

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Formelzeichen	XIX
1 Einleitung	1
1.1 Einführung.....	1
1.2 Ein Modell der Fertigungssteuerung	5
1.3 Aufbau des Buches.....	10
Teil A Grundlagen der Fertigungssteuerung.....	17
2 Logistische Zielgrößen.....	19
2.1 Logistikleistung.....	20
2.1.1 Lieferzeit.....	20
2.1.2 Lieferterminabweichung und Liefertreue	24
2.1.3 Servicegrad.....	27
2.1.4 Durchlaufzeit.....	29
2.1.5 Terminabweichung und Termintreue	29
2.2 Logistikkosten	32
2.2.1 Bestand.....	32
2.2.2 Leistung und Auslastung	35
2.2.3 Verzugskosten.....	37
3 Modellierung der logistischen Zielgrößen	39
3.1 Modellierung der externen logistischen Zielgrößen	40
3.1.1 Lieferzeit.....	40
3.1.2 Lieferterminabweichung und Liefertreue	43
3.1.3 Servicegrad.....	46
3.2 Modellierung der internen logistischen Zielgrößen.....	50

3.2.1	Trichtermodell und Durchlaufdiagramm.....	50
3.2.2	Produktionskennlinien.....	59
3.3	Folgerungen aus der Modellierung.....	75
3.3.1	Wirkzusammenhänge zwischen den logistischen Zielgrößen.....	75
3.3.2	Leitsätze für die Gestaltung von Fertigungssteuerungsverfahren	78
4	Aufgaben der Produktionsplanung.....	81
4.1	Kernaufgaben der Produktionsplanung	81
4.1.1	Produktionsprogrammplanung	81
4.1.2	Produktionsbedarfsplanung.....	83
4.1.3	Eigenfertigungsplanung.....	88
4.2	Querschnittsaufgaben der Produktionsplanung und -steuerung.....	92
4.2.1	Auftragskoordination	92
4.2.2	Lagerwesen	92
4.2.3	PPS-Controlling	93
5	Steuerungsrelevante Fertigungsmerkmale.....	95
5.1	Fertigungsprinzipien.....	95
5.2	Fertigungsarten.....	97
5.3	Teilefluss.....	98
5.3.1	Losweiser Transport.....	98
5.3.2	One-piece-flow.....	99
5.3.3	Überlappte Fertigung	101
5.3.4	Chargenfertigung.....	102
5.4	Variantenanzahl.....	103
5.5	Materialflusskomplexität.....	104
5.6	Schwankungen des Kunden- und Kapazitätsbedarfs	105
6	Supply Chain Management (SCM).....	107
6.1	Definition	107
6.2	Bullwhip-Effekt.....	109
6.2.1	Darstellung und Folgen	109
6.2.2	Ursachen.....	110
6.2.3	Gegenmaßnahmen	118
6.3	Methoden	125

6.3.1 Grundprinzipien	125
6.3.2 Vendor Managed Inventories	128
6.3.3 Collaborative Planning Forecasting Replenishment	129
Teil B Verfahren der Auftragserzeugung	131
7 Grundlagen der Auftragserzeugung	133
7.1 Auslösungsart	134
7.1.1 Auftragsfertigung	134
7.1.2 Lagerfertigung	136
7.2 Erzeugungsumfang	137
7.2.1 Einstufige Auftragserzeugung	137
7.2.2 Mehrstufige Auftragserzeugung	138
7.3 Auslösungslogik	141
7.3.1 Periodische Auftragserzeugung	141
7.3.2 Ereignisorientierte Auftragserzeugung	141
7.4 Klassifizierung von Auftragserzeugungsverfahren	142
7.5 Berücksichtigung von Losgrößen	144
7.6 Berücksichtigung von Kapazitätsrestriktionen	145
8 Bestellbestandsverfahren	147
8.1 Verfahrensbeschreibung	147
8.1.1 Grundverfahren	148
8.1.2 Bestellrhythmusverfahren	152
8.1.3 Bestellbestandsverfahren mit variabler Bestelllosgröße	153
8.1.4 Bestellbestandsverfahren mit reservierten Beständen	154
8.2 Diskussion der Verfahrensregeln	155
8.3 Festlegung der Verfahrensparameter	158
8.3.1 Sicherheitsbestand	158
8.3.2 Wiederbeschaffungszeit	164
8.3.3 Abgangslosgrößenabhängiger Parameter	165
8.3.4 Bestelllosgröße	166
8.3.5 Verfahrensparameter des Bestellrhythmusverfahrens	168
8.3.6 Dynamische Anpassung der Verfahrensparameter	169
8.4 Unternehmensübergreifender Einsatz	170

