

**Frank Schlüter**

# **Hybride PPS für heterogene Fertigungsstrukturen**

**Mit einem Geleitwort  
von Prof. Dr. Herfried Schneider**

**Deutscher Universitäts-Verlag**

## Inhaltsverzeichnis

Geleitwort.....	VII
Vorwort.....	IX
Inhaltsübersicht.....	XI
Inhaltsverzeichnis.....	XIII
Abbildungsverzeichnis.....	XIX
Tabellenverzeichnis.....	XXI
Abkürzungsverzeichnis.....	XXV
Variablenverzeichnis.....	XXVII
<b>1 Einführung.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Problemstellung und Zielsetzung.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Aufbau der Arbeit und Vorgehensweise.....</b>	<b>5</b>
<b>2 Produktionsplanung und -Steuerung - eine kritische Analyse.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Produktionsplanung und -Steuerung als Teilsystem der         Unternehmensplanung.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Konzeptionelle Defizite MRP II-basierter Produktionsplanungs- und         -Steuerungssysteme.....</b>	<b>16</b>
2.2.1 MRP II - Manufacturing Resource Planning.....	16
2.2.2 Theoretische Reflexion der Defizite MRP II-basierter PPS-Systeme...	19
2.2.3 Ergebnisse einer empirischen Untersuchung zum Stand der Produktionsplanung und -Steuerung im Bereich kleiner und mittlerer Unternehmen.....	22
2.2.4 Zusammenfassung.....	25
<b>2.3 Allgemeine Anforderungen an Konzepte der Produktionsplanung         und -Steuerung.....</b>	<b>25</b>
2.3.1 Anforderungen aus Sicht der Produktionsorganisation.....	25
2.3.2 Anforderungen aus funktionaler Sicht.....	30
2.3.3 Zusammenfassung.....	31
<b>2.4 Diskussion ganzheitlicher PPS-Konzepte.....</b>	<b>31</b>
2.4.1 Gestaltungsalternativen von PPS-Konzepten.....	31
2.4.2 Hybride Konzepte der Produktionsplanung und -Steuerung.....	33
2.4.2.1 Konzept eines hybriden PPS-Systems nach Dorninger.....	33
2.4.2.2 Konzept der Produktionsplanung und -lenkung nach Huber...	35
2.4.2.3 Konzept einer kapazitätsorientierten Produktionsplanung und -Steuerung nach Drexl u.a.....	37
2.4.2.4 Konzept eines dezentralen PPS-Systems nach Schumacher ....	39

2.4.2.5	Konzept hybrider Produktionsplanungs- und -Steuerungssysteme für heterogene Produktionsstrukturen nach Schneider.....	41
2.4.2.6	Konzept der Produktionsplanung und -Steuerung in wandlungsfähigen Unternehmensstrukturen nach Unger.....	42
2.4.3	Entwicklungspotential von hybriden PPS-Konzepten.....	43
<b>2.5</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>45</b>
<b>3</b>	<b>Standardisierte Beschreibung von Produktionssystemen mit heterogener Fertigungsstruktur.....</b>	<b>49</b>
<b>3.1</b>	<b>Typisierung.....</b>	<b>49</b>
3.1.1	Methodische Grundlagen der Typisierung.....	49
3.1.2	Erweiterung und Spezifizierung des methodischen Vorgehens zur Typisierung.....	53
<b>3.2.</b>	<b>Typisierung von Produktionssystemen mit heterogenen Fertigungsstrukturen.....</b>	<b>54</b>
3.2.1	Bestimmung des Untersuchungsziels und des Untersuchungsbereiches.....	54
3.2.2	Auswahl der Merkmale.....	54
3.2.2.1	Inputmerkmale.....	57
3.2.2.2	Throughputmerkmale.....	58
3.2.2.3	Outputmerkmale.....	61
3.2.3	Rahmentypen von Produktionssystemen.....	64
3.2.3.1	Bestimmung der Elementartypen der Produktionssystemrahmen.....	64
3.2.3.2	Bestimmung von Kombinationstypen des Produktionssystemrahmens.....	65
3.2.4	Fertigungssegmenttypen.....	68
3.2.4.1	Bestimmung der Elementartypen der Fertigungssegmente.....	68
3.2.4.2	Bestimmung von Kombinationstypen der Fertigungssegmente.....	70
<b>3.3</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>72</b>
<b>4</b>	<b>Das Grundkonzept einer hybriden Produktionsplanung und -Steuerung für heterogene Fertigungsstrukturen.....</b>	<b>75</b>
<b>4.1</b>	<b>Die zentrale Grobplanungsebene.....</b>	<b>79</b>
4.1.1	Kundenauftrags- und Produktionsprogrammplanung.....	79

