

# Wirtschaftsinformatik und Quantitative Betriebswirtschaftslehre

# 6

Herausgeber: D. B. Pressmar, Hamburg  
Mitherausgeber: A.-W. Scheer, Saarbrücken  
Ch. Schneeweiß, Mannheim H. Wagner, Münster

Roland Gabriel

## Optimierungsmodelle bei logischen Verknüpfungen

Modellaufbau und Modellösung  
von Mixed-Integer-Problemen  
bei qualitativen Anforderungen

TECHNISCHE HOCHSCHULE DARMSTADT

Fachbereich 1

Gesamtbibliothek

Betriebswirtschaftslehre

Inventar-Nr. : 33.710

Abstell-Nr. : A.14/950

Sachgebiete: 1.6.2

1.6.2.4



Minerva Publikation München

# Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1. Einleitung	13
1.1 Mixed-Integer-Problem bei qualitativen Anforderungen	13
1.2 Praktische Anwendungen von Entscheidungsmodellen mit qualitativen Anforderungen	20
1.3 Probleme beim Aufbau von Optimierungsmodellen bei logischen Abhängigkeiten	21
1.4 Probleme bei der Lösung gemischt-ganzzahliger linearer Optimierungsmodelle	28
2. Aufbau mathematischer Optimierungsmodelle bei logischen Verknüpfungen	43
2.1 Logische Anforderungen an die Variablen (V-Typen)	43
2.1.1 Auswahlalternativen bestimmter Variablen bzw. Variablengruppen (Typ V-1)	44
a) Auswahl einzelner Variablen (Typ V-1.1)	44
b) Auswahl bestimmter Variablengruppen (Typ V-1.2)	54
2.1.2 Abhängigkeiten der Variablen bzw. der Variablengruppen (Typ V-2)	60
a) Abhängigkeiten einzelner Variablen (Typ V-2.1)	60
b) Abhängigkeiten von Variablengruppen (Typ V-2.2)	68
c) Abhängigkeiten binärer Variablen (Typ V-2.3)	69

2.1.3	Fixierungsalternativen für spezielle Variablen bzw. Variablengruppen (Typ V-3)	71
	a) Fixierungsalternativen bestimmter Variablen (Typ V-3.1)	71
	b) Fixierungsalternativen bestimmter Variablengruppen (Typ V-3.2)	74
2.1.4	Zusammenfassung der V-Typen	80
2.2	Logische Anforderungen an die Restriktionen (R-Typen)	82
2.2.1	Verknüpfung einzelner Restriktionen (Typ R-1)	86
	a) Typ R-1.1	86
	b) Typ R-1.2	89
	c) Typ R-1.3	95
	d) Typ R-1.4	97
2.2.2	Verknüpfung von Restriktionsgruppen (Typ R-2)	104
	a) Typ R-2.1	107
	b) Typ R-2.2	113
	c) Typ R-2.3	116
	d) Typ R-2.4	117
2.2.3	Verknüpfung von Restriktionen und Restriktionsgruppen (Typ R-3)	126
2.2.4	Zusammenfassung der R-Typen	129
2.3	Logische Anforderungen an die Variablen und Restriktionen (VR-Typen)	130
2.3.1	Unabhängige logische Verknüpfungen von Variablen und Restriktionen (Typ VR-1)	130
2.3.2	Abhängige logische Verknüpfungen von Variablen und Restriktionen (Typ VR-2)	133
	a) Typ VR-2.1	134
	b) Typ VR-2.2	141
2.3.3	Zusammenfassung der VR-Typen	146
2.4	Zusammenfassung der speziellen MIP-Strukturen	147

3. Lösung der speziellen MIP-Probleme mit Hilfe effizienter Heuristiken	148
3.1 Morphologische Klassifikation der heuristischen MIP-Algorithmen	148
3.2 Algorithmenkonstruktion	156
3.2.1 Heuristische Lösungskriterien bei logischen Verknüpfungen der Variablen (Typ-V)	157
3.2.2 Heuristische Lösungskriterien bei logischen Verknüpfungen der Restriktionen (Typ-R)	159
3.2.3 Heuristische Lösungskriterien bei logischen Verknüpfungen der Variablen und Restriktionen (Typ-VR)	162
3.3 Allgemeine Lösungsstrategien für spezielle MIP-Strukturen	163
4. Modellaufbau und Modelllösung eines umfangreichen numerischen Optimierungsproblems bei qualitativen Anforderungen	165
4.1 Generierung des Ausgangsmodells	165
4.2 Erweiterung des Ausgangsmodells zu speziellen MIP-Strukturen	169
4.2.1 Logische Anforderungen an die Variablen bzw. die Variablengruppen des Ausgangsmodells	169
4.2.2 Logische Anforderungen an das Restriktionssystem des Ausgangsmodells	177
4.2.3 Abhängige logische Verknüpfungen von Variablen und Restriktionen	181
4.3 Lösung der speziellen MIP-Strukturen mit Hilfe auserwählter Heuristiken	184
4.4 Effizienzvergleich der benutzten Heuristiken	187

5. Computergestützte interaktive Berechnung spezieller MIP-Probleme	189
5.1 Entwurf eines rechnergestützten Dialog- systems zur interaktiven Berechnung von MIP-Problemen	191
5.1.1 Beschreibung und Analyse des Ist- zustandes	191
5.1.2 Entwurf einer Sollkonzeption	193
5.2 Aufbau eines APL-Programmsystems zur Lösung linearer binärer Optimierungsprobleme bei logischen Anforderungen	203
5.2.1 Definition des Problems	204
5.2.2 Formulierung der Anforderungen an das zu entwickelnde Optimierungssystem	204
5.2.3 Erstellung des Datenflußplans	206
5.2.4 Erstellung des Programmablaufplans	207
5.2.5 Auswahl der Hardwarekonfiguration und der Software	211
5.2.6 Codierung des Systems	212
5.2.7 Test des Programmsystems	212
5.2.8 Demonstrationsbeispiel für BINOPT	213
6. Zusammenfassung und Ausblick	217
<u>ANHANG</u>	221
Verzeichnis der Abkürzungen und Symbole	222
APL-Code zum Programmsystem BINOPT	228
Verzeichnis der Abbildungen	232
Literaturverzeichnis	235