



August-Wilhelm Scheer

CIM Computer Integrated
Manufacturing

Der computergesteuerte
Industriebetrieb

Zweite, durchgesehene Auflage

Mit 106 Abbildungen

Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo

Prof. Dr. August-Wilhelm Scheer
Institut für Wirtschaftsinformatik
an der Universität des Saarlandes
Im Stadtwald, D-6600 Saarbrücken 11

ISBN-13: 978-3-642-97051-1 e-ISBN-13: 978-3-642-97050-4
DOI: 10.1007/978-3-642-97050-4

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek
Scheer, August-Wilhelm: Computer integrated manufacturing : CIM = Der computergesteuerte Industriebetrieb / August-Wilhelm Scheer. - 2. durchges. Aufl. - Berlin ; Heidelberg ; New York ; London ; Paris ; Tokyo : Springer, 1987.
ISBN-13: 978-3-642-97051-1

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1987
Softcover reprint of the hardcover 2nd edition 1987

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Vorwort zur 1. Auflage

CIM (Computer Integrated Manufacturing) droht, zu einem Schlagwort zu werden, wie es das MIS (Management Informations Systeme)-Konzept in den 60er Jahren war, und ihm drohen auch die gleichen Risiken: Ein an sich richtiges Konzept, das auch von den Anwendern akzeptiert wird, scheitert, weil die Realisierungsmöglichkeiten noch nicht weit genug ausgereift sind. So fehlten in den 60er Jahren zur Realisierung von MIS-Konzepten zum Beispiel ausgereifte Datenbanksysteme, benutzerfreundliche Anfragesprachen und umfassende operationale Basissysteme als Datenlieferanten.

Aus diesen Erfahrungen muß für CIM ein Lerneffekt folgen. Hier gilt es, möglichst schnell dem interessierten Anwender zu beweisen, daß die Realisierung von CIM mit den heute verfügbaren EDV-technischen Mitteln möglich ist. Aber nicht nur geeignete EDV-Werkzeuge sind für die Realisierung von CIM erforderlich, gleichbedeutend ist auch das neue organisatorische Know How: Von arbeitsteilig gegliederten Ablaufprozessen wird zu integrierten ganzheitlichen Abläufen übergegangen.

Aufgrund des wirtschaftlichen Interesses der EDV-Hersteller werden gegenwärtig mit großer Anstrengung neue Hard- und Softwarekonzepte zum Einsatz für CIM entwickelt. Hier sind also zunehmend gute Voraussetzungen für die Realisierung von CIM gegeben. Einen großen Engpaß bildet dagegen die Aus- und Weiterbildung in integrierten CIM-Konzepten.

In dem vorliegenden Buch wird deshalb versucht, nicht die funktionalen Details der einzelnen CIM-Komponenten (PPS, CAD, CAP und CAM) in den Vordergrund zu stellen, sondern den Integrationsgedanken zu betonen und die Auswirkungen des Integrationskonzepts auf die funktionalen Anforderungen der einzelnen Komponenten herauszuarbeiten.

Besonderes Gewicht wird auch den Implementierungsmöglichkeiten beigemessen. Anhand konkreter CIM-Realisierungen werden Wirtschaftlichkeitsfaktoren und Vorgehensweisen aufgezeigt. Schwerpunkte der Weiterentwicklung von CIM zeigen sich insbesondere durch den Einsatz von Expertensystemen, durch die Aufnahme erweiterter und neuer Wirtschaftlichkeitsüberlegungen in den Konstruktions- und Entwicklungsprozeß sowie durch die Bildung betriebsübergreifender Vorgangsketten.

Viele Gedanken des Buches sind von dem Verfasser in Aufsätzen der letzten Jahre entwickelt worden. Diese Gedanken werden in systematischer Form aufbereitet, erweitert und zu einem Gesamtkonzept zusammengestellt.

