

MEMO: Eine werkzeuggestützte Methode zum integrierten Entwurf von Geschäftsprozessen und Informationssystemen

Ulrich Frank¹

Zusammenfassung

In dem Beitrag wird eine Analyse- und Entwurfsmethode sowie eine darauf aufbauende Entwicklungsumgebung präsentiert. Sie zielt darauf, eine softwaretechnisch fortschrittliche konzeptuelle Modellierung betrieblicher Informationssysteme mit der Modellierung organisatorischer und strategischer Handlungsoptionen zu verbinden. Auf diese Weise bietet sie die Chance, die Synergien zu nutzen, die eine integrierte Betrachtung der Anforderungen eines strategisch orientierten Business Reengineering und der Ausschöpfung der damit verbundenen Automatisierungsspielräume verspricht. Dazu werden Konzepte eingeführt, die die genannten Aspekte auf verschiedenen Abstraktions- und Formalisierungsstufen in anschaulicher Weise abzubilden gestatten. Auf diese Weise wird nicht nur der gesamte Lebenszyklus von Informationssystemen abgedeckt, sondern auch ein Medium für einen gehaltvollen Diskurs zwischen betriebswirtschaftlich und softwaretechnisch geprägten Sichtweisen geboten. Es werden zudem Konzepte bereitgestellt, um existierende Daten und Anwendungen zu integrieren. Die Entwicklungsumgebung unterstützt u.a. schnelles Prototyping und die Simulation alternativer Geschäftsprozeßentwürfe.

1 Die Bedeutung von Modellen

Der Entwurf, die Implementierung und die Wartung betrieblicher Informationssysteme sind mit einer Reihe von Herausforderungen verbunden. Aus softwaretechnischer Sicht ist es u.a. erstrebenswert ein hohes Integrationsniveau zu erreichen: Auf diese Weise wird tendenziell die Integrität der verwalteten Information gefördert und eine komfortable Wiederverwendung existierender Artefakte unterstützt. Die Einführung von Informationstechnologie in ein Unternehmen schafft neue organisatorische Spielräume - und erfordert mitunter deren Nutzung. In den letzten Jahren ist diesem Umstand mit einer Reihe unterschiedlicher Ansätze begegnet worden. Sie sind verbunden mit Begriffen wie "papierloses Büro", "lean management" oder "business (process) reengineering" (Hammer/Champy 1993, Talwar 1993). Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, daß Reorganisationsmaßnahmen in Einklang mit langfristigen Unternehmenszielen durchgeführt werden sollten, deren Formulierung selbst nicht immer unabhängig von der verfügbaren Informationstechnologie ist - gleichgültig ob man hier eher eine Bedrohung oder eine "strategische Waffe" (Porter/Millar 1985, Wiseman 1985) erblickt.

Die dedizierten Ansätze zur Überwindung dieser verschiedenen, miteinander verwobenen Herausforderungen haben i.d.R. eine Gemeinsamkeit: Sie verwenden *Modelle* - entweder des gesamten Unternehmens oder von Teilen desselben. Es ist seit langem Konsens, daß der Entwurf und die Implementierung integrierter Informationssysteme geeignete konzeptuelle Modelle erfordern. Während dabei traditionell vor allem an Datenmodelle zu denken ist, gewinnen objektorientierte Ansätze gegenwärtig eine wachsende Bedeutung. Methoden, die

1. Privatdozent Dr. Ulrich Frank, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Koblenz, Rheinau 1, 56075 Koblenz. Email: ulrich.frank@informatik.uni-koblenz.de

auf eine Unterstützung des Business Reengineering zielen, basieren ebenfalls auf Abstraktionen. Sie fokussieren vor allem Geschäftsprozesse (Davenport 1990, Dennis 1994). Darüber hinaus gibt es ein breites Spektrum von Modellen, die die Analyse und den Entwurf von Unternehmensstrategien unterstützen (ein Überblick findet sich in Hassey 1992 und Scott Morton 1986). Dabei wird mitunter explizit der Einsatz von Informationstechnologie als Werkzeug der Planung betont (Keen 1991). Alle diese Modelle wurden mit dem Ziel eingeführt, die Komplexität des Planungsprozesses zu reduzieren.

Es ist wenig überraschend, daß Modelle, die für Organisationsanalysen, für die strategische Planung und für den konzeptuellen Entwurf von Informationssystemen eingesetzt werden, gewöhnlich auf unterschiedlichen Konzepten beruhen. Auch wenn diese Unterschiede zum Teil Ausdruck einer sinnvollen Spezialisierung sind, bergen sie doch bekannte Risiken: unnötige Mehrarbeit und Friktionen zwischen Lösungen für interdependente Problembereiche. Um einen synergiefördernden Ansatz zu unterstützen, wurden in den letzten Jahren erweiterte Modellierungsansätze vorgeschlagen - oft in Verbindung mit dem Etikett "Unternehmensmodellierung" (Zachman 1987, ESPRIT 1991, Katz 1990, Sowa/Zachman 1992, Peters 1993, Scheer 1994). Dabei werden typischerweise verschiedene Sichten auf das Unternehmen unterschieden. Gleichzeitig sollen die Beziehungen zwischen den verschiedenen Sichten deutlich gemacht werden. Die Analyse solcher Ansätze zeigt aber, daß sie entweder wenig konkret sind (wie etwa Sowa/Zachman 1992 oder Zachman 1987) oder anspruchsvolle Konzepte vermissen lassen - sowohl aus betriebswirtschaftlicher wie auch aus softwaretechnischer Sicht.

Im folgenden wird mit MEMO ("Multi Purpose Enterprise Modelling") eine Methode präsentiert, die mit der Intention entstanden ist, die skizzierten Betrachtungsebenen in einem multiperspektivischen Modellierungsansatz gemeinsam zu berücksichtigen. Dabei wurden u.a. folgende Aspekte betont:

- Es werden Konzepte bereitgestellt, die eine anschauliche Modellierung verschiedener Sichten bzw. Perspektiven auf das Unternehmen erlauben.
- Der Ansatz beinhaltet eine objektorientierte Entwurfsmethode, die besonders für die Modellierung betrieblicher Informationssysteme im Büro- und Verwaltungsbereich konzipiert wurde.
- Es sind Konzepte zur Integration existierender Daten und Anwendungen vorhanden.
- Die Reorganisation informationsintensiver Geschäftsprozesse wird unterstützt.
- Die Methode beinhaltet Verfahren zur systematischen Analyse der Wettbewerbsposition und zukünftiger strategischer Optionen.
- Die zugehörige Entwicklungsumgebung bietet neben vielfältigen Navigationsmöglichkeiten schnelles Prototyping und Simulationsverfahren.

