

Heft 75

**M. Nüttgens, St. Eichacker,
A.-W. Scheer**

**CIM-Qualifizierungskonzept für
Klein- und Mittelunternehmen (KMU)**

Januar 1991

Dieser Aufsatz beschreibt Ergebnisse eines COMETT-Forschungsprojektes der EG, welches in Zusammenarbeit mit den Handwerkskammern Luxemburg, des Saarlandes und Trier bearbeitet wird.

CIM-Qualifizierungskonzept für Klein- und Mittelunternehmen

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangssituation für KMU	1
2.	CIM-Engpaßfaktor "Qualifizierung"	4
3.	Entwurf eines Modells zur CIM-Qualifizierung	6
3.1	Vorgehensweise und Entwurfsstrategie	6
3.2	Modellannahmen	8
3.3	Das CIM-Qualifizierungsmodell	10
4.	Ableitung von Qualifizierungsangeboten	12
4.1	Qualifizierungsschwerpunkt "CIM-Strategie"	13
4.1.1	Schulungsziel	13
4.1.2	Schulungsinhalt	14
4.1.3	Schulungsmethode	17
4.2	Qualifizierungsschwerpunkt "CIM-Komponenten"	18
4.2.1	Schulungsziel	18
4.2.2	Schulungsinhalt	19
4.2.3	Schulungsmethode	22
5.	Träger der CIM-Qualifizierung	23
5.1	Seminare für Entscheidungsträger und Führungskräfte	23
5.2	Anwenderkurse im Bereich CIM-Komponenten	24
6.	Zusammenfassung und Ausblick	25

Literaturverzeichnis

1. Ausgangssituation für KMU

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 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].

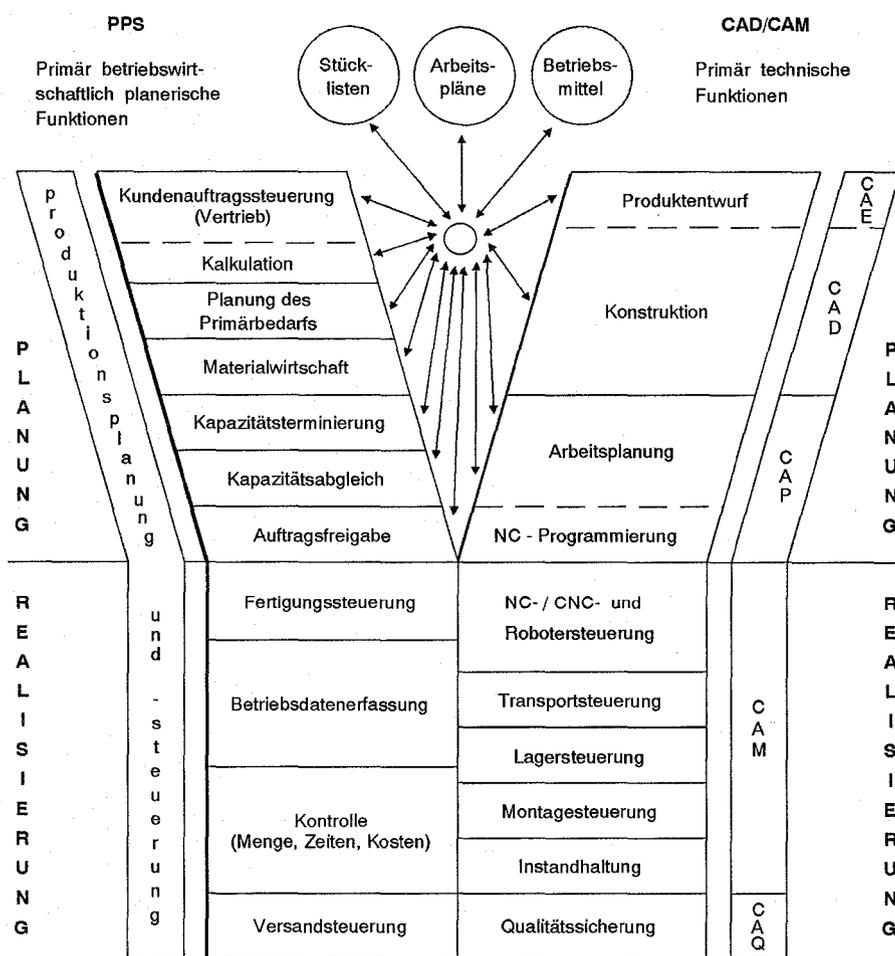


Abb. 1: Informationssysteme im Produktionsbereich [2]

[1]: Zur ausführlichen Darstellung vgl. Scheer, A.-W.: CIM (Computer Integrated Manufacturing) - Der computergesteuerte Industriebetrieb, 4. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York u. a. 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. Sie resultieren u.a. aus sich ständig wandelnden wirtschaftlichen und technischen **Rahmenbedingungen** und zwingen zunehmend auch KMU zur Umorientierung ihrer Unternehmensstrategie.

