

Auszug aus dem Berichtsband des CIM-Europe Workshop

zum Thema

Wirtschaftlichkeit des CIM-Einsatzes im Mittelstand

20. Oktober 1992

CIM-Einsatzanalyse und -Planung mit CIMple

1 *Einleitung*

Rein technisch scheinen die Probleme mit CIM gelöst: Ein Gang über die SYSTEC vermittelt den Eindruck, daß jeder Wunsch nach Rechnerunterstützung erfüllbar ist. Für jede Funktion oder Abteilung eines Unternehmens wird unterstützende Software angeboten, alle diese Produkte sind - so wird zumindest behauptet - ohne großen Aufwand integrierbar zu vollständigen, "flächendeckenden" CIM-Systemen. Es entsteht der Eindruck - und das ist ja wohl auch die Absicht der Aussteller - als könne sich jeder, der CIM einführen will, das, was er braucht, einfach zusammenkaufen. Zuhause wird dann alles implementiert, die Mitarbeiter werden entsprechend geschult, und schon läuft's.

Daß es ganz so einfach nicht ist, hat sich mittlerweile herumgesprochen. Wir möchten uns deshalb im Nachfolgenden mit der Frage beschäftigen, wie man aus dem ständig wachsenden Angebot das herausfindet, was für das eigene Unternehmen wirtschaftlich sinnvoll ist.

Diese Frage ist allerdings schwierig zu beantworten und stellt auch für Theoretiker noch ein weitgehend ungelöstes Problem dar. Schon die Kosten einer CIM-Einführung sind nur ungenau bekannt, denn zu den reinen Anschaffungskosten für Soft- und Hardware kommen Kosten für Schulungsmaßnahmen, organisatorische Veränderungen, Reibungsverluste usw.

Noch schwieriger ist es, den Nutzen von CIM anzugeben. Im allgemeinen wird er weniger in Kostensenkungen als vielmehr in neuen Chancen gesehen, die die Marktposition verbessern. Doch wie hoch ist eine solche Verbesserung zu bewerten ?

Wir haben also das Problem, daß eine klassische Kosten-Nutzen-Bewertung nicht möglich ist, weil die Kosten von CIM nur ungenau angegeben werden können, der Nutzen aber noch ungenauer. Wie kann man dann eine solche Investition rechtfertigen? Zieht man noch die Risiken in Betracht, die mit der CIM-Einführung verbunden sind und insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU's) ins Gewicht fallen, so kann man mit Recht die Frage stellen: Ist CIM nur für die Großindustrie geeignet? Können KMU's sich so etwas überhaupt leisten? Andererseits muß man aber ebenfalls fragen: Können sie es sich leisten, die Entwicklung in Richtung CIM zu ignorieren?

Insbesondere aus der Automobilindustrie ist bekannt, daß die großen Hersteller von ihren Zulieferern die Verwendung einheitlicher Software fordern, um problemlos mit ihnen Daten austauschen zu können. Wer sich hier nicht anpaßt, läuft Gefahr, keine Aufträge mehr von den marktbeherrschenden Großunternehmen zu bekommen.

Viele KMU's müssen daher aus äußerem Druck CIM einsetzen, wenn sie überleben wollen. Angesichts der für CIM investitionstypischen Rahmenbedingungen einerseits und der hohen Unsicherheiten andererseits, sind also Planungs- und Beurteilungsverfahren gefragt, die eine fundierte Abschätzung der Auswirkungen einer CIM-Lösung im Planungsstadium ermöglichen und die sowohl den Marktbereich, den Finanzbereich und den sozial/qualifikatorischen Bereich eines Unternehmens berücksichtigen. Diese Anforderung kann nicht, gleich der berühmten eierlegenden Wollmilchsau, von einer Methode oder einem Software- Werkzeug erfüllt werden. So kann die adäquate Planung und

Bewertung von CIM nur von einem Pool von Werkzeugen und Methoden bewältigt werden. Ein solcher Ansatz wurde im ESPRIT Projekt 5424, CIMple gewählt. Es wurden verschiedene Software-Pakete entwickelt und eine Methodologie zum integrierten Einsatz dieser Werkzeuge entworfen.

2. Der Ansatz von CIMple

Ausgangspunkt des Projekts war, besonders Klein- und mittelständischen Unternehmen softwaretechnische Unterstützung bei der Planung, Bewertung und Auswahl von CIM-Systemen bzw. Systemkomponenten zu geben.

Durch den Einsatz von CIM erwarten die Unternehmen u. a. folgende Vorteile:

- bessere Marktposition
- schnelle Produktionsentwicklung
- höhere Flexibilität
- kürzere Durchlaufzeiten
- bessere Produktqualität
- geringere Lagerhaltung und
- geringere erlösbedingte Produktionskosten

Bei der Investition in rechnergestützten und -integrierten Produktionsverfahren sind folgende Risiken zu berücksichtigen:

- hohe Kapitalintensität, die die finanziellen Möglichkeiten, insbesondere der mittelständischen Betriebe übersteigen können.
- die bewährte, innerbetriebliche Arbeitsteilung muß aufgegeben werden.
- neue Qualifikationsanforderungen werden von den Mitarbeitern verlangt.
- es entstehen Synergieeffekte, deren Wirkungen auf andere Funktionsbereiche im Unternehmen oft schwer erkennbar sind.
- die Synergieeffekte und die qualitative Nutzen von CIM-Investitionen sind schwer erfaßbar und verifizierbar.
- Unsicherheiten über die weiteren technischen Entwicklungslinien, Normen- und Standardsetzungen führen zu Fragen nach der richtigen Systemauswahl und dem Einsatzzeitpunkt.

Es existieren darüber hinaus eine Reihe von Hemmnissen zur CIM-Investitionsentscheidung. Das Tagesgeschäft, oft ein täglicher Kampf ums Überleben, hält Klein- und mittelständische Unternehmen von einer fundierten Planung und Auswahl von CIM-Investitionen ab. Die Ziele des Unternehmens geraten manchmal etwas aus dem Blickfeld und sind nicht mehr klar definiert bzw. nicht an die gegenwärtige Situation angepaßt. Der Markt wird nicht laufend analysiert oder gar selbst mitgestaltet. Es ist unklar, welche CIM-Konzepte notwendig sind, welche Anforderungen die CIM-Investitionen an die Organisation stellen, und es fehlt eine umfassende ökonomische Entscheidungsgrundlage.

