

Inhalt

1	Entwicklungsgeschichtliche Stufen in der Produktion	1
1.1	Wandel der Prinzipien und Bedingungen in der Produktion	1
1.1.1	Produktionsziele	1
1.1.2	Marktbedingungen	1
1.1.3	Arbeitsverfahren	3
1.2	Wandel der Produktionstechnik	4
1.2.1	Systemstruktur der Produktionstechnik	4
1.2.2	Fertigungs- und Produktionssysteme	4
1.2.3	Steuerung und Automatisierung von Systemen und Abläufen der Produktion	5
1.3	Tendenzen zukünftigen Produktionswandels zu CIM	6
1.3.1	Wirtschaftliche Anforderungen und Bedingungen	6
1.3.2	Folgen für Produkte, Produktionsverfahren und Unternehmensstrukturen sowie Zielsetzung von CIM	6
1.3.3	Folgen für die Personalqualifizierung	8
2	CIM – Eine Unternehmensphilosophie	9
2.1	Unternehmensstrukturen	9
2.1.1	Systemtheoretische Betrachtungsweise	9
2.1.2	Unternehmensmodell	11
2.1.3	Entwicklung und Tendenzen	11
2.2	CIM-Merkmale und Beschreibungsansätze	14
2.3	CIM-Modelle zur Integration der Abläufe in einem Unternehmen	15
2.3.1	Anforderungen an ein CIM-Modell	15
2.3.2	CIM-Modelle der ersten Generation	15
2.3.3	CIM-Modelle heutiger Generation	21
2.3.3.1	Das CIM-Modell nach Eversheim	22
2.3.3.2	Das CIM-Modell nach Spur und Seliger	23
2.3.3.3	Das CIM-Modell nach Tünschel	25
2.3.4	Erweiterte Beschreibungsansätze für CIM-Modelle	26
2.3.5	Vergleich von CIM-Modellen	30
2.4	Zielsetzungen für die Einführung von CIM in ein Unternehmen	30
2.5	Wirtschaftliche Rahmenbedingungen für die Realisierung von CIM	31
2.6	Stand und Tendenzen der Nutzung von CIM in den Unternehmen	33
3	Prozeßketten der rechnerintegrierten Produktion	35
3.1	Produktentstehungsprozeß aus systemtechnischer Sicht	35
3.1.1	Analyse und Synthese von Systemen	35
3.1.2	Systemgestaltung	37
3.1.3	Prozeßketten	37
3.2	CIM-Kette Produkt	38
3.2.1	Definition und Zielsetzung	38

3.2.2	Stand und Entwicklungstendenzen von rechnerunterstützten Produktplanungs- und -entwicklungssystemen	41
3.2.3	Rechnerunterstützte Produktplanung	43
3.2.4	Rechnerunterstützte Produktentwicklung	45
3.2.4.1	CAD-Systeme	46
3.2.4.1.1	Aufgaben und Anwendungsgebiete	46
3.2.4.1.2	Klassifizierung von CAD-Systemen	52
3.2.4.2	Der PC in der rechnerunterstützten Konstruktion	55
3.2.4.3	Rechnerunterstützte Berechnung und Konstruktion	57
3.2.5	Kopplung und Schnittstellen von CAD mit anderen CIM- Komponenten	59
3.2.6	Wissensbasierte und ganzheitliche Produktplanungs- und -entwicklungssysteme	65
3.2.7	Rechnerunterstützte Arbeitsplanung	67
3.2.7.1	Arbeitsplanerstellung	69
3.2.7.1.1	Systematisierung und Standardisierung der Arbeits- planerstellung	70
3.2.7.1.2	Rechnerunterstützte Arbeitsplanerstellung	71
3.2.7.2	NC-Programmierung	74
3.2.8	Kopplung von CAP mit anderen CIM-Komponenten	78
3.3	CIM-Kette Produktion	81
3.3.1	Rechnerunterstützte Fertigung	81
3.3.1.1	Funktionen der rechnerunterstützten Fertigung	81
3.3.1.1.1	Definition und Aufgaben der rechnerunterstützten Fertigung	81
3.3.1.1.2	Koordination von Produktions-, Transport-, Montage- und Lagersystemen	82
3.3.1.1.3	Aufgaben der Informationsverarbeitung	82
3.3.1.1.4	Roh- und Fertigteiltransport	83
3.3.1.1.5	Werkzeugtransport	84
3.3.1.1.6	Späneentsorgung	84
3.3.1.2	Struktur von CAM-Systemen	85
3.3.1.2.1	CAM-Subsysteme	85
3.3.1.2.2	Allgemeine Bedeutung der Datenverarbeitung für CAM-Komponenten	85
3.3.1.2.3	Material- und Informationsfluß, Logistik in CAM	85
3.3.1.2.4	Betriebs-, Fertigungsleit-, Werkzeug-, DNC-, Material- und Transport- sowie Montagerechner in CAM	87
3.3.1.2.5	Betriebsdatenerfassung und Maschinendatenerfassung in CAM	87
3.3.1.2.6	DNC-Betrieb	88
3.3.1.3	Komponenten flexibler Fertigungseinrichtungen	89
3.3.1.3.1	Zielsetzungen	90
3.3.1.3.2	Strukturen flexibler Fertigungseinrichtungen	91

3.3.1.3.3	Werkzeuglogistik und -identifikation	100
3.3.1.3.4	Werkstückversorgung	105
3.3.1.3.5	Informationsstrukturen, Kommunikationssysteme und Datenbanken in Verbindung mit CAM	109
3.3.1.3.6	CAM-Expertensysteme	121
3.3.1.3.7	Fertigungsprozesse mit neuen Leistungs-, Anwendungs- und Integrationsbereichen, Simulationsmethoden	126
3.3.1.4	Rechnerunterstützte flexible Montage	129
3.3.1.4.1	Definition und Einordnung der Montage	129
3.3.1.4.2	Einflüsse auf die automatisierte Montage	130
3.3.1.4.3	Kenngrößen in der automatisierten Montage	131
3.3.1.4.4	Systematik der Montageanlagen	132
3.3.1.4.5	Beispiel einer flexiblen Montagezelle	134
3.3.1.4.6	Komponenten flexibler automatisierter Montage- anlagen	135
3.3.1.4.7	Materialflußschnittstelle zur Montage und Bereit- stellungsstrategien	136
3.3.1.4.8	Gestaltung standardisierter Montageanlagen	137
3.3.1.4.9	Entwicklungstendenzen in der Montage	140
3.3.1.5	Informationstechnische und operative Schnittstellen zwischen CAM-Komponenten und anderen CIM- Bereichen	141
3.3.1.6	Logistische Systeme und Materialflußsysteme	146
3.3.1.6.1	Logistik, Gliederung und Systeme	146
3.3.1.6.2	Just-in-Time-Konzept	149
3.3.1.6.3	Materialfluß und Materialflußsysteme	151
3.3.1.7	Handhabungssysteme	155
3.3.1.7.1	Bewegungseinrichtungen	156
3.3.1.7.2	Aufbau von Industrierobotern	159
3.3.1.7.3	Kenngrößen eines Roboters	159
3.3.1.7.4	Anforderungen an eine Robotersteuerung	161
3.3.1.7.5	Programmierung von Industrierobotern	162
3.3.1.7.6	Einbindung von Industrierobotern	163
3.3.2	Rechnerunterstützte Qualitätssicherung	164
3.3.2.1	Begriffe und Definitionen	164
3.3.2.2	Zielsetzungen und Aufgaben	166
3.3.2.3	Meßtechnik und Meßsysteme	169
3.3.2.3.1	Erfassung von Meßgrößen	169
3.3.2.3.2	Systeme zur direkten Messung	169
3.3.2.3.3	Systeme zur indirekten Messung	172
3.3.2.3.4	Sensoren	172
3.3.2.4	Integrierte Qualitätssicherung	177
3.3.2.4.1	Allgemeine Anforderungen	177
3.3.2.4.2	Moderne Werkzeuge für CAQ	178

