

# Index

- 5-Punkte-Operator, 52, 63, 70, 91
- 7-Punkte-Operator, 55
- 9-Punkte-Operator
  - gestreckter, 52
  - kompakter, 53, 91
- $L^2$ -Norm-Fehler, 143
- $L^2$ -Norm-Fehlerschätzer, 150
- $L^2$ -Projektion, 119, 164, 251
- $L^\infty$ -Norm-Fehler, 121, 143
- $M$ -Matrix, 90
- $V$ -elliptisch, 79
- $dG(0)$ -Verfahren, 231
- $dG(r)$ -Verfahren, 231
- $h/p$ -Finite-Elemente-Methode, 84
  
- A-orthogonal, 176
- A-Stabilität, 212
  - starke, 213, 219
  - strenge, 213
- Abhängigkeitsbereich, 42, 249
- Ableitung
  - partielle, 1
  - schwache, 26
  - verallgemeinerte, 26
- Abschneidefehler, 50, 208, 241, 248
- Abstiegsrichtung, 174
- Abstiegsverfahren, 174
- Adaptionstrategie, 156
- ADI-Verfahren, 69, 239, 241
- Adini (????-), 104
- Adini-Plattenelement, 104
- Allgemeiner Störungssatz, 130
- Anfangs-Randwert-Aufgabe, 35
- Approximationseigenschaft, 193
- Argyris (1913–2004), 102
- Argyris-Plattenelement, 102
- Assemblierung, 128
- Aubin (1939-), 87
- Aubin-Nitsche-Trick, 87
  
- Bachwalow (1934–2005), 185
- Banach (1892–1945), 2
- Bandmatrix, 56, 66
- Baryzentrische Koordinaten, 135
- BDF-Verfahren, 208, 209
- Bestapproximationseigenschaft, 81, 119
  
- Bestimmtheitsbereich, 42
- Biharmonischer Operator, 7, 23, 101, 132, 167
- Bramble (1932-), 110
- Bramble-Hilbert-Lemma, 111, 137, 234
- Brandt (1938-), 185
  
- Cauchy (1789–1857), 12
- Cauchy-Problem, 12, 248
- CFL-Bedingung, 244, 245
- CG-Verfahren, 176, 178, 200, 239
  - quadriertes, 181
- Charakteristik, 12
- Charakteristisches Polynom, 247
- Cholesky (1975–1918), 69
- Cholesky-Zerlegung, 69, 239
- Courant (1888–1972), 244
- Crank (1916–2006), 208
- Crank-Nicolson-Verfahren, 209, 213, 223, 231, 236, 238, 240, 250
  - gedämpftes, 222
  - Sehnentrapezform, 236
  - Tangententrapezform, 237
  
- Dämpfung, 191
- Defekt, 174
- Defektgleichung, 189
- Defektkorrektur-Iteration, 67
- Diagonaldominanz
  - erweiterte, 57
  - irreduzible, 58
- Differentialgleichung
  - 2. Ordnung, 10
  - gewöhnliche, 10
  - lineare, 9
  - nichtlineare, 9, 15
- Differentialoperator
  - elliptischer, 13
  - hyperbolischer, 13
  - parabolischer, 13
- Differenzenapproximation, 49
- Differenzengleichung, 247
- Differenzenoperator, 49
- Differenzenverfahren
  - A(0)-stabil, 207
  - explizit, 204

- implizit, 204
- Diffusions-Transport-Gleichung, 78
- Dirac (1902–1984), 123
- Dirac-Funktion, 123
- Direkte Methode, 19
- Dirichlet (1805–1859), 16
- Divergenz, 1
- Du Fort (1944–1944), 218
- Du Fort-Frankel-Verfahren, 218
- Duale Lösung, 145
- Duales Problem, 145
- Dualitätsargument, 87, 232
  
