

# Mathematik für Wirtschafts- wissenschaftler

Problemorientierte Einführung

Von  
Universitätsprofessor  
Dr. Alexander Karmann  
unter Mitarbeit von  
Dipl.-Math. Thomas Kahler

4., erweiterte Auflage

R. Oldenbourg Verlag München Wien

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>1</b>
<b>1 Mengen und Aussagenlogik</b>	<b>7</b>
1.1 Grundzüge der Aussagenlogik . . . . .	7
1.2 Mengen und Operationen . . . . .	12
1.3 Mengen in reellen Räumen . . . . .	17
<b>2 Funktionen einer und mehrerer Veränderlicher</b>	<b>25</b>
2.1 Grundbegriffe . . . . .	26
2.2 Reellwertige Funktionen . . . . .	28
2.3 Komplexe Zahlen . . . . .	41
2.4 Eine Auswahl ökonomischer Funktionen . . . . .	45
<b>3 Matrizen</b>	<b>48</b>
3.1 Grundbegriffe . . . . .	50
3.2 Spezielle Matrizen . . . . .	52
3.3 Operationen mit Matrizen . . . . .	55
3.4 Eine Auswahl ökonomischer Beispiele . . . . .	61
<b>4 Vektorräume</b>	<b>65</b>
4.1 Grundbegriffe . . . . .	66
4.2 Lineare Abbildungen . . . . .	68
4.3 Lineare Abhängigkeit, Basis und Dimension . . . . .	69
4.4 Rang einer Matrix . . . . .	71
4.5 Skalarprodukt, Norm eines Vektors . . . . .	74
4.6 Eine Auswahl ökonomischer Beispiele . . . . .	76
<b>5 Lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Eigenwerte</b>	<b>79</b>
5.1 Lineare Gleichungssysteme . . . . .	80
5.2 Gauß-Algorithmus, Bestimmung von Rang und Basis . . . . .	83
5.3 Determinanten . . . . .	88
5.4 Berechnung von Determinanten . . . . .	91
5.5 Berechnung von inversen Matrizen und Cramersche Regel . . . . .	94
5.6 Quadratische Formen . . . . .	96
5.7 Eigenwerte und Eigenvektoren . . . . .	97
5.8 Eine Auswahl ökonomischer Beispiele . . . . .	102

<b>6</b>	<b>Lineare Optimierung</b>	<b>110</b>
6.1	Allgemeine Aufgabenstellung . . . . .	111
6.2	Basislösungen . . . . .	116
6.3	Austauschschritt . . . . .	121
6.4	Simplex-Algorithmus. . . . .	127
6.5	Eine Auswahl ökonomischer Beispiele. . . . .	137
<b>7</b>	<b>Folgen, Stetigkeit von Funktionen, Reihen und Konvergenzkriterien</b>	<b>145</b>
7.1	Grundbegriffe . . . . .	147
7.2	Grenzwerte und Stetigkeit im n-dimensionalen reellen Raum . . . . .	151
7.3	Reihen und Konvergenzkriterien . . . . .	152
7.4	Eine Auswahl ökonomischer Beispiele. . . . .	156
<b>8</b>	<b>Differentialrechnung einer Veränderlichen</b>	<b>167</b>
8.1	Grundbegriffe . . . . .	167
8.2	Taylor-Reihen . . . . .	171
8.3	Ableitungsregeln . . . . .	172
8.4	Eine Auswahl ökonomischer Beispiele. . . . .	174
<b>9</b>	<b>Kurvendiskussion</b>	<b>181</b>
9.1	Grundlagen. . . . .	182
9.2	Eine Auswahl ökonomischer Beispiele. . . . .	186
<b>10</b>	<b>Integralrechnung</b>	<b>193</b>
10.1	Das bestimmte Integral . . . . .	193
10.2	Zusammenhang zwischen Integration und Differentiation. . . . .	197
10.3	Das uneigentliche Integral . . . . .	201
10.4	Eine Auswahl ökonomischer Beispiele. . . . .	202
<b>11</b>	<b>Differentialrechnung von mehreren Veränderlichen</b>	<b>206</b>
11.1	Partielle Differenzierbarkeit . . . . .	207
11.2	Totale Differenzierbarkeit . . . . .	209
11.3	Komparative Statik und implizites Funktionentheorem. . . . .	212
11.4	Eine Auswahl ökonomischer Beispiele. . . . .	215
<b>12</b>	<b>Ausgewählte Optimierungsprobleme im n-dimensionalen Raum</b>	<b>224</b>
12.1	Lokale Extrema und Hesse-Matrix. . . . .	225
12.2	Lagrange-Methode und Nebenbedingungen . . . . .	227
12.3	Satz von Kuhn-Tucker. . . . .	230

12.4	Einhüllenden-Satz . . . . .	231
12.5	Eine Auswahl ökonomischer Beispiele . . . . .	233
<b>13</b>	<b>Differenzen- und Differentialgleichungen</b>	<b>244</b>
13.1	Differenzgleichungen . . . . .	244
13.2	Differentialgleichungen . . . . .	248
13.3	Eine Auswahl ökonomischer Beispiele . . . . .	253
<b>14</b>	<b>Dynamische Systeme</b>	<b>258</b>
14.1	Richtungsfeld und Phasendiagramm . . . . .	259
14.2	Lösung dynamischer Systeme . . . . .	261
14.3	Differentialgleichungen 2. Ordnung . . . . .	270
14.4	Stabilität . . . . .	272
14.5	Numerische Beispiele dynamischer Systeme . . . . .	274
<b>15</b>	<b>Einige weitere Anwendungen</b>	<b>283</b>
15.1	Intertemporale Allokation und Geldhaltung . . . . .	283
15.2	Das Prinzipal-Agent-Modell . . . . .	287
15.3	Wachstumsraten in diskreter und kontinuierlicher Zeit . . . . .	292
15.4	Loglineare Modelle . . . . .	298
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>306</b>
	<b>Indexverzeichnis Mathematik</b>	<b>308</b>
	<b>Indexverzeichnis Ökonomie</b>	<b>314</b>