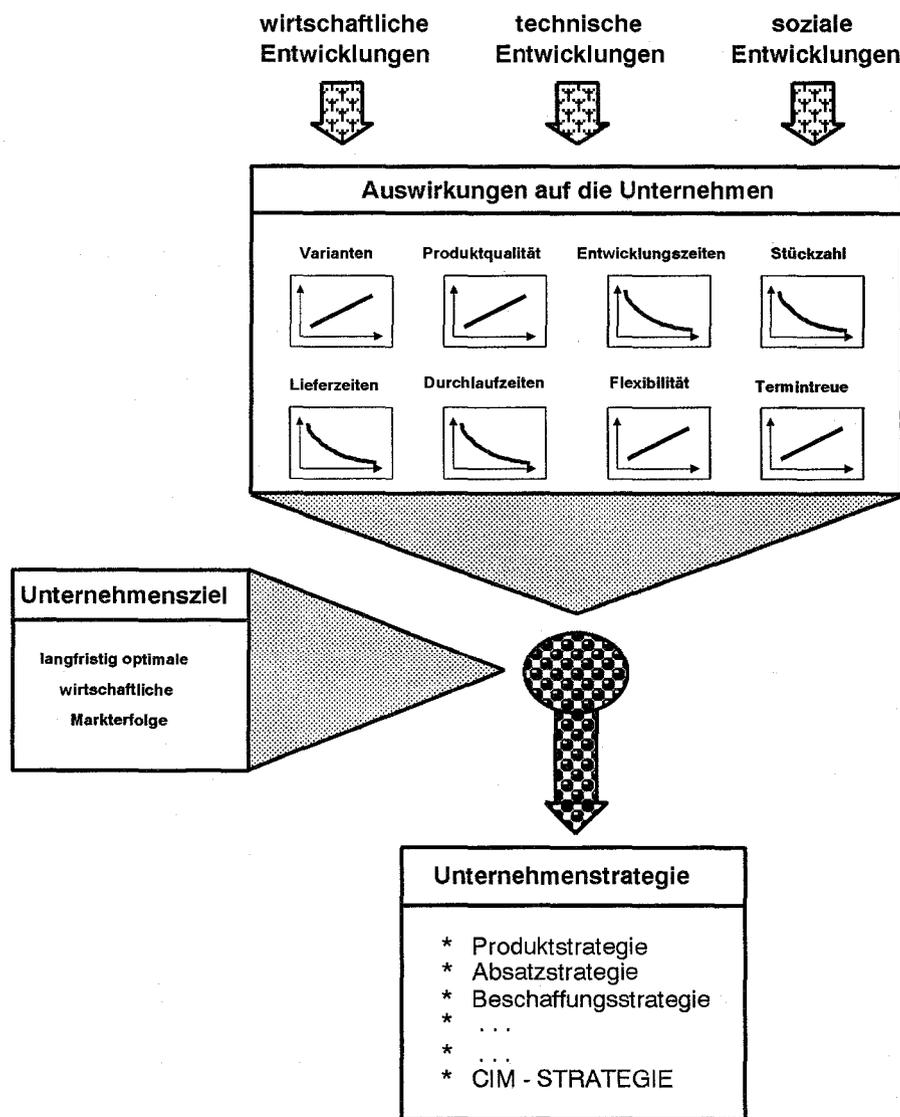


Abb. 2: CIM als neue Unternehmensstrategie [3].

[3]: Springer, G., in: Scheer, A.-W. (Bd.-Hrsg.): CIM-Strategie als Teil der Unternehmensstrategie, S. 39, in der Reihe: Bey, I. (Hrsg.): CIM-Fachmann, Köln 1990.

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. Diese Faktoren führen dazu, daß zunehmend auch KMU gezwungen sind, sich mit CIM auseinanderzusetzen. Selbst Einsatzgebiete, die mit dem derzeitigen Stand der EDV-Unterstützung noch nicht wirtschaftlich abgedeckt werden können, werden **mittelfristig** an Bedeutung gewinnen.

Als KMU gelten Unternehmen mit bis zu **500 Beschäftigten** und einem Jahresnettoumsatz bis zu **25 Mio. DM** [4]. 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 [5]. Dies mögen eher ungünstige Ausgangspositionen für KMU sein; andererseits besitzen KMU aufgrund ihrer **organisatorischen Übersichtlichkeit** auch besonders günstige Ausgangspositionen für den Integrationsgedanken von CIM [6].

Über den **EDV-Durchdringungsgrad** im Bereich der CIM-Komponenten Produktionsplanung und -steuerung (PPS), computerunterstützte Konstruktion (CAD) und computerunterstützte Fertigung (CAM) gibt es vielfältige empirische Untersuchungen [7]. Sie alle besagen, daß der Durchdringungsgrad bei KMU noch relativ gering ist, obwohl durch den Einsatz von Standardsoftwarepaketen und dem wachsenden Angebot sogenannter Low-Cost-Systeme für KMU relativ gute Ansatzpunkte zum Einsatz von CIM-Komponenten bestehen. Auch dürfen häufig zitierte Installationszahlen von PPS- bzw. CAx-Komponenten nicht darüber hinwegtäuschen, daß in vielen Fällen der volle Funktionsumfang eines solchen Systems kaum genutzt wird, da die Unternehmen organisatorisch nicht in der Lage sind, den relativ hohen Anspruch der Planungskonzeptionen zu bewältigen [8].

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

[5]: 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.*

[6]: 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.*

[7]: Vgl. *Schultz-Wild, R., Nuber, C., Rehberg, F. u. a.: An der Schwelle zu CIM: Verbreitung, Strategien und Auswirkungen, Köln 1989.*

[8]: *Scheer, A.-W.: 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. 9.*

2. CIM-Engpaßfaktor "Qualifizierung"

Die mit dem CIM-Gedanken verbundenen Zielsetzungen lassen sich nicht alleine auf informations- und produktionstechnische Konzepte reduzieren; vielmehr ergeben sich interdependente technische, organisatorische und personelle Anforderungen, welche nur durch die Einbindung in ein strategisches Gesamtkonzept bewältigt werden können. Obwohl häufig in der Praxis **personelle und organisatorische Hemmnisse bei der CIM-Realisierung in den Vordergrund treten**, fällt es den KMU noch schwer, CIM-Konzepte als bereichsübergreifende und mehrdimensionale Anforderung zu interpretieren und die qualifikatorischen und die aufbau- und ablauforganisatorischen Anpassungen durchzusetzen; gefordert wird daher stets eine differenzierte Sichtweise, welche alle Potentiale einer CIM-Strategie durch Integration der CIM-Komponenten, Anpassung von Aufbau- und Ablauforganisation und Qualifizierung des Personals nutzt.

