bernoulli-Experiment 241  
Bernoulli-Verteilung 241  
Besselfunktionen 78;79



**Beta**

Betafunktion 79

**Betrag**

einer komplexen Zahl 40

**Binärsystem** 41

Binomialkoeffizient 111;112

Binomialverteilung 241;242;245

Bogenmaß 40

Boolescher Operator 66

**Break**

Abbruchbefehl 71

Bruch 36

**Built-In Funktionen**

in MATHEMATICA 61

**Built-In-Konstanten**

in MATHEMATICA 43

**Built-In Symbole**

in MATHEMATICA 61

Wolfram Language 63

## —C—

**CAS**

Computeralgebrasystem 1

**Ceiling**

Rundungsfunktion 63

**Characters**

Zeichenkettenfunktion 32

**Clear**

MATHEMATICA-Funktion 46

**Collect** 108

computational knowledge engine

**WolframAlpha** 7

Computeralgebra 1;2;3

Computeralgebramethoden 2

Computeralgebraprogramm 1;5

Computeralgebrasystem 1;6;8

ConfidenceLevel 266;267;268

**ConstantArray**

Matrixfunktion 118;119

**ContourPlot**

Grafikfunktion 93;98

**ContourPlot3D**

Grafikfunktion 98

**Correlation** 263;264;273

Korrelationskoeffizient 272

**Covariance** 263;264**CrossProduct**

Vektorprodukt 132;133

## —D—

**D**

Differentiationsfunktion 118;150

Definitionsbereich 97

**Depth**

Verschachtelungstiefe einer Liste 54

**Det**

Determinante 132

Determinante 123

n-reihige 122

Dezimalbruch 35;37

endlicher 35

Dezimalkomma 37

Dezimalnäherung 28

Dezimalpunkt 37

Dezimalsystem 41

Dezimalzahl 35;37

endliche 35;36;37

Dgl 192

Anfangswertproblem 195

Euler-Cauchysche 197;198

gewöhnliche 194

homogene 197

inhomogene 197

lineare 196

mit konstanten Koeffizienten 197

partielle 202

Dgl-System 195

**Diagonal**

Matrixfunktion 121

**DiagonalMatrix**

Diagonalmatrix 118;119

Dichtefunktion 240

Differentialgleichung 187;192

Differentialgleichungssystem 194

Differentialquotient 149

Differentialrechnung 149

Differentiation 149

Differentiationsoperator 150

Differentiationsregeln 149  
 Differenzengleichung 187;188;208;209  
   datierte Form 189  
   Differenzenform 189  
   Indexschreibweise 189  
   lineare 190  
   Lösungsfolge 190  
 Differenzenmethode 188  
 Divergenz 182;183;184  
 Documentation Center  
   von MATHEMATICA 18;61  
 Dokumentationszentrum  
   von MATHEMATICA 18;61  
   von WOLFRAM 13  
 Doppelintegral 167  
**Do-Schleifen** 70;71  
**DotProduct**  
   Skalarprodukt 132  
 dreifaches Integral 167  
**DSolve**  
   Lösungsfunktion für Dgl 198;200  
 Dualsystem 41  
 Dualzahl 41  
 Durchdringung  
   von Flächen 99  
 Durchschnitt  
   von Listen 55

—E—

**Eigensystem**  
   Eigenwertberechnung 125  
**Eigenvalues**  
   Eigenwertberechnung 125  
**Eigenvectors**  
   Eigenvektorberechnung 125  
 Eigenvektor 124  
 Eigenwert 124  
 Eingabe  
   formelmäßige 2  
   im Notebook 21  
   von Dateien 57  
   von Matrizen 116  
 Eingabefehler 14  
 Eingabezelle

eines Notebooks 20;21;22  
 Einheit  
   imaginäre 39;43  
 Einheitsmatrix 119;130  
**IdentityMatrix** 118  
 Element  
   einer Liste 53  
   einer Matrix 115  
 Elementarereignis 236;238  
 Elementarzelle  
   eines Notebooks 20  
 Eliminationsmethode 222  
**Erf**  
   Fehlerfunktion 79  
 Erwartungswert 248  
   empirischer 261  
 Erweiterungspaket 1  
   für MATHEMATICA 7;17;23  
 Euler-Cauchysche Dgl 197  
**Expand** 107  
   Potenzieren oder Multiplizieren 104  
 Exponentialfunktionen 78  
**Export**  
   Ausgabe-Kommando 58;59  
 Extremwert 225  
 Extremwertproblem 220;224;225

