

Holten, Roland

Working Paper

Metainformationssysteme: Backbone der Anwendungssystemkopplung

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 89

Provided in Cooperation with:

University of Münster, Department of Information Systems

Suggested Citation: Holten, Roland (2002) : Metainformationssysteme: Backbone der Anwendungssystemkopplung, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 89, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Wirtschaftsinformatik, Münster

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/59553>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik

Herausgeber: Prof. Dr. J. Becker, Prof. Dr. H. L. Grob, Prof. Dr. S. Klein,
Prof. Dr. H. Kuchen, Prof. Dr. U. Müller-Funk, Prof. Dr. G. Vossen

Arbeitsbericht Nr. 89

**Metainformationssysteme – Backbone der
Anwendungssystemkopplung**

Roland Holten

ISSN 1438-3985

Westfälische Wilhelms-Universität Münster · Institut für Wirtschaftsinformatik
Steinfurter Straße 109, 48149 Münster, Tel. (0251) 83-38100

Juli 2002

Inhalt

Inhalt	II
Abbildungsverzeichnis	III
Zusammenfassung	IV
1 Einleitung	1
2 Kopplung von Anwendungssystemen - Technologien, Standards und Entwicklungsphasen	4
3 Geschäftsprozessweite Metainformationssysteme.....	13
4 Kopplungs-Rahmenmodell	18
Literaturverzeichnis	22

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die vier Ebenen des SCOR-Modells	6
Abbildung 2: PIP BusinessProcess Flow Diagramm für Prozess Request Price and Availability	7
Abbildung 3: Zentrale und dezentrale Architekturvarianten des EAI	9
Abbildung 4: Metainformationssysteme als Architekturkomponente	15
Abbildung 5: Ebenen der semantischen Integration und erforderliche Metainformationen.....	15
Abbildung 6: Metainformationssysteme zur Realisierung einer Terminologischen Klammer bei der Kopplung von Anwendungssystemen	17
Abbildung 7: Rahmenmodell zur Kopplung von Anwendungssystemen.....	18

Zusammenfassung

Die Kopplung von Anwendungssystemen ist als komplexes Entwicklungsproblem im Sinne der Wirtschaftsinformatik zu begreifen. Der Beitrag ordnet aktuelle Standards und Technologien den Entwicklungsphasen der Informationssystementwicklung als Gestaltungsoptionen zu. Anhand von Terminologien und Nachrichtenstandards wird die Bedeutung von Metainformationssystemen gezeigt und es wird die Architektur der Terminologischen Klammer zur Kopplung von Anwendungssystemen eingeführt. Mittels der Kombination von Entwicklungsphasen und Abstraktionsebenen wird ein Rahmenmodell zur Kopplung von Anwendungssystemen eingeführt, welches der Strukturierung von Entwicklungsaufgaben und Beziehungen von Metainformationssystemen bei der Anwendungssystemkopplung dient.

1 Einleitung

Die Integration von Geschäftsprozessen ist betriebswirtschaftlicher Kern moderner Konzepte der zwischenbetrieblichen Wertschöpfung. Elektronische Märkte fokussieren als Informationssysteme den Markt basierten Austausch zwischen Agenten in allen Transaktionsphasen.¹ Die Teilnehmer entlang der Wertschöpfungskette sind dabei prinzipiell gleichberechtigt und besitzen vollständige Autonomie. Der Markt wird als der einzige übergeordnete Koordinationsmechanismus akzeptiert. Im Gegensatz dazu basiert das Konzept des Supply Chain Managements auf einer von allen Partnern akzeptierten, übergeordneten Koordinationsinstanz. Supply Chain Management (SCM) strebt aus Gesamtsicht abgestimmte, überbetriebliche Wertschöpfungsprozesse mit dem Ziel der maximalen Befriedigung der Konsumentenbedürfnisse unter Einschluss des Service an.² Insbesondere Advanced Planning Systems (APS) zur überbetrieblichen Planung dienen als Koordinationsinstrumente.³ Zur Realisierung der hier beispielhaft genannten betriebswirtschaftlichen Konzepte müssen heterogene Anwendungssysteme gekoppelt werden. Anwendungssysteme sind zu verstehen als auf betriebswirtschaftlich-fachliche Aufgabenstellungen ausgerichtete Softwaresysteme.⁴ Die Kopplung der betrieblichen Anwendungssysteme ist Teil der Integration von Informationssystemen, welche zusätzlich zu den Anwendungssystemen organisatorische Abläufe und die Zusammenarbeit von Menschen umfassen.⁵

Das Konzept komponentenbasierter Anwendungssysteme ist zur Realisierung der Integration von Informationssystemen von besonderer Bedeutung.⁶ Die Komponententechnologie hat bisher wesentliche Beiträge zur Bildung von Informationssystemarchitekturen geleistet. Den derzeitigen Stand der Technik stellen Komponenten zur Datenhaltung, Steuerung der Abläufe, zur Präsentation und zur Vermittlung von Diensten dar.⁷ Die Vision komponentenbasierter Anwendungssysteme geht davon aus, dass sog. *Business Objects* (betriebliche Anwendungssystemkomponenten) kommerziell verfügbar sind und zu komplexen Anwendungssystemen kombiniert werden können. Anwendungssysteme werden dadurch flexibler anpassbar an geänderte geschäftliche oder technische Rahmenbedingungen, weil die

¹ Vgl. Baldi/Borgmann (2001), S. 590; Schinzer (2001), S. 175.

² Vgl. Christopher (1998), S. 7 f; Ross (1998), S. 267; Bechtel (1997), S. 16 ff; Stadler (2000), S. 7 ff.

³ Vgl. Goetschalckx (2000), S. 79 ff.

⁴ Vgl. Seibt (2001), S. 46.

⁵ Vgl. Seibt (2001), S. 47; Schütte (1998), S. 66 f; Teubner (1999), S. 26.

⁶ Vgl. Turowski (2001).

⁷ Vgl. Rautenstrauch/Turowski (2001), S. 681 ff.

Komponenten leichter als in monolithischen Systemen austauschbar sind.⁸ Die Kombinierbarkeit von Business Objects basiert auf einer fachlichen und technischen Standardisierung.⁹ Workflowmanagementsysteme (WFMS) sind Komponenten, die zentral die (betriebliche) Ablauflogik zwischen den Business Objects steuern.¹⁰ Die Kommunikation zwischen den Business Objects und den übrigen Komponenten wird durch sog. Middleware unterstützt, welche als Vermittler zwischen den Komponenten und den Netzwerkdiensten fungiert. Die Common Object Request Broker Architecture (CORBA) stellt einen entsprechend standardisierten Ansatz dar.¹¹

Auch wenn die Vision der komponentenbasierten und flexibel kombinierbaren Anwendungssysteme aus konzeptioneller Sicht einen erheblichen Reiz bietet, und im Bereich der technischen Komponenten (insbes. Datenbankmanagementsysteme, WFMS und Middleware) beeindruckende Resultate erzielt wurden, sind Anwendungssysteme in der Realität heute keinesfalls aus Komponenten beliebig kombinierbar. In der Fachliteratur wird sogar bestritten, „dass eine *vollständige* (fachliche) Standardisierung der betrieblichen Anwendungsdomäne jemals gegeben sein wird.“¹² Damit entfielen aber eine wichtige Grundlage, auf der die Vision der komponentenbasierten Anwendungssysteme aufbaut. In einer aktuellen empirischen Studie wird außerdem der Mangel an Entwicklungsmethoden und Werkzeugen als wesentlicher Grund für die bisher nicht erfüllten Erwartungen an die Komponententechnologie im Bereich betrieblicher Anwendungssysteme identifiziert.¹³

Der vorliegende Beitrag behandelt drei zusammenhängende Teilaspekte des Problems der Kopplung von Anwendungssystemen:

1. Die Kopplung von Anwendungssystemen muss als komplexes Entwicklungsproblem im Sinne der Wirtschaftsinformatik begriffen und in Entwicklungsphasen zerlegt werden.
2. Die Dynamik der wirtschaftlichen Entwicklung wirkt den zur Zeit intensiv vorangetriebenen, ambitionierten Standardisierungsbemühungen entgegen. Dennoch muss im konkreten Einzelfall eine methodisch einwandfreie Kopplung von Anwendungssystemen zur Unterstützung der betreffenden Geschäftsprozesse erreicht werden können.

⁸ Vgl. Turowski (2001), S. 269; Weske (1999) S. 6.

⁹ Vgl. Weske (1999), S. 6; Rautenstrauch/Turowski (2001), S. 688 f.

¹⁰ Vgl. Becker/zur Muehlen (2002), S. 44 ff; Rautenstrauch/Turowski (2001), S. 682 f.

¹¹ Vgl. Weske (1999), S. 7.

¹² Rautenstrauch/Turowski (2001), S. 689; Turowski (2001), S. 270.

¹³ Vgl. Dietzsch/Esswein (2001), S. 708.

3. Die Entwicklungsphasen und die entsprechenden Dokumente der Kopplung von Anwendungssystemen müssen methodisch integriert werden.

Der Beitrag ist wie folgt aufgebaut: Wichtige, aktuell diskutierte Technologien und Standards zur Kopplung von Anwendungssystemen werden im Sinne der Wirtschaftsinformatik als Gegenstände von Entwicklungsentscheidungen den entsprechenden Entwicklungsphasen zugeordnet (Abschnitt 2). Abschnitt 3 behandelt Metainformationssysteme, die den gesamten zu integrierenden Geschäftsprozess umfassen und geeignete Möglichkeiten bieten, die Kopplung von Geschäftsprozessen und deren Anwendungssystemen auch in dynamischem, wirtschaftlichem Umfeld zu realisieren. Anhand eines Rahmenmodells der Anwendungssystemkopplung wird in Abschnitt 4 gezeigt, wie fachkonzeptionelle Spezifikationen methodisch als Parameter der Implementierung für die Anwendungssystemkopplung zu verwenden sind. Metainformationssystemen kommt dabei eine zentrale Rolle zu.

2 Kopplung von Anwendungssystemen - Technologien, Standards und Entwicklungsphasen

Die Kopplung von Anwendungssystemen ist als komplexes Entwicklungsproblem zu verstehen. Das Gesamtproblem wird hier, in Anlehnung an die ARIS-Architektur, in die bekannten Phasen der Informationssystementwicklung unterteilt.¹⁴ In der Phase der *fachkonzeptionellen Spezifikation* ist festzulegen, was die Kopplung der betrachteten Anwendungssysteme aus betriebswirtschaftlicher Domänensicht leisten soll. Diese Phase ist als Teil des *Requirements Engineering* zu verstehen. In der Phase der *Spezifikation des DV-Konzeptes* wird festgelegt, welche Komponenten in ihrem Zusammenspiel die Anwendungssystemkopplung verwirklichen sollen. Diese Phase entspricht der *Designphase* des Software Engineering und spezifiziert die Informationssystemarchitektur. In der *Implementierungsphase* schließlich werden die benötigten Komponenten programmtechnisch umgesetzt. Aktuell werden in der Literatur ein eine Fülle von Technologien, Informationssystemarchitekturen und Standardisierungsbemühungen diskutiert, die in den einzelnen Entwicklungsphasen unterschiedliche Gestaltungsoptionen eröffnen. Daher werden im Folgenden wichtige Standards, Architekturen und Technologien gemäß der genannten Entwicklungsphasen systematisiert, um einen Überblick zum Stand der Technik und damit zum derzeitigen Gestaltungspotential bei der Kopplung von Anwendungssystemen zu geben.

