

Universität Hannover

IFA

Institut für Fabrikanlagen

Dipl.-Ing. Holger Fastabend, Hannover

Kennliniengestützte Synchronisation von Fertigungs- und Montageprozessen

Fortschritt-Berichte VDI
Reihe **2**: Fertigungstechnik

Nr. **452**

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
1.1 Neue Leitbilder der Produktionslogistik.....	2
1.2 Zielgrößen der Produktionslogistik und daraus resultierende Synchronisationsbedarfe.....	6
1.3 Aufbau der PPS zur Prozeßlenkung und dabei erkennbare Synchronisationsdefizite.....	11
1.4 Verfügbare Ansätze zur Synchronisation von Fertigungs- und Montageprozessen.....	14
1.5 Zielsetzung und Aufbau der Arbeit.....	18
2 Modelle zur Überwachung und Analyse der produktionslogistischen Prozeßkette	21
2.1 Modellanforderungen zur Abbildung der produktionslogistischen Prozeßkette.....	21
2.2 Modellkategorien zur Überwachung und Analyse der produktionslogistischen Prozeßkette.....	22
2.3 Möglichkeiten einer auftragsorientierten Abbildung am Beispiel des Prozeßkettenmodells.....	24
2.4 Möglichkeiten einer arbeitssystembezogenen Abbildung am Beispiel des Trichtermodells.....	27
2.4.1 Bereichsbezogene Abbildung mit Trichtermodell und Durchlaufdiagramm.....	28
2.4.2 Erweiterung um spezielle prozeßkettenbezogene Überwachungsmethoden.....	32
3 Modelle zur Positionierung der Produktions- und Lagerbereiche	36
3.1 Erklärungsmodelle logistischer Abläufe.....	36
3.1.1 Warteschlangenmodelle.....	36
3.1.2 Simulation.....	37
3.1.3 Logistische Kennlinien.....	38
3.2 Betriebskennlinien.....	38
3.2.1 Ableitung und Überprüfung berechneter Betriebskennlinien.....	39
3.2.2 Zusammenfassung von Systemen.....	44
3.2.3 Einflußgrößen auf berechnete Betriebskennlinien.....	45
3.2.4 Einsatzbereiche von Betriebskennlinien.....	46
3.2.5 Einsatzvoraussetzungen von Betriebskennlinien.....	48
3.3 Lagerkennlinien	49
3.3.1 Abbildung der Lagerprozesse mit dem Lager-Durchlaufdiagramm.....	49
3.3.2 Ableitung der Lagerkennlinie aus dem Lager-Durchlaufdiagramm.....	51
3.3.3 Ableitung berechneter Lagerkennlinien.....	51
3.3.4 Einflußgrößen auf berechnete Lagerkennlinien.....	55
3.3.5 Einsatzbereiche und -voraussetzungen von Lagerkennlinien.....	56
3.4 Defizite bereichsbezogener Positionierungen.....	57

