

Gerd-Uwe Becker-Biskaborn
Armin Siegmann

CIM-PRODUKTIONSLEITSYSTEM

Aus dem Programm

Rechnergestützte Produktionstechnik

CIM-Handbuch

Wirtschaftlichkeit durch Integration
von Uwe Geitner (Hrsg.)

CIM-Lexikon

Begriffe von A – Z
von S. Vajna und J. Schlingensiepen

CAQ

Qualitätssicherung unter CIM-Zielen
von J. Bläsing

CIM-Produktionsleitsystem

von G.-U. Becker-Biskaborn und A. Siegmann

CAD mit AutoCAD

Eine umfassende Einführung für alle AutoCAD-Versionen
einschließlich 9.0
von E. Hering und U. Fallscheer

AutoCAD – Grundkurs

Lehr- und Übungsbuch
von H. G. Harnisch, J. Kretschmer und Th. Wesseloh

AutoCAD – Aufbaukurs

Lehr- und Übungsbuch
von H. G. Harnisch und J. Neuberger

Reihe „Fortschritte der Robotik“

herausgegeben von W. Ameling und M. Weck

Fortschritte der CIM-Technik 1

Gerd-Uwe Becker-Biskaborn
Armin Siegmann

CIM- PRODUKTIONS- LEITSYSTEM

Systematik der Modellbildung und Informationsflußanalyse
für das Produktionsleitsystem eines Hausgerätewerkes

Herausgegeben von Uwe W. Geitner

Mit 65 Bildern



Fortschritte der CIM-Technik

Exposés oder Manuskripte zu dieser Reihe werden zur Beratung erbeten unter der Adresse: Verlag Vieweg, Postfach 5829, D-6200 Wiesbaden oder direkt an den Herausgeber.

Herausgeber:

Prof. Dr. Uwe W. Geitner
Gesamthochschule Kassel – Universität
Fb 15 – Maschinenbau
Mönchebergstraße 7
D-3500 Kassel

Autoren:

Dr.-Ing. Gerd-Uwe Becker-Biskaborn
Seit 1985 Leiter der Fertigungsplanung im AEG-Hausgeräte-Werk Kassel und verantwortlich für Planung und Realisierung der geschilderten CIM-Teilprojekte.

Dipl.-Ing. Armin Siegmann

Bis 1990 Mitarbeiter am Labor für Produktionsinformatik der Universität-Gesamthochschule Kassel, seit 1990 Mitarbeiter der Volkswagen AG, Wolfsburg.

Der Verlag Vieweg ist ein Unternehmen der Verlagsgruppe Bertelsmann International.

Alle Rechte vorbehalten

© Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig 1991



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Umschlaggestaltung: Wolfgang Nieger, Wiesbaden

ISBN 978-3-528-06410-5

ISBN 978-3-322-88823-5 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-322-88823-5

Vorwort

Die CIM-Konzeption wird in den Hausgerätewerken der AEG seit langem verfolgt. Der internationale Wettbewerb zwingt zu immer kürzeren Lieferzeiten auf der einen und ständig zunehmender Produktdifferenzierung auf der anderen Seite. Die Produkte hochentwickelter Länder sind nur dann gegenüber denen der weniger entwickelten Länder wettbewerbsfähig, wenn sie technisch hochwertig, qualitativ einwandfrei, kurzfristig und in der besonderen Ausführung des Kunden lieferbar sind. Von Serienfertigung im klassischen Sinne kann selbst bei den Hausgeräten nicht mehr gesprochen werden. Ähnlich wie bei den Automobilen sind die vom Band gehenden Geräte in der Folge sehr häufig aufgrund der hohen Variantenzahl unterschiedlich.

Das AEG-Hausgerätewerk Kassel stellt Kühl- und Gefriergeräte in der Größenordnung von 80 bis 360 Liter Fassungsvermögen her. Das Werk gehört zur AEG Hausgeräte Aktiengesellschaft mit Stammsitz in Nürnberg. Im Kasseler Hausgerätewerk sind etwa 1100 Mitarbeiter beschäftigt. Täglich werden cirka 2500 Kühl- und Gefriergeräte hergestellt. Die Durchlaufzeit vom Rohblech bis zum fertigen Gerät beträgt 1 bis 2 Tage. Aus etwa 50 Grundtypen werden cirka 500 verschiedene Enderzeugnisse in Losgrößen zwischen 100 und 3000 Stück hergestellt.

