

# Namen- und Sachverzeichnis

- Abbrechfehler 1
- Abdivision eines Polynoms 257
- Abminderungsfaktoren 76ff.
- absolutstetig 76, 78, 82
- Achieser 104
- Ahlberg 104
- Aitken 33, 37, 138, 274
- , Algorithmus von- 37
- ,  $\Delta^2$ -Algorithmus 138, 274
- Algorithmus 8
- , Aitkens  $\Delta^2$ - 138
- von Cooley and Tukey 71ff.
- von Goertzel 67ff.
- Analogrechner 1
- arithmetische Operationen 6ff.
- asymptotische Entwicklung 117, 122
- Ausgleichsrechnung
- , lineare 179
- , nichtlineare 190
- , Normalgleichungen 180
- , Orthogonalisierungsmethode 183
- , Rundungsfehler 184ff.
- Auslöschung 7, 13, 20
  
- backward-analysis 18
- Bairstow, Methode von- 264
- Banachiewicz, Dreieckszerlegung nach- 149
- Bandmatrix, Dreieckszerlegung einer- 150
- Basis 205
- -lösung 205
- -variable 205
- , entartete 205
- , zulässige 205
- Bauer 18, 30, 118, 140, 222, 249, 291
- Bernoulli
- -Polynome 115
  
- Bernoulli-Zahlen 115
- BFGS-Verfahren 281, 285
- Bisektionsverfahren 262
- Björck 30
- Bloomfield 76, 105
- Blum 203, 223, 225, 292
- Böhmer 105
- de Boor 30, 91, 104, 105
- Brent 292
- Brigham 76, 105
- Broyden 246, 247, 280f., 292
- B-Splines 104
- Bulirsch 62, 105, 119, 121, 137, 140
- Businger 223
  
- charakteristisches Polynom 22, 262f.
- Cholesky, Dreieckszerlegung nach- 154
- Ciarlet 49, 105
- Collatz 162, 222, 225, 236, 291f.
- Conte 30
- Cooley 71ff., 76, 104
- Crout, Dreieckszerlegung nach- 147
  
- Dahlquist 30
- Daniel 195, 198, 223
- Dantzig 203, 206, 215, 223
- Davidon 280, 281, 285, 292
- Davis 105, 140
- de Doncker 140
- Dekker 269
- Dennis 249, 292
- Determinante, Berechnung der- 149
- Deuffhard 249, 292
- DFP-Verfahren 281, 287
- Differentiation
- , numerische 122
- differentielle Fehleranalyse 10ff.

- Differenzen,
  - , dividierte 38, 46f.
  - , inverse 53
  - , reziproke 56
- Differenzenschema 38
- Digitalrechner 2
- Diskretisierungsverfahren 122, 123
- dividierte Differenzen 38, 46f.
- Dixon 285, 292
- Dreieckszerlegung 141, 146, 147
  - nach Banachiewicz 149
  - nach Cholesky 149
  - nach Crout 148
  - von Bandmatrizen 150
- Dualdarstellung 2
- Dualsystem 2
  
- elementare Abbildung 8, 9
- Elimination
  - s-Verfahren 141ff.
  - , Gauß- 141, 145
- Entwicklung
  - , asymptotische 117, 122
- Equilibrierung 166
- Euler-Maclaurinsche Summenformel 114
- Exponentenüberlauf 5
- Exponential spline 104
- Extrapolation 43
- Extrapolationsverfahren 62
  - , Allgemeines über 122
  - mit Polynominterpolation 119, 121, 123ff.
  - mit rationaler Interpolation 120
  - , Integration über 117ff., 135
- Faber 43
- Fehler
  - , absoluter 11
  - von Extrapolationsverfahren 123ff.
  - -dämpfung 13
  - -fortpflanzung 8ff.
  - der Newton-Cotes-Formeln 108
  - der Gaußschen Integrationsmethode 134
  - , unvermeidbarer 17
  - , relativer 5, 10
- Fehleranalyse
  - , differentielle 10ff.
- Festpunktdarstellung 3
- Fixpunkt 225, 228ff.
  - , Existenz eines- 231
- Fletcher 280f., 292
- Forsythe 223
- Fourier
  - -Analyse 71
  - -koeffizienten 76ff.
  - -reihe 76, 77
- Frobeniusmatrix 143
  
