

Literaturverzeichnis

Im folgenden ist eine Auswahl der zahlreichen ausführlichen Lehrbücher zur höheren Mathematik aufgeführt. Die Verweise am Ende der einzelnen (Unter-) Abschnitte beziehen sich auf diese Bücher.

- [KSt] *Mathematik für das Ingenieurstudium*, Jürgen Koch, Martin Stämpfle, Hanser, 2010
- [Walz] *Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie*, Guido Walz, Spektrum Akademischer Verlag, 2011
- [Knorr] *Mathematik für Ingenieure 1*, Michael Knorrenschild, Hanser, 2009
- [Stingl] *Mathematik für Fachhochschulen*, Peter Stingl, 7. Auflage, Hanser, 2004
- [Dürr] *Mathematik für Ingenieure*, Klaus Dürschnabel, 1. Auflage, Teubner, 2004
- [Rie] *Mathematik für Ingenieure*, Thomas Rießinger, 5. Auflage, Springer, 2005
- [SS] *Mathematik kompakt*, Yvonne Stry, Rainer Schwenkert, 1. Auflage, Springer, 2005
- [Pap1] *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1*, Lothar Papula, 13. Auflage, Vieweg, 2011
- [Pap2] *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2*, Lothar Papula, 13. Auflage, Vieweg, 2012
- [Pap3] *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3*, Lothar Papula, 5. Auflage, Vieweg, 2008

Sachverzeichnis

| | | | |
|------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|
| A | | C | |
| <i>abc</i> -Formel | 10 | Cauchy-Schwarzsche Ungleichung | 147 |
| Ableitung | 88 | charakteristisches Polynom | 197 |
| der Umkehrfunktion | 95 | Cosinus | 23, 25 |
| höhere | 91 | Ableitung | 96 |
| numerische | 90, 215 | Stammfunktion | 122 |
| partielle | 211 | Cosinus hyperbolicus | 30 |
| Rechenregeln | 92 | Ableitung | 96 |
| Tabelle | 96 | Stammfunktion | 122 |
| absolut konvergent | 73 | Cotangens | 23, 25 |
| Abstand | | Ableitung | 96 |
| Punkt-Ebene | 163 | Cramersche Regel | 196 |
| Punkt-Gerade | 163 | | |
| Punkt-Punkt | 146 | D | |
| zweier Geraden | 163 | de L'Hospital, Regel von | 103 |
| achsensymmetrisch | 32 | Definitionsmenge | 1 |
| Additionstheoreme | 26 | Determinante | 192 |
| Herleitung | 58 | Differenzenquotient | 88 |
| äquidistante Zerlegung | 112 | Differenzialrechnung | <i>siehe</i> Ableitung |
| allgemeine Lösung | 178 | differenzierbar | 88 |
| Approximation | <i>siehe</i> Näherung | Dimension | 141 |
| Arcus-Funktionen | 39 | divergent | 61, 66 |
| Ableitung | 96 | Dreiecksungleichung | 31, 50, 147 |
| Area-Funktionen | 43 | | |
| Aufleiten | 120 | E | |
| B | | Ebene | 156 |
| Basis | | Normalendarstellung | 157 |
| einer Potenz | 29 | Parameterdarstellung | 156 |
| eines Vektorraums | 141 | echt gebrochen rational | 18 |
| kanonische | 142 | Eigenvektor | 197 |
| beschränkt | 60 | Eigenwert | 197 |
| Betrag | | Einheitsmatrix | 190 |
| als Funktion | 31 | elementare Zeilenoperationen | 173 |
| einer komplexen Zahl | 49 | ε -Umgebung | 61 |
| einer Zahl | 31 | Euler-Formel | 55 |
| eines Vektors | 145 | eulersche Zahl | 29, 74 |
| bijektiv | 34 | Exponent | 29 |
| Bildmenge | 1 | Exponentialfunktion | 29, 74 |
| Bisektionsverfahren | 84 | Ableitung | 96 |
| Bogenmaß | 24 | Stammfunktion | 122 |
| | | Extremstelle | 97 |

