

Europäische Konferenz

**CIM
Qualifizierung
in Europa**

19. September 1991
Universität Bremen

Mit Beiträgen von:

Kuteiba Alshahid / Roland Thomas (Brighton), Henk Bolk (Leiden), Jürgen Broschat / W. Kötter / Tilmann Krogoll (Berlin), Wilhelm F. Bruns / Joachim Scheel (Bremen), Martin Burgmer (Dortmund), Flavio Canetti / Reinhold Dressler (St. Croix / Erlangen), Uwe Claussen (Bremen), D. van der Ent / Peter de Jong (Woerden), P. Fröhlich / H.-J. Holland (Wiesbaden), Frank Hanewinkel (Hannover), Martina Klocke (Elmshorn), Jörg Kluger / Norbert Meyer / Helmut Richter (Essen), Heiner Mählick (Wuppertal), Markus Nüttgens / August Wilhelm Scheer (Saarbrücken), Barry Nyhan (Brussels), Willi Petersen / Manfred Schön (Bremen), Siegfried Reith (Villingen-Schwenningen), Bernd Richter (Kassel), W. E. Theuerkauf / Andreas Weiner (Hildesheim), Johan Vesteraager (Lyngby)



Tagungsband

Herausgegeben vom Institut Technik und Bildung, Universität Bremen, Postfach 33 04 40,
2800 Bremen 33, Tel.: 0421 / 23809-34, Fax: 0421 / 2380910

In Zusammenarbeit mit:

EUROTECNET Vocational Training & Technological Change Programme

euroNet: Work & education

Programmbeirat

Prof. Dr.-Ing. Wilhelm F. Bruns
Universität Bremen

Prof. Dr. Mike Cooley
London

Prof. Dr. Francesco Jovane
Mailand

Prof. Dr. Hubert Kals
TU Twente, Niederlande

Dr. Wilfried Kruse
sfs Dortmund

Prof. Dr.-Ing. Wolf Martin
Universität Hamburg

Prof. Dr. Ben van Onna
Universität Nijmegen, Niederlande

Dr. Lauge Rasmussen
Technische Universität Kopenhagen

Prof. Dr.-Ing. Günther Seliger
Technische Universität Berlin

Prof. Dr. Werner Thomas
Technische Universität Chemnitz

Inhalt

<i>Felix Rauner</i> Vorwort	5
<i>Siegfried Reith</i> Cim Qualifizierung in der Lernfabrik	10
<i>Dr. M. Burgmer</i> Gestaltungsmerkmale einer Aus- und Weiterbildung für eine berufsfeldspezifische Basisqualifizierung in derrechnerintegrierten Produktion (CIM)	21
<i>Johan Vesterager</i> A laboratory learning factory called the Rulers Factory	33
<i>Jörg Kluger, Norbert Meyer, Helmut Richter</i> Produktionstechnische Qualifikationen im Lernortverbund	46
<i>Prof. Dr.-Ing. W.E. Theuerkauf, Andreas Weiner</i> Die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen mit integrierten Lernorten, dargestellt am Beispiel des Flexiblen-Lernlabor-Systems (FLS)	61
<i>Bernd Richter</i> MCA-Modell Hessen	73
<i>Dipl.-Ing. Reinhold Dreßler, Dipl.-Ing. Flavio Canetti</i> Training facilities for CIM	94
<i>Frank Hanewinckel</i> CIM-Qualifikation durch CIM-Anwendung	115
<i>Dr. Willi Petersen, Manfred Schön</i> CIM-Qualifizierung in der beruflichen Aus- und Weiterbildung. Didaktische Überlegungen zu einem modularen Ausstattungskonzept am Beispiel des FESTO/IBM-Systems.	127
<i>Kuteiba Alshahid & Roland Thomas</i> FPASIM- A System Approach to Human Centred, Flexible Production Automation (FPA)	142
<i>F. W. Bruns - J. Scheel</i> Verbundvorhaben: Simulation von Arbeit und Technik — Entwicklung, Implementation und Betrieb von Programmsystemen für Planung Simulation und Animation im Fabrikbetrieb an der Hochschule Bremen	151
<i>Dr. Henk BOLK</i> Simulation and Critical Human Factors; the Dutch Contribution to CIM-Simulation	163
<i>Broschat, J.; Kötter, W.; Krogoll, T.</i> Ganzheitliche, marktnahe Weiterbildung in einer gesamtbetrieblich nach dem Inselprinzip organisierten CIM-Lernfabrik in Berlin-Adlershof	178
<i>Uwe Claussen, ITB</i> Eine qualifizierungsorientierte Auswahl und Realisierung technischer Kommunikationsfunktionen der Fertigung	185
<i>Prof. P.Fröhlich / Prof. Dr.H.-J.Holland</i> CIM - Aufbaustudium. Berufsintegriertes Studium für Ingenieure	189

<i>Ing. D. van der Ent, Ing. P de Jong</i>	
FPA training within the Dutch apprenticeship system	199
<i>Dr.-Ing. Martina Klocke, Elmshorn</i>	
Entwicklung von modularen Lerneinheiten in der CIM-orientierten Lernfabrik	211
<i>H. Mählick, Wuppertal</i>	
Qualifizierte CIM-Ausbildung bei einem Automobilzulieferer	225
<i>Dipl.-Kfm. Markus Nüttgens, Prof. Dr. A.-W. Scheer</i>	
CIM-Qualifizierungskonzept für Klein- und Mittelunternehmen (KMU)	229
<i>Barry Nyhan</i>	
Integrated Organisational Development and Learning Development in a CIM Context	241

CIM-Qualifizierungskonzept für Klein- und Mittelunternehmen (KMU)

Dipl.-Kfm. Markus Nüttgens, Prof. Dr. A.-W. Scheer

1. CIM-Engpaßfaktor "Qualifizierung"

Der Einsatz computergestützter Technologien in der Produktion und der damit verbundene Gedanke des Computer Integrated Manufacturing (CIM) wird in den nächsten Jahren entscheidend die Wettbewerbsfähigkeit von Klein- und Mittelunternehmen (KMU) prägen. Unter CIM wird die computerunterstützte Bearbeitung integrierter betrieblicher Abläufe zwischen Produktionsplanung und -steuerung, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Qualitätssicherung verstanden. CIM verkörpert somit eine Strategie, die zur Zielsetzung hat, die Betriebsbereiche eines Unternehmens informationstechnisch miteinander zu verknüpfen.¹

