

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	138-242
--------------------	---------