- Eckensingularität, 24, 45, 161
- Effektivitätsindex, 146, 153
- Eigenwerte, 74
- Eigenwertproblem, 34
- Einschrittverfahren, 204
- Element-(Last)-Vektor, 128
- Element-(Steifigkeits)-Matrix, 128
- Energie, 43
- Energie-Form, 187, 203
- Energie-Methode, 40, 223
- Energie-Norm, 19, 81, 174
- Energieerhaltung, 243
- Energiefunktional, 77
- Energienorm-Fehler, 87, 143
- Energienorm-Fehlerschätzer, 147
- Euklid (ca. 355–290 v. Chr.), 1
- Euklidische Vektornorm, 1
- Euklidisches Produkt, 1
- Euler (1707–1783), 205
- Explizites Euler-Verfahren, 207, 215
  
- F-Zyklus, 190, 239
- Fedorenko (1930–2009), 185
- Fehler
  - lokaler, 127
- Fehlerfunktional, 144
- Fehlerindikator, 155
- Finite Elemente, 84
  - bi-kubisch, 104, 105
  - bi-linear, 103
  - bi-quadratisch, 103
  - isoparametrisch, 108
  - konform, 99
  - konstant, 99
  - kubisch, 101, 166
  - linear, 85, 99, 104
  - nicht-konform, 99
  - parametrisch, 108
  - quadratisch, 100, 104
  - quartisch, 102
  - quintisch, 102
  - tri-linear, 105
  - tri-quadratisch, 105
- Finite-Elemente-Interpolierende, 99
- Finite-Elemente-Raum, 230
- Fixpunktiteration, 68
- Formfunktion, 84
- Formregularität, 85
- Fourier (1768–1830), 34
- Fourier-Entwicklung, 34
- Frankel (1919–1978), 218
- Friedrichs (1901–1982), 244
  
- Galerkin (1871–1945), 81
- Galerkin-Gleichungen, 176
- Galerkin-Orthogonalität, 232
- Galerkin-Verfahren, 81
- Gauß-Seidel-Verfahren, 69
- Gaußsches Eliminationsverfahren, 67
- Gauß (1777–1855), 2
- geschachteltes MG-Verfahren, 190
- Gitterfeinheit, 49
- Gitternummerierung
  - diagonale, 66
  - Schachbrett, 67
  - zeilenweise, 66
- Gittersteuerung, 155
- Gittertransfer, 191
- Glätter, 190
- Glättungseigenschaft, 40, 193, 213, 219, 222, 237
- Glättungsiteration, 186
- Größenregularität, 85
- Gradient, 1
- Gradientenverfahren, 175
- Gram (1850–1916), 177
- Gram-Schmidt-Algorithmus, 177
- Green (1793–1841), 2

- Greensche Funktion, 17, 123, 124  
Greensche Identität, 61  
Grobgitteroperatoren, 191  
Grobgitterproblem, 188
- hängender Knoten, 251  
Hölder (1859–1937), 3  
Höldersche Ungleichung, 3, 29  
Hackbusch (1948–), 185  
Hadamard (1865–1963), 9  
Halbbandbreite, 56  
Halbgruppen-Methode, 40  
Hauptteil, 12, 14  
Hermite (1822–1901), 98  
Hermite-Element, 98  
Hestenes (1906–1991), 176  
Hilbert (1862–1943), 2  
Hilbert (????–), 110
- ILU-Verfahren, 69  
Implizites Euler-Verfahren, 207, 209, 225, 231  
Integralformel von Green, 2  
Integralsatz von Gauß, 2  
Interpolationsabschätzung, 112, 114  
Interpolationskonstante, 232, 234  
Interpolierende, 86  
inverse Beziehung, 117  
inverse Monotonie, 59, 74, 216  
Iterationsmatrix, 68
- Jacobi (1804–1851), 69  
Jacobi-Verfahren, 69  
Jordan (1838–1922), 10
- Kantenresiduum, 145  
Kegelschnitt, 12  
Knoten, 85  
Knotenbasis, 85  
Knotenbasisfunktion, 86  
Knotenfunktional, 98  
Knotenwert, 85, 98  
Koerzitivität, 79  
Konditionierung, 130, 167  
Konditionszahl, 74  
Konformität, 99
- Konsistenz, 50, 51, 208  
Konsistenzordnung, 50  
Kontinuitätsgleichung, 5  
Konvergenz, 62  
Konvergenzordnung, 50, 73  
Konvergenzrate, 68  
Koordinatenrelaxation, 175  
Kovalevskaya (1850–1891), 15  
Kronecker (1823–1891), 61  
Kronecker-Symbol, 61  
Krylov (1879–1955), 173  
Krylov-Raum, 176  
Krylov-Raum-Methode, 173  
Kutta (1867–1944), 231
- Lösung  
    klassische, 16, 35  
    schwache, 20, 46  
Lösungskomplexität, 238  
Lagrange (1736–1813), 85  
Lagrange-Basis, 85  
Lagrange-Element, 98  
Lagrange-Hermite-Interpolation, 114  
Lagrange-Interpolation, 85  
Laplace (1749–1827), 2  
Laplace-Operator, 2, 14, 33, 45, 52, 65, 173  
Lastvektor, 128, 225  
Lax (1926–), 79  
Lax-Milgram-Lemma, 79  
Lebesgue (1875–1941), 25  
Lebesgue-Raum, 29  
Legendre (1752–1833), 177  
Legendre-Polynom, 177  
Lewy (1904–1988), 244  
Line Search, 174  
Linienmethode, 203, 207
- M-Matrix, 60, 74, 216, 229  
Mass-Lumping, 229  
Massematrix, 128, 204, 225, 251  
Matrix  
    diagonal-dominant, 90  
    von nicht-negativem Typ, 57, 90  
Matrizennorm, 1  
Maximumnorm, 2  
Maximumprinzip, 22, 124

