

Inhalt

Erstes Kapitel: Einleitung	13
<i>I. Einige Bemerkungen zur Entwicklung des Operations Research</i>	13
<i>II. Begriff Operations Research</i>	14
<i>III. Typische Vorgehensweise des Operations Research</i>	15
<i>IV. Modelle als Hilfsmittel des Operations Research</i>	16
Übungsfragen zum 1. Kapitel.....	18
Literatur zum 1. Kapitel	19
Zweites Kapitel: Lineare Planungsrechnung	20
<i>I. Einführung</i>	20
<i>II. Formulierung der Grundaufgabe der linearen Planungsrechnung</i>	20
A. Maximierungsaufgabe: Optimierung eines Produktionsprogramms	21
1. Beispiel mit linearem Programmansatz	22
2. Grafische Lösung	23
B. Minimierungsaufgabe: Optimierung eines Werbeprogramms.....	25
1. Beispiel mit linearem Programmansatz	25
2. Grafische Lösung	27
C. Standardansatz der linearen Planungsrechnung.....	29
<i>III. Simplexmethode</i>	31
A. Simplex-Algorithmus	32
1. Überführung des Ungleichungssystems in ein Gleichungssystem.....	32
2. „Nullprogramm“ als erste zulässige Basislösung	34
3. Simplexkriterium	35
4. Simplextableau.....	36
5. Iterationen	38
6. Zusammenfassung der Vorgehensweise nach der Simplexmethode.....	42
B. Wirtschaftlicher Inhalt der Optimierungsmethode	43
1. Ökonomische Interpretation der Inhalte von Simplextableaus	43
2. Bewertung von Engpässen	44
C. Sonderfälle	45
1. Mehrfachlösungen.....	45
2. Degeneration	46
3. Unbegrenzte Zielvariable	46
D. Probleme mit unzulässiger Ausgangslösung	47
1. Zwei-Phasen-Verfahren zur Bestimmung einer zulässigen Ausgangslösung.....	49

2.	Übungsbeispiel zur Ermittlung des optimalen Produktionsprogramms für einen Großbetrieb - Maximierungsproblem mit unzulässiger Ausgangslösung erörtert unter Verwendung des Zwei-Phasen-Verfahrens	55
3.	M-Methode zur Bestimmung einer zulässigen Ausgangslösung bei Gleichungen als Restriktionen	64
4.	M-Methode zur Bestimmung zulässiger Lösungen von linearen Planungsrechnungs-Problemen mit Ober- und Untergrenzen einzelner Variablen	69
5.	Freie Variablen und ihre Behandlung	74
6.	Beispiel zur Lösung eines linearen Gleichungssystems mit Hilfe der Simplexmethode	75
E.	Minimierung mit der Simplexmethode	76
1.	Beispiel: Kostenminimale Mischung	76
2.	Minimierung mit Hilfe der M-Methode	77
3.	Minimierung mit Hilfe des Zwei-Phasen-Verfahrens	80
	Übungsfragen zu den Abschnitten I bis III	82
IV.	<i>Dualität in der linearen Planungsrechnung</i>	83
A.	Verknüpfung dualer Probleme	83
1.	Standardproblem	84
2.	Kanonisches Problem	85
B.	Duale Simplexmethode	87
1.	Beispiel: Mischungsproblem	88
2.	Ökonomische Beziehungen zwischen Primal- und Dualproblem - dargestellt an einem Primal-Dual-Problem	90
V.	<i>Revidierte Simplexmethode</i>	94
A.	Rechenschritte der revidierten Simplexmethode	95
B.	Zahlenbeispiel zur revidierten Simplexmethode	101
VI.	<i>Postoptimale Rechnungen</i>	107
A.	Grundlegung	107
B.	Parametrische Planungsrechnung und Sensitivitätsanalyse	108
1.	Variation der Zielfunktion	108
2.	Variation der Nebenbedingungen	115
VII.	<i>Weiterführende Probleme der linearen Planungsrechnung</i>	121
A.	Ganzzahlige Planungsrechnung	121
B.	Stochastische lineare Planungsrechnung	122
	Übungsfragen zu den Abschnitten IV bis VII	123
VIII.	<i>Transportmethode</i>	123
A.	Formulierung und Darstellung des Transportproblems	123
B.	Rechenprozess (Lösungsverfahren)	127
1.	Bestimmung einer zulässigen Ausgangslösung	129
2.	Problem der Degeneration	134

