

Zweitveröffentlichung



Sinz, Elmar J.; Esswein, Werner E.

Computer Integrated Manufacturing (CIM)

Datum der Zweitveröffentlichung: 24.09.2024

Akzeptiertes Manuskript (Postprint), Beitrag in Sammelwerk

Persistenter Identifikator: urn:nbn:de:bvb:473-irb-984053

Erstveröffentlichung

Sinz, Elmar J.; Esswein, Werner E. (2000): Computer Integrated Manufacturing (CIM), in: Hans Corsten (Hrsg.), Lexikon der Betriebswirtschaftslehre, 4., durchges. Aufl., München; Wien: Oldenbourg, S. 171–175.

Rechtehinweis

Dieses Werk ist durch das Urheberrecht und/oder die Angabe einer Lizenz geschützt. Es steht Ihnen frei, dieses Werk auf jede Art und Weise zu nutzen, die durch die für Sie geltende Gesetzgebung zum Urheberrecht und/oder durch die Lizenz erlaubt ist. Für andere Verwendungszwecke müssen Sie die Erlaubnis der Rechteinhaberinnen und Rechteinhaber einholen.

Für dieses Dokument gilt das deutsche Urheberrecht.

duktion. Generelles Ziel von CIM ist die Ausschöpfung aller Rationalisierungspotentiale (→ Rationalisierung), welche durch die computergestützte Informationsverarbeitung für die industrielle Produktion eröffnet werden. Im Mittelpunkt steht dabei die ganzheitliche Analyse und Gestaltung des Produktionsprozesses.

Eine globale Realisierung von CIM stellt für ein Unternehmen einen idealtypischen Anspruch dar. CIM kann im allgemeinen auch nicht auf einem Standardweg erreicht werden. Vielmehr können die Anforderungen an die Integration, die Methoden und Wege zu ihrer Realisierung sowie der Nutzen nur unternehmensspezifisch festgelegt bzw. beurteilt werden. Den Ausgangspunkt für ein individuelles CIM-System bilden die strategischen Zielsetzungen (→ Ziele) des Unternehmens.

Ebenso ist die Einführung von CIM in einem einzigen Schritt in der Regel unrealistisch. Da die Anforderungen an CIM sowie die technologische Basis von CIM einem permanenten Wandel unterliegen, erfordert CIM ein hohes Maß an strategischer Bereitschaft und organisatorischer → Flexibilität und setzt ein langfristiges Gesamtkonzept voraus. Namhafte DV-Hersteller und Software-Häuser bieten Teilsysteme sowie zugehörige Integrationskonzepte für die Gestaltung unternehmensspezifischer CIM-Systeme an.

B. Ansätze zur Integration in CIM

1. Daten- und Vorgangintegration

Die Rationalisierungspotentiale von CIM liegen in der Datenintegration und in der Vorgangintegration.

Ziel der Datenintegration ist es, die in den einzelnen Teilsystemen verwalteten Datenbestände zu integrieren. Dadurch soll eine konsistente, redundanzfreie, aktuelle und alle Teilsysteme übergreifende Datenverwaltung erreicht werden. Das zentrale methodische Hilfsmittel für die Datenintegration ist die Aufstellung eines integrierten konzeptuellen Daten-

Computer Integrated Manufacturing (CIM)

A. Begriffsbestimmung

CIM (Computer Integrated Manufacturing) bezeichnet die computergestützte Integration der Informationsverarbeitung betriebswirtschaftlicher und technischer Aufgaben in der industriellen Pro-

schemas, das einen „Daten-Architekturplan“ des Unternehmens darstellt. Die Realisierung der Datenintegration besteht in der Schaffung teilsystemübergreifender Datenbanken und/oder einem kontrollierten Datenaustausch zwischen den Datenbanken einzelner Teilsysteme. Die technologische Grundlage hierfür bilden Datenbanksysteme und Kommunikationssysteme (→ Kommunikation).

