

Görgel

Computer Integrated Manufacturing  
und Wettbewerbsstrategie

Band 1 Dr. André Bebié  
**Käuferverhalten und  
Marketing-Entscheidung**

Band 2 Dr. Peter M. Rudhart  
**Stillegungsplanung**

Band 3 Prof. Dr. Bernd Schauenberg  
**Zur Logik kollektiver Entscheidungen**

Band 4 Prof. Dr. Dr. Christian Kirchner  
**Weltbilanzen**

Band 5 Prof. Dr. Jörg Biethahn  
**Optimierung und Simulation**

Band 6 Dr. Werner Eckert  
**Konsument und Einkaufszentren**

Band 7 Prof. Dr. Wolfgang Ballwieser  
**Kassendisposition und Wertpapieranlage**

Band 8 Dr. Christoph Lange  
**Umweltschutz und Unternehmensplanung**

Band 9 Dr. Harald Schmidt  
**Bilanzierung und Bewertung**

Band 10 Prof. Dr. Matthias Lehmann  
**Eigenfinanzierung und Aktienbewertung**

Band 11 Prof. Dr. Helmut Schmalen  
**Marketing-Mix für  
neuartige Gebrauchsgüter**

Band 12 Dr. Christoph Oltmanns  
**Personalleasing**

Band 13 Prof. Dr. Laurenz Lachnit  
**Systemorientierte Jahresabschlußanalyse**

Band 14 Dr. Gert Rehwinkel  
**Erfolgsorientierte Reihenfolgeplanung**

Band 15 Dr. Rainer-Michael Maas  
**Absatzwege - Konzeptionen und Modelle**

Band 16 Dr. Kurt Göllert  
**Sozialbilanzen -  
Grundlagen im geltenden Recht**

Band 17 Prof. Dr. Ulrich Krystek  
**Krisenbewältigungs-Management  
und Unternehmensplanung**

Band 18 Prof. Dr. Reinhard H. Schmidt  
**Ökonomische Analyse des Insolvenzrechts**

Band 19 Prof. Dr. Horst Glaser  
**Liquiditätsreserven und Zielfunktionen  
in der kurzfristigen Finanzplanung**

Band 20 Prof. Dr. Wolfgang von Zwehl/  
Dr. Wolfgang Schmidt-Ewing  
**Wirtschaftlichkeitsrechnung bei  
öffentlichen Investitionen**

Band 21 Dr. Marion Kraus-Grünewald  
**Ertragsermittlung bei  
Unternehmensbewertung**

Band 22 Dr. Heinz Kremeyer  
**Eigenfertigung und Fremdbezug  
unter finanzwirtschaftlichen Aspekten**

Band 23 Prof. Dr. Karl Kurbel  
**Software Engineering im Produktionsbereich**

Band 24 Dr. Hjalmar Heinen  
**Ziele multinationaler Unternehmen**

Band 25 Dr. Karl Heinz Weis  
**Risiko und Sortiment**

Band 26 Dr. Manfred Eibelshäuser  
**Immaterielle Anlagewerte in der  
höchstrichterlichen Finanzrechtsprechung**

Band 27 Dr. Wolfgang Fritz  
**Warentest und Konsumgüter-Marketing**

*(Fortsetzung am Ende des Buches)*

Ulrich Bodo Görgel

# Computer Integrated Manufacturing und Wettbewerbsstrategie

**SPRINGER FACHMEDIEN WIESBADEN GMBH**

**Görgel, Ulrich Bodo:**

Computer Integrated Manufacturing und Wettbewerbsstrategie /  
Ulrich Bodo Görgel.

(Neue betriebswirtschaftliche Forschung; 87)

Zugl.: Münster (Westfalen), Univ., Diss., 1991 u. d. T.: Görgel,  
Ulrich Bodo: Strategiespezifische Gestaltung des Computer  
Integrated Manufacturing

ISBN 978-3-409-13360-9

ISBN 978-3-663-13669-9 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-663-13669-9

NE: GT

© Springer Fachmedien Wiesbaden 1992

Ursprünglich erschienen bei Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, Wiesbaden 1992

Lektorat: Jutta Hauser-Fahr



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.

