

# Stichwortverzeichnis

## A

Abbildung  
 affin lineare 64, 65  
 Ableitung 43, 59  
    $n$ -te Ableitung 45  
   Definition 44  
   geometrische Bedeutung 44  
   partielle Ableitung 59, 78  
   Richtungsableitung 78  
   zweite totale Ableitung 87  
 achsenparalleles Rechteck 145  
 Anfangswert 257  
 Anfangswertproblem 257, 329  
 Ansatz vom Typ der rechten  
   Seite 311, 312, 314

## B

binomischer Satz 94  
 Bogenlänge 181

## C

Cauchy-Riemannsche  
 Differentialgleichungen 365  
 charakteristische Gleichung 36  
 charakteristisches Polynom 36

## D

Differential 68  
 Differentialgleichung 251  
   Ähnlichkeits-  
     Differentialgleichung  
     275  
   allgemeine Form 254  
   allgemeine Lösung 256  
   Anfangswertproblem 257,  
     281  
   charakteristisches Polynom  
     304  
   der Ordnung  $n$  284  
   exakte Differentialgleichung  
     266, 267  
   explizite Form 255, 265  
   freie Konstante 281  
   Fundamentalsystem 290, 303  
   gewöhnliche  
     Differentialgleichung 252  
   globale Lösung 259  
   homogene lineare 277

implizite Form 255, 265  
 inhomogene lineare 277  
 Integralbasis 290  
 Integralkurve 262  
 Isokline 263  
 Koeffizienten 284  
 Lösungskurve 262  
 lineare Differentialgleichung  
   1. Ordnung 277  
 lineare Differentialgleichung  
    $n$ -ter Ordnung 284  
 lineare Differentialgleichung  
   mit konstanten  
     Koeffizienten 301  
 linearer Ableitungsoperator  
   288  
 lokale Lösung 259  
 Ordnung 254  
 partielle  
   Differentialgleichung 252,  
   271  
 Partikulärlösung 256, 293  
 Potentialfunktion 267  
 Reduktionsverfahren von  
   d'Alembert 297, 311  
 Richtungselemente 262  
 Richtungsfeld 262  
 separable  
   Differentialgleichung 273  
 Störfunktion 302, 311  
 Variation der Konstanten  
   278, 294, 311  
 Differentialgleichungssystem  
   1. Ordnung 324, 327  
   Anfangswertproblem 329  
   Fundamentalmatrix 331  
   homogen 328  
   inhomogen 328  
   lineares 328  
   mit konstanten  
     Koeffizienten 337  
 Differentialquotient 43  
 Differenzenquotient 43  
 differenzierbar  
   stetig differenzierbar 45  
   total differenzierbar 64  
 Divergenz 89, 229, 231  
 Drehfläche 213

## E

Eigenraum 346  
 Eigenwertgleichung 339  
 Einheitstangentenvektor  
   185  
 Eulersche Differentialgleichung  
   316  
 Eulersche Formel 306, 339, 341  
 explizite Methode 125  
 Exponentialfunktion  
   komplexe 339  
 Extremalstelle 116  
 Extremstelle 45, 46

## F

Fläche 207  
   explizite Darstellung  
     204  
   Flächeninhalt 219  
   geschlossene Fläche 208  
   glatte Fläche 208  
   Graph 212, 220  
   implizite Darstellung 204  
   mathematische Darstellung  
     204  
   orientierbare Fläche 239, 241  
   Parameterdarstellung 205,  
     207  
   Parametrisierung 205  
   Rand einer Fläche 208  
   reguläre Fläche 206  
   stückweise glatte Fläche 211  
   Tangentialebene an eine  
     Fläche 211  
   zweiseitige Fläche 239, 241,  
     245  
 Flächenelement 219  
 Flächeninhalt 219  
 Flächenintegral  
   mit Orientierung 224  
   ohne Orientierung 223  
 Flächennormale 211  
 Flächeninhalt 143  
 Fluss 224  
 Folge 38  
   divergente Folge 39, 362  
   Grenzwert 362  
   komplexe Folge 361

