

Dietger Hahn • Gert Laßmann (Hrsg.)

Produktionswirtschaft — Controlling industrieller Produktion

Band 2

Produktionsprozesse

Grundlegung zur Produktionsprozeßplanung,
-Steuerung und -kontrolle
und Beispiele aus der Wirtschaftspraxis

Mit Beiträgen von

Dietger Hahn • Helmut Hammer • Herbert Milde

Armin Stockert • Rudolf Rück • Franz Otto Vogel

Günter Hartwich • Martin Drexl • Johann Marschalek

Joachim Heusler • Franz Pacher-Theinburg • Anton Steidl

Franz Weber • Martin Polke • Hans-Ottomar Langhammer

Physica-Verlag Heidelberg

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Inhaltsverzeichnis	VII
Autorenliste	XVII
Einführung	1

Teil VI: Prozeßwirtschaft - Grundlegung

Produktionsprozeßplanung, -Steuerung und -kontrolle — Grundkonzept
und Besonderheiten bei spezifischen Produktionstypen

Dietger Hahn

1 Grundsätzliches zur Produktionsprozeßplanung, -Steuerung und -kontrolle	7
1.1 Wesen und Aufgabenbereiche der Produktionsprozeß- planung, -Steuerung und -kontrolle und der Prozeßwirtschaft	7
1.2 Charakterisierung der Produktionsplanung und -Steuerung in der betriebswirtschaftlichen und technischen Literatur	21
1.3 PPS (Produktionsplanung und -Steuerung) im Rahmen des CIM- (Computer Integrated Manufacturing) Konzeptes	32
1.4 Beziehung zwischen Produktionsplanung, -Steuerung und Logistik	41
2 Ziele und Grundlagen der Prozeßwirtschaft — der Produk- tionsprozeßplanung, -Steuerung und -kontrolle	45
2.1 Ziele	45
2.2 Informationelle Grundlagen	61
3 Prozeßwirtschaft bei Werkstattproduktion	65
3.1 Programm- und Prozeßplanung	65
3.2 Prozeßsteuerung und -kontrolle	75
3.3 Verfahren	81

3.3.1	Prioritätsregeln	81
3.3.2	Balkendiagramm-Technik	84
3.3.3	Simulation	88
3.3.4	Lineare Programmierung	92
3.4	Einsatz von Computerprogrammen	96
3.4.1	Grundsätzliches	96
3.4.2	COPICS von IBM	98
3.4.3	IS von Siemens	106
4	Prozeßwirtschaft bei Fließproduktion	113
4.1	Programm- und Prozeßplanung	113
4.1.1	Hauptrahmenbedingungen für die Programm- und Prozeßplanung bei Fließproduktion.	113
4.1.2	Planung der Arbeitsstationen und Pufferlager....	118
4.1.3	Planung von Produktmengenänderungen	122
4.1.4	Material- und Werkzeugplanung	124
4.1.5	Personalplanung	126
4.1.6	Probleme beim Anlauf von Fließstrecken	127
4.2	Prozeßsteuerung und -kontrolle	132
4.2.1	Grundsätzliches	132
4.2.2	Kanbansystem und Just-in-Time-Prinzip.	135
4.2.3	Fortschrittszahlen-Konzept	139
4.3	Verfahren	140
4.3.1	Verfahren zur Bestimmung von Arbeitsstationen und Taktzeit	141
4.3.2	Verfahren zur Bestimmung der Auftrags- bzw. Losreihenfolge	146
4.4	Einsatz von Computerprogrammen	149
4.4.1	Programm- und Prozeßplanung	149
4.4.2	Prozeßsteuerung und -kontrolle	150
4.4.2.1	Grundsätzliches	150
4.4.2.2	Besonderheiten bei zusammenbauender Fließproduktion	151
4.4.2.3	Besonderheiten bei durchlaufender Fließproduktion	163
4.4.2.4	Besonderheiten bei chemischer Fließ- und Chargenproduktion	167
5	Prozeßwirtschaft bei Zentrenproduktion	173
5.1	Programm- und Prozeßplanung	173
5.2	Prozeßsteuerung und -kontrolle	175

