## Inhaltsverzeichnis

17 Grundlagen der Matrizenrechnung ..... 9
17.1 Matrizen und Vektoren ..... 9
17.2 Grundbegriffe zu Matrizen und Vektoren ..... 13
17.3 Addition von Matrizen ..... 16
17.4 Multiplikation einer Matrix mit einem Skalar ..... 19
17.5 Skalares Produkt von Vektoren ..... 20
17.6 Multiplikation von Matrizen ..... 23
17.7 Inverse einer Matrix ..... 32
17.8 Matrizen als spezielle Funktionen ..... 34
17.9 Linearkombinationen von Vektoren ..... 35
18 Lineare Gleichungssysteme ..... 38
18.1 Begriff des linearen Gleichungssystems ..... 38
18.2 Regeln für die Lösung linearer Gleichungssysteme ..... 45
18.3 Lösung eines inhomogenen linearen Gleichungssystems durch vollständige Elimination ..... 48
18.4 Vollständige Elimination bei mehrdeutigen und bei nicht lösbaren Gleichungssystemen ..... 55
18.5 Lösung eines inhomogenen linearen Gleichungssystems mit Hilfe des GAUSSschen Algorithmus ..... 59
18.6 Inversen-Bestimmung mit vollständiger Elimination ..... 63
18.7 Lösung eines inhomogenen linearen Gleichungssystems mit Hilfe der Inversen der Koeffizientenmatrix ..... 68
18.8 Linear abhängige bzw. unabhängige Gleichungen und Vektoren ..... 69
18.9 Rang einer Matrix ..... 73
19 Determinanten ..... 76
19.1 Begriff der Determinanten ..... 76
19.2 Grundlegende Begriffe und Regeln für Determinanten ..... 77
19.3 Berechnung von Determinanten ..... 80
19.4 Wichtige Eigenschaften von Determinanten ..... 83
19.5 CRAMERsche Regel ..... 87
19.6 Inversen-Bestimmung mit Hilfe der adjungierten Matrix ..... 88
20 Grundzüge der linearen Optimierung ..... 92
20.1 Vorbemerkung ..... 92
20.2 Lineare Ungleichungen mit mehreren Variablen ..... 92
20.3 Grafische Einführung in die lineare Optimierung ..... 95
20.4 Maximierungsaufgabe der linearen Optimierung ..... 103
20.5 Die Simplex-Methode ..... 105
20.6 Mehrdeutigkeit und Degeneration ..... 117
20.7 Die Minimierungsaufgabe der linearen Optimierung ..... 121
20.8 Lösung der Minimierungsaufgabe mit der Simplex-Methode ..... 125
20.9 Ergänzende Bemerkungen ..... 129
21 Das Transportproblem ..... 130
21.1 Einführung ..... 130
21.2 Allgemeine Formulierung des Transportproblems ..... 131
21.3 Bestimmung einer Ausgangsbasislösung ..... 133
21.4 Die ,,Stepping-Stone"-Methode ..... 138
21.5 Die Methode der Potentiale ..... 144
21.6 Mehrdeutigkeit und Degeneration ..... 147
21.7 Ergänzende Bemerkungen ..... 149
22 Graphentheorie ..... 153
22.1 Einführung ..... 153
22.2 Wichtige Begriffe und Eigenschaften von Graphen ..... 155
22.3 Kürzeste und längste Wege in Graphen ..... 164
22.4 Markierungsalgorithmen zur Bestimmung kürzester Wege ..... 165
22.5 Matrizenalgorithmen zur Bestimmung kürzester Wege ..... 177
22.6 Flüsse und Schnitte in Graphen ..... 183
22.7 Graphentheoretische Strukturparameter ..... 189
22.8 Anwendungsbeispiele von Graphen ..... 193
Anhang A1: Lösungen der Übungsaufgaben ..... 197
Anhang A2: Literaturhinweise ..... 223
Anhang A3: Symbolverzeichnis und griechisches Alphabet ..... 224
Stichwortverzeichnis ..... 226