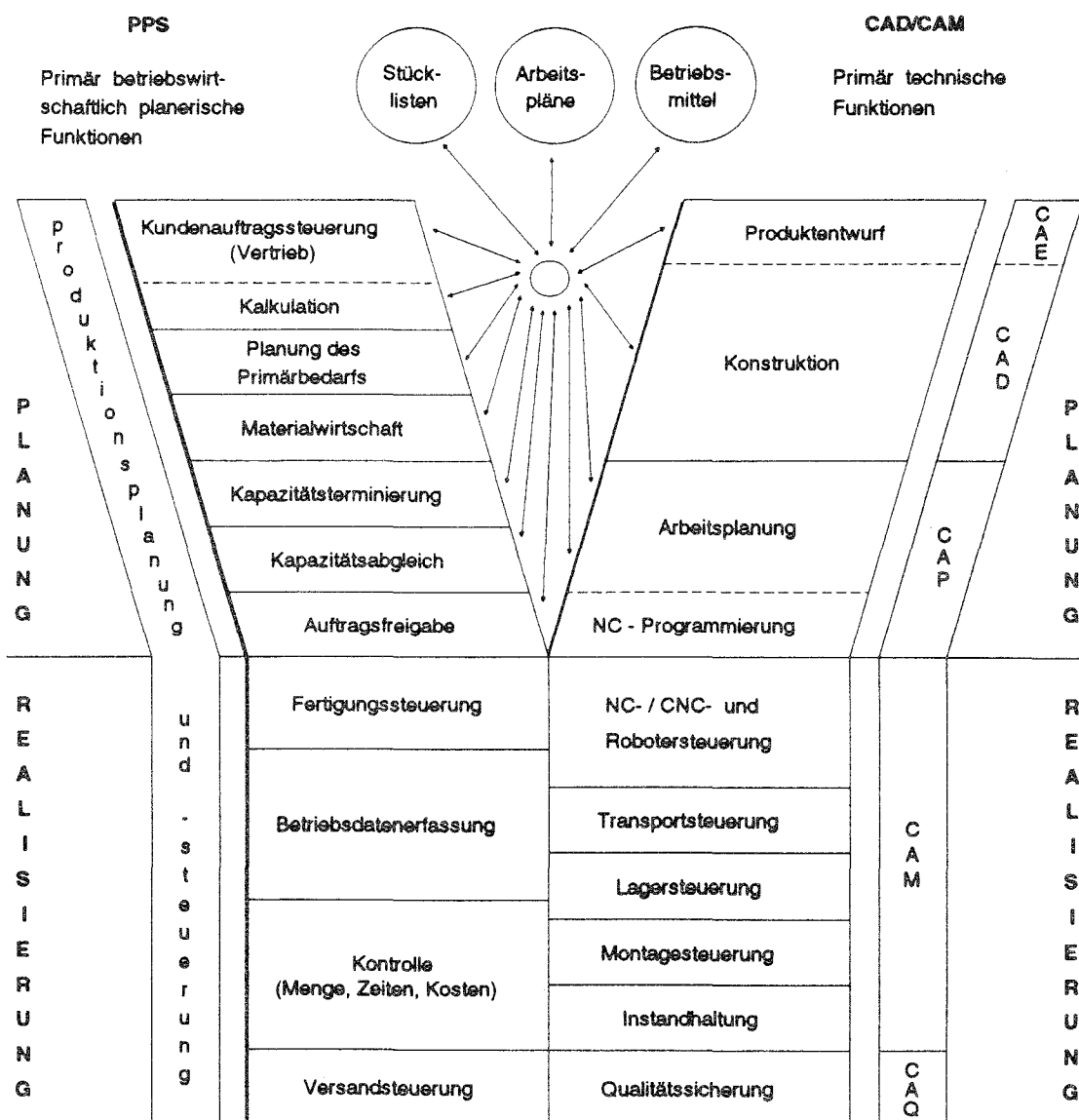


Abb. 1: Informationssysteme im Produktionsbereich²

1 Zur ausführlichen Darstellung vgl. Scheer, A.-W. (Bd.-Hrsg.): CIM-Strategie als Teil der Unternehmensstrategie, in der Reihe: Bey, I. (Hrsg.): CIM-Fachmann, Köln 1990.
 2 Scheer, A.-W.: CIM (Computer Integrated Manufacturing) - Der computergesteuerte Industriebetrieb, 4. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York u. a. 1990, S. 2.

Charakterisiert man die Probleme in der heutigen Fertigung, so lassen sie sich vereinfacht auf folgenden Nenner bringen: Die Unternehmen müssen tendenziell in immer kürzerer Zeit innovative und hochwertigere Produkte zu marktgerechten Preisen fertigen. Diesen Marktanforderungen stehen in den Unternehmen wachsende Kostenvolumina, hoher Termindruck und steigende Qualitätsanforderungen gegenüber. Neben einer hohen Produktivität und dem Produktpreis beeinflussen die Faktoren Zeit und Qualität zunehmend die Wettbewerbsfähigkeit; gefragt sind kurze, verlässliche Liefertermine, ein flexibles, kurzfristiges Eingehen auf Kundenwünsche und eine hohe Qualitätsgarantie. Schon heute ist abzusehen, daß sich dieser Druck verstärken wird.

Als KMU gelten Unternehmen mit bis zu 500 Beschäftigten und einem Jahresnettoumsatz bis zu 25 Mio. DM³ Neben der Zugehörigkeit zu unterschiedlichen Branchen weisen sie eine große Heterogenität bezüglich Produktspektrum, Fertigungstyp, Aufbauorganisation und Einbettung in Kunden-Lieferanten-Verhältnisse auf. Insbesondere die enge Einbettung in ein Kunden-Lieferanten-Verhältnis erfordert zunehmend den Einsatz von CIM-Komponenten und kann für viele KMU sogar zur Überlebensfrage werden.⁴

Die mit dem Einsatz integrierter Informationssysteme verbundenen Zielsetzungen lassen sich nicht alleine auf Aspekte der Informationstechnik reduzieren; vielmehr ergeben sich interdependente technische, organisatorische und personelle Aspekte für die Unternehmen. Entscheidungsträger in KMU verkennen noch häufig, daß die "CIM-Fähigkeit" eines Unternehmens hier die entscheidende Hürde nehmen muß und Personalentwicklung nicht das letzte Glied der Kette ist, sondern zunehmend zum "Engpaßfaktor" wird.⁵ Ein Modell zur integrierten CIM-Qualifizierung muß folglich den Anforderungen einer zielgruppenorientierten Personalentwicklung Rechnung tragen und der systematischen Ableitung von Qualifizierungsangeboten im CIM-Umfeld dienen.

2. Entwurf eines Modells zur CIM-Qualifizierung

CIM-Qualifizierung - verstanden als vorausschauende Aus- und Weiterbildung - kann sich nicht alleine auf bestehende Aus- und Weiterbildungsprogramme stützen und diese in der Form kurzfristiger Anpassungsmaßnahmen modifizieren. Vielmehr sind Vorgehensweisen und Modelle bereitzustellen, anhand derer zeitgemäße Aus- und Weiterbildungsprogramme abgeleitet werden können.⁶

2.1. Entwurfsstrategie und Modellannahmen

Bei der Ableitung eines Gesamtkonzeptes zur übergreifenden CIM-Qualifizierung lassen sich zwei Vorgehensweisen unterscheiden:⁷

- Die Top-Down-Vorgehensweise leitet hierarchisch aus einer Betrachtung des Gesamtsystems Qualifizierungsinhalte ab und ordnet sie Zielgruppen zu.

3 Vgl. Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Generaldirektion XII (Hrsg.): Forschungs- und Technologieförderung der EG, o. O. 1989, S. 13.