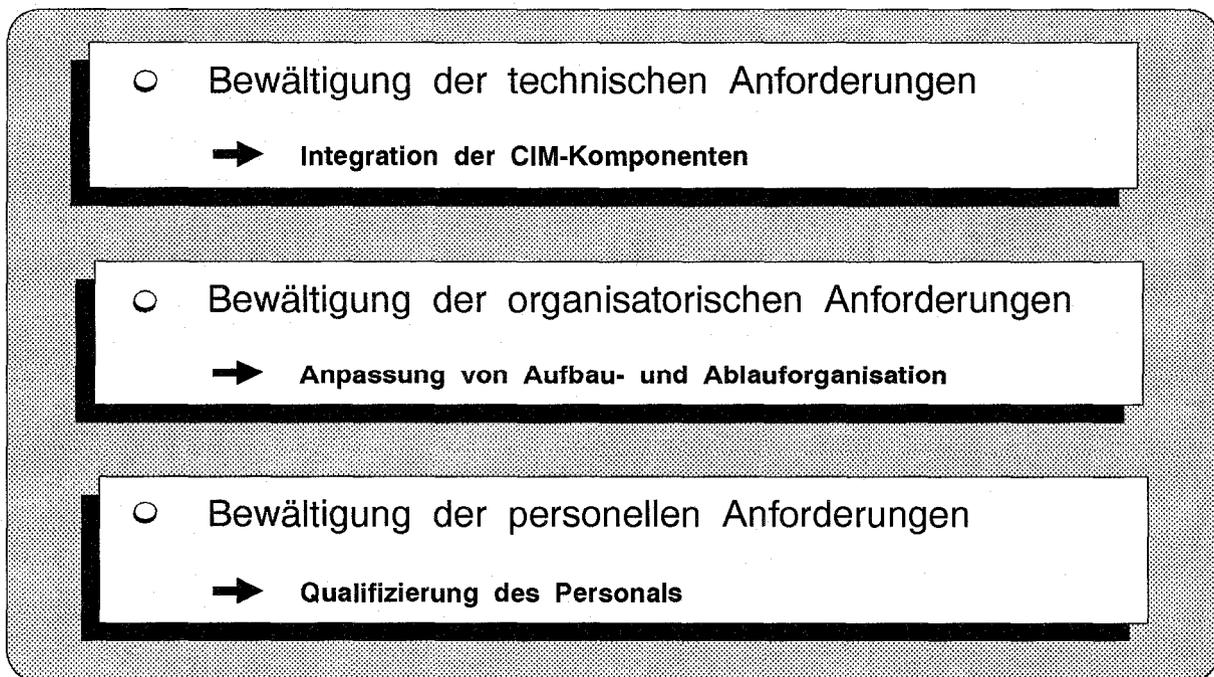


Abb. 3: CIM als mehrdimensionale Anforderung

Von einer strukturierten Vorgehensweise bei der Einführung von CIM-Komponenten sind KMU meist noch weit entfernt. Dies betrifft neben den technischen und organisatorischen Aspekten in einem zunehmenden Maße auch die Führung und Qualifizierung der Mitarbeiter.

In vielen Unternehmen werden mittel- und langfristige innerbetriebliche **Qualifikationsveränderungen** nur unzureichend analysiert und somit auch nicht in Form einer bedarfsgerechten Weiterbildungsplanung berücksichtigt. Die Unternehmensleitung verkennt 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 [9].

Möchten KMU vorausschauend dieser Entwicklung Rechnung tragen, bleibt ihnen der Weg der inner- und außerbetrieblichen Personalbeschaffung. In der Praxis hat sich gezeigt, daß bei der Einführung von CIM-Komponenten in KMU eine **aktive Einbindung und frühzeitige Qualifizierung des vorhandenen Personals** entscheidend den Erfolg des eingeschlagenen Weges mitbestimmt. Facharbeitermangel und fehlende Kenntnisse innerbetrieblicher Abläufe lassen nur in eingeschränktem Maße eine außerbetriebliche Personalbeschaffung zu [10].

Die Konzeption und Ausarbeitung von Qualifizierungsangeboten zur Erlangung der entsprechenden "CIM-Qualifikationen" wird für KMU in zunehmendem Maße an Bedeutung gewinnen. Nur in seltenen Fällen und auf eng abgegrenzten Gebieten sind KMU in der Lage, unternehmensinterne Qualifizierungsmaßnahmen durchzuführen. Sie sind daher darauf angewiesen, die Angebote externer Institutionen in Anspruch zu nehmen (vgl. Kapitel 5.).

[9]: Schultz-Wild, R., Nuber, C., Rehberg, F. u. a.: *An der Schwelle zu CIM: Verbreitung, Strategien und Auswirkungen*, Köln 1989, S 229ff.

[10]: Vgl. Bardens, R. E.: *Personalplanung und CIM*, in: *CIM Management*, 4(1988), Heft 1, S. 41-47. Bühner, R.: *Organisation und Personalentwicklung - Kritische Erfolgsfaktoren für CIM*, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): *CIM im Mittelstand*, Berlin-Heidelberg-New York u. a. 1991, S. 20f.

3. Entwurf eines Modells zur CIM-Qualifizierung

3.1 Vorgehensweise und Entwurfsstrategie

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 Grobkonzepte** bereitzustellen, anhand deren zeitgemäße Aus- und Weiterbildungsprogramme abgeleitet werden können. Bei der Ableitung eines Gesamtkonzeptes zur übergreifenden CIM-Qualifizierung lassen sich zwei Vorgehensweisen unterscheiden (vgl. Abb. 4).

- Die **Top-Down-Vorgehensweise** leitet hierarchisch aus einer Betrachtung des Gesamtsystems Qualifizierungsinhalte ab und ordnet sie Zielgruppen zu.
- Die **Bottom-Up-Vorgehensweise** analysiert Anforderungsprofile in einzelnen Teilbereichen und nimmt eine Erweiterung innerhalb derselben oder auch für übergeordnete Hierarchieebenen vor.

Strategie	Top - Down	Bottom - Up
Prinzip	Ausgehend von CIM-Funktionen werden für alle Hierarchieebenen und Funktionsbereiche Aufgabenstellungen definiert.	Ausgehend von den Aufgabenstellungen der einzelnen Teilbereiche werden durch fortgesetzte Abstraktion die Aufgabenstellungen für die übergeordneten Funktionsbereiche bestimmt.
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • Konzentration auf das Wesentliche ist möglich, da keine Überflutung mit Detailfragen • Strukturelle Zusammenhänge sind besser erkennbar 	<ul style="list-style-type: none"> • Konkrete Ausgangsbasis vorhanden • Begrenzung auf konkrete Teilgebiete möglich
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • Hohes Abstraktionsvermögen ist notwendig • Top ist oft nicht eindeutig zu bestimmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Übergeordnete Strukturen werden durch Details überdeckt • Es entstehen u.U. Abweichungen von den angestrebten Zielen • Es wird eine breite Basis benötigt, um sicher das Ziel zu erreichen

Abb. 4: Strategien zur Ableitung eines Qualifizierungskonzeptes [11].

