

---

## Stichwortverzeichnis

- $1.2345_{67}^{89}$  (Notation für Intervalle), XI  
 $\doteq$ , XI
- Abbruchkriterium, 190, 322  
Abhängigkeitsphänomen, 101  
Abschneidefehler, 222  
absorbierende Randbedingung, 256  
Abweichung, 150  
AGM, *siehe* Arithmetisch-geometrisches Mittel  
aktive Menge, 137  
algebraische Einheit, 278  
algebraische Zahl, 277  
Algorithmus, *siehe* Methode  
Allzweck-Quadraturprogramm, 229  
Alternantensatz, 132  
alternierende Reihe, 24, 34, 78, 222, 264, 287, 297  
Antigrenzwert, 314  
aposteriorische Abschätzung, 191, 197, 202, 214, 215, 260, 261  
aposteriorische Rundungsfehleranalyse, 197  
Appell'scher Summationsalgorithmus, 66  
Approximation in Vektorräumen, 147  
apriorische Abschätzung, 191, 259  
apriorische Rundungsfehleranalyse, 186  
arithmetisch-geometrisches Mittel, 168, 272  
asymptotische Entwicklung, 215, 260, 286  
asymptotische Reihe, *siehe* asymptotische Entwicklung  
Ausdruck in Radikalen, 277  
Auslöschung, 141, 145, 231, 237, 241, 247, 272, 279, 286, 322  
Austauschverfahren, 132  
Auswertung, opportunistische, 111  
automatische Differentiation, 223
- Barnes–Mellin'sches Integral, 245  
Befragung siegreicher Teams, 14  
Bernoullizahl, 73, 145, 287  
Besselfunktion, 167, 327, 357  
Beweis ohne Worte, 269  
Billard, 53  
    auf flachem Torus, 53  
    dispersives, 47, 53  
Binomialkoeffizient, 161  
Bisektionsverfahren, 115  
BLAS-Routinen, 189, 345  
Brouwer'scher Fixpunktsatz, 114  
Brown'sche Bewegung, 253, 255  
    Isotropie, 269
- Cauchy–Riemann'sche Gleichungen, 134  
CFL-Bedingung, 214  
CG-Verfahren, 189  
Chaos, 39  
chinesischer Restsatz, 205  
Cholesky-Zerlegung, 184, 258  
Courantzahl, 215

- Cramer'sche Regel, 138, 203  
 CRVZ-Algorithmus, 305
- Daubechies'sche Skalierungsfunktion, 360  
 $\Delta^2$ -Methode von Aitken, 24, 180, 309  
 Delves–Joyce'sches Integral, 177  
 Determinante, 204  
 Diagnose einer Folge, 314  
 diagonale Vorkonditionierung, 193  
 Differentiation, numerische, 247  
 differentielle Evolution, 99, 128  
 Digammafunktion, 66, 139, 245, 246  
 Dimensionsrekursion, 180  
 Dirichlet'sche Randbedingung, 256  
 Diskretisierungsfehler, 214  
 divergente Reihe, 31, 286  
 dominanter Eigenwert, 63  
 doppelt-exponentielle Quadraturformel, 81, 178, 235  
 Dreitermrekursion, 163, 306  
   mit zufälligen Koeffizienten, 359  
   numerische Stabilität, 164  
 duales Optimierungsproblem, 143  
 dünnbesetzte Matrix, 153, 182, 258
- E*-Algorithmus, 295  
 Eigenwertproblem, 263  
 elliptische Modulfunktion, 276  
 elliptischer Nomen, 275  
 elliptisches Integral, 168, 175, 271  
 Endgenauigkeit, 287, 317  
 Energienorm, 190  
 Epsilon-Algorithmus, 60, 65, 70, 310  
 $\epsilon$ -Aufblähung, 119, 171, 224  
 ergodisches System, 53  
 erwartete Anzahl von Aufenthalten, 155  
 erzeugende Funktion, 167  
 Euler'sche Charakteristik, 109  
 Euler'sche Konstante, 67, 144, 246  
 Euler'sche Transformation, 296  
 Euler–Maclaurin'sche Summenformel, 73  
 Evolutionsalgorithmen, 96, 128  
 exakte Lösung, 204, 280  
 experimentelle Mathematik, VI, 280, 291
- exponentielle Konvergenz, 33, 84, 89, 153, 154, 158, 164, 235, 264  
 Extrapolation (Konvergenzbeschleunigung), 24, 59, 158, 187, 214, 216, 220, 247, 260, 262, 285  
   Anfälligkeit für Rundungsfehler, 317  
   durch Operatorpolynome, 303  
   praktische Gesichtspunkte, 313  
   quasilineare, 293  
   zugrundeliegendes Modell, 293  
 Extrapolationstableau, 292  
 Extrapolationsverfahren  
   hochgradig nichtlineare, 294, 309  
   lineare, 293, 295  
   semilineare, 294, 307
- faire Chance, 157  
 Fastzirkularität, 141  
 Feigenbaumkonstante, 116  
 Femlab, 212  
 Fill-In, 184  
 Filtration, 223  
 Finite-Differenzen-Methode, 214, 257, 298  
 Finite-Elemente-Methode, 212  
 Fixpunktiteration, 234  
 Fourieranalysis, 171, 218, 239  
 Fourierintegral, 33, 238, 305  
 Fourierreihe, 127, 172, 218, 264  
 Fouriertransformation, 83  
 Frobeniusnorm, 57  
 Fünfpunktstern, 153, 256, 260  
 Funktionalgleichung, 361
- Gammafunktion, 66, 139, 144, 176, 246, 287  
 ganzzahliges Gitter, 152, 255  
 Gauß–Jacobi-Quadratur, 229  
 gerichtete Rundung, 170  
 gewöhnliche Differentialgleichung, 212, 359  
 Gewinner, 3  
 Gitter  
   ganzzahliges, 152, 255  
   hyperkubisches, 177  
   kubisches, 175  
 Gittersuche, 94