Im Projekt CIMple wurde der Komplexität von CIM-Investitionen durch ein integriertes Investitionsanalysensystem Rechnung getragen. Es besteht aus der "CIMple Toolbox", die verschiedene Software-Werkzeuge zur Analyse des Unternehmens und zur Erarbeitung eines CIM-Konzepts enthält. Dies wird von der "Solution Workbench" aufgegriffen und mit ihrer Hilfe eine konkrete CIM-Lösung, mit am Markt vorhandenen CIM-Komponenten erarbeitet. Diese beiden Pakete korrespondieren mit dem "Configuration Auditor", der die Ergebnisse und die Effektivität der CIM-Konfiguration anhand der aufgestellten Unternehmensziele prüft und in graphischer Form dem Benutzer darstellt.

Die hier erwähnten Toolsets sind in das "CIMple-Worksheet" eingebettet, von dem aus die verschiedenen Tools kontrolliert gestartet werden und das das CIM-Implementierungs-Projekt dokumentiert. Es enthält außerdem einen Leitfaden (Guided Tour), der anhand der CIMple Methodik CACIMI durch das CIMple-Programm führt. Das gesamte CIMple-Paket arbeitet als integriertes Programmsystem, gestützt auf die CIMple Datenbank, die alle relevanten Daten der Software-Werkzeuge sowie alle Informationen der CACIMI-Methodik enthält. CIMple wurde unter dem Betriebssystem SCO-UNIX entwickelt und implementiert, wird aber in Zukunft auch unter Windows angeboten werden.

Die CIMple Methodik "CACIMI"

Die CIMple Methodik "CACIMI" - Computer Assisted CIM Implementation - liefert einen Leitfaden für einen effektiven Einsatz der verschiedenen CIMple Tools. CACIMI unterstützt die Anwendung von CIMple und führt den Benutzer durch die verschiedenen Projektphasen. Die Methodologie gibt Auskunft über die Fragen, die mit CIMple bearbeitet werden können, und welche Antworten die einzelnen Tools geben können. CACIMI gibt Hinweise zur Auswahl der Software bei einem bestimmten Anwendungsfall und beinhaltet Informationen zur integrierten Anwendung von CIMple; welche Ergebnisse die einzelnen Tools generieren und wie bzw. wo sie als Input anderer Tools benutzt werden. Außerdem führt es den Benutzer in die ausgewählten Tools ein.

Die Methodologie definiert 4 Projektphasen zur CIM-Implementierung:

Phase I: Positionsbestimmung und Problemidentifikation

In dieser Phase werden die Unternehmensziele definiert, die gegenwärtige Lage und Entwicklung des Unternehmens bei normalem Geschäftsverlauf analysiert und die Schwachstellen identifiziert.

Phase II: CIM-Konzeptentwurf und -bewertung

Alternative CIM-Lösungsstrategien werden aufgestellt und aus der Vogelperspektive, sowie detaillierter aus Sicht der Produktion grob beurteilt.

Phase III: Auswahl und genaue Spezifikation der CIM-Lösung

Die bisher allgemein beschriebenen CIM-Lösungen werden genauer spezifiziert und bis zur Auswahl von Softwareprodukten konkretisiert.

Phase IV: CIM-Implementierungskontrolle

Jede Implementierungsphase wird durch eine ex-post Kontrolle begleitet. Eventuell daraus resultierende Anpassungen des Implementationsplans und seiner Neubewertung sind durchzuführen.

3. *Das Arbeiten mit CIMple*

Durch die CIMple Methodik (CACIMI) wird die Abfolge des Einsatzes der Tools je nach Anwendungsfall aufgezeigt. Es können grob zwei CIMple-Anwendungen unterschieden werden. Wenn der Benutzer eine eher auf generischen Daten beruhende CIM-Lösung in sehr kurzer Zeit erarbeiten möchte, bietet CIMple das FTM-Paket (Fast-Track-Modelling) an. Es zielt auf Unternehmen, die keine tiefere Analyse benötigen, sondern lieber heute als morgen ihre CIM-Lösung implementieren wollen. Im FTM wird deshalb auf umfangreichere Unternehmensmodellierung und -analyse verzichtet. Anders im CRM-Paket (CIMple Rigorons Modelling), wo das gesamte CIMple-Potential ausgeschöpft werden kann.

Im folgende soll deshalb zuerst FTM und dann das CRM Paket erläutert werden.

3.1 *Die Ziele des FTM*

"Warum sollen wir für eine Beratung 60, 80 oder 100 TDM ausgeben, wenn am Ende außer einem Haufen Papier und unklaren Empfehlungen nichts weiter herauskommt? Da besuchen wir lieber einige Fachmessen. Dann finden wir schon eine akzeptable Lösung. Außerdem beraten uns die Lösungsanbieter ohnehin, häufig sogar kostenlos!"

Es sei dahingestellt, ob diese Auffassung berechtigt ist. Es ist aber kaum zu bestreiten, daß sehr viele Firmen, die noch keine integrierten EDV-Lösungen haben, diese Auffassung vertreten. Und diejenigen, die schon eine solche Lösung implementiert haben, können sich bei der Auf- und Umrüstung derselben in den seltensten Fällen von der "Umklammerung" der Anbieter der bestehenden Lösungen befreien. Die Folge ist in beiden Fällen sehr häufig eine Art Passivität und Resignation ausgerechnet im Bezug auf die computergestützte Informationsverarbeitung, obwohl Information in allen Industriezweigen zunehmend als vielleicht der wichtigste Wettbewerbsfaktor angesehen wird.

Es ist unbestritten, daß die CIM-Berater derzeit nicht in der Lage sind, und teilweise auch nicht gewillt sind, ihre Beratungsleistungen für ihre Kunden transparent und beherrschbar zu gestalten. Dafür gibt es zahlreiche Gründe:

Der wahrscheinlich wichtigste Grund ist die fehlende Systematik, oder man kann auch sagen, Standardisierung der CIM-Beratung. Die heutige CIM-Beratung wäre in den meisten Fällen vergleichbar mit der Vorgehensweise eines Architekten, der das Haus seines Kunden konzipiert, ohne technische Zeichnungen anzufertigen, und als Ausschreibungsunterlagen den Maurern und sonstigen Handwerkern ein mehr oder weniger ausführliches Schriftstück überläßt. Genauso wie der Hausbauer in diesem Fall ein "blindes" Vertrauen zu seinem Architekten haben müßte, muß auch der heutige CIM-Anwender sich ausschließlich auf die persönliche Qualität seines Beraters verlassen. Es gibt zwar inzwischen viele Checklisten und Analysewerkzeuge, die jeder professionelle CIM-Berater in der Phase der Ist-Aufnahme und Anforderungsspezifikation benutzt, aber ihr Beitrag zur richtigen Auswahl einer Lösung ist wegen folgenden Mängeln häufig ziemlich bescheiden:

a. Fehlende gemeinsame Verständigungsbasis zwischen Berater, Anbietern und Benutzer