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

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 [12].

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 zurückführen. 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.

[12]: Vgl.: Dressel, K.-M.; Hesseler, M.; Spreitzenbarth, E. u. a.: *Weiterbildung für den organisierten CIM-Einsatz in der Konstruktion - Erstellung einer Konzeption zur Weiterbildung in rechnerintegrierten Betrieben der Auftragsfertigung*, Stuttgart 1989. Scheer, A.-W.; Becker, J.; Keller, G.: *CAD-Chancen Auf Dauer*, *Computermagazin* 18(1989)4, S.23-26.

3.2 Modellannahmen

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 [13].

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.



Facharbeiter /
Sachbearbeiter

.....

Unternehmensleitung

Abb. 5: CIM-Basis-Qualifikationen für KMU

[13]: 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.

Die aufgezeigten CIM-Basisqualifikationen können in die Form einer **Informationspyramide** überführt werden. Ausgangsbasis für die weiteren Überlegungen stellt daher das in Abb. 6 aufgezeigte modulare Stufenkonzept dar.

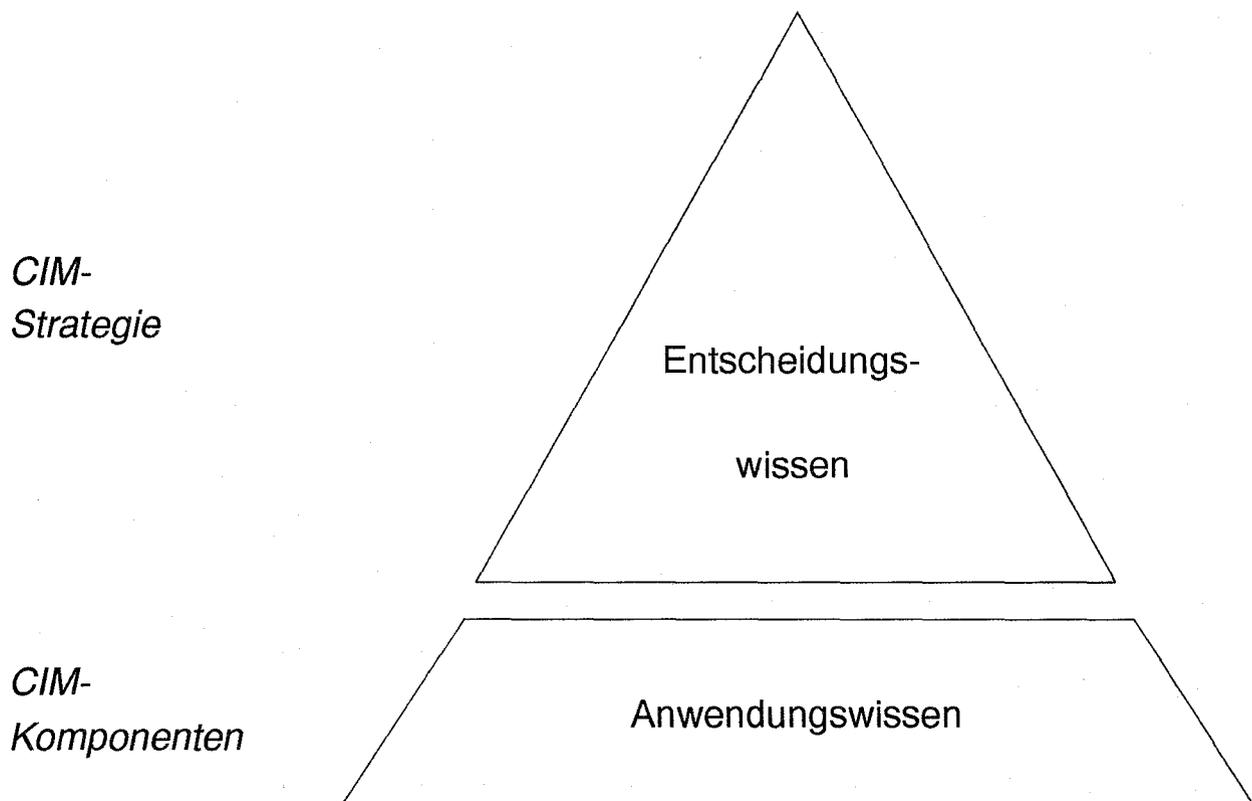


Abb. 6: CIM-Qualifizierung als modulares Stufenkonzept

Mit diesem modularen Stufenkonzept werden insbesondere folgende Ziele verfolgt:

- Es unterstützt für alle Ebenen der Unternehmenshierarchie - vom Auszubildenden über den Facharbeiter und Sachbearbeiter bis zur Unternehmensleitung - die Ableitung der notwendigen Qualifizierungsangebote.
- Es ist modular aufgebaut, so daß gestufte Qualifizierungsangebote in Form von Grund-, Aufbau- und Querschnittskursen durchgeführt werden können.
- Es können bereits vorhandene Qualifizierungsangebote eingeordnet und, wenn möglich, integriert werden.
- Es fördert bei den Teilnehmern und Trägern von CIM-Qualifizierungsangeboten das Verständnis für eine funktionsbereichsübergreifende Sicht.

3.3 Das CIM-Qualifizierungsmodell

Beim Entwurf des CIM-Qualifizierungsmodells (vgl. Abb. 7) wurde der Intention Rechnung getragen, ein **struktufoffenes 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.

So gesehen stellt die konkrete Ausprägung einer CIM-Qualifizierung (z. B. universitäres CIM-Studium, Meisterschulung, innerbetriebliche Qualifizierung von CAD-Anwendern, etc.) lediglich eine mögliche Sicht auf dieses Modell dar. Während beispielsweise im Rahmen eines universitären Studienganges die "CIM-Strategie" den Qualifizierungsschwerpunkt bestimmt, ist die Sicht bei Komponenten-Schulungen im Rahmen einer Facharbeiter- bzw. Sachbearbeiterausbildung primär auf die Beherrschung der einzelnen Anwendungsfunktionen ausgerichtet.

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

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 (vgl. Kapitel 4.2.).