4.1.2	Mengenplanung.....	84
4.1.2.1	Aufgaben der Mengenplanung zur Unterstützung der zentralen Grobplanungsfunktionen.....	85
4.1.2.2	Aufgaben der Mengenplanung zur Unterstützung der Feinplanungs- und Steuerungsfunktionen.....	86
4.1.2.3	Aufgaben der Mengenplanung zur Unterstützung der Koordinationsfunktion.....	86
4.1.3	Termin- und Kapazitätsgrobplanung.....	87
<b>4.2</b>	<b>Die Feinplanungs- und Steuerungsebene.....</b>	<b>88</b>
<b>4.3</b>	<b>Die Koordinationsebene.....</b>	<b>89</b>
<b>4.4</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>91</b>
<b>5</b>	<b>Modellierung von Produktionssystemen mit heterogener Fertigungsstruktur.....</b>	<b>95</b>
<b>5.1</b>	<b>Abbildung von Fertigungsaufträgen.....</b>	<b>95</b>
5.1.1	Untersuchungen zum gegenwärtigen Stand der Forschung.....	95
5.1.1.1	Grundlagen der Aggregation.....	95
5.1.1.2	Aggregationsansätze.....	98
5.1.1.3	Gruppierung von Fertigungsaufträgen.....	100
5.1.1.3.1	Anwendung der K-Mean-Analyse zur Bildung von Fertigungsauftragsgruppen.....	102
5.1.1.3.2	Anwendung des Repräsentantenverfahrens zur Bildung von Fertigungsauftragsgruppen.....	108
5.1.1.3.3	Anwendung des Complete-Linkage-Verfahrens zur Bildung von Fertigungsauftragsgruppen.....	111
5.1.1.3.4	Anwendung des Weighted-Average-Linkage-Verfahren zur Bildung von Fertigungsauftragsgruppen.....	116
5.1.1.3.5	Kritik der angewandten Verfahren.....	120
5.1.2	Entwicklung eines heuristischen Verfahrens zur Gruppierung von Fertigungsaufträgen unter Berücksichtigung der Interdependenzen zwischen Planungsgenauigkeit und Planungskomplexität.....	123
5.1.3	Die Aggregation der Fertigungsauftragsgruppen unter Berücksichtigung des Organisationstyps der Fertigung.....	132
<b>5.2</b>	<b>Abbildung der Fertigungssegmente.....</b>	<b>135</b>
5.2.1	Abbildung der Fertigungskapazitäten.....	135
5.2.2	Modellierungsvarianten zur Abbildung des Fertigungsauftragstypverhaltens in Fertigungssegmenten.....	137
5.2.2.1	Das Durchlaufzeitverhalten von Fertigungsauftragstypen in Fertigungssegmenten.....	137

5.2.2.2	Deterministische Realisierung des vorgestellten Algorithmus.....	141
5.2.2.3	Partiell-stochastische Realisierung des vorgestellten Algorithmus.....	143
5.2.2.4	Vergleich und Bewertung der Alternativen zur Berechnung des Durchlaufzeitverhaltens von Fertigungsauftragstypen....	145
5.2.3	Charakterisierung verschiedenartiger Fertigungssegmente.....	146
<b>5.3</b>	<b>Abbildung der Kopplung von Fertigungssegmenten.....</b>	<b>148</b>
5.3.1.	Determinanten der Kopplung von Fertigungssegmenten.....	148
5.3.2	Kopplungsarten.....	151
5.3.3	Modellierung der Kopplungsbeziehungen.....	152
5.3.3.1	Kopplung von Fertigungssegmenten unter den Bedingungen transitierender Strukturen.....	152
5.3.3.2	Kopplung von Fertigungssegmenten unter den Bedingungen synthetischer Strukturen.....	155
5.3.3.3	Kopplung von Fertigungssegmenten unter den Bedingungen analytischer Strukturen.....	157
5.3.3.4	Abschließende Bemerkung zur Modellierung der unterschiedlichen Kopplungsstrukturen.....	159
5.3.4	Modellierung der Kopplungsarten.....	159
<b>5.4</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>160</b>
<b>6</b>	<b>Formatierte Beschreibung von Produktionssystemen mit heterogener Fertigungsstruktur - Entwicklung eines Grobplanungsmodells für ein Referenz-Produktionssystem.....</b>	<b>163</b>
<b>6.1</b>	<b>Strukturen von Produktionssystemen.....</b>	<b>163</b>
6.1.1	Grundstruktur des Referenz-Produktionssystems.....	163
6.1.2	Strukturen realer Produktionssysteme.....	165
6.1.2.1	Grundstruktur des Produktionssystems eines Einzelfertigers von kundenspezifischen Produkten (Produktionssystem 1)...	165
6.1.2.2	Grundstruktur des Produktionssystems eines Serienproduzenten standardisierter Produkte mit kundenspezifischen Varianten (Produktionssystem 2).....	170
6.1.3	Zusammenfassung.....	176

<b>6.2</b>	<b>Abbildung der Fertigungssegmente und Fertigungsaufträge innerhalb der Grundstruktur des Referenz-Produktionssystems.....</b>	<b>176</b>
6.2.1	Fertigungssegment 1 - Werkstattfertigung.....	177
6.2.2	Fertigungssegment 2 - Gruppenfertigung.....	181
6.2.3	Fertigungssegment 3 - Fließfertigung.....	184
6.2.4	Fertigungssegment 4 - Baustellenfertigung.....	186
6.2.5	Schlussfolgerungen aus den erreichten Ergebnissen.....	188
<b>6.3</b>	<b>Kopplungen zwischen den Fertigungssegmenten des Referenz-Produktionssystems.....</b>	<b>189</b>
6.3.1	Kopplung 1 - Fertigungssegment FS 1 zu Fertigungssegment FS 2..	190
6.3.2	Kopplung 2 - Fertigungssegmente FS 1 und FS 2 zu Fertigungssegment FS 3.....	191
6.3.3	Kopplung 3 - Fertigungssegment FS 3 zu Fertigungssegment FS 4...	192
<b>6.4</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>193</b>
<b>7</b>	<b>Realisierung ausgewählter Grobplanungsfunktionen innerhalb des Grundkonzeptes einer hybriden Produktionsplanung und -Steuerung für heterogene Fertigungsstrukturen.....</b>	<b>195</b>
7.1	Bestimmung der belastungsabhängigen Durchlaufzeit für Auftragsbündel.....	196
7.2	Bestimmung der terminierten Arbeitsinhalte der einzelnen Fertigungssegmente.....	200
<b>8</b>	<b>Resümee.....</b>	<b>207</b>
	Anhang.....	211
	Literaturverzeichnis.....	295
	Stichwortverzeichnis.....	307