2 Multiperspektivische Unternehmensmodellierung

Angesichts der Vielfalt von Problemen, die im Umfeld des skizzierten Untersuchungsgegenstands zu verzeichnen sind, ist es wenig überraschend, daß für die Unternehmensmodellierung eine Fülle von unterschiedlichen Sichten verwendet werden kann. Die Bezugsrahmen von Sowa/Zachman (1992) und CIM/OSA (1991) sind dafür ein deutliches Beispiel. In MEMO werden zunächst nur drei Hauptperspektiven unterschieden. Die *strategische Perspektive* zielt darauf, diejenige Konzeptualisierung abzubilden, die der Problemsicht

hochrangiger Führungskräfte am ehesten entsprechen. Die *organisatorische Perspektive* fokussiert die Ablauf- und die Aufbauorganisation eines Unternehmens. Zur *Informationssystem-Perspektive* gehört einerseits die Definition eines Meta-Modells für die Modellierung, andererseits ein darauf aufbauendes Modell der rechnergestützten Informationsverarbeitung. Die drei Perspektiven werden mit Hilfe von drei Dimensionen klassifiziert (vgl. Abb. 3). *Phase* beschreibt den Zustand eines Modells in dem Kontinuum zwischen Analyse, Entwurf und Wartung. In jeder Perspektive kann der *Fokus* auf jeweils fünf Aspekte gerichtet werden: die benötigten Ressourcen, die relevanten Strukturen, die Aufgaben oder Prozesse, die relevanten Ergebnisse und Erfolgsfaktoren und die wesentlichen Merkmale der jeweils zu berücksichtigenden Umwelt. Zumeist ist es wünschenswert, auf einem hohen Abstraktionsniveau zu modellieren - also Konzepte bzw. Klassen anstatt einzelner Instanzen zu beschreiben. Für einige Analysen (z.B. Simulationen) ist es jedoch wichtig, konkrete Ausprägungen von Instanzen zu berücksichtigen. Diese Dimension wird *Aggregation* genannt. MEMO bietet neben der Modellierung auf Konzeptebene die Möglichkeit, einzelne Instanzen und sog. "prototypische Instanzen" (sie bilden einen für eine Menge von Instanzen repräsentativen Zustand ab, wie etwa das "Gehalt des durchschnittlichen Angestellten") zu verwenden.

2.1 Die strategische Perspektive

Eine Modellierungsmethode zur Unterstützung der strategischen Planung sollte geeignet sein, die wesentlichen Zusammenhänge in einer Weise darzustellen, die denjenigen, die üblicherweise mit dieser Aufgabe befaßt sind, vertraut ist. Sie sollte einerseits auf generellen Annahmen beruhen, andererseits eine Anpassung an die speziellen Merkmale eines konkreten Unternehmens erlauben. Unter der Vielzahl einschlägiger Methoden (ein Überblick findet sich in Scott Morton 1986) schien uns der Wertketten-Ansatz von Porter (1985) dazu am besten geeignet. Er bietet zwar gewiß keine präzise Anleitung, fördert aber durchaus ein systematisches Vorgehen. Zudem darf man darauf hoffen, daß der Ansatz eine anschauliche Darstellung bietet, da er mittlerweile eine vergleichsweise hohe Akzeptanz in der Unternehmenspraxis genießt.

Porter betont eine prozeßorientierte Betrachtung. Auf dem höchsten Abstraktionsniveau wird ein Unternehmen als ein System von *Aktivitätsgruppen* modelliert, die in ihrer Abfolge die *Wertkette* bilden: "The value chain disaggregates a firm into its strategically relevant activities in order to understand the behavior of costs and the existing and potential sources of differentiation. A firm gains competitive advantage by performing these strategically important activities more cheaply or better than its competitors." (Porter 1985, S. 33) *Primäraktivitäten* sind unmittelbar auf die Erstellung der Güter oder Leistungen gerichtet, die den Kunden des Unternehmens angeboten werden. Sie sind unterteilt in die Gruppen Eingangslogistik, die Leistungserstellung i.e.S., Ausgangslogistik, Marketing und Vertrieb sowie Service. *Unterstützungsaktivitäten* (Verwaltung, Personalwesen, Forschung und Entwicklung, Beschaffung) dienen allein der Unterstützung der Primäraktivitäten. Eine Aktivität beschreibt eine wesentliche Funktion, die in einem Unternehmen durchzuführen sind. Sie stellt damit eine Abstraktion konkreter Geschäftsprozesse dar, die zur Erfüllung dieser Funktion benötigt werden. Um ihn in den MEMO-Bezugsrahmen zu integrieren, wurde der Ansatz von Porter auf die drei Dimensionen Phase, Fokus und Abstraktion abgebildet. Hinsichtlich der ersten Dimension gibt es vor allem zwei Zustände von besonderem Interesse: die gegenwärtige Wettbewerbsposition und die durch zukünftige Strategien anzustrebende Position.

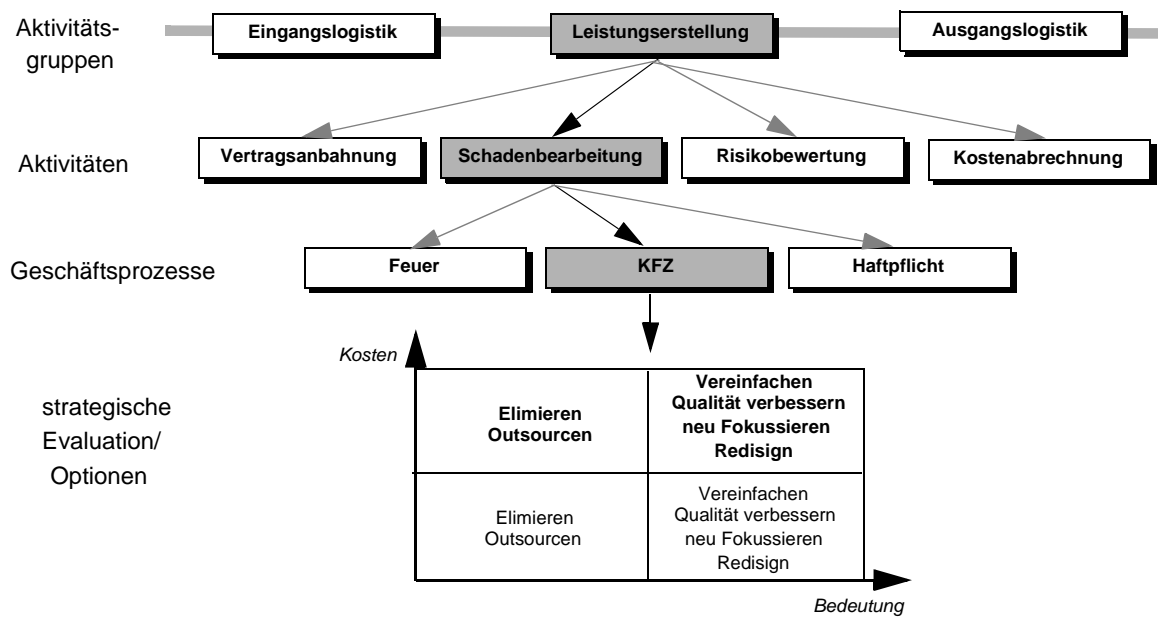


Abb. 1: Beispiel für die Dekomposition einer Wertkette und die Betrachtung von Geschäftsprozessen aus strategischer Sicht