—F—

Faktorisierung 104; 144  
   eines Ausdrucks 104  
**Factor** 143  
   von Polynomen 142;143  
 Fakultät 70;79;111;172  
 Fehler  
   syntaktischer in MATHEMATICA 14  
 Fehlerfunktion 79;244  
 Fehlermeldung  
   von MATHEMATICA 14  
 Felder  
   ebene 179  
   räumliche 179  
   skalare 179  
   vektorielle 179  
**FindMaximum**

- Optimierungsfunktion von MATHEMATICA 226;233
- FindMinimum**  
Optimierungsfunktion von MATHEMATICA 226;233
- FindRoot** 147
- Fit**  
MATHEMATICA-Funktion 86  
Regressionsfunktion 272
- Fläche 89;97  
explizite Darstellung 97  
geschlossene 97  
implizite Darstellung 97  
Parameterdarstellung 97
- floating-point number  
Gleitpunktzahl 37
- Floor**  
Rundungsfunktion 63
- Formelmanipulation 1;2
- For**-Schleife 71
- Fourieranalyse 177
- Fourierreihe 177
- Fourierreihenentwicklung 177
- Fouriertransformation 205;214
- Front End  
von MATHEMATICA 17;19
- FullSimplify**  
Vereinfachung 103
- Funktion  
algebraische 78  
elementare mathematische 77;78  
ganzrationale 78  
gebrochenrationale 78  
höhere mathematische 77;78;79  
hyperbolische 78  
in MATHEMATICA 61  
in Tabellenform 82  
mathematische 61;77  
Nullstellen 136  
periodische 177  
reelle 77  
spezielle mathematische 78  
transzendente 78  
trigonometrische 78  
zur Berechnung mathematischer Probleme 62
- Funktionenreihe 176
- Funktionsausdruck 101;102
- Funktionsbegriff 77
- Funktionsdefinition 69;75;78;80
- Funktionsgleichung 79
- Funktionskurve 92
- Funktionsprogramm 74
- Funktionswert 77
- G—
- Gaußscher Algorithmus 137
- Gaußverteilung 243
- Gleichheitsoperator 66;67
- Gleichheitszeichen 68
- Gleichung  
algebraische 136  
Lösung 136  
mathematische 135  
nichtlineare 135  
quadratische 143  
transzendente 136
- Gleichungslösung  
**NSolve** 138  
**Solve** 138
- Gleichungssystem  
lineares 136
- Gleitkommazahl 37
- Gleitpunktzahl 37
- globale Variable 49
- Gradient 182;183
- Gradientenfeld 182;183;184
- Grafikfenster  
von MATHEMATICA 90
- Grafikfunktion 90;96  
von MATHEMATICA 90
- Grafiksystem  
von MATHEMATICA 6
- Graph  
einer Funktion 92
- Grenzfall  
aperiodischer 193
- Grenzwert 154

linksseitiger 154  
 rechtsseitiger 154  
 Grenzwertberechnung 154  
 Größer-Gleich-Operator 66  
 Größer-Operator 66  
 Grundgesamtheit 254;264

