

# Integration der Datenverarbeitung

## Unternehmensmodelle verbessern Zusammenspiel von Informationssystemen

Rechnergestützte Informationssysteme zur Erfassung, Verwaltung, Analyse und Aufbereitung von Informationen sind in vielen Unternehmen unverzichtbar. Dies gilt sowohl für die Durchführung von Geschäfts- und Produktionsprozessen als auch für die Unterstützung der Entscheidungen von Führungskräften. Nicht zuletzt durch die Verbreitung des Internets haben Informationssysteme auch eine wachsende Bedeutung für die Anbahnung und Durchführung geschäftlicher Transaktionen mit Kunden und Lieferanten. Mittlerweile verfügt eine beachtliche Zahl von Unternehmen über langjährige Erfahrungen im Umgang mit Informationssystemen. Dessen ungeachtet weisen Informationssysteme in der Praxis nach wie vor oft erhebliche Defizite auf: Sie verstehen einander nicht. Mehrarbeit und Fehler bei der Aktualisierung von Daten sind häufige Folgen.

Nicht selten verwalten Anwendungssysteme ein und desselben Unternehmens wie zum

Beispiel Finanzbuchhaltung, Customer Relationship Management Systeme oder Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme ihre Daten isoliert. So kann es mehrere Anwendungssysteme geben, in denen parallel Kundendaten verwaltet werden. Die Folge einer solchen Redundanz liegt auf der Hand. So ist zum einen mit einem erhöhten Aufwand für die – oft manuelle – Datenerfassung und Pflege zu rechnen. Zum anderen besteht eine erhebliche Gefahr, dass mehrfach abgelegte Daten nicht synchron geändert werden.

Ein grundlegendes Problem liegt darin, dass Informationssysteme Aufgaben und Abläufe im Unternehmen nicht optimal unterstützen. Gleichzeitig erscheint das System vielen Mitarbeitern in Fachabteilungen, aber auch auf der Führungsebene als „black box“, deren Wirkungsweise nicht durchschaut und deshalb auch nicht angemessen beurteilt werden kann. Schuld daran ist nicht zuletzt die mitunter erhebliche Sprachbarriere zwischen IT-Experten und Mitarbeitern der Fachabteilungen. Deshalb werden die langfristigen Potenziale der Informationstechnologie in vielen Unternehmen nicht hinreichend berücksichtigt. Das gilt sowohl für die organisatorische Gestaltung als auch für die strategische Planung.

### Integration: Aspekte und Verheißungen

Die skizzierten Probleme sind allesamt zurückzuführen auf einen Mangel an Integration. Dies gilt einerseits für die softwaretechnische, andererseits für die organisatorische oder fachliche Integration von Informationssystemen. Unter Integration ist alltagssprachlich das Zusammenführen zunächst heterogener Teile zu verstehen. Um die Integration von Informationssystemen differenziert zu beurteilen, reicht eine solche Begriffsabgrenzung allerdings nicht aus. Betrachten wir zunächst die technische Integration von Informationssystemen. Sie lässt sich unter anderem in statische und dynamische Integration unterteilen.

Statische Integration zielt darauf, dass verschiedene Anwendungen Daten gemeinsam nutzen können. Sie heißt statisch, weil sie lediglich gemeinsame statische Strukturen von Daten schafft. Die Nutzung gemeinsamer Daten sieht im einfachsten Fall einen Datenaustausch zwischen den zu integrierenden Systemen vor: Es werden Schnittstellen geschaffen. So können etwa Daten aus der Lagerhaltung automatisch in ein Produktionsplanungssystem übernommen werden. Im anspruchsvolleren Fall ist statische Integration verbunden mit der Realisierung gemeinsamer Datenbestände, auf die alle zu integrierenden Systeme zugreifen können. Die dazu wichtigste



Der Turm zu Babylon -  
mythologisches Urbild der  
Sprachverwirrung  
Pieter Bruegel, 1563,  
Kunsthistorisches Museum Wien



Technologie sind Datenbankmanagementsysteme (DBMS).