Prozesse werden im wesentlichen als eine Kette von Aktivitäten beschrieben, denen jeweils die eingehenden Ressourcen und die produzierten Ergebnisse zugeordnet werden. Ressourcen und Ergebnisse werden typischerweise auf einem hohen Aggregationsniveau beschrieben, das durch geeignete Dekompositionsschritte bis hin zu konkreten Geschäftsprozessen - die Bestandteil der organisatorischen Perspektive sind, verfeinert werden kann; vgl. Abb. 1). Die relevante Umwelt setzt sich vor allem aus mehr oder weniger differenziert beschriebenen Wertketten von Lieferanten, Kunden und Wettbewerbern zusammen.

Bei der Betrachtung einer Wertkette kommt der Analyse von Beziehungen zwischen Aktivitäten besondere Bedeutung zu: "Managing linkages thus is a more complex organizational task than managing value activities in themselves." (Porter 1985, S. 50) Der Wertkettenansatz ist theoretisch nicht gehaltvoll genug, um Analysen dieser Art vollständig automatisieren zu können.¹ Die verwendeten Konzepte und ihre Zusammenhänge werden in MEMO objektorientiert rekonstruiert und auf diese Weise der Bearbeitung durch ein dediziertes Werkzeug zugänglich gemacht (s. 2.3).

2.2 Die organisatorische Perspektive

Die organisatorische Perspektive wird im wesentlichen durch Modelle der Ablauf- und der Aufbauorganisation abgebildet - jeweils sowohl zur Analyse der Ist-Situation als auch für den Entwurf. Die Organisationsstruktur wird zunächst mit Hilfe von Organisationseinheiten und den zwischen ihnen bestehenden Beziehungen beschrieben. Dafür werden Listen mit

1. Es ist bezeichnend, daß Porter vor allem heuristische Fragen anbietet (wie "How can the activity be performed differently or even eliminated?" or "How can a group of linked value activities be reordered or regrouped?" (Porter 1985, S. 110). Zudem wird ein deduktives Vorgehen beschrieben, das die schrittweise Spezialisierung vorgegebener "generischer" Aktivitäten (wie Kostenführerschaft oder Differenzierung) vorsieht.

vorgegebenen Bezeichnern angeboten ("Abteilung", "Gruppe", "Stelle", "berichtet an", "gehört zu" etc.), die für ein konkretes Unternehmen spezialisiert werden können. Darüber hinaus empfiehlt MEMO die Identifikation genereller Regeln für die Arbeitsteilung und Koordination. Zu den Ressourcen, die in der organisatorischen Perspektive zu berücksichtigen sind, gehören Angestellte, Maschinen, Gebäude, Möbel etc. Um sie ggfs. in eine betriebswirtschaftliche Analyse einzubeziehen, können sie als prototypische Instanzen abgebildet werden, denen repräsentative Eigenschaften (wie etwa die Kosten für einen durchschnittlichen Sachbearbeiterarbeitsplatz) zugeordnet werden können. Die Zahl der jeweils berücksichtigten Ressourcen und der Aufwand, der zu ihrer Beschreibung betrieben wird, können individuell festgelegt werden. Die Umwelt wird durch relevante Rollen und Institutionen beschrieben.

Im Mittelpunkt der organisatorischen Perspektive stehen Geschäftsprozesse bzw. Vorgänge. Ein Geschäftsprozeß wird als ein gerichteter Graph von Teilprozessen modelliert, wobei ein Teilprozeß selbst weiter dekomponiert werden kann. MEMO ist vor allem auf den Büro- und Verwaltungsbereich gerichtet. Die betrachteten Prozesse sind also wesentlich durch den Umgang mit Informationen gekennzeichnet. Es werden drei Kategorien von Informationen unterschieden: Objekte, die computergestützt verwaltet werden, Formulare und sonstige Anlagen (wie Akten, Fachzeitschriften etc.). Die erste Kategorie wird durch eine Referenz auf das Objektmodell beschrieben, das Gegenstand der Informationssystem-Perspektive ist (s. 2.3). Formulare werden durch eine Anzahl von Feldern, Zustände (wie "vollständig ausgefüllt", "unvollständig", "konsistent" etc.) und eine Reihe von Integritätsbedingungen beschrieben. Der Inhalt eines Formulars kann innerhalb eines Teilprozesses geändert werden. Im Unterschied dazu kann auf sonstige Anlagen nur lesend zugegriffen werden.

Die verschiedenen Informationen werden in einem sog. "virtuellen Vorgangsdokument" zusammengefaßt. Dieses Konstrukt dient als Vehikel, um eine fachbezogene Betrachtung von Informationen - unabhängig von der Art ihrer physischen Repräsentation - zu ermöglichen. Jedem Prozeß kann ein *organisatorischer Kontext* zugeordnet werden. Dazu wird auf die Organisationseinheit verwiesen, die für die Durchführung des Prozesses verantwortlich ist. Dieser Kontext wird zunächst an alle Teilprozesse propagiert, wo er jedoch ggfs. überschrieben werden kann. Die Teilprozesse werden u.a. durch die benötigten Informationen und ihre Verwendung, geschätzte Ausführungszeiten, den Kommunikationsbedarf sowie Angaben über ihre Ausführung gekennzeichnet (s. Abb. 2). Ein Teilprozeß wird durch einen Zustand des virtuellen Vorgangsdokuments ausgelöst und erzeugt einen oder mehr neue Zustände.

Die Fokussierung auf Geschäftsprozesse dient verschiedenen Anliegen. So bietet sie einen geeigneten Ansatzpunkt für Organisationsanalysen und ggfs. durchzuführende Reorganisationsmaßnahmen: Anders als die Aufbauorganisation sind Geschäftsprozesse unmittelbar an den im Unternehmen durchzuführenden Aufgaben orientiert. Die Betrachtung der Prozesse ergibt dann - beispielsweise über die Festlegung der jeweils angemessenen Weisungsbefugnisse - Hinweise auf den Aufbau der Organisationsstruktur. Darüber hinaus trägt die Betrachtung von Prozessen dazu bei, Automatisierungspotentiale zu entdecken. Nicht zuletzt aber unterstützt die Frage nach dem jeweiligen Informationsbedarf und den für die Verarbeitung der Informationen benötigten Operationen die Identifikation der Objekte bzw. Klasse, die im Objektmodelle innerhalb der Informationssystem-Perspektive (s. 2.3) zu definieren sind.