- Gleichverteilung, 253
- Green'sche Funktion, 220
  - eines Gitters, 172
- Haar'sche Bedingung, 133
  - diskrete, 137
- Hadamard'sche Ungleichung, 206
- Hankelmatrix, 58
- harmonisches Maß, 257
- Hauptuntermatrix, 57, 195, 202
- Hauptwert, 83, 357
- hierarchische Iteration, 64
- Hilbertmatrix, 59
- Hilbertraum, 56
- Hilberts 12. Problem, 278
- hochgenaue Arithmetik, 35, 44, 64, 77, 90, 145, 170, 195, 224, 272, 336
- hochoszillatorisches Integral, 22, 238
- holonome Rekursion, 162
- Hurwitz'sche Zetafunktion, 327
- hyperbolische Dynamik, 47
- hypergeometrische Funktion, 245
- hypergeometrische Summation, 162
- hypergeometrischer Term, eigentlicher, 162
- hyperkubisches Gitter, 177
- IMT-Methode, 81
- Integral
  - Lebesgue-, 22
  - oszillatorisches, 22
  - uneigentliches Riemann-, 22, 26
- Interpolation von Neville und Aitken, 299
- Intervall-Newton-Verfahren, 111, 223
- Intervallarithmetik, 48, 100, 169, 200, 222, 330
- intervallbasierter Minimierungsalgorithmus, 103
- intervallbasiertes Bisektionsverfahren, 170
- Interview mit Trefethen, 4
- Intlab
  - Anleitung, 345
  - Webseite, 345
- inverse Matrix, 182
- Irrfahrer, 151
  - sterblicher, 151
- Irrfahrt, 150, 255
  - asymmetrische, 151
  - auf einem Dreiecksgitter, 358
  - auf Sphären, 253
  - rekurrente, 151
  - symmetrische, 151, 256
  - transiente, 151
- Jacobi'sche elliptische Sinusfunktion, 283
- Jacobi'sche imaginär quadratische Transformation, 274
- Jacobipolynom, 306
- JIT-Compiler, 59
- Karatsuba-Multiplikation, 36, 90
- Kellers Leserbrief, 2, 10
- Kepler'sche Vermutung, 116
- Klasseninvariante, 278
- Klassenkörpertheorie, 278
- Koch'sche Schneeflocke, 360
- Kombinatorik, 160
- komplexe Approximation, diskrete, 136
- komplexe Integration, *siehe* Kurvenintegral
- komplexe Multiplikation, 277
- Kondition, 317
- Konditionszahl, 186, 190, 259, 318
- konforme Abbildung, 268
- konforme Verpflanzung, 268
- konjugierte Gradienten, *siehe* CG-Verfahren
- kontinuierliche Ausgabe, 212
- Konvergenz
  - lineare, 286
  - logarithmische, 286
  - sublineare, 286
  - superlineare, 286
- Konvergenzbeschleunigung, *siehe* Extrapolation
- Krawczyk'sche Iteration, *siehe* Newton-Krawczyk-Verfahren
- Krawczyk-Bedingung, 115
- Krawczyk-Operator, 113
- kreative Bildung von Teleskopsummen, *siehe* Zeilberger'scher Algorithmus