8.5	Anwendung	172
8.5.1	Fallbeispiel: Anwendung des Bestellbestandsverfahrens bei einem Maschinenbauunternehmen	172
8.5.2	EDV-unabhängige Umsetzung des Bestellbestandsverfahrens	174
9	Kanban	177
9.1	Verfahrensbeschreibung	177
9.1.1	Ein-Karten-Kanban	178
9.1.2	Zwei-Karten-Kanban	182
9.1.3	Sicht-Kanban	183
9.1.4	Behälter-Kanban	184
9.1.5	Minimal Blocking	186
9.2	Vergleich der Kanban-Steuerung mit dem Bestellbestandsverfahren ..	190
9.3	Diskussion der Verfahrensregeln	191
9.4	Holprinzip versus Bringprinzip	194
9.5	Festlegung der Verfahrensparameter	195
9.5.1	Losgröße und Behälterinhalt	195
9.5.2	Anzahl der Kanbans	199
9.6	Unternehmensübergreifender Einsatz	204
9.7	Anwendung	209
10	Kapazitätsorientierte Materialbewirtschaftung	211
10.1	Verfahrensbeschreibung	211
10.2	Diskussion der Verfahrensregeln	218
10.3	Festlegung der Verfahrensparameter	220
10.4	Unternehmensübergreifender Einsatz	221
10.5	Anwendung	221
11	Synchro MRP	223
11.1	Verfahrensbeschreibung	223
11.2	Diskussion der Verfahrensregeln	228
11.3	Festlegung der Verfahrensparameter	230
11.4	Unternehmensübergreifender Einsatz	231
11.5	Anwendung	231

12	Hybride Kanban-Conwip-Steuerung	233
12.1	Verfahrensbeschreibung.....	234
12.2	Diskussion der Verfahrensregeln.....	237
12.3	Festlegung der Verfahrensparameter.....	242
12.3.1	Anzahl konventioneller Kanbans.....	242
12.3.2	Anzahl der Fertigwarenkanbans.....	243
12.4	Unternehmensübergreifender Einsatz.....	245
13	Fortschrittszahlensteuerung	249
13.1	Verfahrensbeschreibung.....	250
13.1.1	Definition von Fortschrittszahlen.....	250
13.1.2	Produktionsprogramm- und Materialbedarfsplanung.....	252
13.1.3	Abschätzung des Kapazitätsbedarfs aus Plan-Fortschrittszahlen.....	255
13.1.4	Fertigungssteuerung mit Fortschrittszahlen.....	256
13.1.5	Beispiele.....	258
13.2	Diskussion der Verfahrensregeln.....	266
13.3	Festlegung der Verfahrensparameter.....	268
13.4	Unternehmensübergreifender Einsatz.....	271
13.5	Anwendung.....	271
14	Basestock	273
14.1	Verfahrensbeschreibung.....	273
14.2	Diskussion der Verfahrensregeln.....	277
14.3	Festlegung der Verfahrensparameter.....	280
14.3.1	Plan-Bestände.....	280
14.3.2	Basestocks.....	282
14.4	Unternehmensübergreifender Einsatz.....	285
14.5	Anwendung.....	285
15	Production Authorization Cards	287
15.1	Verfahrensbeschreibung.....	287

Teil C	Verfahren der Auftragsfreigabe.....	295
16	Grundlagen der Auftragsfreigabe.....	297
16.1	Kriterien	297
16.1.1	Sofortige Auftragsfreigabe	298
16.1.2	Auftragsfreigabe nach Termin.....	298
16.1.3	Bestandsregelnde Auftragsfreigabe.....	300
16.1.4	Auftragsfreigabe mit arbeitssystemspezifischem Belastungsabgleich.....	304
16.2	Detaillierungsgrad	306
16.3	Auslösungslogik	309
16.4	Klassifizierung der Auftragsfreigabeverfahren.....	311
17	Auftragsfreigabe nach Termin	313
17.1	Verfahrensbeschreibung.....	313
17.2	Diskussion der Verfahrensregeln.....	316
17.3	Festlegung der Verfahrensparameter.....	318
17.4	Anwendung	318
17.4.1	Fertigungssteuerung in der Leiterplatten GmbH	319
17.4.2	Analyse des Fallbeispiels	322
17.4.3	Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen	324
18	Constant Work in Process.....	327
18.1	Verfahrensbeschreibung.....	327
18.2	Diskussion der Verfahrensregeln.....	331
18.3	Festlegung der Verfahrensparameter.....	333
18.3.1	Anzahl der Conwip-Karten (Festlegung im Betrieb).....	333
18.3.2	Anzahl der Conwip-Karten (Modellbasiertes Vorgehen).....	335
18.3.3	Vorgriffshorizont.....	337
18.4	Unternehmensübergreifender Einsatz.....	337
18.5	Anwendung	338
19	Engpass-Steuerung	339
19.1	Verfahrensbeschreibung.....	339
19.1.1	Grundverfahren	340
19.1.2	Engpass-Steuerung bei mehreren Engpässen	341

19.1.3	Starvation Avoidance	342
19.2	Diskussion der Verfahrensregeln.....	344
19.3	Festlegung der Verfahrensparameter.....	347
19.3.1	Grundverfahren	348
19.3.2	Starvation Avoidance	349
19.4	Unternehmensübergreifender Einsatz.....	350
19.5	Anwendung	350
19.6	Exkurs: Theory of Constraints.....	351
20	Workload Control.....	355
20.1	Verfahrensbeschreibung	355
20.1.1	Grundverfahren	356
20.1.2	Verfahrensvarianten	361
20.2	Diskussion der Verfahrensregeln.....	363
20.3	Festlegung der Verfahrensparameter.....	366
20.4	Unternehmensübergreifender Einsatz.....	370
20.5	Anwendung	370
21	Belastungsorientierte Auftragsfreigabe.....	373
21.1	Verfahrensbeschreibung.....	374
21.2	Diskussion der Verfahrensregeln.....	378
21.3	Festlegung der Verfahrensparameter.....	382
21.3.1	Vorgriffshorizont.....	382
21.3.2	Abzinsungsfaktoren.....	383
21.3.3	Bestandsgrenzen.....	385
21.3.4	Festlegung der Abzinsungsfaktoren nach Bechte	388
21.3.5	Abbildung anderer Fertigungssteuerungsverfahren über die Parameterfestlegung	388
21.4	Unternehmensübergreifender Einsatz.....	390
21.5	Anwendung	390
22	Auftragsfreigabe mit Linearer Programmierung.....	391
22.1	Verfahrensbeschreibung.....	391
22.2	Diskussion der Verfahrensregeln.....	397
22.3	Festlegung der Verfahrensparameter.....	400
22.3.1	Plan-Bestände der Arbeitssysteme	400