In einem Datenbankschema sind gleichsam die gemeinsamen Begriffe der zu integrierenden Anwendungen festgelegt – also zum Beispiel eine bestimmte Struktur für die Repräsentation von Kunden, Produkten oder Rechnungen. In der korrespondierenden Datenbank finden sich die zugehörigen Daten. Die Vorteile einer statischen Integration liegen auf der Hand. So kann über alle integrierten Anwendungen auf einen aktuellen Informationsbestand zugegriffen werden. Aufwändige und fehlerträchtige Übertragungen von Daten entfallen. Darüber hinaus wird die Erstellung betriebswirtschaftlicher Berichte deutlich vereinfacht: Wenn etwa die Umsätze eines Kunden nur einmal in einer allen beteiligten Anwendungen bekannten Struktur abgelegt werden, entfällt die sonst mühsame Zusammenfassung von Teilumsätzen.

### Vorteile für Konsumenten

Wenn sich statische Integration nicht nur auf ein unternehmensinternes Informationssystem beschränkt, sondern auch Daten in Systemen von Kunden und Lieferanten umfasst, ergeben sich weitere Rationalisierungspotenziale. Verwenden etwa alle Lieferanten eines Unternehmens die gleiche Datenstruktur zur Repräsentation einer Rechnung, können der Empfang und die Verbuchung der Rechnung mit vergleichsweise geringem Aufwand ermöglicht werden. Dieser Vorteil kann auch Konsumenten zugute kommen: Wenn sichergestellt ist, dass Produkte der Unterhaltungselektronik von allen Anbietern in der gleichen Struktur über das Internet verfügbar gemacht werden, kann die Suche nach günstigen Angeboten jenseits der heute verwendeten Preissuchmaschinen einfach und effizient reali-

siert werden. In ähnlicher Weise könnten per E-Mail empfangene Rechnungen leicht in die persönliche Finanzbuchhaltung übernommen werden. Angesichts dieser Vorteile liegt die Frage nahe, wieso nicht bereits ein hohes Maß an statischer Integration erreicht worden ist.


Ein wichtiger Grund dafür ist in der Tücke des Objekts zu sehen: Es gibt eine große Zahl von Anwendungssystemen, die unterschiedlichen Zwecken dienen und deshalb auch unterschiedliche Datenstrukturen verwenden. Diese Varianz ist zum Teil auf spezielle Anforderungen zurückzuführen, zum Teil Resultat eines eher zufälligen Prozesses, da Anwendungen in der Regel unabhängig voneinander entwickelt werden. Angesichts dieser Varianz ist eine statische Integration, die eine gemeinsame Datenhaltung vorsieht, im Nachhinein häufig nicht zu realisieren, weil dazu die Datenstrukturen der betroffenen Anwendungen geändert werden müssten. Aber auch wenn es lediglich um die Schaffung von Schnittstellen geht, kann der Aufwand beträchtlich sein. In jedem Fall stellt sich die Frage, wie gemeinsame Datenstrukturen entdeckt und so spezifiziert werden können, dass sie nicht nur gegenwärtigen, sondern möglichst auch zukünftigen Anforderungen genügen.

### Effiziente Geschäftsprozesse

Seit einigen Jahren hat sich in den meisten Unternehmen die Erkenntnis durchgesetzt, dass der Gestaltung und Unterstützung von Geschäftsprozessen besondere Aufmerksamkeit zu widmen ist. Das liegt vor allem daran, dass Geschäftsprozesse in der Regel direkt auf die Befriedigung von Kundenbedürfnissen zielen und damit für die Wettbewerbsfähigkeit von zentraler Bedeutung sind. Deshalb wird von Informationssystemen mehr und mehr erwartet, dass sie Ge-

	Aspekte			
	Ressource	Strukture	Prozess	Ziel
Strategie	Personal Technologie	Strategische Geschäfts- einheiten	Wertkette Wertsystem	Wettbewerbs- fähigkeit
Organisation	Mitarbeiter Betriebsmittel	Organisations- struktur	Aufgabe Prozess	Operative Ziele
Informations- System	Plattform Anwendung	Architektur Objektmodell	Transaktion Workflow	Anforderung Metrik

Abbildung 1:  
Der MEMO-Bezugsrahmen zur  
ersten Strukturierung von Unter-  
nehmen



schäftsprozesse effizient unterstützen. An einem Geschäftsprozess sind unter Umständen mehrere Anwendungen beteiligt – zum Beispiel eine Auftragsverwaltung, eine Finanzbuchhaltung und eine Lagerverwaltung. Um Medienbrüche zu vermeiden, sollten die in einem Geschäftsprozess gemeinsam verwendeten Daten statisch integriert sein.