## —H—

Häufigkeit  
   absolute 256;257;259  
   relative 237;256;257  
 Häufigkeitspolygon 258;259;260  
 Häufigkeitstabelle 257;258  
 Hauptdiagonale  
   einer Matrix 121  
   einer quadratischen Matrix 115  
 Hauptsatz  
   der Differential- und Integralrechnung 161  
 Hauptwert  
   einer komplexen Zahl 40  
 Hilfeanzeige 13  
 Hilfemenü **Help**  
   von MATHEMATICA 13  
 Hilfesystem  
   von MATHEMATICA 13  
 Histogramm 258;259;260  
   Grafikfunktion 259;260  
 Höhenlinie 98  
 Homogenitätstest 269  
 Hookesches Gesetz 193  
**HornerForm** 108  
   Hornerschema 108  
 Hypothese  
   statistische 264

## —I—

**IdentityMatrix**  
 Einheitsmatrix 118;119  
**If**  
 Verzweigungsbefehl 69;70  
**Im** 40  
 Imaginärteil  
   einer komplexen Zahl 39;40

**Import**  
 Eingabe-Kommando 58;59

**In**  
 Eingabe/Input 21

**Infinity**  
 Unendlich 43;44;155;174;176

Input 21

Integer  
 ganze Zahl 36

Integral  
 bestimmtes 161  
 dreifaches 167  
 mehrfaches 166  
 unbestimmtes 158  
 uneigentliches 164  
 zweifaches 167

Integralrechnung 157

Integrand 158;159;161;162

**Integrate** 159;163;165;166;167  
 Integrationsfunktion 22;158;162;185

Integrationsgrenzen 161

Integrationsintervall 161

Integrationskonstante 158

Integrationsoperator 158;162;163;164

Integrationsvariable 158;161;162

**InterpolatingPolynomial**  
 Polynominterpolation 85

Interpolation 83

  mit MATHEMATICA 85

Interpolationsart 83

Interpolationsfunktion 83

Interpolationspolynom 83

Interpolationsprinzip 83

Intervallschätzung 266

**Inverse**  
 einer Matrix 129;130;138  
 Matrixfunktion 129

**InverseLaplaceTransform** 212;214  
 inverse Laplacetransformation 210;211

**InverseZTransform** 209  
 inverse z-Transformation 207

Iterationsschleifen 72;73

## —K—

Kardioide 94  
 Kegelfläche 185  
 Kern  
   von MATHEMATICA 17;23  
 Kernel  
   von MATHEMATICA 17;23  
 Klassenhäufigkeit 258  
   absolute 257  
   relative 257  
 Kleiner-Gleich-Operator 66  
 Kleiner-Operator 66  
 Koeffizientenmatrix 137;138  
 Kombination 113  
 Kombinatorik 111;112  
 Kommando  
   in MATHEMATICA 61  
 Komponenten  
   eines Vektors 116  
 Konfidenzintervall 266;267  
 Konfidenzniveau 266;267;268  
 Konjugierte  
   einer komplexen Zahl 40  
 Konstante  
   mathematische 43  
 Konvergenzfehler 26  
 Konvergenzkriterium  
   für Reihen 173  
 Korrelation 270  
 Korrelationsanalyse 270  
 Korrelationskoeffizient 270;271  
   empirischer 262;264;271  
 Kovarianz  
   empirische 262;264  
 Kriechfall 193  
 Kugelfläche 99  
 Kurve  
   ebene 89;92;93  
   explizite Darstellung 92  
   geschlossene 92  
   implizite Darstellung 92  
   Parameterdarstellung 92;94  
   Polarkoordinatendarstellung 93;94  
 Kurvendiskussion 95