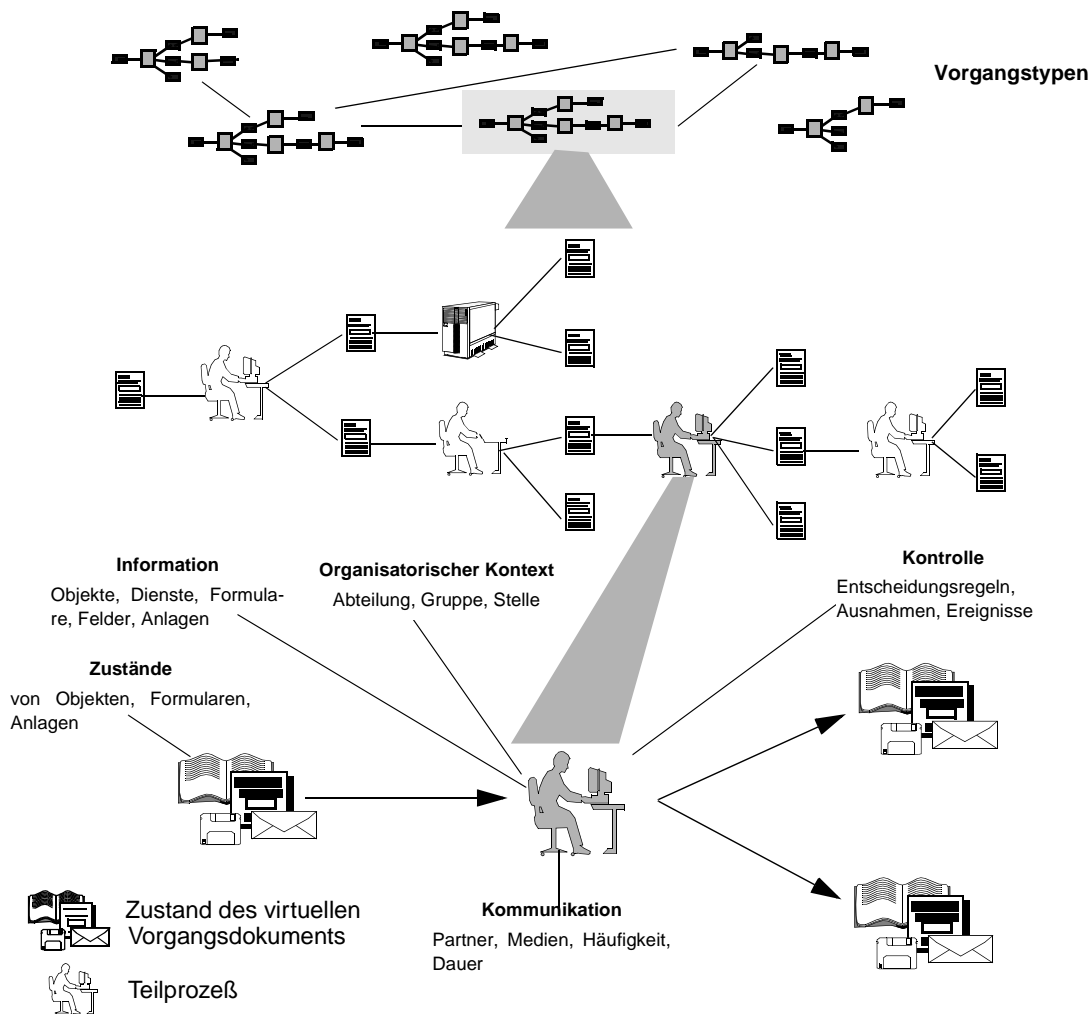


Abb. 2: Modellierung von Geschäftsprozessen

2.3 Die Informationssystem-Perspektive

Analog zu den anderen Perspektiven können hier sowohl das existierende als auch ein zu entwerfendes System abgebildet werden. Für die verschiedenen Phasen können jeweils ein objektorientiertes konzeptuelles Modell sowie ein Modell der konkreten Ressourcen (wie Hardware, Betriebssysteme etc.) erstellt werden. Ein objektorientiertes konzeptuelles Modell beinhaltet ein Objektmodell und anderer Modelle zur Abbildung dynamischer Zusammenhänge. MEMO beinhaltet einen eigenständigen Ansatz zur objektorientierten Modellierung, der zwar an bekannte Entwurfsmethoden (wie etwa Rumbaugh et al. 1991, Jacobson 1992 oder Booch 1994) angelehnt ist, deren Schwächen jedoch zu vermeiden trachtet (ein Vergleich wichtiger Modellierungsansätze findet sich in Frank 1993, zur Differenzierung von MEMO gegenüber diesen Ansätzen vgl. Frank 1994 b).

2.3.1 Die Konzeptualisierung von Objektmodellen

Für die Verwendung vorhandener Klassen ist es hinreichend ihre Schnittstelle, also die Menge ihrer Dienste, zu beschreiben. Für den Entwurf eines Objektmodells ist eine detail-

liertere Sichtweise nötig. Ein Objektmodell besteht aus Klassen und Beziehungen zwischen Klassen bzw. zwischen Objekten. Klassen können mittels einer Reihe von Eigenschaften in systematischer Weise beschrieben werden (eine ausführliche Darstellung des Meta-Objektmodells findet sich in Frank 1994 a, S. 171 ff.). Erwähnenswert sind dabei u.a. folgende Eigenschaften: Mit Hilfe von *Triggers* können bestimmten Ereignisse im Lebenszyklus von Objekten Aktionen zugeordnet werden. Beispiel: Wenn ein Mitarbeiter 50 Jahre alt wird, ist sein Jahresurlaub um zwei Tage zu erhöhen. *Guards* erlauben es, Bedingungen anzugeben, die während der Lebenszeit eines Objekts immer erfüllt sein müssen (Meyer (1988, S. 124) spricht in diesem Zusammenhang von "invariants"), mittels der Spezifikation einzelner Attribute allein aber nicht artikuliert werden können - also beispielsweise: Der Verkaufspreis eines Artikels soll niemals geringer sein als der Einkaufspreis. Auch wenn MEMO nicht zwingend vorschreibt, sich auf Einfachvererbung festzulegen, wird dennoch von der Modellierung multipler Generalisierungen abgeraten, weil der erhöhten Komplexität solcher Modelle keine wesentlichen Vorteile gegenüberstehen (zur Erörterung dieser Empfehlung vgl. Frank (1994 a, S. 173). Jeder Klasse kann im Objektmodell eine bevorzugte Präsentationsform ("Default View") zugeordnet werden. Sie besteht aus einer Menge von Interaktionselementen ("Widgets").