4 Vgl. Scheer, A.-W.: CIM - eine Herausforderung für den Mittelstand, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Computer Integrated Manufacturing - Einsatz in der mittelständischen Wirtschaft, Berlin-Heidelberg 1988, S. 3ff.

5 Vgl. Scheer, A.-W.: Der Mittelstand - der ideale CIM-Anwender?, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): CIM im Mittelstand, Berlin-Heidelberg-New York u. a. 1989, S. 2ff.

6 Vgl. Nüttgens, M.; Eichacker, St.; Scheer, A.-W.: CIM-Qualifizierungskonzept für Klein- und Mittelunternehmen (KMU), Saarbrücken 1991 (Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 75, Herausgeber: A.-W. Scheer).

7 Vgl. Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Normung von Schnittstellen für die rechnerintegrierte Produktion (CIM) - Standortbestimmung und Handlungsbedarf, Berlin-Köln 1987, S.182.

- Die Bottom-Up-Vorgehensweise analysiert Anforderungsprofile in einzelnen Teilbereichen und nimmt eine Erweiterung innerhalb derselben oder auch für übergeordnete Hierarchieebenen vor.

Bei der Ableitung eines übergreifenden Qualifizierungskonzeptes ist es notwendig, in der Phase der Vorstrukturierung top-down vorzugehen. Hierbei wird ein Modell entwickelt, welches auf eine Überdeckung von Aufgabenbereich und Personalstruktur abzielt. Dieses Modell ermöglicht sowohl die Einordnung bestehender als auch das Lokalisieren fehlender Qualifizierungsangebote. Darauf aufbauend werden in weiteren Schritten der Feinstrukturierung zunehmend detailliertere Qualifizierungsinhalte abgeleitet und in Anforderungsprofilen dokumentiert. Sie dienen der Darstellung der Veränderung von Aufgabenstruktur und Arbeitsinhalten. Im Gegensatz hierzu wird bei einer klassischen Bottom-Up-Analyse auf eine Modellbildung verzichtet. Sie ist daher lediglich für die Modifikation bereits bestehender Qualifizierungsangebote einsetzbar. Derzeitige Qualifizierungsangebote im CIM-Umfeld sind auf eine vorrangig bottom-up orientierte Vorgehensweise zurückzuführen. Als mehr oder weniger modifizierte traditionelle Qualifizierungsangebote weisen sie zwei grundlegende Mängel auf:

- Aufgrund einer mangelhaften Zielgruppendifferenzierung fehlen CIM-Qualifizierungsangebote für Entscheidungsträger oder sind inhaltlich und didaktisch/methodisch unzureichend.
- Da keine Einbindung in ein Qualifizierungsmodell vorgesehen wurde, können Interdependenzen zwischen den einzelnen Qualifizierungsangeboten nicht berücksichtigt werden. Im Bereich der Anwenderschulung werden primär fachvertiefende Ausbildungsinhalte in Hinblick auf bestehende Automatisierungsinselformen vermittelt; es bestehen erst rudimentäre Ansätze zu funktionsbereichsübergreifenden Querschnittskursen.

Daher erfordert gerade der CIM-Ansatz mit seinem integrativen Gedanken den Entwurf eines Modells, auf dessen Grundlage konkrete Qualifizierungsangebote abgeleitet werden können. Nachfolgend wird ein CIM-Qualifizierungsmodell beschrieben, welches sich schwerpunktmäßig an dem Qualifizierungsbedarf in KMU ausrichtet.

2.2. Das CIM-Qualifizierungsmodell

Die tiefgreifenden Veränderungen durch den Einsatz integrierender Informationstechnologien erfordern geänderte Qualifikationen: Zum einen für diejenigen, deren Arbeitsinhalte sich aufgrund geänderter Arbeitsmittel und neu definierter Aufgabenstellungen direkt wandeln, zum anderen für jene, die über den Technikeinsatz und die daraus resultierenden Konsequenzen entscheiden und diesen planen müssen.⁸ Auf der Grundlage einer Zielgruppendifferenzierung und einer abgestuften Vorgehensweise wird daher ein CIM-Qualifizierungsmodell abgeleitet, dessen Qualifizierungsangebot auf folgende Basisqualifikationen abzielt:

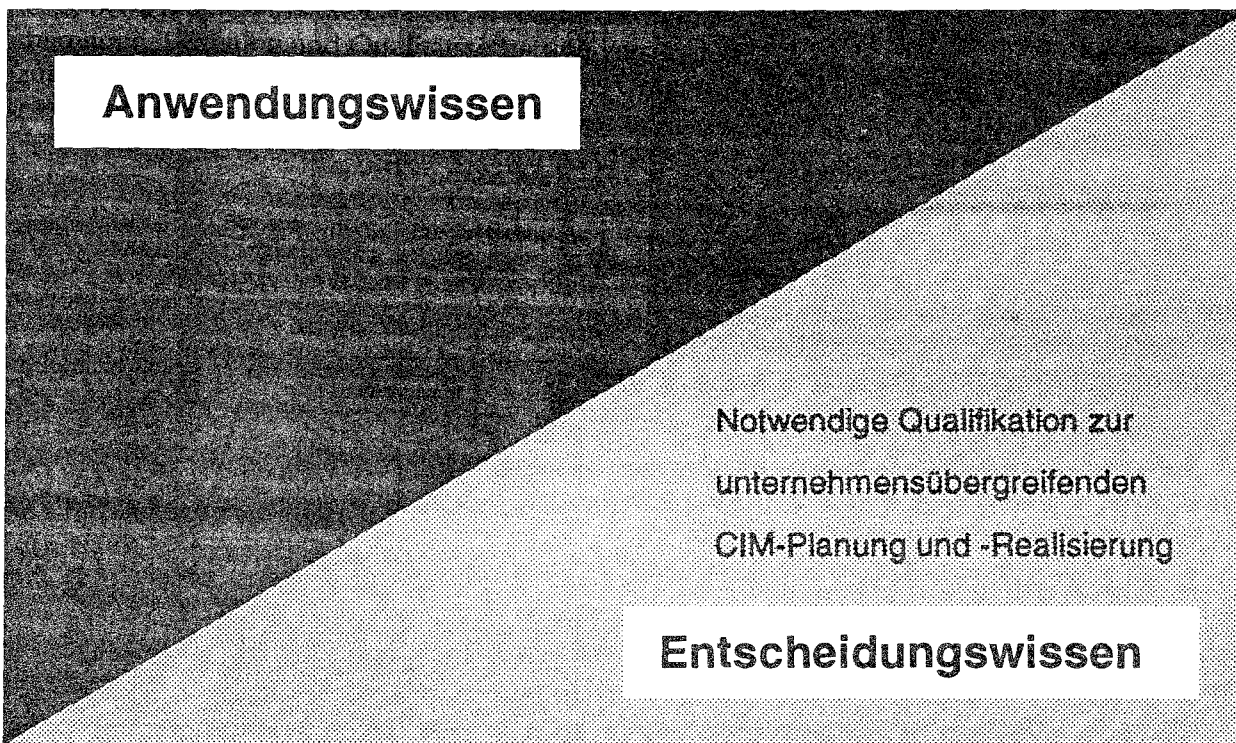
- Anwendungswissen: Notwendige Qualifikation zur Handhabung und effizienten Nutzung von CIM-Komponenten.
- Entscheidungswissen: Notwendige Qualifikation zur unternehmensübergreifenden CIM-Planung und -Realisierung.

