

Marion Steven

# Hierarchische Produktionsplanung

2., überarbeitete und erweiterte Auflage

Mit 48 Abbildungen

Physica-Verlag

Ein Unternehmen  
des Springer-Verlags

# Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>0. Einleitung und Übersicht.....</b>                              | <b>1</b>  |
| <b>1. Einordnung der hierarchischen Produktionsplanung.....</b>      | <b>4</b>  |
| 1.1 Definitionen und Abgrenzungen.....                               | 4         |
| 1.1.1 Produktionsplanung als Untersuchungsobjekt.....                | 4         |
| 1.1.1.1 Definition.....  | 4         |
| 1.1.1.2 Eingrenzung auf die hierarchische Produktionsplanung .....   | 5         |
| 1.1.2 Hierarchiebegriff.....   | 6         |
| 1.1.2.1 Definition.....  | 6         |
| 1.1.2.2 Abgrenzung gegen weitere Ausprägungen.....                   | 7         |
| 1.2 Bedeutung der hierarchischen Produktionsplanung.....             | 9         |
| 1.2.1 Der Integrationsgrad der Entscheidungen.....                   | 9         |
| 1.2.1.1 Partialmodelle und Sukzessivplanung.....                     | 11        |
| 1.2.1.2 Totalmodelle und Simultanplanung.....                        | 12        |
| 1.2.1.3 Stellung der hierarchischen Produktionsplanung.....          | 16        |
| 1.2.2 Lösungsansätze für die Produktionsplanung.....                 | 17        |
| 1.2.2.1 Computergestützte PPS-Systeme.....                           | 17        |
| 1.2.2.2 Operations Research in der Produktionsplanung.....           | 20        |
| 1.2.2.3 Vorgehensweise der hierarchischen<br>Produktionsplanung..... | 21        |
| 1.2.3 Zusammenfassung.....   | 22        |
| 1.3 Literaturempfehlungen zu Kapitel 1.....                          | 23        |
| <b>2. Elemente der hierarchischen Produktionsplanung.....</b>        | <b>25</b> |
| 2.1 Hierarchisierung.....  | 25        |
| 2.1.1 Hierarchisierung als stufenweise Abstraktion.....              | 29        |
| 2.1.2 Hierarchisierung als zeitliche Strukturierung.....             | 30        |
| 2.1.3 Hierarchisierung nach dem Umfang der Entscheidungen.....       | 31        |
| 2.1.4 Zusammenfassung.....   | 32        |
| 2.2 Dekomposition und Koordination.....                              | 33        |
| 2.2.1 Vorgehensweise.....  | 33        |
| 2.2.2 Koordinationsmechanismen.....                                  | 36        |
| 2.2.3 Beispiel: Dekomposition linearer Programme.....                | 39        |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.3 Aggregation.....   | 43        |
| 2.3.1 Begriffsbestimmung.....                                      | 43        |
| 2.3.2 Aggregationskonzepte.....                                    | 45        |
| 2.3.2.1 Approximative Aggregation.....                             | 46        |
| 2.3.2.2 LP-Aggregation.....  | 47        |
| 2.3.2.3 Heuristische Aggregation.....                              | 50        |
| 2.3.3 Aggregationsstrategie.....                                   | 51        |
| 2.3.4 Konsistenzbedingungen.....                                   | 53        |
| 2.4 Rollierende Planung.....                                       | 55        |
| 2.4.1 Begriffsbestimmung.....                                      | 55        |
| 2.4.2 Ausgestaltung der rollierenden Planung.....                  | 57        |
| 2.4.2.1 Bestimmung des Planungshorizonts.....                      | 57        |
| 2.4.2.2 Bestimmung der Planungsperioden.....                       | 58        |
| 2.5 Literaturempfehlungen zu Kapitel 2.....                        | 60        |
| <b>3. Modelle zur hierarchischen Produktionsplanung.....</b>       | <b>62</b> |
| 3.1 Das Grundmodell von HAX und MEAL.....                          | 62        |
| 3.1.1 Darstellung des Grundmodells.....                            | 63        |
| .1.1 Produktgruppenproblem.....                                    | 66        |
| .1.2 Produktfamilienproblem.....                                   | 69        |
| .1.3 Artikelproblem.....   | 77        |
| .1.4 Aspekte der Modellkonstruktion.....                           | 82        |
| 3.1.2 Beurteilung des Grundmodells.....                            | 84        |
| .2.1 Einsatzbereich.....   | 84        |
| .2.2 Arbeitsweise und Ergebnisse.....                              | 85        |
| 3.1.2.3 Notwendige Erweiterungen.....                              | 87        |
| 3.1.3 Beispiel zum Grundmodell.....                                | 88        |
| 3.2 Das Modell von GÜNTHER.....                                    | 94        |
| 3.2.1 Ausgangssituation.....                                       | 94        |
| 3.2.2 Ausgestaltung der Planungsebenen.....                        | 97        |
| 3.2.3 Beurteilung des Modells.....                                 | 104       |
| 3.3 Weitere Entwicklung der hierarchischen Produktionsplanung..... | 105       |
| 3.3.1 Entwicklung des Grundmodells am M.I.T.....                   | 105       |
| 3.3.2 Weitere Fallstudien.....                                     | 108       |
| 3.3.3 Behandlung theoretischer Aspekte.....                        | 111       |
| 3.4 Literaturempfehlungen zu Kapitel 3.....                        | 112       |

