

Inhaltsverzeichnis

I Differenzialrechnung	11
1 Differenzialrechnung bei ganzrationalen Funktionen	11
1.1 Stetigkeit und Differenzierbarkeit	12
1.2 Monotonie	15
1.3 Extrempunkte	19
1.4 Wendepunkte	26
1.5 Beispiele zur Kurvenuntersuchung	31
1.6 Untersuchung einer Kurvenschar	35
1.7 Weitere Anwendungen der Differenzialrechnung	41
1.7.1 Kurvenuntersuchung in wirtschaftlichen Anwendungen	42
1.7.2 Aufstellen von Kurvengleichungen aus gegebenen Bedingungen	67
1.7.3 Newtonverfahren zur Nullstellenbestimmung	73
2 Differenzialrechnung bei Exponentialfunktionen	76
2.1 Ableitungsregeln	77
2.2 Kurvenuntersuchung	84
2.3 Exponentialfunktionen in Anwendungen	90
II Integralrechnung	101
1 Einführung	102
2 Stammfunktion und unbestimmtes Integral	104
3 Das bestimmte Integral	115
4 Flächeninhaltsberechnung mithilfe der Integralrechnung	123
4.1 Fläche zwischen dem Graphen einer Funktion und der x-Achse	123
4.2 Fläche zwischen zwei Graphen	130
5 Anwendung der Integralrechnung in der Wirtschaft	136
III Stochastik	148
1 Umgang mit Zufall und Wahrscheinlichkeit	148
1.1 Zufallsexperiment	149
1.1.1 Einstufiges Zufallsexperiment	149
1.1.2 Mehrstufiges Zufallsexperiment	151
1.2 Ereignisse	153
1.3 Wahrscheinlichkeit	158
1.3.1 Definition der Wahrscheinlichkeit	158
1.3.2 Wahrscheinlichkeit bei Gleichverteilung (Laplace-Experiment)	162
1.3.3 Wahrscheinlichkeit bei mehrstufigen Zufallsexperimenten	165
1.3.4 Additionssatz	170
1.3.5 Bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit	172
1.4 Kombinatorik	180
1.4.1 Produktregel	180
1.4.2 Stichproben	181

8 Inhaltsverzeichnis

1.5	Zufallsvariable	191
1.5.1	Einführung	191
1.5.2	Wahrscheinlichkeitsverteilung	194
1.5.3	Erwartungswert einer Zufallsvariablen	197
1.5.4	Varianz und Standardabweichung einer Zufallsvariablen	202
2	Binomialverteilung	208
2.1	Bernoulli-Experiment, Bernoulli-Ketten	209
2.2	Die Bernoulli-Formel	211
2.3	Erwartungswert und Varianz einer Binomialverteilung	220
3	Normalverteilung	228
3.1	Von der Binomialverteilung zur Normalverteilung	228
3.2	Berechnung von Wahrscheinlichkeiten bei Normalverteilung	230
3.3	Näherung der Binomialverteilung durch die Normalverteilung	237
4	Testen von Hypothesen	243
4.1	Einseitiger Hypothesentest	243
4.2	Zweiseitiger Hypothesentest	252

IV Lineare Algebra

257

1	Lineare Gleichungssysteme	257
1.1	Einführung	258
1.2	Umformung und Lösung eines linearen Gleichungssystems	260
1.2.1	Das LGS ist eindeutig lösbar	260
1.2.2	Das LGS ist unlösbar	264
1.2.3	Das LGS ist mehrdeutig lösbar	265
1.3	Der Rang einer Matrix	268
1.4	Lineare Abhängigkeit	272
2	Rechenoperationen mit Matrizen	274
2.1	Rechnen mit Matrizen	275
2.1.1	Einführung	275
2.1.2	Addition und skalare Multiplikation	277
2.1.3	Multiplikation von Matrizen	281
2.2	Inverse Matrix	288
2.2.1	Einführung	288
2.2.2	Berechnung der inversen Matrix	289
2.3	Matrizengleichungen	293
2.3.1	Einführung	293
2.3.2	Auflösung von Matrizengleichungen	294
3	Lineare Verflechtung bei mehrstufigen Produktionsprozessen	298
3.1	Produktionsprozesse	299
3.2	Verflechtungsmatrizen	302
3.3	Produktions- und Verbrauchsvektoren	308
3.4	Kosten	315
4	Das Leontiefmodell	328
4.1	Beschreibung des Leontiefmodells	329
4.2	Inputmatrix	331
4.3	Problemstellungen beim Leontiefmodell	337

5	Stochastische Matrizen	346
5.1	Einführung	347
5.2	Stochastische Übergangsprozesse	348
5.3	Stabilitätsvektor und Grenzmatrix	356
6	Lineare Optimierung	366
6.1	Grafische Lösung von linearen Ungleichungssystemen	367
6.2	Grafische Lösung für Optimierungsaufgaben	370
6.2.1	Die Optimierungsaufgabe hat eine eindeutige Lösung	370
6.2.2	Die Optimierungsaufgabe hat keine Lösung	378
6.2.3	Die Optimierungsaufgabe hat eine mehrdeutige Lösung	380
6.3	Algebraische Lösungsverfahren für Optimierungsaufgaben	385
6.3.1	Eckpunktberechnungsmethode	385
6.3.2	Simplexverfahren	386
Anhang		404
1	Operatoren	404
2	Lösungen der Modellierungen und Tests	407
3	Einführung in Geogebra, Geogebra- und Videolisten	433
4	Mathematische Zeichen	438
5	Stichwortverzeichnis	439
	Abbildungsverzeichnis	443