## 414 Stichwortverzeichnis

- Folge  
   konvergente Folge 39, 362  
   Punktfolge 38  
   reelle Zahlenfolge 38  
 freie Konstante 345  
 Fundamentalmatrix 331, 352  
 Funktion  
   analytische Funktion 366  
   Definitionsbereich 52  
   differenzierbare Funktion 43  
   explizite Darstellung 107,  
     108  
   Graph 53  
   Grenzwert 42, 56  
   implizite Darstellung 107,  
     108  
   implizite Funktion 93  
   Komponentenfunktion 58  
   linear abhängig 286  
   linear unabhängig 286  
   Niveaufläche 53  
   reellwertige Funktion  
     von  $n$  Variablen 52  
   reguläre Funktion 366  
   stetige Funktion 43, 56  
   Wertebereich 52  
 Funktionaldeterminante  
   150, 161
- G**  
 Gebiet 91, 191, 206, 242  
   einfach  
     zusammenhängendes  
       Gebiet 196  
 Gradient 65, 69, 228, 230  
 Gradientenfeld 192  
 Graph 212  
   Flächeninhalt 220  
 Greenscher Integralsatz 248,  
   380  
 Grenzwert 39  
   eigentlicher Grenzwert 43  
   einer Funktion 42
- H**  
 Häufungspunkt 40, 42  
 Häufungswert 40  
 harmonische Funktion 238,  
   370  
 Hauptsatz der Differential- und  
   Integralrechnung 49, 143  
 Hauptuntermatrizen 123
- Hauptvektor 346, 353  
   Hauptvektorkette 347  
 Hesse-Matrix 87  
 holomorphe Funktion  
   Ableitung 369  
   Definition 366  
   Integralformel von Cauchy  
     401  
   Kurvenintegral 379, 381
- I**  
 innerer Punkt 39  
 Integrabilitätsbedingungen  
   197  
 Integral  
   bestimmtes Integral 49  
 Integralsatz von Cauchy 379  
 Integralsatz von Gauß, 242  
 Integration  
   Substitution 50  
 integrierbar 49, 141, 142
- J**  
 Jacobi-Matrix 64, 69
- K**  
 Kegelstumpf 215  
 Kern 289  
 Kettenregel 79  
   allgemeine Kettenregel 85  
   Kettenregel für Koordina-  
     tentransformationen  
       82  
 komplexe Exponentialfunktion  
   339  
 komplexe Funktion  
   analytisch 366  
   Cauchy-Riemannsche  
     Differentialgleichungen  
       365  
   differenzierbar 364  
   Grenzwert 363  
   höhere Ableitung 369  
   holomorph 366  
   Imaginärteil 364  
   Kettenregel der Ableitung  
     369  
   Produktregel der Ableitung  
     367  
   Quotientenregel der  
     Ableitung 368  
   Realteil 364
- regulär 366  
   stetig 363  
   Summenregel der Ableitung  
     368  
 komplexes Kurvenintegral  
   372  
 Komponentenfunktion  
   63, 105  
 Koordinatentransformation  
   149, 161  
 Kreuzprodukt 30  
 kritischer Punkt 46  
 Kugelkoordinaten 164  
 Kurve 78  
   Bogenlänge 181  
   differenzierbare Kurve 78  
   glatte Kurve 175  
   Masse einer Kurve 183  
   nicht orientierte Kurve 172  
   Parameterdarstellung 172  
   Schwerpunkt einer Kurve  
     183  
   stückweise glatte Kurve  
     175
- Kurvendiskussion 93  
 Kurvenintegral  
   erster Art 178  
   komplexes 372  
   mit Orientierung 187  
   ohne Orientierung 178  
   wegunabhängiges 194  
   zweiter Art 187
- L**  
 Lagrange-Funktion 130, 134  
 Lagrange-Multiplikator 130  
 Laplace-Gleichung 238, 370  
 Laplace-Operator 89, 228,  
   230  
 Laurentreihe 383, 393  
   Entwicklungspunkt 393  
   Hauptteil 395  
   Ringgebiet 394  
 Limes 39  
 Linearfaktorzerlegung 304
- M**  
 Maß, 143, 159  
 Masse 166  
 Matrix  
   Determinante 32  
   indefinit 36