- hinreichende Bedingung 99, 228
 notwendige Bedingung 98, 217
- F**
- Fakultät 74
 Falk-Schema 182
 Flächenfunktion 121
 Folge 60
 beschränkte 60
 bestimmt divergente 65
 divergente 61
 eigentlich konvergente 65
 Grenzwert 61
 konvergente 61
 monotone 60
 rekursive Definition 64
 streng monotone 60
 Fubini, Satz von 232
 Fundamentalsatz der Algebra 53
 Funktion 1
 differenzierbare 87
 Flächen- 121
 gebrochen rationale 18
 gerade 32
 Grenzwert 79
 hyperbolische 30
 integrierbare 112
 Komposition 43
 lineare 2
 Modifikation 43
 monotone 33, 97
 partielle 204
 quadratische 6
 Skalierung 45
 Spiegelung 45
 stetig differenzierbare 91
 stetige 83
 trigonometrische 23, 25
 Umkehr- 35
 ungerade 32
 Verkettung 43
 Verschiebung 44
- G**
- Gauß-Jordan-Verfahren 190
 Gaußsche Zahlenebene 48
 Gaußsches Eliminationsverfahren 172
 gebrochen rationale Funktion 18
 Stammfunktion 122, 132
 geometrische Reihe 67
 Gerade 2, 153
 gerade Funktion 32
 Gleichungssystem
 homogenes 170
 inhomogenes 170
- Lösungsstruktur 171
 globale Extremstelle 97
 Gradient 213
 in Kugelkoordinaten 216
 in Zylinderkoordinaten 216
 Gradientenverfahren 214
 Grenzwert
 einer Folge 61
 einer Funktion 79
 einer Reihe 66
- H**
- höhere Ableitung 91
 harmonische Reihe 69
 Heaviside-Funktion 5
 hermitesche Matrix 184
 Hesse-Matrix 226
 Hessische Normalendarstellung 158
 homogenes Gleichungssystem 170
 hyperbolische Funktionen 30
 Ableitung 96
- I**
- imaginäre Einheit 47
 Imaginärteil 49
 indefinit 200
 inhomogenes Gleichungssystem 170
 injektiv 34
 Integral 112
 unbestimmtes 122
 uneigentliches 115
 Integralrechnung
 Hauptsatz 120, 121
 in einer Variablen 111
 in mehreren Variablen 231
 Tabelle 122
 Integration
 durch Partialbruchzerlegung 132
 durch Substitution 127, 129
 in einer Variablen 111
 in Kugelkoordinaten 238
 in mehreren Variablen 231
 in Polarkoordinaten 235
 in Zylinderkoordinaten 237
 partielle 125
 integrierbar 112, 232
 Intervallhalbierungsverfahren 84
 inverse Matrix 188
 invertierbar 188
- J**
- Jacobi-Matrix 218
- K**
- kartesische Koordinaten 205
 Kettenregel 93, 224

| | |
|------------------------|--------|
| Koeffizient | 14 |
| absoluter | 14 |
| führender | 14 |
| Koeffizientenmatrix | 173 |
| Koeffizientenvergleich | 19 |
| komplexe Zahlen | 47 |
| Komposition | 43 |
| konjugiert komplex | 49 |
| konkav | 100 |
| konvergent | 61, 66 |
| absolut | 73 |
| Konvergenzradius | 77 |
| konvex | 100 |
| Koordinaten | |
| kartesische | 205 |
| Kugel- | 208 |
| lokale Kugel- | 209 |
| lokale Zylinder- | 207 |
| Polar- | 205 |
| Zylinder- | 206 |
| Krümmungsverhalten | 100 |
| Kreuzprodukt | 150 |
| Eigenschaften | 151 |
| Kriterium | |
| Leibniz- | 71 |
| Majoranten- | 69 |
| Minoranten- | 69 |
| Quotienten- | 71 |
| Wurzel- | 71 |
| Kugelkoordinaten | 208 |
| Gradient | 216 |
| Integration in | 238 |
| Kurven | 222 |
| Kurvendiskussion | 100 |