Um eine möglichst reibungslose Integration existierender Daten und Anwendungen in das Objektmodell zu ermöglichen, werden diese Komponenten als Objekte rekonstruiert. Dazu wird eine abstrakte Klasse "Anwendung" bereitgestellt, die der Modellierung von Anwendungen dient. Sie beinhaltet Attribute und Dienste zur Verwaltung von Informationen wie Installationsdatum, Version, Kosten etc. Die Klasse, mit der eine konkrete Anwendung beschrieben wird, entsteht durch Spezialisierung aus der Klasse "Anwendung". Eine solche Klasse wird durch die Dienste beschrieben, die ihre Objekte nach außen anbieten (häufig wird es sich dabei um ein sehr spärliches Verzeichnis handeln) sowie details über das je unterstützte Kommunikationsprotokoll (z.B.: Dateiverwaltungssystem, TCP/IP, DCE, CORBA etc.). Vorhandene Datenstrukturen, wie etwa Relationstypen einer relationalen Datenbank oder das von einem Textverarbeitungssystem erzeugte Dateiformat, werden mit Hilfe von Pseudoklassen repräsentiert. Solche Pseudoklassen enthalten selbst keine Attribute, sondern dienen lediglich der Verkapselung vorhandener Daten. Beispiel: Die Pseudoklasse "WordDokument" dient der Repräsentation von Dokumenten, die von einem bestimmten Textverarbeitungsprogramm erzeugt werden. Solche Pseudoklassen können nun mit Klassen assoziiert werden, die im Hinblick auf die die Anforderungen des jeweiligen Anwendungsbereichs entworfen wurden, zunächst aber nicht implementiert werden können. Für solche Beziehungen stehen reservierte Bezeichner zur Verfügung, wie etwa "RelationTypKunde entspricht Kunde" oder "WordDokument" entspricht "Dokument". Manche existierende Anwendungen benutzen Daten, die auch in anderen Kontexten bedeutsam sind. Eine solche Quelle möglicher Redundanz kann im Modell durch eine Beziehung mit dem reservierten Bezeichner "sollte verwenden" dargestellt werden: "Finanzbuchhaltung sollte verwenden Kunde". Der Status einer Klasse im Objektmodell kann mit einem von vier vorgegebenen Zuständen gekennzeichnet werden: "implementiert", "Pseudo", "verkapselt", "noch nicht implementiert".

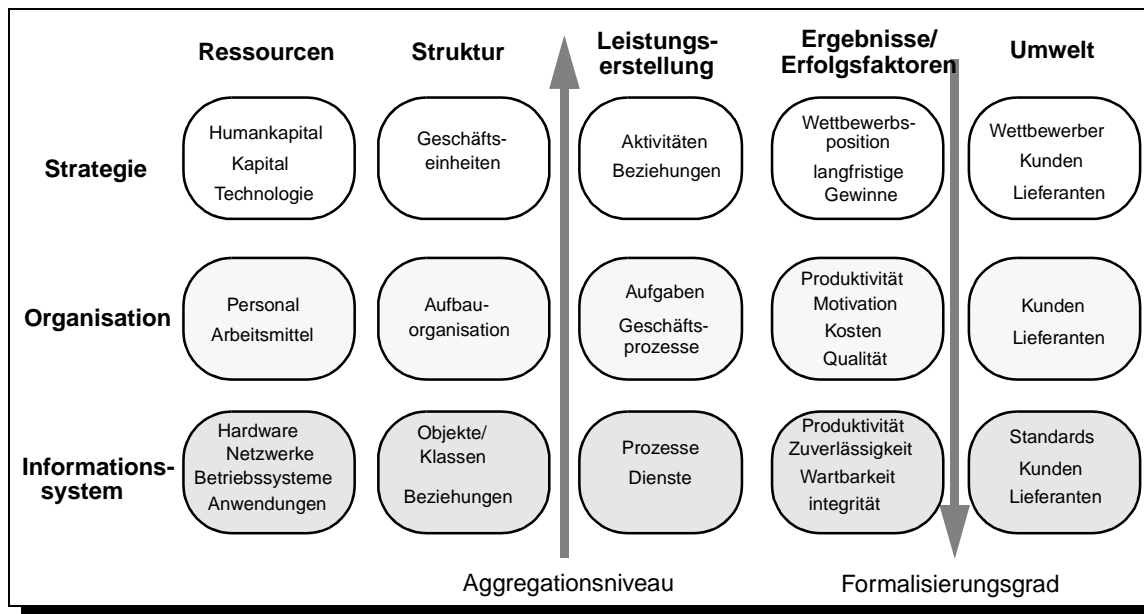


Abb.3: Ausgewählte Konzepte verschiedener Perspektiven und Foki

2.3.2 Die Modellierung dynamischer Aspekte

Ein Ansatz zur Modellierung des Systemverhaltens sollte es ermöglichen, in komfortabler und anschaulicher Weise zeitliche Zusammenhänge und Kontrollstrukturen zu beschreiben. Er sollte zudem dazu beitragen, Inkonsistenzen zu vermeiden - wie nicht terminierende Zyklen, deadlocks u.ä. Die in MEMO verwendete Modellierungsmethode ist derjenigen von Peters und Schultz (1993) insofern ähnlich, als ebenfalls semantisch angereicherte Petri-Netze verwendet werden, die Transitionen beinhalten, deren Ausführungszeiten größer als null sein dürfen. Im Unterschied zu Peters und Schultz ist es in MEMO jedoch möglich, einer Transition Objekte mehrerer verschiedener Klassen zuzuordnen. Die Modellierung eines Prozesses innerhalb der Informationssystem-Perspektive knüpft unmittelbar an die Modellierung des entsprechenden Prozesses innerhalb der organisatorischen Perspektive an, ist gleichsam eine Spezialisierung: In der Informationssystem-Perspektive wird vom Inhalt nicht-automatisierter Teilvorgänge ebenso abstrahiert wie von den Informationen, die nicht im Objektmodell beschrieben sind.

Prozeßmodelle sind in zweifacher Weise mit dem Objektmodell integriert. Einerseits verweisen sie auf die Klassen, die jeweils innerhalb eines Prozesses benutzt werden, andererseits kann die Verwaltung eines Prozesses durch ein spezielles Steuerungsobjekt realisiert werden, dessen Semantik ebenfalls im Objektmodell beschrieben ist.