Die Arbeitsvorgänge lassen sich nur im begrenzten Umfang völlig automatisieren. Die rechnergestützte Integration muß daher zahlreiche manuelle Arbeitsplätze einbeziehen. Die Realisierung des von uns verfolgten CIM-Konzeptes erfolgt stets bei laufender Fertigung. Wir können weder auf ein völlig neues Werk zurückgreifen, noch können wir uns die Unterbrechung der laufenden Fertigung erlauben. Die Entwicklung der Anlagen muß den Bedingungen der rechnergestützten Integration ebenso gerecht werden, wie den Anforderungen des Umweltschutzes (FCKW-freie Geräte) und den Anforderungen nach ergonomischen Bedingungen in der Arbeitswelt. Die Problematik, die sich aus diesen Randbedingungen für die Realisierung der CIM-Konzeption ergibt ist offensichtlich.

Weitere Rahmenbedingungen sind dadurch gegeben, daß die integrative Konzeption für alle Werke der AEG Hausgeräte Aktiengesellschaft weitgehend einheitlich umgesetzt werden soll. Die Zentralplanung befaßt sich im Sinne dieser Arbeitsteilung stärker mit der Bereichs- bzw. Leitebene, während in Kassel vorrangig für die Zellen- und die Feldebene neue Lösungen erprobt und umgesetzt werden. In Kassel wird die Integration im Rahmen der einheitlichen Gesamtkonzeption zunächst von unten aufgebaut, und später durch die Leitebene ergänzt.

In Kassel nähern wir uns der integrativen rechnergestützten Organisation durch die Umsetzung vieler Einzelprojekte im Rahmen des Gesamtkonzeptes. In diesem Kontext wurden bereits realisiert:

- Automatisierung des Schäumprozesses der Gehäuse.
- Automatischer Sortierpuffer hinter Schäumerei; Abruf der Gehäuse gemäß Fertigungsprogramm.

- Entscheidungssystem für die Variantenfertigung aufgrund des Produktionsprogramms und des Fertigungsstandes.
- Einführung einer Betriebsdatenerfassung mittels Barcode-System.
- Installation eines Datenübertragungsnetzes.
- Ablösung der Linienfertigung im Bereich der Gerätemontage durch 80 flexible Transportfahrzeuge (FTS).
- Programmkonformes Fertigen und Schäumen der Türen mit einem Vorlauf von 0,5 bis 4 Stunden.
- Teilautomatisches Füllen des Kältekreislaufes durch Barcode-Erkennung.
- Integration eines vollautomatischen Hochregallagers für Kunststoffspritzteile im Bereich der Endbestückung.
- Automatisches Vor-Ort-Drucken und Applizieren der Verpackungsaufkleber.
- JIT-Organisation für bestimmte Zuliefermengen. Das Verpackungsmaterial wird z.B. täglich vorgeplant oder – bei Programmänderung – auf Abruf innerhalb von 2 Stunden geliefert und unmittelbar aus dem LKW verarbeitet.

In der nächsten Zeit sind folgende Teilprojekte geplant:

- Ablösung der Linienfertigung durch ein flexibles Transportsystem (FTS) im Bereich der Endbestückung.
- Fertigungsleitstand für die Materialversorgung im Bereich der Endbestückung innerhalb des integrierten Produktionsleitsystems.
- Automatisches Typschild-Drucken durch Barcode-Erkennung.
- Rechnergestützter Leitstand für den Mitarbeiterinsatz in der Fertigung.
- Umgestaltung der Linienfertigung im Bereich der Gehäusevormontage.
- Implementierung der Rechner-Leitebene mit den noch fehlenden Bereichsrechnern.

Eine der Teilaufgaben bestand darin, die Konzeption, insbesondere die Netzkonzeption für die Integration systematisch auf ihre Tragfähigkeit für den vorgesehenen Ausbau der Kommunikation von Rechner und Maschinen zu überprüfen.

Diese Aufgabe wurde vom Labor für Produktionsinformatik der Universität-Gesamthochschule Kassel übernommen. Für diese Analyse mußte zwangsläufig das gesamte Konzept betrachtet und analysiert sowie bezüglich der Informationsmenge hin durchgerechnet werden. Das Ergebnis dieser Arbeit liegt hier vor.