Ich danke meinen Mitarbeitern, insbesondere Frau stud. jur. Rita Landry-Schimmelpfennig und Herrn Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dieter Steinmann für die engagierte und sorgfältige Zusammenstellung des druckfertigen Manuskripts mit dem System WordStar 2000, Herrn cand. rer. oec. Jörg Wilhelmi und Herrn cand. rer. oec. Johannes Herold für das gewissenhafte Anfertigen der Abbildungen mit dem System Diagraph. Gleichzeitig danke ich meinen Assistenten Herrn Dipl.-Kfm. Helmut Kruppke, Herrn Dipl.-Kfm. Peter Loos, Herrn Dipl.-Kfm. Lothar Roth und Herrn Dr. Norbert Wittemann für Ratschläge und Hinweise.

Weiterhin danke ich den Autoren, insbesondere aus der Praxis, für das zeitgerechte Anfertigen ihrer namentlich gekennzeichneten Fallbeispiele.

Saarbrücken, im Januar 1987

August-Wilhelm Scheer

Vorwort zur 2. Auflage

Gegenüber der vor wenigen Monaten erschienenen ersten Auflage wurden einige formale Fehler berichtigt.

Die in dem Buch vertretene Konzeption, CIM als Programm zur strategischen Ausrichtung von Industriebetrieben zu betreiben, wird zunehmend bestätigt.

Meinen Mitarbeitern, Frau Rita Landry-Schimmelpfennig und Herrn Dieter Steinmann, danke ich für ihre Unterstützung.

Saarbrücken, im Juli 1987

August-Wilhelm Scheer

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Einleitung	1
A. Die Bedeutung des "I" bei CIM	3
I. Daten- und Vorgangsintegration	4
II. Eine typische CIM-Vorgangskette	6
III. Das Integrationsmodell von CIM	12
B. Die Komponenten von CIM	17
I. Entwicklungsstand der CIM-Komponenten	17
a. Produktionsplanung und -steuerung	17
1. Grunddatenverwaltung	18
2. Planungsstufen	21
3. Implementierungsstand	26
4. Neue Ansätze für PPS-Systeme	29
4.1 Simultane Material- und Zeitwirtschaft	30
4.2 Belastungsorientierte Auftragsfreigabe	31
4.3 KANBAN	32
4.4 Fortschrittszahlenkonzept	33
4.5 MRP2	35
4.6 Dezentralisierung	36
b. Computer Aided Design (CAD)	36
1. Aufgaben	36
2. Geometrische Modelle	37
3. CAD-Standard-Schnittstellen	39
4. Interaktive Steuerung	41
c. Computergestützte Arbeitsplanung (CAP)	43
1. Arbeitsplanung für konventionelle Bearbeitung	44
2. Arbeitsplanung für NC-Maschinen	45

d.	Computer Aided Manufacturing (CAM)	47
1.	Fertigungsautomatisierung	47
1.1	Werkzeugmaschinen	47
1.2	Roboter	48
1.3	Lagersysteme	49
1.4	Transportsysteme	49
2.	Computergestützte Organisationsformen zur Flexibilisierung der Fertigung	50
2.1	Bearbeitungszentren	50
2.2	Flexible Fertigungszellen	50
2.3	Flexible Fertigungssysteme	51
2.4	Fertigungs- und Montageinseln	51
2.5	Flexible Transferstraßen	53
e.	Computer Aided Quality Ensurance (CAQ)	53
f.	Instandhaltung	54
II.	Schnittstellen zwischen den CIM-Komponenten	55
a.	Datenbeziehungen zwischen CAD und CAM	55
b.	Datenbeziehungen zwischen PPS und CAD/CAM	58
1.	Datenfluß von CAD/CAM zu PPS	58
1.1	Grunddaten	58
1.2	Kundenauftragsbezogene Daten	61
1.3	Fertigungsauftragsbezogene Daten	61
2.	Datenfluß von PPS zu CAD/CAM	61
2.1	Grunddaten	63
2.2	Kundenauftragsbezogene Daten	64
2.3	Fertigungsauftragsbezogene Daten	64
C.	Implementierung von CIM	65
I.	Vorgehensweise zur Entwicklung einer CIM-Strategie	65
II.	Definition einer CIM-Hierarchie	75
a.	Funktions- und Rechnerhierarchie	77
b.	Funktionen einer CIM-Schicht	80
III.	Hersteller- und Beraterangebote	83

