

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Definition und Inhalt des Operations Research	1
1.2	Historie des Operations Research	3
1.3	Vorgehensweise des Operations Research	4

Teil I Lineare Optimierung

2	Einführung in die Lineare Optimierung	11
2.1	Beispiele und graphische Lösung	12
2.2	Geometrische Eigenschaften linearer Programme	21
2.3	Die Standardform linearer Programme, Matrixschreibweise	24
2.4	Die Simplexmethode am Beispiel	29
2.5	Allgemeine Formulierung der Simplexmethode	34
2.6	Transformation linearer Programme auf Standardform	44
2.7	Sensitivitätsanalyse	52
2.8	Dualität in der linearen Programmierung	57
2.9	Die duale Simplexmethode	69
3	Zusammenfassung	77
4	Summary	87
5	Aufgaben mit Lösungen	95
5.1	Graphische Lösung von Optimierungsproblemen	95
5.2	Geometrische Eigenschaften linearer Programme	100
5.3	Standardform linearer Programme	101
5.4	Gauß-Jordan-Umformungen	102
5.5	Die Simplexmethode am Beispiel	104
5.6	Tableau-Schreibweise der Simplexmethode	108
5.7	Unbeschränkte Zielfunktion	112
5.8	Entartetes SLP	113

5.9	Behandlung von Gleichungen und von „ $\geq$ “-Ungleichungen	115
5.10	Sensitivitätsanalyse	124
5.11	Primales und duales Problem	127
5.12	Schattenpreise	132
5.13	Duales Simplexverfahren	135
6	Klausuraufgaben mit Lösungen	139
6.1	Graphische Lösung von Optimierungsproblemen	139
6.2	Aufstellen von Optimierungsproblemen	144
6.3	Tableauform des Simplexverfahrens	145
6.4	Interpretation der Endtableaus des Simplexverfahrens	150
6.5	M-Methode, Behandlung von „ $\geq$ “-Ungleichungen	153
6.6	Sensitivitätsanalyse	161
6.7	Primales und duales Problem	164
6.8	Duales Simplexverfahren	166
6.9	Verständnisfragen	167
Teil II Nichtlineare Optimierung		
7	Einführung in die Nichtlineare Optimierung	173
7.1	Optimierungsprobleme im $\mathbb{R}^2$	174
7.2	Optimierungsprobleme im $\mathbb{R}^n$	183
7.3	Hinreichende Bedingungen 2.Ordnung	191
7.4	Interpretation der Lagrange-Multiplikatoren	197
8	Zusammenfassung	203
9	Summary	213
10	Aufgaben mit Lösungen	221
10.1	Optimierungsprobleme im $\mathbb{R}^2$	221
10.2	Optimierungsprobleme im $\mathbb{R}^3$	227
10.3	Aktive, schwach aktive und inaktive Restriktionen	232
10.4	Regularität	236
10.5	Geränderte Hessematrix	239
10.6	Sensitivitätsanalyse	241
11	Klausuraufgaben mit Lösungen	243
11.1	Optimierungsprobleme mit Gleichungsrestriktionen	243
11.2	Optimierungsprobleme mit Ungleichungsrestriktionen	257
11.3	Verständnisfragen	265

12 Anhang	267
12.1 Niveaulinien und Gradient	267
12.2 Minima und Maxima, abgeschlossene und beschränkte Mengen	269
12.3 Extremalstrahl	272
12.4 Elementare Zeilenumformungen	273
12.5 Schnitte von Geraden als Lösungsmethode linearer Optimierungsprobleme	278
12.6 Hauptminoren quadratischer Matrizen	281
Literaturverzeichnis	285
Sachverzeichnis	287