Ein EDV-Pflichtenheft besteht zum größten Teil aus verbalen Beschreibungen, die im günstigsten Fall gut strukturiert sind. Verbale Beschreibungen verursachen Mißverständnisse durch unterschiedliche Interpretation des beschriebenen Sachverhalts. Diese Gefahr der Fehlinterpretation wächst sprunghaft mit dem Volumen der Beschreibung. Ein solches Pflichtenheft ist daher als Entscheidungsgrundlage bei der Auswahl einer Lösung sowohl für den Benutzer als auch für die Anbieter gänzlich ungeeignet. Deshalb würde auch kein ernstzunehmender CIM-Anbieter auf der Basis eines Pflichtenheftes ein verbindliches Angebot unterbreiten. Er würde sein Angebot mit jeder Menge Wenn und Aber über-tünchen, um einerseits die Angebotsfrist formal einzuhalten, und andererseits die Gegenseite zur Präzisierung der Anforderungen aufzufordern. Erst danach beginnt die eigentliche Spezifikation der Anforderung, die jedoch nicht mehr im Pflichtenheft registriert wird. Das heißt, das Pflichtenheft kann nicht zur Validierung der CIM-Lösung nach deren Implementierung im Betrieb benutzt werden.

Aus der Sicht des Kunden hat daher ein Pflichtenheft relativ geringen Wert, insbesondere de er aus dem vorhergehenden Analyseprozeß auch keinen bleibenden Erkenntnisgewinn hat. Dieser Fall tritt ein, wenn der Berater die Analyse

- entweder ohne Verwendung von formalen Methoden und Werkzeugen
- oder mit Verwendung von für den Kunden schwerverständlichen Mitteln

durchführt.

b. Fehlende Vorrichtung für die Fortschreibung der Beratungsergebnisse während des gesamten Lebenszyklus der CIM-Anwendung.

Wie oben erwähnt, verliert ein Pflichtenheft seine Aktualität, wenn darin die Präzisierung der Anforderungen während der Verhandlung mit den Anbietern nicht übernommen wird. Das nicht-aktualisierte Pflichtenheft kann nicht mal zur Validierung der CIM-Lösung unmittelbar nach der Implementierung verwendet werden.

Es ist unbestritten, daß eine implementierte CIM-Lösung über diese Initialphase hinaus während des gesamten Lebenszyklus kontinuierlich getunt werden muß, um Anpassungen an veränderten Geschäftsstrategien und technologischen Voraussetzungen zu ermöglichen. Folglich müßte auch das Pflichtenheft ständig fortschreibbar bleiben. Dies ist aber heute nicht der Fall. Das Pflichtenheft bleibt heute aus der Sicht des Anwenders betrachtet eine "Eintagsfliege" mit einem unannehmbaren Preis-/Leistungsverhältnis.

c. Fehlende Vorrichtung für die Rückverfolgbarkeit des Entscheidungsfindungsprozesses

Fast jede auf dem Markt angebotene CIM-Lösung hat zahlreiche Funktionen, um diverse Historien der Einkäufe, Verkäufe etc. festzuhalten. Diese Historien sind heute unverzichtbare Entscheidungshilfen sowohl zur Klärung von Reklamationen als auch zur Analyse der Marktsituation, Käuferverhalten etc. Der Kunde hat aber keine Möglichkeit, auf die Historie der Analysen und Entscheidungen, die zur Erstimplementierung und nachfolgenden Veränderungen einer CIM-Lösung geführt haben, zurückzugreifen, außer durch die Lektüre der akkumulierten schriftlichen Unterlagen. Eine solche Art der Einarbeitung in die Historie ist dem Kunden, insbesondere dem KMU, allein aus Zeitgründen nicht zuzumuten, abgesehen davon, daß er auf diese Art und Weise in seltensten Fällen den Entscheidungsprozeß nachvollziehen kann.

Die CIM-Beratung bleibt daher bruchstückhaft. In keiner Phase wird die Historie der vorhergehenden Beratungsergebnisse systematisch ausgewertet. Die Folgen sind ähnlich, als ob ein Betrieb sein Vertriebsnetz modernisierte, ohne die Historie der Verkäufe und das Käuferverhalten zu berücksichtigen.

Die Ziele des CIMple im allgemeinen, und des FTM im besonderen sind Beseitigung dieser Schwachstellen des heutigen CIM-Beratungsprozesses durch:

- a) Entwicklung einer Methodik der Anforderungsanalyse zugeschnitten auf die Bedürfnisse des KMU mit Schwerpunkt auf die Realisierung einer gemeinsamen Verständigungsbasis zwischen Berater, Anbietern und Benutzer.
- b) Entwicklung von Softwarewerkzeugen zur Unterstützung dieser Methodik, insbesondere durch die Einrichtung einer Datenbank bei dem Kunden, die sowohl die Fortschreibung als auch die Rückverfolgung des Beratungsprozesses ohne großen Zusatzaufwand ermöglicht.

3.2 Die FTM-Methodik

Die FTM-Methodik der CIM-Planung basiert auf folgenden Grundsätzen:

1. Die angewandte Methode muß in jeder Phase für den KMU-Kunden nachvollziehbar bleiben.
2. Es muß möglich sein, eine Grobplanung über mehrere Planungsabschnitte durchzuführen, um anschließend, wo erforderlich, iterativ die Pläne zu verfeinern.
3. Das gesamte Planungsverfahren muß so modular aufgebaut sein, daß nur die für einen Betrieb erforderlichen Planungsschritte durchlaufen werden müssen.
4. Die einzelnen Planungsschritte müssen überschaubar bleiben und konkrete Ergebnisse liefern, die dem Kunden als Entscheidungshilfen für weiteres Vorgehen dienen.
5. Es muß eine Möglichkeit geschaffen werden, die aus der Planung hervorgegangenen Anforderungsspezifikation mit den angebotenen CIM-Lösungen systematisch zu vergleichen, um eine priorisierte Empfehlung zu geben.
6. Die Methodik bleibt offen für weitere Ergänzungen.

Aufbauend auf diesen Grundsätzen wurden im Projekt CIMple folgende FTM-Planungsabschnitte entwickelt:

1. Identifikation des Unternehmensprofils.
2. Identifikation und Gewichtung der Unternehmensziele.
3. Identifikation der globalen CIM-Anforderungen mit Bezug auf die gewichteten Unternehmensziele.
4. Detail-Spezifikation der CIM-Anforderungen.
5. Analyse der CIM-Anforderungen und Generierung von Ausschreibungsunterlagen.
6. Bewertung der angebotenen CIM-Lösungen nach Vergleich mit der spezifizierten CIM-Anforderungen.