Höchste inhaltliche und technische Qualität unserer Produkte ist unser Ziel. Bei der Produktion und Verbreitung unserer Bücher wollen wir die Umwelt schonen: Dieses Buch ist auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt. Die Einschweißfolie besteht aus Polyäthylen und damit aus organischen Grundstoffen, die weder bei der Herstellung noch bei der Verbrennung Schadstoffe freisetzen.

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 dürften.

## Geleitwort

Bei der Diskussion von Unternehmensstrategien stand in Theorie und Praxis lange Zeit der Marketingsektor im Vordergrund. Marketingstrategien determinierten in starkem Maße die Unternehmensstrategien. Im Zuge sich verändernder Wettbewerbsbedingungen, vor allem aber auf Grund der gravierenden Veränderungen im Bereich der Fertigungs- und Informationstechnologien hat der Produktionssektor für die Wettbewerbsfähigkeit von Industrieunternehmungen einen erheblichen Bedeutungszuwachs erfahren. Insbesondere das sukzessive Zusammenwachsen bisher getrennter Module in den Bereichen Produktentwicklung, Produktionsplanung, Produktionssteuerung und Qualitätskontrolle sowie der Einsatz neuer Fertigungssysteme entsprechend der Rahmenkonzeption einer Computer-Integrierten-Fertigung (CIM) haben zu diesem Bedeutungswandel entscheidend beigetragen. Die CIM-Konzeption hat einerseits erhebliche Auswirkungen auf die Entwicklung von Unternehmensstrategien, andererseits eröffnet sie Gestaltungsspielräume zu einer strategieorientierten Anpassung des Fertigungsbereichs an die Gesamtstrategie eines Unternehmens.

Der Verfasser der vorliegenden Arbeit hat sich die Aufgabe gestellt, die strategiespezifischen Gestaltungsmöglichkeiten von CIM-Systemen zu untersuchen. Da sich Unternehmensstrategien im einzelnen notwendigerweise stark unterscheiden, analysiert er die Gestaltungsmöglichkeiten anhand der beiden von Porter herausgestellten generischen Strategietypen, nämlich der Strategie der Kostenführerschaft und der Strategie der Leistungsdifferenzierung. Grundlegend ist dabei die Frage, welche kritischen Erfolgsfaktoren im Produktionsbereich auf die Wettbewerbsstrategien einwirken und im Rahmen einer CIM-Konzeption strategieunterstützend gestaltbar sind. Von Bedeutung ist des weiteren die Frage, ob und unter welchen Bedingungen ein Wechsel zwischen den beiden generischen Strategien von einem CIM-System mitvollzogen werden kann bzw. mit welchen Folgen eine Kombination der beiden Strategien im Fertigungsbereich verbunden ist.

Die gesamte Untersuchung ist auf die beiden generischen Strategien ausgerichtet. Weitere wichtige situative Faktoren, die die Gestaltung von CIM-Systemen nachhaltig beeinflussen, werden vom Verfasser ausdrücklich ausgeklammert. Damit bewegt sich die Untersuchung notwendigerweise auf einem relativ hohen Abstraktionsniveau, ein Eingehen auf die Besonderheiten einzelner Branchen und unter-

schiedlicher Fertigungstypen - um nur zwei wichtige situative Faktorgruppen zu nennen - hätte allerdings den Umfang der Untersuchung sehr leicht ausufern lassen.