Darüber hinaus verspricht eine dynamische Integration weitere Vorteile. Sie unterstützt eine automatisierte Steuerung und Überwachung von Geschäftsprozessen. Wenn etwa nach der Prüfung eines Auftrags die Auftragsfreigabe erfolgt, muss zum Beispiel als nächster Teilprozess die Artikel-disposition angestoßen werden. Die dynamische Integration bewirkt beim Eintritt definierter Ereignisse die Auslösung von Steuerungsbefehlen, die weitere Ereignisse initiieren: Wenn beispielsweise eine Anwendung das Ereignis „Auftrag freigegeben“ erzeugt, kann unter Rückgriff auf eine entsprechende Regel der nächste Teilprozess automatisch gestartet werden. Die Technologie der Wahl zur Realisierung dynamischer Integration sind so genannte Workflow Management Systeme (WFMS).

Ähnlich wie DBMS verfügen WFMS über ein Schema, in dem der Ablauf, die so genannte Kontrollstruktur eines Prozesses, definiert ist. Die Workflow Engine steuert dann nach Maßgabe des Schemas alle Instanzen des zugehörigen Prozesstyps. Während WFMS heute zumeist noch auf unternehmensinterne Geschäftsprozesse beschränkt sind, können sie auch zur Koordination unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse verwendet werden. Ähnlich wie bei Datenstrukturen ist die Varianz von Ereignissen, die von Anwendungen erzeugt werden, erheblich. Deshalb bleibt die Integration durch WFMS häufig sehr bescheiden, da sie sich auf generische Ereignisse wie etwa die Veränderung einer Datei beschränkt. Es bleibt also auch hier die Frage, wie die dynamische Integration durch einen geeigneten methodischen Ansatz gefördert werden kann.

### Organisatorische Integration

Die organisatorische Integration eines Informationssystems zielt darauf, die mit der Nutzung des Systems verbundenen Aufgaben reibungslos in vorhandene Handlungssysteme einzubinden. Dabei geht es nicht notwendigerweise darum, dass das Informationssystem die Anwendungsdomäne möglichst originalgetreu abbildet. Vielmehr erfordert die Nutzung der Potenziale von Informationstechnologie häufig eine Reorganisation von Geschäftsprozessen. Die organisatorische Integration von Informationssystemen stellt also

eine gegenseitige Anpassung dar. Damit diese Anpassung den Anforderungen und Kompetenzen der Nutzer gerecht wird, sollten diese am Entwurf und der organisatorischen Integration beteiligt sein. Das setzt allerdings voraus, dass sie die Chance haben, die Wirkungsweise des Informationssystems in seinen für sie wesentlichen Aspekten nachzuvollziehen: Die „black box“ muss transparent werden! Eine ähnliche Anforderung ergibt sich aus dem Blickwinkel von Führungskräften, die die Potenziale von Informationssystemen bei der strategischen Planung berücksichtigen möchten.

Alle Ausprägungen von Integration setzen voraus, dass Gemeinsamkeiten zwischen den zu integrierenden Teilsystemen entdeckt oder geschaffen werden. Angesichts der hohen Komplexität von Informationssystemen folgt daraus der Bedarf an einer wirksamen Verringerung von Komplexität. Damit auch Mitarbeiter, die mit den technischen Details eines Informationssystems nicht vertraut sind, sachkundig mitwirken können, ist eine möglichst anschauliche Darstellung erforderlich. Es geht also darum, angemessene Abstraktionen und Repräsentationen zu entwerfen.