- Kronecker'scher 'Jugendtraum', 278  
 Kronecker'sches Tensorprodukt, 153  
 Krylovraum-Verfahren, 188  
 kubisches Gitter, 175  
 Kurvenintegral, 25, 32, 37, 78, 80, 229, 245, 266, 288  
  
 Lagrange'sche Elemente, 213  
 Laguerrepolynom, 327  
 Lambert'sche  $W$ -Funktion, 27, 34, 38, 305  
 Landen'sche Transformation, 274  
 Langzahlarithmetik, *siehe* hochgenaue Arithmetik  
 Laplace'sche Gleichung, 256  
    $n$ -dimensionale, 253  
 Laplace'sches Integral, erstes, 167  
 Laplace–Heine'sche asymptotische Formel, 166  
 Legendrepolynom, 165, 306  
 Leibniz'sche Reihe, 266  
 Levin'scher  $T$ -Algorithmus, 308  
 Levin'scher  $U$ -Algorithmus, 62, 308  
 Levin'scher  $W$ -Algorithmus, 308  
 Limitierungsverfahren, 315  
 Linienmethode, 212  
 Longman-Quadratur, 22  
 Lorenzgleichung, 116  
 Löser für dünnbesetzte Systeme, 153, 184, 258  
 Lösung in geschlossener Form, 280  
 Lösung in Radikalen, 277  
  
 Matrixinverse, 182  
 Matrixrekursion, 157  
 Maximumprinzip, 126, 257  
 mehrfach-genaue Arithmetik, *siehe* hochgenaue Arithmetik  
 Mehrgitterverfahren, 258  
 Meijer'sche  $G$ -Funktion, 243  
 Methode  
   von Ooura und Mori, 239  
   der Kurvenintegration, *siehe* Kurvenintegral  
   von Aitken ( $\Delta^2$ ), 24, 309  
   von Brent, 99  
   von Cohen, Rodriguez Villegas und Zagier, *siehe* CRVZ-Algorithmus  
   von Dixon, 205  
   von Euler, 296  
     modifizierte, 298  
   von Iri, Moriguti und Takasawa, *siehe* IMT-Methode  
   von Kahan, 240  
   von Karatsuba, 36  
   von Krawczyk, 115  
   von Levin, 308  
   von Longman, 23, 34  
   von Mühlbach, Neville und Aitken, *siehe*  $E$ -Algorithmus  
   von Nelder und Mead, 99  
   von Neville und Aitken, 299  
   von Ooura und Mori, 34, 38  
   von Richardson, 298  
   von Romberg, 299  
   von Salzer, 300  
     modifizierte, 302  
   von Wan, 207  
   von Wiedemann, 204  
   von Wynn, *siehe* Epsilon-Algorithmus  
 Minimalgrad-Ordnung, 184  
 Minimaxprobleme, 126  
 mitlaufende Rundungsfehleranalyse, 216, 262  
 Mittelpunktsregel, 227, 235, 299  
 Mittelwertsatz, 112, 114  
 Möbiusfunktion, 286, 357  
 Modell für die Extrapolation, 293  
 Modul eines elliptischen Integrals, 168, 271  
   komplementärer, 273  
 Monte-Carlo-Verfahren, 251, 253  
   mittlerer quadratischer Fehler, 254  
 Morse-Theorie, 109  
  
 Naturwissenschaft, 291  
 Newton–Krawczyk-Verfahren, 115  
 Newton-Bedingung, 112  
 Newton-Operator, 112  
 Newton-Verfahren, 99, 107, 140, 143  
 nichtnegative Matrix, 63  
 Norm  
   Frobenius-, 57