Von erheblicher praktischer Bedeutung dürften vor allem die Überlegungen zur Konzeption von Outpacing-Strategien sein, welche eine Dynamisierung der strategischen Planung verfolgt und einen aktiv betriebenen Wechsel der verfolgten Wettbewerbsstrategie berücksichtigt. Der Verfasser macht deutlich, welche Elemente eines CIM-Systems vom Strategiewechsel am stärksten betroffen werden und deshalb in besonderem Maße Anpassungsmaßnahmen erfordern. Besonders interessant ist auch die Frage nach den Möglichkeiten zur Kombination unterschiedlicher Wettbewerbsstrategien in mehreren isolierbaren Geschäftsfeldern und den Implikationen für den CIM-Bereich. Die wichtigsten daraus resultierenden Problemfelder werden vom Verfasser diskutiert.

Mit der Analyse der strategiespezifischen Gestaltbarkeit eines Computer Integrated Manufacturing widmet sich die vorliegende Arbeit einem ebenso komplexen wie aktuellen Thema. Dabei werden Ergebnisse erarbeitet, die nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die betriebliche Praxis von großem Interesse sind. Eine entsprechende Verbreitung dieser Arbeit sowie weiterführende Untersuchungen zu den abschließend angesprochenen Themengebieten wären deshalb wünschenswert.

Prof. Dr. Helmut Wagner

## **Vorwort**

Begünstigt durch die rasante Entwicklung der Informationstechnologie wird seit Mitte der 80er Jahre unter dem Terminus Computer Integrated Manufacturing (CIM) die Integration der bislang isoliert betriebenen computerunterstützten Systeme zur Produktionsplanung und -steuerung, Konstruktion, Fertigung, Arbeitsvorbereitung und Qualitätssicherung angestrebt.

Die mit Hilfe von CIM verfolgten Ziele können jedoch sehr unterschiedlich sein. Während von den durch CIM erreichbaren Daten- und Vorgangsintegrationen einerseits primär kostensenkende, produktivitätssteigernde Effekte erhofft werden, wird andererseits auf die primär leistungssteigernden Wirkungen dieses Konzepts durch höhere Flexibilität und Qualität der Leistungserstellung hingewiesen. Eine Einbindung der computerintegrierten Fertigung in die Überlegungen der strategischen Unternehmensplanung ist daher dringend zu fordern, um eine auf die langfristigen Unternehmensziele ausgerichtete Schwerpunktlegung der Gestaltungsmaßnahmen im Fertigungsbereich zu gewährleisten.

Vor diesem Hintergrund wird in der vorliegenden Arbeit der Versuch unternommen, aus der übergeordneten strategischen Planung bzw. der verfolgten Wettbewerbsstrategie der Unternehmung operationale Zielvorgaben für ein CIM-System abzuleiten, um anschließend konkrete Gestaltungspotentiale zur strategiespezifischen Ausrichtung der Fertigung ausfindig machen zu können. Als alternativ zu verfolgende Wettbewerbsstrategien werden der Untersuchung in Anlehnung an Porter die generischen Wettbewerbsstrategien der generellen Kostenführerschaft einerseits sowie der Differenzierung des Leistungsangebots andererseits zugrunde gelegt. Dabei werden neben der Analyse der einzelnen CIM-Komponenten sowie ihrer Integrationspotentiale im Hinblick auf eine strategiespezifische Gestaltbarkeit auch intensiv die Felder organisatorischer und personeller Gestaltungsmaßnahmen zur Realisierung einer strategiespezifischen CIM-Konfiguration sowie einer strategiegerechten Einführungsplanung für CIM untersucht.

Darüber hinaus wird erstmalig die Möglichkeit zum Mitvollzug eines Wechsels bzw. einer Kombination der Wettbewerbsstrategien durch eine existierende CIM-Lösung analysiert. Dabei wird der Frage nachgegangen, welche strategiespezifischen Entscheidungen im Falle eines Strategiewechsels bzw. einer Strategiekombination

entsprechend anzupassen sind und welcher zeitliche sowie finanzielle Aufwand dadurch zu erwarten ist. Es werden schließlich prozeßbezogene Gestaltungsempfehlungen für den Strategiewechsel bzw. die Strategiekombination abgeleitet.