- diskretes, 58
- elliptisches, 22
- für finite Elemente, 90
- parabolisches, 37
- Maximumprinzipmethode, 215
- Mehrgitter-Zyklus, 188
- Mehrgitterverfahren, 184, 239
- Mehrstellenformel, 72
- Milgram (1912–1961), 79
- Minimalfolge, 19
- Mittelpunktregel, 135
- Mittelpunkts-Verfahren, 208
- Monobasis, 83
- Morley (1924–2011), 101
- Morley-Plattenelement, 101
- Multiindex, 109
- Nabla-Operator, 1
- Nachglättung, 189
- Navier (1785–1836), 5
- Navier-Stokes-Gleichungen, 5
- Neumann 1832–1925, 16
- Newton (1643–1727), 5
- Nicolson (1917–1968), 208
- Nitsche (1926–1996), 87
- Normaleneinheitsvektor, 1
- Numerische Dissipativität, 213
- Numerische Integration, 134, 138, 168
- Operator
  - kompakt, 34
  - positiv-definit, 33
  - symmetrisch, 33
- Orthonormalsystem, 193
- Orts-Zeit-Diskretisierung, 206
- Padé (1785–1836), 211
- Padé-Schema, 211
- Padé-Tafel, 211
- Parallelogrammidentität, 20
- Parseval (1755–1836), 40
- Parsevalsche Identität, 40
- PCG-Verfahren, 182
- Petrow (1912–1987), 82
- Petrow-Galerkin-Verfahren, 82, 231
- Plattengleichung, 7
- Poincaré (1854–1912), 3
- Poincarésche Ungleichung, 3, 29, 45, 46, 111
- Poisson (1781–1840), 4
- Poisson-Gleichung, 4, 6, 14, 15, 77, 120
- Pollution-Effekt, 162
- Polygonzugmethode, 205
- Projektionsmethode, 81
- Prolongation, 188, 189
- Punktfehler-Schätzer, 151
- Punktgitter, 49
- Quadraturfehler, 137
- Quadraturformel, 135
- Rückwärtsdifferenzenformel, 208
- Randbedingungen
  - Dirichletsche, 16, 35, 77
  - natürliche, 78
  - Neumannsche, 16, 35, 78
  - Robinsche, 16, 35, 78
- Randwertaufgabe, 16, 45
- Referenzelement, 106, 113, 129
- Referenztransformation, 106
- Rellich (1906–1955), 32
- Rellichscher Auswahlssatz, 32
- Residuum, 145
- Restriktion, 188, 189
- Reynolds (1842–1912), 4
- Richardson (1881–1953), 68
- Richardson-Verfahren, 68, 185, 187, 200, 219
- Riemann (1826–1866), 17
- Riesz (1880–1956), 79
- Rieszscher Darstellungssatz, 79
- Ritz (1878–1909), 80
- Ritz-Projektion, 119, 226, 251
- Ritzsches Projektions-Verfahren, 80
- Robin (1855–1897), 16
- Rothe (1895–1988), 206
- Rothe-Methode, 206, 224, 250
- Runge (1856–1927), 231
- Runge-Kutta-Verfahren, 231
- Satz
  - Mehrgitterkomplexität, 196
  - Mehrgitterkonvergenz, 195
  - von Cauchy-Kovalevskaya, 15