Die aufgezeigten CIM-Basisqualifikationen können in die Form einer Informationspyramide überführt werden. Beim Entwurf des CIM-Qualifizierungsmodells wurde der Intention Rechnung getragen, ein strukturoffenes Rahmenkonzept zu entwickeln. Dies bedeutet, daß eine Ausprägung konkreter Qualifizierungsangebote (Rahmenlehrpläne, Qualifizierungsziele, didaktische Hilfsmittel, etc.) und deren organisatorische Abwicklung (Erstausbildung, Weiterbildung, unternehmensintern, -extern, etc.) erst in Abhängigkeit von der Zielgruppe und der Verfügbarkeit von Qualifizierungspotentialen getroffen wird.

Das Qualifizierungsmodell dient im weiteren der Ableitung und Nutzung konkreter Qualifizierungsmaßnahmen im Rahmen einer vorausschauenden Personalentwicklung. Es stellt als Rahmen-

⁸ Vgl. Karl, P.: Aus- und Weiterbildung - Voraussetzungen für eine erfolgreiche CIM-Implementierung, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): CIM im Mittelstand, Berlin-Heidelberg-New York u. a. 1990, S. 97-113.

konzept ein Hilfsmittel zur Gestaltung einer systematischen CIM-Qualifizierung dar. Analog der "technischen" Integration von EDV-Systemen und der "organisatorischen" Integration von Aufgaben wird das Ziel einer "qualifikatorischen" Integration verfolgt.



*Facharbeiter /
Sachbearbeiter*

.....

Unternehmensleitung

Abb. 2: CIM-Basis-Qualifikationen

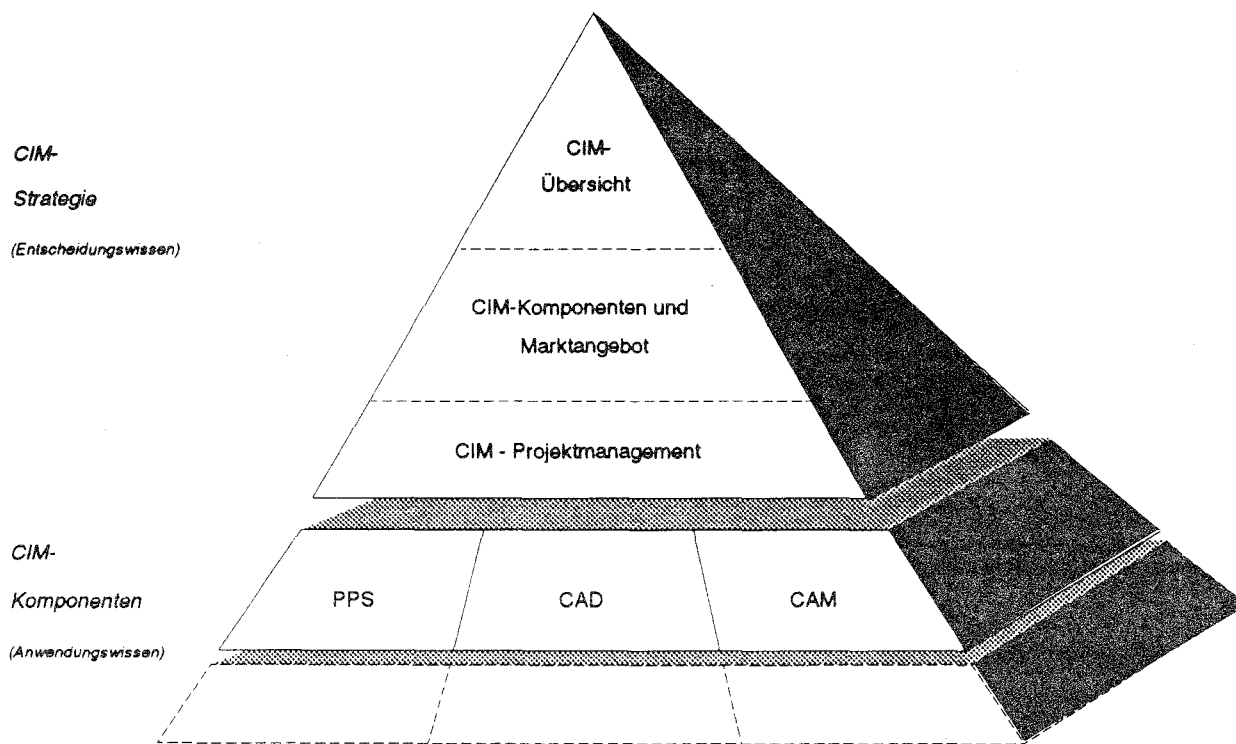


Abb. 3: Das CIM-Qualifizierungsmodell⁹

⁹ Nüttgens, M.: Qualifizierungskonzept für CIM in Klein- und Mittelunternehmen, in: Einführungsstrategien zur CIM-Impelementierung in Klein- und Mittelunternehmen, Proceedings zur Fachtagung am 11. Mai 1990 in Luxemburg, o. O. u. J., S. 89.

In diesem CIM-Qualifizierungsmodell ist auf der Ebene der Komponenten-Schulung die Unterscheidung zwischen Anwenderkursen und Systemschulungen wichtig. Anwenderkurse sollen weitgehend systemneutrales Fachwissen vermitteln. Hierunter ist eine Schulung zu verstehen, die unter Zuhilfenahme einer beispielhaften Hard- und Softwarekonfiguration durchgeführt wird. Anwenderkurse können und sollen eine Systemschulung durch Hersteller und Anbieter nicht ersetzen. Aufgrund der einseitigen Ausrichtung der Systemschulungen auf spezielle Hard- und Softwarekomponenten kommt ihnen jedoch eine eigene Bedeutung zu.

3. Ableitung von Qualifizierungsangeboten

Auf der Grundlage des CIM-Qualifizierungsmodells können konkrete Qualifizierungsangebote in der Form von Schulungen (Kursen, Seminaren etc.) abgeleitet werden.

Zentraler Ansatzpunkt bei der Erarbeitung von Schulungsangeboten ist eine detaillierte Analyse und Festlegung des Schulungskonzeptes. Im Rahmen eines Schulungskonzeptes werden Schulungsziel, -inhalt und -methode festgelegt. Basierend auf diesem Schulungskonzept können Schulungsmaterialien erstellt werden, welche einen weitgehend zeitstabilen Anteil aufweisen; diese sind um aktuelle Informationen zu ergänzen.