### Unternehmensmodelle

Die konzeptuelle Modellierung zielt darauf, Systeme durch eine Abstraktion auf Fachbegriffe zu beschreiben, also von technischen Details abzu-sehen. Dabei verliert sie allerdings nicht das Ziel der Systementwicklung aus den Augen: Fachbegriffe werden mit Hilfe von Konzepten der Softwaretechnik wie Datenstrukturen, Klassen, Funktionen, Ereignissen oder Prozessen rekonstruiert. Bedeutsame Modellklassen der konzeptuellen Modellierung im Rahmen der Softwaretechnik sind Daten- und Objektmodelle, Datenflussdiagramme und diverse Prozessmodelle. Ein wesentliches Kennzeichen der konzeptuellen Modellierung besteht darin, dass sie sich auf die Beschreibung des zu entwickelnden Systems beschränkt, den Nutzungskontext also weitgehend ausklammert.

Im Unterschied dazu sind Unternehmensmodelle dadurch gekennzeichnet, dass sie auch den Nutzungskontext beschreiben und damit eine bessere Voraussetzung für eine organisatorische oder strategische Integration schaffen. Ein Unternehmensmodell besteht aus mindestens zwei integrierten konzeptuellen Modellen. Dabei muss mindestens eines dieser Modelle auch Aspekte des Nutzungskontextes beschreiben. Ein Beispiel für ein einfaches Unternehmensmodell ist eine Menge von Geschäftsprozessmodellen, die auf ein zugehöriges Objektmodell verweisen, also mit diesem integriert sind.



# Machen Sie sich fit für Ihre Karriere.

Die F.A.Z. und den Hochschulanzeiger mit 35 % Ersparnis.

Gratis für Studenten

## 6 Wochen die F.A.Z. für 16,50 €. Gratis die Sigg-Flasche der F.A.Z.

Wer am Anfang seiner Karriere steht, braucht die richtigen Informationen, um zu wissen, wie es weitergeht. Als Student erhalten Sie 6 Wochen die F.A.Z. mit 35 % Ersparnis und gratis den Hochschulanzeiger sowie die original Sigg-Flasche der F.A.Z.



F.A.Z.-Hochschulanzeiger:  
Karrietips, Stellenangebote, Praktikumsbörse.



### Ja, ich bin Student/in und möchte die F.A.Z. mit 35 % Ersparnis testen.

Das sechswöchige Miniabo bestelle ich zum Vorzugspreis von 16,50 €\* (inkl. MwSt. und Zustellung) gegen Rechnung. \*Im Rhein-Main-Gebiet inkl. Rhein-Main-Zeitung und Sonntagszeitung zum Preis von 18,50€. Ich spare 35% und erhalte die Sigg-Flasche, die ich in jedem Fall behalten darf. Wenn mich das Miniabo nicht überzeugt, teile ich dies dem Verlag Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH innerhalb der Laufzeit schriftlich mit. Ansonsten brauche ich nichts zu veranlassen und erhalte dann die Frankfurter Allgemeine Zeitung zum aktuell gültigen monatlichen Abonnementpreis von zur Zeit 16,90€ bzw. 18,90€ im Rhein-Main-Gebiet (inkl. MwSt. und Zustellkosten). Den sechsmal im Jahr erscheinenden Hochschulanzeiger bekomme ich automatisch nach Erscheinen zugeschickt. Ein gesetzliches Widerrufsrecht habe ich bei diesem Angebot nicht, denn dieses Abo ist jederzeit mit einer Frist von 20 Tagen zum Monatsende bzw. zum Ende des vorausgerechneten Bezugszeitraums kündbar. Meine Studienbescheinigung habe ich in Kopie beigefügt.

Ich bin damit einverstanden, daß Sie mir schriftlich oder telefonisch weitere interessante Angebote unterbreiten (ggf. Streichen). Ein Angebot der Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH, Hellerhofstraße 2 - 4, 60327 Frankfurt (HRB 7344, Handelsregister Frankfurt am Main).