IV. Implementierungsschritte	85
a. CIM-Teilketten	85
1. Teilkette: Verbindung Planung und Steuerung	85
2. Teilkette: Verbindung von CAD und CAM	88
3. Teilkette: Verbindung der Grunddatenverwaltung	89
4. Teilkette: Verbindung von Betriebsdatenerfassung und CAM	89
b. Bewertung der Teilketten nach Produktionstypen und strategischer Bedeutung	89
V. Integrationsinstrumente	93
a. Organisatorische Lösung	95
b. Einsatz von Tools	95
1. Mikrocomputer	96
2. Datenbank-Query	98
3. Local Area Network (LAN)	99
3.1 Ziele von MAP	100
3.2 MAP-Funktionen	101
3.3 Einbettung von MAP in generelle Netzarchitekturen	105
c. Gemeinsame Datenbasis	109
1. Datenaustausch	109
2. Einheitliche Datenbank	110
3. CIM-Datenhandler	112
d. Anwendung-zu-Anwendung-Beziehung	117
D. CIM-Prototypen	119
I. Lösungen ohne Produktionseinsatz	119
a. CIM-Center München (IBM)	119
<i>Dipl.-Kfm. Wilfried Emmerich, IWi Saarbrücken</i>	
b. CAI-Konzept (Siemens)	122
<i>Dipl.-Ing. Lothar Gröner, IWi Saarbrücken</i>	
c. PROCIM (IWi)	126
<i>Dipl.-Kfm. Lothar Roth, IWi Saarbrücken</i>	
d. DEC-Prototyp	133
<i>Dipl.-Kfm. Peter Neu, IWi Saarbrücken</i>	

II.	Anwenderlösungen	137
a.	Rechnergestützte flexible Fertigungskette für druck- geformte Blecheinzelteile bei MBB (Bremen)	137
	<i>Dr.-Ing. Ulrich Grupe, MBB Bremen</i>	
b.	Informations- und Leitsystem im Produktionsbereich als Vermittlungszentrale für den Datenfluß eines CIM- Konzeptes bei der BMW-AG (Dingolfing)	142
	<i>Ing. grad. Richard Baumgartner, BMW-AG Dingolfing; Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dieter Steinmann, IWi Saarbrücken</i>	
c.	Auftragsabwicklung mit CIM (J. M. Voith GmbH, Heiden- heim)	149
	<i>Dipl.-Ing. Helmuth Gienke, Voith Heidenheim</i>	
E.	Weiterentwicklungen in CIM	155
I.	Konstruktionsbegleitende Kalkulation in CIM	155
a.	Die Konstruktion als Entscheidungszentrum über Pro- duktkosten	155
1.	Kostenrelevante Entscheidungsalternativen in der Konstruktion bei konventioneller organisatorischer Gliederung zwischen Konstruktion und Arbeitsvor- bereitung	156
2.	Kostenrelevante Entscheidungsalternativen in der Konstruktion bei organisatorischer Integration von Konstruktion und Arbeitsvorbereitung	158
b.	Verfahren der konstruktionsbegleitenden Kalkulation	160
1.	Übersicht	160
2.	Kalkulationsverfahren	162
2.1	Pauschale Kalkulationsverfahren	162
2.2	Kalkulation aufgrund von Kenngrößen	162
2.3	Kalkulation aufgrund von Ähnlichkeiten	163
2.4	Analytische Kalkulationsverfahren	163
2.5	Kalkulation anhand von Geometriedaten	164
2.6	Kalkulation aus Fertigungsgrunddaten	165
II.	Entscheidungsunterstützungssysteme in CIM	166
	<i>Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dieter Steinmann, IWi Saarbrücken</i>	

III. Betriebsübergreifende Vorgangsketten in CIM	172
a. PPS-Integration	176
1. Ausgangssituation	176
2. Datenaustausch	178
3. Anwendungsintegration	180
4. Generelle Wirkungen	183
b. CAD/CAM-Integration	186
1. Ausgangssituation	186
2. Datenaustausch	186
3. Anwendungsintegration	189
4. Generelle Wirkungen	190
F. Literaturverzeichnis	191
G. Schlagwortverzeichnis	201