Phase der fachkonzeptionellen Spezifikation

Aus *fachkonzeptioneller Sicht* sind zunächst die zu koppelnden Geschäftsprozesse zu spezifizieren, um anschließend die zu Kopplungen der Anwendungssysteme der betroffenen Funktionsbereiche spezifizieren zu können. Zum Beispiel werden im Rahmen des Supply Chain Management (SCM) derzeit Konzepte wie Fourth-Party-Logistik (4PL) und 4PL-Marktplätze diskutiert.¹⁵ Es wird darauf hingewiesen, dass eine umfassende informationstechnische Vernetzung der Logistikprozesse durch 4PL-Logistikmarktplätze mit Standardtechnologien wie TCP/IP und XML zwar möglich ist,¹⁶ dass die zentralen Herausforderungen jedoch, neben der Definition geeigneter Schnittstellen zu den beteiligten ERP-Systemen der Kunden, zunächst in der Anpassung der Geschäftsprozesse der beteiligten

¹⁴ Vgl. Scheer (1998), S. 18 ff; Scheer (1997), S. 19 ff.

¹⁵ Vgl. Nissen (2001).

¹⁶ Vgl. Polzin (1999).

Parteien bestehen.¹⁷ Diesen fachkonzeptionellen Gestaltungsaufgaben widmen sich Initiativen wie das *Supply Chain Council* (SCC) und *RosettaNet*.

Das SCC entwickelt als gemeinnütziger, weltweit agierender Verein mit Mitgliedern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung mit dem Supply Chain Operations Reference Model (SCOR) ein Referenzmodell zur Gestaltung und Kopplung von unternehmensübergreifenden Geschäftsprozessen.¹⁸ Das SCOR-Modell definiert außerdem ein System von Kennzahlen zur Unterstützung der Leistungsmessung, spezifiziert für die einzelnen Prozesse empfohlene Vorgehensweisen (sog. Best Practices) sowie Vorschläge, wie sich diese durch Softwarefunktionalitäten geeignet unterstützen lassen.¹⁹ SCOR definiert die fünf Kernprozesse Plan, Source, Make, Deliver und Return und fokussiert dabei die für eine Integration über Unternehmensgrenzen hinweg erforderlichen Schnittstellen. Auf die Modellierung von Prozessen unterhalb dieser Prozessschnittstellen wurde verzichtet, da jede konkrete Supply Chain den Anforderungen der Branche bzw. des Einzelfalls gerecht werden muss.

Abbildung 1 zeigt die vier Ebenen des SCOR-Modells, von denen die obersten der Gegenstand der Ausarbeitungen in *Supply-Chain Council* sind.

¹⁷ Vgl. Nissen (2001), S. 600.

¹⁸ Vgl. Stephens (2001); Supply-Chain Council (2001).

¹⁹ Vgl. Kaluza (2000), S. 134.

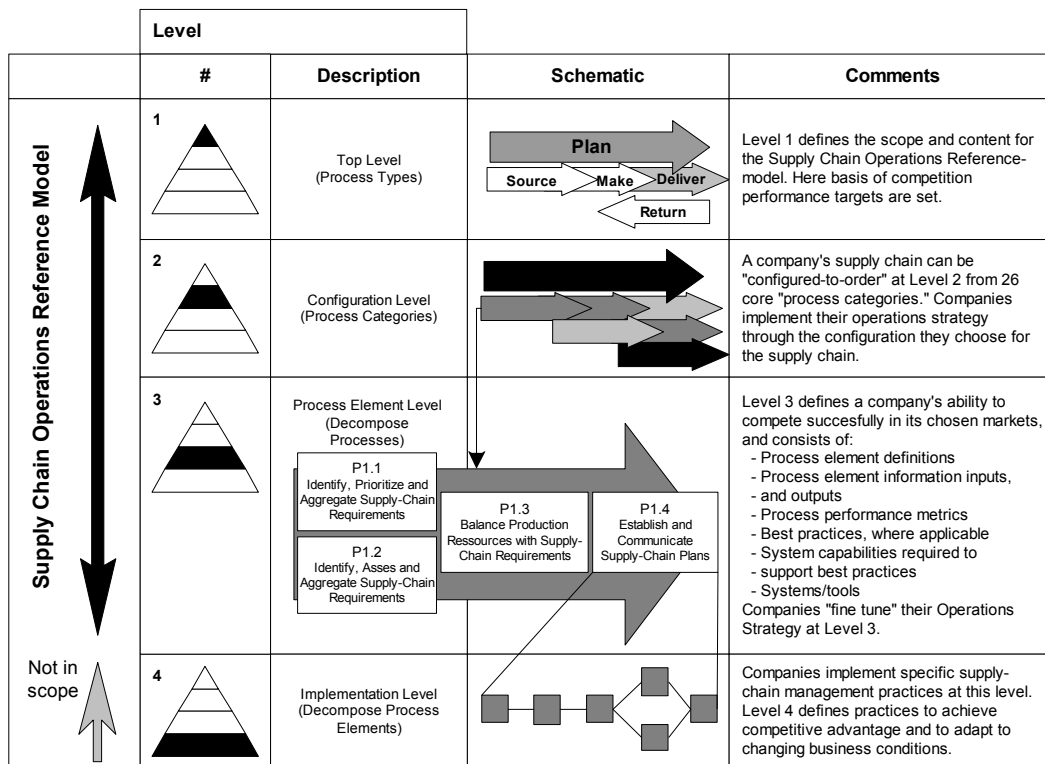


Abbildung 1: Die vier Ebenen des SCOR-Modells ²⁰

Konkrete Prozessmodelle, die logisch der vierten Ebene des SCOR-Modells zuzuordnen sind, liefert beispielsweise RosettaNet. RosettaNet ist ein unabhängiges Non-Profit-Konsortium, welches Standards für die Abstimmung der Partner in konkreten Supply Chains des elektronischen Handels mit Electronic Components und Information Technology entwickelt. RosettaNet wird getragen von großen IT- und Logistikunternehmen.²¹ Das Vorgehen zur Entwicklung der Standards basiert auf einer Analyse der operativen Prozesse und deren Überführung in Sollprozesse. Die Sollprozesse dienen vornehmlich dazu, das wirtschaftliche Verbesserungspotential in Form von Kennzahlen (business metrics), welches durch die Einführung von RosettaNet Partner Interface Processes (PIPs) erreicht werden kann, aufzuzeigen. Darauf aufbauend werden formale Spezifikationen, die die Implementierungskomponente des elektronischen Datenaustausches betreffen, spezifiziert.²²

²⁰ Vgl. Supply-Chain Council (2001), S. 3; Stephens (2001), S. 10.

²¹ Vgl. Weitzel/Harder/Buxmann (2001), S. 129 f; Frank (2001), S. 289.

²² Vgl. RosettaNet (2000), S. 2 f; Weitzel/Harder/Buxmann (2001), S. 128 f.

RosettaNet definiert die Sollprozesse in Form sog. PIP Business Process Flow Diagrams, einer UML-ähnlichen Notation.²³ Abbildung 2 zeigt einen Beispielprozess.

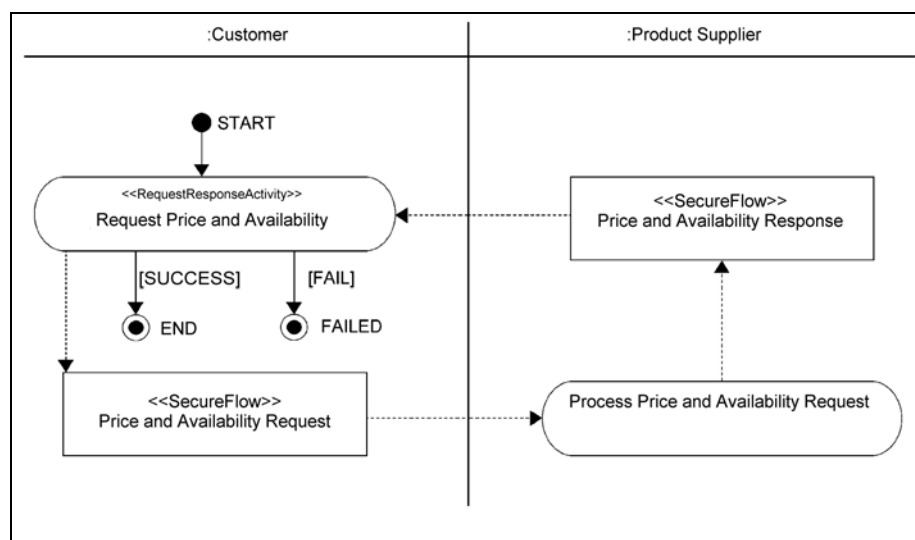


Abbildung 2: PIP BusinessProcess Flow Diagramm für Prozess Request Price and Availability²⁴

Phase der Spezifikation des DV-Konzeptes

Sind die betrieblichen Prozesse mit ihren Schnittstellen und die zu koppelnden Anwendungssysteme bekannt, kann im Rahmen der *Spezifikation des DV-Konzeptes* die Informationssystemarchitektur zur Kopplung der Anwendungssysteme festgelegt werden. Aktuell werden in der Literatur unter dem Schlagwort Enterprise Application Integration (EAI) entsprechende Gestaltungsoptionen diskutiert. Nach Sichtung einer Vielzahl von Definitionen grenzen Buhl, Christ und Pape den Begriff EAI als „Integration von Anwendungen über unterschiedliche technische und logische Infrastrukturen hinweg“²⁵ ab. Techniken und Prozesse von individueller und Standardsoftware sind über EAI so miteinander kombinierbar, „dass Geschäftsprozessdaten in Format und Zusammenhang jederzeit ausgetauscht werden können, ohne dass dabei die Bedeutung der Daten verändert wird, bzw. verloren geht.“²⁶ Derzeit sind eine Fülle von Systemen für den Bereich EAI am Markt verfügbar.²⁷

²³ eingeführt in RosettaNet (2000), S. 6 – 10.

²⁴ entnommen aus RosettaNet (2000), S. 3.

²⁵ Buhl/Christ/Pape (2001), S. 9.

²⁶ Buhl/Christ/Pape (2001), S. 9.

²⁷ Vgl. für einen aktuellen Überblick Buhl/Christ/Pape (2001).

