

# BINÄRE OPTIMIERUNG

*Untersuchung und Weiterentwicklung eines Verfahrens zur Analyse  
betriebswirtschaftlicher Entscheidungsprobleme bei zweiwertigen Alternativen  
und ökonomisch unteilbaren Objekten*

von

DR. KARL M. BRAUER



1969

CARL HEYMANNS VERLAG KG

*Köln · Berlin · Bonn · München*

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis .....	9
Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Programme .....	11
1 Einführung .....	13
2 Die Abbildung betriebswirtschaftlicher Entscheidungsprobleme durch lineare Gleichungs-Ungleichungssysteme in binären Variablen .....	23
21 Die Standardform der binären Optimierung .....	23
22 Mathematische Modelle betriebswirtschaftlicher Entscheidungsprobleme und ihre Transformation in die Standardform der binären Optimierung ....	26
221 Modelle mit ausschließlich binären Variablen .....	26
2211 Modelltyp 1 – 1:1-Zuordnungsprobleme .....	26
2212 Modelltyp 2 – r:s-Zuordnungsprobleme .....	28
2213 Modelltyp 3 – Verteilungsprobleme .....	32
2214 Modelltyp 4 – Verteilungsprobleme mit logischen Bedingungen..	34
222 Modelle mit allgemein-ganzzahligen Variablen .....	35
2221 Zur Substitution allgemein-ganzzahliger Variabler durch binäre Variable .....	35
2222 Modelltyp 5 – Verteilungsprobleme .....	44
2223 Modelltyp 6 – Verteilungsprobleme mit nicht-linearer Zielfunktion	46
223 Modelle mit gemischten Variablen .....	49
2231 Zur Substitution kontinuierlicher Variabler durch binäre Variable .....	49
2232 Modelltyp 7 – Verteilungsprobleme .....	52
23 Zur maschinellen Transformation der Daten ökonomischer Modelle in Koeffizienten der Standardform der binären Optimierung .....	55
3 Der Additive Algorithmus von BALAS .....	59
31 Voraussetzungen und Methodik .....	59
311 Grundlegende Eigenschaften des Optimierungsproblems .....	59
312 Die Enumeration potentieller Lösungen .....	60

32 Die Beschränkung des Enumerationsprozesses .....	70
321 Die Wahl potentieller Lösungen .....	70
3211 Zulässigkeitskriterien für die Veränderung der Werte binärer Variabler .....	70
3212 Die Veränderung der Werte mehrerer Variabler .....	72
3213 Die Veränderung des Wertes einer Variablen .....	73
322 Die Ermittlung zulässiger und optimaler Lösungen .....	74
33 Der Ablauf des Enumerationsprozesses .....	75
331 Der Algorithmus in einer dem maschinellen Rechnen angepaßten Fassung (Programm BINO-10) .....	75
332 Die Anwendung des Algorithmus auf ein Beispiel .....	77
4 Untersuchungen und Modifikationen des Additiven Algorithmus .....	84
41 Zum Zeit- und Speicherbedarf des Algorithmus .....	84
42 Modifikationen und Modifikationsvorschläge .....	87
421 Die Anpassung des Algorithmus an die Arbeitsweise elektronischer Rechenanlagen .....	87
422 Modifikationen zur Beschränkung des Enumerationsprozesses .....	89
5 Ein Permanent-additiver Algorithmus zur Lösung binärer Optimierungsprobleme	96
51 Die permanente Berücksichtigung restriktiver Komponenten .....	96
511 Maximalwerte der Schlupfvariablen und der Zielvariablendifferenz ...	96
5111 Der Maximalwert der Zielvariablendifferenz .....	96
5112 Der Maximalwert einer Schlupfvariablen .....	98
512 Die Interdependenzen zwischen den Gleichungen des Systems .....	103
5121 Die permanente Veränderung der Auswahlkriterien .....	103
5122 Die Kontraktion der Menge freier Variabler .....	104
52 Der Ablauf des Enumerationsprozesses .....	107
521 Zur Registrierung der Zwischenergebnisse bei maschinellem Rechnen ..	107
522 Der Permanent-additive Algorithmus (Programm BINO-20) .....	109
523 Die Anwendung des Algorithmus auf ein Beispiel .....	111
53 Ergebnisse der Bearbeitung größerer Optimierungsprobleme .....	112
6 Zusammenfassung .....	117
Anhang I : Einige häufig benutzte Symbole .....	121
Anhang II: Daten eines Beispiels zum Enumerationsprozeß des Permanent-additiven Algorithmus .....	125
Literaturverzeichnis .....	131