

# CIM-Förderung in der Schweiz: das geplante CIM-Aktionsprogramm

Autor(en): **Meier, Christoph**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **107 (1989)**

Heft 26

PDF erstellt am: **14.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-77135>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# CIM-Förderung in der Schweiz

## Das geplante CIM-Aktionsprogramm

**Aufgrund der Beurteilung der Ausgangslage und ihrer Studien im In- und Ausland schlägt die CIMEX (CIM-Expertengruppe) das CIM-Aktionsprogramm vor, das – nach Verabschiedung durch den Bundesrat – im Sinne einer Botschaft dem Parlament unterbreitet werden soll.**

### Ausgangslage

Die abgeschwächten Wachstumsraten der Nachfrage nach Industriegütern seit den 70er Jahren sowie die gleichzei-

VON CHRISTOPH MEIER,  
BERN

tige Verschärfung des Wettbewerbs aufgrund der zunehmenden Globalisierung der Märkte bewirkten eine markante Umschichtung der Verhandlungsmacht vom Lieferanten zum Käufer. Preisdruck, steigende Anforderungen an die Produktequalität, Durchsetzung höherer Variantenvielfalt und kürzerer Lieferzeiten sind einige der Begleiterscheinungen dieser Entwicklung. Mit ihnen sehen sich wichtige Branchen der Schweizer Industrie konfrontiert.

### Marktdynamik erfordert Strukturanpassungen

Die Rückwirkungen dieser Marktdynamik auf einen Industriebetrieb sind absehbar: er kommt unter Druck, seine unter früheren Bedingungen bewährten Strukturen den neuen und tendenziell komplexer werdenden Markterfordernissen anzupassen. Im Zentrum dieser Neuausrichtung steht der Produktionsprozess.

### Thema «CIM» rückt in Vordergrund

Branchenübergreifend wird in einem verstärkt integrierten und durch die Informatik unterstützten Leistungserstellungsprozess die zentrale Antwort auf die neue Herausforderung unserer Industrie gesehen. In zahlreichen Nationen und ganzen Wirtschaftsböcken kletterte das Thema «CIM» in die obersten Ränge ihrer forschungs- und industriepolitischen Prioritätenliste:

- Die Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet von CIM wurde intensiviert;
- durch staatliche Massnahmen unterschiedlicher Prägung wurde der struk-

turelle Anpassungsprozess der Wirtschaft in Richtung solch neuzeitlicher Produktionskonzepte zu beschleunigen versucht.

Entsprechende Bestrebungen gehen weiter. Im jüngsten FAST-Bericht der EG – einem Strategienpapier für die Ausarbeitung zukünftiger EG-Forschungsschwerpunkte – nimmt CIM erneut eine dominante Stellung ein.

### Die Ziele: Flexibilität, Qualität, Produktivität

Die gegenwärtigen, internationalen Bestrebungen um Wirtschaftsvorteile durch neue Produktionsstrukturen lassen sich bildlich durch das in Bild 1 aufgeführte «Wettstemmen» skizzieren. Flexibilität, Qualität und Produktivität gelten als die herausragenden Erfolgsfaktoren einer in diesen Käufermärkten operierenden Unternehmung. Diese unternehmerischen Ziele gilt es gleichzeitig zu verfolgen.

Einzelbetriebe und ganze Volkswirtschaften sind sich bewusst, dass derjenige sich Wettbewerbsvorteile verschaffen wird, welchem es gelingt, diesen Zielbalken im Vergleich zur Konkurrenz höher zu stemmen, d.h., einen höheren Zielerreichungsgrad zu erlangen. Die volkswirtschaftlichen Konsequenzen liegen auf der Hand:

- vergleichsweise höhere Löhne, höherer Wohlstand,
- Beschäftigungsvorteile,
- Verbesserung der Handelsbilanz,
- Stärkung der Währung,
- usw.

All diese makroökonomischen Indikatoren sind Merkmale, welche der Schweiz traditionell eigen sind. Doch lassen sich daraus Rückschlüsse für die Zukunft ableiten?

### «Management of Change» ist gefordert

Das Überleben in der obersten Spitze der hochentwickelten Industrienationen wird immer mehr zur Frage, wie gut es uns gelingt, die Konsequenzen dieser in Richtung Käufermärkte gehenden Marktentwicklung zu unseren Gunsten zu nutzen. Die strukturelle Anpassung, das «Management of

Change», muss uns m.a.W. mindestens so gut gelingen wie in vergleichbaren Nationen. Dies – und nicht der heutige IST-Zustand – ist Basis für den längerfristigen Wohlstand in der Schweiz. Es wäre – um in der vereinfachten Darstellung von Bild 1 zu verharren – daher fatal, sich nach der absoluten Höhe des Schweizer Zielbalkens zu orientieren! Allzuleicht könnte dies dazu führen, dass wir in Selbstzufriedenheit den Anschluss an die anziehende Dynamik in anderen Nationen verpassen. Insofern gilt es, die Geschehnisse im Ausland auf dem Gebiet von CIM mit einem besonders wachsamem Auge zu verfolgen.

### Gemeinsame Anstrengung von Unternehmen, Wissenschaft und Staat ist unerlässlich

Der Zielbalken ist in den letzten Jahren eindeutig schwerer geworden. Beispiele im In- und Ausland zeigen, dass ein Einzelunternehmen dieses «Hochstemmen» aus eigener Kraft im allgemeinen nicht schafft. Unübersehbar ist international die Tendenz, durch gemeinsame Anstrengungen von Unternehmen, Wissenschaft und Staat sozusagen im Team Vorteile zu erringen. Falls diese Kooperationsformen tatsächlich Kräftesynergien erzeugen – die Zukunft wird darüber entscheiden –, werden zweifellos Rückwirkungen auf die Schweizer Wirtschaft eintreten.