3.3.2.4.3	Rechnereinsatz	178
3.3.2.4.4	Daten	179
3.3.2.4.5	Datenerfassung	179
3.3.2.4.6	Datenbanksysteme und Expertensysteme	180
3.3.2.4.7	Verknüpfung von Rechnerebenen	180
3.3.2.4.8	Kopplung von CAQ mit anderen CIM-Komponenten	181
3.3.3	Prozeßflexibilität und Prozeßsicherheit	181
3.3.3.1	Zielsetzungen und Anforderungen	181
3.3.3.2	Ansätze zur Steigerung der Prozeßflexibilität	184
3.3.3.2.1	Möglichkeiten einer flexiblen Geometrie- generierung	186
3.3.3.2.2	Einsatz flexibler Werkzeuge zur Geometrie- erzeugung	188
3.3.3.2.3	Optimierung von Fertigungsschritten	191
3.3.3.3	Ansätze zur Steigerung der Prozeßsicherheit	194
3.3.3.3.1	Sichere Prozeßauslegung	194
3.3.3.3.2	Stabile Prozeßführung und -überwachung	197
3.4	CIM-Kette Produktionsplanung und -steuerung – PPS	200
3.4.1	Definition, Bedeutung und Aufbau der PPS	200
3.4.2	Zielsetzungen der PPS	202
3.4.3	Funktionsbereiche der PPS	202
3.4.3.1	Produktionsprogrammplanung	202
3.4.3.2	Materialwirtschaft und Mengenplanung	203
3.4.3.3	Zeitwirtschaft/Termin- und Kapazitätsplanung	205
3.4.3.4	Auftragsveranlassung	207
3.4.3.5	Auftragsüberwachung	209
3.4.3.6	Betriebsdatenerfassung (BDE) in der PPS	210
3.4.3.7	Werkstattsteuerung	212
3.4.4	PPS-Planungsstrategien	213
3.4.4.1	Just-in-Time (JIT)	213
3.4.4.2	Spezielle PPS-Verfahren und Expertensysteme	214
3.4.5	Kopplung von PPS mit anderen CIM-Systemen	217
4	Kaufmännischer und administrativer CIM-Bereich	220
4.1	Abgrenzungen, Zielsetzungen, Funktionen	220
4.2	Innerbetriebliche Entscheidungssituation	221
4.3	Betriebswirtschaftliche Chancen und Risiken	223
4.4	Anforderungen an die Subsysteme und ihre Kopplung	225
4.5	Kopplung mit anderen Funktionsketten	229
5	Auswirkungen rechnerintegrierter Produktion auf Arbeitsorganisation und Personalqualifikation	232
5.1	Arbeitsorganisation	233
5.1.1	Derzeitige Formen der Arbeitsorganisation	233
5.1.1.1	Automobilindustrie: der tayloristisch-fordistische Regulationsmodus	233

5.1.1.2 Betriebe des Investitionsgüter produzierenden Gewerbes	234
5.1.2 Gründe für die Änderung der Arbeitsorganisation	234
5.1.2.1 Automobilindustrie	234
5.1.2.2 Betriebe des Investitionsgüter produzierenden Gewerbes	239
5.1.3 Derzeitige Tendenzen bei Veränderungen der Arbeits- organisation	240
5.2 Anforderungsprofile und Qualifikationsmaßnahmen	242
5.2.1 Derzeitige Rahmenbedingungen für die Qualifizierung	242
5.2.2 Anforderungsprofile an die Qualifikation der Mitarbeiter	244
5.2.3 Wesentliche Merkmale von Qualifizierungsmaßnahmen	245
5.2.3.1 Leitziel Handlungskompetenz	245
5.2.3.2 Gliederung von Qualifizierungsmaßnahmen	246
6 Strategien zur Einführung von CIM in Unternehmen	248
6.1 Allgemeine Vorgaben	248
6.2 Erweiterung des strategischen Potentials von Unternehmen durch CIM	249
Literaturverzeichnis	257
Stichwortverzeichnis	261