|   |     |
|---|-----|
| <b>4. Einsatzbereich der hierarchischen Produktionsplanung .....</b>              | 115 |
| <b>4.1 Strukturmerkmale der Produktionsplanung.....</b>                           | 115 |
| <b>4.1.1 Koordinationsprobleme der Produktionsplanung.....</b>                    | 116 |
| <b>4.1.2 Fertigungsstrukturen.....</b>  | 120 |
| <b>4.1.3 Zeitstruktur des Planungsprozesses.....</b>                              | 125 |
| <b>4.1.4 Zusammenfassung.....</b>   | 127 |
| <b>4.2 Grundprobleme der Produktionsplanung.....</b>                              | 128 |
| <b>4.2.1 Massenfertigung .....</b>  | 129 |
| <b>4.2.2 Großserienfertigung .....</b>  | 131 |
| <b>4.2.3 Einzel- und Kleinserienfertigung .....</b>                               | 134 |
| <b>4.2.4 Sonderfall: Großaufträge.....</b>  | 137 |
| <b>4.2.5 Zusammenfassung.....</b>   | 140 |
| <b>4.3 Literaturempfehlungen zu Kapitel 4.....</b>                                | 140 |
| <br><b>5. Hierarchische Produktionsplanung als heuristische Dekomposition....</b> | 141 |
| <b>5.1 Ein Totalmodell der Produktionsplanung.....</b>                            | 142 |
| <b>5.1.1 Ausgangssituation.....</b>   | 142 |
| <b>5.1.2 Entwicklung des Modells.....</b>   | 144 |
| <b>5.1.2.1 Modelltyp.....</b>   | 144 |
| <b>5.1.2.2 Restriktionen.....</b>   | 146 |
| <b>5.1.2.3 Zielsetzung.....</b>   | 152 |
| <b>5.1.3 Beurteilung des Modells.....</b>   | 154 |
| <b>5.1.3.1 Realitätsnähe.....</b>   | 154 |
| <b>5.1.3.2 Lösbarkeit.....</b>  | 155 |
| <b>5.1.3.3 Weitere Einwände.....</b>  | 156 |
| <b>5.2 Vereinfachung des Totalmodells.....</b>                                    | 157 |
| <b>5.2.1 Elimination von Ganzzahligkeiten.....</b>                                | 158 |
| <b>5.2.2 Aggregation der Produkte und Perioden.....</b>                           | 160 |
| <b>5.2.3 Dekomposition.....</b>   | 164 |
| <b>[5.3 Die Modelle der operativen Planung.....</b>                               | 169 |
| <b>5.3.1 Losgrößenplanung.....</b>  | 170 |
| <b>5.3.2 Reihenfolgeplanung.....</b>  | 177 |
| <b>5.4 Integration von taktischer und operativer Planung.....</b>                 | 180 |
| <b>5.4.1 Kopplung ohne Abstimmung.....</b>  | 181 |
| <b>5.4.2 Kopplung mit begrenzter Abstimmung.....</b>                              | 183 |
| <b>5.4.2.1 Antizipation von Kosten.....</b>                                       | 184 |

|  |            |
|--|------------|
| 5.4.2.2 Einführung von Schlupf .....   | 188        |
| 5.4.2.3 Stochastische Modelle.....   | 191        |
| 5.4.2.3.1 Chance-Constrained Programming .....   | 191        |
| 5.4.2.3.2 Warteschlangenmodelle.....   | 194        |
| 5.4.3 Kopplung mit gegenseitiger Abstimmung.....   | 197        |
| 5.4.4 Beurteilung der Abstimmungsmechanismen.....  | 199        |
| 5.5 Ausgestaltung der rollierenden Planung.....  | 200        |
| 5.6 Literaturempfehlungen zu Kapitel 5.....  | 205        |
| <br>   |            |
| <b>6. Weiterentwicklungen der hierarchischen Produktionsplanung .....</b>                              | <b>207</b> |
| 6.1 Hierarchische Produktionsplanung für flexible Fertigungssysteme.....                               | 207        |
| 6.1.1 Aufbau und Arbeitsweise von flexiblen Fertigungssystemen .....                                   | 208        |
| 6.1.2 Ansätze einer hierarchischen Produktionsplanung bei flexiblen<br>Fertigungssystemen.....         | 211        |
| 6.1.2.1 Der Ansatz von KusiAK .....  | 211        |
| 6.1.2.2 Der Ansatz von VAN LOOVEREN et al.....   | 213        |
| 6.1.2.3 Der Ansatz von VILLA und ROSSETTO.....   | 214        |
| 6.1.2.4 Der Ansatz von STEVEN.....   | 215        |
| 6.1.3 Beurteilung.....   | 221        |
| 6.2 Hierarchische Produktionsplanung bei Gruppentechnologie.....                                       | 222        |
| 6.2.1 Das Prinzip der Gruppentechnologie.....  | 223        |
| 6.2.2 Entwurf einer hierarchischen Produktionsplanung für die<br>Fertigung bei Gruppentechnologie..... | 228        |
| 6.2.3 Beurteilung.....   | 233        |
| 6.3 Literaturempfehlungen zu Kapitel 6.....  | 233        |
| <br>   |            |
| <b>7. Schlußbetrachtung.....</b>   | <b>236</b> |
| <br>   |            |
| Literaturverzeichnis.....  | 239        |
| <br>   |            |
| Stichwortverzeichnis.....  | 255        |