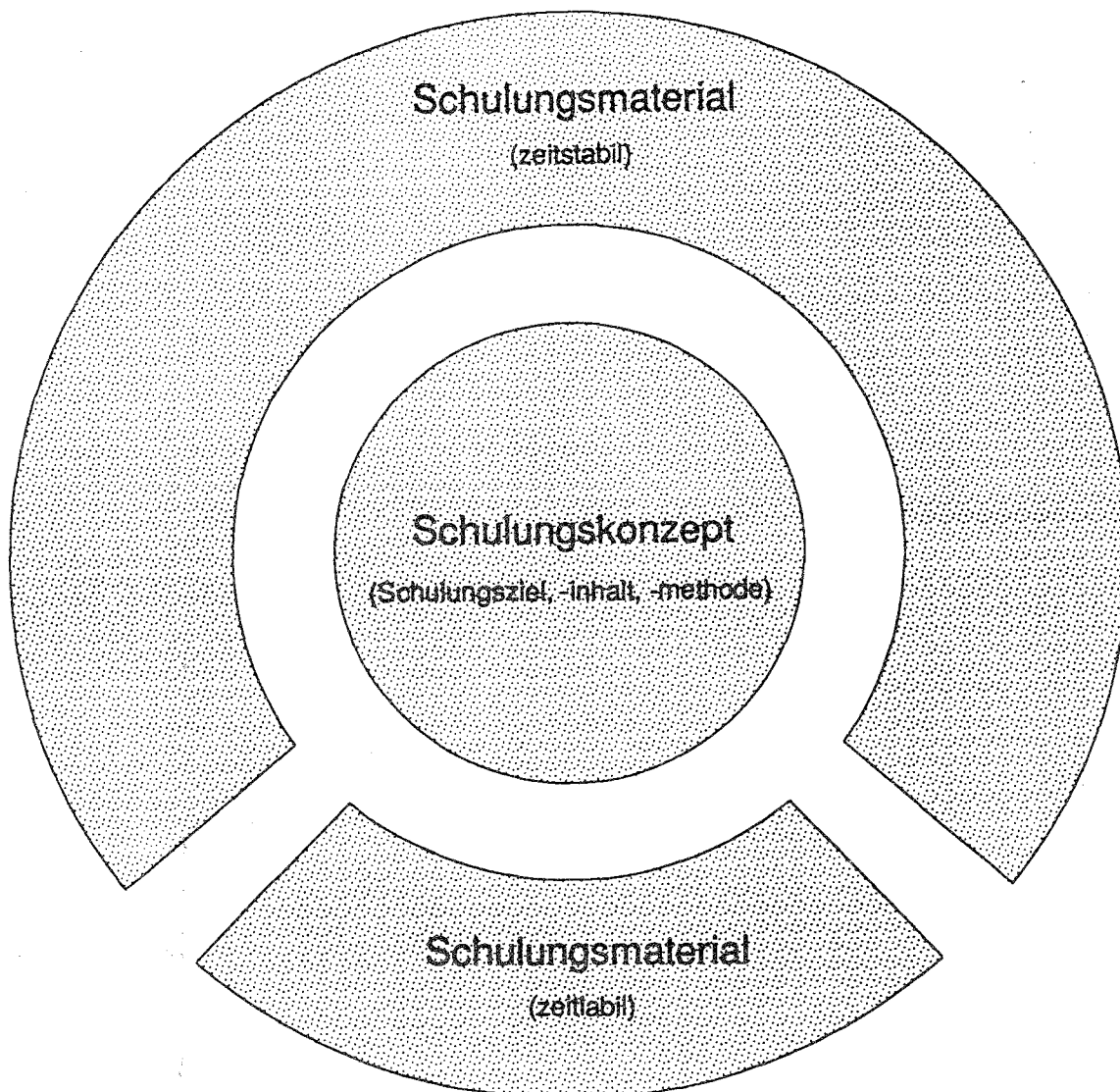


Abb. 4: Ableitung von Qualifizierungsangeboten

3.1. Qualifizierungsschwerpunkt "CIM-Strategie"

Zielgruppe eines Qualifizierungsangebotes "CIM-Strategie" sind Führungskräfte, die über Fragen des EDV-Einsatzes im Unternehmen zu entscheiden haben. Diese Zielgruppe hat in der betrieblichen Praxis in einem zunehmenden Maße die Aufgabe, Investitionen im Bereich der computerunterstützten Produktion abzuschätzen, wobei die zunehmende Innovationsgeschwindigkeit bereits viele Entscheidungsträger in eine Überforderungssituation gebracht hat. Tendenziell wird sich dieser Prozeß noch dramatisch verschärfen. Die kontinuierliche Verkürzung der "Halbwertszeit des Wissens" hat eine Verschiebung der Gewichte von der beruflichen Erstausbildung zur Weiterbildung zur Folge. Lebenslanges Lernen für alle Hierarchiestufen des Unternehmens (Lifelong-learning) muß als Antwort auf Herausforderungen verstanden werden, denen mit in der Erstausbildung erreichten Abschlüssen nicht mehr begegnet werden kann¹⁰

Schulungsziel ist es, den Seminarteilnehmern Entscheidungshilfen und strategische Grundkenntnisse über die Einsatzmöglichkeiten von CIM-Komponenten und ihre Einbindung in ein betriebliches Gesamtkonzept vermitteln.

Eine umfassende Qualifizierung mit dem Schwerpunkt "CIM-Strategie", welche sich schwerpunktmäßig an Entscheidungsträger aus KMU richtet, könnte in drei Module untergliedert sein und folgende Themen umfassen:

Modul 1: CIM-Übersicht

Dieses Modul soll den Teilnehmer mit den Begriffen, Konzepten und Auswirkungen des CIM-Gedankens vertraut machen. Die Grundzüge der computerunterstützten Produktion werden vermittelt, und die strategische Bedeutung der CIM-Planung herausgestellt.

Modul 2: CIM-Komponenten und Marktangebot

In diesem Modul werden dem Teilnehmer die einzelnen CIM-Komponenten, deren Interdependenzen und ihre Bedeutung erläutert. Es werden Entscheidungshilfen aufgezeigt, die für die Auswahl und den Einsatz der komponentenspezifischen Hard- und Software eingesetzt werden können. Das Modul "CIM-Komponenten und Marktangebot" gliedert sich in die Seminare:

- Konfiguration von EDV-Systemen
- Integrationswerkzeuge
- Produktionsplanung und -steuerung
- CAD und CAD-CAM
- Qualitätssicherung

Neben den Grundlagen wird für jeden Themenblock das aktuelle Marktangebot behandelt.

Modul 3: CIM-Projektmanagement

In dem Modul "CIM-Projektmanagement" wird dem Teilnehmer ein Planungsmodell vorgestellt, welches als Orientierungshilfe bei einer systematischen Einführung von CIM-Komponenten dient. Hierbei werden typische Problemkreise unter organisatorischen, personellen und juristischen Gesichtspunkten dargestellt und analysiert.

Parallelveranstaltungen

Als Ergänzung zu den einzelnen Seminaren wird die Durchführung von Parallelveranstaltungen empfohlen. Sie sollen den Bogen zwischen "Theorie und Praxis" spannen und neben einem regen Erfahrungsaustausch die Auseinandersetzung am konkreten Fallbeispiel ermöglichen.