Vorname, Name

Straße, Hausnummer

PLZ, Ort

Telefon

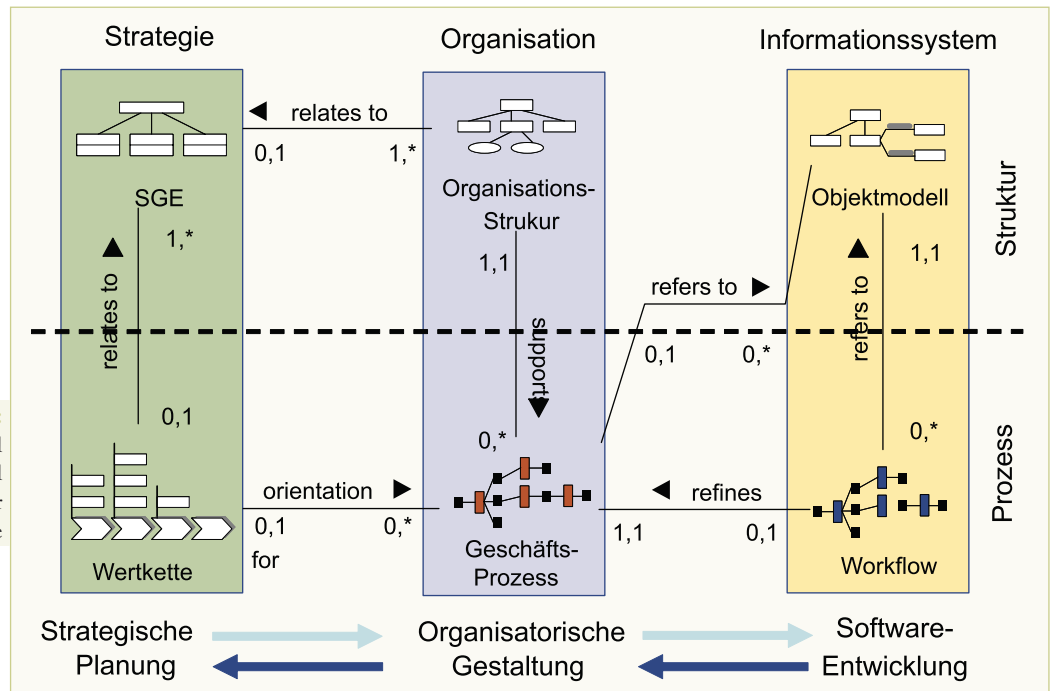
E-Mail

Datum

Unterschrift

FS6 PR6078

**Abbildung 2:**  
Geschäftsprozessmodell  
und assoziiertes Objektmodell  
als Grundlage integrierter  
Informationssysteme



Einer der ersten, die den Begriff Unternehmensmodell in diesem Sinn verwendet haben, war John Zachman, damals Mitarbeiter eines großen Systemanbieters. Es ist bezeichnend, dass Zachman als Vertriebsbeauftragter für so genannte CIM-Systeme (Computer Integrated Manufacturing) tätig war. Bei seinen Gesprächen mit Kunden erlebte er immer wieder, wie schwierig es war, die Nutzung eines komplexen Systems so zu beschreiben, dass die Kunden verstanden, wie dieses System in ihr Unternehmen zu integrieren ist. Während der Vorschlag zur Unternehmensmodellierung, den Zachman machte, sehr rudimentär blieb, gab es in der Folgezeit vor allem in der deutschsprachigen Wirtschaftsinformatik eine Reihe elaborierter Ansätze zur Unternehmensmodellierung. Zu den bekannteren gehören ARIS (Architektur integrierter Informationssysteme) von Scheer, SOM (Semantisches Objektmodell) von Ferstl und Sinz sowie MEMO (Multi-Perspective Enterprise Modelling) vom Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Unternehmensmodellierung der Universität Duisburg-Essen. All diesen Ansätzen ist gemeinsam, dass sie den Entwurf verschiedener, einander ergänzender Modelle empfehlen, um auf dieser Grundlage gezielte Analysen durchführen zu können.