Da für jeden Planungsabschnitt ein Softwarewerkzeug entwickelt worden ist, wird an dieser Stelle darauf verzichtet, die 6 Planungsabschnitte gesondert zu beschreiben. Die Beschreibungen sind in die folgenden Darstellungen der Software integriert.

3.3 Die FTM-Software

Die FTM-Komponenten des CIMple-Gesamtsystems sind:

- Company Specifier (CS)
- Objectives Editor & Rater (OBER)
- CIM Detail Specifier (CDS)
- Template Assembly Module (TAM)
- Vendor Solution Creation Module (VS)

Bevor diese Werkzeuge und die darunterliegenden Planungsmethoden beschrieben werden, sollen die integrativen Funktionen der Basiskomponenten CIMple DB und WORKSHEET erläutert werden.

CIMple DB ist die globale Datenbank des Gesamtsystems. Jede Softwarekomponente liefert sämtliche Ergebnisse an CIMple DB und holt von derselben die erforderlichen Eingabedaten, die andere CIMple-Komponenten geliefert haben, ab. Diese Datenbank ist so konzipiert, daß die Ergebnisse sämtlicher Iterationen von Planungsläufen nach Projekten, Versionen und Planungsphasen gegliedert verwaltet werden können. Damit sind die Voraussetzungen für die Fortschreibung der Beratungser-

gebnisse während des gesamten Lebenszyklus der CIM-Anwendung in einem Unternehmen geben.

WORKSHEET ist der grafische Desktop von CIMple, vergleichbar in der Funktionalität mit dem grafischen Leitstand an der Schnittstelle zwischen Produktionsplanung und -steuerung..

Analog zur Produktionsplanung bietet WORKSHEET Funktionen zur Abwicklung der Planung von CIM-Implementierung mit den CIMple-Werkzeugen. Jeder Anwender von CIMple (CIM-Berater,-Anbieter oder -Anwender) kann z. B. mehrere PROJEKTE anlegen und je Projekt und abhängig vom Planungsfortschritt VERSIONEN und PHASEN definieren. Diese Strukturdaten werden der globalen Datenbank CIMple DB bekanntgegeben, damit die Ergebnisse der Programmabläufe mit der richtigen Versions- und Phasenskennzeichnung versehen gespeichert werden. Der Anwender kann mit Angabe der Projekt-, Versions- und Phasenskennzeichnung sämtliche dazugehörigen Planungsergebnisse abrufen. Damit sind die Voraussetzungen für die Rückverfolgbarkeit des Entscheidungsfindungsprozesses zu einem beliebigen Zeitpunkt innerhalb des Lebenszyklus der CIM-Anwendung gegeben.

Analog zur Produktionssteuerung bietet WORKSHEET Funktionen zur Steuerung der CIMple-Werkzeuge während des Planungsprozesses an. Wenn in einer bestimmten Phase eines Projekts ein Werkzeug zur Durchführung von irgendwelchen Planungsschritten aufgerufen wird, prüft WORKSHEET, ob die Voraussetzungen für die Ausführung des Programms (z. B. ob die erforderlichen Inputdaten, die ein anders Programm liefern soll, schon vorliegen) erfüllt sind.

Analog zur Betriebsdatenerfassung bietet WORKSHEET eine Logbook-Funktion, die automatisch die Dauer der Anwendung eines jeden CIMple-Werkzeugs anwender- und projektspezifisch protokolliert.

3.3.1 Company Specifier (CS)

Dieses Werkzeug wird am Anfang der Planung zur Identifikation des Unternehmensprofils verwendet. Die Methode der Profil-Identifikation basiert auf der Annahme, daß die meisten KMU-Hersteller sich anhand von 8 Grundprofilen und deren Mischformen beschreiben lassen. Zur Identifikation des Unternehmensprofils werden folgende typologischen Merkmale benutzt:

- Unternehmensziele
- Produkt- und Produktionstyp charakterisiert durch:
- Erzeugnisspektrum (Erzeugnis nach Kundenspezifikation, Standard-Erzeugnis usw.)
- Fertigungsart (Einzelfertigung, Serienfertigung usw.)
- Auftragsauslösungsart (Produktion auf Lager usw.)
- Vertriebs-/ Marketingstrategie.

Das Profil wird nach der Abarbeitung eines Entscheidungsbaums in einer Frage-Antwort-Sitzung ermittelt.

Für jede Frage steht dem Benutzer mehrere Antworten zur Auswahl. Abhängig von der Antwort wird die nächste Frage gestellt. Dieses Verfahren wird fortgesetzt bis ein ganzer Pfad des Entscheidungsbaums durchschritten ist. Das Programm prüft nach jeder Eingabe die Zulässigkeit der gewählten Antwort. Bei einer nicht zulässigen Antwort, weil z. B. Widersprüche zu vorhergehenden Angaben erkannt wurden, kann eine andere Antwort gewählt werden, oder sogar einige Schritte im Entscheidungsbaum zurückgelegt werden.

Am Ende der Sitzung wird das Profil ermittelt, das entweder einem von den 8 Typen 100% entspricht oder aus einer Kombination von bis zu 3 Typen besteht.

Für jedes Profil wird eine Liste von gewichteten CIM-Anforderungen als Empfehlung zur Berücksichtigung in den nächsten Planungsabschnitten erstellt.

Die Gewichtungsskala:

Unbedingt erforderlich	***
Wahrscheinlich erforderlich	**
Eventuell erforderlich	*
Nicht erforderlich	Leer

3.3.2 Objectives Editor & Rater (OBER)

Ausgehend vom Unternehmensprofil, das CS im ersten Planungsabschnitt ermittelt hat, erstellt OBER eine priorisierte Liste der wichtigsten Unternehmensziele. Dabei wird folgende Methode angewendet:

CS liefert eine ungewichtete Liste von typischen Unternehmenszielen des identifizierten Unternehmenstyps. Diese Liste wird nun der Geschäftsleitung zur Beurteilung vorgelegt. Jedes Mitglied der Leitung kann aus der Liste einzelne Ziele streichen, bzw. darin neue Ziele aufnehmen. Außerdem gewichtet er jedes Ziel mit Werten zwischen 1 und 10 und teilt jedem Gewicht einen Zuverlässigkeitsfaktor zu, um seine Schätzung der Zuverlässigkeit seiner Ausgabe zu registrieren.