2.4 Zur Integration der Perspektiven

Auf den ersten Blick scheint es erstrebenswert, das Modell des Informationssystems vollständig aus dem Organisationsmodell abzuleiten, das wiederum aus dem strategischen Modell zu deduzieren wäre. Eine solch hohe Integration der Perspektiven ist allerdings kaum möglich. So sind keine gehaltvollen generellen Theorien bekannt, die die Generierung einer

bestmöglichen Organisation aus einer vorgegebenen Strategie erlauben. Ähnliches gilt für die Transformation des Organisationsmodells in das Informationssystemmodell. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, daß eine Strategie ohnehin nicht unabhängig von organisatorischen Handlungsspielräumen, die wiederum von der je verfügbaren Informationstechnologie beeinflußt werden, bestimmt werden kann.

Aus den genannten Gründen ist in MEMO vorgesehen, daß die Beziehungen zwischen den Konzepten der verschiedenen Perspektiven manuell angelegt werden. Diese Beziehungen können unterschiedlich gehaltvoll sein. *Enge direkte Kopplung* liegt vor, wenn ein in einer Perspektive verwendetes Konzept einem Konzept einer anderen Perspektive entspricht. So kann das Konzept "Kunde" in der organisatorischen Perspektive der Klasse "Kunde" in der Informationssystem-Perspektive zugeordnet werden - auch wenn sie sich in Detaillierungs- und Formalisierungsgrad unterscheiden mögen. Das andere Extrem bildet eine *indirekte schwache Kopplung*. Beispiel: Das Ziel "Kundenorientierung" auf der strategischen Ebene könnte zunächst mit dem Modell der Auftragsbearbeitung innerhalb der organisatorischen Perspektive verknüpft werden. Von dort könnte weiterverwiesen werden auf Klassen im Objektmodell, die Transformationsdienste nach Maßgabe bestimmter EDI-Standards bereitstellen.

3 MEMO Center: Eine integrierte Entwurfsumgebung

Der Entwurf von Unternehmensmodellen nach Maßgabe des skizzierten Bezugsrahmens kann ohne Werkzeugunterstützung kaum gelingen: Ein komplexes Modell erfordert nicht nur Unterstützung für die Suche nach einzelnen Elementen, sondern auch die Überwachung umfangreicher Integritätsbedingungen. So gibt es innerhalb der drei Hauptperspektiven wie auch zwischen denselben eine Fülle von Referenzen, die ohne ein geeignetes Werkzeug nach kurzer Zeit zu Inkonsistenzen führen. Wenn zudem schnelles Prototyping als wichtiger Bestandteil des Entwurfs angesehen wird, ist der Werkzeugeinsatz eine *conditio sine qua non*. MEMO wurde deshalb von Anbeginn an für die Abbildung auf eine Entwicklungsumgebung konzipiert. Die Entwicklungsumgebung - *MEMO Center* genannt - wurde in Smalltalk-80 implementiert und ist problemlos auf alle Plattformen portierbar, für die eine virtuelle Smalltalk-Maschine von Parc Place¹ verfügbar ist.

Die Umgebung besteht aus drei wesentlichen Werkzeugen. Der *Value Chain Designer* (VCD) dient der Analyse und dem Entwurf der Wertkette eines Unternehmens. Der *Object Model Designer* (OMD) unterstützt den Entwurf von Objektmodellen. Der *Workflow Designer* (WFD) erlaubt den komfortablen Modellierung von Geschäftsprozessen. Die drei Werkzeuge sind hochgradig integriert: Sie residieren in einem Smalltalk-Image und kommunizieren über Referenzen auf gemeinsame Klassen bzw. Objekte. Die von den Werkzeugen verwalteten Konzepte können unter Rückgriff auf ein integriertes Hypertext-System mit Annotationen versehen werden, die wiederum untereinander verknüpft werden können. Im VCD können die verschiedenen logischen Elemente einer Wertkette erfaßt und miteinander verknüpft werden. Zur Charakterisierung prototypischer Instanzen eines Unternehmens kann auf vordefinierte Wertemengen (z.B. für die Qualifikation von Außendienstmitarbeitern: "hoch", "durchschnittlich", "schwach") zurückgegriffen werden, die interaktiv modifiziert werden können. Das gilt auch für Beziehungen zwischen Aktivitäten: Sie kön-

1. Nähere Einzelheiten über die verwendeten Smalltalk-Umgebung finden sich in Frank (1994 a, S. 281 ff.)

nen unter Rückgriff auf eine erweiterbare Liste von (vorerst semantikkfreien) Bezeichnern (wie "unterstützt", "erfordert", etc.) charakterisiert werden. Die im VCD verwalteten Konstrukte können zudem mit Konstrukten, die in den beiden anderen Werkzeugen verwaltet werden, verknüpft werden. Auf diese Weise kann etwa ein Geschäftsprozeß einer Aktivität zugeordnet werden. Durch das so erfaßte Netzwerk kann sowohl mittextuellen als auch mit grafischen Browsern in vielfältiger Weise navigiert werden. Um die Analyse und den Entwurf von Wertketten anzuleiten, bietet der VCD eine Reihe entscheidungsunterstützender Dialoge - wie etwa in Abb. 1 angedeutet.

Der OMD soll die Erstellung von Objektmodellen nach Maßgabe des Meta-Objektmodells von MEMO unterstützen. Dazu werden verschiedene Abstraktionsebenen angeboten. Auf der höchsten Ebene können Klassen zunächst nur durch einen Bezeichner gekennzeichnet werden und einer - ebenfalls frei zu bezeichnenden - Kategorie zugeordnet werden. Zudem kann die Oberklasse angegeben werden. Auf der nächsten Ebene können einer Klasse Listen von Bezeichnern für Attribute, Dienste, Beziehungen, Guards und Triggers zugeordnet werden. Durch die Auswahl eines Elementes dieser Listen wird ein Fenster in den Vordergrund gerückt, das eine Schablone für die Spezifikation dieses Elements enthält. Um die Integrität des Modells zu schützen, ist es nicht möglich, einen Klassenbezeichner zur Charakterisierung eines Attributs, einer Oberklasse etc. unmittelbar einzugeben. Stattdessen muß ein zentrales Verzeichnis von Klassenbezeichnern eingesehen und ggfs. erweitert werden. Der OMD überwacht eine Fülle von Integritätsbedingungen. Neben der Unterstützung referentieller Integritätsbedingungen, die durch die vielfältigen Referenzen vor allem auf Klassen entstehen, gehört dazu auch die Kontrolle spezieller Randbedingungen (eine eingehende Darstellung findet sich in Frank (1994 a), S. 293 ff.). Zur Navigation durch ein Objektmodell können sowohl textorientierte als auch grafische Browser verwendet werden. Aus einem Objektmodell kann wahlweise ein Gerüst für das Schema eines objektorientierten Datenbankmanagement-Systems (z. Z. wird nur Gemstone® unterstützt) oder ein in SQL definiertes relationales Schema (was i.d.R. mit Verlust von Semantik verbunden ist) generiert werden.