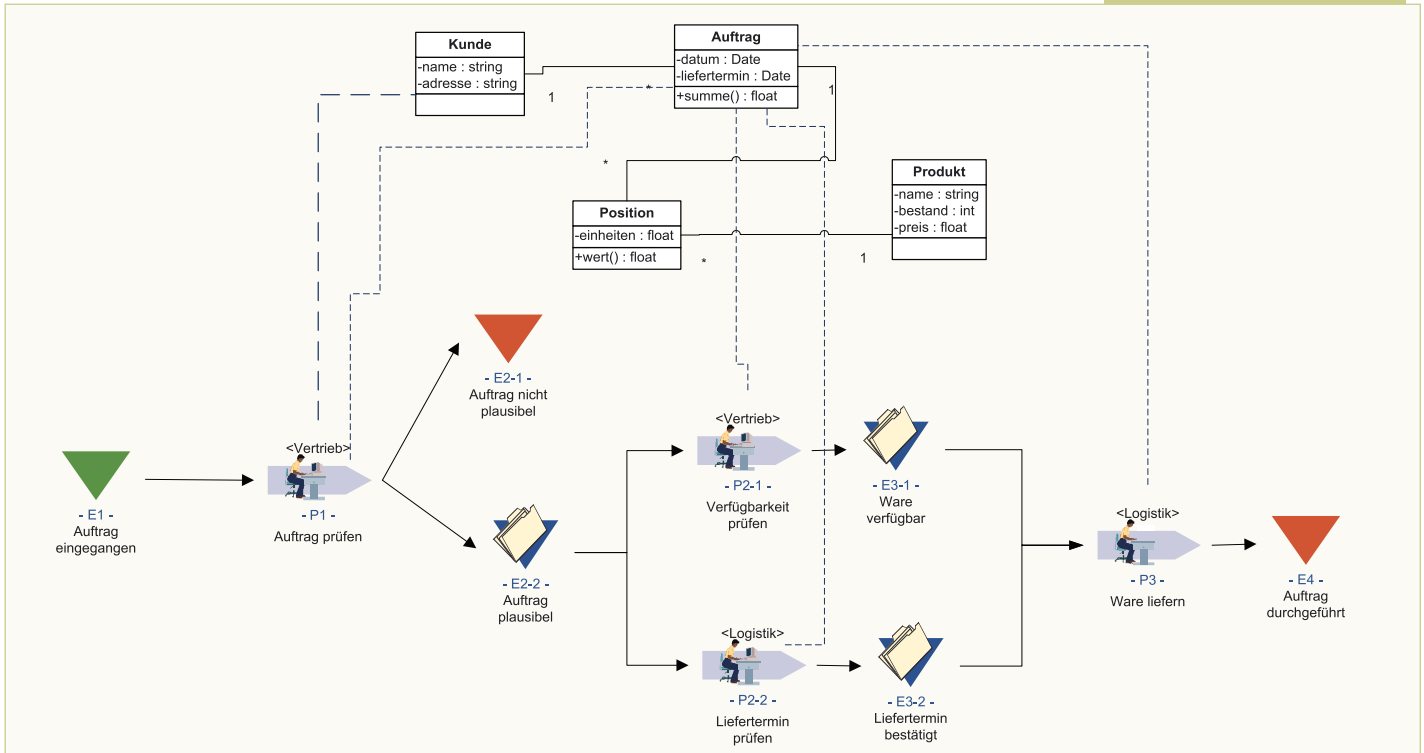
## MEMO

Um die Rolle des Informationssystems im Unternehmen zu verdeutlichen und zudem eine Grundlage für die softwaretechnische Integration zu bieten, sieht MEMO eine Reihe von Modellen vor. Auf einer hohen Abstraktionsebene wird zunächst eine Differenzierung des Unternehmens

in drei verschiedene Perspektiven und vier Aspekte vorgenommen (Abbildung 1).