Aus den Einzellisten wird eine Gesamtliste der priorisierten Unternehmensziele erstellt, die für die weiteren Planungsschritte maßgeblich ist.

Das Programm OBER besteht hauptsächlich aus den beiden Komponenten Editor und Rater.

Mit dem EDITOR können die Unternehmensziele gelöscht, geändert bzw. ergänzt werden. Mit dem EDITOR kann jedes Mitglied der Geschäftsleitung seine Prioritätsliste erstellen, versehen mit Zuverlässigkeitsfaktoren.

Als Endergebnis wird mit dem RATER eine Gesamtliste erstellt. Zur Berechnung des Gewichts je Unternehmensziel aus den Angaben aller Mitglieder der Geschäftsleitung wird eine Formel benutzt, die die angegebenen Gewichte und Zuverlässigkeitsfaktoren berücksichtigt. Es ist natürlich möglich, nicht nur diese Gesamtliste anzuschauen, sondern auch die Angaben jedes Mitglieds der Geschäftsleitung zu den einzelnen Zielen sowie die jeweiligen Standardabweichungen. Sollte die Geschäftsleitung mit der ermittelten Prioritätsliste nicht einverstanden sein, kann natürlich die gesamte Prozedur in einer oder mehreren Iterationsstufen wiederholt werden, bis das Ergebnis annehmbar ist.

Der nächste Planungsschritt innerhalb des FTM ist die Spezifizierung der CIM-Anforderungen mit CDS. Es ist aber auch möglich, wenn eine weitergehende Unternehmenszielanalyse sowie eine Unternehmensdatenmodellierung durchgeführt werden sollen, vorerst den FTM-Pfad zu verlassen und mit den Werkzeugen CRIMP und MMT des CIMple Rigorous Modelling-Pfads diese Planungsschritte durchzuführen, um anschließend mit der Spezifizierung der CIM-Anforderungen mit CDS fortzufahren. Ob dieser Weg, der höheren Planungsaufwand verursacht als der reine FTM-Pfad, beschritten werden soll, muß von Fall zu Fall entschieden werden. Die wichtigsten Entscheidungskriterien sind dabei:

- Klarheit über die Unternehmensziele

Wenn bei der Ermittlung der wichtigsten Unternehmensziele mit OBER Unsicherheiten, insbesondere im Hinblick auf künftige Trends in den Bereichen Technologie, Markt und Finanzen, festzustellen sind.

- Komplexität der Unternehmensstruktur

Wenn die bisherigen FTM-Planungsschritte den Aufbau eines Unternehmensdatenmodells unter Einbeziehung der Aufbau- und Ablauforganisation als erforderlich erscheinen läßt.

3.3.3 CIM Detail Specifier (CDS)

Der Planungsschritt der Spezifizierung der CIM-Anforderungen benutzt als Ausgangspunkt:

1. Ein Verzeichnis von generischen CIM-Objekten

CIM-Objekte sind:

- CIM-Funktionsbereich (z B. PPS, CAD, FIBU)
- CIM-Funktion (z B. LAGERHALTUNG, BDE)
- CIM-Element (z B. ABC-ANALYSE, HISTORIE)

Ein CIM-Funktionsbereich kann mehrere CIM-Funktionen enthalten; eine CIM-Funktion kann aus mehreren CIM-Elementen bestehen.

Jedes CIM-Objekt kann durch ein oder mehrere ATTRIBUTE qualifiziert bzw. quantifiziert werden. FARBE, LÄNGE, ANZAHL etc. sind Attribute.

Durch den Vorgang der Spezifikation werden folgende Informationen für die Ausschreibung ermittelt:

- die Übernahme eines CIM-Objekts X in die Anforderungsliste

- muß erfolgen oder
- muß ausgeschlossen werden oder
- kann, aber muß nicht erfolgen.

- Attributwerte für jedes übernommene CIM-Objekt, falls es Attribute besitzt.
- Gewichtung zwischen 0 und 5 für jedes übernommene Objekt.

Dieses Gewicht spielt später bei der Bewertung des Erfüllungsgrads der angebotenen CIM-Lösungen im Vergleich zur spezifizierten Anforderung eine Schlüsselrolle.

Innerhalb des Projektes CIMple ist eine CIM-Objekt-Datenbank aufgebaut worden. Diese Datenbank ist allerdings nicht vollständig. Es sind zahlreiche Lücken vorhanden, die künftig ausgefüllt werden müssen.

2. Die durch CS gewichtete Liste der CIM-Anforderungen

Diese Anforderungen bzw. deren Bewertungen werden während der Spezifizierung der CIM-Objekte lediglich als Empfehlungen berücksichtigt.

3. Die priorisierte Liste der Unternehmensziele (mit oder ohne den Umweg über Rigorous Modelling)

Diese Liste dient während der Spezifizierung der CIM-Objekte als Entscheidungshilfe.

CDS besteht im wesentlichen aus folgenden Funktionen:

1. Edit Objekts - für Aufbau und Modifizierung einer CIM-Objekt-Datenbank.
2. Edit Rules - für Aufbau und Modifizierung von (horizontalen) Relationen zwischen den CIM-Objekten der CIM-Objekt-Datenbank.
3. Specify - für Aufbau und Modifizierung einer Spezifikation der CIM-Anforderungen unter Nutzung der CIM-Objekt-Datenbank.

Die Spezifikation erfolgt in folgenden Schritten nach dem Aufruf der Funktion Specify, die eine Maske mit den Daten des CIM-Objekts, das zuletzt bearbeitet wurde, zur Verfügung stellt:

1. Auswahl des Objekts, das spezifiziert werden soll, durch das <Blättern > in der Datenbank.
2. Anwahl des Schalters <Include> oder <Exclude> je nachdem, ob das CIM-Objekt in der Spezifikation als "benötigt " oder als "auszuschließen" vermerkt werden soll. Die Voreinstellung <Don't Care> braucht nicht geändert zu werden, wenn eine definitive Entscheidung zu diesem Zeitpunkt nicht möglich bzw. erforderlich ist.
3. Bei Anwahl des <Include>-Schalters Eingabe der Attributwerte, falls das Objekt Attribute hat.
4. Gewichtung des Objekts zwischen 0 (Voreinstellung) und 5 (höchstes Gewicht).
5. Eintragung der Entscheidungsgründe für die Schritte 2, 3 und 4 in das Notizfeld.

Wenn ein Objekt durch die Anwahl des <Exclude>-Schalters ausgeschlossen wird, werden vom System sämtliche Objekte, die diesem Objekt hierarchisch untergeordnet sind, ebenfalls mit <Exclude> vermerkt.

