

Werkstatt- informations- systeme

CIM-Fachmann

Herausgegeben von
Dr.-Ing. Ingward Bey
Projektträger Fertigungstechnik
Kernforschungszentrum Karlsruhe

Prof. Dipl.-Ing. Martin Storm
(Bandherausgeber)

Werkstatt- informations- systeme

Springer-Verlag Berlin · Heidelberg · New York · London
Paris · Tokyo · Hongkong · Barcelona · Budapest
Verlag TÜV Rheinland

Die Deutsche Bibliothek — CIP-Einheitsaufnahme

CIM-Fachmann / hrsg. von Ingward Bey. — Berlin ; Heidelberg ; New York ; London ; Paris ; Tokyo ; Hong Kong ; Barcelona ; Budapest : Springer ; Köln : Verl. TÜV Rheinland.

NE: Bey, Ingward [Hrsg.]

Werkstattinformationssysteme. — 1993

Werkstattinformationssysteme / Martin Storm (Bd.-Hrsg.). [Hrsg. von Ingward Bey. Autoren J. Heise ...]. — Berlin ; Heidelberg ; New York ; London ; Paris ; Tokyo ; Hong Kong ; Barcelona ; Budapest : Springer ; Köln : Verl. TÜV Rheinland, 1993

(CIM-Fachmann)

NE: Storm, Martin [Hrsg.]

ISBN-13: 978-3-540-53439-6 e-ISBN-13: 978-3-642-95645-4

DOI: 10.1007/ 978-3-642-95645-4

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

© by Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln 1993
Gesamtherstellung: Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1993

Bandherausgeber, Autoren und Mitarbeiter

Bandherausgeber

Prof. Dipl.-Ing. **M. Storm**

CIM-Technologie-Transferzentrum an der Fachhochschule Kiel,
Institut für Produktionstechnik

Autoren

Prof. Dr.-Ing. **J. Heise**

CIM-Technologie-Transferzentrum an der Fachhochschule Kiel,
Institut für Produktionstechnik

Prof. Dr.-Ing. **H.-H. Kiethe**

CIM-Technologie-Transferzentrum an der Fachhochschule Kiel,
Institut für Produktionstechnik

Prof. Dipl.-Ing. **M. Storm**

CIM-Technologie-Transferzentrum an der Fachhochschule Kiel,
Institut für Produktionstechnik

Co-Autoren

Dipl.-Ing. **F. Bartelt**

CIM-Technologie-Transferzentrum an der Fachhochschule Kiel,
Institut für Produktionstechnik

Dipl.-Ing. **F. Behrend**

Lehrstuhl und Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik,
Technische Universität Braunschweig

Dipl.-Ing. **T. Eder**

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften,
Technische Universität München

Dr.-Ing. J. Glas

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften,
Technische Universität München

J. Kandulla

Technologieberatungsstelle Schleswig-Holstein, Kiel

Dr.-Ing. K. Mertins

Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik,
Technische Universität Berlin

Dipl.-Ing. J. M. Poeschel-Gilbert

CIM-Technologie-Transferzentrum an der Fachhochschule Kiel,
Institut für Produktionstechnik

Dipl.-Ing. G. Schäffer

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften,
Technische Universität München

Dr.-Ing. W. Schönecker

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften,
Technische Universität München

Dipl.-Ing. R. Westerbusch

Lehrstuhl und Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik,
Technische Universität Braunschweig

Dipl.-Ing. S. Wilksch

Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik,
Technische Universität Berlin

Vorwort des Reihenherausgebers

Mit Computer Integrated Manufacturing, sprich: rechnerintegrierter Fertigung (CIM) verbindet sich die Vorstellung eines durchgängigen, rechnerunterstützten Informationsflusses in einem Gesamtbetrieb:

Der Akzent liegt meist auf dem "C" von CIM, also auf den technischen Aspekten. Mit CIM werden jedoch - eingebettet in die übergeordneten Ziele eines Unternehmens - sehr viel umfassendere Aktivitäten angestoßen. Daher ist die Beschäftigung mit CIM eine facettenreiche, längerfristige, interdisziplinäre und strategische Aufgabe, die weit über die Technik hinausgeht. Sie betrifft die Wirtschaftlichkeit von Innovationen und die organisatorische Gestaltung von Arbeitsabläufen und Zuständigkeiten ebenso wie die zielgerichtete Personalplanung und Qualifizierung der Mitarbeiter.