3. Iterationsprozess der Transportmethode.....	135
C. Mehrdeutige Lösungen.....	143
D. Offene Transportprobleme (fiktive Anbieter und Nachfrager)	144
1. Fall 1: Angebotsmenge größer als Bedarfsmenge	144
2. Fall 2: Bedarfsmenge größer als Angebotsmenge	148
E. Transportprobleme mit zusätzlichen Kapazitätsbeschränkungen	148
F. Mehrstufige Transportprobleme - Umladeprobleme.....	154
<i>IX. Zuordnungsproblem</i>	<i>159</i>
A. Grundlegung.....	159
B. Ungarische Methode.....	160
1. Beispiel: Schaufensterzuteilung	160
2. Rechentechnik	161
<i>X. Beurteilung und Anwendungsmöglichkeiten</i> <i>der linearen Planungsrechnung</i>	<i>168</i>
Übungsfragen zu den Abschnitten VIII bis IX	172
Literatur zum 2. Kapitel.....	173
 Drittes Kapitel: Netzplantechnik (NPT)	180
<i>I. Graphen als Hilfsmittel anschaulicher Darstellungen und</i> <i>Grundbegriffe der Graphentheorie</i>	<i>180</i>
<i>II. Grundlagen der Netzplantechnik.....</i>	<i>182</i>
<i>III. Strukturplanung.....</i>	<i>184</i>
A. Strukturanalyse.....	184
B. Darstellung der Ablaufstruktur.....	188
1. Formen der Netzplandarstellung	188
2. Critical Path Method - CPM.....	188
3. Program Evaluation and Review Technique (PERT).....	191
4. Metra - Potenzial - Methode (MPM).....	192
5. Gegenüberstellung der Netzplantypen Vorgangspfeilnetz (CPM) und Vorgangsknotennetz (MPM).....	192
C. Nummerierung der Knoten.....	195
1. Willkürliche Nummerierung.....	195
2. Aufsteigende (systematische) Nummerierung.....	195
3. Lückenlos aufsteigende Nummerierung.....	195
<i>IV. Zeitplanung.....</i>	<i>196</i>
A. Zeitanalyse.....	197
B. Zeitplanung mit CPM.....	199
1. Ermittlung des kritischen Weges.....	199
2. Ermittlung und Interpretation der Pufferzeiten.....	205

C.	Zeitplanung mit Vorgangsknotennetzen	209
1.	Grundlagen und Begriffsbestimmungen.....	209
2.	Ermittlung der Vorgangzeitpunkte in einem MPM-Netzplan	218
3.	Ermittlung und Interpretation der Pufferzeiten.....	222
D.	Übungsbeispiel: Produkt-Neueinführung mit Hilfe eines MPM-Netzplanes	223
1.	Aufgabenstellung.....	223
2.	Lösungsvorschlag	225
V.	<i>Zeit-Kosten-Planung</i>	228
A.	Zeitabhängige Vorgangskosten	228
B.	Bestimmung der vorgangskostenminimalen Projektrealisierung bei gegebener Projektdauer	231
C.	Bestimmung der kostenminimalen Projektdauer für einen gegebenen Netzplan	233
VI.	<i>Kapazitätsplanung</i>	235
VII.	<i>Verarbeitung von Netzplänen mit DV</i>	237
VIII.	<i>Beurteilung der Anwendungsmöglichkeiten der NPT</i>	239
	Übungsfragen zum 3. Kapitel	240
	Literatur zum 3. Kapitel.....	241

Viertes Kapitel: Simulation

I.	<i>Allgemeines, Begriff, Abgrenzungen</i>	244
A.	Allgemeines.....	244
B.	Begriff Simulation.....	246
C.	Abgrenzungen	247
II.	<i>Monte-Carlo-Methode</i>	248
A.	Überblick	248
B.	Simulation von Stichproben.....	248
1.	Exkurs: Allgemeines zur Stichprobentheorie.....	248
2.	Zur Notwendigkeit der Simulation von Stichproben.....	261
3.	Zufallszahlengeneratoren.....	261
4.	Transformation der rechteckverteilten Zufallszahlen.....	269
5.	Statistische Auswertung der Ergebnisse der Simulation	273
C.	Durchführung und Anwendungsgebiete der Simulation	275
1.	Ermittlung optimaler Entscheidungsregeln	275
2.	Risiko-Analyse - dargestellt am Beispiel einer Gewinnprognose	289
3.	Risiko-Analyse mit Hilfe der Simulation in Zusammenhang mit der Beurteilung von Investitionsalternativen	303

<i>III. Simulationssprachen</i>	317
A. Grundsätzliches zur Simulation mit DV	317
B. Die bekanntesten Simulationssprachen	319
<i>IV. Vor- und Nachteile der Simulation im Vergleich zu den mathematisch-analytischen Methoden</i>	320
Übungsfragen zum 4. Kapitel	321
Literatur zum 4. Kapitel	322

Fünftes Kapitel: Warteschlangentheorie – Grundbegriffe und Anwendungsmöglichkeiten

<i>I. Einleitung und Grundbegriffe</i>	327
A. Schematisierung der Warteschlangensysteme	329
B. Grundbegriffe der Warteschlangentheorie	331
1. Ankunftsrate und durchschnittlicher zeitlicher Abstand der Ankünfte	332
2. Abfertigungsrate und durchschnittliche Bedienungszeit	332
3. Verkehrsdichte und Leerzeit	333
4. Schlangenlänge und Wartezeit	333
<i>II. Analytische Lösungsmethoden</i>	334
A. Wahrscheinlichkeitsverteilungen für die Ankünfte und Abfertigungszeiten	335
B. Ein-Kanal-Modell (Beispiel)	335
C. Mehr-Kanal-Modell	340
<i>III. Simulation von Warteschlangenproblemen</i>	341
A. Beispiel einer Simulation von Fertigungsabläufen	342
B. Übungsbeispiel: Simulation einer Werkzeugausgabe	354
1. Problemstellung	354
2. Lösungshinweise	356
<i>IV. Fazit: Warteschlangenmodelle als Entscheidungshilfe</i>	362
Übungsfragen zum 5. Kapitel	363
Literatur zum 5. Kapitel	363
Verzeichnis der Abbildungen	366
Verzeichnis der Tabellen	367
Stichwortverzeichnis	371