Kurvenintegral 185

## —L—

Lagrangefunktion 223;225  
 Lagrangesche Multiplikatorenmethode  
   223;225  
 Lagrangescher Multiplikator 223;224  
 Länge  
   einer Liste 54  
**LaplaceTransform**  
   Laplacetransformation 205;209;210;211  
 Laplacetransformierte 209;210  
   inverse 209;210  
 Laufanweisung 67;70  
 Laufindex 71;72  
 Leerzeichen 58  
**Legendre**  
   Legendresche Polynome 78;79  
**Length**  
   Länge einer Liste 54  
**Limit**  
   Grenzwertberechnung 154;155  
 Linearfaktor 142  
 linear programming 228  
**LinearSolve** 140;141  
   Gleichungslösung 139;142  
   Lösung linearer Gleichungen 138  
 Liste 115;116  
   eindimensionale 48;53;54  
   in MATHEMATICA 51; 53  
   numerische 51  
   Rechenoperationen 55  
   schachteln 51  
   zweidimensionale 48;53;54  
 Listenarten 51  
 Listendarstellung  
   von Matrizen 116  
   von Vektoren 116  
 Listenelement 51;53  
   Zugriff 54  
 Listenname 51;53  
**ListPlot**  
   Grafikfunktion 90;91;259;272  
**ListPointPlot3D**

Grafikfunktion 91  
 Logarithmusfunktion 78  
 logischer Ausdruck 68  
 lokale Variable 49  
 Lösungsfunktion  
 einer Dgl 192

## —M—

MAPLE 9  
 MATHCAD 9  
 MATHEMATICA-Anweisung 63  
 MATHEMATICA-Befehl 61;63  
 MATHEMATICA-Funktion 21;61;77  
 MATHEMATICA-Kommando 61;63  
 MATHEMATICA-Konstante 43  
 MATHEMATICA-Optimierungsfunktion  
 217  
 MATHEMATICA-Programmiersprache  
 30;65  
 MATHEMATICA-Ressourcen 18  
 MATHEMATICA-Schlüsselwort 61  
 Mathematikprogramm 1;4;5  
 Matrix 115  
 Inverse 129;130;140  
 Listenform 116  
 nichtsinguläre 129  
 Potenz 130  
 quadratische 115  
 reguläre 123  
 singuläre 123;130  
 Spaltenvektor 115  
 transponierte 127  
 Typ 115  
 Zeilenvektor 115  
 Matricelement 115  
**MatrixForm** 117  
 Matrixdarstellung einer Liste 52  
 Matrixfunktion  
 in MATHEMATICA 63;121  
**MatrixPower**  
 Matrixfunktion 118;130;131  
**MatrixRank**  
 Matrixfunktion 121  
 Matrixstruktur

einer Liste 53  
 Matrizen  
 Addition 128  
 Subtraktion 128  
**Max**  
 MATHEMATICA-Optimierungsfunktion  
 70  
 Maximalpunkt 216;219;222  
**Maximize**  
 Optimierungsfunktion von MATHEMA-  
 TICA 226  
 Maximum 216  
 globales 219  
 lokales 219  
**Mean**  
 Erwartungswert 249  
 Menüleiste  
 des Notebooks 20  
 Methode der kleinsten Quadrate 84  
 Minimalpunkt 216;219;222  
 Minimierungsproblem 224  
**Minimize**  
 Optimierungsfunktion von MATHEMA-  
 TICA 226  
 Minimum 216  
 globales 219  
 lokales 219  
 Mittelwert 248  
**Module**  
 MATHEMATICA-Kommando 74  
 Monte-Carlo-Methode 252  
 Monte-Carlo-Simulation 252  
 Multiplikation  
 von Matrizen 128  
 Multiplikator  
 Lagrangescher 223;224  
 Multiplikatorenmethode  
 von Lagrange 223  
 Multiplizieren  
 von Ausdrücken 104  
 MuPAD 10