Die Arbeit wurde im Mai 1991 von der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Münster unter dem Titel "Strategiespezifische Gestaltung des Computer Integrated Manufacturing. Strategieumsetzung im Produktionsbereich und Konsequenzen einer Dynamisierung der strategischen Planung" als Dissertation angenommen. Die Abfassung der Arbeit war nur mit Unterstützung verschiedener Personen möglich. Mein besonderer Dank gilt meinem akademischen Lehrer, Herrn Prof. Dr. Helmut Wagner für die Betreuung meiner Dissertation und für die jederzeit gewährten sehr guten Arbeitsbedingungen an seinem Lehrstuhl. Herrn Prof. Dr. Klaus Backhaus danke ich für die Übernahme des Zweitgutachtens.

Für wertvolle fachliche Hinweise bedanke ich mich herzlich bei meinen Kollegen Frau Dipl.-Kfm. Margret Wehling, Herrn Dipl.-Kfm. Burkhard Klanke sowie Herrn Dipl.-Kfm. Bernhard van Lengerich. Darüber hinaus bin ich allen Kolleginnen und Kollegen am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Organisationstheorie und EDV zu Dank verpflichtet, die mich während der Entstehung dieser Arbeit von anderen Aufgaben entlastet haben. Insbesondere habe ich aber meinen Eltern zu danken, die mich über den gesamten Zeitraum meiner akademischen Ausbildung hinweg in vielfältiger Form unterstützt haben.

Ulrich Bodo Görgel



## **Inhaltsverzeichnis**

Geleitwort von Prof. Dr. Helmut Wagner	V
Vorwort	VII
Abbildungsverzeichnis	XIII
Abkürzungsverzeichnis	XV
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Einführung in die Problemstellung	1
1.2 Ziele und Gang der Untersuchung	10
<b>2 Strategische Unternehmensplanung und Produktion</b>	<b>15</b>
2.1 Zweck und Gegenstand der strategischen Planung	15
2.2 Prozeß und Ebenen der strategischen Planung	19
2.3 Formulierung alternativer Wettbewerbsstrategien	24
2.3.1 Strategie der Kostenführerschaft	28
2.3.2 Strategie der Leistungsdifferenzierung	31
2.4 Produktion als Objekt der strategischen Planung	34
2.4.1 Grundlagen	34
2.4.2 Elemente einer Produktionsstrategie	37
2.4.2.1 Technologiestrategie	38
2.4.2.2 Fertigungstiefenstrategie	42
2.4.2.3 Kapazitätsstrategie	45
2.4.2.4 Standortstrategie	46
2.4.3 Aggregation der Strategieelemente	49

2.5	CIM als Instrument zur Verfolgung alternativer Wettbewerbsstrategien	52
2.5.1	Kostenführerschaft durch CIM	53
2.5.1.1	Stückkostenveränderungen durch CIM	54
2.5.1.2	Kostenstrukturveränderungen durch CIM	57
2.5.2	Differenzierung durch CIM	58
2.5.2.1	Differenzierung durch Flexibilität	59
2.5.2.2	Differenzierung durch Qualität	64
<b>3</b>	<b>Komponenten des Computer Integrated Manufacturing</b>	<b>69</b>
3.1	Betriebswirtschaftliche Komponenten von CIM	70
3.1.1	Einführung in PPS-Systeme	70
3.1.2	Produktionsplanung	73
3.1.3	Produktionssteuerung	76
3.2	Technische Komponenten von CIM	80
3.2.1	Computer Aided Design (CAD)	80
3.2.2	Computer Aided Planning (CAP)	85
3.2.3	Computer Aided Manufacturing (CAM)	86
3.2.4	Computer Aided Quality Assurance (CAQ)	91
3.3	Integration betriebswirtschaftlicher und technischer CIM-Komponenten	94
<b>4</b>	<b>Ansätze zur strategiespezifischen Gestaltung des Computer Integrated Manufacturing</b>	<b>102</b>
4.1	Strategiespezifische Einführungsplanung für CIM	102
4.1.1	Zeitpunkt der CIM-Einführung	103
4.1.2	Intensität der CIM-Einführung	108
4.1.3	Alternative Implementierungspfade	111