¹⁰ Vgl.: Scheer, A.-W.; Keller, G.; Nüttgens, M.: Integrationsschwerpunkt "CIM-Qualifikation" - Entscheidungswissen ist gefragt, in: Personal, 42(1990), Heft 6, S. 244-249.

CIM - Computerintegrierte Produktion

- Module der Seminarreihe "CIM-Strategie" für KMU -

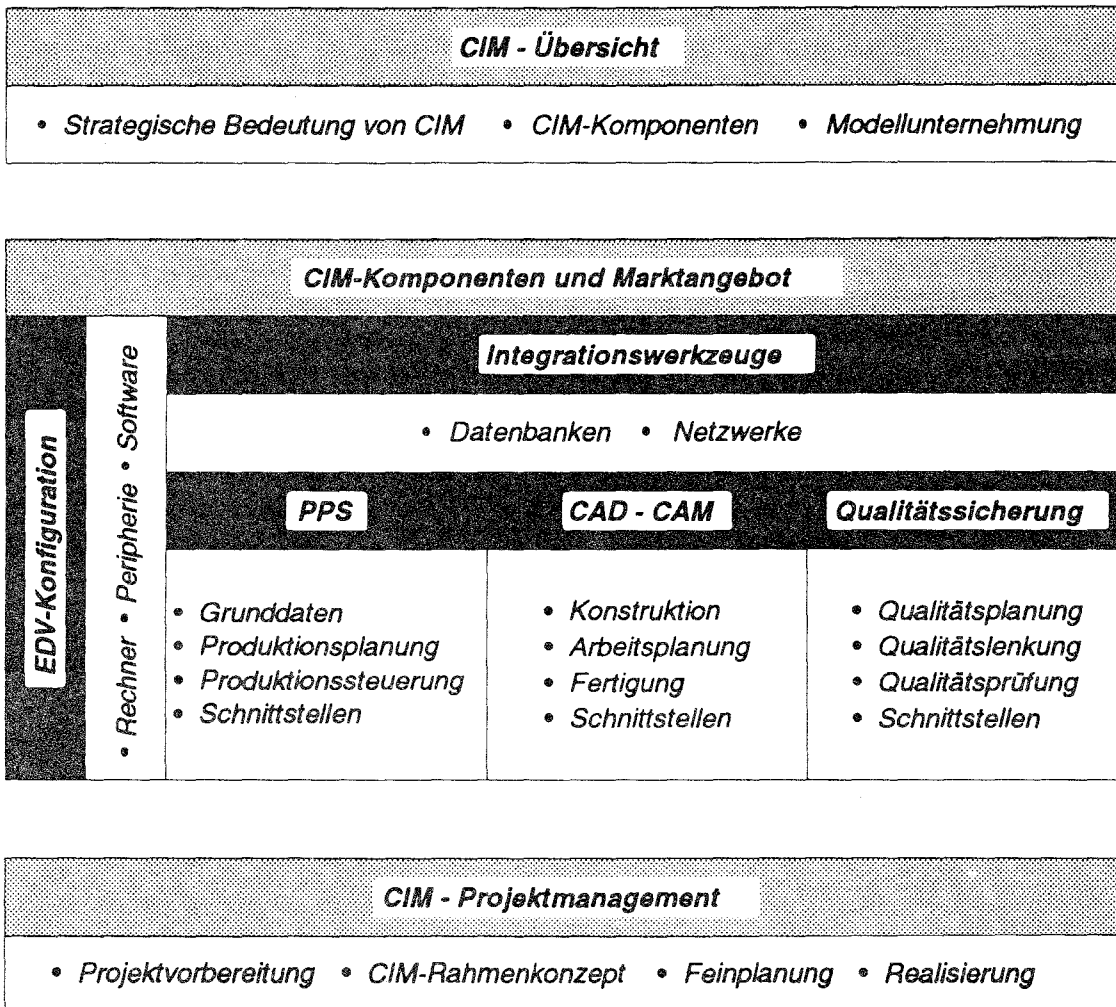


Abb. 5: Qualifizierungsschwerpunkt "CIM-Strategie"

Typische Inhalte derartiger Parallelveranstaltungen könnten sein:

- Exkursionen zu Technologietransferstellen und Besichtigung von Modellunternehmen.
- Exkursionen zu Unternehmen in der Region, welche bereits CIM-Technologien einsetzen.
- Erfahrungsberichte aus betroffenen Unternehmen in der Region.
- Referate von Unternehmensberatern und Demonstrationen durch Anbieter von CIM-Komponenten.

Die konkrete Ausgestaltung und Durchführung derartiger Parallelveranstaltungen erfolgt in Abhängigkeit der jeweils verfügbaren Ressourcen.

Das Schulungskonzept beinhaltet neben den Lernzielen und -inhalten insbesondere die Lernmethode. Bei der Konzeption von Schulungen für Entscheidungsträger sind insbesondere folgende Rahmenbedingungen zu beachten:¹¹

¹¹ Vgl. Hahn, R.: CIM-Training für Führungskräfte - Aufgaben - Lösungen - Erfahrungen, in: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Produktionsforum'88 - Die CIM-fähige Fabrik, Berlin-Heidelberg-New York u. a. 1988, S. 605-617.

Zeitplanung:

- Kompakte Wissensvermittlung in der Form von Abend- oder Wochenend-Seminaren.
- Großzügige Zeitplanung zum Wissens- und Erfahrungstransfer zwischen Teilnehmern.
- Reichhaltiges Angebot an Exkursionen und Fallbeispielen (Referenzunternehmen, Modellbetriebe, etc.).

Materialien:

- Vermittlung von firmen- und herstellerneutralen CIM-Konzeptionen.
- Verteilung hochwertiger Schulungsunterlagen, verstanden als qualifiziertes Kompendium zum Eigengebrauch (kopierfähige Folien).
- Erforderliche Einrichtungen und Hilfsmittel sind Overheadprojektor, Video, Flip-Chart.

Ausbilder / Dozenten:

- Kompetente Referenten aus Theorie und Praxis in ausgewogenem Verhältnis.
- Aufgrund der komplexen Materie Experten für das jeweilige Themengebiet.

Workshop-Charakter:

- Keine Massenveranstaltungen (ca. 15-20 Teilnehmer).
- Sicherstellung der Zweiwegkommunikation zwischen Referenten und Teilnehmern (Diskussionsforum).
- Großzügige Räumlichkeiten und ansprechendes Umfeld.

3.2. Qualifizierungsschwerpunkt "CIM-Komponenten"

Zielgruppe dieses Qualifizierungsschwerpunktes sind die Anwender von CIM-Komponenten. Ihre Aufgabe ist die Bearbeitung von Teilvorgängen innerhalb der Auftragsabwicklung, wobei die rechnerunterstützten Werkzeuge den mehr technischen (CAX-Systeme) und den mehr betriebswirtschaftlichen Aufgabenbereichen (PPS-Systeme) zugeordnet werden können. Der Einsatz von CIM-Komponenten führt zu einer Aufgabenbereicherung (job enrichment) und einer Aufgabenerweiterung (job enlargement) am betroffenen Arbeitsplatz:

- Fachvertiefende Qualifikationen umfassen die Beherrschung der eingesetzten Technologien und der erforderlichen Arbeitstechniken (funktionalen Anforderungen).
- Fachübergreifende Qualifikationen ergeben sich durch die Veränderung der Arbeitsabläufe und einer erweiterten Handlungskompetenz (extrafunktionale Anforderungen).