EAI-Systeme fungieren als mehrstufige Integrationsplattform zur Kopplung von Anwendungssystemen.²⁸ Ausgehend von betrieblichen Fragestellungen werden auf der *Prozessebene* wiederverwendbare Komponenten gekapselt und können i.d.R. mittels graphischer Editoren zu komplexen Geschäftsprozessen kombiniert werden. EAI-Werkzeuge unterstützen dabei aus Prozesssicht die semantische Integration, da die betriebswirtschaftlichen Eigenschaften der Komponenten Gegenstand der Integration sind.²⁹ Entsprechend wird vom „Kunden“ gesprochen, unabhängig von der technischen Realisierung und der Behandlung von „Kunde“ in einem Anwendungssystem. Zusätzlich enthält die Prozessebene eine zentrale Ablaufsteuerung zur Unterstützung der Prozesslogik. Die für die Kommunikation erforderlichen Mappings zwischen verschiedenen Anwendungssystemen werden vom EAI-System zentral unterstützt. Entsprechend sorgt die *Konvertierungsebene* von EAI-Lösungen als einer Hub-and-Spoke-Architektur für ein zentrales Management der erforderlichen Schnittstellen, deren Anzahl durch diesen zentralisierten Ansatz von $n*(n-1)/2 \approx O(n^2)$ auf $O(n)$ reduziert werden kann.³⁰ Dabei bezeichnet n die Anzahl der zu integrierenden Anwendungssysteme und $O(x)$ im Sinne der Komplexitätstheorie die Abschätzung der Größenordnung des betrachteten Problems. Die *Transportebene* von EAI-Systemen schließlich transportiert die erforderlichen Datenobjekte über Systemplattformen hinweg von Quell- zu Zielsystemen. EAI stellt insbesondere mit Bezug auf die Prozess- und Konvertierungsebene einen *zentralisierten Integrationsansatz* (Abbildung 3, oben) dar,³¹ der gelegentlich als „Rückgrat der unternehmensweiten Informationsverarbeitung“³² bezeichnet wird. Die Bedeutung einer zentraler Bus-Architektur als Kern der semantischen Kopplung von Anwendungssystemen weisen³³ durch Experimente ebenfalls nach.

²⁸ Vgl. auch zum folgenden Buhl/Christ/Pape (2001), S. 12 f.

²⁹ Vgl. Marin (2002), S. 134 f.

³⁰ Vgl. Leißmann/Kaufmann/Schnitzer (1999), S. 12; Marin (2002), S. 133 f.

³¹ Vgl. Köpper (2001), S. 93.

³² Buhl/Christ/Pape (2001), S. 11

³³ Vgl. Leißmann/Kaufmann/Schnitzer (1999).

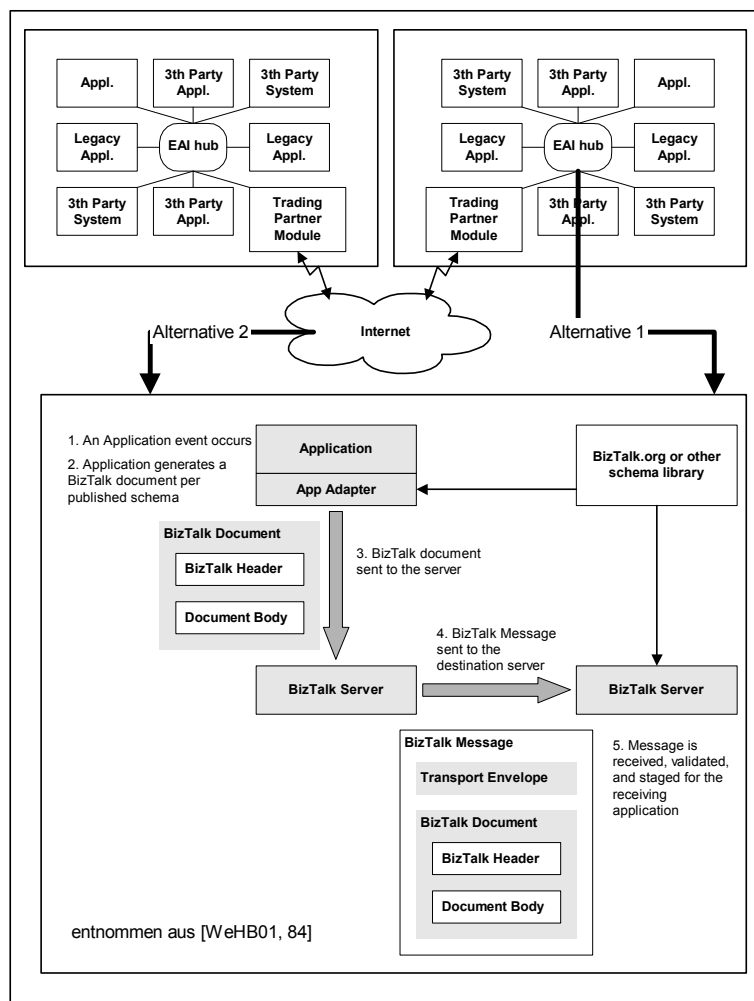


Abbildung 3: Zentrale und dezentrale Architekturvarianten des EAI

Das Verhältnis der Konzepte Workflowmanagement (WFM), das ebenfalls von einer zentralen Ablaufsteuerung ausgeht, und EAI wird in der Literatur anhand verschiedener prozessrelevanter Kriterien diskutiert. EAI wird als relevant für Prozesse mit sehr kurzer Lebensdauer (im Sekunden- oder Minutenbereich) angesehen, wohingegen sich WFM-Systeme für Prozesse mit einer Lebensdauer von Tagen oder gar Monaten eignen. Andererseits wird EAI im Vergleich zu WFM als besser geeignet für die Kopplung von Anwendungssystemen und als schlechter geeignet für menschliche Prozessinteraktion angesehen.³⁴ Es gibt jedoch auch Stimmen, die EAI generell als Konzept ansehen, welches WFM umfassen könnte.³⁵ Zur Kopplung von Anwendungssystemen im Rahmen

³⁴ Vgl. Marin (2002), S. 136 f.

³⁵ Vgl. Stonebraker (2001), S. 5.

überbetrieblicher Geschäftsprozesse muss im Einzelfall entschieden werden, ob EAI- oder WFM-Systeme eine bessere Unterstützung bieten.

Neben dem zentralisierten Ansatz zur Kopplung von Anwendungssystemen werden dezentrale Ansätze diskutiert. Ein Beispiel ist Microsofts BizTalk Server, der sowohl als EAI-Server innerbetrieblich, wie auch als B2B-Server zwischen Unternehmen eingesetzt werden kann (Alternativen 1 und 2 in Abbildung 3, unten).³⁶ Verschiedene BizTalk Server kommunizieren dezentral anhand standardisierter Austauschformate (sog. BizTalk Messages).³⁷ BizTalk Messages sind XML-Dokumente, die einem vorgegebenen syntaktischen Standard und einem zentral vereinbarten (und in einem Repository abgelegten) semantischen Standard folgen. Unter Verwendung eines XML-Schemas aus dem zentralen Repository werden Geschäftsdokumente, die aus dezentralen Applikationen stammen (etwa eine Bestellung), in BizTalk konforme Dokumente umgewandelt und um Sender- und Empfängerinformationen angereichert. Die so erzeugten BizTalk Messages werden an einen Ziel-Server gesendet und dort im umgekehrten Verfahren über eine XML-Schnittstelle der entsprechenden Applikation bereitgestellt.

Die Auswahl geeigneter Tools im Rahmen der Spezifikation des DV-Konzeptes von zu koppelnden Anwendungssystemen ist ein wesentlicher Parameter der Festlegung der Informationssystemarchitektur und sowohl für den Bereich der EAI- wie der WFM-Systeme in der Literatur mehrfach behandelt worden. Buhl, Christ und Pape³⁸ beispielsweise stellen eine Vorgehenssystematik zur Auswahl von EAI-Systemen vor, die eine Hauptphase „Business Process Reengineering“, welche u.a. die Spezifikation von Soll-Geschäftsprozessen umfasst, als Voraussetzung der konkreten Systemauswahl fordert. Entsprechend fordern Weske, Goesmann, Holten und Striemer³⁹ für Workflowsysteme eine Hauptphase „Design“, welche als Teilaktivität die Spezifikation von Workflow gestützten Sollprozessen (to-be workflow modeling) umfasst und Voraussetzung der Phase der Systemauswahl (System Selection) ist. Die Entscheidung für oder gegen einen zentralen Ansatz kann ebenfalls nur auf der Grundlage der spezifizierten fachkonzeptionellen Anforderungen erfolgen. Wird weniger strukturiert vorgegangen, kann eine solche Entscheidung beispielsweise auch auf einer sog. „process choreography“, die als Vertrag zwischen mehreren zu verbindenden Prozessen bzgl. deren Kommunikation zu verstehen ist, basieren.⁴⁰ Ein Beispiel für eine solche process

³⁶ Microsoft BizTalk Server 2002 Enterprise Edition (2002)

³⁷ Vgl. Weitzel/Harder/Buxmann (2001), S. 84 u. 89 ff; Microsoft BizTalk Server 2002 Enterprise Edition (2002)

³⁸ Buhl/Christ/Pape (2001), S. 24 – 42.

³⁹ Weske/Goesmann/Holten/Striemer (2001), S. 40 f.

⁴⁰ Vgl. Marin (2002), S. 141.

choreography ist der Ansatz des sog. EDI-Workflows.⁴¹ Dort werden im Rahmen der semantischen Geschäftsprozessintegration EDIFACT-Nachrichtentypen und die damit verbundenen Geschäftsprozessstypen als Grundlage der unternehmensübergreifenden Kopplung von Anwendungssystemen herangezogen. Es wird außerdem ein Werkzeug konzipiert, dass diese Kopplung auf Prozessebene unterstützt.⁴²

Phase der Implementierung

Bezogen auf die *Implementierungsphase* ist die aktuelle Diskussion zur Kopplung von Anwendungssystemen ganz wesentlich durch das Potenzial von XML geprägt. Die *Extensible Markup Language* (XML) ist eine textbasierte Meta-Auszeichnungssprache zur Beschreibung, zum Austausch, zur Darstellung und zur Manipulation von strukturierten Daten, die vom World Wide Web Consortium (W3C) 1998 als Standard verabschiedet wurde.⁴³ Die standardisierte Sprachspezifikation legt fest, wie sich XML-Parser beim Lesen und Weitergeben von XML-Dokumenten verhalten müssen. XML kann als de facto-Standard eines Datenaustauschformates zwischen unterschiedlichen Datenbeständen und Systemen gesehen werden⁴⁴, da XML-Dokumente als Textdateien mit jedem Editor auf allen Plattformen gelesen, erstellt und manipuliert werden können.⁴⁵ Mit XML ist somit eine *syntaktische Standard-Infrastruktur* zur Kopplung von Anwendungssystemen (z.B. bei der Kommunikation zwischen EAI- und den zu koppelnden Anwendungssystemen, dem sog. Messaging) gegeben.⁴⁶ In einer aktuellen Marktstudie ist ersichtlich, dass nahezu alle EAI-Systeme entsprechende XML-Schnittstellen bieten.⁴⁷ Mit Bezug auf das 7-Schichten ISO/OSI-Referenzmodell zur Kommunikation von Systemen⁴⁸ ist XML der sechsten Schicht, der Darstellungssicht (presentation layer), zuzuordnen.⁴⁹

Im Rahmen der Implementierungsphase müssen neben Entscheidungen bzgl. der Verwendung eines syntaktischen Standards auch Entscheidungen bzgl. des strukturellen Aufbaus von Nachrichten bei der Kopplung von Anwendungssystemen getroffen werden. Derzeit wird das *Simple Object Access Protocol (SOAP)*⁵⁰ als dominierend angesehen.⁵¹ Es definiert für den

⁴¹ Vgl. Scheckenbach (1997), S. 201 ff.