Wir hoffen, daß die vorliegende Arbeit manche Anregung für den Leser beinhaltet, die sich nicht nur auf die Netzauslastung sondern auch auf die systematische Analyse bzw. auf den Entwurf von CIM-Konzeptionen bezieht.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	10
2	Grundlagen: CIM - Rechnerintegrierte Fertigung	12
2.1	CIM-Modelle	12
2.1.1	CIM nach REFA	12
2.1.2	CIM nach AWF	13
2.2	CIM-Ziele	14
2.3	CIM-Komponenten	16
2.3.1	PPS: Produktionsplanung und -steuerung	16
2.3.2	CAD: Rechnerunterstützte Entwicklung	19
2.3.3	CAP: Rechnerunterstützte Fertigungsplanung	19
2.3.4	CAM: Rechnerunterstützte Fertigung	21
2.3.5	CAQ: Rechnerunterstützte Qualitätssicherung	25
2.4	Rechnerintegrierte Automatisierungsstrukturen	27
2.4.1	Automatisierungsebenen	27
2.4.2	Kommunikationsnetze	30
3	Systematische CIM-Konzeption: "Betriebliches Integrationsmodell"	32
3.1	Grundmodell	32
3.2	Ebenenmodell	34
3.3	Informationsfluß	34
4	Geplantes integriertes Informationsverarbeitungssystem	38
4.1	Bisherige Planungen	38
4.2	Vergleich mit den CIM-Modellen	46
5	Geplanter Produktionsablauf	51
5.1	Grundlegende Betrachtungen zur Kühl- und Gefriergeräteproduktion	51
5.1.1	Allgemeines zur Produktion	51
5.1.2	Untergliederung der Produktion in Produktionsbereiche	54

5.2	Soll-Produktionsablauf	55
5.2.1	Ablaufdiagramm	55
5.2.2	Ablaufbeschreibung	58
5.2.2.1	Vorfertigungsbereiche	58
5.2.2.2	Montagebereiche	64
6	Werksspezifisches "Betriebliches Integrationsmodell"	71
6.1	Ebenenmodell: Definition der Automatisierungsebenen	71
6.2	Ausgeprägte ebenenspezifische Funktionen und Aufgaben	75
6.2.1	Unternehmensebene	75
6.2.2	Werksebene	79
6.2.3	Bereichsebene	84
6.2.4	Zellenebene	88
6.2.5	Feldebene	96
6.2.6	Maschinenebene	102
7	Informationsflußanalyse	105
7.1	Ausgangsbetrachtungen	105
7.1.1	Auftragsstruktur	105
7.1.2	Konzeptionelle Hardwarestruktur der Feld- und Maschinenebene	109
7.1.3	Übergeordnete Datenstrombezeichnungen	111
7.1.4	Datenarten und Datenmengen	111
7.2	Klassifizierung und Quantifizierung der Informationsströme	117
7.2.1	Datenströme zwischen Systemen der Unternehmens- und der Werksebene	117
7.2.2	Datenströme zwischen Systemen der Werks- und der Bereichsebene	119
7.2.3	Datenströme zwischen Systemen der Bereichsebene	127
7.2.4	Datenströme zwischen Systemen der Bereichs- und der Zellenebene	128
7.2.5	Datenströme zwischen Systemen der Zellenebene	131
7.2.6	Datenströme zwischen Systemen der Zellen- und der Feldebene	132
7.2.7	Datenströme zwischen Systemen der Feldebene	136
7.2.8	Datenströme zwischen Systemen der Feld- und der Maschinenebene	137

7.3	Auswertung der Datenstromklassifizierung und -quantifizierung	139
7.3.1	Resultierende Belastung des Werks-LAN	139
7.3.2	Resultierende Belastung von Unternetzen	142
7.3.3	Datenvolumen, das von den Zellenrechnern zu verarbeiten ist	143
7.3.4	Ebenenspezifische Anforderungen an die Art der Datenverarbeitung	144
8	Ermittlung einer Produktionszellenstruktur	145
8.1	Vorfertigungsbereiche	145
8.2	Montagebereiche	147
9	Ebenenspezifische informationstechnische Instrumente	150
9.1	Ebenenspezifische Hardware- und Betriebssystemstruktur	150
9.2	Ebenenspezifische Netzstruktur	153
9.3	Ebenenspezifische Datenbank- und Softwarestruktur	153
10	Schlußfolgerungen	155
11	Zusammenfassung	159
12	Literaturverzeichnis	161