

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Danksagungen	IX
Abbildungsverzeichnis	XVII
Tabellenverzeichnis	XX

1 Einführende Fallstudie	1
---------------------------------------	---

Erster Teil: Konzeption quantitativer Planung

2 Begriffliche Grundlagen	9
2.1 Zum Begriff der Planung	9
2.2 Quantitative und qualitative Planung	12
2.3 Zur Problemorientierung der Planung	13
2.3.1 Zum Problembegriff	14
2.3.2 Planung in unterschiedlichen Problemkontexten	16
2.4 Die Kontroverse um den Modellbegriff	21
2.4.1 Der abbildungsorientierte Modellbegriff	21
2.4.2 Der konstruktionsorientierte Modellbegriff	24
2.5 Modelltypen	25
Literaturhinweise	26
3 Grundfragen quantitativer Modellierung	28
3.1 Modellanalyse im Prozeß quantitativer Planung	28
3.2 Phasen des Problemlösungsprozesses	28
3.3 Der Prozeß der Modellbildung	30
3.3.1 Überblick	30
3.3.2 Problemformulierung	31
3.3.2.1 Anregungsinformationen	32
3.3.2.2 Problemidentifikation	34
3.3.2.3 Problemstrukturierung	34
3.3.2.4 Problemdefinition	40
3.3.3 Mathematische Repräsentation und Lösung	41
3.3.3.1 Definition des A- und K-Modells	41
3.3.3.2 Ergebnis der Modellrechnung	43
3.3.4 Interpretation der Modellergebnisse	44
3.4 Beitrag von Modellen zur Lösung praktischer Probleme	46
Literaturhinweise	47
4 Rationale Kriterienwahl: Grundlagen der Entscheidungstheorie	49
4.1 Erkenntnisziele der Entscheidungstheorie	49
4.1.1 Deskriptive Entscheidungstheorie	49
4.1.2 Präskriptive Entscheidungstheorie	49

4.2	Grundmodell der Entscheidungstheorie	50
4.2.1	Aktionen und Umweltzustände	52
4.2.1.1	Der Aktionsraum	52
4.2.1.2	Der Zustandsraum	53
4.2.2	Ziele und Zielsysteme	53
4.2.3	Die Ergebnismatrix	54
4.2.4	Ergebnismatrix und Entscheidungsmatrix	55
4.2.5	Präferenzen	57
4.2.5.1	Die Höhenpräferenz	58
4.2.5.2	Die Artenpräferenz	58
4.2.5.3	Die Sicherheitspräferenz	58
4.2.5.4	Die Zeitpräferenz	58
4.3	Entscheidung bei Sicherheit	59
4.3.1	Entscheidung bei einer Zielsetzung	59
4.3.2	Entscheidung bei mehrfacher Zielsetzung	60
4.3.2.1	Zielgewichtung	62
4.3.2.2	Lexikographische Ordnung	63
4.3.2.3	Der Goal-Programming-Ansatz	64
4.3.2.4	Maximierung des minimalen relativen Zielerreichungsgrades	65
4.3.3	Ein-Perioden- und Mehr-Perioden-Betrachtung	66
4.4	Entscheidung bei Unsicherheit	66
4.4.1	Die Maximin-Regel (Wald-Regel)	67
4.4.2	Die Maximax-Regel	68
4.4.3	Die Hurwicz-Regel (Pessimismus-Optimismus-Regel)	68
4.4.4	Die Laplace-Regel	70
4.4.5	Die Savage-Niehans-Regel (Regel des geringsten Bedauerns)	70
4.5	Entscheidung bei Risiko	72
4.5.1	Zusammenhänge zwischen Unsicherheits- und Risikosituationen	72
4.5.2	Eigenschaften von Wahrscheinlichkeiten	73
4.5.3	Das Erwartungswert-Prinzip (Bayes-Prinzip, μ -Prinzip)	74
4.5.4	(μ , σ)-Prinzip	74
4.5.5	Das Bernoulli-Prinzip	76
4.5.5.1	Grundlagen	76
4.5.5.2	Axiome der Bernoulli-Nutzen-Theorie	77
4.5.5.3	Konstruktion der Risiko-Nutzenfunktion	78
4.5.5.4	Kritische Würdigung des Bernoulli-Prinzips	82
4.6	Entscheidungen in Spielsituationen	83
4.6.1	Spielsituation - Definition und Klassifikation	84
4.6.2	Grundtypen strategischer Spiele	86
4.6.3	Zweipersonen-Nullsummenspiele	87
4.6.4	Zweipersonen-Nichtnullsummenspiele	91
	Aufgaben	94
	Literaturhinweise	100
5	Rationale Methodenwahl: Problemstruktur und Planungsmethodik	101
5.1	Methoden	102
5.2	Systematisierung der Methodiken quantitativer Planung	102