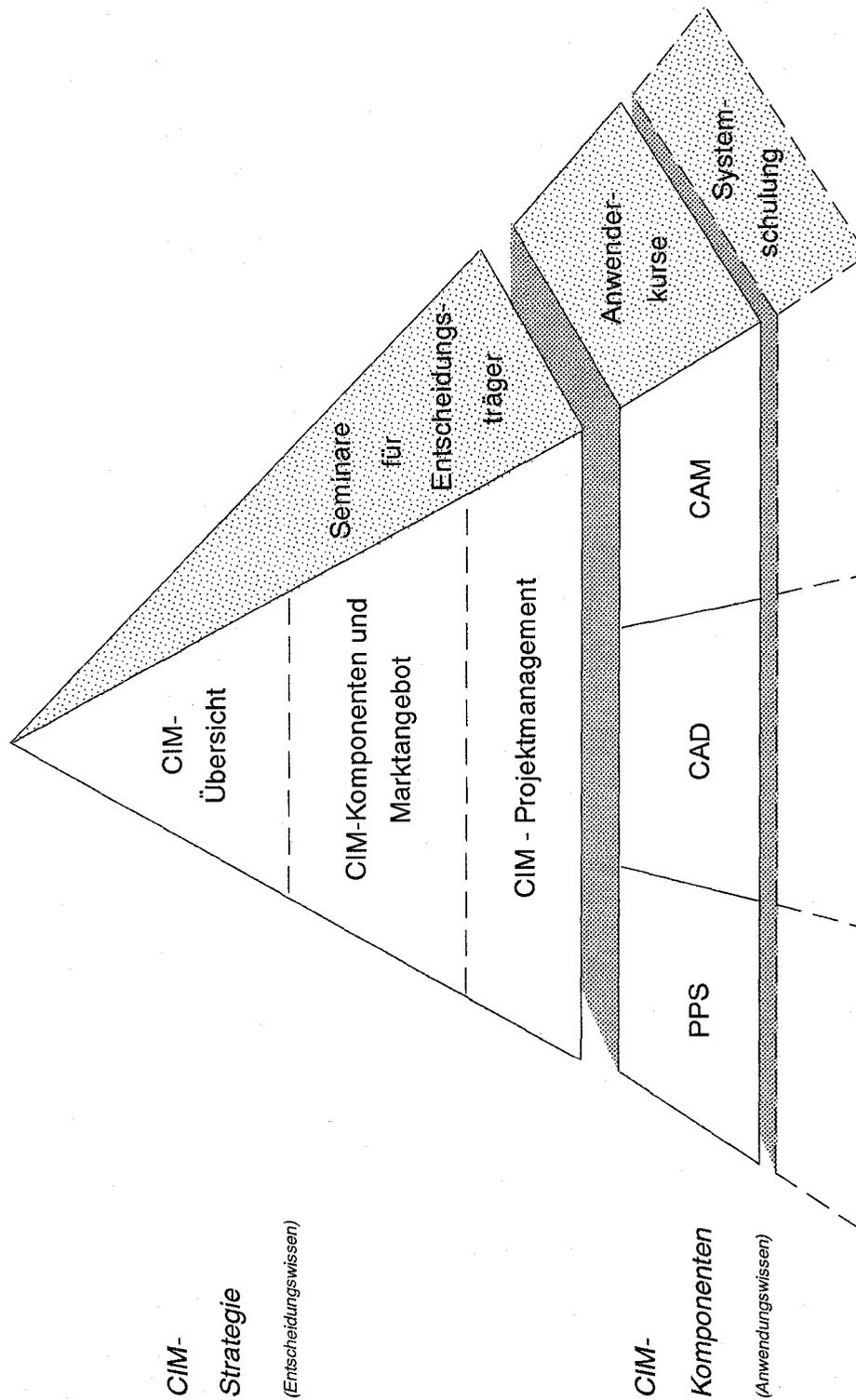


Abb. 7: Das CIM-Qualifizierungsmodell ("Saarbrücker Modell") [14]

[14]: 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. 89.

4. 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 [15].

Basierend auf diesem Schulungskonzept können Schulungsmaterialien erstellt werden, welche einen weitgehend zeitstabilen Anteil aufweisen; diese sind um aktuelle Informationen zu ergänzen.

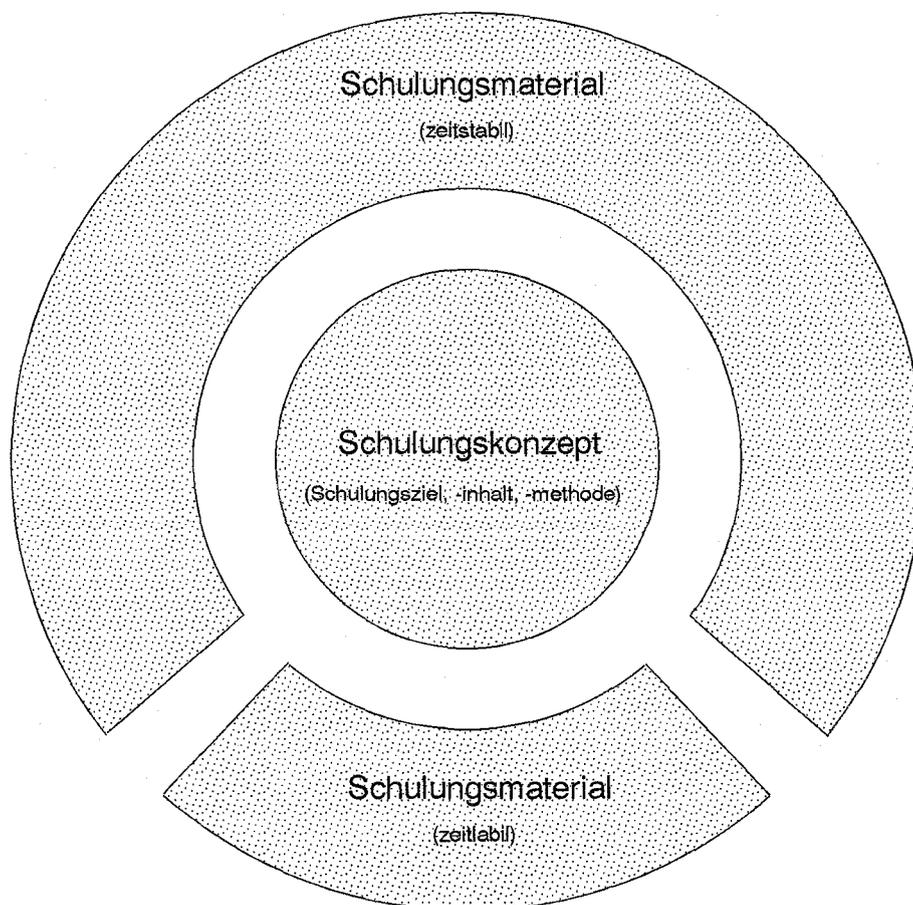


Abb. 8: Ableitung von Qualifizierungsangeboten

[15]: Zur Visualisierung eines Schulungskonzeptes 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. 115f.

