

Universität Hannover

IFA

Institut für Fabrikanlagen

Dipl.-Ing. Bernd Christian Schmidt, Hannover

Integration von Arbeits- planung und Fertigungssteuerung mit Netzarbeitsplänen

Fortschritt-Berichte VDI
Reihe **20**: Rechnerunterstützte
Verfahren

Nr. **226**

VDI VERLAG

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Rechnereinsatz in der Produktion	2
1.1.1 Erfolgsfaktoren in Produktionsunternehmen	2
1.1.2 Bedeutung des Rechnereinsatzes in der Produktion.....	3
1.1.3 Wandel in den Randbedingungen und Zielsetzungen	5
1.1.4 Schwerpunkte des Rechnereinsatzes in der Produktion	6
1.2 Motivation für die Entwicklung eines integrierten Arbeitsplanungs- und Fertigungssteuerungssystems	7
1.3 Zielsetzung und Vorgehensweise	7
2 Stand der Kenntnisse	9
2.1 Begriffsbestimmung	9
2.1.1 Arbeitsplanung	9
2.1.2 PPS und Fertigungssteuerung.....	10
2.2 Entwicklungsstand in der PPS	13
2.2.1 Funktionalität	14
2.2.2 Reaktionsschnelligkeit	15
2.2.3 Softwaretechnologie.....	16
2.2.4 Entwicklungstendenzen in der PPS.....	16
2.3 Entwicklungsstand in der Fertigungssteuerung	17
X 2.3.1 Verfahren und Methoden der Fertigungssteuerung.....	18
2.3.2 Leitstandsysteme	26
2.3.3 Visualisierung und Auswertung von Produktionsdaten	29
2.4 Entwicklungsstand in der Arbeitsplanung	33
2.4.1 Ziele des Rechnereinsatzes in der Arbeitsplanung	34
2.4.2 Planung auf Basis bestehender Arbeitspläne	35
2.4.3 Neuplanung	36
2.4.4 Technische Elemente und Anbindung an CAD	37
2.4.5 CAPP in der industriellen Anwendung	39
3 Die Integration von Arbeitsplanung und Fertigungssteuerung	41
3.1 Die Schnittstelle zwischen CAPP und PPS	41
3.1.1 Die CAPP-PPS Schnittstelle in CIM.....	41
3.1.2 Die informationstechnische Verbindung von Arbeitsplanung und PPS	42

3.1.3	Verbindung von Arbeitsplanung und Fertigungssteuerung in der industriellen Praxis	50
3.2	Motivation für eine weitergehende Integration	50
3.2.1	Schwächen der konventionellen Schnittstelle	51
3.2.2	Situation in der Praxis	51
3.2.3	Neue Anforderungen an die Produktion	54
3.3	Konzepte zur Integration	54
X 3.3.1	Just-in-time Arbeitsplanung	56
3.3.2	Planung mit Netzarbeitsplänen	58
3.3.3	Dynamische Arbeitsplanung	62
3.3.4	Hierarchische Arbeitsplanung	64
3.4	Fazit bisheriger Integrationsansätze	67
3.4.1	Diskussion der existierenden Ansätze	67
3.4.2	Anforderungen an ein integriertes System für den industriellen Einsatz in der Werkstattfertigung	73
4	Ableitung des Entwicklungsansatzes	77
4.1	Netzarbeitsplanung	77
4.1.1	Das Konzept der Nicht-linearen Arbeitspläne	77
4.1.2	Verbindung manueller und automatischer Funktionen	81
4.1.3	Ansatz zur generativen Erstellung von Netzarbeitsplänen	83
4.2	Hierarchische Fertigungssteuerung	86
4.2.1	Konzept der mittelfristigen Grobplanung	88
4.2.2	Konzept der kurzfristigen Belegungsplanung	90
4.2.3	Evaluierung von Belegungsplänen und Rückmeldedaten	91
4.3	Integration der Planungsfunktionen	93
4.3.1	Anbindung an externe EDV-Anwendungen	93
4.3.2	Integration der Komponenten des Planungssystems	95
4.3.3	Integrationsarchitektur	100
5	Realisierung des Planungssystems	102
5.1	Softwarerealisierung	102
5.2	Informationsmodell	104
5.2.1	Modellierungsmethode	105
5.2.2	Modellierung implementationsspezifischer Daten	107
5.2.3	Werkstück-Modell	107
5.2.4	Auftrags-Modell	111

5.2.5 Werkstatt-Modell	114
5.3 Realisierung der einzelnen Funktionsmodule	118
5.3.1 Werkstück-Editor Kontrollmodul	119
5.3.2 CAD-Schnittstelle	120
5.3.3 NLPP-Editor-Kontrollmodul.....	121
5.3.4 AVOPLAN-Arbeitsplanungsmodul	123
5.3.5 Petri-Netz-Arbeitsplanungsmodul.....	123
5.3.6 Zustandsraum-Arbeitsplanungsmodul	124
5.3.7 PPS-Schnittstellenmodul.....	126
5.3.8 Mittelfristiges Fertigungssteuerungsmodul	126
5.3.9 Feinterminplanungsmodul.....	127
5.3.10 Werkstatt-Schnittstellenmodul.....	129
5.3.11 Werkstatt-Evaluationsmodul.....	130
6 Pilotanwendung des Planungssystems	132
6.1 Randbedingungen für eine System Einführung	132
6.2 Charakterisierung des Pilotanwenders	132
6.2.1 Erzeugnis- und Auftragsstruktur	133
6.2.2 Fertigungsstruktur und -organisation	135
6.2.3 EDV-Umgebung.....	137
6.3 Einführungsstrategie.....	138
6.4 Realisierung der Pilotinstallation	140
7 Zusammenfassung	143
8 Anhang: Elemente des Datenmodells.....	145
8.1 Entity Report	145
8.2 Attribute Report.....	159
9 Literatur	177