## Stichwortverzeichnis 415

Matrizenprodukt 31  
 negativ definit 36  
 positiv definit 36  
 semidefinit 36  
 Untermatrix 32  
 Matrix-Exponentialfunktion 350  
 Matrix-Funktion 84  
 Matrizenreihe 350  
 Maximalstelle 45, 46  
 globale Maximalstelle 116  
 lokale Maximalstelle 116  
 Maximum 116  
 globales 45  
 lokales 46  
 Menge  
 Abschluss 39  
 beschränkte Menge 142  
 innere Menge 39  
 messbare Menge 159  
 offene Menge 39, 191  
 projizierbare Menge 145, 155, 157  
 Rand 39  
 zusammenhängende Menge 91, 191  
 Minimalstelle 45, 46  
 globale Minimalstelle 116  
 lokale Minimalstelle 116  
 Minimum 116  
 globales 45  
 lokales 46  
 Mittelwertsatz 92, 95  
 eindimensional 90  
**N**  
 Nabla-Operator 88, 230  
 Nebenbedingung 125  
 Newton-Potential 234  
 Newton-Verfahren 93  
 eindimensionales  
 Newton-Verfahren 98  
 mehrdimensionales  
 Newton-Verfahren 105  
 modifiziertes  
 Newton-Verfahren 104, 107  
 Norm  
 euklidische 38  
 Nullmenge 207

**O**  
 Optimierung 115  
 explizite Methode 125  
 Gleichungsrestriktion 125  
 Optimierungsproblem unter Nebenbedingungen 125  
 restringierte Optimierung 115  
 unrestringierte Optimierung 115, 116  
 Zielfunktion 116  
**P**  
 Parameterlinien 210  
 Parametrisierung 172, 207  
 partielle Ableitung  
 1. Ordnung 72  
 2. Ordnung 72  
 Poisson-Gleichung 238  
 Polarkoordinaten 82, 151  
 Potential 192  
 Potentialfeld 192, 233  
 Potentialfunktion 267  
 Potentialgleichung 238  
 Potenzreihe 389  
 absolut konvergente 390  
 Entwicklungspunkt 389  
 Konvergenzkreis 391  
 Konvergenzradius 390  
 Quotientenkriterium 391  
 Punkt 38  
**R**  
 Randpunkt 42  
 Reduktionsverfahren von d'Alembert 297  
 regulärer Bereich 206, 242  
 Residuensatz 378, 384, 398  
 Residuum 383  
 Resonanzfall 314  
 Richtungsableitung 71  
 Riemannsche Summe 139  
 Rotation 89, 229, 231  
 rotationssymmetrisch 154  
 Rotorfeld 236  
**S**  
 Sattelpunkt 47, 118, 121  
 Satz von  
 Picard-Lindelöf 258  
 Satz von Schwarz 75, 87, 95

Schrittweitensteuerung 104  
 Schwerpunkt 166, 167  
 Schwingungsgleichung 284  
 singulärer Punkt 382  
 Singularität  
 hebbare 382  
 isolierte 382  
 Polstelle 382  
 wesentliche 382  
 Skalarfeld 177, 223  
 Skalarprodukt 29  
 Sphäre 209  
 Spur 233  
 Stammfunktion 48  
 Standardmenge 145, 157  
 Standardskalarprodukt  
 reelles 29  
 stationärer Punkt 46, 118  
 Steigung 44  
 stetig partiell differenzierbar 75  
 Stetigkeit 43, 56, 58

**T**  
 Tangentialebene 66, 211  
 Tangentialvektor 211  
 Taylorentwicklung 93  
 totales Differential 68  
 Trägheitsmomente 168  
 Transformationsformel 150, 161  
 Transposition 28

**U**  
 Umgebung 38, 39  
 $\varepsilon$ -Umgebung 38

**V**  
 Variation der Konstanten 278  
 Vektorfeld 187, 231  
 Divergenz 229  
 konservativ 192  
 Potential 192  
 Quellen 231  
 Quellendichte 231  
 Rotation 229  
 Senke 231  
 Stammfunktion 192, 267  
 Wirbeldichte 232  
 Vektorpotential 236  
 Vektorprodukt 30  
 Verbindungsstrecke 91





## 416 Stichwortverzeichnis

Vielfachheit

algebraische 346  
geometrische 346

Volumen 142, 143, 159

### **W**

Weg 172

differenzierbar 173  
regulär 175, 206

stetig differenzierbar 173

Wendepunkt 47

Winkel 29

Wronski-Determinante  
292

Wronski-Matrix 292

### **X**

x-projizierbar 144, 157

### **y**

y-projizierbar 144, 157

### **z**

z-projizierbar 156

Zielfunktion 116, 125

Zylinderkoordinaten  
162