Auf diese Weise wird es möglich, ein erstes Bild des Unternehmens zu entwerfen und gemeinsam mit Vertretern von Fachabteilungen Problembereiche zu identifizieren. Anschließend können dann einzelne Teilbereiche des Unternehmens differenzierter modelliert werden. Dazu bietet MEMO verschiedene spezialisierte Modellierungssprachen an: etwa eine Sprache zur Erstellung von Objektmodellen, eine Sprache zur Beschreibung der Unternehmensorganisation und eine Sprache zur Modellierung der Unternehmensstrategie. Auf diese Weise wird es möglich, verschiedene Modelle eines Unternehmens und seines Informationssystems zu erstellen, die einerseits eine Grundlage für die softwaretechnische Integration von Informationssystemen bieten und andererseits die gegenseitige Abstimmung von Informationssystem und Unternehmensorganisation unterstützen. In Abbildung 2 sind die Teilmodelle eines Unternehmensmodells und die zwischen ihnen bestehenden Beziehungen dargestellt.

Geschäftsprozessmodellen kommt bei der Gestaltung von Unternehmensmodellen eine besondere Rolle zu. Sie bieten eine Darstellung des Handelns in Unternehmen, die sowohl für Entwickler als auch für Anwender verständlich ist. Gleichzeitig bilden sie eine gute Grundlage für systematische Analysen. Das in Abbildung 3 dargestellte Beispiel verdeutlicht diesen Umstand. Ein Geschäftsprozessmodell wird ergänzt um Angaben zu den jeweils benötigten Informati-



onen und trägt somit zur systematischen Entwicklung eines korrespondierenden Objektmodells bei, das wiederum Grundlage für die Softwareentwicklung oder die Definition eines Datenbankschemas ist.

### Aktuelle Forschung

Trotz der zahlreichen Vorteile, die Unternehmensmodelle versprechen, ist der mit ihrer Erstellung verbundene Aufwand für viele Unternehmen nicht zu bewältigen. Die Forschung in der Wirtschaftsinformatik richtet sich deshalb seit einiger Zeit darauf, Referenzmodelle zu entwickeln. Ein Referenzmodell hat den Anspruch, nicht nur für ein einzelnes Unternehmen, sondern für eine ganze Klasse von Unternehmen eine sinnvolle Orientierung zu liefern. Ein Unternehmen, das auf ein Referenzmodell zurückgreift, muss in einem günstigen Fall nur kleinere Anpassungen vornehmen.

Um mittelständische Unternehmen bei der Realisierung leistungsfähiger Infrastrukturen für Electronic Commerce zu unterstützen, wurde am Duisburg-Essener Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Unternehmensmodellierung im Rahmen eines von der DFG geförderten Projekts eine Bibliothek von Referenzmodellen entwickelt, die neben so genannten Strategienetzen zur Unterstützung der Strategieentwicklung mehr als 90 Geschäftsprozessmodelle enthält, die alle im Internet verfügbar sind (<http://www.wi-inf.uni-due.de/FGFrank/ecomod/>).

Um die Entwicklung und Verbreitung von Referenzmodellen zu fördern, ist der Lehrstuhl zurzeit federführend an der Vorbereitung der Initiative „Open Model“ beteiligt, die in Anlehnung an die „Open Source“-Bewegung eine gemeinschaftliche Entwicklung frei zugänglicher Referenzmodelle anstrebt (<http://www.openmodels.org>). Unternehmensmodelle können so dazu beitragen, eine lingua franca für die Kommunikation zwischen den Softwarekomponenten innerhalb eines Unternehmens wie auch für die rechnergestützte Kommunikation zwischen Unternehmen zu entwickeln. Gleichzeitig stellen sie die Grundlage für die Entwicklung standardisierter, häufig wieder verwendbarer Softwarekomponenten dar, die eine hohe Qualität von Informationssystemen bei geringen Kosten ermöglichen.

## Kontakt

**Prof. Dr. Ulrich Frank**

Wirtschaftsinformatik und  
Unternehmensmodellierung

Tel.: 02 01 / 1 83 - 40 42

Fax.: 02 01 / 1 83 - 90 40 42

[ulrich.frank@uni-due.de](mailto:ulrich.frank@uni-due.de)

<http://www.wich.uni-due.de/um>

Das Internet-Portal des Projekts ECOMOD ist erreichbar über die Lehrstuhlwebseiten unter „Forschung“->„Projekte“.