4.2	Organisatorische Gestaltungspotentiale	114
4.2.1	Grundlagen	114
4.2.2	Arbeitsorganisation	118
4.2.3	Fertigungsorganisation	121
4.2.4	Neuere fertigungsorganisatorische Konzepte	126
4.2.4.1	Gruppentechnologie	126
4.2.4.2	Fertigungssegmentierung	129
4.3	Personelle Gestaltungspotentiale	135
4.3.1	Grundlagen	135
4.3.2	Qualifikation	137
4.3.3	Motivation	143
4.3.4	Entlohnung	148
4.4	Gestaltungspotentiale im CA-Bereich	152
4.4.1	Computer Aided Design	152
4.4.2	Computer Aided Planning	160
4.4.3	Computer Aided Manufacturing	162
4.4.4	Computer Aided Quality Assurance	167
4.5	Gestaltungspotentiale im Bereich der PPS	171
4.5.1	Zielgewichtung in der PPS	171
4.5.2	Organisation der PPS	176
4.6	Strategiespezifische Integration betriebswirtschaftlicher und technischer CIM-Komponenten	184
4.6.1	Alternative Integrationsgrade	184
4.6.2	Betriebsübergreifende Integration	190

<b>5 Konsequenzen des Wechsels oder der Kombination der Wettbewerbsstrategien für CIM</b>	192
5.1 Konsequenzen des Wechsels der Wettbewerbsstrategie für CIM	192
5.1.1 Das Konzept der Outpacing Strategies	192
5.1.2 Strategy-Shift von Kostenführerschaft zu Differenzierung	197
5.1.3 Strategy-Shift von Differenzierung zu Kostenführerschaft	202
5.2 Konsequenzen der Kombination beider Wettbewerbsstrategien für CIM	206
5.2.1 Die Gefahr des "stuck in the middle"	207
5.2.2 Strategy-Mix von Kostenführerschaft und Differenzierung aus CIM-Perspektive	209
5.2.3 Strategy-Mix in der Mehrproduktunternehmung	214
<b>6 Zusammenfassung und Ausblick</b>	219
Literaturverzeichnis	224

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	CIM-Begriffsdefinition des AWF	5
Abb. 2:	Thematische Abgrenzung der Arbeit	11
Abb. 3:	Typen von Wettbewerbsstrategien	25
Abb. 4:	Typische Produkt-Markt-Kombinationen und kritische Erfolgsfaktoren alternativer Wettbewerbsstrategien	33
Abb. 5:	Entwicklungsstufen des strategischen Einflusses der Fertigung auf den Unternehmenserfolg	35
Abb. 6:	Typen von Technologiestrategien	40
Abb. 7:	Strategien zur Fertigungstiefe	43
Abb. 8:	Arten von Kapazitätsstrategien	46
Abb. 9:	Alternative Standortstrategien	47
Abb. 10:	(Wettbewerbs-) Strategietypen und Produktionsstrategie	50
Abb. 11:	Mögliche Wettbewerbswirkungen computerintegrierter Fertigungssysteme	53
Abb. 12:	Entwicklungstendenzen wichtiger Kostenarten bei Einführung computerintegrierter Fertigung	56
Abb. 13:	Flexibilitätsarten der betrieblichen Leistungserstellung	61
Abb. 14:	Technische versus relative Qualität	67
Abb. 15:	Die Komponenten des Computer Integrated Manufacturing	69
Abb. 16:	Systematik der Konstruktionstätigkeiten	82
Abb. 17:	Regelkreis des Qualitätssicherungssystems	93
Abb. 18:	(Zusatz-) Nutzen integrierter CIM-Komponenten	101
Abb. 19:	Lebenszyklus von Produktionstechnologien	104
Abb. 20:	Alternative Formen der Arbeitsteilung	120
Abb. 21:	Kriterien zur Bildung von Organisationstypen der Fertigung	122
Abb. 22:	Fertigungssegmentierung als Fortsetzung der Marktsegmentierung	133
Abb. 23:	Ausprägungen des Strategie-Struktur-Zusammenhangs beim Einsatz neuer Produktionstechnologien in der Fertigung	134
Abb. 24:	CIM-induzierte Einflußgrößen auf den quantitativen Personalbestand in der Unternehmung	136
Abb. 25:	Trends technikinduzierter Qualifikationsentwicklung (alternative Thesen)	140