In dieser Situation, wo keiner alles weiß, aber alle etwas (anderes) wissen, ist der Austausch von Informationen und Erfahrungen für einen allgemeinen CIM-Lernprozeß außerordentlich wichtig. Deshalb hat der Bundesminister für Forschung und Technologie im Programm Fertigungstechnik 1988-1992 dem Thema Technologietransfer auf dem Gebiet der rechnerintegrierten Fertigung einen gesonderten Schwerpunkt gewidmet:

An nunmehr 21 Standorten in der Bundesrepublik Deutschland wurden CIM-Technologietransferzentren eingerichtet. Sie schließen fünf solche Zentren auf dem Gebiet der neuen Bundesländer mit ein. Durch ihr Angebot an Schulungsveranstaltungen, Übungen an konkreten CIM-Lösungen und orientierenden Beratungsgesprächen helfen sie mit, anerkannte Forschungsergebnisse, Kenntnisse und Erfahrungen beschleunigt und breitenwirksam in die industrielle Anwendung zu überführen. Koordiniert werden diese Bemühungen vom Projektträger Fertigungstechnik und Qualitätssicherung, Kernforschungszentrum Karlsruhe.

In diesem Zusammenhang wurde eine umfangreiche Materialsammlung über den Stand der Technik und des Wissens zu CIM zusammengetragen, aus der Schulungsunterlagen für CIM-TT-Seminare je nach Bedarf zusammengestellt werden können. Mit dem Ziel, vorhandenes Wissen der Praxis zur Verfügung zu stellen, entsteht auf dieser Grundlage in intensiver Redaktionsarbeit die Buchreihe "CIM-Fachmann". Vertreter von über 40 Fachinstituten aus den unterschiedlichsten Disziplinen (Produktionstechnik, Werkzeugmaschinen, Steuerungstechnik, Konstruktionslehre, Informationstechnik, Arbeitswissenschaft, Wirtschaftswissenschaft, Soziologie, Logistik, Handhabungstechnik) arbeiten hieran mit. Die Vielfalt entspricht den vielen Aspekten, die bei der Planung und Einführung von CIM berücksichtigt werden müssen; sie spiegelt sich wider ebenfalls in der thematischen Gliederung des "CIM-Fachmanns" in drei Schwerpunkte mit den jeweilig zugeordneten Themen:

- **Strategische Grundlagen zu CIM**

Bausteine für die Fabrik der Zukunft

CIM-Strategie als Teil der Unternehmensstrategie

Analyse und Neuordnung der Fabrik

CIM-Planung und -Einführung

Personalentwicklung und Qualifikation

Werkstattinformationssysteme

- **Technische Bausteine für die Verknüpfung**

Kommunikationstechnik für den integrierten Fabrikbetrieb

Nahtstellen in der Fabrik

Datenbanken für CIM

Simulation in CIM

Expertensysteme in CIM

Werkstattinformationssysteme

Ansatzpunkte für die Realisierung von CIM im Unternehmen

Von CAD/CAM zu CIM

Von PPS zu CIM

Integrationspfad Qualität

Fertigungsinseln in CIM-Strukturen

Montageplanung in CIM

CIM in der Unikatfertigung

Jeder Einzelband ist ein in sich geschlossener praktischer Leitfaden, der den aktuellen Stand des Wissens und der Technik übersichtlich und einprägsam vermittelt. Die Bände ergänzen sich zur CIM-Bibliothek der 90er Jahre für all jene, die sich für CIM interessieren, CIM planen, einführen oder im Unternehmen weiterentwickeln.

