

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1. Lineare Restriktionssysteme	11
1.1 Grundbegriffe linearer Systeme	11
1.2 Graphische Lösung eines Gleichungssystems	12
1.3 Entschlüsselte lineare Gleichungssysteme	14
1.4 Das Entschlüsseln von linearen Gleichungssystemen	22
1.5 Simultane Gleichungssysteme	31
1.6 Lineare Restriktionssysteme mit Ungleichungen	33
Aufgaben	40
2. Lineare Optimierung	43
2.1 Graphische Lösung	43
2.2 Der Simplexalgorithmus	54
2.2.1 Grundlagen	55
2.2.2 Phase 2 des Simplexalgorithmus	61
2.2.3 Phase 1 des Simplexalgorithmus	74
2.2.4 Phase 0 des Simplexalgorithmus	82
2.3 Untergrenzen bei der linearen Optimierung	93
Aufgaben	96
3. Vektoren	99
3.1 Der Vektorraum	99
3.2 Geometrische Darstellung von Vektoren	102
3.3 Das Skalarprodukt	105
3.4 Linearkombination, lineare Unabhängigkeit	108
3.5 Basis eines Vektorraumes	113
3.6 Lösungsräume linearer Systeme	119
Aufgaben	120

4.	Matrizen	122
4.1	Spezielle Matrizen	123
4.2	Ordnungsrelationen zwischen Matrizen	125
4.3	Einfache Matrizenoperationen	127
4.4	Matrizenmultiplikation	130
4.5	Blockmatrizen	137
4.6	Potenz einer Matrix	138
4.7	Pfeildiagramme und ihre Matrizendarstellung	140
4.8	Kriterien für die Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme	146
4.9	Die Inverse einer Matrix	150
4.10	Lineare Abbildungen und Matrizen	157
4.11	Ähnliche Matrizen, Eigenwerte, Eigenvektoren	164
	Aufgaben	167
5.	Determinanten	171
5.1	Determinantenformeln	171
5.2	Eigenschaften von Determinanten	177
5.3	Der Entwicklungssatz von LAPLACE	181
5.4	Die CRAMERSche Regel	184
5.5	Bestimmung der Inversen einer Matrix	186
5.6	Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren	188
5.7	Weitere Sätze und Definitionen	191
	Aufgaben	192
6.	Quadratische Formen	196
6.1	Quadratische Formen und Definitheit	196
6.2	Quadratische Formen mit Nebenbedingungen	201
	Aufgaben	205

7.	Relative Extrema von reellwertigen Funktionen mehrerer reeller Variablen	207
7.1	Grundlagen	207
7.2	Relative Extrema (ohne Nebenbedingungen)	211
7.3	Relative Extrema mit Nebenbedingungen	219
7.4	Hinreichende Bedingung für das Vorliegen eines relativen Extremums unter einer Nebenbedingung	235
	Aufgaben	240
	Lösungen zu den Übungsaufgaben	242
	Ausgewählte Literatur	281
	Sachregister	283