4 Artikelbezogene bereichsübergreifende Analysemethoden.....	58
4.1 Artikelbezogene Durchlaufdiagramme (Fortschrittszahlendiagramme)	58
4.2 Kennzahlen zur Erfassung des Artikeldurchlaufs.....	60
4.3 Kennzahlen zur Berücksichtigung produktstrukturbedingter Abhängigkeiten.....	64
4.4 Lagerkennlinien zu Beurteilung der realisierten Synchronisation.....	66
4.5 Lagerkennlinien bei produktstrukturbedingten Abhängigkeiten.....	66
4.6 Methode zur verursachungsgerechten Gliederung der Lagerbestände.....	67
4.7 Komplettierungskurven.....	72
4.8 Das Programmsystem „MONI-PRO“	73
5 Kopplung der bereichsbezogenen Modelle und Kennlinien zur Ableitung der bereichsübergreifenden Wirkzusammenhänge.....	79
5.1 Ermittlung der Koppelgröße Wiederbeschaffungszeit.....	80
5.2 Ermittlung der Koppelgröße Terminabweichung.....	81
5.2.1 Ursachen für Terminabweichungen.....	81
5.2.2 Modellbildung zur Ableitung von Durchlaufzeitschwankungen.....	83
5.2.2.2 Ermittlung der Bestandsstreuungen.....	85
5.2.2.3 Ermittlung der Reichweiten- und Übergangzeitschwankungen.....	87
5.2.3 Gängige Verfahren zur Plan-Durchlaufzeitermittlung.....	92
5.2.4 Ermittlung der Terminabweichung am Arbeitssystem bei Einsatz mittlerer Arbeitsvorgangsdurchlaufzeiten in der Planung.....	93
5.2.5 Ermittlung der Terminabweichung am Arbeitssystem bei Einsatz individueller Durchführungs- und arbeitsplatzbezogener Übergangszeiten.....	95
5.2.6 Ableitung der relevanten Auftragsendterminabweichungen.....	94
5.3 Bestimmung der Koppelgröße Bedarfs- und Bestellosgröße.....	96
5.4 Ermittlung der Koppelgröße Mengenabweichung.....	97
5.5 Ableitung der resultierenden Lagerkennlinien und Einflußgrößen-Wirkungsanalysen.....	98
5.6 Bestimmung der Fehlmengensituation nachfolgender Bereiche.....	99
5.7 Das Programmsystem „PROZESS-KL“	103
5.7.1 Ablauf zur Positionierung der Arbeitssysteme im Fertigungsbereich.....	103
5.7.2 Ablauf der Positionierung im Lagerbereich.....	105
5.7.3 Ableitung der Situation im Montagebereich.....	105
6 Überprüfung der durchgeführten Kopplung mit Hilfe von Simulationsstudien.....	107
6.1 Aufbau des eingesetzten Simulationssystems.....	107
6.2 Aufbau des eingesetzten Simulationsmodells im Ausgangszustand.....	109
6.3 Variation der Planungs- und Steuerungsparameter.....	111
6.4 Darstellung der Prozeßkette bei Variation des Bestandes in der Fertigung.....	113

6.5	Überprüfung der berechneten Wiederbeschaffungszeiten.....	118
6.6	Überprüfung der berechneten Durchlaufzeitschwankungen.....	119
6.7	Überprüfung der berechneten Auftragsendterminabweichungen.....	121
6.8	Auswirkungen möglicher Unschärfen des Näherungsansatzes.....	123
6.9	Einsatzvoraussetzungen und -grenzen der entwickelten Rechenansätze.....	125
7	Grundlegende synchronisationsrelevante Wirkzusammenhänge.....	127
7.1	Wirkzusammenhang zwischen Wiederbeschaffungszeit und Lagerbeständen.....	127
7.2	Wirkzusammenhang zwischen der Terminabweichung und Lagerbeständen.....	128
7.3	Einflußgrößen auf Wiederbeschaffungszeit und Terminabweichung.....	128
7.3.1	Einfluß des Fertigungsbestandes.....	130
7.3.2	Einfluß von Mittelwert und Streuung der Losgröße.....	131
7.4	Wirkzusammenhänge durch produktstrukturbedingte Abhängigkeiten der Artikel.....	132
8	Einsatzfelder gekoppelter Kennlinien zur Synchronisation.....	133
8.1	Unterstützung von PPS-Aufgaben im Überblick.....	133
8.2	Unterstützung von PPS-Kernaufgaben.....	134
8.2.1	Produktionsprogramm- und Produktionsbedarfsplanung.....	134
8.2.2	Fremdsbezugsplanung und -steuerung (Lieferantenauswahl).....	137
8.2.3	Eigenfertigungsplanung und -steuerung.....	138
8.3	Unterstützung bei Querschnittsaufgaben der PPS.....	140
8.3.1	Auftragskoordination.....	140
8.3.2	PPS-Controlling.....	142
8.4	Erweiterungsmöglichkeiten des Fortschrittszahlenkonzepts.....	144
8.5	Kritische Reflexionen.....	145
9	Schlußbetrachtung.....	147
9.1	Zusammenfassung.....	147
9.2	Ausblick.....	148
9.2.1	Kennlinien für alle Zielgrößen und Referenzprozesse.....	149
9.2.2	Kopplung der Kennlinien.....	149
10	Anhang.....	151
10.1	Datenanforderungen der Programmsysteme MONI-PRO und PROZESS-KL.....	151
10.2	Materialflußdiagramme der Kostenstellen im Beispielunternehmen.....	153
11	Literatur.....	157