### CIM-Expertengruppe

Vor dem Hintergrund dieser branchenübergreifenden und volkswirtschaftlichen Bedeutung von CIM hat Herr Bundespräsident Jean-Pascal Delamuraz, Vorsteher des Eidg. Volkswirtschaftsdepartementes, dem Bundesamt für Konjunkturfragen (BFK) den Auftrag erteilt, eine Bestandesaufnahme über die Situation der computerintegrierten Produktion in der Schweiz vorzunehmen. Ziel dieses Mandates war es, den politischen Instanzen unseres Landes aktuelle und vor allem auch breit abgestützte Informationen über die Bedürfnisse der Industrie im Bereiche von CIM bereitzustellen sowie – darauf aufbauend – mögliche Lösungsansätze aufzuzeigen.

Das Mandat wurde im Herbst 1987 einer eigens geschaffenen CIM-Expertengruppe (CIMEX) anvertraut (Bild 2). Für die Mitarbeit in dieser Gruppe konnten überwiegend Personen gewonnen werden, die mit den neuen Fertigungstechnologien und ihren Möglich-

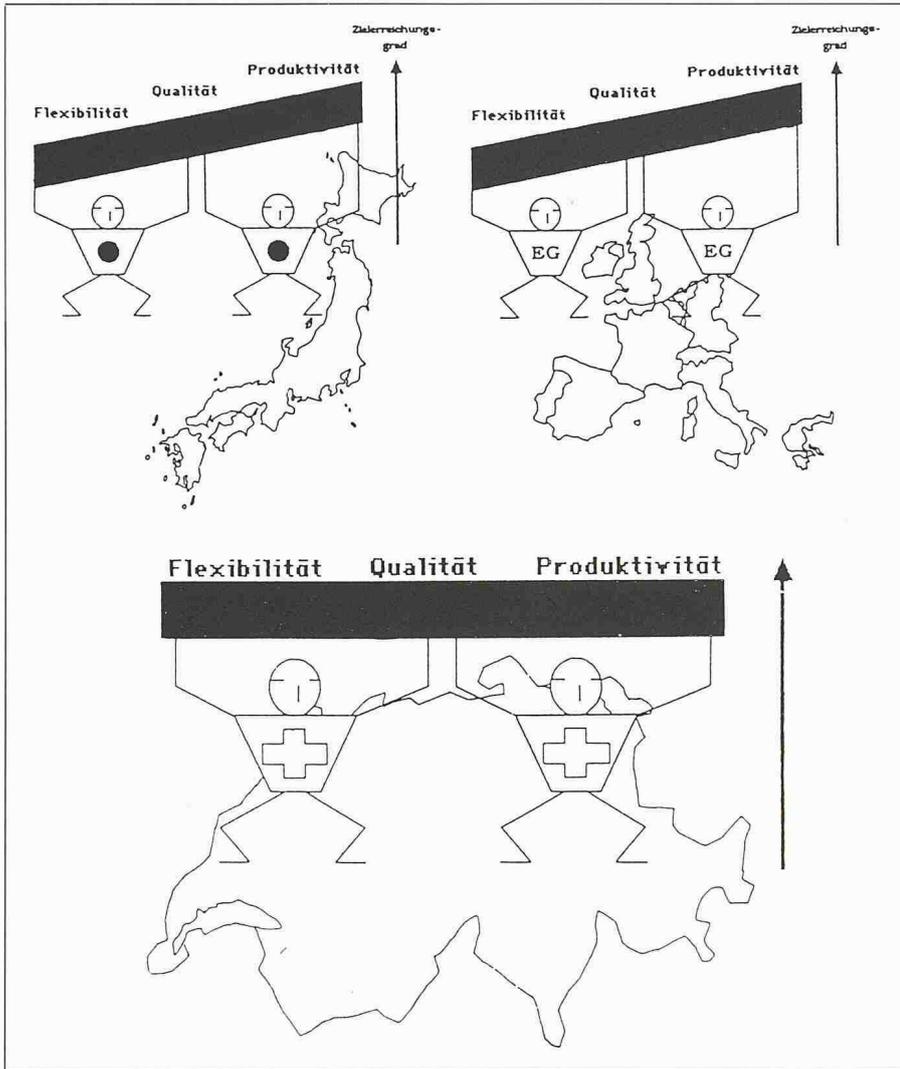


Bild 1. Internationales «Wettstemma» um Wirtschaftsvorteile

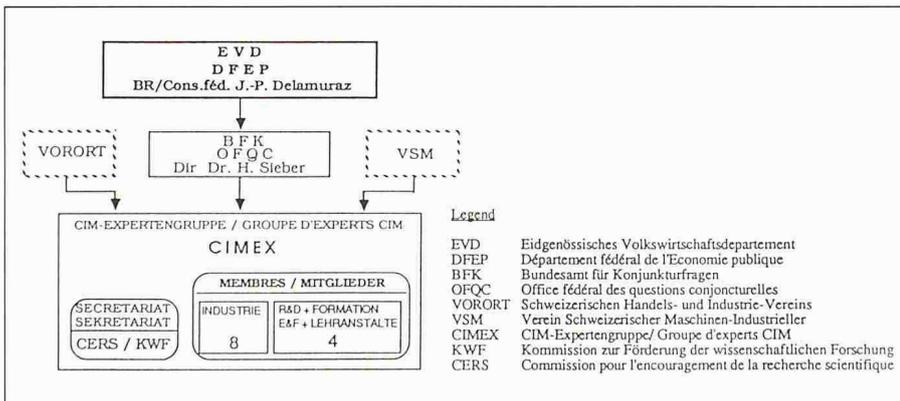


Bild 2. Die CIM-Expertengruppe

keiten und Folgen an der industriellen und/oder wissenschaftlichen Front unmittelbar und in verantwortlicher Stellung engagiert sind.