L

| | |
|---------------------------|----------|
| Lösung | |
| allgemeine | 178 |
| spezielle | 171 |
| Länge | 145 |
| Leibniz-Kriterium | 71 |
| Limes | 61 |
| linear unabhängig | 142 |
| lineare Abbildung | 169 |
| lineare Funktion | 2 |
| lineare Näherung | 107, 219 |
| lineares Gleichungssystem | 168 |
| Linearfaktor | 14 |
| Linearkombination | 139 |
| linksgekrümmt | 100 |
| Logarithmen-Regeln | 41 |
| logarithmische Skalierung | 42 |
| Logarithmus | 40 |
| Ableitung | 96 |
| lokale Extremstelle | 97 |

| | |
|----------------------------|-----|
| lokale Kugelkoordinaten | 209 |
| lokale Zylinderkoordinaten | 207 |

M

| | |
|------------------------------|---------|
| Maclaurinsche Reihe | 108 |
| Majorantenkriterium | 69 |
| Matrix | 167 |
| Diagonal- | 187 |
| Einheits- | 187 |
| hermitesche | 184 |
| Hesse- | 226 |
| indefinite | 200 |
| inverse | 188 |
| Jacobi- | 218 |
| negativ definite | 200 |
| Null- | 187 |
| positiv definite | 200 |
| quadratische | 187 |
| Rechenregeln | 183 |
| reguläre | 188 |
| semidefinite | 201 |
| singuläre | 188 |
| symmetrische | 187 |
| transponierte | 184 |
| Matrix-Matrix-Multiplikation | 181 |
| Matrix-Vektor-Multiplikation | 168 |
| Maximalstelle | 97 |
| hinreichende Bedingung | 99, 228 |
| notwendige Bedingung | 98, 217 |
| Minimalstelle | 97 |
| hinreichende Bedingung | 99, 228 |
| notwendige Bedingung | 98, 217 |
| Minorantenkriterium | 69 |
| monoton | |
| Folge | 60 |
| Funktion | 33, 97 |

N

| | |
|--------------------------|----------|
| Näherung | |
| durch Ableitung | 90 |
| lineare | 107, 219 |
| quadratische | 107, 227 |
| negativ definit | 200 |
| Newton-Verfahren | 104 |
| mehrdimensional | 221 |
| Norm | 145 |
| Eigenschaften | 147 |
| Normalendarstellung | 157 |
| Hessesche | 158 |
| Normalenvektor | 157 |
| Nullfolge | 62 |
| Nullstelle, Vielfachheit | 16 |
| numerische Ableitung | 90, 215 |