⁴² Vgl. Scheckenbach (1997), S. 209 ff.

⁴³ Vgl. Bray/Paoli/Sperberg-McQueen/Maler (2000); Buxmann/Ladner/Weitzel (2001), S. 259 f.

⁴⁴ Vgl. Hollingsworth (2002), S. 95 f.

⁴⁵ Vgl. Weitzel/Harder/Buxmann (2001), S. 58 u. 60.

⁴⁶ Vgl. Weitzel/Harder/Buxmann (2001), S. 66.

⁴⁷ Vgl. Buhl/christ/Pape (2001), S. 60 ff.

⁴⁸ Vgl. International Organization for Standardization (1994), Stahlknecht/Hasenkamp (1997), S. 124 f.

⁴⁹ Vgl. Hollingsworth (2002), S. 96.

⁵⁰ Box/Ehnebuske et al. (2000).

Nachrichtenaustausch zwischen Anwendungssystemen einen standardisierten Aufbau, der aus den drei Teilen „envelope“, „encoding rules“ und „RPC representation“ besteht.⁵² Der erste Teil (envelope) spezifiziert inhaltlich, *was* sich in der Nachricht befindet, *wer* damit umgehen soll und, ob sie zwingend oder optional ist. Der inhaltliche Aufbau von Nachrichten ist im zweiten Teil (encoding rules) spezifiziert. Remote procedure calls und entsprechende Antworten werden im dritten Teil behandelt.⁵³ Beispielsweise ist SOAP Basis der aktuellen Version des Microsoft BizTalk Servers.⁵⁴

Da die Kopplung von Anwendungen i.d.R. auf der Grundlage von EAI-Tools erfolgt, sind basierend auf den technischen Möglichkeiten der ausgewählten Werkzeuge die Spezifikationen der fachkonzeptionellen und der DV-Spezifikation umzusetzen. Beispielsweise müssen beim BizTalk Server entsprechende Mappings zum Abgleich von unterschiedlichen syntaktischen Strukturen semantisch gleicher Dokumente definiert werden.⁵⁵ Diesem Konvertierungsproblem widmet sich auch der Forschungsprototyp SIMPLEX.⁵⁶ Der Mappingvorgang wird bei SIMPLEX durch Abbildungsvorschriften in Form sog. XSL Transformations spezifiziert. XSL Transformations (XSLT) ist eine Sprache zur Transformation von XML-Dokumenten in andere XML-Dokumente.⁵⁷ XSLT stellt ein Vokabular zur Beschreibung von Transformationsregeln bereit, welche, ohne die Semantik zu ändern, ein XML-Dokument Element weise in eine andere Struktur überführen.⁵⁸ Außerdem sind im Rahmen der Implementierung die fachkonzeptionell spezifizierten Prozesse mittels der i.d.R. grafischen Programmierschnittstellen zur Ablaufsteuerung des EAI-Werkzeugs umzusetzen. Es sind beispielsweise im BizTalk Application Designer entsprechende Prozessmodelle zu implementieren.⁵⁹

⁵¹ Vgl. Hollingsworth (2002), S. 98.

⁵² Box/Ehnebuske et al. (2000).

⁵³ Box/Ehnebuske et al. (2000).

⁵⁴ Vgl. Weitzel/Harder/Buxmann (2001), S. 88.

⁵⁵ Vgl. Weitzel/Harder/Buxmann (2001), S: 90 ff.

⁵⁶ Vgl. Buxmann/Martin/Wüstner (2001); Buxmann/Martin/Wüstner (2002).

⁵⁷ Vgl. Clark (1999).

⁵⁸ Vgl. Buxmann/Martin/Wüstner (2001), S. 450; Weitzel/Harder/Buxmann (2001), S. 40 ff.

⁵⁹ Vgl. Weitzel/Harder/Buxmann (2001), S. 92 f.

3 Geschäftsprozessweite Metainformationssysteme

Damit die Kopplung von Anwendungssystemen der betriebswirtschaftlichen Logik von Geschäftsprozessen gerecht werden kann, muss neben der Kopplung über nachrichtenorientierte Middleware (wie EAI-Systeme unter Nutzung von XML-Standards) der domänenspezifische Inhalt der Sprache vereinheitlicht werden. Ließmann, Kaufmann und Schmitzer übertragen daher in einem Prototypen das Konzept der Middleware-Architektur auf das semantische Schnittstellendesign, um auch in heterogenen IV-Landschaften, alle Systeme in einer gemeinsamen Sprache miteinander kommunizieren zu lassen.⁶⁰ Dieser Ansatz folgt dem *Zwang zur terminologiebasierten Integration*⁶¹ als Schlüssel zur erfolgreichen Kopplung von Anwendungssystemen. Ließmann, Kaufmann und Schmitzer zeigen prototypisch, wie eine semantische Kopplung von Anwendungen unter Nutzung des domänenspezifischen Standards der Open Application Group Integration Specification (OAGIS)⁶² umgesetzt werden kann. OAGIS ist darauf gerichtet, die Integration von Anwendungen innerhalb eines Unternehmens und über Unternehmensgrenzen hinweg zu unterstützen.⁶³ OAGIS Nachrichtentypen, sog. Business Object Documents (BOD) haben neben einem Teil zur Spezifikation der Art und Struktur der Information einen als Business Service Request (BSR) bezeichneten Aktionsteil der spezifiziert, wie der Empfänger mit der Information umzugehen hat.⁶⁴ Dieser Aktionsteil entspricht den sog. Modi von Sprachhandlungen gemäß einer konstruktivistisch geprägten Herangehensweise an die Entwicklung und Kopplung von Anwendungssystemen.⁶⁵ Mittels Modi von Sprachhandlungen (Aussagen) wird explizit angegeben, zu welchen (Sprach-)Handlungen bzw. Operationen der Interpretant (ein Anwender oder Rechner) beim Umgang mit den Ausdrücken veranlasst wird. Diese Wirkung von sprachlichen Ausdrücken wird in der Sprachwissenschaft als Pragmatik bezeichnet und entspricht damit dem in der Informatik gebräuchlicheren Begriff der dynamischen Semantik.⁶⁶ Beispielsweise ist für eine Anwendung, die ein OAGIS BOD mit dem RSB *Update Credit* erhält, spezifiziert, dass der Kreditstatus eines Kunden zu aktualisieren ist. Ein RSB *Get Credit* ist mit einem *Show Credit* zu beantworten.⁶⁷

⁶⁰ Vgl. Ließmann/Kaufmann/Schmitzer (1999), S. 13.

⁶¹ Vgl. Ortner (2000), S. 17.

⁶² Connelly (1999).

⁶³ Vgl. Frank (2001), S. 290.

⁶⁴ Vgl. Ließmann/Kaufmann/Schmitzer (1999), S. 15.

⁶⁵ Vgl. Ortner (2002), S.39 u. 41.

⁶⁶ Vgl. Ortner (2002), S. 41.

⁶⁷ Vgl. Ließmann/Kaufmann/Schmitzer (1999), S. 15 f.

Basis der terminologischen Integration muss zunächst eine sprachkritische Rekonstruktion von Begriffen sein.⁶⁸ Entsprechend rekonstruierte Sprachkonstrukte können beispielsweise in Form von Referenzmodellen vorliegen.⁶⁹ Die Bedeutung der terminologischen Integration für die Kopplung von Anwendungssystemen liegt in der Möglichkeit, zusätzlich zur Korrektheit der Strukturen (mittels Grammatiken und Datentypen) auch die Korrektheit der Inhalte (mittels der Fachterminologie) zu prüfen. *Metainformationssysteme* (Repositorys) werden seit einiger Zeit im Rahmen des Metadatenmanagements behandelt.⁷⁰ Sie sind für die terminologische Integration von besonderer Bedeutung, da sie entsprechende Terminologien aufnehmen und verwalten können.⁷¹ Das Schema eines Metainformationssystems (MetaIS) gibt eine (mögliche) Dokumentationsstruktur für die (sprachkritisch rekonstruierten) Begriffe der Fachterminologien vor.⁷² Eine Fachterminologie ist dabei als die *Objektsprache* und das Schema des MetaIS als die *Metasprache* zu verstehen (Abbildung 4). Die Instanzen, die in MetaIS verwaltet werden, beziehen sich auf Typen von Information.⁷³

Objektsprachliche Terminologien, die dem Austausch von XML Dokumenten zugrunde liegen, werden aktuell in Form von XML Schemas⁷⁴ spezifiziert. XML Schemas beschreiben formal syntaktische Anforderungen an XML Dokumente und sind selber in der Beschreibungssprache XML formuliert.⁷⁵ Es ist davon auszugehen, dass XML Schemas die älteren Spezifikationen von XML Typen durch sog. Document Type Definitions (DTD) ablösen werden. Jedoch liegen bisher beispielsweise die RosettaNet-Spezifikationen der auszutauschenden XML Dokumente des in Abschnitt 2 gezeigten PIP BusinessProcess Flow Diagramm für Prozess Request Price and Availability (Abbildung 2) lediglich in Form von DTDs vor. Objektsprachliche Terminologien in Form von XML Schemas stellen wichtige Inhalte von Metainformationssystemen zur Kopplung von Anwendungssystemen dar.

⁶⁸ Vgl. Wedekind (1981), S. 36 u. 46.

⁶⁹ Vgl. Ortner (2000), S. 11.

⁷⁰ Vgl. Bernstein et al. (1999); Nissen/Jarke (1999); Rahm/Bernstein (2001).

⁷¹ Vgl. Rahm/Bernstein (2001), S. 335; Nissen/Jarke (1999), S. 136 ff; Ortner (2000), S. 9; Ortner (2002).

⁷² Vgl. Ortner (2000), S. 11.

⁷³ Vgl. Ortner (2002), S. 13.

⁷⁴ Vgl. Fallside (2001).

⁷⁵ Vgl. Weitzel/Harder/Buxmann (2001), S. 29.

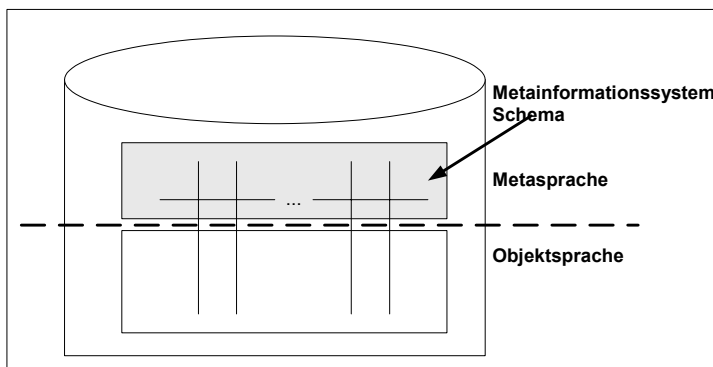


Abbildung 4: Metainformationssysteme als Architekturkomponente

MetaIS erhalten somit im Rahmen der Kopplung von Anwendungssystemen Bedeutung als generelle Architekturkomponenten. Sie nehmen fachkonzeptionelle Spezifikationen der Anforderungen an eine Kopplung von Anwendungssystemen aus betriebswirtschaftlich-inhaltlicher Sicht auf und bilden damit die Basis von deren (informations-) technischer Kopplung (Abbildung 5).