**Lagebeurteilung**

Zu den von R. Lombardini ausführlich dokumentierten Ergebnissen der CIMEX-Studie (CIMEX-Bericht vom Juni 1988) ist an dieser Stelle ein Hinweis

insbesondere auf den Rückstand unserer Lehr- und Forschungsstätten auf dem Gebiet von CIM sowie auf die fünf von der Industrie markierten Problemkreise angebracht. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Schweizer Industrie in klar definierten Bereichen verstärkt Unterstützung seitens unserer Lehr- und Forschungsstätten fordert. Ein staatlicher Handlungsbedarf ist m.a.W. gegeben.

**Vorbereitung des CIM-Aktionsprogrammes: die erweiterte CIMEX**

Auf diese Lageanalyse hin erteilte das Eidg. Volkswirtschaftsdepartement ein zweites Mandat: Vorbereitung eines CIM-Aktionsprogrammes mit dem Ziel, die Überwindung der CIM-Engpässe zu beschleunigen.

Der Kreis der CIMEX-Mitglieder wurde erweitert, insbesondere auch, um Vertreter der Sozialpartner in diese Konzepterstellungsphase miteinzubeziehen. Verschiedene Arbeitsgruppen mit insgesamt über 40 Personen begleiteten die Tätigkeit der CIMEX. Der erste Programmentwurf wurde anlässlich eines CIM-Workshops bei Sulzer Rütli am 16. Nov. 1988 einem breiten Kreis von interessierten Personen präsentiert und zur Diskussion gestellt.

**Die Suche nach einem CIM-Aktionsprogramm, das den Schweizer Verhältnissen Rechnung trägt**

Obwohl die Analyse von ausländischen Beispielen der staatlichen CIM-Förderung – positive und kritische – Anhaltspunkte für ein Schweizer Förderprogramm ergab, beschritt die CIMEX grundsätzlich einen eigenständigen Weg in ihrer Programmkonzipierung. Einen Weg, der den Schweizer Gegebenheiten bestmöglichst Rechnung trägt. Einerseits galt es, die ordnungspolitischen Grundsätze, die für unser Verhältnis Staat-Wirtschaft fundamental sind, nicht zu verletzen, andererseits musste auf die spezielle Industrie- und Schulstruktur der Schweiz Rücksicht genommen werden.

Das im folgenden vorgestellte CIM-Programm zeichnet sich im Vergleich zu den Förderprogrammen im Ausland insbesondere durch eine wesentlich stärkere Betonung der Aus- und Weiterbildung aus. Daraus lässt sich auch ableiten, dass die Schweizer Industrie ihre zukünftigen Wettbewerbsvorteile z.T. stärker als andere Nationen (z.B. USA) im qualifizierten, motivierten und teamfähigen Mitarbeiter sieht. Sein Arbeitsumfeld – und dies steht ausser Zweifel – wird verstärkt in einer CIM-Landschaft liegen.

Das geplante CIM-Aktionsprogramm ist Teil von inner- und überbetrieblichen Massnahmen, welche gegenseitig abgestimmt sind und in ihrem Zusammenwirken bessere Voraussetzungen für die Planung, Realisierung sowie die Nutzung von neuzeitlichen Produktionsstrukturen schaffen werden. Das optimale Zusammenwirken der verschiedenen in Bild 3 aufgeführten Ebenen gilt nach Meinung der CIMEX als