Wenn ein Objekt A zu einem Objekt B die Relation <Unverträglich> (CANNOT BE USED WITH) hat, wird bei der Übernahme des Objekts A das Objekt B auf <Exclude> gesetzt.

3.3.4 Template Assembly Module (TAM)

Die im vorhergehenden Planungsabschnitt erstellte Spezifikation der CIM-Anforderungen werden jetzt bearbeitet, um eine Ausschreibung in natürlicher Sprache zu konzipieren. Es werden dabei.

- die Anforderungen in der Reihenfolge aufgelistet, wie sie in der CIM-Objekt-Datenbank hierarchisch gegliedert sind,
- die ausgewählten Optionen (<Include>,<Exclude> oder <Don't Care> sowie die Gewichtung zwischen 0 und 5) je Objekt hervorgehoben.

Diese Art der Darstellung der Anforderungen in den Ausschreibungsunterlagen soll auch den Zweck erfüllen, daß die Anbieter ebenfalls dieselbe "Schablone" benutzen, um das angebotene Produkt zu beschreiben. Da die Beschreibung ja dann mit der Struktur der CIM-Objekt-Datenbank konsistent sein wird, kann sie in einer Anbieter-Objekt-Datenbank mit derselben Struktur wie die CIM-Objekt-

Datenbank gespeichert werden. Durch einen Vergleich der Spezifikation mit diesen Anbieterdaten kann anschließend eine vergleichende Bewertung der angebotenen Lösungen durchgeführt werden. Dies ist der Inhalt des nächsten und letzten Planungsabschnitts des FTM-Pfads.

3.3.5 Vendor Solution Creation Module (VS)

In diesem vorläufig letzten Planungsabschnitt des FTM-Pfads werden die mit CDS spezifizierten Objekte mit den in der Anbieter-Objekt-Datenbank gespeicherten Lösungen aller Anbieter verglichen. Jede Lösung eines Anbieters erhält eine Gesamtnote; folgende Einzelergebnisse des Vergleichs werden dabei berücksichtigt:

1. Anzahl der Treffer unter Berücksichtigung der bei Spezifikation ausgewählten Optionen.
2. Anzahl der Fehltreffer ebenfalls unter Berücksichtigung der bei Spezifikation ausgewählten Optionen.

Das Softwareprogramm VS (Vendor Solution Creation Module) stellt die ausgewerteten Ergebnisse tabellarisch und graphisch dar.

4. Vertiefende Analyse durch das CRM

Sofern die Ergebnisse der FTM-Analyse nicht ausreichend sind, kann zur Vertiefung das CRM hinzugezogen werden. Hierbei werden zuerst einmal die in OBER erfassten Werte in Ihrem Zeithorizont dynamisiert. Dies kann mittels vorhandenen Daten oder durch Schätzung geschehen. Aus den erarbeiteten Zielvariablen werden Modelle erstellt, die die Lage des Unternehmens bzw. der Produktion zum gegenwärtigen Zeitpunkt und in der Zukunft bei normalem Geschäftsverlauf ("business as usual") aufzeigen bzw. berechnen. Dies geschieht unter Einsatz der Modellierungswerkzeuge CRIMP (Cross Impact Modelling) und MMT (Manufacturing Modelling Tool).

CRIMP betrachtet das Unternehmen aus der Vogelperspektive, und modelliert das Unternehmen durch die Bestimmung der Wechselwirkungen der einzelnen Zielvariablen (Trends). Die mit OBER ausgewählten individuellen Ziele werden als Zielvariablen ins CRIMP aufgenommen.

Auf dieser Grundlage werden nun verschiedene Szenarien erarbeitet, die mögliche Entwicklungsrichtungen des Unternehmens aufzeigen. Dabei werden unterschiedliche Strategien des Unternehmens ebenso berücksichtigt wie unterschiedliche technologische, wirtschaftliche o. ä. Rahmenbedingungen. Die Einzelheiten dieser Technik werden weiter unten genauer beschrieben. Sie dient dazu, die in Frage kommenden Strategien, die hier als "Aktionsvektoren" formuliert werden, zu simulieren. Durch Modifikation oder Austausch der Aktionsvektoren (Konzepte) "spielt" man so lange, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht ist. Um dies festzustellen, werden die Ergebnisse in den "Configuration Auditor" (CA), aufgenommen und anhand der vorher definierten Zielwerte geprüft. Erreichen die Ergebnisse nicht einen akzeptablen Wertebereich, wird der Aktionsvektor zur Modifizierung an CRIMP zurückgegeben.

Ein zufriedenstellender Aktionsvektor wird ins MMT aufgenommen und ein Produktionsmodell erstellt. Durch eine Funktionsanalyse der Produktion mit Hilfe der SADT-Methode (Structured Analysing and Development Techniques) und gleichzeitiger Analyse der Funktionen der CIM-Elemente, können diese qualitativ auf ihre Eignung für die notwendigen Produktionsfunktionen geprüft werden. Unterstützen die CIM-Komponenten hinreichend die Produktionsfunktionen, kann mit ihrer quantitativen Bewertung fortgefahren werden. Dazu werden Produkte oder Produktgruppen modelliert, die alle relevanten Produktionsbereiche berühren. Nun kann das CIM-Team eine detailliertere Bewertung des Aktionsvektors durchführen, indem das MMT die Auswirkungen der einzelnen Aktionen auf die Produktionsziele berechnet.

Durch Einsatz alternativer Ressourcen verändern sich Produktionsprozesse und Prozesszeiten zur Herstellung des Produktes. So kann die Veränderung von Kosten- und Leistungsparametern, wie Herstellungskosten, Fertigungszeiten, Produktivitäten und Flexibilität berechnet werden.

Die quantitativen Ergebnisse des MMT werden wieder an den CA zur Prüfung der Zielerreichung weitergegeben.

Die Modellierung und Analyse des Unternehmens zur Selektion eines geeigneten CIM-Konzeptes liefert dem CIM-Team eine gute Entscheidungsgrundlage und eine gute Dokumentation des Entscheidungsfindungsprozesses. Die CIM-Komponenten, die zu Beginn im Company Specifier für den ent-

sprechenden Unternehmenstyp angegeben wurden, waren rein generischer Art. Das nun erarbeitete CIM-Konzept beinhaltet immer noch allgemeine CIM-Elemente, ist aber schon auf die Anforderungen des Unternehmens abgestimmt.

Das CIM-Team hat jetzt eine ziemlich konkrete CIM-Lösung erarbeitet. Diese ist Ausgangspunkt für die nun anstehende Auswahl existierender CIM-Software Produkte. Hierbei hilft die Solution Workbench.