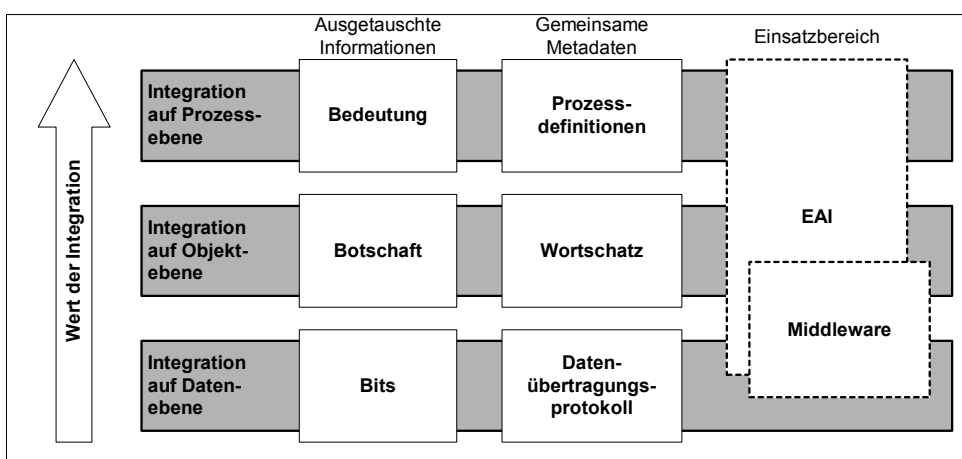


Abbildung 5: Ebenen der semantischen Integration und erforderliche Metainformationen⁷⁶

Es existiert derzeit eine Fülle von Bemühungen, Terminologien für die Kopplung von Anwendungssystemen zu spezifizieren und zu standardisieren. Einen aktuellen Überblick und eine Einschätzung der Relevanz aus Sicht der Wirtschaftsinformatik präsentiert u. a. Frank.⁷⁷ Die Bedeutung von MetaIS als Architekturkomponente zeigt sich auch an der Konzeption von Microsofts BizTalk. Der in Abschnitt 2 dargestellten BizTalk Server greift zur Erzeugung

⁷⁶ Entnommen aus Buhl/Christ/Pape (2001), S. 6.

⁷⁷ Vgl. Frank (2001); siehe auch Weitzel/Harder/Buxmann (2001), S. 75 ff.

(bzw. zur Entschlüsselung) von Messages auf ein Repository das für den entsprechenden Geschäftsvorfall die Terminologie bereitstellt zurück. Derartige Architekturkonzeptionen für die Kopplung von Anwendungssystemen werden als Frameworks bezeichnet.⁷⁸

Als Bausteine einer Gesamtarchitektur erlauben MetaIS die Bildung einer *Terminologischen Klammer* zur Kopplung von Anwendungssystemen (Abbildung 6). Mittels einer terminologischen Klammer kann dem Zwang zur terminologischen Integration Genüge getan werden. Jede zu koppelnde Komponente hat ihre eigene Terminologie. Grundlage einer jeden Kopplung muss die Abstimmung dieser Terminologien sein (umfassender Halbkreis in Abbildung 6). Eine derartige Abstimmung kann sich aus der Verwendung von standardisierten Terminologien ergeben, oder sie muss durch Abstimmung der Geschäftspartner herbeigeführt werden. Die Kopplungsterminologie muss in einem zentralen, übergeordneten MetaIS verwaltet werden.⁷⁹ Sind die Terminologien vereinheitlicht aber syntaktisch unterschiedlich strukturiert, kann eine Konvertierung erfolgen, wie sie z.B. von dem Prototypen SIMPLEX⁸⁰ geleistet wird. Die Server, welche die Kopplung realisieren (in Abbildung 6 sind dezentrale Server dargestellt), arbeiten im Sinne eines Frameworks unter Nutzung der vereinheitlichten Kopplungsterminologie. Die ausgetauschten XML Nachrichten erhalten ihre betriebswirtschaftlich-inhaltliche Bedeutung durch diese Terminologie und folgen der syntaktischen Spezifikation durch XML Schemas. Außerdem kommunizieren die Kopplungsserver über XML Schnittstellen mit den jeweiligen Komponenten. XML Schnittstellen basieren auf sog. Schema Matching Operationen. Einen umfassenden Matching Operator spezifizieren Rahm und Bernstein.⁸¹

⁷⁸ Vgl. Weitzel/Harder/Buxmann (2001), S. 76.

⁷⁹ Vgl. Rahm/Bernstein (2001), S. 336 f.

⁸⁰ Vgl. Buxmann/Martin/Wüstner (2001 und 2002).

⁸¹ Rahm/Bernstein (2001), S. 335 ff.

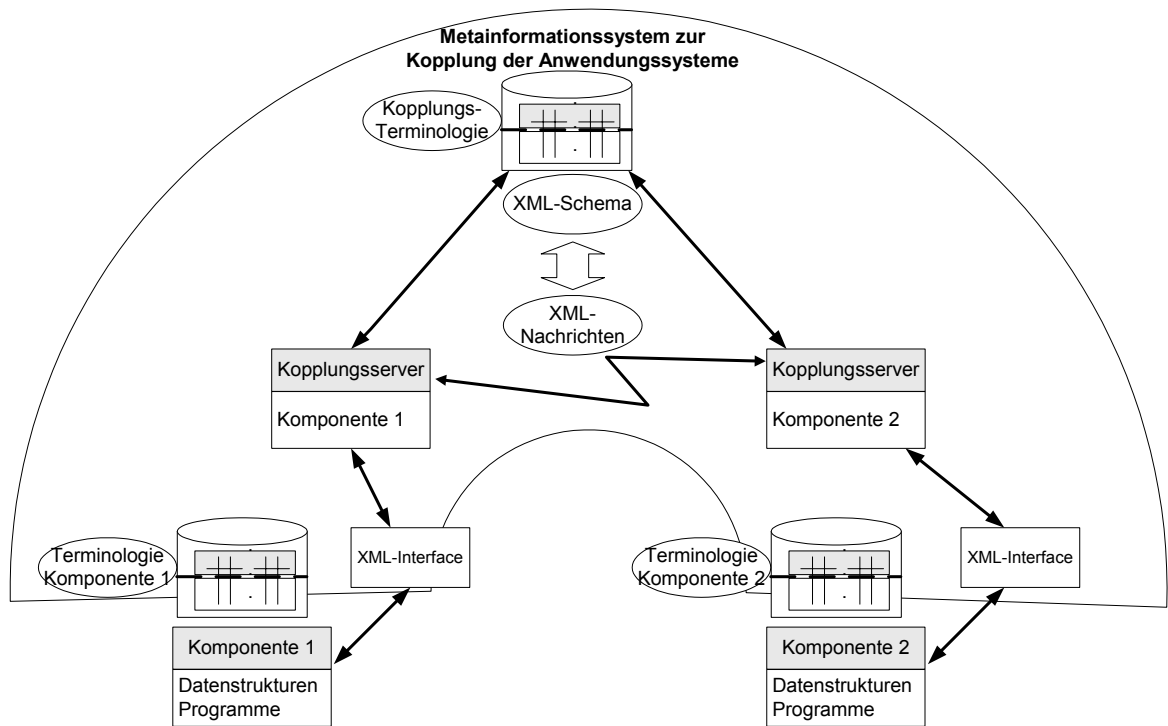


Abbildung 6: Metainformationssysteme zur Realisierung einer Terminologischen Klammer bei der Kopplung von Anwendungssystemen

4 Kopplungs-Rahmenmodell

Aus methodischer Sicht sind die in Abschnitt 2 behandelten Entwicklungsphasen der Kopplung von Anwendungssystemen mit den Sprachebenen, welche in Abschnitt 3 abgeleitet wurden, zu kombinieren. Da die Objektsprache Typen spezifiziert und das Schema des MetaIS auf einer Metaebene anzuordnen ist⁸², sind für die Kopplung von Anwendungssystemen drei Abstraktionsebenen relevant: Die *Instanzenebene* betrachtet konkrete Vorfälle im Rahmen der Durchführung von Geschäftsprozessen (Bestellung 4711 von A an B). Die *Typeebene* spezifiziert, wie der Bestellprozess generell durchzuführen ist. Die *Metaebene* spezifiziert die Schemata der Elemente der Typeebene. Da es jede dieser Ebenen in jeder der drei betrachteten Entwicklungsphasen (Fachkonzeption, DV-Konzeption und Implementierung) gibt, führt die Kombination der Ebenen mit den Phasen zu einem Rahmenmodell mit neun Komponenten (Abbildung 7). Die Entwicklung von Informationssystemen vollzieht sich dabei auf den Ebenen Typ und Instanz, Metainformationssysteme betreffen die Ebenen Meta und Typ.

Das Rahmenmodell dient der Strukturierung von Entwicklungsaufgaben und MetaIS bei der Kopplung von Anwendungssystemen. Es ist wie folgt zu interpretieren:

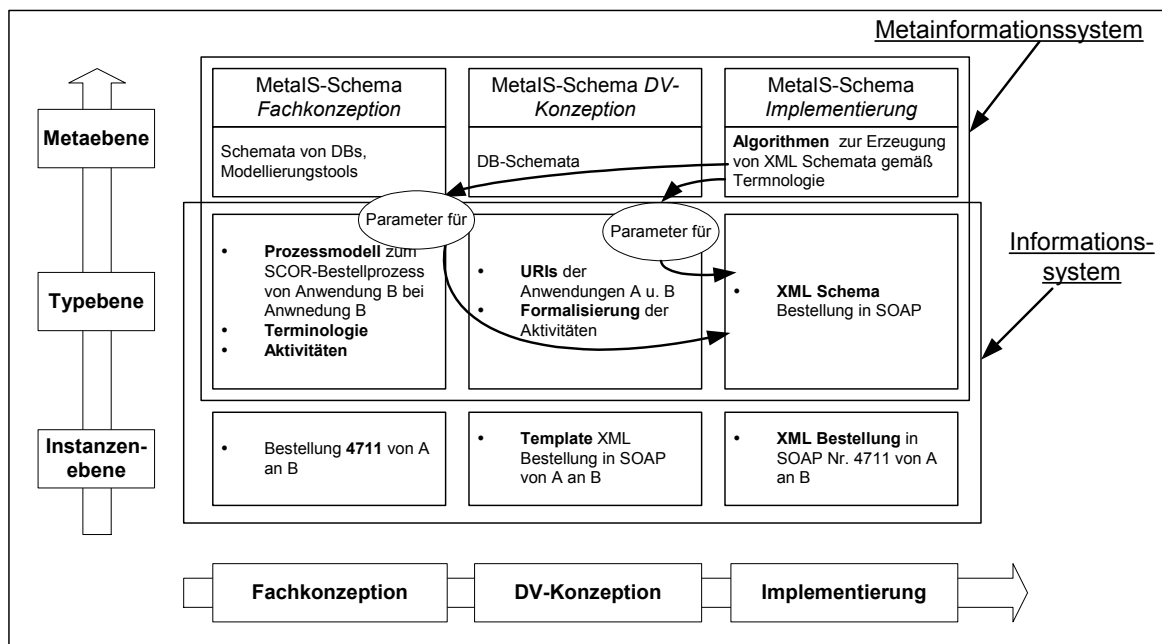


Abbildung 7: Rahmenmodell zur Kopplung von Anwendungssystemen

⁸² Vgl. Ortner (2002), S. 41 f.