## —N—

**N**

Numerikfunktion von MATHEMATICA  
29;36;164

**NDSolve**  
numerische Lösung von Dgl 201

**Needs**  
Ladekommando für Packages 23

NICHT  
logisches 66;67

**NIntegrate**  
numerische Integration 168

Niveaulinie 98

**NLinearSolve**  
numerische Lösung linearer Gleichungen  
138

**NMaximize**  
numerische Optimierungsfunktion von  
MATHEMATICA 226;233

**NMinimize**  
numerische Optimierungsfunktion von  
MATHEMATICA 226; 233

nonlinear programming 231

Normalverteilung 243  
normierte 244  
standardisierte 244

Notebook  
Benutzeroberfläche von MATHEMATICA  
17;19

Notebook-Menü  
von MATHEMATICA 20

**NSolve** 147  
numerische Gleichungslösung 138;140

**NSum**  
numerische Summenfunktion 170

Nullmatrix 119

Nullstellen  
von Funktionen 136

Numerik 4

Numerikfunktion N  
von MATHEMATICA 36;109;164

Numerikprozessor 6

Numeriksystem 6

—**O**—

Oberflächenintegral 185

ODER  
logisches 66;67

**OpenWrite**  
Ausgabe-Kommando 58

Operationszeichen  
für Rechenoperationen 37;39;65;101

Operator  
arithmetische 65  
Boolescher 66  
der prozeduralen Programmierung 65  
logischer 66