Wesentliches Ziel der Vorgangsintegration ist es, arbeitsteilige Arbeitsabläufe, die in der Vergangenheit wegen der beschränkten Verarbeitungskapazität personeller Aufgabenträger entstanden sind, wieder zu geschlossenen Vorgängen zusammenzuführen. Voraussetzung für die Reintegration ist die weitestmögliche → Automatisierung von Teilvorgängen. Die Vorteile der Reintegration liegen u. a. im Wegfall von Einarbeitungszeiten, in der Reduzierung des

Kommunikationsbedarfs und der Schaffung von Gesamtverantwortlichkeiten.

II. Integrationsmodelle

Ein weitverbreitetes Integrationsmodell für CIM ist in Abb.1 dargestellt. Dieses Modell veranschaulicht die Zusammenführung der primär betriebswirtschaftlich planerischen Aufgaben mit den primär technischen Aufgaben eines betrieblichen Informationssystems. Die betriebswirtschaftlichen Aufgaben umfassen die →Produktionsplanung und -steuerung. Zu den computergestützten technischen Aufgaben gehören der Produktentwurf (Computer-Aided Engineering, CAE), die Konstruktion (Computer-Aided Design, CAD) sowie der gesamte Bereich der Fertigung (Computer-Aided Manufacturing, CAM). Letzterer schließt die Arbeitsplanung und NC-Programmierung (Computer-Aided

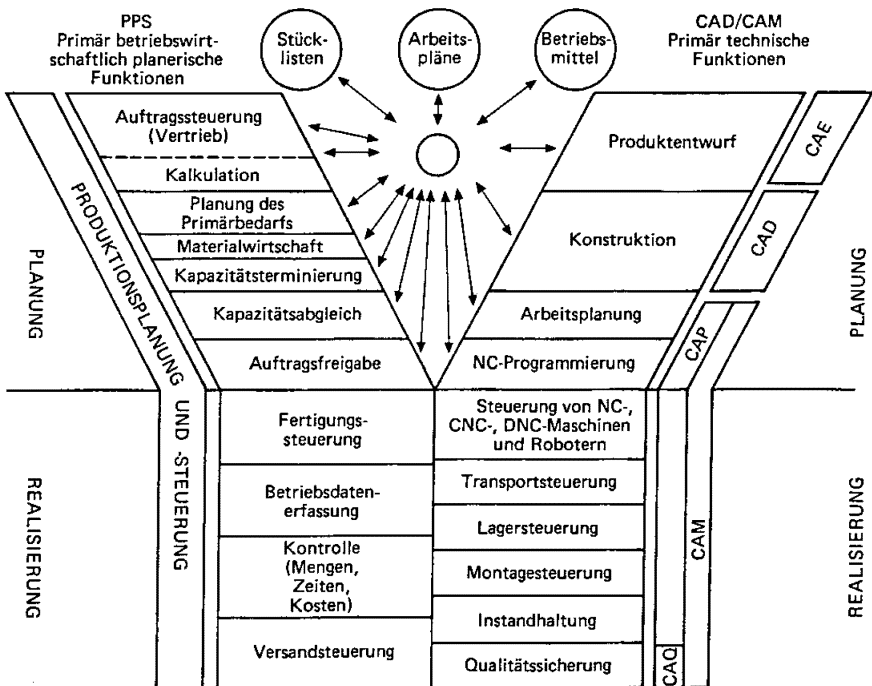


Abb. 1: CIM-Integrationsmodell [Scheer 1988]

Planning, CAP) sowie die Qualitätssicherung (Computer-Aided Quality Assurance, CAQ) ein (→ CAX-Techniken). Die Y-Form des Modells betont insbesondere die intensive Beziehung zwischen Fertigungssteuerung und CAM.

Eine Reihe von namhaften Herstellern hat eigene Integrationsmodelle für CIM entwickelt, die gleichzeitig die Basis für die jeweilige Palette von CIM-Produkten darstellen. Diese gehen in ihrem Integrationsbemühen zum Teil über die produktionsbezogenen Aufgaben hinaus und erweitern ihren Anspruch auf das gesamte betriebliche Informationssystem. Ein Beispiel hierfür ist CAI (Computer-Aided Industry) von Siemens.