Fachkonzeption

Die Kopplung von Anwendungssystemen basiert auf der fachkonzeptionellen Spezifikation von Prozessen durch Prozessmodelle auf der Typebene. Dies kann beispielsweise in Anlehnung an ein Referenzmodell wie dem SCOR-Modell erfolgen. Dabei sind Terminologien und Aktivitäten, die auf den Austausch von Nachrichten zu folgen haben, zu spezifizieren. Diese Spezifikationen werden in einem Fachkonzept-MetaIS abgelegt.

DV-Konzeption

Im Rahmen der Spezifikation der IS-Architektur für die Kopplung von Anwendungssystemen sind technische Parameter der Geschäftsprozesse der Fachkonzeption zu konkretisieren. Beispielsweise ist festzulegen, unter welcher URI (Uniform Resource Identifier)⁸³ die sendenden und empfangenden Anwendungssysteme zu erreichen sind. URI ist ein Standard, mit dem zukünftig beliebige Ressourcen (Programme und Instanzen) im Internet spezifiziert werden sollen. Außerdem müssen die Aktivitäten formalsprachlich spezifiziert werden. Es muss beispielsweise im SOAP-Protokoll festgelegt werden, ob bestimmte Aktionen verpflichtend oder optional sind. Diese Spezifikationen müssen aus den Vorgaben des Fachkonzeptes entwickelt werden und werden in einem DV-Konzept-MetaIS abgelegt.

Implementierung

Die Implementierung erfolgt im MetaIS-gestützten Szenario, indem erforderliche XML Schemata und SOAP Nachrichten generiert werden. Algorithmen, die solche Generierungen durchführen, sind auf der Metaebene der Implementierungsphase anzuordnen und damit Teil eines Implementierungs-MetaIS. Derartige Algorithmen benötigen die Instanzen der beiden anderen MetaIS als *Parameter*. Insbesondere werden gemäß der Architektur der Terminologischen Klammer (Abbildung 6) die Terminologie der Objektsprache aus dem Fachkonzept-MetaIS und die technischen Parameter aus dem DV-Konzept-MetaIS benötigt.

Auf Instanzenebene wird die Kopplung der Anwendungssysteme unter Rückgriff auf die beschriebenen Komponenten durchgeführt. Aus den fachkonzeptionellen Vorgaben eines Geschäftsereignisses („Bestellung 4711 von A an B hat zu erfolgen“) werden basierend auf MetaIS-Informationen zunächst ein Template einer SOAP Bestellung (welche Default-Werte enthält) und anschließend, im Rahmen der Implementierung, eine konkrete (und eindeutige) SOAP-Bestellung mit der Nr. 4711 von A's URI an B's URI erzeugt.

⁸³ Vgl. www.w3.org/Addressing/Activity#current .

Für die Kopplung von Anwendungssystemen ergeben sich auf der Grundlage des Rahmenmodells und der Architektur der Terminologischen Klammer folgende Konsequenzen:

- Die Entwicklung einer eindeutigen Terminologie im Rahmen der Kopplung der Geschäftsprozesse ist zwingende Voraussetzung jeglicher E-Commerce-Geschäftsprozesse. Ambitionierte Initiativen wie RosettaNet, SCC (Abschnitt 2) oder ebXML können dabei als *Vorlagen* herangezogen werden. Eine vollständige Anwendbarkeit ohne Anpassungen in konkreten Projekten wird hier skeptisch beurteilt. ebXML ist eine gemeinsame Initiative von OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) und UN/CEFACT (United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business).⁸⁴ Ziel von ebXML ist die Schaffung einer terminologischen und strukturellen Plattform für den globalen E-Commerce. Dabei sollen kleine und mittelständische Unternehmen und die Dritte Welt besonders berücksichtigt werden.⁸⁵
- Es ist davon auszugehen, dass sich vertikale und branchenspezifische Referenzansätze wie SCOR oder RosettaNet in der Praxis eher durchsetzen werden als globale Standardisierungsbemühungen wie ebXML. Diese Einschätzung basiert auf der Annahme, dass sich dezentrale und damit überschaubarere Standards schneller und einfacher entwickeln und warten lassen werden. Ähnliche Entwicklungen hat es früher im Rahmen von UN/EDIFACT mit entsprechenden Branchenstandards gegeben.
- Fachkonzeptionelle MetaIS müssen die kooperationsbezogenen Prozessmodelle spezifizieren und kooperationsweit zur Dokumentation zugreifbar sein, damit sich die eindeutigen Terminologien durchsetzen und dezentrale Server darauf zugreifen können.
- Technische Kooperationsinfrastrukturen werden in DV-Konzept-MetaIS spezifiziert und müssen ebenfalls kooperationsweit zugreifbar sein.

MetaIS als Architekturkomponenten, die für alle drei diskutierten Entwicklungsphasen die adäquaten Metainformationen im Sinne von Parametern bereitstellen, sind als Schlüssel für die erfolgreiche Kopplung von Anwendungssystemen anzusehen. Terminologische und technologische Voraussetzungen zu deren Anwendung sind mit den genannten

⁸⁴ Vgl. Weitzel/Harder/Buxmann (2001).

⁸⁵ Vgl. Frank (2001), S. 290.

Standardisierungsbemühungen (beispielsweise SCOR, RosettaNet, ebXML für objektsprachliche Terminologien und XML, XML Schema, SOAP für die syntaktische Strukturierung von Nachrichten) vorhanden.

Literaturverzeichnis

- Baldi, Stefan; Borgmann, Hans P.: Ownership Structures of Electronic B2B Marketplaces – A Multi-perspective Analysis. In Buhl, Lothar; Christ, Jörg; Pape Ulrich: Marktstudie: Softwaresysteme für Enterprise Application Integration, S. 589-603.
- Bechtel, Christian; Jayaram, Jayanth: Supply Chain Management: A Strategic Perspective. In: The International Journal of Logistics Management 8 (1997) 1, S. 15-34.
- Bernstein, Philip A.; Bergstraesser, Thomas; Carlson, Jason; Pal, Shankar; Sanders, Paul; Shutt, David: Microsoft Repository Version 2 and the Open Information Model. In: Information Systems 24 (1999) 2, S. 71-98.
- Box, Don; Ehnebuske, David; Kakivaya, Gopal; Layman, Andrew; Mendelsohn, Noah; Nielsen, Henrik Frystyk; Thatte, Satish; Winer, Dave: Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1. W3C Note 08 May 2000. W3C 2000, <http://www.w3.org/TR/SOAP/> , Abruf am 2002-03-27.
- Becker, Jörg, zur Muehlen, Michael: Workflow Application Architectures: Classification and Characteristics of Workflow-based Information Systems. In: Fischer, Layna (Hrsg.): Workflow Handbook 2002. Future Strategies, Book Division, Lighthouse Point, Florida 2002.
- Microsoft BizTalk Server 2002 Enterprise Edition. Product Documentation: <http://www.microsoft.com/biztalk/techinfo/productdoc/2002/BTdownload.asp> , Abruf am 2002-03-26.
- Buhl, Lothar; Christ, Jörg; Pape Ulrich: Marktstudie: Softwaresysteme für Enterprise Application Integration. In: Dangelmaier, Wilhelm Bohner, Markus (Hrsg.) ALB-HNI-Verlagsschriftenreihe, Bd. 7, Fraunhofer-Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft, Paderborn 2001.
- Buhl, Hans Ulrich; Huther, Andreas; Reitwiesner, Bernd (Hrsg.): Information Age Economy. 5. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2001. Physica-Verlag, Heidelberg 2001.
- Buxmann, Peter, Ladner, Frank; Weitzel, Tim: Anwendung der Extensible Markup Language (XML): Konzeption und Implementierung einer WebEDI-Lösung. In: Wirtschaftsinformatik 43 (2001) 3, S. 257-267.
- Buxmann, Peter; Martin, Luis; Wüstner, Erik: SIMPLEX – Eine prototypische Supply-Chain-Management-Lösung für den Austausch, die Konvertierung und die Integration von XML-Dokumenten. In: Buhl, Hans Ulrich; Huther, Andreas; Reitwiesner, Bernd (Hrsg.): Information Age Economy. 5. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2001, S. 441-453.
- Buxmann, Peter; Martin, Luis; Wüstner, Erik: XML-based Supply Chain Management – as SIMPLEX as it is. Erscheint in: Proceedings of the 35rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2002).
- Bray, Tim; Paoli, Jean; Sperberg-McQueen, C. M.; Maler, Eve (Ed.): Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Second Edition). W3C Recommendation 6 October 2000. W3C 2000, <http://www.w3.org/TR/REC-xml> , Abruf am 2002-03-27.

- Christopher, Martin: Logistics and Supply Chain Management. Strategies for Reducing Cost and Improving Service. 2. Aufl., Financial Times Professional, London 1998.
- Clark, James (Ed.): XSL Transformations (XSLT) Version 1.0. W3C Recommendation 16 November 1999. W3C 1999 <http://www.w3.org/TR/xslt> , Abruf am 2002-03-27.
- Connelly, David : Best practices in business software integration and the Open Applications Group. In: Wirtschaftsinformatik 41 (1999) 6, S. 497-505.
- Dietzsch, Andreas; Esswein, Werner: Gibt es eine „Softwarekomponenten Industrie“? Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. In: Buhl, Hans Ulrich; Huther, Andreas; Reitwiesner, Bernd (Hrsg.): Information Age Economy. 5. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2001, S. 697-710.
- Fallside, Davide C.: XML Schema Part 0: Primer. W3C Recommendation, 2 May 2001. W3C 2001, <http://www.w3.org/TR/xmlschema-0/> , Abruf am 2002-03-29.
- Fischer, Layna (Hrsg.): Workflow Handbook 2002. Future Strategies, Book Division, Lighthouse Point, Florida 2002.
- Flatscher, Rony G.; Turowski, Klaus (Hrsg.): Tagungsband. 2. Workshop komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme (WKBA 2). Wirtschaftsuniversität Wien, 24.-25. Februar 2000.
- Frank, Ulrich: Standardisierungsvorhaben zur Unterstützung des elektronischen Handels: Überblick über anwendungsnahe Ansätze. In: Wirtschaftsinformatik 43 (2001) 3, S. 283-293.
- Goetschalckx, Marc: Strategic Network Planning. In: Stadtler, Hartmut; Kilger, Christoph (Hrsg.): Supply Chain Management and Advanced Planning. Concepts, Models, Software and Case Studies. Springer, Berlin et al. 2000, S. 79-95.
- Hollingsworth, David: An XML based Architecture for Collaborative Process Management. In: Fischer, Layna (Hrsg.): Workflow Handbook 2002. Future Strategies, Book Division, Lighthouse Point, Florida 2002, S. 95-116.
- International Organization for Standardization: OSI Basic Reference Model - The Basic Model. ISO/IEC 7498-1:1994. Genf 1994.
- Kaluza, Bernd; Blecker, Thorsten: Supply Chain Management und Unternehmung ohne Grenzen – Zur Verknüpfung zweier interorganisationaler Konzepte. In: Wildemann, Horst (Hrsg.): Supply Chain Management. TCW Transfer-Centrum-Verlag, München 2000, S. 117-152.
- Köpper, Franz: Supply Chain Management benötigt robuste Integrationslösungen. In: Information, Management & Consulting 16 (2001) 2, S. 92-95.
- Ließmann, Harald; Kaufmann, Thomas; Schmitzer, Benno: Bussysteme als Schlüssel zur betriebswirtschaftlich-semantischen Kopplung von Anwendungssystemen. In: Wirtschaftsinformatik 41 (1999) 1, S. 12-19.
- Marin, Mike: Business Process Technology: From EAI and Workflow to BPM. In: Fischer, Layna (Hrsg.): Workflow Handbook 2002. Future Strategies, Book Division, Lighthouse Point, Florida 2002, S. 133-145.
- Mertens, Peter (Hrsg.): Lexikon der Wirtschaftsinformatik. 4. Aufl. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2001.