5.3	Optimalplanungsmethodik	103
5.3.1	Anwendungskontext	103
5.3.2	Ein Grundmodell der Optimalplanungsmethodik	104
5.3.3	Algorithmen der Optimalplanungsmethodik	105
5.3.3.1	Optimalitätskriterien als Grundlage effizienter Suche im Alternativenraum	106
5.3.3.2	Näherungsverfahren (Numerische Suche)	110
5.3.4	Vorteile der Optimierung	110
5.3.5	Grenzen	111
5.3.5.1	Entwicklungsaufwand	111
5.3.5.2	Punktueller Betrachtung des Alternativenraums	112
5.3.5.3	Zeitaufwand	112
5.3.5.4	Komplexitätsreduktion	115
5.4	Methodik der heuristischen Programmierung	116
5.4.1	Begriffsabgrenzung	116
5.4.1.1	Konstitutive Methodenmerkmale	117
5.4.1.2	Akzessorische Methodenmerkmale	118
5.4.2	Anwendungskontexte	118
5.4.3	Gefahren bei der Anwendung heuristischer Programme	120
5.4.4	Verfahrensgruppen der heuristischen Programmierung	122
5.4.4.1	Eröffnungsverfahren	123
5.4.4.2	Verbesserungsverfahren	123
5.4.5	Beurteilung heuristischer Programme	123
5.4.5.1	Mächtigkeit und Allgemeinheit	124
5.4.5.2	Heuristische Kraft	125
5.4.5.3	Qualitätscharakteristik	126
5.5	Simulationsmethodik	128
5.5.1	Begriffsabgrenzung	128
5.5.2	Anwendungskontexte	129
5.5.2.1	Simulation versus Experiment am realen System	130
5.5.2.2	Simulation versus Optimierungsmethodik/heuristische Programmierung	131
5.5.3	Grenzen der Simulationsmethodik	133
5.5.4	Phasen der Computersimulation	133
5.5.4.1	Modellierung	134
5.5.4.2	Programmierung	137
5.5.4.3	Validierung/Verifikation eines Simulationsmodells	138
5.5.4.4	Durchführung der Experimente	140
	Literaturhinweise	141

Zweiter Teil: Methoden und Anwendungen

6	Differentialrechnung mit Nebenbedingungen	147
6.1	Grundlagen zur Methode der Lagrange-Multiplikatoren	147
6.2	Produktionsprogrammplanung	151
	Aufgaben	155

7	Lineare Programmierung	158
7.1	Das Maximierungsproblem	158
7.1.1	Ein Beispiel zur Produktionsprogrammplanung	158
7.1.2	Graphische Lösung	161
7.1.3	Erkenntnisse aus der graphischen Lösung	166
7.1.4	Das Simplexverfahren	166
7.1.5	Formale Vereinfachungen und Ablaufdiagramm	174
7.1.6	Ökonomische Interpretation	178
7.2	Das Minimierungsproblem	183
7.2.1	Ein Beispiel zur Rezepturplanung	183
7.2.2	Verfahren zur Lösung von Minimierungsproblemen	186
7.3	Zusammenfassung und Ausblick	190
7.3.1	Zusammenfassung unter Berücksichtigung von Sonderfällen	190
7.3.2	Ausblick	192
	Aufgaben	194
	Literaturhinweise	202
8	Anwendungen der linearen Programmierung	203
8.1	Anwendungen im Produktions-Controlling	203
8.1.1	Produktionsprogrammplanung	203
8.1.2	Produktionsplanung	205
8.1.3	Verschnittproblem	210
8.1.4	Kombinierte Rezeptur- und Programmplanung	214
8.2	Anwendungen im Marketing- und Finanz-Controlling	217
8.2.1	Marketing-Mix	217
8.2.2	Simultane Investitions- und Finanzplanung	219
8.3	Weitere Anwendungen	230
8.3.1	Ein Bericht vom Erfinder der linearen Programmierung	230
8.3.2	Das Rucksackproblem	232
8.3.3	Abituraufgabe	233
8.4	Softwareeinsatz zur Lösung von linearen Programmen	233
8.4.1	Der Solver von Microsoft Excel	233
8.4.1.1	Grundlagen und Einführungsbeispiel	233
8.4.1.2	Simultane Investitions- und Finanzplanung	245
8.4.2	LINDO	251
	Literaturhinweise	260
9	Sensitivitätsanalyse und Parametrische Programmierung	262
9.1	Grundlagen	262
9.2	Die Beziehungen zwischen Ausgangs- und Endtableau	262
9.2.1	Die Matrixrechnung als Grundlage	262
9.2.2	Ausgangs- und Endtableau eines linearen Programms	265
9.3	Die Fragestellungen der Sensitivitätsanalyse	269
9.3.1	Grundlagen	269
9.3.2	Variation eines Wertes der rechten Seite	270
9.3.3	Variation eines Wertes der Zielfunktionszeile	272
9.3.4	Variation eines einzelnen Produktionskoeffizienten	276