Der Einsatzschwerpunkt des WFD ist auf die Modellierung von Geschäftsprozessen gerichtet - sowohl um deren Analyse als auch ihre Reorganisation zu unterstützen. Auf der höchsten Abstraktionsebene kann der Modellierer einen Geschäftsprozeß in einem speziellen Grafik-Editor unter Rückgriff auf bereitgestellte Icons beschreiben. Jedem Element - also den Zuständen des virtuellen Vorgangsdokuments wie den einzelnen Teilvorgängen (s. 2.3.1) sind Bezeichner zuzuordnen. Anschließend können die einzelnen Elemente auf verschiedenen Detaillierungsstufen spezifiziert werden. Zur Beschreibung eines Teilvorgangs können zunächst Angaben zum organisatorischen Kontext gemacht werden - unter Rückgriff auf ein Modell der Aufbauorganisation. Außerdem können die minimale und die maximale Ausführungszeit zugeordnet werden. Zur Charakterisierung der in einem Teilvorgang stattfindenden Verarbeitungsschritte, werden die benötigten Informationen - unterteilt in die Kategorien "Objekte", "Formulare" und "Anlagen" - sowie die erforderlichen Kommunikationspartner zugeordnet. Dazu wird auf das Objektmodell und Verzeichnisse für Formulare, Anlagen und Kommunikationspartner verwiesen. Auf diese Weise wird auch die Identifikation solcher Informationsgegenstände unterstützt. Wenn sich herausstellt, das eine benötigte Information noch nicht verzeichnet ist, kann das entsprechende Verzeichnis bzw. das Objektmodell unmittelbar aktualisiert werden. Auf einer weiteren Detaillierungsstufe kann die Verwendung von Informationen näher beschrieben werden. Das Beispiel in

Abb. 4 zeigt, daß die Information "Beruf des Versicherungsnehmers" für ein Gespräch mit einem Versicherungsagenten benötigt wird. Der WFD kann auf diese Weise Kommunikationsbeziehungen in grafisch aufbereiteter Form darstellen und Medienbrüche feststellen. Die benötigten Informationen und deren Verwendung werden zudem zu einem Protokoll aufbereitet (s. Abb. 4).

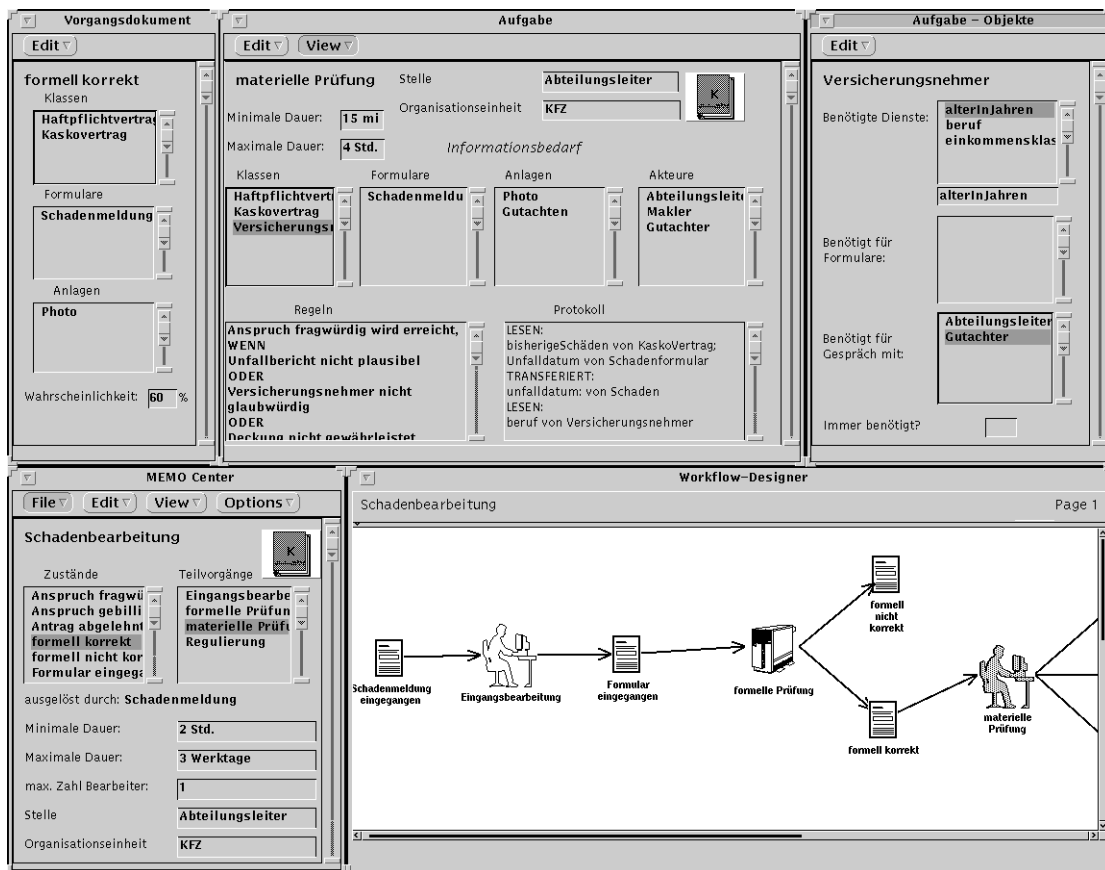


Abb. 4: Benutzerschnittstelle des WFD

Durch die Zuordnung von Objekten und Diensten zu einem Teilvorgang kann eine aufgabenspezifische Benutzerschnittstelle generiert werden: Für die von einem Dienst benötigten bzw. gelieferten Objekte sind im Objektmodell Default Views angegeben (s. 2.3.1). Eine so erzeugte Benutzerschnittstelle kann dann interaktiv weiter bearbeitet werden. Zur Zeit werden einfache Simulationen angeboten. Dazu müssen den von einem Teilvorgang erzeugten Ergebnissen Wahrscheinlichkeiten zugeordnet werden. Außerdem ist anzugeben, wie viele Instanzen eines Vorgangs in einem Zeitintervall zu erwarten sind. Die Ausführung einer Menge von Vorgängen wird dann durch grafische Animation visualisiert. Dabei kann die Kapazität einzelner Teilaufgaben verändert werden, um anschließend in einem weiteren Simulationslauf die Wirkung dieser Modifikation zu betrachten.¹

1. in Frank (1994 c) findet sich die Darstellung einer Simulation im WFD.