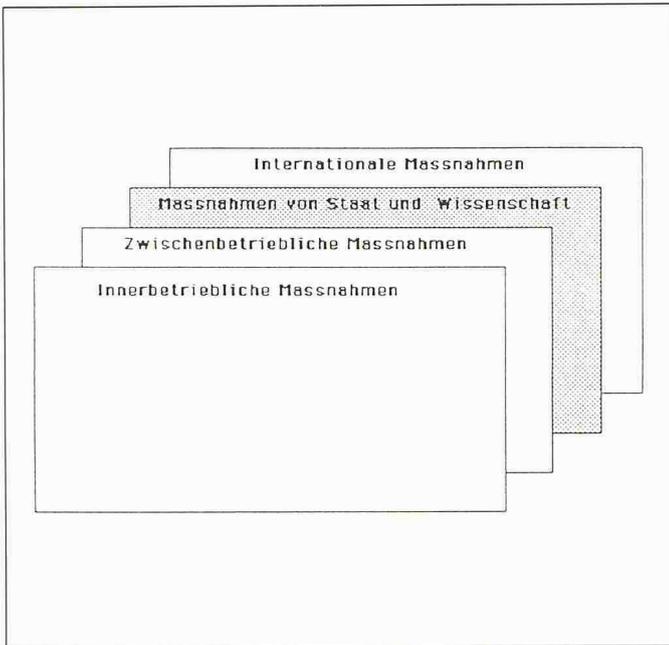


Bild 3. Forderung nach inner- und überbetrieblichen Massnahmen

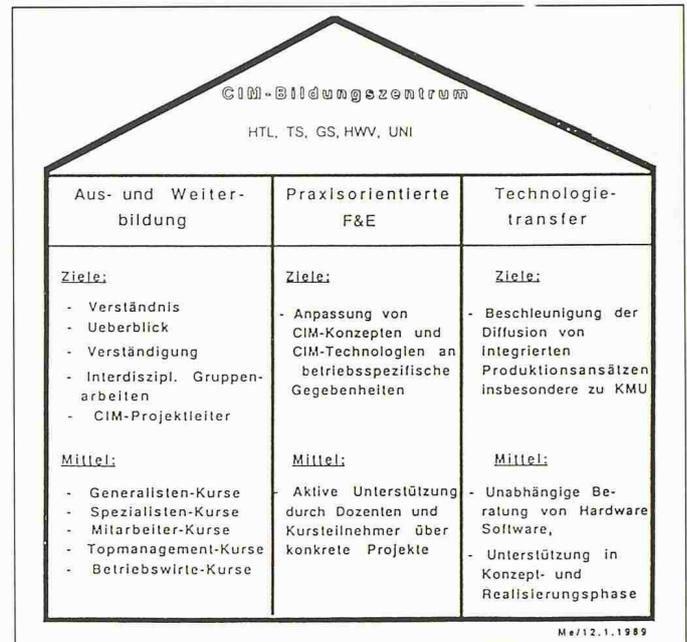


Bild 5. Leistungsauftrag der CIM-Bildungszentren

wichtiges Kennzeichen einer erfolgversprechenden schweizerischen CIM-Strategie.

**Der Beitrag unserer Lehr- und Forschungsstätten**

Die besondere Verantwortung des Staates liegt in der Sicherstellung adäquater Dienstleistungen unserer Lehr- und Forschungsstätten.

Das Ausbildungssystem gehört zwar zu den grossen Pluspunkten der Schweiz, doch darf nicht übersehen werden, dass die erwähnte Markt- und Technologiedynamik auch für unsere Lehr- und Forschungsstätten – welche als wichtiges Glied im wirtschaftlichen Leistungserstellungsprozess zu betrachten sind – Konsequenzen zeigen muss.

Die heute noch vielfach vorherrschende und unter wesentlich stabileren wirtschaftlichen und technologischen Bedingungen geschaffene «harte» Trennlinie zwischen Wirtschaft und Wissenschaft kann dabei zu einem ähnlichen Schnittstellenproblem werden, wie wir es aus der traditionellen innerbetrieblichen Arbeitsteilung kennen und das nun durch CIM überwunden werden sollte.

Verstärkte «Integration», das Lösungswort in einer Unternehmung, wird zweifellos zum wesentlichen Merkmal einer modernen Bildungs- und Technologiepolitik. Dabei darf die intensivierete Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft nicht zu einer Vermischung deren Verantwortungsbereiche führen. Notwendig ist vielmehr eine möglichst verzögerungsfreie Abstimmung der Leistungen unserer Lehr- und Forschungsstätten auf die

sich schneller ändernden Bedürfnisse der Wirtschaft. Dies setzt den direkten und permanenten Dialog zwischen Wissenschaft und Wirtschaft voraus, wie dies durch die Grauzone in Bild 4 aufgezeigt wird.

Die CIM-Initiative des EVD setzt in dieser aufgezeigten Grauzone zwischen Wirtschaft und Wissenschaft an. Die Rolle des Staates sowie der Lehr- und Forschungsstätten in dem in Bild 1 erwähnten Hochhieven des Zielbalkens beschränkt sich dabei auf die drei Aufgaben:

- Aus- und Weiterbildung,
- Forschung und Entwicklung sowie
- Technologietransfer.

**Das CIM-Aktionsprogramm**

Die CIMEX fordert die unverzügliche Einleitung von Massnahmen, um die erwähnten Engpässe und Hindernisse auf dem Wege zu CIM abzubauen. Dabei werden Privatwirtschaft, Staat, unsere Forschungs- und Bildungsstätten zur koordinierten Zusammenarbeit aufgerufen.

Das Aktionsprogramm soll zur Verbesserung des Weiterbildungsangebotes, der praxisorientierten Forschung und Entwicklung sowie des Technologietransfers auf dem Gebiet von CIM beitragen. Nach Meinung der CIMEX ist dazu ein Massnahmenpaket notwendig mit den drei Stossrichtungen:

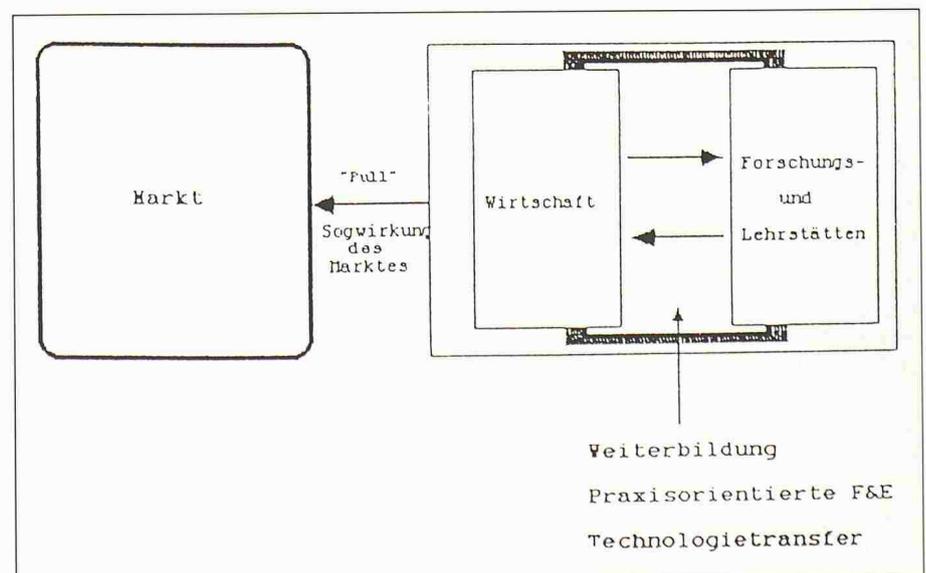


Bild 4. Zusammenwirken von Wissenschaft und Wirtschaft im heutigen Umfeld

- zwei CIM-Labors (ETHs),
- sechs regionale CIM-Bildungszentren,
- Sonderfonds zur Förderung der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet von CIM.

### Zwei CIM-Labors

Je ein CIM-Labor ist an der ETHZ und an der EPFL vorgesehen. Sie sollen den Charakter eines interdisziplinären Experimentierfeldes haben, das von Vertretern unterschiedlicher Institute benutzt wird. Es dient schwergewichtig der Forschung, aber auch der Aus- und Weiterbildung sowie dem Technologietransfer.

Die CIM-anwendende und die CIM-Komponenten anbietende Industrie sollten in Zukunft praxisgerechte Unterstützung von diesen Labors bei der Lösung komplexer Probleme auf dem Gebiet von CIM erwarten dürfen.

Gemeinsam übernehmen die ETHs die Funktion eines «Brückenkopfes» zu den Forschungsanstrengungen im Ausland. Angesprochen sind insbesondere die grossen CIM-Projekte im Rahmen der EG-Programme sowie von EUREKA (FAMOS). Eine aktivere Teilnahme der Schweiz wird als notwendig erachtet, ganz besonders, wenn es dabei um die für unsere CIM-Investitionsgüterindustrie so wichtigen Aspekte der Protokoll- und Normierungsbestrebungen geht.

Nach Meinung der CIMEX gehören CIM-Labors heute zum Standard an Infrastruktur eines Instituts für moderne Produktionstechnologie. Deren Finanzierung hat daher vor allem über ordentliche Kredite zu erfolgen, der ausserordentliche Beitrag im Rahmen des CIM-Aktionsprogrammes beschränkt sich insgesamt auf 10 Mio. Franken.

### Aufbau von sechs regionalen CIM-Bildungszentren

Kernstück des CIM-Aktionsprogrammes ist der Aufbau von sechs regionalen, vornehmlich bei HTLs anzusiedelnde CIM-Bildungs- oder -Kompetenzzentren (Bild 5).

#### Leistungsauftrag

*Aus- und Weiterbildung.* Im Vordergrund steht die Bereitstellung eines breiten Angebotes an praxisorientierter und vor allem berufs begleitender Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet integrierter Produktionskonzepte. Die Vermittlung der fachlichen Kompetenz erfordert:

- Schulung des Verständnisses für die Chancen und Risiken integrierter Produktionsansätze;
- Vertiefung der vielschichtigen tech-

nischen, betriebswirtschaftlichen und organisatorischen Aspekte und Probleme, die einen CIM-Betrieb kennzeichnen;

- Förderung der Verständigungsfähigkeit unter Mitarbeitern mit unterschiedlichen Funktionen und Qualifikationen;
- Schulung der fachübergreifenden Teamarbeit.

Aus- und Weiterbildungsangebote sind für verschiedene Zielgruppen einer Unternehmung bereitzustellen:

- Kurse für das Topmanagement,
- Generalisten-Ausbildung (CIM-Projektleiter);
- Kurse für Betriebswirte (Wirtschaftlichkeitsrechnung, Organisation, Personalbedarfsplanung etc.);
- Spezialisten-Ausbildung im Bereich einzelner CIM-Bausteine und für deren Vernetzung,
- Mitarbeiter-Weiterbildung zur Einführung in die Steuerung von komplexen Anlagen und Systemen.

*Technologietransfer.* Vor allem die bei uns dominierenden mittelständischen Unternehmen benötigen aktive Unterstützung durch CIM-Bildungszentren insbesondere in Form einer system- und damit herstellerunabhängigen Beratung bei der Planung und Realisierung von CIM-Vorhaben.

*Praxisorientierte Forschung und Entwicklung.* Die Anpassung von CIM-Konzepten und -Technologien an die Gegebenheiten eines Industriebetriebes setzt intensive, praxisbezogene Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen voraus. Dazu haben nicht nur Dozenten und Fachkräfte einen Beitrag zu leisten. Im Rahmen von Aus- und Weiterbildungskursen muss den Teilnehmern selber Gelegenheit geboten werden, aktiv an solchen Vorhaben - dies auch unter dem Aspekt des projektbezogenen Lernens - mitzuarbeiten.

#### CIM-Bildungszentren: Partnerverbund von Schulen und Unternehmen

*Interdisziplinäres Kursangebot.* Das erforderliche interdisziplinäre Kursangebot der CIM-Bildungszentren kann kaum durch eine einzige Lehrstätte, sondern vielmehr durch geeignete Zusammenarbeitsformen zwischen den HTLs, den Techniker- und Gewerbeschulen, den Höheren Wirtschafts- und Verwaltungsschulen sowie Lehrstühlen der Hochschulen erbracht werden. Wir brauchen somit für jedes der CIM-Bildungszentren einen Schulverbund.