9.3.5	Berücksichtigung einer neuen Strukturvariablen	277
9.3.6	Berücksichtigung einer weiteren Restriktion	277
Aufgabe		279
9.4	Parametrische Programmierung	280
9.4.1	Grundlagen	280
9.4.2	Beispiel für die Parametrische Programmierung	281
9.4.3	Anwendung in der Produktions- und Kostentheorie	286
Aufgabe		288
Literaturhinweise		290
10	Dualität	291
10.1	Grundlagen	291
10.2	Einführendes Beispiel: Semesterticket	291
10.3	Beziehungen zwischen Primal- und Dualproblem	301
10.4	Die Optimaltableaus eines Primal- und Dualproblems	305
10.5	Der duale Simplex-Algorithmus	308
10.6	Anwendung in der Produktionsprogrammplanung	311
Aufgabe		315
Literaturhinweise		315
11	Das Transport- und das Zuordnungsproblem	316
11.1	Das Transportproblem	316
11.1.1	Grundlagen	316
11.1.2	Beispiel	316
11.1.3	Heuristische Bestimmung einer Ausgangslösung	317
11.1.4	Optimierung mit der Stepping-Stone-Methode	325
11.1.5	Optimierung mit dem Modi-Verfahren	329
11.1.6	Das Transportproblem als primales und duales LP-Problem	332
11.1.7	Sonderfälle des Transportproblems	336
11.1.8	Erweiterungen des klassischen Transportproblems	338
11.2	Anwendungen des Transportproblems	340
11.2.1	Die Studienplatzbörse	340
11.2.2	Das Betontransportproblem	343
Aufgaben		345
11.3	Das Zuordnungsproblem	349
11.3.1	Einführungsbeispiel	349
11.3.2	Formulierung des Zuordnungsproblems	349
11.3.3	Ungarisches Lösungsverfahren	350
11.3.4	Gewinnmaximierung im Zuordnungsproblem	356
11.4	Anwendungen des Zuordnungsproblems	359
11.4.1	Der Kauf von Flugtickets als Zuordnungsproblem	359
11.4.2	Personalzuordnung in Radiologien	362
11.4.2.1	Problemstellung.....	362
11.4.2.2	Das Programmpaket RAROP.....	363
Aufgabe		368
Literaturhinweise		369

12	Dynamische Programmierung	370
12.1	Beispiel und Grundlagen	370
12.2	Anwendungen der dynamischen Programmierung	380
12.2.1	Produktionsaufteilungsplanung	380
12.2.2	Bestimmung des kürzesten Weges	384
12.2.3	Der Wagner-Whitin-Algorithmus	387
	Aufgaben	393
	Literaturhinweise	395
13	Anwendungen der heuristischen Programmierung	396
13.1	Überblick	396
13.2	Problemstellungen in der Logistik	396
13.2.1	Grundlagen	396
13.2.2	Das Traveling Salesman-Problem	397
13.2.3	Tourenplanungsproblem	398
13.3	Anwendungen in der Logistik	399
13.3.1	Überblick	399
13.3.2	Die Savingsheuristik	400
13.3.3	Die Sweepheuristik	402
13.3.4	Heuristik des nächsten Nachbarn und Einfügeheuristiken	403
13.3.5	Heuristik, die auf flächendeckenden Kurven basiert	406
13.3.6	Austausch- und Umsetzverfahren	409
13.3.7	Metaheuristiken	411
13.3.8	Anwendungsbeispiel zur Tourenplanung	416
13.4	Anwendungen in der Bestellmengenpolitik	418
13.4.1	Grundlagen	418
13.4.2	Das Cost-Balancing-Verfahren	419
13.4.3	Das Stückkostenverfahren	420
13.4.4	Die Silver-Meal-Heuristik	421
13.4.5	Vergleich der drei Heuristiken	422
	Aufgaben	423
	Literaturhinweise	425
14	Anwendungen der Simulationsmethodik	426
14.1	Grundlagen	426
14.2	Simulation eines Roulette-Systems	428
14.3	Simulation eines Verkehrsproblems	442
14.4	Simulation der Patientensteuerung	447
14.5	Simulation von Prüfstrategien	454
	Aufgabe	461
	Literaturhinweise	464
	Sachverzeichnis	465