4.1 Qualifizierungsschwerpunkt "CIM-Strategie"

4.1.1 Schulungsziel

Zielgruppe eines Qualifizierungsangebotes "CIM-Strategie" sind **Führungskräfte und Unternehmensleiter** aus KMU, 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 und Hard- und Softwarelösungen auszuwählen.

Im Gegensatz zu Großunternehmen stehen Entscheidungsträger in KMU vor einer kaum zu bewältigenden Aufgabe. In aller Regel verfügen sie lediglich über ein stark eingeschränktes "Entscheidungswissen" und haben keine hierfür speziell abgestellten innerbetrieblichen Kapazitäten. Die zunehmende Innovationsgeschwindigkeit hat bereits viele Entscheidungsträger in eine **Überforderungssituation** gebracht. Tendenziell wird sich dieser Prozeß noch dramatisch verschärfen [16]:

- 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 (Life-long-learning) muß als Antwort auf Herausforderungen verstanden werden, denen mit in der Erstausbildung erreichten Abschlüssen nicht mehr begegnet werden kann.
- Neue und veränderte Qualifikationen der Anwender bezüglich fachvertiefender und fachübergreifender Fertigkeiten und Fähigkeiten (job-enrichment / job-enlargement) verlangen ein vorausschauendes Agieren im Bereich der Personalqualifizierung und ein hohes Maß an Meta-Qualifikation beim Management.
- Ständig wachsende Anforderungen an die Führungskompetenz des Managements verbunden mit einer zunehmenden Informationsüberlastung als Folge einer unstrukturierten Vorgehensweise und somit zeitraubenden Entscheidungsfindung erschweren vorausschauendes Denken und Handeln.

Schulungsziel ist es, den Seminarteilnehmern **Entscheidungshilfen und strategische Grundkenntnisse** über die Einsatzmöglichkeiten von CIM-Komponenten und ihre

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

Einbindung in ein betriebliches Gesamtkonzept vermitteln. Als Zugangsvoraussetzung sind weder EDV-technische Grundkenntnisse noch Kenntnisse in praktischen EDV-Anwendungen; der berufliche Werdegang spielt nur eine untergeordnete Rolle.

4.1.2 Schulungsinhalt

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 [17]:

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 für KMU 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 komponenten-spezifischen 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.

[17]: Zur Ableitung von Schulungsinhalten für Industrieunternehmen vgl.: Scheer, A.-W.: "CIM-Qualifikation": Es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen, in: CIM-Report. Ein Nixdorf Magazin, (1987), Heft 3, S. 43.

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.

Typische Inhalte derartiger Parallelveranstaltung 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.

CIM - Computerintegrierte Produktion

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

CIM - Übersicht
<ul style="list-style-type: none"> • Strategische Bedeutung von CIM • CIM-Komponenten • Modellunternehmung

CIM-Komponenten und Marktangebot				
Integrationswerkzeuge				
<ul style="list-style-type: none"> • Datenbanken • Netzwerke 				
EDV-Konfiguration	Rechner • Peripherie • Software	PPS	CAD - CAM	Qualitätssicherung
		<ul style="list-style-type: none"> • Grunddaten • Produktionsplanung • Produktionssteuerung • Schnittstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion • Arbeitsplanung • Fertigung • Schnittstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsplanung • Qualitätslenkung • Qualitätsprüfung • Schnittstellen

CIM - Projektmanagement
<ul style="list-style-type: none"> • Projektvorbereitung • CIM-Rahmenkonzept • Feinplanung • Realisierung

Abb. 9: Qualifizierungsschwerpunkt "CIM-Strategie"

4.1.3 Schulungsmethode

Das Schulungskonzept beinhaltet neben den Lernzielen und -inhalten insbesondere die **Lernmethode**. Bei der Konzeption von Schulungen für Entscheidungsträger sind insbesondere folgende Rahmenbedingungen zu beachten [18]:

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.

[18]: 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.

4.2 Qualifizierungsschwerpunkt "CIM-Komponenten"

4.2.1 Schulungsziel

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 (vgl. Kapitel 1). Der Einsatz von CIM-Komponenten führt zu einer Aufgabenbereicherung (job enrichment) und einer Aufgabenerweiterung (job enlargement) am betroffenen Arbeitsplatz. Eine Verschiebung der Stellenanforderung kann nach fachvertiefenden und -übergreifenden Qualifikationen analysiert werden [19]:

- **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).