Eine Verschiebung der Stellenanforderung kann somit nach fachvertiefenden und -übergreifenden Qualifikationen analysiert werden.

Aufbauend auf dem CIM-Qualifizierungsmodell können Qualifizierungsmaßnahmen im Bereich der CIM-Komponenten in Anwenderkurse und Systemschulungen differenziert werden

Anwenderkurse vermitteln in systemneutralen Schulungen Basiswissen über die Funktionalität der CIM-Komponenten in dem jeweiligen Einsatzgebiet. Ein Schwerpunkt solcher Qualifizierungsmaßnahmen liegt auf fachbereichsübergreifenden Kenntnissen. Eine Qualifizierung im Bereich der CIM-Komponenten in KMU könnte sich aus drei Kursmodulen mit folgenden thematischen Schwerpunkten zusammensetzen:

Modul 1: Grundlagen der EDV-Technik

Dieses Modul dient der Vermittlung der EDV-technischen Grundlagen zur Bedienung rechnerunterstützter Arbeitsmittel. Geschult wird der Umgang mit den Hardwarekomponenten und der Systemsoftware. Da diese EDV-technischen Grundlagen weitgehend unabhängig vom Einsatzgebiet und dem Funktionsumfang der jeweiligen CIM-Komponente sind, wird das Modul "EDV-Grundlagen" anwendungsunabhängig konzipiert.

Modul 2: CIM-Komponenten-Schulung

Der Inhalt dieses Moduls zielt auf die Vermittlung von Kenntnissen über den Einsatz der rechnerunterstützten Arbeitsmittel im jeweiligen Anwendungsgebiet. Hierbei werden solide Kenntnisse über den Funktionsumfang der CIM-Komponente und die zugrundeliegenden Arbeitsverfahren vermittelt. Zur Einordnung der Anwenderkurse werden im CIM-Qualifizierungsmodell folgende Anwendungsgebiete unterschieden:

- Produktionsplanung und -steuerung (PPS)
- Computerunterstützte Konstruktion (CAD)
- Computerunterstützte Fertigung (CAM)

Die Qualitätssicherung wird in diesem Modell dem CAM-Bereich zugeordnet. Aufgrund der wachsenden Bedeutung der Qualitätsplanung kann sie auch als eigenständiges Anwendungsgebiet im Modell integriert werden.

Modul 3: CIM-Schnittstellen

In diesem Modul werden die Beziehungen zwischen den CIM-Komponenten behandelt. Den Teilnehmern wird die Integration der CIM-Komponenten in ein betriebliches Gesamtsystem vermittelt. Der Teilnehmer wird in die Lage versetzt, die Auswirkungen seines Handelns auf die technischen und betriebswirtschaftlichen Funktionen der Auftragsabwicklung zu erkennen. Die wesentlichen Schnittstellen zwischen den CIM-Komponenten werden anhand der CIM-Teilketten aufgezeigt:¹²

- Teilkette 1: Verbindung von Produktionsplanung und -steuerung
- Teilkette 2: Verbindung von CAD zu CAM
- Teilkette 3: Verbindung der Grunddatenverwaltung
- Teilkette 4: Verbindung von Betriebsdatenerfassung und CAM
- Teilkette 5: Verbindung mit Marktpartnern durch Datenaustausch

Anwender von CIM-Komponenten in KMU haben i.d.R. kein Hochschulstudium absolviert und sind auf eine praxisorientierte Aufbereitung der Schulungsinhalte angewiesen. Dies wird durch die Bearbeitung von Fallbeispielen zur computerunterstützten Auftragsabwicklung gefördert. Die Verwendung konkreter Arbeitsaufgaben zielt auf eine bewußt gesteuerte Arbeits- und Lernhandlung (Handlungsorientiertes Lernen). Sie soll beim Kursteilnehmer durch den Aufbau kognitiv-mentaler Modelle ("inneres Handlungsmodell") zur Stabilisierung der Arbeitshandlung beitragen.¹³

Neben Übungen an konkreten CIM-Komponenten kommt dem Einsatz neuer Medien (Simulation, Animation, Hypermedia) bei der didaktischen Aufbereitung der Qualifizierungsmaßnahmen wachsende Bedeutung zu.

4. Träger der CIM-Qualifizierung

Hauptträger der externen CIM-Qualifizierungsangebote für KMU sind:

- Hochschulen und Akademien
- Kammern und Verbände
- kommerzielle Unternehmen

Aus nachfolgenden Gründen ist es für KMU sinnvoll, die Qualifizierungsangebote dieser Institutionen in Anspruch zu nehmen:

- Für KMU kann eine interne Ausbildung mangels Teilnehmerzahl nicht rentabel gestaltet werden.

¹² Vgl. Scheer, A.-W.: CIM (Computer Integrated Manufacturing) - Der computergesteuerte Industriebetrieb, 4. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York u. a. 1990, S. 57ff.

¹³ Vgl. Thomfrohde, A.: Integration und Qualifikation im Funktionsbereich Konstruktion, in: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): CIM-Integration und Qualifikation - Berufliche Bildung im Technologietransfer, Köln 1989, S. 109ff.

- Externe Institutionen verfügen über umfassendere Kompetenzen und können ansprechende Rahmenbedingungen bieten.
- Externe Schulungsmaßnahmen ermöglichen das Zusammentreffen und einen Erfahrungsaustausch zwischen Betroffenen.
- Eine betriebsinterne Ausbildung ist eng an den verfügbaren Betriebsmittelbestand gebunden.
- Eine externe Schulung ermöglicht eine konsequente Trennung von Ausbildung und Tagesgeschäft.
- Spezielle Lehrgänge mit anerkannten Abschlüssen können unternehmensintern nicht angeboten werden.
- Innovative Technologien benötigen auch Impulse von "Außen".

Seminare für Entscheidungsträger und Führungskräfte

Ein wichtiger Beitrag zur Erweiterung des zukünftigen "Breitenwirksamen CIM-Technologie-Transfers" zwischen Hochschulen und KMU stellt in der Bundesrepublik Deutschland der Aufbau von **CIM-Technologie-Transfer-Zentren (CIM-TTZ)** im Rahmen des BMFT-Förderprogrammes "Fertigungstechnik 1988-1992" dar. An 20 Standorten werden an Hochschulen CIM-Demonstrationsobjekte aufgebaut, um exemplarische CIM-Lösungen zu zeigen, Qualifizierungsmaßnahmen anzubieten und herstellernerneutrale Beratungen durchzuführen.¹⁴

Primäre Zielgruppe des Technologie-Transfer-Angebotes sind Entscheidungsträger und Führungskräfte aus KMU. Zunehmend gewinnt die Zusammenarbeit und Beratung von Kammern und Verbänden beim Entwurf übergreifender Qualifizierungskonzepte und die Qualifizierung der Multiplikatoren ("Ausbildung der Ausbilder") an Bedeutung.