- Operator-, 56  
 Spektral-, 56  
 Supremums-, 126  
 Notation  
    $\doteq$ , XI  
   Intervallschreibweise  $1.2345\frac{89}{67}$ , XI  
 numerische Differentiation, 247  
 numerische Instabilität, 204, 240, 272,  
   313  
 numerische konforme Abbildung, 283  
 numerische Stabilität, 47, 164, 186, 259,  
   317  
  
 Operatornorm, 56  
 opportunistische Auswertung, 111  
 optimaler Filter, 147  
 Optimierungsalgorithmen, 128, 230  
 Optimum, Genauigkeit, 141, 232  
 Option Method  $\rightarrow$  Oscillatory, 34  
 Orthogonalpolynom, 165, 306  
 oszillatorisches Integral, 22, 238  
  
*p*-adische Approximation, 205  
 Padé-Approximation, 326  
 Paley–Wiener’scher Satz, 83  
 Parameter eines elliptischen Integrals,  
   168, 272  
 PARI/GP, Webseite, 336  
 Partialbruchzerlegung, 66  
 partielle Differentialgleichung, 212, 256,  
   359  
 partielle Differenzgleichung, 152, 156,  
   171, 256  
 partielle Integration, 30  
 Perron–Frobenius’sche Theorie, 63  
 Pfadverfolgung, 106  
 Pochhammer’sches Symbol, 245  
 Poisson’sche Gleichung, diskrete, 153  
 Poisson’sche Summenformel, 83  
 Poisson-Löser, schneller, 258  
 Pólya’scher Satz über Irrfahrten, 151,  
   166  
 Position des Optimums, Genauigkeit,  
   97, 141, 232  
 positive Matrix, 63  
 Potentialtheorie, 257  
 Potenzmethode, *siehe* Vektoriteration  
  
 ProductLog, *siehe* Lambert’sche  
   W-Funktion  
 Protokoll von Brezinski und Håvie,  
   *siehe* E-Algorithmus  
 Pseudogrenzwert, 316  
 Psifunktion, *siehe* Digammafunktion  
 Putnam-Wettbewerb, 356  
  
 QR-Algorithmus, 190  
 quadratische Interpolation, 231  
 quadratische Konvergenz, 314  
 Quadratur, 80  
   adaptive, 22, 174, 229  
   Allzweck-, 229  
   doppelt-exponentielle, *siehe* doppelt-  
     exponentielle Quadraturformel  
   Gauß–Jacobi, 229  
   Longman, 22  
   Ooura–Mori, 34, 38, 239  
   Romberg, *siehe* Romberg-Integration  
  
 Ramanujan’scher singulärer Modul, 278  
 Ramanujans Notizbücher, 266, 279  
 rationale Lösung, 204  
 Regel von l’Hospital, 301  
 Regularität, 214  
 reine Vernunft, 291  
 Remes gegen Remez, 132  
 Remes-Algorithmus, 132  
 Residuensatz, 78, 79, 245, 266  
 Residuum, 190  
 Rho-Algorithmus, 62, 311  
   modifizierter, 311  
 Richardson-Extrapolation, 84, 214, 247,  
   260, 298  
 Richardson-Verfahren, 196  
 Riemann’sche Primzahlzählfunktion,  
   357  
 Riemann’sche Zetafunktion, 144, 286  
 Riemann’scher Abbildungssatz, 269  
 Romberg-Integration, 24, 31, 84, 229,  
   299  
 Rückkehrwahrscheinlichkeit, 149  
 Rückwärtsanalyse, 47, 318  
 Rundung, gerichtete, 170