4 Abschließende Bemerkungen

Im Unterschied zu den meisten anderen objektorientierten Analyse- und Entwurfsmethoden ist MEMO nicht allein auf das Informationssystem gerichtet, sondern auch auf die Betrachtung der strategischen und organisatorischen Randbedingungen.¹ Dadurch wird eine wechselseitige Abstimmung des Informationssystems mit der Gestaltung von Geschäftsprozessen und der Unternehmensstrategie gefördert. Der Einsatz von MEMO garantiert die Optimierung dieser Abstimmung nicht. Er trägt allerdings dazu bei, die Komplexität des gesamten Problemfeldes erheblich zu reduzieren und so die mit einem Neuentwurf verbundenen Aufwendungen und Risiken deutlich zu reduzieren.

In der gegenwärtigen Version ist MEMO Center nur als Einplatzsystem ausgelegt - die Werkzeuge und Modelle residieren in einem lokalen Image. In den prototypischen Workflow-Systemen wird Verteilung also nur simuliert. Gegenwärtig arbeiten wir an einer Erweiterung, die es ermöglicht, aus einem im WFD erstellten Vorgangsmodell ein rudimentäres verteiltes Workflow-System zu generieren. Die Kommunikation erfolgt über einen in Smalltalk implementierten "Object Request Broker" nach Maßgabe der Richtlinien der "Object Management Group" (OMG). Dabei ist im Hinblick auf das Erzeugen von Workflow-Systemen erwähnenswert, daß MEMO Center es dann ermöglichen wird, jede Anwendung oder Komponente zu integrieren, die - unabhängig von der Implementierungssprache - eine IDL-Schnittstelle² aufweist.

Literatur

Beyer, T. (1993): Objektbörse. In: iX Multitasking Multiuser Magazin. Heft 2, S. 24-33

Booch, G. (1994): Object-oriented Analysis and Design with Applications. 2. Aufl., Redwood City

Davenport, T.; Short, J.E. (1990): The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. In: Sloan Management Review, Summer, S. 11-27

Dennis, A.R.; Hayes, G.S.; Daniels, R.M. (1994): Re-Engineering Business Process Modeling. In: Nunamaker, J.F.; Sprague, R.H. (Ed.): Proceedings of the 27th Hawaii International Conference on System Sciences, Vol. IV. Los Alamitos, Ca., S. 245-253

ESPRIT Consortium AMICE (1991): CIM-OSA AD 1.0 Architecture Description. Brüssel

Ferstl, O.K.; Sinz, E.J. (1991): Ein Vorgehensmodell zur Objektmodellierung betrieblicher Informationssysteme. In: Wirtschaftsinformatik, Heft 6, S. 477-491

Frank, U. (1993): A Comparison of two Outstanding Methodologies for Object-Oriented Design. Arbeitspapiere der GMD Nr. 779, Sankt Augustin

Frank, U. (1994 a): Multiperspektivische Unternehmensmodellierung. Theoretischer Hintergrund und Entwurf einer objektorientierten Entwicklungsumgebung. München (zugleich Habilitationsschrift Universität Marburg)

Frank, U. (1994 b): An Object-Oriented Methodology for Analyzing, Designing and Prototyping Office Procedures. In: Nunamaker, J.F.; Sprague, R.H. (Ed.): Proceedings of the 27th Hawaii International Conference on System Sciences, Vol. IV. Los Alamitos, Ca., S. 663-672

1. Hier soll der ebenfalls an der Modellierung von Geschäftsprozessen orientierte Ansatz von Ferstl und Sinz, wie er etwa in Ferstl/Sinz 1991 dokumentiert ist, nicht unerwähnt bleiben.

2. Ein Überblick über die Aktivitäten und Referenzmodelle der OMG findet sich in Beyer 1993

- Frank, U. (1994 c): MEMO: A Tool Supported Methodology for Analyzing and (Re-) Designing Business Information Systems. In: Ege, R.; Singh, M.; Meyer, B. (Ed.): Technology of Object-Oriented Languages and Systems. Englewood Cliffs 1994, S. 367-380
- Hammer, M.; Champy, J. (1993): Reengineering the Corporation. New York
- Hassey, D.E. (1992): Glossary of Management Techniques. In: International Review of Strategic Management. Vol. 3, S. 47-75
- Jacobson, I.; Christerson, M; Jonsson, P; Overgaard, G. (1992): Object-Oriented Engineering. A Use Case Driven Approach. Reading, Mass.
- Katz, R.L. (1990): Business/enterprise modelling. In: IBM Systems Journal, Vol. 29, No. 4, S. 509-525
- Keen, P.G.W. (1991): Shaping the Future: Business Design through Information Technology. Cambridge, Mass.
- Meyer, B. (1988): Object-Oriented Software Construction. Englewood Cliffs
- Monarchi, D.E.; Puhr, G. (1992): A Research Typology for Object-Oriented Analysis and Design. In: Communications of the ACM, Vol. 35, No. 9, S. 35-47
- Peters, L.; Schultz, R. (1993): The Application of Petri-Nets in Object-Oriented Enterprise Simulations. In: Nunamaker, J.F.; Sprague, R.H. (Ed.): Proceedings of the 26th International Hawaii International Conference on System Sciences. Vol. III, Los Alamitos, Ca., S. 390-398
- Porter, M.E. (1985): Competitive Advantage. New York
- Porter, M.E.; Millar, V.E. (1985): How Information Gives You Competitive Advantage. In: Harvard Business Review, July/August, S. 149-160
- Rumbaugh et.al. (1990): Object-Oriented Modelling and Design. Englewood Cliffs
- Scheer, A.-W. (1994): Wirtschaftsinformatik. 4. Aufl., Berlin, Heidelberg usw.
- Scott Morton, M.S. (1986): Strategy formulation methodologies. Cambridge, Mass.
- Sowa, J.F.; Zachman, J.A. (1992): Extending and formalizing the framework for information systems architecture. In: IBM Systems Journal, Vol. 31, No. 3, S. 590-616
- Talwar, R. (1993): Business Re-engineering - a Strategy-driven approach. In: Long Range Planning, Vol. 26, No. 6, S. 22-40
- Wiseman, C. (1985): Strategy and Computers: Information Systems as Competitive Weapons. Homewood, Ill.
- Zachman, J.A. (1987): A framework for information systems architecture. In: IBM Systems Journal, Vol. 26, No. 3, S. 277-293