- Nissen, Volker: Fourth-Party-Logistikmarktplätze als Form der Integration von elektronischen Marktplätzen und Supply Chain Management. In: Wirtschaftsinformatik 43 (2001) 6, S. 599-608.
- Nissen, Hans W.; Jarke, Matthias: Repository Support for Multi-Perspective Requirements Engineering. In: Information Systems 24 (1999) 2, S. 131-158.
- Ortner, Erich: Repository Systems. Aufbau und Betrieb eines Entwicklungsrepositoriums. In: Informatik Spektrum 22 (2002) 4, S.235-251; 5, S. 351-363.
- Ortner, Erich: Terminologiebasierte, komponentenorientierte Entwicklung von Anwendungssystemen. In Flatscher, Rony G.; Turowski, Klaus (Hrsg.): Tagungsband. 2. Workshop komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme (WKBA 2). Wirtschaftsuniversität Wien, 24.-25. Februar 2000, S. 1-20.
- Ortner, Erich: Sprachingenieurwesen. Empfehlungen zur inhaltlichen Weiterentwicklung der (Wirtschafts-)Informatik. In: Informatik Spektrum 25 (2002) 1, S. 39-51.
- Polzin, Dietmar W.; Lindemann, Markus A.: Evolution elektronischer Märkte in Güterverkehr und Logistik. In: Wirtschaftsinformatik 41 (1999) 6, S. 526-537.
- Rahm, Erhard; Bernstein, Philip A: A survey of approaches to automatic schema matching. In: The VLDB Journal 10 (2001), S. 334-350.
- Rautenstrauch Claus, Turowski, Klaus: Common Business Component Model (COBCOM): Generelles Modell komponentenbasierter Anwendungssysteme. In: Buhl, Hans Ulrich; Huther, Andreas; Reitwiesner, Bernd (Hrsg.): Information Age Economy. 5. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2001. Physica-Verlag, Heidelberg 2001.
- RosettaNet: User's Guide. Understanding a PIP Blueprint. Release 1.3, 4 January 2000. <http://www.rosettanet.org/usersguides/>, Abruf am 2002-03-25.
- RosettaNet: PIPTM Specification. Cluster 3: Order Management. Segment A: Quote & Order Entry. PIP3A2: Request Price and Availability. Release 02.00.00A. 11 June 2001. <http://www.rosettanet.org/standards/pips/cluster3>, Abruf am 2002-03-25.
- Ross, David F.: Competing Through Supply Chain Management. Creating Market-Winning Strategies Through Supply Chain Partnerships. Kluwer Academic Publishers, Boston et al. 1998.
- Supply-Chain Council: Supply-Chain Operations Reference-Model. Version 5.0. Pittsburgh, PA 2001.
- Supply-Chain Council: Supply-Chain Operations Reference-Model. Overview of SCOR Version 5.0. Pittsburgh, PA 2001.
- Scheer, August-Wilhelm: Business Process Engineering. 3rd ed., Springer, Berlin 1998.
- Scheer, August-Wilhelm: Wirtschaftsinformatik. Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. 5. Aufl. Springer, Berlin 1997.
- Scheckenbach, Rainer: Semantische Geschäftsprozessintegration. Deutscher Universitäts-Verlag, Gabler, Wiesbaden 1997.
- Schinzer, Heiko D.: Elektronischer Markt. In: Mertens, Peter (Hrsg.): Lexikon der Wirtschaftsinformatik. 4. Aufl. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2001, S. 175 f.

- Schütte, Reinhard: Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung. Konstruktion konfigurations- und Anpassungsorientierter Modelle. Gabler, Wiesbaden 1998.
- Seibt Dietrich: Anwendungssystem. In: Mertens, Peter (Hrsg.): Lexikon der Wirtschaftsinformatik. 4. Aufl. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2001, S. 47 f.
- Stadtler, Hartmut: Supply Chain Management. An Overview. In: Stadtler, Hartmut; Kilger, Christoph (Hrsg.): Supply Chain Management and Advanced Planning. Concepts, Models, Software and Case Studies. Springer, Berlin et al. 2000, S. 7-28.
- Stephens, Scott: The Supply Chain Council and the Supply Chain Operations Reference Model. In: Supply Chain Management 1 (2001) 1, S. 9-13.
- Stonebraker, Michael: Too Much Middleware. In: Ninth International Workshop on High Performance Transaction Systems (HPTS), Pacific Grove, California, October 14-17, 2001. <http://www.research.microsoft.com/~jamesrh/hpts2001/submissions/> Abruf am 2002-03-26.
- Stahlknecht, Peter; Hasenkamp, Ulrich: Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 8. Aufl. Springer, Berlin et al. 1997.
- Stadtler, Hartmut; Kilger, Christoph (Hrsg.): Supply Chain Management and Advanced Planning. Concepts, Models, Software and Case Studies. Springer, Berlin et al. 2000.
- Teubner, Rolf Alexander: Organisations- und Informationssystemgestaltung. Theoretische Grundlagen und integrierte Methoden. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden 1999.
- Turowski, Klaus: Spezifikation und Standardisierung von Fachkomponenten. In: Wirtschaftsinformatik 43 (2001) 3, S. 269-281.
- Wedekind, Hartmut: Datenbanksysteme I. Eine konstruktive Einführung in die Datenverarbeitung in Wirtschaft und Verwaltung. 2. Aufl., BI Wissenschaftsverlag, Mannheim et al. 1981.
- Weitzel, Tim; Harder, Thomas; Buxmann, Peter: Electronic Business und EDI mit XML. dpunkt.verlag, Heidelberg 2001.
- Weske, Mathias: Business-Objekte: Konzepte, Architekturen, Standards. Wirtschaftsinformatik 41 (1999) 1, 4-11: Wiederverwendbare und erweiterbare fachliche Komponenten für Anwendungssysteme. Wiesbaden: Vieweg 1999
- Wildemann, Horst (Hrsg.): Supply Chain Management. TCW Transfer-Centrum-Verlag, München 2000.
- Weske, Mathias; Goesmann, Thomas; Holten, Roland; Striemer, Rüdiger: Analysing, Modelling and Improving Workflow Application Development Processes. In: Software Process Improvement And Practice (2001) 6, S. 35-46.
- o.A.: Uniform Resource Identifier (URI). Activity Stateent. W3C o.J., <http://www.w3.org/Addressing/Activity#current> , Abruf am 2002-03-29.

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik

- Nr. 1 Bolte, Ch., Kurbel, K., Moazzami, M., Pietsch, W.: Erfahrungen bei der Entwicklung eines Informationssystems auf RDBMS- und 4GL-Basis; Februar 1991.
- Nr. 2 Kurbel, K.: Das technologische Umfeld der Informationsverarbeitung - Ein subjektiver 'State of the Art'-Report über Hardware, Software und Paradigmen; März 1991.
- Nr. 3 Kurbel, K.: CA-Techniken und CIM; Mai 1991.
- Nr. 4 Nietsch, M., Nietsch, T., Rautenstrauch, C., Rinschede, M., Siedentopf, J.: Anforderungen mittelständischer Industriebetriebe an einen elektronischen Leitstand - Ergebnisse einer Untersuchung bei zwölf Unternehmen; Juli 1991.
- Nr. 5 Becker, J., Prischmann, M.: Konnektionistische Modelle - Grundlagen und Konzepte; September 1991.
- Nr. 6 Grob, H. L.: Ein produktivitätsorientierter Ansatz zur Evaluierung von Beratungserfolgen; September 1991.
- Nr. 7 Becker, J.: CIM und Logistik; Oktober 1991.
- Nr. 8 Burgholz, M., Kurbel, K., Nietsch, Th., Rautenstrauch, C.: Erfahrungen bei der Entwicklung und Portierung eines elektronischen Leitstands; Januar 1992.
- Nr. 9 Becker, J., Prischmann, M.: Anwendung konnektionistischer Systeme; Februar 1992.
- Nr. 10 Becker, J.: Computer Integrated Manufacturing aus Sicht der Betriebswirtschaftslehre und der Wirtschaftsinformatik; April 1992.
- Nr. 11 Kurbel, K., Dornhoff, P.: A System for Case-Based Effort Estimation for Software-Development Projects; Juli 1992.
- Nr. 12 Dornhoff, P.: Aufwandsplanung zur Unterstützung des Managements von Softwareentwicklungsprojekten; August 1992.
- Nr. 13 Eicker, S., Schnieder, T.: Reengineering; August 1992.
- Nr. 14 Erkelenz, F.: KVD2 - Ein integriertes wissensbasiertes Modul zur Bemessung von Krankenhausverweildauern - Problemstellung, Konzeption und Realisierung; Dezember 1992.
- Nr. 15 Horster, B., Schneider, B., Siedentopf, J.: Kriterien zur Auswahl konnektionistischer Verfahren für betriebliche Probleme; März 1993.
- Nr. 16 Jung, R.: Wirtschaftlichkeitsfaktoren beim integrationsorientierten Reengineering: Verteilungsarchitektur und Integrationschritte aus ökonomischer Sicht; Juli 1993.
- Nr. 17 Miller, C., Weiland, R.: Der Übergang von proprietären zu offenen Systemen aus Sicht der Transaktionskostentheorie; Juli 1993.
- Nr. 18 Becker, J., Rosemann, M.: Design for Logistics - Ein Beispiel für die logistikgerechte Gestaltung des Computer Integrated Manufacturing; Juli 1993.
- Nr. 19 Becker, J., Rosemann, M.: Informationswirtschaftliche Integrationsschwerpunkte innerhalb der logistischen Subsysteme - Ein Beitrag zu einem produktionsübergreifenden Verständnis von CIM; Juli 1993.
- Nr. 20 Becker, J.: Neue Verfahren der entwurfs- und konstruktionsbegleitenden Kalkulation und ihre Grenzen in der praktischen Anwendung; Juli 1993.
- Nr. 21 Becker, K., Prischmann, M.: VESKONN - Prototypische Umsetzung eines modularen Konzepts zur Konstruktionsunterstützung mit konnektionistischen Methoden; November 1993

