

ISR 63
Interdisciplinary Systems Research, Vol. 63
Interdisziplinäre Systemforschung, Band 63

Gerhard Knolmayer

Programmierungsmodelle für die Produktionsprogrammplanung

Ein Beitrag zur Methodologie
der Modellkonstruktion

TECHNISCHE HOCHSCHULE DARMSTADT	
Fachbereich 1	
Gesamtbibliothek	
Betriebswirtschaftslehre	
Inventar-Nr. :	32.993
Abstell-Nr. :	A 14 / 930
Sachgebiete:	1.6.9.11
	17.9.9.1
	4.2

1980 Birkhäuser Verlag
Basel · Boston · Stuttgart

BWL TU Darmstadt



54503318

INHALTSVERZEICHNIS

1. Problemstellung und Gang der Untersuchung	1
1.1. Problemstellung	1
1.2. Gang der Untersuchung	5
<hr/>	
2. Modellökonomie	8
2.1. Die Entscheidungen in der Modellkonstruktion	8
2.2. Modellbau: Kunst oder Wissenschaft ?	15
2.2.1. Vorbemerkung	15
2.2.2. Das Meta-Modell als Entscheidungsmodell	16
2.2.3. Das Meta-Modell als Beschreibungsmodell	17
2.2.4. Modellbau als wissenschaftlich fundierte Kunst	21
2.3. Auswahlkriterien modellökonomischer Entscheidungen	22
2.4. Der modellökonomische Untersuchungsbereich dieser Arbeit	26
<hr/>	
3. Lineare und gemischt-ganzzahlige Programmierung	30
3.1. Notation und Grundlagen	30
3.2. Die Lösung mathematischer Programmierungsprobleme	41
3.2.1. Lösungen ohne EDV	41
3.2.2. Lösungen mit EDV	42
3.2.2.1. Die Hardware	42
3.2.2.2. Die Software	43
3.2.2.2.1. Die Programmtypen	43
3.2.2.2.2. Anwendungsvoraussetzungen und Lösungsaufwand kommerzieller Programmsysteme	47
3.2.2.2.2.1. Das MPS-Eingabeformat	47
3.2.2.2.2.2. Die Lösung linearer Programme	50
3.2.2.2.2.3. Die Lösung gemischt-ganzzahliger Programme	61
3.2.2.3. Die Aufgaben des Modellkonstruktors	67
3.2.2.3.1. Die Auswahl aus äquivalenten Formulierungen	67
3.2.2.3.1.1. Zur Äquivalenz linearer Programme	67
3.2.2.3.1.2. Zur Äquivalenz gemischt-ganzzahliger Programme	69
3.2.2.3.2. Matrixgenerierung und Aufbereitung der Modellösung	75
3.2.2.3.3. Das Kontrollprogramm	78
<hr/>	
4. Produktionsprogrammplanung	81
4.1. Die Daten der Produktionsplanung	81
4.2. Die Stellung der Produktionsprogrammplanung im System der betrieblichen Planung	84
4.2.1. Sukzessivplanung	84
4.2.2. Simultanplanung	86
4.3. Eine Systematik mathematischer Programme zur Produktionsprogrammplanung	89
<hr/>	

5. In der Literatur beschriebene, exakte Preprozessoren für Programmierungsmodelle	109
5.1. Abgrenzung des Untersuchungsbereichs	109
5.2. Dualisierung	110
5.3. Redundanzprüfungen	111
5.3.1. Vorbemerkung	111
5.3.2. Die Redundanz von Nebenbedingungen	112
5.3.3. Die Redundanz von Strukturvariablen	116
5.3.4. Die Redundanz von Variablengrenzen	118
5.3.5. Auswirkungen von Redundanzprüfungen auf die Modellstruktur	119
5.3.6. Die Effizienz von Redundanzprüfungen	120
5.4. Einsetzungsverfahren	122
5.4.1. Vorbemerkung	122
5.4.2. Die Einsetzung von Variablen, die keine oder redundante Nichtnegativitätsbedingungen aufweisen	122
5.4.3. Die Einsetzung von Variablen, deren Nichtnegativitätsbedingungen wesentlich sind	124
5.4.4. Auswirkungen von Einsetzungsverfahren auf die Modellstruktur	124
5.4.5. Die Effizienz von Einsetzungsverfahren	125
5.5. "Matrixaggregation"	126
5.5.1. Vorbemerkung	126
5.5.2. "Mengen- und Zeitenaggregation"	127
5.5.2.1. "Mengenaggregation"	127
5.5.2.2. "Zeitenaggregation"	129
5.5.3. Das Verhältnis der "Matrixaggregation" zu anderen Preprozessoren	131
5.5.4. Auswirkungen der "Matrixaggregation" auf die Modellstruktur	132
5.5.5. Die Effizienz der "Matrixaggregation"	133
<hr/>	
6. Die Generierung äquivalenter Formulierungen durch Prozeßbündelung	135
6.1. Der Algorithmus	135
6.2. Auswirkungen der Prozeßbündelung auf die Modellstruktur	144
6.3. Das Verhältnis der Prozeßbündelung zu anderen Preprozessoren	145
6.4. Die EDV-Programme	148
<hr/>	
7. Auswirkungen der Prozeßbündelung auf Struktur und Lösungsverhalten linearer Programme	154
7.1. Vorbemerkung	154
7.2. Der Literatur entnommene Testmodelle	157
7.2.1. Standardbeispiele zur "aggregierten" technologischen Matrix bei mehrteiliger Fertigung	157
7.2.2. Verfahrenswahlmöglichkeiten	161
7.2.2.1. Möglichkeiten zur Lagerentnahme	161
7.2.2.2. Eigenfertigung oder Fremdbezug	166
7.2.2.3. Innerbetriebliche Verfahrenswahlmöglichkeiten	175
7.2.2.3.1. Arbeitsgangspezifische Wahlmöglichkeiten	175
7.2.2.3.2. Anlagenspezifische Wahlmöglichkeiten	179
7.2.2.3.3. Mischungsprobleme	189
7.2.3. Mehrperiodenmodelle	198