Optimalitätsbedingungen  
hinreichende 221  
notwendige 221

Optimalpunkt 216;219

Optimalwert 219

Optimierung 215  
lineare 228  
nichtlineare 231

Optimierungsfunktionen 63  
von MATHEMATICA  
216;218;226;230;233

Optimierungskriterium 215

Optimum 216;219

Ordnung  
einer Differentialgleichung 193

Originalfunktion 206

Originalgleichung 206

Oszillator  
harmonischer 193

Output 21

—**P**—

Package  
Erweiterungspaket für MATHEMATICA  
7;17;23

**Palettes**  
Menü für Paletten 21;150

Parameter  
einer Verteilung 248

Parametertest 268

**ParametricPlot**

Grafikfunktion 93

**ParametricPlot3D**

Grafikfunktion 96;98

Partialbruchzerlegung 105;106

Partialprodukt 176

Partiialsumme 173

Permutation 112

Pfeil

in MATHEMATICA 107

**Pi**Zahl  $\pi$  43—**Q**—

Quadratmittelapproximation 84

mit MATHEMATICA 86

Qualitätskontrolle 264

Quantil 240

—**R**—

Randbedingungen

für Dgl 196

**Random**

Zufallszahlenfunktion 250

Randwertproblem

für Dgl 196;202

Raumkurve 89;96

**Re** 40**ReadList**

Eingabe-Kommando 58;59

Realteil

einer komplexen Zahl 39;40

Rechenoperationen 39

elementweise für Zahlenlisten 55

für Listen 55

in MATHEMATICA 37

Prioritäten 102

Rechenoperatoren 37;101

Regression 270

lineare 271

Regressionsanalyse 271

Regressionsgerade

empirische 271

Reihe

alternierende 173;175

divergente 173

endliche 169

konvergente 173

unendliche 173

Reihenglieder 169

Reihensumme 169;173

Rekursionsformeln 189

Rekursionsgleichungen 189

Resources 18

Restglied

Taylorentwicklung 152

Rohdaten 256

**Roots** 144

Gleichungslösung 145

Lösung von Polynomgleichungen 143

Rotation 182;183;184

Rotationsfeld 183

**Round**

Rundungsfunktion 63

Rücktransformation 206

Rundungsfehler 26

Rundungsfunktion 63

—**S**—

Säulendiagramm 260

Schätztheorie 265

Schätzung 265

Schattenpreis 224

Schleife 67;70

bedingte 72

Schleifenbefehl **Do** 71

Schleifenbefehle 70

Schleifenbefehl **For** 71Schleifenbefehl **While** 71

Schleifenindex 71;72

Schrägstrich 36

Schrittweite 52

Schrittweitanweisung 71

Schrittweitenwahl 71

Schwingfall 193

Schwingungsgleichung 193

**Series**



- Taylorreihe 153
- Show**
- Grafikfunktion 90;99;272
- show all digits** 29;30
- Signifikanztest 268
- Simplify**
- Vereinfachung 103
- Simulation 251
- digitale 251
- stochastische 251;252
- singuläre Matrix 130
- Skalarfeld 179
- Skalarprodukt 131;132;133
- Slash
- Schrägstrich 36
- Solve** 140;144;146;147
- Gleichungslösung
- 3;62;138;141;142;143;145;211
- Spalte
- einer Matrix 115
- Spaltenindex 115
- einer Liste 54
- Spaltenvektor 116;120;131
- einer Matrix 115
- Spatprodukt 132;133
- Spirale
- räumliche 96
- Spline-Interpolation 83
- Spracheinstellung
- in MATHEMATICA 20
- Sprachen
- in MATHEMATICA 6
- Spur
- einer Matrix 121;122
- Stammfunktion 157;158
- Standardabweichung 249
- empirische 261
- StandardDeviation**
- Standardnotation 22
- mathematische 21
- Startanweisung 71
- Statistik 253
- beschreibende 253;256
- deskriptive 253;256
- induktive 253
- mathematische 253;264
- schließende 253;264
- Statistikfunktion 63
- Stichprobe 253;254;256
- dreidimensionale 258
- eindimensionale 255;258;261
- zufällige 254
- zweidimensionale 255;258;262
- Stichprobenpunkte 255
- Stichprobenumfang 254
- Stichprobenwerte 255
- Streuung 249
- empirische 261;264
- String
- Zeichenkette 31
- StringJoin**
- Zeichenkettenfunktion 32
- StringLength**
- Zeichenkettenfunktion 32
- String Manipulation 31
- String Operation 31
- Substitution 159;163
- Subtraktion
- von Matrizen 128
- Suchmaschine 7
- Suchmaschine **WolframAlpha** 7
- Sum**
- Summenfunktion 72
- symbolischer Ausdruck 68
- Symbolprozessor 6
- von MAPLE 9;10
- T—
- Tabelle 5
- Tabellenform
- einer Funktion 79;82;83
- Tabellenkalkulation 5
- Tabellenkalkulationsprogramm 5;11
- Table** 71;118;119;164
- Erzeugung von Zahlenlisten 52
- MATHEMATICA-Kommando 52
- Matrixfunktion 251
- TableForm**
- Tabellendarstellung einer Liste 52

Taylorentwicklung 152;176  
 Taylorpolynom 152;153  
   vom Grade  $n$  152  
 Taylorreihe 152  
 Test  
   statistischer 268  
   verteilungsabhängiger 269  
   verteilungsunabhängiger 269  
 Testtheorie 265;268  
 Text 32  
   in MATHEMATICA 31  
   Textfunktion von MATHEMATICA 32  
 Textausgabe 31  
   im Notebook 33  
 Texteingabe 31;32  
 Textverarbeitung  
   in MATHEMATICA 31  
 Textzeile 32  
**Together**  
   Vereinfachung 103  
 Transponierte  
   einer Matrix 127  
**Transpose**  
   transponierte Matrix 127  
 Trennzeichen 58  
**TrigExpand**, 107  
 Typ  
   einer Matrix 115

—U—

Umformung von Ausdrücken 101  
 Unabhängigkeitstest 269  
 unbestimmtes Integral 158  
 uneigentliches Integral 164  
 UND  
   logisches 66;67  
 Unendlich 43;44;155  
 Ungleichheitsoperator 66  
 Ungleichungssystem 148  
 Urliste 256;257  
 User Interface  
   von MATHEMATICA 17;19

—V—

Variable 45  
   einfache 45;47  
   globale 49  
   indizierte 45;47  
   lokale 49  
   numerische 49  
   symbolische 48;49  
 Variablenname 45  
 Variablenvektor 137  
**Variance**  
   Streuung 249;263;264  
**VarianceCI** 266  
**VarianceTest** 269  
 Varianz 249  
   empirische 261  
 Variation 113  
 Vektoranalysis 179  
 Vektoren 115;131  
 Vektorfeld 179  
 Vektorfunktion 179  
 Vektorkomponente 116  
**VectorPlot**  
   Grafikfunktion 180  
**VectorPlot3D**  
   Grafikfunktion 181  
 Vektorprodukt 131;133  
 Vereinfachung  
   von Ausdrücken 103  
 Vereinigung  
   von Listen 55  
 Vergleichsausdruck 66;67  
 Vergleichsoperator 66  
 Verschachtelungstiefe  
   einer Liste 54  
 Verteilung  
   einer Zufallsgröße 241  
   hypergeometrische 242;245  
 Verteilungsfunktion 239  
   diskrete 240  
   inverse 240  
   stetige 240  
 Verteilungstafel  
   primäre 256;257;258;259

