

Eine auf parametrischen
Optimierungsansätzen basierende
Methodenbank zur interaktiven Analyse
großer gemischt-ganzzahliger linearer
Multikriteria-Systeme

Manfred Meika

Studienverlag Dr. N. Brockmeyer

Bochum 1988

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------|
| Abbildungsverzeichnis | IV |
| Abkürzungsverzeichnis | VII |
| Symbolverzeichnis | VIII |
| | |
| I. <u>Einführung</u> | 1 |
| 1. Einleitung | 1 |
| 2. Zur Geschichte der mathematischen Programmierung bei mehrfacher Zielsetzung unter besonderer Berücksichtigung linearer Modelle mit Ganzzahligkeitsbedingungen | 7 |
| 3. Gegenstand und Aufbau der Arbeit | 12 |
| | |
| II. <u>Grundlagen</u> | 14 |
| 1. Ganzzahlige lineare Optimierung | 14 |
| 1.1 Gemischt-ganzzahlige lineare Optimierungssysteme | 15 |
| 1.2 Lösungsverfahren | 19 |
| 1.2.1 Ein Überblick über bestehende Lösungsverfahren | 19 |
| 1.2.2 Der Ansatz von DAKIN | 23 |
| 2. Entscheidungstheoretische Grundlagen | 30 |
| 2.1 Gemischt-ganzzahlige lineare Multikriterien- Systeme | 30 |
| 2.2 Präferenzstruktur und Nutzenfunktion | 39 |
| | |
| III. <u>Parametrische Optimierung (groger) gemischt- ganzzahliger linearer Optimierungssysteme</u> | 45 |
| 1. Grundlagen | 46 |
| 2. Ein Überblick über bestehende Lösungsverfahren und deren Bewertung hinsichtlich ihrer Eignung zur Anwendung auf gro/Se Systeme | 51 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3. | Eine Verallgemeinerung des Ansatzes von JENKINS zur Anwendung auf Systeme mit vorzeichenunbeschränkter zweiter rechter Seite | 63 |
| 3.1 | Grundlegende Aussagen und Bezeichnungen | 65 |
| 3.2 | Die Verallgemeinerung des Ansatzes von JENKINS | 71 |
| 3.2.1 | Der Algorithmus | 71 |
| 3.2.2 | Heuristische Regeln zum Ausloten von Parameterbereichen | 75 |
| 3.2.3 | Regeln zur Auswahl neuer Parameter | 84 |
| 4. | Verfahrensmodifikationen zur Reduzierung des Rechenaufwands | 96 |
| 4.1 | Die Berechnung besserer Lower-Bound-Funktionen durch eine Modifikation des DAKINschen Branch-and-Bound-Algorithmus | 98 |
| 4.2 | Die Berechnung einer Upper-Bound-Funktion durch Anwendung der linearen parametrischen Optimierung | 103 |
| IV. | <u>Interaktive Verfahren zum Lösen gemischt-ganzzahliger linearer Multikriteria-Systeme</u> | 106 |
| 1. | Die Methode von ZIONTS | 110 |
| 2. | Das interaktive Branch-and-Bound-Verfahren von MARCOTTE und SOLAND | 125 |
| 3. | Der interaktive Goal-Programming-Ansatz von SPRONK | 142 |
| V. | <u>MÜLTIMIP - Eine Methodenbank zur interaktiven Analyse gemischt-ganzzahliger linearer Multikriteria-Systeme</u> | 157 |
| 1. | Die Effizienzprojektion | 162 |
| 1.1 | Die WINKELSSche Effizienzprojektion | 163 |
| 1.2 | Eine Methode der Effizienzprojektion für gemischt-ganzzahlige lineare Multikriteria-Systeme | 168 |

III

| | |
|---|-----|
| 2. Klassische Multikriterien-Ansätze | 175 |
| 2.1 Die Beschränkungsmethode | 175 |
| 2.2 Der Zielgewichtungsansatz | 178 |
| 2.3 Die Goal-Programming-Methode | 181 |
| 2.4 Die lexikographische Methode | 187 |
| 3. Die Kombination der in MULTIMIP integrierten Verfahren | 191 |
| 3.1 Die Kombination der klassischen Multikriterien-Verfahren | 191 |
| 3.2 Das Zusammenwirken der Effizienzprojektion mit den klassischen Multikriterien-Verfahren ... | 197 |
| 3.3 Die Integration der Effizienzprojektion in Dialogverfahren | 202 |
| 4. Das Programm-System MULTIMIP | 211 |
| 4.1 Das Eingabedeck | 214 |
| 4.2 Das MULTIMIP-Hauptprogramm | 229 |
| 4.3 Die Ergebnisdatei | 241 |
| 5. Anwendungsbeispiel: Ein Multikriterien- Planungsmodell zur Modernisierung eines Kläranlagensystems | 244 |
| 5.1 Problembeschreibung | 244 |
| 5.2 Modellformulierung | 247 |
| 5.3 Modellanalyse | 259 |
| | |
| VI. <u>Anhang</u> | |
| 1. Mathematische Beweise sowie Ergänzungen zu Kapitel III | 275 |
| 2. Mathematische Beweise sowie Ergänzungen zu Kapitel IV | 288 |
| 3. Mathematische Beweise sowie Ergänzungen zu Kapitel V | 302 |
| | |
| <u>Literaturverzeichnis</u> | 309 |