Ein weiterer Integrationsansatz mit zunehmender Bedeutung ist die Zwischenbetriebliche Integration (ZBI), bei der eine unternehmensübergreifende Daten- und Vorgangintegration angestrebt wird. ZBI wird z. B. in der Automobilindustrie seit Jahren erfolgreich mit Zulieferbetrieben praktiziert.

Im Rahmen des ESPRIT-Projektes CIM-OSA (Open Systems Architecture) wurde ein Referenzmodell für CIM entwickelt. Ziel dieses Referenzmodells ist die Schaffung eines einheitlichen Gestaltungsrahmens für die Planung, Implementierung, Anpassung und Weiterentwicklung individueller CIM-Systeme.

III. Integrationsstufen

Bei der technischen Realisierung der Integration zunächst isolierter Teilsysteme lassen sich mehrere Integrationsstufen

unterscheiden. Sie reichen von (a) einer rein organisatorischen Verknüpfung von Teilsystemen über (b) die Nutzung gemeinsamer Frontend-Tools, (c) einem Datenaustausch zwischen den Teilsystemen, (d) einer gemeinsamen Datenbasis bis zu (e) einer Integration der Anwendungspakete.

Die Integrationsstufen (d) und (e) sind bei bestehenden Teilsystemen mit eigener Datenverwaltung häufig nicht erreichbar. In diesen Fällen kann versucht werden, den Datenaustausch zwischen den Teilsystemen so zu organisieren, daß die Datenbasen der einzelnen Teilsysteme aus logischer Sicht eine einzige, konsistente Datenbasis bilden. Integrationskomponenten zur Realisierung dieses kontrollierten Datenaustausches befinden sich derzeit im Forschungs- und Prototypenstand.

C. Standardisierung der Kommunikation in CIM

Eine wesentliche Voraussetzung zur Realisierung eines CIM-Systems ist die Fähigkeit der beteiligten CIM-Teilsysteme, miteinander zu kommunizieren. An einem CIM-System sind in der Regel heterogene Teilsysteme (PPS-System, CAD-System usw.) beteiligt, die von unterschiedlichen Herstellern stammen können. Zur Sicherstellung der Kommunikationsfähigkeit dieser Teilsysteme wird seit vielen Jahren eine weitgehende Standardisierung der Kommunikation angestrebt.

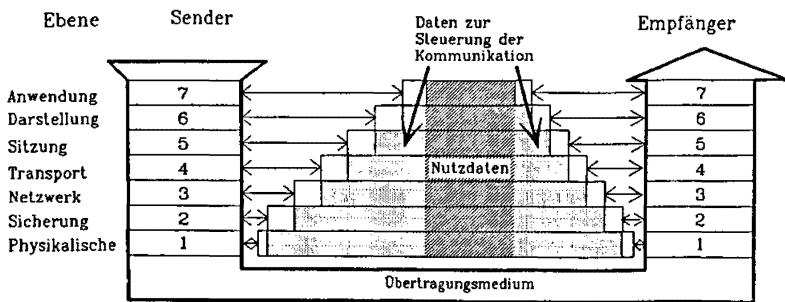


Abb. 2: Kommunikationsablauf im OSI-Referenzmodell

1. Das OSI-Referenzmodell

Das OSI-Referenzmodell (Open Systems Interconnection) ist ein Architekturmodell für die Kommunikation in offenen Systemen. Es wurde von der ISO (International Organization for Standardization) in den 70er Jahren vorgeschlagen und hat inzwischen weltweite Verbreitung gefunden.

