

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1. Der Begriff der linearen Programmierung

1-1 Einführung	1
1-2 Das Problem der Programmierung	2
1-3 Definition der linearen Programmierung	6
1-4 Klassifizierung von Programmierungsproblemen	8
1-5 Mathematische Programmierung und Automation	11

Kapitel 2. Ursprünge und Einwirkungen

2-1 Einflüsse des zweiten Weltkrieges	14
2-2 Wirtschaftsmodelle und lineare Programmierung	19
2-3 Mathematische Ursprünge und Entwicklungen	24
2-4 Industrielle Anwendungen der linearen Programmierung	33

Kapitel 3. Aufstellung eines linearen Programmierungsmodells

3-1 Grundbegriffe	38
3-2 Konstruktion des Modells	40
3-3 Ein Transportproblem	42
3-4 Beispiele von Mischungsproblemen	50
3-5 Ein Problem der Mischung von Produkten	58
3-6 Ein einfaches Lagerhaltungsproblem	63
3-7 Ausbildung auf der Arbeitsstätte	65
3-8 Das mathematische Problem der linearen Programmierung	68
3-9 Probleme	71

Kapitel 4. Lineare Gleichungs- und Ungleichungssysteme

4-1 Systeme von Gleichungen mit der gleichen Lösungsmenge	80
4-2 Kanonische Systeme	87
4-3 Lineare Ungleichungen	95
4-4 Die Eliminationsmethode von FOURIER und MOTZKIN	98
4-5 Lineare Programme in Ungleichungsform	99
4-6 Probleme	103

Kapitel 5. Die Simplexmethode

5-1 Der Simplexalgorithmus	110
5-2 Die zwei Phasen der Simplexmethode	118
5-3 Probleme	130

Kapitel 6. Beweis des Simplexalgorithmus und des Dualitätssatzes

6-1 Induktiver Beweis des Simplexalgorithmus	139
6-2 Äquivalente duale Formen	143
6-3 Beweis des Dualitätssatzes	148
6-4 Fundamentalsätze über Dualität	155

6-5	Multiplikatoren von LAGRANGE	163
6-6	Probleme	167
Kapitel 7. Die Geometrie linearer Programme		
7-1	Konvexe Gebiete	171
7-2	Die Simplexmethode als steilster Anstieg entlang der Kanten	181
7-3	Die Simplexinterpretation der Simplexmethode.	185
7-4	Probleme	191
Kapitel 8. Pivot-Operationen, Vektorräume, Matrizen und ihre Inversen		
8-1	Theorie der Pivots	200
8-2	Vektorräume	205
8-3	Matrizen	212
8-4	Die Inverse einer Matrix	219
8-5	Der Simplexalgorithmus in Matrizenform	226
8-6	Probleme	234
Kapitel 9. Die Simplexmethode mit Benutzung von Multiplikatoren		
9-1	Ein Beispiel mit Multiplikatoren	244
9-2	Die allgemeine Methode mit Benutzung von Multiplikatoren	251
9-3	Rechenregeln bei Benutzung von Multiplikatoren	255
9-4	Probleme	260
Kapitel 10. Endlichkeit der Simplexmethode bei Störung		
10-1	Die Möglichkeit des Kreisens beim Simplexalgorithmus	262
10-2	Störung der Konstanten zur Vermeidung von Entartung	266
10-3	Probleme	272
Kapitel 11. Varianten des Simplexalgorithmus		
11-1	Komplementäre primale und duale Basen	276
11-2	Die duale Simplexmethode	278
11-3	Ein selbstdualer parametrischer Algorithmus.	280
11-4	Der primale-duale Algorithmus.	283
11-5	Ein anderes Kriterium für Phase I	289
11-6	Probleme	290
Kapitel 12. Der Preisbegriff in der linearen Programmierung		
12-1	Der Preismechanismus der Simplexmethode	292
12-2	Beispiele dualer Probleme	299
12-3	Die Vorzeichenvereinbarung bei Preisen	304
12-4	Erläuterung der Sensitivitätsanalyse	305
12-5	Probleme	316
Kapitel 13. Spiele und lineare Programme		
13-1	Matrixspiele	318
13-2	Äquivalenz von Matrixspielen und linearen Programmen und der Minimaxsatz	328