- Gauß 127, 131
- Gauß-Elimination 141, 145
  - , Rundungsfehler der 165ff., 170ff.
- Gaußsche Integrationsmethode 127, 132, 135
  - , Fehler der 134
- Gautschi 79, 105, 140
- Gentleman 71, 76, 105
- Gewichte 107f.
- Gewichtsfunktion 127, 131
- Gill 195, 223
- Givens 197f.
  - -matrizen 197ff.
  - -reflexion 197
  - -rotation 198
- Gleichungssysteme
  - , lineare 140ff.
  - , gestaffelte 141, 169
  - , nichtlineare 224ff.
- Gleitpunktdarstellung 3
- Gleitpunktoperationen 6ff.
- Gleitpunktrechnung 4ff.
- Goertzel 67, 76, 105
- Goldfarb 281
- Golub 133f., 140, 195, 223
- Gragg 195, 198, 223
- Grenznorm 159
- Greville 91, 105
- Großmann 223
- Guest 223
  
- Haar-Bedingung 130
- halblogarithmische Schreibweise 3
- Hall 91, 105
- Hämmerlin 30
- Hanson 180, 223
- harmloser Rundungsfehler 17
- Heinhold 30

- Henrici 30, 249, 292  
Hermite  
– -Interpolation 44ff., 108, 134  
– -Polynome 132  
Herriot 91, 105  
Hessenberg-Matrix 169, 199  
Holladay 83  
Householder 30, 173, 223, 253, 291  
– -reduktion 173
- Integrale 106ff.  
– mit Singularitäten 136  
–, uneigentliche 138  
Integration(s) 106ff.  
– -formeln von Newton-Cotes 106ff., 127, 135  
– -methode von Gauß 108, 127  
– über Extrapolationsverfahren 117ff.  
Interpolation 31ff.  
– durch Polynome 32ff.  
– durch rationale Funktionen 44ff.  
–, Formel von Lagrange 33, 45, 106  
–, Formel von Newton 37ff.  
–, Hermite- 44ff., 108, 134  
–, Spline- 81ff.  
–, trigonometrische 63ff.  
inverse Differenzen 53  
Inverse einer Matrix 141  
–, Berechnung der 150ff.  
Inverse Interpolation 274  
Isaacson 30  
Iterationsfunktion 224
- Jenkins 249, 291
- Kahaner 140  
Kantorovich 236  
Kaufman 195, 198, 223  
Keller 30  
Kettenbruch, der Thielesche 55, 57  
Kondition 12, 161, 163  
– des Ausgleichsproblems 185f.  
– der Nullstellen eines Polynoms 286ff.  
– eines linearen Gleichungssystems 143, 161ff., 165ff., 170ff.  
– zahl 12  
kontrahierende Abbildung 231
- Konvergenz 228f.  
–, -beschleunigung 274  
–, globale 229  
–, lokale 229  
–, monotone 229  
– -Ordnung 229f.  
konvexe Menge 233  
Kovarianzmatrix 182  
Kronrod 135, 140  
Krümmung 85  
Kuntzmann 105
- Lagrangesche Interpolationsformel 33  
Laguerre-Polynome 132  
Lawson 180, 223  
Legendre-Polynome 132  
lineares Interpolationsproblem 31  
– Programm 203ff.  
Luenberger 280f., 285f., 292
- Maclaurin 114  
Maehly 258f.  
Mantisse 3  
Marden 253, 291  
Maschinengenauigkeit 5, 7  
Mayer 91, 105  
Messung, Meßfehler 179  
Methode der kleinsten Quadrate 180  
Milne-Regel 108, 119  
Milne-Thompson 56, 105  
Minimaleigenschaft trigonometrischer Polynome 65  
Minimierungsprobleme 225, 279ff.  
–, lineare 203ff., 225  
– ohne Nebenbedingungen 279ff.  
Minimierungsverfahren 203ff., 224, 237ff., 279ff.  
Minimum-Norm-Eigenschaft 84  
Moler 223  
Momente 85  
Moore-Penrose-Inverse 192ff.  
Moré 249, 292  
Muller 272ff.  
Murray 195, 223
- Nachorthogonalisierung 178  
Neville 33, 34, 35, 274  
–, Algorithmus von 33ff.  
– schema 118