*Fortschrittliche Unternehmen in tragender Rolle.* Die Ergebnisse der CIMEX-Umfrage vom Winter 87/88 zeigen, dass beim Aufbau der regionalen CIM-Bildungszentren nur beschränkt auf

vorhandenes CIM-Wissen an unseren Lehrstätten abgestützt werden kann.

Von wo soll diese Kompetenz gewonnen werden? Nach dem Willen der CIMEX sollen hier CIM-fortschrittliche Unternehmen (Industrie, Beratung, SW-/HW-Lieferanten) einspringen und eine tragende Rolle übernehmen (Bild 6). Die direkte Industriebeteiligung bringt darüber hinaus zwei grosse Vorteile:

1. Wir haben in der Schweiz sog. «CIM-Pionierunternehmen», welche schon über mehrjährige Erfahrung mit dem betrieblichen Einsatz von CIM-Inseln und -Ketten verfügen und ihre Bereitschaft bekundeten, ihr Know-how an diese CIM-Bildungszentren weiterzugeben.

2. CIM ist nicht in erster Linie ein technisches Problem, welches durch exakte, aus Lehrbüchern übernommene Methoden gelöst werden kann. Insofern werden Erfahrungen und Wissen, die aus den «künstlichen CIM-Laborbedingungen» unserer Lehrstätten gewonnen werden, der Gesamtproblematik von CIM nicht gerecht. Die eigentlichen Wissens- und Erfahrungsquellen müssen daher CIM-Vorhaben in reeller, industrieller Umgebung sein.

*Formen des Input.* Der von der Privatwirtschaft erwartete geistige oder immaterielle Input hat verschiedene Formen:

- Weiterbildung von ordentlichen Dozenten durch CIM-Fachkräfte aus der Industrie (Ausbildung der Ausbilder);
- Freistellung von CIM-Fachkräften der Industrie als Teilzeitdozenten;
- Öffnung von Industriebetrieben zu Demonstrationszwecken, als Experimentierfeld bis hin zur Benutzung der CIM-Infrastruktur durch Mitarbeiter und Kursteilnehmer der CIM-Bildungszentren (CIM-Lehrpfad für Entwicklungs-, Übungs- und Anschauungszwecke);
- Öffnung von Industriebetrieben für Test- und Probeläufe von neuentwickelten CIM-Bausteinen.

*Entschädigung der Partnerunternehmen.* Ausserordentliche Leistungen, welche ein Privatunternehmen im vorerwähnten Sinne für ein CIM-Bildungszentrum erbringt, sollen im Rahmen des CIM-Aktionsprogrammes entschädigt werden können.

*Referenzmodell.* Eine «Grundkonfiguration» eines CIM-Bildungszentrums besteht somit aus unterschiedlichen Typen von Schulen sowie aus einer Reihe von CIM-Partnerbetrieben. Zusammen übernimmt dieser CIM-Verbund Aufgaben im Bereiche der Aus- und Weiterbildung, der praxisorientierten For-

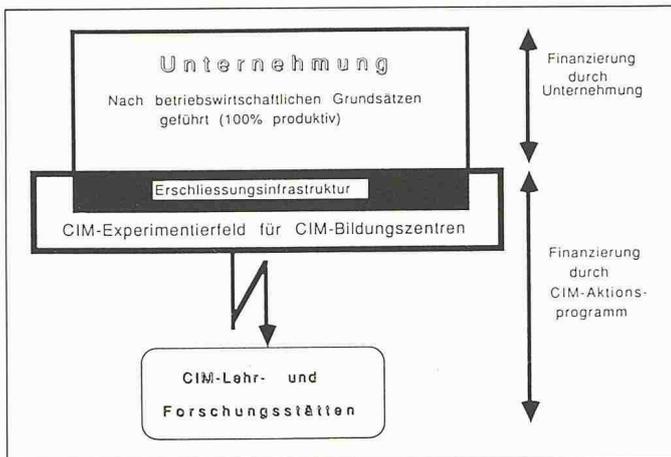


Bild 6. CIM-Partnerbetrieb

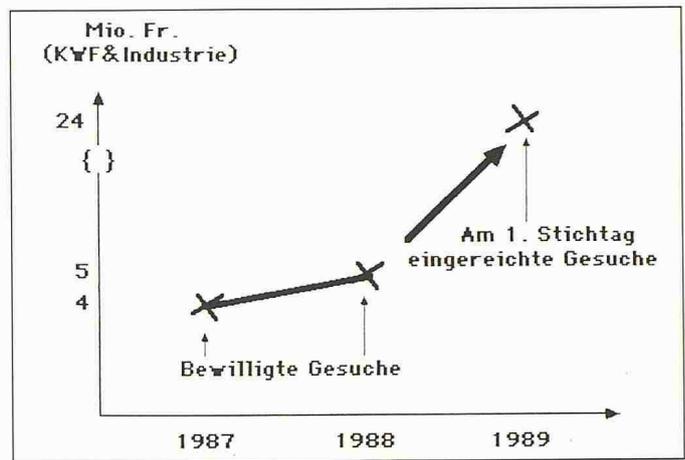


Bild 8. CIM-Beitragsgesuche bei der KWF (Kommission zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung)

schung und Entwicklung sowie im Technologietransfer (Bild 7).

**Die Standortfrage der CIM-Bildungszentren**

Sowohl der Leistungsauftrag der CIM-Bildungszentren als auch die Notwendigkeit einer breit angelegten Kooperation zwischen Schulen und Wirtschaft lassen erahnen, dass der Übergang von festgetretenen Pfaden in neue Formen der Zusammenarbeit mit beträchtlichen Schwierigkeiten, evtl. sogar Widerständen verbunden sein könnte.