- Nr. 22 Schneider, B.: Neuronale Netze für betriebliche Anwendungen: Anwendungspotentiale und existierende Systeme; November 1993.
- Nr. 23 Nietsch, T., Rautenstrauch, C., Rehfeldt, M., Rosemann, M., Turowski, K.: Ansätze für die Verbesserung von PPS-Systemen durch Fuzzy-Logik; Dezember 1993.
- Nr. 24 Nietsch, M., Rinschede, M., Rautenstrauch, C.: Werkzeuggestützte Individualisierung des objektorientierten Leitstands ooL; Dezember 1993.
- Nr. 25 Meckenstock, A., Unland, R., Zimmer, D.: Flexible Unterstützung kooperativer Entwurfsumgebungen durch einen Transaktions-Baukasten; Dezember 1993.
- Nr. 26 Grob, H. L.: Computer Assisted Learning (CAL) durch Berechnungsexperimente; Januar 1994.
- Nr. 27 Kirn, St., Unland, R. (Hrsg.): Tagungsband zum Workshop "Unterstützung Organisatorischer Prozesse durch CSCW". In Kooperation mit GI-Fachausschuß 5.5 "Betriebliche Kommunikations- und Informationssysteme" und Arbeitskreis 5.5.1 "Computer Supported Cooperative Work", Westfälische Wilhelms-Universität Münster, 4.-5. November 1993
- Nr. 28 Kirn, St., Unland, R.: Zur Verbundintelligenz integrierter Mensch-Computer-Teams: Ein organisationstheoretischer Ansatz; März 1994.
- Nr. 29 Kirn, St., Unland, R.: Workflow Management mit kooperativen Softwaresystemen: State of the Art und Problemabriß; März 1994.
- Nr. 30 Unland, R.: Optimistic Concurrency Control Revisited; März 1994.
- Nr. 31 Unland, R.: Semantics-Based Locking: From Isolation to Cooperation; März 1994.
- Nr. 32 Meckenstock, A., Unland, R., Zimmer, D.: Controlling Cooperation and Recovery in Nested Transactions; März 1994.
- Nr. 33 Kurbel, K., Schnieder, T.: Integration Issues of Information Engineering Based I-CASE Tools; September 1994.
- Nr. 34 Unland, R.: TOPAZ: A Tool Kit for the Construction of Application Specific Transaction; November 1994.
- Nr. 35 Unland, R.: Organizational Intelligence and Negotiation Based DAI Systems - Theoretical Foundations and Experimental Results; November 1994.
- Nr. 36 Unland, R., Kirn, St., Wanka, U., O'Hare, G.M.P., Abbas, S.: AEGIS: AGENT ORIENTED ORGANISATIONS; Februar 1995.
- Nr. 37 Jung, R., Rimpler, A., Schnieder, T., Teubner, A.: Eine empirische Untersuchung von Kosteneinflußfaktoren bei integrationsorientierten Reengineering-Projekten; März 1995.
- Nr. 38 Kirn, St.: Organisatorische Flexibilität durch Workflow-Management-Systeme?; Juli 1995.
- Nr. 39 Kirn, St.: Cooperative Knowledge Processing: The Key Technology for Future Organizations; Juli 1995.
- Nr. 40 Kirn, St.: Organisational Intelligence and Distributed AI; Juli 1995.
- Nr. 41 Fischer, K., Kirn, St., Weinhard, Ch. (Hrsg.): Organisationsaspekte in Multiagentensystemen; September 1995.
- Nr. 42 Grob, H. L., Lange, W.: Zum Wandel des Berufsbildes bei Wirtschaftsinformatikern, Eine empirische Analyse auf der Basis von Stellenanzeigen, Oktober 1995.
- Nr. 43 Abu-Alwan, I., Schlagheck, B., Unland, R.: Evaluierung des objektorientierten Datenbankmanagementsystems ObjectStore, Dezember 1995.
- Nr. 44 Winter, R., Using Formalized Invariant Properties of an Extended Conceptual Model to Generate Reusable Consistency Control for Information Systems; Dezember 1995.

- Nr. 45 Winter, R., Design and Implementation of Derivation Rules in Information Systems; Februar 1996.
- Nr. 46 Becker, J.: Eine Architektur für Handelsinformationssysteme; März 1996.
- Nr. 47 Becker, J., Rosemann, M. (Hrsg.): Workflowmanagement - State-of-the-Art aus Sicht von Theorie und Praxis, Proceedings zum Workshop vom 10. April 1996; April 1996.
- Nr. 48 Rosemann, M., zur Mühlen, M.: Der Lösungsbeitrag von Metadatenmodellen beim Vergleich von Workflowmanagementsystemen; Juni 1996.
- Nr. 49 Rosemann, M., Denecke, Th., Püttmann, M.: Konzeption und prototypische Realisierung eines Informationssystems für das Prozeßmonitoring und -controlling; September 1996.
- Nr. 50 v. Uthmann, C., Turowski, K. unter Mitarbeit von Rehfeldt, M., Skall, M.: Workflow-basierte Geschäftsprozeßregelung als Konzept für das Management von Produktentwicklungsprozessen; November 1996.
- Nr. 51 Eicker, S., Jung, R., Nietsch, M., Winter, R.: Entwicklung eines Data Warehouse für das Produktionscontrolling: Konzepte und Erfahrungen; November 1996.
- Nr. 52 Becker, J., Rosemann, M., Schütte, R. (Hrsg.): Entwicklungsstand und Entwicklungsperspektiven Der Referenzmodellierung, Proceedings zur Veranstaltung vom 10. März 1997; März 1997.
- Nr. 53 Loos, P.: Capture More Data Semantic Through The Expanded Entity-Relationship Model (PERM); Februar 1997.
- Nr. 54 Becker, J., Rosemann, M. (Hrsg.): Organisatorische und technische Aspekte beim Einsatz von Workflowmanagementsystemen. Proceedings zur Veranstaltung vom 10. April 1997; April 1997.
- Nr. 55 Holten, R., Knackstedt, R.: Führungsinformationssysteme - Historische Entwicklung und Konzeption; April 1997.
- Nr. 56 Holten, R.: Die drei Dimensionen des Inhaltsaspektes von Führungsinformationssystemen; April 1997.
- Nr. 57 Holten, R., Striemer, R., Weske, M.: Ansätze zur Entwicklung von Workflow-basierten Anwendungssystemen - Eine vergleichende Darstellung -, April 1997.
- Nr. 58 Kuchen, H.: Arbeitstagung Programmiersprachen, Tagungsband, Juli 1997.
- Nr. 59 Vering, O.: Berücksichtigung von Unschärfe in betrieblichen Informationssystemen – Einsatzfelder und Nutzenpotentiale am Beispiel der PPS, September 1997.
- Nr. 60 Schwegmann, A., Schlagheck, B.: Integration der Prozeßorientierung in das objektorientierte Paradigma: Klassenzuordnungsansatz vs. Prozeßklassenansatz, Dezember 1997.
- Nr. 61 Speck, M.: In Vorbereitung.
- Nr. 62 Wiese, J.: Ein Entscheidungsmodell für die Auswahl von Standardanwendungssoftware am Beispiel von Warenwirtschaftssystemen, März 1998.
- Nr. 63 Kuchen, H.: Workshop on Functional and Logic Programming, Proceedings, Juni 1998.
- Nr. 64 v. Uthmann, C.; Becker, J.; Brödner, P.; Maucher, I.; Rosemann, M.: PPS meets Workflow. Proceedings zum Workshop vom 9. Juni 1998.
- Nr. 65 Scheer, A.-W.; Rosemann, M.; Schütte, R. (Hrsg.): Integrationsmanagement, Januar 1999.
- Nr. 66 zur Mühlen, M.; Ehlers, L.: Internet - Technologie und Historie, Juni 1999.
- Nr. 67 Holten R.: A Framework for Information Warehouse Development Processes, Mai 1999.

- Nr. 68 Holten R.; Knackstedt, R.: Fachkonzeption von Führungsinformationssystemen – Instanziierung eines FIS-Metamodells am Beispiel eines Einzelhandelsunternehmens, Mai 1999.
- Nr. 69 Holten, R.: Semantische Spezifikation Dispositiver Informationssysteme, Juli 1999.
- Nr. 70 zur Mühlen, M.: In Vorbereitung.
- Nr. 71 Klein, S.; Schneider, B.; Vossen, G.; Weske, M.; Projektgruppe PESS: Eine XML-basierte Systemarchitektur zur Realisierung flexibler Web-Applikationen, Juli 2000.
- Nr. 72 Klein, S.; Schneider, B. (Hrsg): Negotiations and Interactions in Electronic Markets, Proceedings of the Sixth Research Symposium on Emerging Electronic Markets, Muenster, Germany, September 19 - 21, 1999, August 2000.
- Nr. 73 Becker, J.; Bergerfurth, J.; Hansmann, H.; Neumann, S.; Serries, T.: Methoden zur Einführung Workflow-gestützter Architekturen von PPS-Systemen, November 2000
- Nr. 74 Terveer, I.: (In Vorbereitung).
- Nr. 75 Becker, J. (Ed.): Research Reports, Proceedings of the University Alliance Executive Directors Workshop – ECIS 2001; Juni 2001.
- Nr. 76, Klein, St.; u.a. (Eds.): MOVE: Eine flexible Architektur zur Unterstützung des Außendienstes mit mobile devices. (In Vorbereitung.)
- Nr. 77 Knackstedt, R.; Holten, R.; Hansmann, H.; Neumann, St.: Konstruktion von Methodiken: Vorschläge für eine begriffliche Grundlegung und domänenspezifische Anwendungsbeispiele; Juli 2001.
- Nr. 78 Holten, Roland: Konstruktion domänenspezifischer Modellierungstechniken für die Modellierung von Fachkonzepten; August 2001.
- Nr. 79 Vossen, G.; Hüsemann, B.; Lechtenböcker, J.: XLX – Eine Lernplattform für den universitären Übungsbetrieb; August 2001.
- Nr. 80 Knackstedt, R.; Serries, Th.: Gestaltung von Führungsinformationssystemen mittels Informationsportalen; Ansätze zur Integration von Data-Warehouse- und Content-Management-Systemen; November 2001.
- Nr. 81 Holten, Roland: Conceptual Models as Basis for the Integrated Information Warehouse Development; Oktober 2001.
- Nr. 82 Teubner, Alexander: Informationsmanagement: Historie, disziplinärer Kontext und Stand der Wissenschaft; (in Vorbereitung).
- Nr. 83 Vossen, Gottfried: Vernetzte Hausinformationssysteme – Stand und Perspektive; Oktober 2001.
- Nr. 84 Holten, R.: The MetaMIS Approach for the Specification of Management Views on Business Processes; November 2001.
- Nr. 85 Becker, J.; Neumann, S.; Hansmann, H. : Workflow-integrierte Produktionsplanung und -steuerung: Ein Architekturmodell für die Koordination von Prozessen der industriellen Auftragsabwicklung Januar 2002.
- Nr. 86 Teubner, R.A.; Klein, S.: Bestandsaufnahme aktueller deutschsprachiger Lehrbücher zum Informationsmanagement, April 2002.
- Nr. 87 Holten, R.: Specification of Management Views in Information Warehouse Projects, April 2002.

Nr. 88 Holten, R.; Dreiling, A.: Specification of Fact Calculations within the MetaMIS Approach,
Juni 2002.

Nr. 89 Holten, R.: Metainformationssysteme – Backbone der Anwendungssystemkopplung;
Juli 2002