- Neville-artige Algorithmen 57ff.  
 Newtonsche Interpolationsformel 37ff.,  
     46  
 Newton-Cotes-Formeln 106ff.  
 – – –, Fehler der 108  
 Newton-Raphson-Verfahren 227  
 Newton-Verfahren 228, 232ff.  
 – –, modifiziertes 236f., 242ff.  
 Nickel 249, 291  
 Nilson 104  
 Norm  
 –, Grenzen 159  
 –, Matrix- 160  
 –, Vektor- 157  
 –, verträgliche 159  
 –, submultiplikative 160  
 Normalgleichungen 180  
 normalisierte Gleitpunktdarstellung 4  
 numerische Differentiation 122ff.  
 numerisch stabil 16
- Oettli 163, 171, 203, 223, 225, 292  
 Oren 280f., 285f., 292  
 – -Luenberger-Verfahren 280ff.  
 Ortega 228, 236, 291  
 Orthogonalisierungsverfahren 172ff., 183  
 – nach Householder 172ff.  
 – nach Schmidt 128, 175  
 Orthogonalpolynom 128, 132  
 Ostrowski 274, 291
- Parkettierung eine Matrix 148  
 Peano 111f.  
 Peters 260, 269, 291  
 Piessens 135, 140  
 Pivot 143, 165  
 – -suche 143, 165, 169f.  
 –, –, Teil- 143, 165, 168ff.  
 –, –, Total- 143, 169  
 Polynom(e) 249ff.  
 –, Abdivision von 257  
 –, Bernoulli- 115  
 –, charakteristisches 249, 262f.  
 –, Hermite- 132  
 –, Laguerre- 132  
 –, Legendre- 132  
 –, Nullstellenbestimmung 249ff.  
 –, Orthogonal- 128, 132  
 –, Tschebyscheff 132
- Powell 280f., 286, 292  
 Pseudoinverse 192ff.  
 Prager 163, 171, 223  
 Pulcherrima-Regel 108, 119
- Quasi-Newton-Gleichung 280, 283  
 Quasi-Newton-Verfahren 280, 289  
 QR Verfahren 134
- Rabinowitz 140  
 Ralston 30  
 Rang 1-Verfahren 246ff., 281  
 Rang 2-Verfahren 281ff.  
 rationale Interpolation 49, 121  
 reduzierte Kosten 208  
 Regel  
 –, Simpson- 107f., 110, 119  
 –, Trapez 108f.  
 regula falsi 269f.  
 Reinsch 79, 91, 105, 212, 223  
 –, Algorithmus von 69, 76  
 Residuum 161  
 Restabbildung 13ff.  
 Restglied, bei der Polynominterpolation  
     41ff., 48  
 – für Integrationsformeln 108ff.  
 reziproke Differenzen 56  
 Rheinboldt 228, 236, 291  
 Romberg 118f., 126, 140  
 – -Folge 119f., 126  
 – -Integration 118ff.  
 Rundung(s) 4ff.  
 – -abbildung 6  
 – -fehler 4ff.  
 Rutishauser 3, 30, 62, 105, 118, 121, 140,  
     223
- Samelson 30  
 Sande 71ff., 105  
 Sauer 30, 105  
 Saunders 195, 223  
 Sautter 171, 223  
 Schaback 30  
 Schmidt, Orthogonalisierung nach 177  
 Schlupfvariable 203, 215  
 Schrittweitenfolge 118f., 120  
 – von Romberg 110ff., 118, 119f., 126  
 – von Bulirsch 119f.  
 Schultz 49, 105