22.3.2	Gewichtungsfaktoren für Unterlast und Überlast	400
22.3.3	Definition der Terminfunktion	401
22.3.4	Ober- und Untergrenzen für den freizugebenden Arbeitsinhalt für die Fertigung	403
22.3.5	Obergrenze für den freizugebenden Arbeitsinhalt für einzelne Arbeitssysteme	405
22.4	Unternehmensübergreifender Einsatz	406
22.5	Anwendung	406
23	Polca-Steuerung	407
23.1	Verfahrensbeschreibung	407
23.2	Diskussion der Verfahrensregeln	412
23.3	Festlegung der Verfahrensparameter	415
23.3.1	Anzahl der Polca-Karten	415
23.3.2	Freigabezeitpunkte	419
23.4	Unternehmensübergreifender Einsatz	420
23.5	Anwendung	420
24	Dezentrale Bestandsorientierte Fertigungsregelung	423
24.1	Verfahrensbeschreibung	423
24.1.1	Grundverfahren	423
24.1.2	Bestandsgeregelte Durchfluss-Steuerung	431
24.2	Diskussion der Verfahrensregeln	431
24.3	Festlegung der Verfahrensparameter	433
24.3.1	Bestandsgrenze	434
24.3.2	Positionsnummern	437
24.4	Unternehmensübergreifender Einsatz	439
24.5	Anwendung	440
Teil D	Reihenfolgebildung	441
25	Reihenfolgebildung	443
25.1	Reihenfolgeregeln zur Erhöhung der Liefertreue	445
25.1.1	First in - First out (FIFO)	445
25.1.2	Frühester Plan-Starttermin (FPS)	445
25.1.3	Frühester Plan-Endtermin (FPE)	446

25.1.4 Geringster Restschlupf	446
25.2 Reihenfolgeregel zur Erhöhung des Servicegrads	447
25.3 Reihenfolgeregeln zur Erhöhung der Leistung	449
25.3.1 Rüstzeitoptimierende Reihenfolgebildung	449
25.3.2 Extended Work in Next Queue (XWINQ)	451
25.4 Kürzeste Operationszeit-Regel (KOZ)	452
25.5 Reihenfolgedisziplin	456

Teil E Kapazitätssteuerung..... 459

26 Kapazitätssteuerung.....	461
26.1 Einführung.....	462
26.2 Rückstandsmessung.....	463
26.2.1 Verfahrensunabhängige Grundlagen	464
26.2.2 Verfahrenabhängige Rückstandsmessung	465
26.3 Kapazitätsflexibilität	470
26.3.1 Definitionen und Grundlagen	470
26.3.2 Kapazitätsflexibilität der Betriebsmittel	472
26.3.3 Kapazitätsflexibilität der Mitarbeiter	473
26.3.4 Resultierende Kapazitätsflexibilität einer Fertigung	476
26.4 Konfiguration der Rückstandsregelung	478
26.4.1 Auslösungslogik	478
26.4.2 Festlegung von Dauer und Höhe der Kapazitätsanpassung	479
26.4.3 Ableitung von Maßnahmen zur Kapazitätsanpassung	481
26.5 Grundsätze der Rückstandsregelung	482
26.6 Anwendungsbeispiel einer Rückstandsregelung in der Luftfahrtindustrie.....	484
26.7 Mitarbeiterdisposition	486
26.7.1 Kriterien der Mitarbeiterdisposition	486
26.7.2 Auslösungslogik	487
26.7.3 Lokalität der Mitarbeiterdisposition	487

Teil F	Konfiguration der Fertigungssteuerung	489
27	Konfiguration der Fertigungssteuerung	491
27.1	Einführung	492
27.2	Auswahl eines Auftragsserzeugungsverfahrens	493
27.3	Auswahl eines Auftragsfreigabeverfahrens	496
27.3.1	Auswahl einer Verfahrensklasse	496
27.3.2	Auswahl eines Verfahrens	499
27.3.3	Kombination von Verfahren der Auftragsfreigabe	501
27.4	Auswahl von Reihenfolgeregeln	502
27.5	Gestaltung der Kapazitätssteuerung	504
27.6	Fallbeispiele	505
27.6.1	Fertigungssteuerung in einer Auftragsfertigung	506
27.6.2	Fertigungssteuerung in einer Mischfertigung	511
27.6.3	Fertigungssteuerung in einer hochvolumigen Lagerfertigung	517
27.7	Durchsetzung einer Konfiguration	521
Literatur	527