Bei aller Bemühung um konsistente Aussagen zum Thema und eine einheitliche Darstellung der Begriffe wird bewußt darauf Wert gelegt, daß individuelle Denkansätze und unterschiedliche Meinungen zu Wort kommen.

Mein Dank gilt besonders allen Bandherausgebern und Autoren für ihren Einsatz und die gute Zusammenarbeit. Ebenso danke ich den Verlagen TÜV-Rheinland und Springer für ihr großes Engagement für die Sache und dem Bundesminister für Forschung

und Technologie, vertreten durch Herrn Min.Rat Bertuleit, ohne dessen Unterstützung der Grundstock für den "CIM-Fachmann" nicht hätte erarbeitet werden können.

Das vorliegende Buch zum Thema "Werkstattinformationssysteme" schließt mit seinem Erscheinen die Gesamtreihe des "CIM-Fachmanns" ab, die seit Herbst 1990 Band für Band für den Leser verfügbar gemacht worden ist. Ich danke an dieser Stelle deshalb nochmals allen Beteiligten an der Vorbereitung und Realisierung dieses verlegerischen Projektes.

Karlsruhe, im Juni 1993

Ingward Bey

Vorwort des Bandherausgebers

CIM (Computer Integrated Manufacturing) ersetzt nicht Know-How durch Technik. CIM ist eine strategische Antwort auf eine sich ändernde Marktanforderung.

Die Minimierung der Durchlaufzeiten, Ausschöpfung aller Ratio-Potentiale, zunehmende Funktionsintegration und flacher werdende Organisationsstrukturen sind nur einige Herausforderungen, denen sich heute jeder Betrieb stellen muß.

Professionelles Informationsmanagement und eine hohe Transparenz aller betrieblichen Daten werden als notwendige Voraussetzungen für erfolgreiche Lösungen auf diesen Gebieten angesehen.

Der Band "Werkstattinformationssysteme" (WIS) stellt dar, wie auf der operativen Ebene in einem von hoher Ereignisdynamik gekennzeichneten Umfeld der DV-unterstützte Informationsfluß realisiert werden kann, wobei das betriebliche Spannungsfeld nicht unberücksichtigt bleibt.

Im Vordergrund steht dabei die aktuelle Bereitstellung von Betriebsdaten und -Informationen für einen störungsfreien Fertigungsablauf. Sowohl technisch orientierte Bausteine wie Werkzeugverwaltungs- und DNC-Systeme als auch organisatorische Komponenten wie die Betriebsdatenerfassung und -verarbeitung werden detailliert behandelt. Konkret formulierte Anforderungen an Hard- und Software machen die Schnittstellenthematik bei Werkstattinformationssystemen überschaubar. Sie bilden gleichzeitig die Basis für umfassende Integrationskonzepte des betrieblichen Informationsmanagements.