sekundäre 257;258  
 Verteilungstest 268  
 Vertrauensniveau 267;268  
 Verzweigung 67;69  
 Verzweigungsanweisung 67; 69  
 Verzweigungsbefehl **If** 69  
 Verzweigungsbefehl **Which** 69  
 Vorzeichenbedingung 228

## —W—

Wachstumsdifferentialgleichung 187  
 Wahrscheinlichkeit 236;239  
   klassische Definition 237  
   statistische Definition 237  
 Wahrscheinlichkeitsaussagen 253  
 Wahrscheinlichkeitsdichte 240  
 Wahrscheinlichkeitsrechnung 235  
 Wahrscheinlichkeitsverteilung  
   diskrete 241  
   einer Zufallsgröße 241  
   stetige 241;246  
 Webseite  
   von WOLFRAM 15  
 Welcome Screen  
   Willkommensfenster von MATHEMATICA 17  
 Wendepunkt 222  
 Wertetabelle  
   einer Funktion 79  
**Which**-Verzweigungsbefehl 69;70  
**While**-Schleife 71;72  
 Willkommensfenster  
   von MATHEMATICA 17  
 Winkel  
   einer komplexen Zahl 40  
 Wirtschaftsmathematik 6  
 Wissensmaschine  
   **WolframAlpha** 7  
 WOLFRAM Community 15;18  
 WOLFRAM Documentation 61  
 WOLFRAM-Gemeinschaft 18  
 WOLFRAM-Webseite 15  
 Wurzelfunktionen 78

## —Z—

Zählschleifen 71;72;73  
 Zahl  
   ganze 36  
   irrationale 35  
   komplexe 39;40  
   rationale 35;36  
   reelle 3;35  
 Zahlenausdruck 28;101  
 Zahlendatei 58;59  
 Zahlenliste 51;53;58  
   eindimensionale 52;55;57;59  
   zweidimensionale 52;56  
 Zahlenmatrix 115;116;117  
 Zahlenprodukt  
   endliches 171  
   unendliches 176  
 Zahlenreihe  
   endliche 169  
   unendliche 173  
 Zahlenvektor 116  
 Zeichenfolge 31  
 Zeichenkette 31  
 Zeichenkettenfunktion 31  
 Zeichenkettenvariable 31  
 Zeichenliste 51;53  
 Zeile  
   einer Matrix 115  
 Zeilenelement 58  
 Zeilenende 58  
 Zeilenindex  
   einer Liste 54;115  
 Zeilenumbruch 58  
 Zeilenvektor 115;116;119;131  
   einer Matrix 115  
 Zeilenwechsel 32  
 Zelle  
   eines Notebooks 20  
 Zellnummer 21  
 Zellzugriff  
   im Notebook 21  
**ZTransform** 208  
 z-Transformierte 207

z-Transformation 205;206;207

inverse 207;209

Zufallsereignis 235

Zufallsexperiment 235

Zufallsgröße 237;239;254

diskrete 238;239

stetige 238;240

Zufallsstichprobe 254

Zufallsvariable 237

Zufallszahl 249;252

Zugriff

auf Listenelemente 54

Zusammenhang

funktionaler 270

Zuweisung 46;67

direkte 68

verzögerte 68

Zuweisungsanweisung 67

Zuweisungsoperator 46;68

zweidimensionale Liste 54

zweidimensionale Zahlenliste 52;56

zweifaches Integral 167

Zweipunkt-Randbedingungen

für Dgl 196;200

Zylinderfunktionen 78