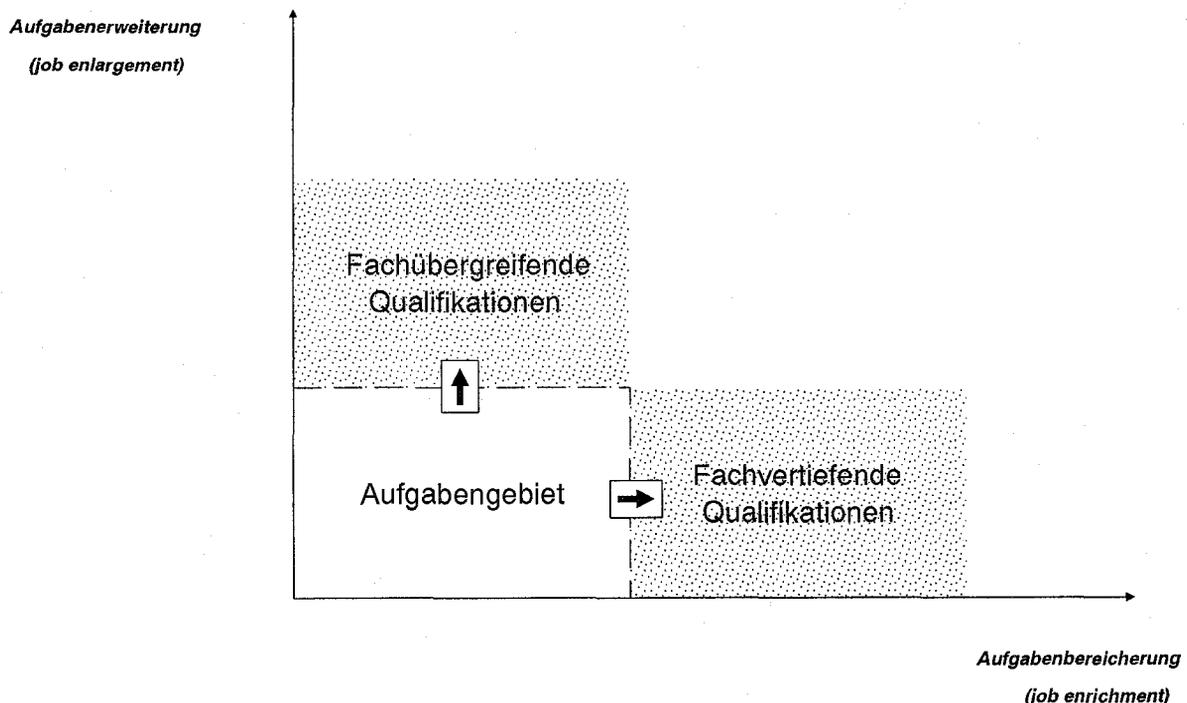


Abb. 10: Verschiebung von Qualifikationsprofilen

[19]: Vgl. Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Normung von Schnittstellen für die rechnerintegrierte Produktion (CIM) - Standortbestimmung und Handlungsbedarf, Berlin-Köln 1987, S. 181.

Diese Verschiebung der Qualifikationsprofile hat nicht die Dequalifizierung der menschlichen Arbeit, sondern ihre Anreicherung zur Folge. Die Entlastung von manuellen Routinetätigkeiten führt zu einer stärkeren Bündelung von Arbeitspaketen am Arbeitsplatz. Dem Anwender stellt sich dies als das Konzept eines "**Multifunktionalen Arbeitsplatzes**" dar, welcher es ihm ermöglicht, die anfallenden Aufgabe effizienter zu bearbeiten.

4.2.2 Schulungsinhalt

Der Veränderung von Arbeitsinhalten kann nur unzureichend durch die Modifikation bereits bestehender Qualifizierungsangebote Rechnung getragen werden (vgl. Kapitel 3.1.). Aufbauend auf dem CIM-Qualifizierungsmodell können Qualifizierungsmaßnahmen im Bereich der CIM-Komponenten in Anwenderkurse und Systemschulungen differenziert werden (vgl. Kapitel 3.3.).

Anwenderkurse vermitteln in systemneutralen Schulungen Basiswissen über die Funktionalität der CIM-Komponenten in dem jeweiligen Einsatzgebiet. Ein Schwerpunkt solcher Qualifizierungsmaßnahmen liegt auf fachbereichsübergreifenden Kenntnissen. Zugangsvoraussetzung zu den Anwenderkursen sind Grundkenntnisse betriebswirtschaftlicher bzw. technischer Arbeitsabläufe und -methoden; EDV-technische Grundkenntnisse oder Kenntnisse in praktischen EDV-Anwendungen sind nicht notwendig.

Systemschulungen zielen auf die effiziente Handhabung konkreter Systeme und deren Wartung im täglichen Einsatz mit einem Schwerpunkt auf den fachvertiefenden Kenntnissen ab. Aufgrund der einseitigen Ausrichtungen der Systemschulungen auf spezielle Hard- und Softwarekomponenten werden sie im folgenden nicht näher analysiert. Sie stellen eine wichtige Ergänzung zu den Anwenderschulungen dar und setzen diese i.d.R. voraus.

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 [20]:

- 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

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

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.

Typische Inhalte derartiger Parallelveranstaltung könnten sein:

- Exkursionen zu Technologietransferstellen und Besichtigung von Modellunternehmen.
- Exkursionen zu Unternehmen in der Region, welche bereits CIM-Technologien einsetzen.
- Exkursionen zu Herstellern oder Anbietern der betreffenden CIM-Komponente.
- Erfahrungsberichte aus betroffenen Unternehmen in der Region.

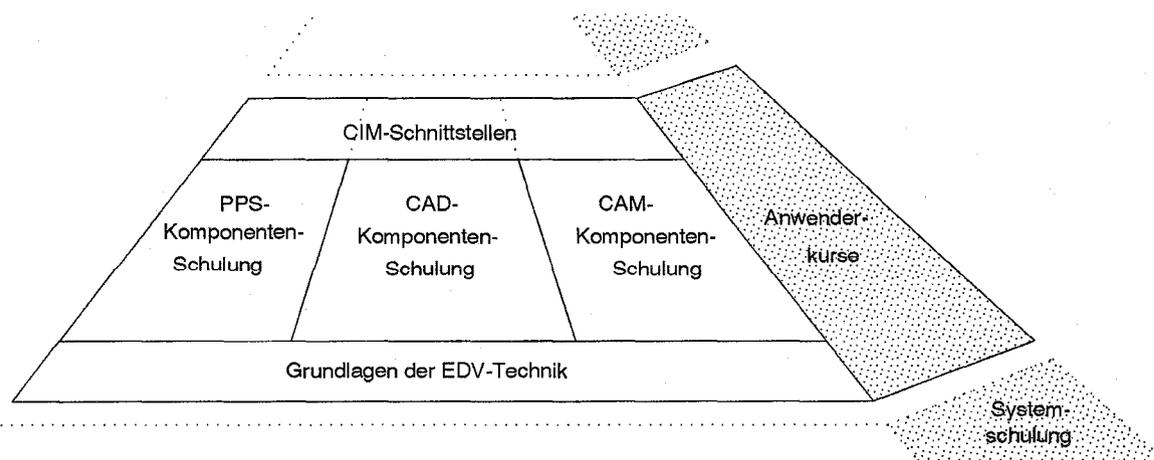


Abb. 11: Qualifizierungsschwerpunkt "CIM-Komponenten"

4.2.3 Schulungsmethode

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 [21].