- Rundungsfehler, 64, 70, 141, 159, 186,  
194, 198, 208, 214, 216, 232, 247,  
248, 259, 262, 286, 301, 312, 317  
pseudo-zufälliges Verhalten, 233
- Rundungsfehleranalyse  
a posteriori, 197, 260  
a priori, 186, 259  
mitlaufende, 216, 262, 319  
rückwärts, 47, 318
- Salzer'sches Extrapolationsverfahren,  
300  
modifiziertes, 302
- Satz  
von Brouwer, 114  
von Gerschgorin, 203  
von Hausdorff, 304  
von Osgood und Carathéodory, 269  
von Pólya, 151, 166  
von Paley und Wiener, 83  
von Poincaré, 164  
von Riemann, 269  
von Schneider, 277  
von Zeilberger, 163
- Schachbrettfärbung, 156
- Schattenlemma, 47
- schlicht, 268
- Schmetterlingseffekt, 40
- schnelle Multiplikation, 36, 90
- schneller Poisson-Löser, 258
- Schrittweite, 80
- Schwarz'sches Spiegelungsprinzip, 269
- Schwarz-Christoffel'sche Formel, 270
- Schwierigkeit der Probleme, 20
- Seitenverhältnis, 258
- Sekantenverfahren, 234
- Shiftoperator, 303
- SIAM, 1
- Signifikanzarithmetik, 44
- Simulated-Annealing, 99, 128
- singulärer Modul, 277  
von Ramanujan, 278
- Singulärvektor, 69
- Singulärwert, 58
- Singulärwertzerlegung, 60
- Sinh-Transformation, 82
- Smales 14. Problem, 116
- Speicherschema, 183
- Spektralnrm, 56
- Spektralradius, 196
- Spender, 10
- Spiegelungsprinzip, 269
- spitzfindiger Mathematiker, 291
- Sprünge in Randbedingungen, 213
- Stabilisierung, 273, 279
- steifer Integrator, 213
- Sterberate, 151
- Stirling'sche Formel, 144, 166, 287
- stochastische Analysis, 255
- Störungstheorie, 68, 202
- Strebel'sche Summationsformel, 75
- Strukturfunktion einer Irrfahrt, 172
- Summation mittels Kurvenintegral, 78,  
288
- Summationsalgorithmus, 66
- Summationsformel, 71  
Gewichte, 71  
komplexe, 87  
Stützstellen, 71
- Supremumsnorm, 126
- Symbol einer Irrfahrt, 172
- symmetrisch positiv definite Matrix,  
184
- Theta-Algorithmus, 312
- Thetafunktion, 220, 276
- Toeplitzmatrix, 357
- transzendente Zahl, 277
- Trapezsumme, 33, 80, 235, 299  
abgeschnittene  
Abschneidepunkt, 87  
Schwellwert, 81
- Trennung der Variablen, 251, 263
- Trichter, 85
- Trigammafunktion, 247
- Tschebyscheff-Approximation  
abstrakte, 147  
diskrete, 136  
komplexe, 126  
reelle, 132
- Tschebyscheffpolynom, 305
- Übergangswahrscheinlichkeit, 151, 256
- Überlauf, 161, 178, 204, 237

- umgekehrte Cuthill–McKee-Ordnung,  
 185  
 unechter Grenzwert, 316  
 Unterlauf, 161, 204, 237  
 Urkunde, 3  
 URL der Webseite des Buchs, XI, 335  
  
 Validierung, 119, 171, 200, 224, 330  
 Vandermonde-Determinante, 138  
 Vektoriteration, 60, 62, 63, 196  
   inverse, 190  
   Konvergenztheorie, 62  
   transformierte, 72  
 Verstand, 291  
 vollständig alternierende Folge, 304  
 vollständig monotone Folge, 304  
 vorkonditioniertes CG-Verfahren, 192  
 Vorkonditionierung, 192  
 Vorwärtsdifferenzenoperator, 296  
  
 W-Funktion, *siehe* Lambert'sche  
   W-Funktion  
 Wahrscheinlichkeitsverteilung, 53, 253  
 Wärmeleitungsgleichung, 211, 218  
 Watson'sches Integral, 176  
 Webseite des Buchs (URL), XI, 335  
 Weierstraß'sches Periodenverhältnis,  
   275  
 Wiener'sches Maß, 255  
 wissenschaftliches Rechnen, 291  
 Wortlaut der Herausforderung, 1  
 Wynn'scher Epsilon-Algorithmus, *siehe*  
   Epsilon-Algorithmus, 158  
  
 Zeilberger'scher Algorithmus, 162  
 Zetafunktion, *siehe* Riemann'sche  
   Zetafunktion  
 Zwischenwertsatz, 112