O

| | |
|-----------|-----|
| Obersumme | 112 |
|-----------|-----|

- orthogonal 148
Ortsvektor 137, 154, 156
- P**
- p - q -Formel 8
Parabel 6
Parameterdarstellung 156
Partialbruchzerlegung 19, 132
Partialsomme 66
partielle Ableitung 211
partielle Funktion 204
partielle Integration 125
Polardarstellung 57
Polarkoordinaten 205
 Integration in 235
Polstelle 21
Polynom 14
 Taylor- 106
positiv definit 200
Potenzregeln 28
Potenzreihe 74
 Konvergenzradius 77
 Tabelle 76
Produktregel 92
Punkt, stationärer 218
Punkt-Steigungs-Formel 5
punktsymmetrisch 32
- Q**
- quadratische Ergänzung 7
quadratische Form 200
quadratische Funktion 6
quadratische Matrix 187
quadratische Näherung 107, 227
Quotientenkriterium 71
Quotientenregel 92
- R**
- Rang 179
 Spalten- 187
 voller 180
 Zeilen- 187
Realteil 49
rechtsgekrümmt 100
Rechtssystem 151
Regel
 Cramersche 196
 von de L'Hospital 103
 von Sarrus 193
regulär 188
Reihe 66
 alternierende 71
 divergente 66
 geometrische 67
 Grenzwert 66
 harmonische 69
 konvergente 66
 Maclaurinsche 108
 Potenz- 74
 Taylor- 108
Restglied 108
Richtungsableitung 225
Richtungsvektor 154, 156
Riemannsche Zwischensumme 112
- S**
- Sarrus, Regel von 193
Sattelstelle 100, 218
Satz
 von Fubini 232
 von Schwarz 213
 von Vieta 9
Scheitelpunkt 6
Scheitelpunktform 6
Schnittbildung 233
Schnittpunkt 159
Schwarz, Satz von 213
semidefinit 201
singulär 188
Sinus 23, 25
 Ableitung 96
 Stammfunktion 122
Sinus hyperbolicus 30
 Ableitung 96
 Stammfunktion 122
skalare Multiplikation
 bei Matrizen 180
 bei Vektoren 137
Skalarfeld 204
Skalarprodukt 143
 Eigenschaften 143
Skalierung 45
Spaltenrang 187
Spatprodukt 194
spezielle Lösung 171
Spiegelung 45
Sprungstelle 80
Stammfunktion 119
stationärer Punkt 218
Stauchung 45
Steigung 2, 87
stetig 83
stetig differenzierbar 91
Streckung 45
streng monoton
 Folge 60
 Funktion 33, 97
Substitution 127, 129
surjektiv 34
Symmetrie 32
symmetrische Matrix 187

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| T | |
| Tangens | 23, 25 |
| Ableitung | 96 |
| Tangente | 87, 89 |
| Taylor-Polynom | 106 |
| Taylor-Reihe | 108 |
| Taylor-Restglied | 108 |
| Teleskopsumme | 68 |
| totales Differenzial | 220 |
| transponierte Matrix | 184 |
| trigonometrische Funktion | <i>siehe</i> |
| Winkelfunktion | |
| U | |
| Umgebung, ε - | 61 |
| umkehrbararg | 35 |
| Umkehrfunktion | 35 |
| Ableitung | 95 |
| Umordnungssatz | 73 |
| unbestimmtes Integral | 122 |
| uneigentliches Integral | 115 |
| ungerade Funktion | 32 |
| Untersumme | 112 |
| V | |
| Vektor | 135, 138 |
| Betrag | 145 |
| Länge | 145 |
| Norm | 145 |
| orthogonal | 148 |
| Winkel | 151 |
| Vektorfeld | 204 |
| Vektorprodukt | 150 |
| Eigenschaften | 151 |
| Vektorraum | 138 |
| Verkettung | 43 |
| Verschiebung | 44 |
| Vielfachheit einer Nullstelle | 16 |
| Vieta, Satz von | 9 |
| voller Rang | 180 |
| W | |
| Wendestelle | 100 |
| windschief | 161 |
| Winkel | |
| im Bogenmaß | 24 |
| zwischen Vektoren | 147 |
| Winkelfunktion | 23, 25 |
| Ableitung | 92, 94 |
| Stammfunktion | 122 |
| Wurzelfunktion | 37 |
| Ableitung | 96 |
| Stammfunktion | 122 |
| Wurzelkriterium | 71 |
| Y | |
| y -Achsenabschnitt | 2 |
| Z | |
| Zeiger | 48 |
| Zeilen-Stufen-Form | 173 |
| Zeilenrang | 187 |
| Zerlegung | 111, 232 |
| äquidistante | 112 |
| Zielmenge | 1 |
| Zwischenstellen | 112 |
| Zwischensumme, Riemannsche | 112 |
| Zylinderkoordinaten | 206 |
| Gradient | 216 |
| Integration in | 237 |