6	Prozeßwirtschaft bei Baustellenproduktion	179
6.1	Programm- und Prozeßplanung	179
6.1.1	Grundsätzliches	179
6.1.2	Verfahrensplanung	182
6.1.3	Kapazitätsbedarfs-, Kapazitätsbelegungs- und Terminplanung	183
6.1.4	Materialeinsatzplanung	184
6.1.5	Baustelleneinrichtungsplanung	186
6.2	Prozeßsteuerung und -kontrolle	187
6.3	Verfahren	188
6.3.1	Balkendiagramm-und Liniendiagramm-Technik..	188
6.3.2	Netzplantechnik	192
6.4	Einsatz von Computerprogrammen	202
6.4.1	Grundsätzliches	202
6.4.2	Netzplantechnik mit den Softwareprodukten PROJACS und CIPREC von IBM	203
6.4.3	Netzplantechnik mit den Softwareprodukten SINET und SIPRO-X von Siemens	205
7	Auswahl von PPS—Systemen aus betriebswirtschaftlicher Sicht	207
7.1	Grundsätzliches zur Auswahl von PPS-Systemen	207
7.2	Ableitung unternehmungsspezifischer PPS-Anforderungen	208
7.3	Ermittlung alternativer PPS-Systeme	214
7.4	Beurteilung von PPS-Systemen	217
7.4.1	Grundsätzliches	217
7.4.2	Beurteilung von PPS-Systemen mit Hilfe von Investitionsrechnungsverfahren (Partial- betrachtung)	218
7.4.3	Beurteilung von PPS-Systemen mit Hilfe der Nutzwert analyse und der mehrperiodigen Ergebnis- und Finanzplanung (Gesamtbetrachtung)	223
	Literaturverzeichnis	230

Teil VI: Prozeßwirtschaft - Beispiele aus der Wirtschaftspraxis

A Beispiel für Werkstattproduktion

Werkzeugmaschinenproduktion bei der Werner und Kolb Werkzeugmaschinen GmbH, Berlin

Helmut Hammer und Herbert Milde

1	Unternehmung und Ausgangssituation	239
2	Aufbau und Einführung eines integrierten Material- und Produktionssteuerungssystems.	240
3	Werkstattgerechte Dateneingabe und unmittelbare Datenprüfung	244
4	Vorteile der Direktverarbeitung in der zentralen EDV.	248
5	Einführungserfahrungen und wirtschaftlicher Nutzen	249

B Beispiel für zusammenbauende Fließ Produktion und Zentren- produktion (Inselproduktion)

Integrierte Auftragsabwicklung mit CIMOS im CIM-Gesamtkonzept der
Motoren- und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH, Friedrichshafen
Armin Stockert, Rudolf Rück, Franz Otto Vogel

1	Situation der Auftragsabwicklung bei MTU	251
2	Realisiertes und geplantes CIM-Konzept bei MTU.	253
3	Integrierte Produktionsplanung und -Steuerung mit CIMOS.	255
4	CAM-Funktionen Fertigungssteuerung (FEST) und Transport- und Zuteilungssystem (TZS).	259
5	Dreiebenenkonzept für die CIM-Hardware	261
6	Dreiebenenkonzept für die CIM-Software	263

C Beispiel für zusammenbauende Fließproduktion

FALKE - ein flexibles System für die automatisierte Flachbaugruppen-
fertigung, Siemens AG

Martin Drexler, Johann Marschalek, Joachim Heusler, Franz Pacher-
Theinburg

Teil I: Einführung	267
1 Die Siemens AG	267
2 Produktspektrum	269
3 Computer Aided Industrie (CAI)	270
4 Werk für Systeme, Augsburg	272

