
Literaturverzeichnis

- [1] AITKEN, A.C.: Determinanten und Matrizen, B.I.-Hochschultaschenbücher 293*, Bibliographisches Institut, Mannheim, 1969
- [2] BRIESKORN, E.: Lineare Algebra und Analytische Geometrie I und II, Vieweg, Braunschweig 1983 (I), 1985 (II)
- [3] FISCHER, G.: Lineare Algebra, 9. Auflage, Vieweg, Braunschweig, 1989
- [4] FISCHER, G.: Analytische Geometrie, 5. Auflage, Vieweg, Braunschweig, 1991
- [5] HALMOS, P.R.: Finite-dimensional Vector Spaces, D. van Nostrand, Princeton, 1958
- [6] KITTEL, CH., KNIGHT, W.D., RUDERMAN, M.A.: Mechanics, Berkeley Physics Course, Vol. I, McGraw-Hill, New York, 1965
- [7] KLINGENBERG, W.: Lineare Algebra und Geometrie, 2. Auflage, Springer Hochschultext, Berlin, 1990
- [8] KOCHENDÖRFFER, R.: Determinanten und Matrizen, B.G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1957
- [9] KOECHER, M.: Lineare Algebra und analytische Geometrie, 2. Auflage, Springer Grundwissen Mathematik 2, Berlin, 1985
- [10] KOWALSKY, H.-J.: Lineare Algebra, Walter de Gruyter, Berlin, New York, 1970
- [11] LANG, S.: Linear Algebra, Second Edition, Addison-Wesley, New York, 1971
- [12] LINGENBERG, R.: Lineare Algebra, B.I.-Hochschultaschenbücher 828/828a, Bibliographisches Institut, Mannheim, 1969
- [13] LIPSCHUTZ, S.: Lineare Algebra — Theorie und Anwendung, McGraw Hill, New York, 1977
- [14] LORENZ, F.: Lineare Algebra I und II, B.-I.-Wissenschaftsverlag, Mannheim, 1988 (I), 1989 (II)
- [15] NIEMEYER, H., WERMUTH, E.: Lineare Algebra — Analytische und numerische Behandlung, Vieweg, Braunschweig, 1987
- [16] OELJEKLAUS, E., REMMERT, R.: Lineare Algebra I, Heidelberger Taschenbücher 150, Springer, Berlin-Heidelberg, 1974

- [17] SCHEJA, G., STORCH, U.: Lehrbuch der Algebra, Teil 1-3, B.G. Teubner, Stuttgart, 1980 (Teil 1), 1988 (Teil 2), 1981 (Teil 3)
- [18] SCHWERTDFEGER, H.: Introduction to Linear Algebra and the Theory of Matrices, P. Noordhoff N.V., Groningen, 1961
- [19] STEINITZ, E.: Bedingt konvergente Reihen und konvexe Systeme, J. Reine Angew. Math., 143(1913), 128-175
- [20] NEUN BÜCHER ARITHMETISCHER TECHNIK: Ein chinesisches Rechenbuch für den praktischen Gebrauch aus der frühen Hanzeit (202 v.Chr. bis 9 n.Chr.), übersetzt und erläutert von Kurt Vogel, Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1968
- [21] WALTER, R.: Einführung in die lineare Algebra, 2. Auflage, Vieweg, Braunschweig, 1986
- [22] WALTER, R.: Lineare Algebra und analytische Geometrie, Vieweg, Braunschweig, 1985
- [23] ZURMÜHL, R., FALK, S.: Matrizen und ihre Anwendungen, 5. Auflage, Springer, Berlin, 1984 (Teil 1), 1986 (Teil 2)
- [24] EBBINGHAUS, H.D., HERMES, H., HIRZEBRUCH, F., KOECHER, M., MAINZER, K., NEUKIRCH, J., PRESTEL, A., REMMERT, R.: Zahlen, 2. Auflage, Grundwissen Mathematik 1, Springer, 1988

Register

- abelsche Gruppe 36, 190
- Abbildung 8
 - , konstante 10
 - , lineare 81
 - , orthogonale 187
 - , zusammengesetzte 11
- Addition
 - , komplexe 28
 - im Vektorraum 22
- Ähnlichkeit von Matrizen 233
- Äquivalenz
 - klasse 227
 - relation 227
 - von Matrizen 231
- aufspannen 58
- Austauschlemma 60
- Austauschsatz von Steinitz 76
- Automorphismus 82

