

Inhaltsverzeichnis

1. Das Auflösen linearer Gleichungssysteme. 5

1.1. Der Begriff des linearen Gleichungssystems. 5

1.1.1. Definition und Beispiele 5

1.1.2. Problemstellung. 7

1.2. Der Gaußsche Algorithmus für den Regelfall 8

1.2.1. Erläuterungen an Beispielen. 8

1.2.2. Der Begriff des Pivots 11

1.2.3. Eine technische Vereinfachung des
Rechengangs 14

1.3. Der Gaußsche Algorithmus für den allgemeinen
Fall 17

1.3.1. Das Rechenprogramm 17

1.3.2. Zur Existenz und Eindeutigkeit der Lösung. . . 18

1.3.3. Das kanonische Gleichungssystem und seine
Interpretation 20

2. Matrizen­theorie 25

2.1. Der Begriff der Matrix 25

2.1.1. Beispiele und Anwendungsgebiete 25

2.1.2. Bezeichnungs- und Schreibweisen 28

2.2. Spezielle Matrizen 30

2.2.1. Beispiele und Begriffe 30

2.2.2. Zeilen- und Spaltenvektoren 31

2.3. Gleichheit und Ordnungsrelation bei Matrizen 32

2.3.1. Gleichheit von Matrizen 32

2.3.2. Ordnungsrelation bei Matrizen 33

2.3.3. Nicht-negative und positive Matrizen. 34

2.4. Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Matrizen	35
2.4.1. Definition und Beispiele dieser Operationen.	35
2.4.2. Rechenregeln für Addition und skalare Multiplikation	37
2.5. Multiplikation von Matrizen	38
2.5.1. Skalarprodukt von Vektoren	38
2.5.2. Das Multiplikationsschema.	39
2.5.3. Rechenregeln für die Matrizenmultiplikation.	41
2.6. Anwendungen der Matrizenmultiplikation.	42
2.6.1. Gleichungssysteme in Matrixschreibweise.	42
2.6.2. Materialverflechtung	43
2.7. Matrizeninversion	47
2.7.1. Definition und Beispiele der Inversion einer Matrix	47
2.7.2. Gaußscher Algorithmus für die Matrizeninversion	48
2.7.3. Anwendung der Inversion auf Gleichungssysteme.	51
2.8. Determinanten	52
2.8.1. Definition der Determinante	52
2.8.2. Praktische Berechnung einer Determinante	56
2.8.3. Eigenschaften einer Determinante	60
2.9. Matrizen in der Ökonomie: Das Leontief-Modell	66
2.9.1. Definition und Beschreibung des Leontief-Modells	66
2.9.2. Die Produktion von nachgefragten Gütern.	70
2.9.3. Das Minkowski-Leontief-Modell.	76
3. Anfänge der Vektorraumtheorie	79
3.1. Der Vektorraum \mathbb{R}^n	79
3.1.1. Definition und Veranschaulichung des \mathbb{R}^n	79
3.1.2. Das Axiomensystem des Vektorraums.	82

3.1.3. Linearkombinationen von Vektoren (Erzeugendensysteme)	85
3.2. Lineare Unabhängigkeit	87
3.2.1. Definition und Erläuterung des Begriffs "lineare Unabhängigkeit"	87
3.2.2. Basis und Dimension	89
3.3. Der Rang einer Matrix	91
3.3.1. Definition und Bestimmung des Rangs einer Matrix	91
3.3.2. Lösbarkeitskriterium für lineare Gleichungssysteme	94
4. Einführung in die lineare Optimierung	96
4.1. Problemstellung	96
4.1.1. Zwei Beispiele aus dem Wirtschaftsbereich	96
4.1.2. Das allgemeine LP - Problem	102
4.2. Graphisches Lösungsverfahren	104
4.2.1. Die Bestimmung der zulässigen Lösungen	104
4.2.2. Die Bestimmung der optimalen Lösungen	107
4.2.3. Zur Existenz und Eindeutigkeit der optimalen Lösungen	110
4.3. Der Simplex - Algorithmus	112
4.3.1. Das Standard-Maximum-Problem und seine ökonomische Interpretation	112
4.3.2. Zulässige Gleichungs- und Lösungssysteme	115
4.3.3. Das Flußdiagramm des Simplex - Algorithmus	119
4.3.4. Das Simplex - Tableau	122
4.3.5. Bemerkungen zur Existenz und Eindeutigkeit der optimalen Lösungen	125
4.3.6. Lösung eines allgemeinen linearen Optimierungsproblems	127

4.4. Dualitätstheorie.	131
4.4.1. Der Dualitätsbegriff	131
4.4.2. Der Dualitätssatz.	133
4.4.3. Der Gleichgewichtssatz	135

Lösungen	138
Lehrbücher der Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler	243