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

Sowohl der Aufbau als auch die Nutzung von **rechnergestützten Lernsystemen** ermöglichen eine praxisorientierte und zeitgemäße Einführung in das jeweilige Themengebiet. Neben der zweckorientierten Vermittlung von Schulungsinhalten lernt der Benutzer den Computer als intelligentes Werkzeug kennen und erlangt Fertigkeiten in seiner Handhabung. Das hohe Maß an Transparenz und Verfügbarkeit der abgebildeten Lehrinhalte und der freie Zugang zu einem interaktiven Medium fördern bei den Teilnehmern die Motivation, sich im Eigenstudium mit den Schulungsinhalten auseinanderzusetzen.

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

5. 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.
- 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".

5.1 Seminare für Entscheidungsträger und Führungskräfte

Ein wichtiger Beitrag zur Erweiterung des zukünftigen "Breitenwirksamen CIM-Technologie-Transfers" zwischen Hochschulen und KMU stellt 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 [22].

[22]: 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.

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.

5.2 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.

Nach Auskunft des Zentralverbandes des deutschen Handwerks verfügen von rund 350 überbetrieblichen Berufsbildungszentren im Bereich CAM (Fertigung) bereits mehr als 90 Prozent über CNC-Schulungseinrichtungen und ca. 50 Prozent über Schulungseinrichtungen für speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS). Rund ein Drittel hat den Einstieg in die CAD/CAM-Technik vollzogen. 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 [23]. Ähnlich gestaltet sich das Bild beim Schulungsangebot der Industrie und Handelskammern [24].

[23]: Zu statistischen Erhebungen vgl. Schilling, G.: Forschungsvorhaben "Technologie-Transfer durch die Bildungs- und Technologiezentren des Handwerks, in: HPI-Hannover (Hrsg.): Umweltschutz als Aufgabe der Berufsbildungsstätten des Handwerks, Proceedings zum Kontaktstudium XIX für Leiter und Führungskräfte der überregionalen und überfachlichen Bildungsstätten vom 05. bis 09. Juni in Norden-Norddeich, Hannover 1990, S.116ff.

[24]: Vgl. hierzu die Empfehlungen des Deutschen Industrie und Handelstages (DIHT) zu den Lehrgängen "CNC-Technik" und "CAD-Technik".

6. Zusammenfassung und Ausblick

Im vorliegenden Beitrag wird ein abgestuftes Rahmenkonzept zur zielgruppenspezifischen Qualifizierung bei der Einführung und Anwendung von CIM-Komponenten in KMU vorgestellt. Im Mittelpunkt steht ein Qualifizierungsmodell, welches konsequent dem integrativen Gedanken von CIM folgt. Als strukturoffenes Rahmenkonzept kann es als Hilfsmittel bei der Ausarbeitung konkreter Qualifizierungsmaßnahmen dienen und zeigt einen Weg auf, wie das Ziel einer übergreifenden CIM-Qualifizierungsangebots erreicht werden kann.

Der vorliegende Aufsatz soll nicht als ein Ansatz mißverstanden werden, welcher sich mit noch weit entfernten Themengebieten für KMU 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.

Die Konzeption und Ausarbeitung von erfolgreichen Qualifizierungsmaßnahmen zur Erlangung von entsprechenden "CIM-Qualifikationen" erfordert von den Trägern der CIM-Qualifizierung einen engagierten Einsatz. 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

- Bardens, R. E.:** Personalplanung und CIM, in: CIM Management, 4(1988), Heft 1, S. 41-47.
- Bühner, R.:** Organisation und Personalentwicklung - Kritische Erfolgsfaktoren für CIM, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): CIM im Mittelstand, Berlin-Heidelberg-New York u. a. 1991, S. 15-28.
- DIN (Hrsg.):** Normung von Schnittstellen für die rechnerintegrierte Produktion (CIM) - Standortbestimmung und Handlungsbedarf, Berlin-Köln 1987.
- Dressel, K.-M.; Hesseler, M.; Spreitzenbarth, E. u. a.:** Weiterbildung für den organisierten CIM-Einsatz in der Konstruktion - Erstellung einer Konzeption zur Weiterbildung in rechnerintegrierten Betrieben der Auftragsfertigung, Stuttgart 1989.
- 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.
- Scheer, A.-W.:** "CIM-Qualifikation": Es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen, in: CIM-Report. Ein Nixdorf Magazin, (1987), Heft 3, S. 41-47.

- 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.:** 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. 6-20.
- Scheer, A.-W. (Bd.-Hrsg.):** CIM-Strategie als Teil der Unternehmensstrategie, in der Reihe: Bey, I. (Hrsg.): CIM-Fachmann, Köln 1990.
- Scheer, A.-W.; Becker, J.; Keller, G.:** CAD-Chancen Auf Dauer, in: Computermagazin 18(1989), Heft 4, S.23-26.
- Scheer, A.-W.; Keller, G.; Nüttgens, M.:** Integrationsschwerpunkt "CIM-Qualifikation" - Entscheidungswissen ist gefragt, in: Personal, 42(1990), Heft 6, S. 244-249.
- Schilling, G.:** Forschungsvorhaben "Technologie-Transfer durch die Bildungs- und Technologiezentren des Handwerks, in: HPI-Hannover (Hrsg.): Umweltschutz als Aufgabe der Berufsbildungsstätten des Handwerks, Proceedings zum Kontaktstudium XIX für Leiter und Führungskräfte der überregionalen und überfachlichen Bildungsstätten vom 05. bis 09. Juni in Norden-Norddeich, Hannover 1990, S.113-133.
- Schultz-Wild, R., Nuber, C., Rehberg, F. u. a.:** An der Schwelle zu CIM: Verbreitung, Strategien und Auswirkungen, Köln 1989.
- Thomfohrde, 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.