- Schulz, Verfahren von 289  
 Schwarz 223  
 Secrest 140  
 Sekantenverfahren 271  
 Shanno 284  
 Simplexmethode 203ff.  
 –, Dreieckszerlegungsmethode 212ff.  
 –, Inverse basis method 212ff.  
 –, Phase I 214ff.  
 –, Phase II 206ff.  
 Simplexschritt 206ff.  
 Simpsonsche Regel 107f., 110, 119  
 Singleton 76, 105  
 Singularitäten  
 –, Integrale mit 136  
 Skalierung 166  
 Spedicato 285, 292  
 Splinefunktion 83  
 –, Berechnung von 85  
 –, Konvergenzeigenschaften von 91  
 stabil, numerisch 16  
 Steffensen 108, 140, 276  
 Stewart 195, 198, 223  
 Stiefel 30, 118, 121, 140, 223  
 Stoer 105, 120, 137, 140, 292  
 Stroud 140  
 Stummel 30  
 Sturmsche Kette 260ff.  
 Szabó 105
- Thielescher Kettenbruch 55, 57  
 Todd 30  
 Tornheim 290
- Trapez  
 – -regel 108f.  
 – -summe 109ff., 114ff.  
 Traub 249, 291, 292  
 Tridiagonalmatrizen 169, 251, 262  
 trigonometrische Interpolation 63ff.  
 trigonometrisches Polynom 63  
 Tschebyscheff  
 – -Polynome 132  
 – -Systeme 130  
 Tschebyscheff-Problem  
 –, diskretes 180  
 Tukey 71ff., 76, 105
- Überhuber 140  
 uneigentliches Integral 138  
 unerreichbarer Punkt 52
- Varga 49, 105  
 Verstärkungsfaktoren 12, 19  
 Vorzeichenwechsel 260
- Walsh 104  
 Weddle Regel 108  
 Welsch 133f., 140  
 Werner 30  
 Wetterling 225, 292  
 Wilkinson 18, 30, 212, 223, 260, 267, 269,  
 291f.
- Zahldarstellung 1ff.  
 Zielfunktion 203

---

J. Stoer, R. Bulirsch

# Einführung in die Numerische Mathematik II

Unter Berücksichtigung von Vorlesungen  
von F. L. Bauer

2., neubearbeitete und erweiterte Auflage.  
1978. 22 Abbildungen, 3 Tabellen.  
XI, 308 Seiten.  
(Heidelberger Taschenbücher, Band 114)  
DM 24,-. ISBN 3-540-08840-7

**Inhalt:** Eigenwertprobleme. – Gewöhnliche  
Differentialgleichungen. – Iterationsverfahren  
zur Lösung großer linearer Gleichungssy-  
steme, einige weitere Verfahren.

## Aus den Besprechungen zur 1. Auflage:

„... zeichnet sich vor allem dadurch aus, daß  
wie im ersten Teil großer Wert darauf gelegt  
wird, Algorithmen sowohl theoretisch aus-  
führlich darzulegen, als auch ihr Verhalten  
bei Benützung von Rechenautomaten bei-  
spielhaft zu illustrieren. Oft werden zur  
Lösung eines Problems verschiedene Metho-  
den beschrieben und mit Hilfe einer sorgfälti-  
gen Fehleranalyse hinsichtlich ihrer Gutartig-  
keit und numerischen Stabilität verglichen...  
Eine große Anzahl von Übungen am Ende  
jedes Kapitels runden das erfreuliche Werk  
ab.“ R. Bloch in: *Elemente der Mathematik*



Springer-Verlag  
Berlin  
Heidelberg  
New York  
Tokyo

---

---

T. Meis, U. Marcowitz

# Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen

Hochschultext

1978. 31 Abbildungen, 25 Tabellen.

VIII, 452 Seiten.

DM 42,-

ISBN 3-540-08967-5

**Inhaltsübersicht:** Anfangswertaufgaben bei hyperbolischen und parabolischen Differentialgleichungen. – Randwertaufgaben bei elliptischen Differentialgleichungen. – Lösung von Gleichungssystemen. – Anhang: FORTRAN-Programme. – Literaturverzeichnis. – Bezeichnungen. – Namen- und Sachverzeichnis.

Das Buch gibt eine Einführung in die numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen. Es gliedert sich in drei Teile: Anfangswertaufgaben bei hyperbolischen und parabolischen Differentialgleichungen, Randwertaufgaben bei elliptischen Differentialgleichungen, iterative und schnelle direkte Verfahren zur Lösung großer Gleichungssysteme. Theoretische Gesichtspunkte wie Stabilität und Konsistenz werden mit dem gleichen Gewicht behandelt, wie die praktische Durchführung der Algorithmen. FORTRAN-Programme zu sechs typischen Problemen ergänzen die Darstellung.



Springer-Verlag  
Berlin  
Heidelberg  
New York  
Tokyo

Das Buch wendet sich vor allem an Studenten der Mathematik und Physik in mittleren Semestern. Es dürfte aber auch Mathematikern, Physikern und Ingenieuren in der Praxis vielfache Anregungen bieten.

---