Teil II: FALKE (Flexibles Automatisierungslinienkonzept für Elektronikbaugruppen)	273
1 Ziele und Anforderungen	273
2 Beschreibung des Produktionsprozesses	274
2.1 Einordnung der Flachbaugruppenfertigung in den Fertigungsfluß	274
2.2 Produktionsablauf in der Flachbaugruppenfertigung	275
2.2.1 Logisches Strukturierungsmodell	275
2.2.2 FALKE-Fertigungseinrichtungen	277
2.2.3 Fertigungsablauf Flachbaugruppen-Fertigung	279
3 Produktionsplanung und -Steuerung (PPS)	282
3.1 Grundsätzliches	282
3.2 Produktionsplanung	284
3.3 Planungs-Systematik	284
3.4 Strategien der Fertigungssteuerung	286
3.5 Materialversorgung	287
3.6 Beschaffungslogistik und Abwicklung	287
4 Computer Aided Design (CAD)	287
4.1 Stücklisten-Beschreibung	288
4.2 Flachbaugruppen-Beschreibung	288
4.3 Bauelemente-Beschreibung	288
5 Computer Aided Planning (CAP)	288
5.1 Grunddatenaufbereitung	288
5.2 Arbeitsfolgegenerierung	289
5.3 Bestückbarkeitsanalyse	289
5.4 Postprozessoren	290
5.5 Rüsten/Umrüsten	290
5.6 Datenhaltung	290
6 Computer Aided Manufacturing (CAM)	291
6.1 Leitsoftware	292
6.2 Fertigungsauftragsverwaltung	292
6.3 CAM-Ablauf-Steuerung	293
6.4 Verwalten von Fertigungsdaten	294
6.5 Zellensteuerung	294
6.6 BEA-Steuerung	295
7 Computer Aided Office (CAO)	296
8 Hardwarekonzept	297
8.1 Planungsebene	297
8.2 Zellenebene	297
8.3 Prozeßleitebene	299
9 Zusammenfassung und Ausblick	299

D Beispiel für stoffzerlegende und umformende Fließproduktion

CIM in der Automobilindustrie - dargestellt am Beispiel des Großpreßwerks der Volkswagen AG

Günter Hartwich

1	Einführung	301
2	Überblick über die CIM-Aktivitäten bei VW.	302
3	Datenintegration bei der technischen Planung der Blechteilefertigung	303
3.1	Methodenplanung	305
3.2	Werkzeugkonstruktion	307
3.3	NC-Programmierung	309
3.4	Werkzeugbau	309
4	Produktionsplanung und -Steuerung im Großpreßwerk	312
4.1	Einordnung des Systems PRESS	312
4.2	Einzelfunktionen von PRESS	317
4.2.1	Maschinenbelegung	317
4.2.2	Schichtplanung	317
4.2.3	Platinendisposition	318
4.2.4	Optimierungen	318
4.2.5	Verfügbarkeitsprüfungen	318
4.2.6	Auftragsverfolgung und -Überwachung	318
	Verzeichnis der benutzten Abkürzungen	320

E Beispiel für durchlaufende Fließproduktion

Blechwalzwerk bei der Rasselstein AG, Neuwied

Anton Steidl und Franz Weber

1	Charakterisierung der Rasselstein AG	321
2	Ausgangssituation für ein modernes EDV-gestütztes System zur Produktionsplanung	323
3	Materialfluß und Werksverbund	323
4	Ziele des neuen DV-Systems für den technischen Bereich der Rasselstein AG	326
5	Kurzbeschreibung der Systemteile PLS und NKS	328
6	Produktionsplanungssystem „PLS“	329
6.1	Auftragsbearbeitung	329
6.2	Fertigungsweg-Bestimmung und Kapazitätsbedarfsrechnung	332
6.3	Warmbandbedarfsermittlung	333
6.4	Terminierung an allen Fertigungsstufen	334
6.5	Beschreibung des Einplanungsverfahrens	335
6.6	Warmband-Anlieferungsüberwachung	339
6.7	Materialanbindung	339