Die mit dem CDS spezifizierten CIM-Anforderungen werden nun an anbieterneutrale CIM-Produkte gestellt, die in der CIM-Bibliothek von CIMple enthalten sind. Die Produkte, die die Anforderungen erfüllen, ergeben die anbieterneutrale Produktlösung. Diese wird als eine Art Schablone zur Einholung von CIM- Software-Angeboten und zur Prüfung und Selektion der Angebote bzw. Produkte genutzt. Die verbliebenen CIM-Lösungen passen alle mehr oder weniger in die vorher generierte Schablone. Das CIM-Team kann nun Präferenzen setzen und die Produkte gewichten. Damit ist die beste Lösung ermittelt und das CIM- Planungsteam am Ziel. Die Implementierung kann beginnen.

Bei Bedarf kann die vorher grobe Bewertung der allgemeinen CIM-Lösung durch eine Feinbewertung mit den nun vorliegenden genauen Informationen über die ausgewählten CIM-Produkte untermauert werden. Dazu können die schon vorliegenden Modelle im CRIMP und MMT wiederverwendet werden. Da CRIMP und MMT die eigentlichen Analysewerkzeuge in CIMple sind, soll im folgenden die Funktionsweise der beiden Modellierungstools näher erklärt werden.

4.1 Das Cross-Impact Model (CRIMP)

Wie bereits erläutert, wird gemäß der CIMple-Methodologie im ersten Schritt über die strategischen Unternehmensziele diskutiert. Dabei werden Variable definiert, mit denen man messen kann, inwieweit die Ziele bereits erreicht sind. Mit diesen Variablen und ihren momentanen Werten (As-Is-Werten) haben wir ein statisches Modell des augenblicklichen Zustands des Unternehmens gebildet. Um dieses Modell nun dynamisch zu machen und damit "spielen" zu können, brauchen wir Regeln, die die Entwicklung des Zustands in der Zeit beschreiben.

Der erste Schritt ist wieder eine Befragung der betrieblichen Entscheidungsträger: "Welche Entwicklung erwarten Sie für den Fall, daß keine Investitionen vorgenommen werden?" Dieses "business-as-usual"-Szenario stellt dann den Verlauf dar, gegen den die Entwicklungen mit Investitionen gemessen werden müssen.

Der zweite Schritt in Richtung auf eine Dynamisierung des Modells ist die Bestimmung von Wechselwirkungen (Cross-Impacts) zwischen den Modellvariablen. Dazu wird von CRIMP die Cross-Impact-Matrix erzeugt, deren Zeilen und Spalten den Zielvariablen zugeordnet sind. Im Schnittpunkt der Zeile x mit Spalte y gibt der Benutzer an, wie Variable x auf Variable y wirkt: verstärkend oder abschwächend, und für beide Richtungen auch noch die Intensität, z. B. schwach verstärkend oder mittelmäßig abschwächend. Der Benutzer wählt zur Charakterisierung der Wechselwirkungen steigende (verstärkende) oder fallende (abschwächende) Pfeile unterschiedlicher Größe (stark, mittel, schwach).

Nach Eingabe der Schätzungen kann das dynamische Verhalten des Modells mit CRIMP berechnet werden. Dazu werden schrittweise von Szene zu Szene die Veränderungen der Variablen berechnet, die sich aus den Wechselwirkungen ergeben.

Nachdem das Modell erstellt ist, werden alle in Frage kommenden Investitionen in das Modell einbezogen. Zu diesem Zwecke werden sogenannte "Aktionen" definiert, die zu bestimmten Zeitpunkten im Untersuchungszeitraum durchgeführt werden können und die Zielvariablen beeinflussen.

Bei den Aktionen kann es sich z. B. um den Kauf neuer Maschinen handeln, um die Einstellung neuer oder die Weiterbildung vorhandener Mitarbeiter, um Werbekampagnen, Veränderungen des Produktspektrums oder auch um die Schließung von Fertigungsanlagen.

Die zweite Erweiterung des Modells sind die sogenannten "Ereignisse". Nicht nur das Unternehmen selber ist aktiv, sondern auch z. B. seine Konkurrenten, Kunden usw., d. h. die Umgebung, in der das Unternehmen agiert, kann sich verändern. Solche externen Veränderungen können in das Modell durch die Ereignisse aufgenommen werden, die in einer oder mehreren Szenen auftreten können und sich dem direkten Zugriff durch das Unternehmen entziehen. Je nach Lage des Unternehmens können hier Veränderungen des Konsumverhaltens, der Rohstoffpreise und Wechselkurse oder die Entwicklung neuer Techniken bzw. das Auftreten eines neuen Konkurrenten berücksichtigt werden. Man sollte dabei nach solchen Ereignissen suchen, die für das Unternehmen gefährlich werden können.

Hat man nämlich mit den Aktionen die Möglichkeit herauszufinden, welche Chancen sich dem Unternehmen bieten, so dienen die Ereignisse dazu, die Risiken zu untersuchen.

Damit sind alle Bestandteile eines CRIMP-Modells definiert, und die Simulationsläufe können beginnen. Das Testen der Strategien in mehreren Szenarien ist insofern wichtig, als man häufig feststellen muß, daß diejenige Strategie, die den größten Erfolg verspricht, auch die meisten Risiken in sich trägt. Das Unternehmen muß sich dann entscheiden, wieviel Risiko es eingehen will bzw. auf wieviel möglichen Gewinn es im Interesse einer erhöhten Sicherheit doch lieber verzichten will.

4.2 Das Manufacturing Modelling Tool (MMT)

Während das Cross-Impact-Modellierungstool (CRIMP) eine eher globale Bewertung des CIM-Projektes in seiner Unternehmensumgebung durchführt, ermöglicht das Manufacturing Modelling Tool (MMT) eine detailliertere Planung und Bewertung aus der Sicht der Produktion. Ausgehend von den Produktionszielen des Unternehmens, die im CIMple Tool OBER mit ihren Zielvariablen und ihren "SHOULD-BE" (Wunsch) Werten definiert wurden, können durch die Modellierung mit dem MMT entsprechende "WILL-BE"- (Soll-) Werte für eine CIM-Lösungsoption ermittelt werden. Eine WILL-BE Lösungsoption definiert sich aus einer Reihe von Aktionen, die ein in mehreren Zeitphasen zu realisierendes Investitionsprogramm umspannen. Ein solcher Aktionsvektor kann entweder angenommen werden, oder es wird ein mit dem CRIMP Tool vorausgewählter, günstiger Aktionsvektor übernommen. Je detaillierter die Informationen über die CIM-Investitionen im Aktionsvektor beschrieben sind, desto genauer werden die Ergebnisse im MMT.

