

Operations Research

Einige ausgewählte Gebiete der linearen und
nichtlinearen Optimierung

von
Prof. Dr. Dr. Wolfgang Gohout

4., wesentlich erweiterte Auflage

Oldenbourg Verlag München

Inhaltsverzeichnis

1	Einordnung und Entwicklung des Operations Research	1
1.1	Begriff und Zielsetzung	1
1.2	Geschichtlicher Abriss	2
1.3	Charakteristika des OR	3
2	Grundmodell der linearen Optimierung	7
2.1	Zielsetzung der linearen Optimierung	7
2.2	Schreibweisen des Grundmodells	8
2.3	Erweiterungen des Grundmodells	9
2.4	Anwendungsgebiete	11
3	Graphische Lösung eines LP-Problems	13
3.1	Graphische Repräsentation	13
3.2	Semigraphische Lösung	17
3.3	Weitere Beispiele	20
3.4	Übungsaufgaben	27
4	Simplex-Algorithmus	31
4.1	Simplex-Begriff	31
4.2	Tableau-Form	33
4.3	Simplex-Iteration	35
4.4	Weitere Beispiele	41
4.5	Übungsaufgaben	45

5	Sonderfälle des Simplex-Algorithmus	47
5.1	Duale Entartung	48
5.2	Primale Entartung erster Art	49
5.3	Primale Entartung zweiter Art	50
5.4	Unzulässige Ausgangslösung	51
5.5	Restriktionsgleichungen	53
5.6	Freie Strukturvariable	54
5.7	Lineare Gleichungssysteme als Spezialfall	55
5.8	Greatest-Change-Version	57
5.9	Die Phasen des Simplex-Algorithmus	58
5.10	Übungsaufgaben	60
6	Dualität	63
6.1	Das Wesen der Dualität	63
6.2	Beziehungen zwischen Primal- und Dualproblem	64
6.3	Dualität am Beispiel konkurrierender Wirtschaftssubjekte	68
6.4	Übungsaufgaben	71
7	Postoptimale Rechnungen	75
7.1	Graphische Sensitivitätsanalyse	75
7.2	Algebraische Sensitivitätsanalyse	80
7.3	Parametrische Planungsrechnung	89
7.4	Übungsaufgaben	95
8	Transportprobleme	97
8.1	Beschreibung des Transportproblems	97
8.2	Suchphase	103
8.3	Optimierungsphase	114
8.4	Übungsaufgaben	122

9 Zuordnungsprobleme	125
9.1 Beschreibung des Zuordnungsproblems	125
9.2 Kostenmatrixreduktion und Ausgangszuordnung	126
9.3 Optimierungsphase	127
9.4 Übungsaufgaben	130
10 Netzwerke	133
10.1 Minimaler aufgespannter Baum	134
10.2 Kürzeste Route	135
10.3 Maximaler Durchsatz	140
10.4 Übungsaufgaben	145
11 Netzplantechnik	147
11.1 Ziele und Werkzeuge der Netzplantechnik	147
11.2 Zeitplanung	154
11.3 Finanzplanung	163
11.4 Kapazitätsplanung	166
11.5 Critical Path Method	171
11.6 Program Evaluation and Review Technique	179
11.7 Übungsaufgaben	184
12 Lagerhaltung	189
12.1 Einführung in die Lagerhaltung	189
12.2 Statische deterministische Lagerhaltung	193
12.2.1 Das Grundmodell	193
12.2.2 Fehlmengen und Nachlieferung	196
12.2.3 Stetiger Zugang	199
12.2.4 Mengenrabatte	200
12.2.5 Restriktionen	201
12.3 Dynamische deterministische Lagerhaltung	205
12.4 Statische stochastische Lagerhaltung	209
12.4.1 Ein-Perioden-Modell	209
12.4.2 Mehr-Perioden-Modelle	213

12.5	Dynamische stochastische Lagerhaltung	218
12.6	Übungsaufgaben	223
13	Nichtlineare Optimierung	227
13.1	Konvexe Optimierung	229
13.1.1	Grundlagen	229
13.1.2	Das konvexe Optimierungsproblem	234
13.1.3	Konvexe differenzierbare Funktionen	236
13.1.4	Kuhn–Tucker–Bedingungen für konvexe Probleme	237
13.1.5	Methode der Schnittebenen	240
13.1.6	Simplex–Verfahren von Nelder/Meade	250
13.1.7	Verfahren der Straffunktionen	257
13.2	Quadratische Optimierung	259
13.2.1	Das quadratische Optimierungsproblem	259
13.2.2	Kuhn–Tucker–Bedingungen für quadratische Probleme	260
13.2.3	Wolfe–Algorithmus	262
13.3	Portfolio–Optimierung	265
13.3.1	Finanzwirtschaftliche Grundlagen	265
13.3.2	Markowitz–Modell	267
13.3.3	GMV–Modell	270
13.3.4	Tobin–Modell	271
13.3.5	Sharpe–Modell	272
13.4	Übungsaufgaben	275
14	Lösungen der Übungsaufgaben	277
	Literaturverzeichnis	333
	Stichwortverzeichnis	337