

Inhaltsverzeichnis

I. Matrizenrechnung	11
1 Grundlagen	11
1.1 Einführungsbeispiele	11
1.2 Definition einer Matrix	12
1.3 Begriffe	13
1.4 Gleichheit von Matrizen	15
2 Rechnen mit Matrizen	17
2.1 Addition von Matrizen	17
2.2 Skalare Multiplikation	18
2.3 Multiplikation von Matrizen	20
2.4 Was man wissen sollte... über das Rechnen mit Matrizen	24
2.5 Aufgaben	26
2.6 Anwendungen	28
II. Lineare Gleichungssysteme	41
1 Einführungsbeispiel	41
2 Lösung von linearen Gleichungssystemen	43
2.1 Das LGS ist eindeutig lösbar	43
2.2 Das LGS ist unlösbar	47
2.3 Das LGS ist mehrdeutig lösbar	48
2.4 Homogene lineare Gleichungssysteme	53
2.5 Was man wissen sollte... über die Lösbarkeit von linearen Gleichungssystemen	56
2.6 Aufgabenbeispiele	57
2.7 Rang einer Matrix	61
2.8 Zusammenhang zwischen den Lösungsvektoren eines inhomogenen LGS und des zugehörigen homogenen LGS	64
2.9 Aufgaben zu linearen Gleichungssystemen	67
2.10 Anwendungen	70
3 Lineare Gleichungssysteme mit Parameter	76
3.1 Lösbarkeit	76
3.2 Homogene lineare Gleichungssysteme mit Parameter	82
3.3 Hinweise zur Optimierung der Rechenarbeit	84
3.4 Bestimmung von Lösungsvektoren	88
3.4.1 Lösungsvektor im Fall der mehrdeutigen Lösbarkeit	88
3.4.2 Lösungsvektor im Fall der eindeutigen Lösbarkeit	91
3.5 Aufgabentyp: Zeigen Sie, dass ein gegebener Vektor \vec{x} Lösung ist	94

III. Matrizengleichungen	98
1 Inverse Matrix	98
1.1 Berechnung	98
1.2 Existenz der inversen Matrix	103
1.3 Zusammenhang: Existenz von A^{-1} und Lösbarkeit von $A\vec{x} = \vec{b}$	105
1.4 Eigenschaften der inversen Matrix	108
2 Matrizengleichungen	110
2.1 Einführung	110
2.2 Formale Auflösung einer Matrizengleichung nach X	112
2.3 Berechnung von X	116
2.4 Die formale Auflösung nach X ist nicht möglich	119
3 Verbindung von linearer Algebra und Analysis	122
4 Aufgaben zu linearen Gleichungssystemen	126
IV. Anwendungen	130
1 Das Leontief-Modell	130
1.1 Beschreibung des Leontief-Modells	130
1.2 Inputmatrix	132
1.3 Begriffe für das Leontief-Modell	134
1.4 Aufgaben	136
1.5 Problemstellungen beim Leontief-Modell	138
1.5.1 Die Konsumabgabe hängt von der gegebenen Produktion ab	138
1.5.2 Die Produktion richtet sich nach der erwarteten Nachfrage	140
1.5.3 Gegeben ist die Inputmatrix, der Produktionsvektor und der Konsumvektor teilweise	143
1.5.4 Leontief-Inverse	145
1.5.5 Was man wissen sollte... über die Problemstellungen beim Leontief-Modell ..	148
1.6 Aufgaben	149
2 Lineare Verflechtung beim mehrstufigen Produktionsprozessen	154
2.1 Verflechtungsmatrizen	154
2.2 Produktions- und Verbrauchsvektoren	160
2.2.1 Was man wissen sollte ... über Verflechtungsmatrizen und Verbrauchsvektoren	162
2.3 Herstellungskosten	166
2.3.1 Was man wissen sollte ... über Herstellungskosten	168
2.4 Parameter bei Verflechtungsaufgaben	173
2.5 Abituraufgaben	176

V.	Lineare Optimierung	180
1	Lösung von linearen Ungleichungen	180
2	Lösungsverfahren für Optimierungsaufgaben	183
2.1	Graphisches Lösungsverfahren	184
2.2	Eckpunktberechnungsmethode	194
2.3	Das reguläre Simplexverfahren	200
VI.	Analytische Geometrie	211
1	Vektoren	211
1.1	Geometrische Deutung eines Vektors in der Ebene (\mathbb{R}^2)	211
1.2	Geometrische Deutung eines Vektors im Raum (\mathbb{R}^3)	212
1.3	Rechnen mit Vektoren	215
1.4	Lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit von Vektoren	221
2	Vektorräume	226
2.1	Definition eines Vektorraumes	226
2.2	Lineare Hülle	236
2.3	Basis und Dimension von V	238
2.4	Untervektorraum	246
2.5	Aufgaben zur Abitursvorbereitung	253
	Stichwortverzeichnis	255