Kiel, im Juni 1993

Martin Storm

Inhaltsverzeichnis

1.	Werkstattinformationssysteme und ihr Umfeld	1
1.1	Allgemeines	1
1.2	Struktur und Definitionen	2
1.3	Stellung der Werkstattinformationssysteme im CIM-Verbund	6
2.	Grundlagen und Systemabgrenzung	10
2.1	Informationsfluß im Betrieb	12
2.1.1	Querschnitt über die Informationsstränge im Betrieb	13
2.1.2	Einfluß von Aufbau- und Ablauforganisation auf die Produktion	18
2.1.3	Einfluß von Fertigungsarten und -technologien	35
2.2	Systemabgrenzung	39
2.2.1	Informationsflüsse zwischen den Bausteinen von Werkstattinformationssystemen	41
2.2.2	Abgrenzung zu anderen CAx-Bausteinen	47
3.	Werkstattinformationssysteme im betrieblichen Spannungsfeld	50
3.1	Gesetzliche Beteiligungsrechte des Betriebsrats aus dem BetrVG	50
3.1.1	Informations- und Beratungsrechte	51
3.1.2	Mitbestimmungsrechte	53
3.1.3	Interessenausgleich über die Betriebsänderung, Sozialplan	54
3.2	Bundesdatenschutzgesetz (BDSG)	55
3.3	Tarifliche Regelungen in der Metallindustrie mit Bezug zu Werkstattinformationssystemen	56
3.4	Soziale Gestaltungsziele	61
3.5	Einführungsstrategien	63
4.	Schnittstellen und Netzwerke für Werkstattinformationssysteme	69
4.1	Einführung in die Problematik der Schnittstellen (Hardware/Software)	69
4.1.1	Schnittstellen in Rechenanlagen	69
4.1.2	Schnittstellen zwischen verteilten Systemen	69
4.2	Kopplungsprinzipien	72
4.2.1	Direkte Kopplung über Punkt-zu-Punkt-Verbindung	72
4.2.1.1	Physikalische Schnittstellenstandards bei Punkt-zu-Punkt-Verbindungen	73
4.2.1.2	Übertragungsprotokolle bei Punkt-zu-Punkt-Verbindungen	75
4.2.1.3	DNC-Protokolle	76
4.2.2	Indirekte und direkte Anschaltung	76
4.3	Netzwerke	77
4.3.1	Netzwerktopologien	78
4.3.1.1	Topologien für Teilstreckennetze	79
4.3.1.2	Topologien für Diffusionsnetze	80
4.3.2	Zugriffsverfahren	81

4.3.3	Übertragungsprotokolle lokaler Netzwerke	87
4.3.4	Gekoppelte Netzwerke	92
5.	Vorstellung von WIS-Bausteinen	95
5.1	Werkzeugverwaltung	95
5.1.1	Allgemeines	95
5.1.2	Ausgangssituation im Werkzeugwesen	96
5.1.3	Rationalisierungspotential	98
5.1.4	Werkzeugkreislauf im Betrieb	100
5.1.5	Aufgaben einer Werkzeugverwaltung	101
5.1.6	Werkzeugverwaltung im CIM-Konzept	111
5.1.7	Anforderungsprofil	113
5.1.8	Benutzeroberfläche	116
5.2	DNC-Systeme	118
5.2.1	DNC-Funktionen	118
5.2.1.1	Definition nach VDI	118
5.2.1.2	NC-Programmverwaltung	119
5.2.1.3	NC-Datenverteilung	120
5.2.2	DNC-Komponenten und Kommunikation	122
5.2.2.1	DNC-Rechner	123
5.2.2.2	DNC-Software	124
5.2.2.3	DNC-Terminal	124
5.2.2.4	DNC-Netzwerk	126
5.2.2.5	Kopplung DNC-Terminal und NC/CNC-Steuerung	126
5.2.3	DNC-Benutzeroberfläche	127
5.2.4	DNC-Anforderungsprofil	128
5.3	Betriebsdatenerfassung/-verarbeitung	133
5.3.1	Betriebsdaten als Basis für CIM-Strukturen	135
5.3.1.1	Datenarten	136
5.3.1.2	Merkmale BDE-relevanter Daten	138
5.3.2	Funktionsumfang von BDE-Systemen	141
5.3.3	Anwesenheitszeiterfassung	142
5.3.4	Terminfeinsteuerung	144
5.3.5	Qualitätsdaten - Erfassung und Bereitstellung	150
5.3.5.1	Qualitätsdatenquellen	151
5.3.5.2	Informationsfluß für Qualitätsdaten	152
5.3.5.3	Qualitätsdatenerfassung	154
5.3.5.4	Verarbeitung und Bereitstellung betrieblicher Qualitätsdaten	158
5.3.6	Maschinendaten	161
5.3.6.1	Funktionalitäten	161
5.3.6.2	MDE-Auswertungen	162
6.	Index	165
7.	Literaturverzeichnis	167