- Basis 58
 - , kanonische 59
- Basisergänzungssatz 60
- Basisisomorphismus 93
- Betrag 39, 41
- bijektiv 11
- Bild
 - einer linearen Abbildung 82
- Bildmenge 10
- Bildpunkt 8
- bilinear 41

- Bilinearform
 - , symmetrische 179
- Bilinearität 41

- Cantor, Georg (1845-1918) 2
- Charakteristik eines Körpers 37
- charakteristisch
 - e Daten 230
 - es Polynom 202
- Cauchy-Schwarzsche Ungleichung 180
- Cramersche Regel 162

- Determinante 136
 - eines Endomorphismus 151
- Diagonalgestalt 197
- Diagonalmatrix 197
- diagonalisierbar 198
- Diagramm 12
 - , kommutatives 12
- Dimension
 - eines Vektorraums 61
- Dimensionsformel
 - für lineare Abbildungen 87
 - für Quotientenräume 99
 - für Untervektorräume 64
- Doppelindices 68

- Drehung 104
 Dreiecksmatrix,
 obere 142
 Dreiecksungleichung 181
 Durchschnitt 4
- Eigenraum 199
 Eigenvektor 197
 Eigenwert 197
 eindeutige Lösbarkeit 160
 Einheitsmatrix E
 oder E_n 115
 Eins eines Körpers 35
 Einschränkung einer
 Abbildung 14
 Element einer Menge 3
 endlichdimensional 62
 Endomorphismus 82
 —, selbstadjungierter 213
 Entwicklung nach einer
 Spalte 141
 Epimorphismus 82
 Erhard Schmidtsches
 Orthonormalisierungs-
 verfahren 185
 erzeugen 58
 euklidischer
 Vektorraum 179
- Fundamentalsatz der
 Algebra 203
- Gaußscher
 Algorithmus 163
 ganze Zahl 2
- general linear group 191
 geometrische
 Vielfachheit 199
 Gleichungssystem,
 lineares 158
 Grad eines Polynoms 207
 Graph einer
 Abbildung 18
 Gruppe 189
 —, abelsche 36, 190
- Hauptachsentrans-
 formation 212, 218, 219
 Hauptdiagonale 118
 homogen 158
 Homologie 108
 Homomorphismus 81
 Hülle, lineare 56
- Identität 9
 imaginäre Zahlen 29
 indizierte Indices 68
 injektiv 11
 inneres Produkt 41
 Integritätsbereich 55
 Intervall 22
 invers 13
 invertierbare Matrix 114
 Involution 130
 isometrisch 187
 isomorphe Körper 177
 Isomorphismus 82
- Jordankästchen 233

- Jordansche Normalform 234
- kanonische
— Basis 59
— Projektion 228
- kartesische Produkt 5
- Kern 81
- Kettenkomplex 108
- Koeffizient einer Matrix 88
- kommutativ
—er Ring 55
—es Diagramm 12
- komplexe
— Addition 28
— Multiplikation 28
— Zahlen 28
—er Vektorraum 29
- konstante Abbildung 10
- Koordinatensystem 105
- Körper 34
— der komplexen Zahlen 28
- Körperisomorphismus 177
- Kreuzprodukt (= Vektorprodukt) 71
- Länge 39, 41
- leere Menge 2
- Leibniz'sche Formel 153
- linear
— abhängig 57
— unabhängig 57
— in jeder Zeile 136
- lineare
— Abbildungen 80
— Hülle 56
— Gleichungssysteme 158
- Linearkombination 56
- Lösbarkeitskriterium 159
- Lösungsmenge 159
- $m \times n$ -Matrix 88
- Matrix 88
—, komplementäre 145
—, inverse 114
—, invertierbare 114
—, orthogonale 187
—, quadratische 115
—, symmetrische 214
—, transponierte 143
- Matrizeninversion 123
- Matrizenprodukt 112
- Menge 2
—, leere 2
- Mengendifferenz 5
- Mengenklammern 3
- Monomorphismus 82
- Multiplikation
—, komplexe 28
—, skalare 22
— von Matrizen 112
- n -tupel 21
- natürliche Zahl 2
- Nebenklasse 99
- Norm 39, 180
- Normalform,
Jordansche 234

- Null eines Körpers 35
nullteilerfrei 55, 114
Null-tupel \emptyset 56
Nullvektor 23
- Öffnungswinkel 181
Orientierung 157
orthogonal 182
— ähnlich 235
—e Abbildung 187
—es Komplement 182
—e Matrizen 187
—e Projektion 186
orthonormal 183
—e Basis 183
— System 183
Orthonormalisierungs-
verfahren 185
Ortsvektor 42
- Paar (a, b) 5
Permutation 153
—, gerade 153
—, ungerade 153
Polynom 207
—, charakteristisches 202
positiv definit 41
Produkt
—, inneres 40
— von Matrizen 112
— von Mengen 5
Projektion
— auf den ersten Faktor 9
—, kanonische 228
—, orthogonale 186
— $V \rightarrow V/U$ 99
- Pythagoras 39
- quadratische
— Form 236
— Matrix 115
Quotient nach einer
Äquivalenzrelation 228
Quotientenvektorraum 99
- \mathbb{R}^2 6
 \mathbb{R}^n 7
Rang
— einer linearen
Abbildung 87
— einer Matrix 116
— einer quadratischen
Form 239
Rangbestimmungs-
verfahren 119
Rangsatze 231
rationale Zahl 2
Repräsentanten 230
Ring, kommutativer 55
- selbstadjungierter
Endomorphismus 213
senkrecht 182
Signatur einer
symmetrischen
Matrix 239
Skalar
—bereich 43
—multiplikation 22
—produkt 41, 178
Spalte einer Matrix 88

- Spalten als Bilder der
 Einheitsvektoren 92
 Spaltenrang 116
 Spaltenentwicklungs-
 formel 140
 Spaltenumformungen 117
 special linear group 191
 Spektraldarstellung
 selbstadjungierter
 Operatoren 219
 spezielle orthogonale
 Matrix 189
 Spiegelung 104
 — an der Haupt-
 diagonalen 143
 Standard-Skalar-
 produkt 39
 Steinitz, Ernst
 (1871-1928) 76
 Summe zweier Unter-
 vektorräume 63
 surjektiv 11
 Sylvesterbasis 239
 Sylvester'scher
 Trägheitssatz 239
 Sylvester'sche
 Normalform 241
 Symmetrie 41
 symmetrische
 — Bilinearform 179
 — Matrix 214

 Teilmenge 4
 Teilmengenzeichen \subset 4
 transponierte Matrix 143
 Tripel 6
 tupel 6

 Typen (1) (2) (3)
 — von elementaren Zeilen-
 umformungen 117

 Umformungen,
 elementare 117
 Umkehrabbildung 13
 Unabhängigkeit,
 lineare 57
 Unbekannte 158
 unendlichdimensional 62
 Ungleichung, Cauchy-
 Schwarzsche 180
 Untervektorräume 31
 —, Dimensionsformel
 für 64
 Urbildmenge 10

 vector 38
 Vektor 20, 38
 —, freier 49
 Vektorprodukt 71
 Vektorraum
 — endlich-
 dimensionaler 62
 — euklidischer 41, 179
 — komplexer 29
 — reeller 23
 — über \mathbb{C} 30
 — über \mathbb{K} 30
 — über einem Körper 35
 — über \mathbb{R} 30
 Verfahren zur
 — Lösung von linearen
 Gleichungs-
 systemen 162

- Matrizeninversion 124
- Rangbestimmung 119
- Vereinigung 5
- Vielfachheit
 - , algebraische 208
 - der Nullstelle 208
 - , geometrische 199

- Winkel 41
- wohldefiniert 98
- Wolf, Christian
(1679-1754) 106

- Zahl
 - , ganze 2
 - , imaginäre 29
 - , komplexe 28
 - , natürliche 2
 - , rationale 2
 - , reelle 2
- Zeile einer Matrix 88
- Zeilenrang 116
- Zeilenumformungen 118
- Zerlegung einer Menge 228
- zusammengesetzte Abbildung 11