

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
1 Einführung und Bezeichnungen	1
2 Grundlegende Matrizenoperationen	8
2.1 Potenz einer Matrix	8
2.2 Matrizen-Funktion	10
2.3 Matrizenpolynom	16
2.4 Matrizenungleichung/Inversion	20
2.5 Reelle oder komplexe Determinante	23
2.6 Rang einer ganzzahligen Matrix	30
2.7 Test auf Positiv-Definitheit	33
2.8 Charakteristisches Polynom	36
2.9 Jacobi-Rotation	39
3 Lineare Gleichungssysteme	44
3.1 Gauß-Elimination	44
3.2 Konjugierte Gradienten-Methode	48
3.3 Lineares ganzzahliges Gleichungssystem	52
3.4 Komplexes Gleichungssystem	56
4 Geometrie	60
4.1 Rotationsmatrix	60
4.2 Projektionsmatrix	63
5 Algebra	67
5.1 Relationsmatrix	67
5.2 Permutationsmatrix	71
6 Wahrscheinlichkeitsrechnung-Statistik	74
6.1 Bayes-Matrix	74
6.2 Kovarianz- und Korrelationsmatrix	77
6.3 Reguläre Markowketten	81
6.4 Absorbierende Markowkette	86

7 Optimierung	92
7.1 Simplexverfahren	92
7.2 Quadratische Optimierung	98
7.3 Optimale Zuordnung	102
8 Graphentheorie	109
8.1 Erreichbarkeitsmatrix eines gerichteten Graphen	109
8.2 Distanzmatrix eines bewerteten Graphen	111
9 Spieltheorie	114
9.1 Matrixspiel	114
10 Soziologie	121
10.1 Dominanzmatrix	121
10.2 Erkennung von Cliques	123
11 Codierungstheorie	126
11.1 Erzeugung von Codewörtern	126
11.2 Decodierung von Codewörtern	128
12 Kryptologie	132
12.1 Verschlüsselung nach Hill	132
13 Wirtschaft-Operations Research	135
13.1 Leontief-Modell	135
13.2 Gozinto-Matrix	138
14 Biologie – Ökologie	143
14.1 Altersverteilung einer Population	143
14.2 Ökosystem mehrerer Spezies	147
15 Chemie	151
15.1 Chemische Reaktion	151
16 Technische Mechanik	154
16.1 Allgemeines symmetrisches Eigenwertproblem	154
17 Elektrotechnik	158
17.1 Elektrisches Netzwerk	158
18 Astronomie	161
18.1 Umrechnung von Sternkoordinaten	161

19 Numerische Beispiele	165
19.1 Lösung eines homogenen Gleichungssystems	165
19.2 Lösung eines inhomogenen Gleichungssystems	166
19.3 Cramersche Regel	167
19.4 Lösung von simultanen Gleichungssystemen	168
19.5 Normalform einer symmetrischen Matrix	169
19.6 Normalform einer normalisierbaren Matrix	172
19.7 Normalform einer nichtdiagonalähnlichen Matrix	174
19.8 Lösung eines linearen Differentialgleichungssystems	176
19.9 Lösung einer nichtlinearen Matrixgleichung	177
19.10 Hauptachsentransformation eines Trägheitstensors	178
19.11 Klassifikation von Flächen 2. Ordnung	180
19.12 Aufstellen einer Schaltermatrix	182
20 Literaturverzeichnis	184
21 Stichwortverzeichnis	186