Der Produktionsstrukturplanung und der Produktionsbewertung liegt die Produktstruktur zugrunde. Die Analyse der Produktstruktur und ihre Tätigkeiten zur Herstellung eines Produktes wird mit dem Hauptmodul des MMT, dem "Product Modeller" (PM) durchgeführt. Das Modul wird unterstützt durch den "Resource Specifier" (RS), der die Aufnahme und Spezifikation aller zur Herstellung eines Produktes notwendigen Ressourcen nach ihren Kosten und Kapazitäten ermöglicht, und diese Informationen in der CIMple-Datenbank ablegt. Dadurch können Auswirkungen alternativer CIM-Komponenten auf die Produktherstellung in Form von Kosten und Leistungsparametern beurteilt werden.

Die Analyse und Bewertung der Produktionsstruktur wird mit Hilfe eines weiteren Moduls, des "Functional Area Specifier" (FAS) durchgeführt. Zur Analyse der Produktionsstruktur aus funktionaler Sicht kann die SADT-Methode unter Einsatz der IDEF-0 Software angewandt werden. Nach der Strukturierung der Produktionsfunktionen im TOP-Down Ansatz können zum einen alternative CIM-Komponenten auf ihre qualitative, funktionale Einsatzfähigkeit in der analysierten Produktionsumgebung geprüft werden. Zum anderen werden die funktionalen Bereiche des Strukturmodells als "Workcenter" aufgenommen, denen nun Kosten und Leistungen der Produktherstellung zur Bewertung zugeordnet werden.

Die MMT-Ergebnisse sind Kosten- und Leistungsparameter (z. B. Durchlaufzeiten oder Produktionskosten), die entsprechend der individuellen Zielsetzung für die Produktion berechnet werden. Die berechneten WILL-BE Werte werden an den "Configuration Auditor" übergeben, der den Zielerreichungsgrad jeder einzelnen Zielvariablen feststellt, und eine Gesamtbewertung unter Berücksichtigung der vorgenommenen Zielgewichtung durchführt.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Die hier beschriebene Vorgehensweise ermöglicht es, CIM-Investitionen nicht als ein eindimensionales Problem zu betrachten. Statt nur Kosten und mögliche Ersparnisse einander gegenüberzustellen, wird versucht, eine Gesamtschau des Unternehmens und seiner Umgebung zu entwickeln. Der erste Schritt ist dabei eine Verständigung über die strategischen Unternehmensziele. Diese können nur erreicht werden, wenn alle Entscheidungsträger im Unternehmen "an einem Strang ziehen"; deshalb ist ihre Beteiligung an der Definition dieser Ziele so wichtig.

Tatsächlich reicht es allerdings nicht aus, wenn diese Übereinstimmung nur unter den Führungskräften hergestellt wird. Die Erfahrung hat allzu oft gezeigt, daß die schönsten Lösungen nichts nutzen, wenn sie von den Mitarbeitern nicht angenommen werden. Die Akzeptanz der geplanten Veränderungen wird am ehesten dann erreicht, wenn alle Betroffenen frühzeitig in die Planung einbezogen werden und auch die Möglichkeit erhalten, aktiv mitzugestalten. Insofern kann das, was CIMple in der ersten Phase bei der gemeinsamen Zieldefinition vorsieht, nur als ein erster Schritt in Richtung auf mehr

Mitwirkung und Mitverantwortung gesehen werden. In den folgenden Phasen muß in ähnlicher Weise die Verwirklichung dieser Ziele mit weiteren Mitarbeitern diskutiert werden.

Dies setzt allerdings voraus, daß es gelingt, die geplanten Veränderungen schon vor ihrer Verwirklichung für alle Betroffenen verständlich und möglichst sogar erlebbar zu machen. Nur wer versteht, welche Rolle ihm in der zukünftigen CIM- Umgebung zufallen wird, kann sinnvoll mitreden und mitgestalten. Und wer nicht informiert und einbezogen wird, neigt dazu, die Erneuerungen als Bedrohungen zu sehen und sie deshalb abzulehnen.

Woran es also noch fehlt, sind verbesserte und realitätsnahe Modelle und Simulationstechniken. So wie es Flugsimulatoren und Fahrsimulatoren gibt, die dem Benutzer ein Gefühl dafür geben, was ein Pilot oder Fahrer zu tun hat, welche Aufgaben sich ihm stellen und mit welchen Hilfsmitteln er sie lösen kann, so müßte es auch CIM-Simulatoren geben. Sie müßten dem Mitarbeiter die Möglichkeit geben, spielerisch seine zukünftige Arbeitsumgebung kennenzulernen und zu erfahren, mit welchen Kollegen er wie kommunizieren wird, welchen Aufgabenbereich er haben wird, wie sich ihm die Werkzeuge präsentieren werden, mit denen er arbeiten soll usw . Kurzum, wir hätten gern so etwas wie "Virtual Reality" für CIM-Systeme.

Aber nicht nur die Simulationstechniken für CIM-Systeme müssen verbessert werden, auch die CIM-Systeme selber bedürfen weiterer Entwicklung. Neben den rein technischen Problemen sind hier vor allem die mitarbeiterbezogenen und qualifikatorischen Probleme zu nennen. Das Schlagwort "Human Centered CIM" ist leider immer noch mehr ein Anspruch als die Wirklichkeit. Dieser Anspruch kann allerdings nicht von Ingenieuren und Software-Fachleuten allein eingelöst werden. Eine breitere interdisziplinäre Zusammenarbeit, und vor allem die Mitwirkung der Betroffenen sind gefordert.

Schließlich sind noch die neuen Aufgaben zu nennen, die sich durch die zu erwartenden Auflagen bezüglich umweltfreundlicher und recycling-gerechter Produktion an unsere Unternehmen stellen werden. Neue Aufgaben werden sich auch durch den zunehmenden Zwang zur internationalen Kooperation ergeben. Dadurch und durch andere, vielleicht noch gar nicht erkennbare Entwicklungen, werden ständig neue Anforderungen an die Funktionalität von CIM-Systemen gestellt werden.

Insofern muß man also davon ausgehen, daß die Einführung von CIM in einem Unternehmen ein ständiger Prozeß ist, der nie zu einem endgültigen Abschluß kommen wird. Damit wird sich das Problem, alternative Entwicklungsmöglichkeiten auszuarbeiten und zu bewerten, immer wieder stellen. Und zu jedem Zeitpunkt wird es wichtig sein, den Blick für das Ganze nicht zu verlieren und in der Hektik des alltäglichen Geschäfts die längerfristigen Ziele im Auge zu behalten.