Anwenderkurse im Bereich CIM-Komponenten

Selbstverwaltungsorganisationen wie Handwerkskammern, Industrie- und Handelskammern, Gewerkschaftliche Organisationen etc. bieten bereits seit geraumer Zeit Anwenderkurse im technischen Teilbereich (CAx-Komponenten) an und sind zunehmend auch bemüht, CIM-Teilketten wie die Verbindung von CAD und CAM in ihre Schulungskonzeption zu übernehmen. Beim Aufbau von Schulungsangeboten im Bereich Produktionsplanung und -steuerung bestehen zwar Ansätze; ihre Intention ist jedoch i.d.R. losgelöst von einem durchgängigen Gesamtkonzept eines PPS-Systems zu sehen.

Eine bedarfsgerechte Weiterentwicklung des Schulungsangebotes im Bereich der Anwenderkurse setzt daher voraus, daß die heute noch vorrangig isoliert entwickelten Kursmodule in ein integriertes Qualifizierungskonzept überführt werden, welches dann schrittweise Anpassungen und Erweiterung gestattet.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Das aufgezeigte CIM-Qualifizierungsmodell soll nicht als ein Ansatz mißverstanden werden, welcher sich mit noch weit entfernten Themengebieten befaßt. Gerade in einer Zeit, welche einem schnellen Wandel in Technik und Gesellschaft unterworfen ist, sind Träger der Aus- und Weiterbildung gefordert, ihren Qualifikationsbedarf vorausschauend abzuschätzen. Nur wer dazu verlässliche Angaben besitzt, kann ein zeitgemäßes Qualifizierungsangebot zielgerichtet planen und wirtschaftlich betreiben.

Das aufgezeigte Qualifizierungskonzept für KMU wurde vom Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) an der Universität des Saarlandes im Rahmen eines von der EG geförderten Forschungsvor-

¹⁴ Karl, P.; Geib, T.: Das Programm der CIM-Technologie-Transfer-Zentren am Beispiel des Standortes Saarbrücken, in: Scheer, A.-W.: CIM (Computer Integrated Manufacturing) - Der computergesteuerte Industriebetrieb, 4. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York u. a. 1990, S. 252-259.

habens in COMETT I entwickelt und wird derzeit sukzessive in Zusammenarbeit mit den Handwerkskammern Luxemburg, des Saarlandes und Trier weiterentwickelt. Auf der Basis dieses Modells wurde bereits in 1990 ein Qualifizierungsangebot im Bereich "CIM-Strategie" für Entscheidungsträger in KMU erarbeitet, welches derzeit von den Projektpartnern in einer ersten Pilotphase getestet wird. Desweiteren wird im Rahmen eines weiteren Forschungsvorhabens in COMETT-II ein Qualifizierungsangebot im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung (Projekt 3017/Cb "PPS in Klein- und Mittelunternehmen") erarbeitet, welches u. a. den Einsatz eines hypermediabasierten Tutorials zum Ziel hat.

Die Erfahrungen haben gezeigt, daß das aufgezeigte CIM-Qualifizierungsmodell eine zielgruppenorientierte und konsistente Ableitung von CIM-Qualifizierungsangeboten sicherstellt. Als Hilfsmittel bei der Gestaltung einer systematischen CIM-Qualifizierung dient es analog der "technischen" Integration von EDV-Systemen und der "organisatorischen" Integration von Aufgaben der "qualifikatorischen" Integration von Schulungsmaßnahmen. Nur mit dem Entwurf übergreifender Qualifizierungskonzepte kann sichergestellt werden, daß CIM-Anwender und CIM-Entscheidungsträger entsprechend ihrer spezifischen Anforderung geschult und weitgehend zeitstabile Aus- und Weiterbildungsinhalte vermittelt werden. Technologische Defizite lassen sich relativ schnell durch entsprechenden Kapitaleinsatz ausgleichen, Qualifikationsdefizite nicht; dies werden viele Beteiligte wohl erst noch schmerzlich lernen müssen.

Literaturverzeichnis

- DIN (Hrsg.): Normung von Schnittstellen für die rechnerintegrierte Produktion (CIM) - Standortbestimmung und Handlungsbedarf, Berlin-Köln 1987.
- Hahn, R.: CIM-Training für Führungskräfte - Aufgaben - Lösungen - Erfahrungen, in: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Produktionsforum'88 - Die CIM-fähige Fabrik, Berlin-Heidelberg-New York u. a. 1988, S. 605-617.
- Karl, P.: Aus- und Weiterbildung - Voraussetzungen für eine erfolgreiche CIM-Implementierung, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): CIM im Mittelstand, Berlin-Heidelberg 1990, S. 97-113.
- Karl, P.; Geib, T.: Das Programm der CIM-Technologie-Transfer-Zentren am Beispiel des Standortes Saarbrücken, in: Scheer, A.-W.: CIM (Computer Integrated Manufacturing) - Der computergesteuerte Industriebetrieb, 4. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York u. a. 1990, S. 252-259.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Generaldirektion XII (Hrsg.): Forschungs- und Technologieförderung der EG, o. O. 1989.
- Nüttgens, M.: Qualifizierungskonzept für CIM in Klein- und Mittelunternehmen, in: Einführungsstrategien zur CIM-Implementierung in Klein- und Mittelunternehmen, Proceedings zur Fachtagung am 11. Mai 1990 in Luxemburg, o. O. u. J., S. 77-95.
- Nüttgens, M.; Eichacker, St.; Scheer, A.-W.: CIM-Qualifizierungskonzept für Klein- und Mittelunternehmen (KMU), Saarbrücken 1991 (Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 75, Herausgeber: A.-W. Scheer).
- Scheer, A.-W.: CIM - eine Herausforderung für den Mittelstand, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Computer Integrated Manufacturing - Einsatz in der mittelständischen Wirtschaft, Berlin-Heidelberg 1988, S. 1-16.
- Scheer, A.-W.: Der Mittelstand - der ideale CIM-Anwender?, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): CIM im Mittelstand, Berlin-Heidelberg-New York u. a. 1989, S. 1-15.
- Scheer, A.-W.: CIM (Computer Integrated Manufacturing) - Der computergesteuerte Industriebetrieb, 4. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York u. a. 1990.
- Scheer, A.-W. (Bd.-Hrsg.): CIM-Strategie als Teil der Unternehmensstrategie, in der Reihe: Bey, I. (Hrsg.): CIM-Fachmann, Köln 1990.
- Scheer, A.-W.; Keller, G.; Nüttgens, M.: Integrationsschwerpunkt "CIM-Qualifikation" - Entscheidungswissen ist gefragt, in: Personal, 42(1990), Heft 6, S. 244-249.
- Thomfrohde, A.: Integration und Qualifikation im Funktionsbereich Konstruktion, in: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): CIM-Integration und Qualifikation - Berufliche Bildung im Technologietransfer, Köln 1989, S. 95-116.