7	Nachrichten- und Kommunikationssystem „NKS“	341
7.1	Anforderungsprofil	341
7.2	Anwendungsfunktionen	343
7.2.1	Übersicht	343
7.2.2	Aufbau und Verwaltung der NKS-Datenbank	343
7.2.3	Datenaustausch mit dem Planungsrechner	346
7.2.4	Fertigungssteuerung	346
7.3	Auftrags- und Materialverfolgung	349
7.4	Bestandspflege	353
7.5	Systemnahe Software des NKS	355
8	Hardware-(Rechner-)Konfiguration des Gesamtsystems der Technischen Datenverarbeitung	357
8.1	PLS-Rechner	357
8.2	NKS-Rechner	360
8.3	Die Anlagenrechner als Betriebsterminals	361
9	Erfahrungen bei der Realisierung und Einführung des neuen integrierten EDV-Systems	362
9.1	Grundsätzliches	362
9.2	Überlegungen zur Systemeinführung	364
9.3	Einflußfaktoren während der Realisierung und Einführung	364
9.4	Wertung der erreichten Ziele	365

F Beispiel für chemische Fließ- und Chargenproduktion

Produktionsplanung in der chemischen Industrie unter besonderer Berücksichtigung der dispositiven Planung, Bayer AG, Leverkusen
Martin Polke

1	Einleitung: Planung und Information	369
2	Strukturierung von Informationen	371
2.1	Hierarchischer Aufbau: Ebenenmodell	373
2.1.1	Unternehmensleitebene	376
2.1.2	Produktionsleitebene	378
2.1.3	Prozeßleitebene	385
2.2	Prozeßbegleitender Informationsfluß: Phasenmodell	387
2.2.1	Reproduzieren	390
2.2.2	Optimieren	392
2.2.3	Automatisieren	392

3	Dispositive Produktionsplanung — Produktionsablaufplanung	394
3.1	Grundzusammenhang	394
3.2	Dispositive Produktionsplanung am Beispiel der Faserproduktion	395
3.2.1	Herstellung von Polyacrylnitril-Spinnfasern (Dralon®) — Beispiel für einen verfahrenstechnischen Produktionsprozeß	395
3.2.2	Strukturierung anhand des Phasenmodells	396
3.2.3	Zum Planungszeitraum bei der dispositiven Produktionsplanung	399
3.2.4	Die Maschinenbelegung in der Spinnfaser-Nachbehandlung — ein Ansatz für eine DV-unterstützte Optimierung bei der dispositiven Produktionsplanung	400
4	Informationsmanagement	404
4.1	Anforderungen an den Nutzer	404
4.1.1	Anforderungen an das Management	404
4.1.2	Anforderungen an die Ersteller von Informationsverarbeitungs-Leistungen	405
4.1.3	Rahmenbedingungen	406
4.2	Anforderungen an die Technik	406
4.2.1	Benutzerschnittstelle: Software-Ergonomie	406
4.2.2	Technische Systeme: Integration verteilter Strukturen	408
4.2.3	Kommunikation: Standardisierung	409
4.2.4	Software-Erstellung: Informations-Engineering...	409
5	Ausblick	410
	Literatur	411

G Beispiel für Baustellenproduktion

Planung, Steuerung und Kontrolle einer Baustellenproduktion im Ausland, dargestellt am Beispiel eines Hafenbaues im Sultanat Oman, Hochtief AG, Essen

Hans-Ottomar Langhammer

1	Einführung	415
2	Zu lieferndes „Produkt“	415
2.1	Bauwerk	415
2.2	Vorhandene Unterlagen	416

3	Angebotsphase	416
3.1	Projektgruppe	416
3.2	Ortsbegehung	416
3.3	Angebotsplanung	420
3.3.1	Ablaufplanung	420
3.3.1.1	Grob-Terminplanung	420
3.3.1.2	Geräteeinsatzplanung	421
3.3.1.3	Personalbedarfsplanung	423
3.3.1.4	Materialplanung	424
3.3.1.5	Baustelleneinrichtungsplanung	424
3.3.2	Kalkulation	426
3.3.3	Zusammenstellung und Verhandlung des Angebotes, Auftragserteilung	427
4	Auftragsphase	428
4.1	Ausführungsplanung	428
4.1.1	Detailablaufplanung	428
4.1.2	Auftragskalkulation	429
4.1.3	Mobilisierung	429
4.2	Steuerung und Kontrolle	432
4.2.1	Versorgung	432
4.2.2	Baufortschritt	433
4.2.3	Kosten	436
4.2.4	Qualität	437
5	Schlußbemerkungen	439
	Anhang	440
	Sachverzeichnis	445