Das OSI-Referenzmodell (Abb.2) definiert sieben aufeinander aufbauende Ebenen von Kommunikationsfunktionen, die jeweils bestimmte Dienste erbringen. Z.B. gehören zu den Diensten der Ebene 1 die Herstellung, die Erhaltung und der Abbau der (ungesicherten) physikalischen Verbindung. Ebene 2 realisiert u.a. eine gesicherte Verbindung, indem Übertragungsfehler erkannt und, falls möglich, behoben werden. Auf jeder Ebene sind alternative Protokolle einsetzbar. Ein Protokoll ist eine Vereinbarung, welche die zur Erbringung der Dienste einer Ebene notwendige „horizontale Kommunikation“ zweier Teilsysteme festlegt. Die Realisierung eines Protokolls der Ebene *i* erfolgt unter Verwendung der Dienste der Ebene *i-1* (vertikale Kommunikation). Dabei werden die Daten der Ebene *i* mit Daten zur Steuerung des Kommunikationsablaufes eingerahmt. Die physikalische Datenübertragung erfolgt ausschließlich über das der Ebene 1 zugeordnete Übertragungsmedium. Die einzelnen Ebenen sind weitgehend voneinander unabhängig, da jede Ebene lediglich die korrekte Funktionsfähigkeit der nächstniedrigeren Ebene voraussetzt, nicht aber eine bestimmte Realisierungsform ihrer Funktionen.

II. Verbreitete Kommunikationsstandards

Auf der Grundlage des OSI-Referenzmodells wurden spezielle Kommunikationsstandards für einzelne Anwendungsbereiche in Form von Architekturkonzepten und Protokollhierarchien vorgeschlagen. Letztere wählen für die einzelnen Ebenen des OSI-Referenzmo-

dells geeignete Protokolle aus bzw. definieren diese.

Im Bereich der Fertigungsumgebungen entwickelt sich MAP (Manufacturing Automation Protocol) derzeit zu einem weltweiten Standard. MAP wurde Anfang der 80er Jahre von General Motors mit dem Ziel initiiert, die heterogene Systemwelt in der Fertigungsumgebung zu harmonisieren. MAP orientiert sich strikt am OSI-Referenzmodell. Die Auswahl der Protokolle orientiert sich an höchstmöglicher Übertragungssicherheit, die Dienste sind auf die speziellen Erfordernisse der Kommunikation mit Robotern, CNC-Maschinen, Leitständen usw. ausgerichtet. Für prozeßnahe Echtzeitanwendungen auf der Basis von MAP haben sich die Standards Mini-MAP und EPA (Enhanced Performance Architecture) mit vereinfachten Protokollhierarchien herausgebildet.

In Ergänzung zu MAP wird im Rahmen von TOP (Technical and Office Protocol) eine Protokollhierarchie speziell für Büroumgebungen definiert. Wegbereiter hierfür ist seit Mitte der 80er Jahre die Firma Boeing. Ein wesentliches Ziel von TOP ist die Kompatibilität mit MAP, die in der identischen Definition der Ebenen 2 bis 6 sichtbar wird. Auf der Ebene 1 verwendet MAP das Token-Bus-Konzept, während TOP auf dem im Bürobereich dominierenden ETHERNET beruht. Auf der Ebene 7 unterscheiden sich MAP und TOP u.a. in den für die jeweiligen Umgebungen relevanten Diensten. Übergänge zwischen MAP und TOP sind möglich.

Die Standardisierung der zwischenbetrieblichen Kommunikation zur Realisierung von ZBI ist Gegenstand von EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport). EDIFACT verwendet auf der Ebene 6 des OSI-Referenzmodells eine textorientierte Form der Datendarstellung und definiert auf der Ebene 7 allgemeine und branchenspezifische Datenaustauschformate. Beispiele hierfür sind Datenaustauschformate für Bestell-

vorgänge, Rechnungsstellung und Zahlungsverkehr.

- Automatisierung
- Informationsmanagement
- Informationssysteme
- Just in Time
- Logistik

Lit.: Geitner, U. W. (Hrsg.): CIM Handbuch, Wirtschaftlichkeit durch Integration, Braunschweig/Wiesbaden 1987; Scheer, A.-W.: CIM, Der computergesteuerte Industriebetrieb, 3. Aufl., Berlin u. a. 1988; Spaniol, O.; Kauffels, F.-J.: Architektur von Datenkommunikationssystemen, in: Handbuch Wirtschaftsinformatik, hrsg. v. K. Kurbel und H. Strunz, Stuttgart 1990, S.893-927.

Univ.-Prof. Dr. Elmar J. Sinz, Bamberg;
Univ.-Prof. Dr. Werner E. Esswein,
Dresden