Angesichts dieser Ausgangslage schlägt die CIMEX vor, die Standortwahl der sechs CIM-Bildungszentren aufgrund einer öffentlichen Ausschreibung vorzunehmen. Die Ausschreibung erfolgt auf der Basis eines klar definierten Pflichtenheftes mit folgenden Hauptkriterien:

- CIM-Wissens- und Erfahrungsbasis
- Angepasste Strukturen der Lehrstätten
- Überregionale Zusammenarbeit
- Zusammenarbeit unterschiedlicher Schultypen; partnerschaftliches Kooperationsmodell
- Breites Kursangebot
- Dienstleistungsangebot für alle zu gleichen Bedingungen

**Kosten und Finanzierung**

Bei einer Betriebsdauer von je sechs Jahren ist mit Gesamtkosten der CIM-Bildungszentren von 100 Mio. Franken zu rechnen. Eingeschlossen sind Beiträge zur Koordination der verschiedenen Zentren.

An der Finanzierung sollen sich der Bund mit 70 Mio. und die Wirtschaft sowie die Kantone mit 30 Mio. Franken beteiligen.

**Förderung der Forschung auf dem Gebiet von CIM**

Zur Förderung der Forschung und Entwicklung im Bereiche neuer Ferti-

gungstechnologien soll ein Sonderkredit bei der KWF in der Höhe von 20 Mio. Franken bereitgestellt werden.

Schwerpunktmässig sollen praxisorientierte Vorhaben gefördert werden, welche von der Industrie mitinitiiert und auch mitfinanziert werden und damit den Grundsätzen der Förderphilosophie der KWF entsprechen. Eine gewisse Erweiterung der KWF-Förderpraxis ist vorgesehen. So sollte es unter gewissen Bedingungen möglich sein, eine erste CIM-Planungs- oder Grobkonzepterstellungphase eines Betriebes mitzufinanzieren.

**Koordination des CIM-Aktionsprogrammes**

Die Stossrichtungen des CIM-Aktionsprogrammes sind sorgfältig aufeinander abgestimmt. Eine spezielle Bedeu-

tung kommt daher einer wirksamen Koordination der verschiedenen Massnahmen zu.

Diese Aufgabe wird einer speziellen zeitlich auf die Dauer des Programms zu begrenzenden und breit abgestützten CIM-Expertenkommission überantwortet. Diese bestimmt nach Absprache und im Einvernehmen mit dem federführenden Bundesamt eine Programmleitung, die durch ein Sekretariat unterstützt wird. Einzelne programmbegleitende Aufträge werden an spezialisierte Institute und an die Wirtschaft übertragen.

**Ausblick**

Das CIM-Aktionsprogramm muss nun vom Bundesrat im Sinne einer Bot-

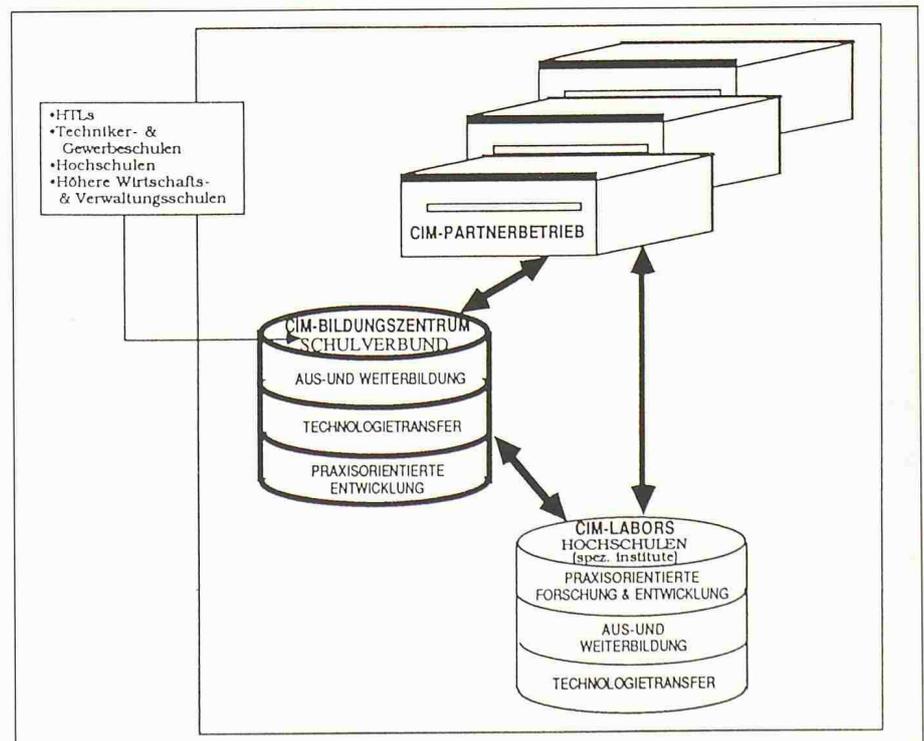


Bild 7. Referenzmodell eines CIM-Bildungszentrums

schaft verabschiedet und dem Parlament unterbreitet werden.

### Leistungsprofil ausarbeiten

Die CIMEX wird noch in diesem Sommer das Leistungsprofil (Pflichtenheft) sowie die Bewertungskriterien (Kriterienkatalog) für die CIM-Bildungszentren ausarbeiten. Die Veröffentlichung eines zweiten CIMEX-Berichtes mit detaillierten Informationen zu den Ausschreibungsbedingungen ist vorgesehen.