- von Lax-Milgram, 162
- Schlitzgebiet, 24
- Schmidt (1876–1959), 177
- Schnelle Fourier-Transformation, 67
- Schrittweitensteuerung, 230
- Seidel, von (1821–1896), 69
- Separabilität, 240
- Shortley (1910–????), 54
- Shortley-Weller-Approximation, 54, 57, 63, 65, 73, 88
- Simplex, 106
- Simpson-Verfahren, 208
- Sobolew (1908–1989), 20
- Sobolew-Raum, 20, 26, 29, 77
- Sobolewsche Ungleichung, 32, 47
- Sobolow-Raum, 46
- SOR-Verfahren, 69
- Spektral-Elemente-Methode, 84
- Spektral-Galerkin-Verfahren, 84
- Spektral-Methode, 40, 219
- Spektral-Theorie, 33
- Spektralkondition, 179, 239
- Spektralnorm, 217
- Spektralverfahren, 84
- Spezieller Störungssatz, 132
- Splitting-Methode, 239
- Spur-Abschätzung, 30
- Spur-Lemma, 30
- Stabilität, 50
- Startwert, 237
- Steifigkeitsmatrix, 128, 204, 225, 251
- Stiefel (1909–1978), 176
- Stokes (1819–1903), 5
- Strukturregularität, 84
  
- Taylor (1685–1731), 10
- Taylor-Reihe, 10
- Teilschritt- $\theta$ -Verfahren, 214
- Tensorprodukt-Basis, 83
- Tensorprodukt-Gauß-Formel, 137
- Tensorprodukt-Simpson-Regel, 137
- Tensorprodukt-Trapezregel, 163
- Tensorproduktformel, 136
- Transfermatrix, 225
- Trapezregel, 135
  
- Triangulierung, 84
- Tschebyscheff (1821–1894), 180
- Tschebyscheff-Approximation, 180
- Typeneinteilung, 10, 44
  
- Unisolvenz, 98, 109, 164, 170
- Unstetiges Galerkin-Verfahren, 231
  
- V-Zyklus, 189
- Variablenseparation, 36
- Variationelle Formulierung, 78, 203, 250
- Variationsgleichung, 6, 78, 81
- Verfeinerungsstrategie
  - Fehlerbalancierung, 156
  - Fest-Raten, 157
  - Gitteroptimierung, 157
- Verträglichkeit, 50
- Vieta (1540–1603), 13
- Vietascher Wurzelsatz, 13
- von Neumann (1903–1957), 217
- Von Neumannsche Stabilitätsanalyse, 218
- Vorglättung, 188
- Vorkonditionierung, 68, 182
  - ADI, 184
  - Diagonal, 183
  - ICCG, 183
  - SSOR, 183
  
- W-Zyklus, 189
- Wärmeleitungsgleichung, 4, 5, 14, 34, 203, 235
- Wellengleichung, 3, 7, 14, 41, 243, 250
- Weller (????–????), 54
- Wilson (1931–), 104
- Wilson-Plattenelement, 104
- Wohlgestelltheit, 9, 15
  
- Zeilensummenkriterium
  - schwaches, 58
- Zeitschrittverfahren, 207
- Zeitschrittweite, 204, 230, 243
- Zelle, 84
- Zellgewicht, 146
- Zellresiduum, 145
- Zusammenhang, 57
- Zweigittermethode, 189

Zweigitteroperator, 192

Zweischrittformel, 243

Zweischrittverfahren, 204