

Ioannis N. Paraschis

# Optimale Gestaltung von Mehrprodukt- Distributionssystemen

Modelle - Methoden - Anwendungen

Mit 37 Abbildungen



Physica-Verlag Heidelberg

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Liste von häufig verwendeten Bezeichnungen</b> . . . . .                                                   | xii |
| <b>KAPITEL 1: Gegenstand und Gang der Untersuchung</b> . . . . .                                              | 1   |
| <b>KAPITEL 2: Grundlagen der Distributionsplanung</b> . . . . .                                               | 5   |
| 2.1 Begriff und Aufgaben der physischen Distribution . . . . .                                                | 5   |
| 2.2 Die physische Distribution im Rahmen der Absatzpolitik . . . . .                                          | 6   |
| 2.3 Der Lieferservice als Indikator der physischen Distributionsleistung . . . . .                            | 8   |
| 2.4 Planung der physischen Distribution . . . . .                                                             | 9   |
| 2.5 Komponenten eines physischen Distributionssystems . . . . .                                               | 10  |
| 2.5.1 Die Produktion . . . . .                                                                                | 10  |
| 2.5.2 Die Nachfrage . . . . .                                                                                 | 11  |
| 2.5.3 Lagerung und Transport im Eigen- oder Fremdbetrieb . . . . .                                            | 14  |
| 2.5.4 Die Lagerkosten . . . . .                                                                               | 16  |
| 2.5.5 Die Transportkosten . . . . .                                                                           | 17  |
| 2.5.5.1 Der Reichskraftwagentarif (RKT) . . . . .                                                             | 19  |
| 2.5.5.2 Der Deutsche Eisenbahn-Güter- und Tiertarif (DEGT) . . . . .                                          | 24  |
| 2.5.5.3 Der Tarif für den Güternahverkehr mit Kraftfahrzeugen (GNT) . . . . .                                 | 24  |
| 2.5.5.4 Der Spediteursammelguttarif (SGT) . . . . .                                                           | 28  |
| 2.5.5.5 Tarifstruktur des Paketversandes der Bundespost . . . . .                                             | 29  |
| 2.6 Entscheidungsprobleme der physischen Distribution . . . . .                                               | 32  |
| <b>KAPITEL 3: Quantitative Modelle und Verfahren zur Lösung strategischer Distributionsprobleme</b> . . . . . | 38  |
| 3.1 Kontinuierliche versus diskrete Ansätze . . . . .                                                         | 38  |
| 3.2 Eine diskrete Formulierung . . . . .                                                                      | 40  |
| 3.3 Mathematische Eigenschaften der Lager- und Transportkostentarife . . . . .                                | 44  |
| 3.4 Abbildung der Nachfrage- und Sendungsstruktur . . . . .                                                   | 49  |
| 3.5 Lösungsansätze aus der Literatur . . . . .                                                                | 53  |
| 3.5.1 Verfahren der Globalen Optimierung . . . . .                                                            | 53  |
| 3.5.1.1 Schnittebenenverfahren . . . . .                                                                      | 55  |
| 3.5.1.2 Ranking-Algorithmen . . . . .                                                                         | 57  |
| 3.5.1.3 Relaxationsalgorithmen . . . . .                                                                      | 59  |
| 3.5.1.4 Branch-and-Bound . . . . .                                                                            | 62  |
| 3.5.2 Verfahren zur Lösung nichtkonvexer Netzwerkflußprobleme . . . . .                                       | 66  |

|            |                                                           |     |
|------------|-----------------------------------------------------------|-----|
| 3.5.2.1    | Dynamische Optimierung                                    | 68  |
| 3.5.2.2    | Branch-and-Bound                                          | 70  |
| 3.5.2.3    | Linearisierungsalgorithmen                                | 73  |
| 3.5.2.4    | Verfahren der Suche benachbarter Extrempunkte             | 75  |
| 3.5.2.5    | Weitere Verfahren                                         | 79  |
| 3.5.3      | Das Warehouse-Location-Problem (WLP)                      | 81  |
| 3.5.3.1    | Das Unkapazitierte Mehrprodukt-Warehouse-Location-Problem | 82  |
| 3.5.3.2    | Das Kapazitierte Mehrprodukt-Warehouse-Location-Problem   | 94  |
| 3.5.3.3    | Das Nichtlineare Warehouse-Location-Problem               | 97  |
| 3.5.4      | Kritische Würdigung der untersuchten Ansätze              | 101 |
| KAPITEL 4: | <b>Spezielle Verfahren</b>                                | 102 |
| 4.1        | Ein Linearisierungs-Dekompositions Verfahren              | 102 |
| 4.1.1      | Varianten und ihre Eigenschaften                          | 104 |
| 4.1.2      | Problematik der Anfangslösung                             | 109 |
| 4.2        | Ein Verfahren der Suche benachbarter Extrempunkte         | 111 |
| 4.2.1      | Formulierung der Optimalitätsbedingungen                  | 112 |
| 4.2.2      | Algorithmus, Komplexität und Varianten                    | 114 |
| KAPITEL 5: | <b>Das Distributionsplanungssystem DISI</b>               | 118 |
| 5.1        | Das Modell                                                | 118 |
| 5.2        | Die Implementation                                        | 123 |
| KAPITEL 6: | <b>Lösung von Testproblemen</b>                           | 133 |
| 6.1        | Das Problem I                                             | 133 |
| 6.1.1      | Das Produktions- und Distributionssystem                  | 134 |
| 6.1.2      | Modellannahmen                                            | 137 |
| 6.1.3      | Interpretation und Vergleich der Ergebnisse               | 146 |
| 6.2        | Vergleich der Strategien von <i>Algorithmus II</i>        | 157 |
| 6.3        | Das Problem II                                            | 164 |
| 6.3.1      | Untersuchte Varianten                                     | 167 |
| 6.3.2      | Analyse und Interpretation der- Ergebnisse                | 168 |
| 6.4        | Rechenaufwand und Zusammenfassung der Testergebnisse      | 173 |
| KAPITEL 7: | <b>Planung realer Distributionsstrukturen</b>             | 178 |
| 7.1        | Studie 1                                                  | 178 |
| 7.1.1      | Problemstellung                                           | 178 |
| 7.1.2      | Modell und Ergebnisse                                     | 180 |

|                                                        |                              |     |
|--------------------------------------------------------|------------------------------|-----|
| 7.2                                                    | Studie 2.....                | 181 |
| 7.3                                                    | Studie 3.....                | 181 |
| 7.4                                                    | Studie 4.....                | 182 |
| 7.5                                                    | Studie 5.....                | 182 |
| 7.6                                                    | Allgemeine Erfahrungen ..... | 183 |
| KAPITEL 8: <b>Schlußbemerkungen und Ausblick</b> ..... |                              | 184 |
| <b>Literaturverzeichnis</b> .....                      |                              | 186 |