### Aufbau der Zusammenarbeitsstrukturen

Die Zeit bis zum geplanten Programmbeginn anfangs 1990 sollte von Industrie und Wissenschaft für den Aufbau der notwendigen Zusammenarbeitsstrukturen – wie sie oben skizziert wurden – genutzt werden. Erfreulicherweise sind in verschiedenen Regionen der Schweiz sogenannte CIM-Arbeitsgruppen mit Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und kantonalen Regierungen entstanden, welche sich speziell dieser Problematik zuwenden.

### Forschungsbeiträge heute schon möglich

Es ist darüber hinaus heute schon möglich, Forschungsbeiträge bei der Kommission zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (KWF) für CIM-Forschungsvorhaben zu beantragen. Eine KWF-Unterstützung setzt u.a. voraus, dass die Wirtschaft rund 50 Prozent der Kosten eines Forschungsvorhabens selbst trägt und dass eine nichtgewinnorientierte Forschungsstätte (z.B. Hochschulinstitute, HTLs) daran beteiligt ist. Die jüngste Entwicklung der Beitragsgesuche lässt erkennen, dass CIM innerhalb der KWF-Fördertätigkeit zunehmend an Gewicht gewinnt (Bild 8).

### Schlussfolgerung

Auf der Basis

- einer aussagekräftigen Lagebeurteilung sowie
- eines im Verbund Wirtschaft, Sozial-

partner, Wissenschaft und Staat ausgearbeiteten Aktionsprogrammes

hat die CIMEX wesentlich zu einer breiten Bewusstseinsbildung über die strategische Bedeutung neuzeitlicher Produktionsansätze für unsere industrielle Wettbewerbsfähigkeit beigetragen. Die jüngsten Entwicklungen in den verschiedensten Regionen der Schweiz geben Anlass zu einer optimistischen Einschätzung der noch harrenden Umsetzung des CIM-Aktionsprogrammes. Die Überzeugung und Bereitschaft, den eingangs erwähnten Zielballen durch gemeinsame Anstrengungen nach oben zu hieven, ist in Wirtschaft, Wissenschaft und Staat manifest. Bei der Suche nach Mitteln und Wegen für dieses gemeinsame Unterfangen setzt das geplante CIM-Aktionsprogramm klare Leitlinien. Es ist nun in erster Linie Aufgabe des Parlamentes, zu dieser Vorlage Stellung zu nehmen.

Adresse des Verfassers: Dr. rer. pol. Christoph Meier, Bundesamt für Konjunkturfragen, 3001 Bern.

## Verstärkungsfasern für Faserbeton

**Die intensiven Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Faserverbundwerkstoffe führten zu interessanten Fasermaterialien, mit denen die Anforderungen für die Verstärkung von Metallen, Kunststoffen und spröden nichtmetallisch-anorganischen Werkstoffen weitgehend erfüllt werden können. Ein genereller Überblick über kommerziell verfügbare Verstärkungsfasern, deren Eigenschaften und Herstellungsmethoden wird gegeben. Die Eignung solcher Fasern für die Verstärkung von Zement wird anhand der mechanischen Eigenschaften und chemischen Verträglichkeit bewertet.**

### Herstellung und Eigenschaften anorganischer Fasern

#### Drähte

Drähte mit unterschiedlicher Zusammensetzung und einer grossen Bandbreite der mechanischen Kennwerte

VON KARL-HEINZ  
GRÜNTHALER,  
FRANKFURT/M.

sind heute kommerziell verfügbar. Zu Verstärkungszwecken werden sie – abgesehen von Drahtglas, Reifencord und

in geringem Umfang Faserbeton – erst seit etwa zehn Jahren eingesetzt.

Die Herstellung von Drähten erfolgt fast ausschliesslich durch Umformen in fester Phase. Hier ist in erster Linie das Düsenziehverfahren zu nennen, das auf alle duktilen Metalle und Legierungen angewendet werden kann. Die Grenzen dieses Verfahrens werden beim Übergang zu kleinen Drahtdurchmessern ( $<30\ \mu\text{m}$ ) und bei der Umformung von hochfesten oder gar spröden Materialien erreicht.

Ausgangsmaterialien in fester Form bilden auch die Basis für Prozesse zur

Herstellung von Drahtabschnitten bzw. Drahtwolle. Ihre Herstellung erfolgt über die Zerspannung von Walzdrähten oder durch Umformung geeigneter Halbzeuge.

In einem für kleine Drahtdurchmesser interessanten Verfahren wird ein Drahtbündel in einer gemeinsamen Hülle ausgezogen, wobei die Einzeldrähte durch einen zähen Schmiermittelfilm voneinander getrennt sind. Nach Beendigung des Umformprozesses wird die Hülle durch Ablösen in Säure entfernt. Drahtdurchmesser von 8, 12 und 25  $\mu\text{m}$  sind herstellbar; ein Drahtbündel enthält 90 bis 300 Einzeldrähte.

Andere Verfahren, die, was die produzierte Menge betrifft, nur geringe technische Bedeutung haben, basieren auf der Umformung von geschmolzenen Metallen. Es handelt sich um den Melt-Spinning-Prozess und das Melt-Draw-Verfahren.

Beim Melt-Spinning-Prozess wird das geschmolzene Metall aus einer nicht benetzbaren Düse ausgepresst und erstarrt während des freien Fluges zu einem mehr oder weniger runden Draht.