

Inhalt

Vorwort	9
1 Aufgaben der Linearen Wirtschafts algebra	13
Aufgaben	17
2 Lineare Gleichungssysteme	19
Übersicht	19
2.1 Lineare Gleichungssysteme in zwei Variablen	19
2.2 Das Gauß'sche Eliminationsverfahren	21
2.2.1 Zeilenumformungen eines LGS	22
2.2.2 Die Staffelform eines LGS	24
2.2.3 Die Zeilenstufenform eines LGS	27
2.3 Lineare Gleichungssysteme in der linearen Optimierung	29
Zusammenfassung	33
Aufgaben	34
3 Vektoren in der Ökonomie	35
Übersicht	35
3.1 Vektoren und Operationen mit Vektoren	35
3.2 Koordinatensysteme und Untervektorräume	39
3.2.1 Koordinatensysteme	40
3.2.2 Untervektorräume	47
3.3 Abstand und Winkel: Geometrie mit Vektoren	49
3.3.1 Abstandsmessung in der Diskriminanzanalyse	49
3.3.2 Skalarprodukte von Vektoren	52
3.3.3 Abstandsmessung und KQ-Methode	57
Zusammenfassung	64
Aufgaben	64
4 Matrizen in der Ökonomie	67
Übersicht	67
4.1 Matrix-Vektor-Verflechtungen	67
4.2 Matrix-Matrix-Verflechtungen	72
4.3 Quadratische Matrizen und Inversion von Matrizen	77

4.5	Eigenwerte und Eigenvektoren	87
4.6	Anwendungen der Matrizenrechnung	93
4.6.1	Input-Output-Analysen und Leontief-Modelle	93
4.6.2	Übergangsmatrizen und Markoff-Ketten	96
	Zusammenfassung	100
	Aufgaben	101
5	Aufgaben der Analysis in der Ökonomie	107
	Übersicht	107
5.1	Funktionen einer Variablen in der Ökonomie	108
5.1.1	Produktionsfunktionen	108
5.1.2	Variable Kosten	109
5.1.3	Kostenfunktionen	109
5.1.4	Nachfragefunktionen	109
5.1.5	Erlösfunktionen	110
5.1.6	Gewinnfunktionen	111
5.1.7	Durchschnittsbildung bei Funktionen	111
5.1.8	Ein ökonomisches Beispiel	112
5.2	Der Ableitungsbegriff für Funktionen einer Variablen	114
5.2.1	Beispiel einer Marginalanalyse	115
5.2.2	Die Elastizität einer ökonomischen Funktion	116
5.2.3	Lösung von Optimierungsaufgaben	117
5.3	Funktionen mehrerer Variablen in der Ökonomie	118
5.3.1	Lineare Funktionen in der Ökonomie	119
5.3.2	Nachfragefunktionen mehrerer Variablen	119
5.3.3	Produktionsfunktionen mehrerer Variablen	122
5.3.4	Homogene Funktionen in der Ökonomie	123
5.3.5	Graphische Darstellung	124
	Zusammenfassung	128
	Aufgaben	129
6	Folgen und Reihen	131
	Übersicht	131
6.1	Folgen, explizit versus implizit	132
6.2	Konvergenz von Folgen	134
6.2.1	Grenzwertbestimmung bei expliziten Folgen	137
6.2.2	Grenzwertbestimmung bei impliziten Folgen	140
6.2.3	Nachweismöglichkeiten für Konvergenz	140
6.2.4	Konvergenz im \mathbb{R}^n	142
6.3	Summenfolgen, unendliche Reihen und Potenzreihen	144
6.3.1	Summenfolgen	144

6.3.2	Unendliche Reihen	146
6.3.3	Potenzreihen	148
6.4	Gleichgewichte bei Marktpreisen	151
6.5	Finanzmathematische Folgen und Reihen	154
	Zusammenfassung	158
	Aufgaben	158
7	Differentialrechnung	161
	Übersicht	161
7.1	Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen	162
7.1.1	Ableitung und Linearisierung	164
7.1.2	Ableitungsregeln für differenzierbare Funktionen	164
7.1.3	Ableitungen erster Ordnung und Newton-Verfahren	167
7.1.4	Ableitung und Monotonieverhalten	169
7.1.5	Höhere Ableitungen und Taylor-Entwicklungen zweiter Ordnung	171
7.1.6	Höhere Ableitungen und Newton-Verfahren	173
7.1.7	Höhere Ableitungen und Funktionskrümmung	175
7.2	Integralrechnung für Funktionen einer Variablen	180
7.2.1	Unbestimmte Integrale	181
7.2.2	Bestimmte Integrale	182
7.2.3	Numerische Integration	185
7.2.4	Wohlfahrtsrechnung	186
7.3	Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen	190
7.3.1	Die partielle Ableitung	191
7.3.2	Richtungsableitung	195
7.3.3	Das Differential	197
7.3.4	Rechenregeln für Differential und Gradient	202
7.3.5	Höhere Ableitungen	206
7.3.6	Konvexe Funktionen	209
7.4	Integrale für Funktionen mehrerer Variablen	216
7.4.1	Volumenintegrale	216
7.4.2	Integrationsregeln	218
	Zusammenfassung	223
	Aufgaben	224
8	Optimierungsaufgaben	229
	Übersicht	229
8.1	Optimierungsaufgaben ohne Nebenbedingungen	229
8.1.1	Bestimmung kritischer Punkte	230
8.1.2	Hinreichende Bedingungen für lokale Extrema	233

8.1.3	Optimierung konvexer Funktionen	235
8.2	Optimierung unter Nebenbedingungen	236
8.2.1	Optimierung bei einer Gleichungs-Nebenbedingung . . .	238
8.2.2	Optimierung bei m Gleichungs-Nebenbedingungen . . .	244
8.2.3	Optimierung unter einer Ungleichungsrestriktion . . .	247
8.2.4	Optimierung unter k Ungleichungsbedingungen	249
8.3	Hinreichende Bedingungen für Extrema	253
8.3.1	Optimierung konvexer Funktionen unter Nebenbedingungen	253
8.3.2	Hinreichende Bedingungen für lokale Extrema unter Nebenbedingungen	258
8.3.3	Nachweis der Optimalität durch Randwertvergleich . .	262
8.4	Komparative Statik	267
8.4.1	Ein Verpackungsproblem mit exogenen Variablen . . .	268
8.4.2	Das Envelope-Theorem	270
8.4.3	Ein Kostenproblem	274
8.4.4	Das Theorem impliziter Funktionen	277
	Zusammenfassung	278
	Aufgaben	278
Klausuren		281
	Klausur 1	281
	Klausur 2	283
	Klausur 3	285
Lösungen zu den Aufgaben		287
Lösungen zu den Klausuren		313
Glossar		315
Abbildungen		335
Tabellen		337
Symbole und Abkürzungen		339
Das griechische Alphabet		341
Literatur		343
Index		345