7.2.4. Die Kuppelproduktionsmodelle Meyer/Steinmanns	207
7.2.4.1. Vorbemerkung	207
7.2.4.2. Planung der Rohölverarbeitung in einer Erdöl- raffinerie	208
7.2.4.3. Produktionsplanung in einer Steinkohlenuf- bereitungsanlage	212
7.2.4.3.1. Das Einperiodenmodell	212
7.2.4.3.2. Mehrperiodenmodelle	216
7.2.4.3.2.1. Das Vierperiodenmodell	216
7.2.4.3.2.2. Modelle mit unterschiedlicher Periodenanzahl	222
7.3. Ein praktisches Testmodell	225
7.4. Stochastisch generierte Produktionsprogrammplanungs- modelle	227
7.5. Auswertung der Tests	232
7.5.1. Die durch Prozeßbündelung erreichbaren Strukturen	232
7.5.2. Die rechentechnischen Auswirkungen der Prozeß- bündelung	234
<hr/>	
8. Die Dualwerte äquivalenter Formulierungen	251
8.1. Die Aussagefähigkeit der Dualwerte	251
8.1.1. Die Dualwerte an einem primal nichtdegenerierten Optimum	251
8.1.2. Die Dualwerte bei primärer Degeneration	253
8.1.2.1. Die Dualwerte bei primärer Degeneration und dualer Nichtdegeneration	253
8.1.2.2. Die Dualwerte bei primärer und dualer Degeneration	256
8.2. Auswirkungen der Prozeßbündelung auf die duale Lösung	260
8.2.1. Auswirkungen auf das Auftreten primärer und dualer Degeneration	260
8.2.2. Die Aussagefähigkeit der Dualwerte bei Existenz einer primal degenerierten und einer äquivalenten nicht- degenerierten Optimallösung	264
8.2.3. Die nachträgliche Gewinnwerte mit der Ausgangsformu- lierung verbundener Dualwerte	266
8.2.3.1. Die Wiederherstellung der Ausgangsformulierung	266
8.2.3.2. Die Auswertung der Dualwerte der verdichteten Formulierung	266
8.2.3.2.1. Die Zwischenproduktbewertung	266
8.2.3.2.2. Die arbeitgangspezifischen Opportunitätskosten	268
<hr/>	
9. Auswirkungen der Prozeßbündelung auf Struktur und Lösungsverhalten gemischt-ganzzahliger Programme	271
9.1. Vorbemerkung	271
9.2. Möglichkeiten und Auswirkungen der Eliminierung von Bilanzbedingungen	271
9.2.1. Das Modell	271
9.2.2. Kontinuierliche Bilanzbedingungen	274
9.2.3. Ganzzahlige Bilanzbedingungen	275
9.2.4. Zur Eliminierbarkeit gemischter Bilanzbedingungen	277
9.3. Optimale Auftragsselektion bei Verfahrenswahlmöglich- keiten	278
9.3.1. Das Modell	278
9.3.2. Die Variantenformulierungen	281

9.3.3. Die kombinierten Lösungsansätze	290
9.3.4. Eine aus dem kombinierten Ansatz abgeleitete Variantenformulierung	294
9.3.5. Eine Formulierung mit werkstattindividuellen Arbeitsplanbündeln	294
9.3.6. Die Unvollständigkeit der Variantenformulierungen als Ursache für mangelnde Überleitbarkeit der Formu- lierungen	298
<hr/>	
10. Modellökonomische Beurteilung und Zusammenfassung	300
<hr/>	
Anhänge	326
A. Programmbeschreibung zur Verdichtung und Rückrechnung	326
A.1. Dateiorganisation	326
A.2. Das Verdichtungsprogramm	329
A.3. Die Rückrechnung	338
A.4. Ein Beispiel	338
A.5. Programmlisten	341
A.5.1. Das Verdichtungsprogramm	341
A.5.2. Das Rückrechnungsprogramm	383
<hr/>	
B. Programmbeschreibung zur stochastischen Generierung von Produktionsprogrammplanungsmodellen	387
B.1. Dateiorganisation	387
B.2. Das Programm	388
B.3. Ein Beispiel	390
B.4. Programmliste des Problemgenerators	392
<hr/>	
C. Verzeichnis der wichtigsten Symbole und Abkürzungen	408
<hr/>	
D. Literaturverzeichnis	413
<hr/>	
E. Autorenregister	451
<hr/>	
F. Sachregister	458
<hr/>	