13-3 Konstruktive Lösung eines Matrixspiels (ein anderer Beweis des Minimaxsatzes)	334
13-4 Probleme	341

Kapitel 14. Das klassische Transportproblem

14-1 Geschichtliche Übersicht	343
14-2 Elementare Transporttheorie.	344
14-3 Algorithmus für das Transportproblem	353
14-4 Probleme	359

Kapitel 15. Optimale Zuordnung und andere Zuteilungsprobleme

15-1 Das Problem der optimalen Zuordnung	361
15-2 Zuordnung mit Überschuß und Defizit	367
15-3 Feste Werte und unzulässige Quadrate	376
15-4 Probleme	379

Kapitel 16. Das Umladeproblem

16-1 Eine äquivalente Formulierung des Modells	382
16-2 Die Äquivalenz von Transportproblemen und Umladeproblemen	390
16-3 Lösung eines Umladeproblems durch die Simplexmethode	394
16-4 Probleme	398

Kapitel 17. Netzwerke und das Umladeproblem

17-1 Graphen und Bäume	400
17-2 Interpretation der Simplexmethode mit Hilfe des Netzwerks	406
17-3 Das Problem des kürzesten Weges	410
17-4 Probleme	416

Kapitel 18. Variablen mit oberen Grenzen

18-1 Der allgemeine Fall	418
18-2 Das Transportproblem mit beschränkten Variablen und Verallgemeinerungen	428
18-3 Probleme	436

Kapitel 19. Maximaler Fluß in Netzwerken

19-1 Die Theorie von FORD und FULKERSON	438
19-2 Die Baummethode zur Lösung von Maximalflußproblemen.	452
19-3 Probleme	457

Kapitel 20. Die Primale-duale Methode bei Transportproblemen

20-1 Einführung	458
20-2 Der Algorithmus von FORD und FULKERSON	459
20-3 Probleme	466

Kapitel 21. Das Problem der gewichteten Zuteilung

21-1 Die fast dreieckige Form der Basis	468
21-2 Die Graphenstruktur der Basis	476

21-3	Eine Teilklasse mit optimalen Basen von Dreiecksform	481
21-4	Probleme	488
Kapitel 22. Programme mit veränderlichen Koeffizienten		
22-1	Das verallgemeinerte Programm von WOLFE	498
22-2	Bemerkungen über Spezialfälle	498
22-3	Probleme	505
Kapitel 23. Ein Dekompositionsprinzip für lineare Programme		
23-1	Das allgemeine Prinzip	507
23-2	Gespräch über das Dekompositionsprinzip	515
23-3	Zentralplanung ohne vollständige Information am Zentrum	523
23-4	Dekomposition vielstufiger Programme	528
23-5	Probleme	532
Kapitel 24. Konvexe Programmierung		
24-1	Allgemeine Theorie	534
24-2	Homogene Zielfunktionen und das Problem des chemischen Gleichgewichts	543
24-3	Konvex-separable Zielfunktionen	547
24-4	Quadratische Programmierung	555
24-5	Probleme	564
Kapitel 25. Ungewißheit		
25-1	Planung unter Berücksichtigung variabler Kosten	566
25-2	Planung bei ungewisser Nachfrage	571
25-3	Über vielstufige Probleme	575
25-4	Probleme	580
Kapitel 26. Extremalprobleme mit diskreten Variablen		
26-1	Überblick über die Methoden	583
26-2	GOMORYS Methode der ganzzahligen Formen	590
26-3	Über die Bedeutung der Lösung linearer Programmierungsprobleme, bei denen ganzzahlige Variablen auftreten.	608
Kapitel 27. STIGLERS Ernährungsmodell, Beispiel einer Formulierung und Lösung		
27-1	Probleme beim Aufstellen eines Modells	625
27-2	Numerische Lösung des Ernährungsproblems	632
27-3	Probleme	635
Kapitel 28. Das Aufstellen eines Flugplans bei ungewisser Nachfrage		
28-1	Beschreibung und Formulierung	644
28-2	Numerische Lösung des Flugplanproblems	659
	Literaturverzeichnis	671
	Sachverzeichnis	700
	Namenverzeichnis	710