## XIV

Abb. 26:	Möglichkeiten zur Arbeitsfelderweiterung und Arbeitsfeldbereicherung bei automatisierter Fertigung	145
Abb. 27:	Umfang an Konstruktionstätigkeiten bei alternativen Konstruktionsarten	154
Abb. 28:	Alternative Fertigungskonzepte zur Gestaltung des Zielkonflikts zwischen Flexibilität und Produktivität	165
Abb. 29:	Rechnerverbundsystem einer dezentralen PPS	182
Abb. 30:	Die Outpacing Strategies von Innovator und Nachfolger	195

## Abkürzungsverzeichnis

APT	Automatically Programmed Tools
AWF	Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung
BDE	Betriebsdatenerfassung
BFuP	Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis
CA	Computer Aided
CAD	Computer Aided Design
CAE	Computer Aided Engineering
CAM	Computer Aided Manufacturing
CAP	Computer Aided Planning
CAQ	Computer Aided Quality Assurance
CIM	Computer Integrated Manufacturing
CNC	Computerized Numerical Control
CNMA	Communications Network for Manufacturing Applications
CSF	Critical Success Factors
CSMA/CD	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection
DBMS	Datenbankmanagement-System
DBW	Die Betriebswirtschaft
Diss.	Dissertation
DNC	Direct Numerical Control
DV	Datenverarbeitung
EMUG	European MAP User Group
ESPRIT	European Strategic Programme in Information Technology
EXAPT	Extended Subset of APT
FB/IE	Fortschrittliche Betriebsführung / Industrial Engineering
FEM	Finite Elemente Methode
FFI	Flexible Fertigungsinsel
FFS	Flexibles Fertigungssystem
FFZ	Flexible Fertigungszelle
FIR	Forschungsinstitut für Rationalisierung
HBR	Harvard Business Review
HM	Harvard Manager
HMD	Handbuch der modernen Datenverarbeitung
HWPlan	Handwörterbuch der Planung
HWProd	Handwörterbuch der Produktion
IGES	Initial Graphics Exchange Standard
io	io Management Zeitschrift
ISO	International Standard Organization
LAN	Local Area Network
MAP	Manufacturing Automation Protocol
MRP	Material Requirement Planning
MRP II	Management Resource Planning
NC	Numerical Control
OM	Office Management
OSI	Open Systems Interconnection
PC	Personal Computer
PIMS	Profit Impact of Market Strategies

PPS	Produktionsplanung und -steuerung
SMJ	Strategic Management Journal
SzU	Schriften zur Unternehmensführung
TOP	Technical Office Protocol
TQC	Total Quality Control
VDA	Verband der deutschen Automobilindustrie
VDI	Verein deutscher Ingenieure
VDI-Z	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure für Maschinenbau und Metallbearbeitung
WAN	Wide Area Network
WiSt	Wirtschaftswissenschaftliches Studium
ZfB	Zeitschrift für Betriebswirtschaft
ZfbF	Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung
ZfO	Zeitschrift für Organisation
ZwF	Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung