

GRUNDLAGEN DER PRAKTISCHEN MATRIZENRECHNUNG

HEINZ ELTERMANN

WISSENSCHAFTLICHER RAT UND PROFESSOR AN DER
TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG



BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT • MANNHEIM/WIEN/ZÜRICH

HOCHSCHULTASCHENBÜCHER-VERLAG

INHALTSVERZEICHNIS

§ 1. Allgemeine Vereinbarungen (Matrizen, Vektoren und Skalarzahlen	9
§2. Die transponierte Matrix	12
§3. Quadratische Matrizen	13
§ 4. Die Rechenregeln	14
4.1 Die Matrizen-Addition	14
4.2 Die Matrizen-Multiplikation	15
4.3 Skalarfaktor und Skalarmatrix	18
4.4 Die Matrizen-Algebra	20
§ 5. Dyadische Zerlegungen	26
5.1 Das dyadische Produkt	26
5.2 Die dyadische Zerlegung einer Produktmatrix	27
5.3 Dyadische Zerlegung einer beliebigen Matrix	28
§ 6. Der Matrizen-Rang	35
6.1 Lineare Relationen zwischen den Spalten oder Zeilen	35
6.2 Zeilenreguläre und spaltenreguläre Matrizen	38
6.3 Die regulären dyadischen Zerlegungen und der Rang einer Matrix	39
6.4 Der Rang einer Produktmatrix	41
§7. Die regulären Matrizen und ihre Inversen	43
§ 8. Reguläre Transformationen	46
8.1 Allgemeine Transformationen	46
8.2 Reguläre Transformationen mit Dreiecksmatrizen	56
§9. Die Produkt-Gleichung $AX=B$	67
9.1 Allgemeine Lösungsbedingungen	67
9.2 Die Auflösung durch reguläre Transformationen	69
9.3 Kritische Betrachtungen und Vereinfachungen	73

§ 10. Determinanten . . . . .	.80
10.1 Permutationen . . . . .	.80
10.2 Die Determinante. . . . .	.84
10.3 Die Determinante als Invariante. . . . .	.89
10.4 Die adjungierte Matrix. . . . .	.94
§ 11. Symmetrische Matrizen. . . . .	.98
11.1 Quadratische Formen. . . . .	.98
11.2 Die Diagonalisierung einer symmetrischen Matrix. . . . .	.101
11.3 Die Diagonalisierung einer definiten Matrix. . . . .	.108
§ 12. Die gemeinsame Diagonalisierung zweier symmetrischer Matrizen (Eigenwertprobleme). . . . .	.113
12.1 Orthogonale Matrizen . . . . .	.113
12.2 Orthogonale Transformationen (das einfache Eigenwertproblem). . . . .	.115
12.3 Die gleichzeitige Diagonalisierung von zwei symmetrischen Matrizen (das verallgemeinerte Eigenwertproblem). . . . .	.123
Register. . . . .	.127