

Reihe: Telekommunikation @ Mediendienste · Band 10

Herausgegeben von Norbert Szyperski, Udo Winand, Dietrich Seibt, Rainer Kuhlen,
Rudolf Pospischil und Claudia Löbbbecke

Martin Engelen/Detlef Neumann (Hrsg.)

Virtuelle Organisation und Neue Medien 2000

Workshop GeNeMe2000
Gemeinschaften in Neuen Medien

TU Dresden, 5. und 6. Oktober 2000



JOSEF EUL VERLAG

Lohmar · Köln

Reihe: Telekommunikation @ Mediendienste · Band 10

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Rainer Kuhlen, Konstanz, Dr. Rudolf Pospischil, Brüssel, und Prof. Dr. Claudia Lötbecke, Köln

PD Dr.-Ing. habil. Martin Engelen
Dipl.-Inf. Detlef Neumann (Hrsg.)

Virtuelle Organisation und Neue Medien 2000

Workshop GeNeMe2000
Gemeinschaften in Neuen Medien

TU Dresden, 5. und 6. Oktober 2000



JOSEF EUL VERLAG
Lohmar · Köln

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

GeNeMe <2000 Dresden>:

GeNeMe 2000 : Gemeinschaften in neuen Medien ; Dresden, 5. und 6. Oktober 2000, an der Fakultät Informatik an der Technischen Universität Dresden / Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik, Institut für Angewandte Informatik, Privat-Dozentur „Angewandte Informatik“. Martin Engelen ; Detlef Neumann (Hrsg.).

– Lohmar ; Köln : Eul, 2000

(Reihe: Telekommunikation und Mediendienste ; Bd. 10)

ISBN 3-89012-786-X

© 2000

Josef Eul Verlag GmbH

Brandsberg 6

53797 Lohmar

Tel.: 0 22 05 / 91 08 91

Fax: 0 22 05 / 91 08 92

<http://www.eul-verlag.de>

info@eul-verlag.de

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Druck: Rosch-Buch, Scheßlitz

Bei der Herstellung unserer Bücher möchten wir die Umwelt schonen. Dieses Buch ist daher auf säurefreiem, 100% chlorfrei gebleichtem, alterungsbeständigem Papier nach DIN 6738 gedruckt.



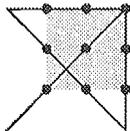
Technische Universität Dresden
Fakultät Informatik • Institut für Angewandte Informatik
Privat-Dozentur „Angewandte Informatik“

PD Dr.-Ing. habil. Martin Englien
Dipl.-Inf. Detlef Neumann
(Hrsg.)



an der
Fakultät Informatik der Technischen Universität Dresden

gefördert von der Klaus Tschira Stiftung,
gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung,
unter Mitwirkung der Gesellschaft für Informatik e.V., Regionalgruppe Dresden



am 5. und 6. Oktober 2000
in Dresden

<http://www-emw.inf.tu-dresden.de/geneme>
Kontakt: Detlef Neumann (dn3@inf.tu-dresden.de)

E.3. Aspekte der Kommunikationsunterstützung beim elektronischen Handel im World Wide Web

Prof. Dr. Erich Ortner

Sven Overhage

Fakultät Informatik, Technische Hochschule Darmstadt

1. Einleitung

Mit der rasanten Zunahme der Nutzung des World Wide Web (WWW) und dem Wachstum der neuen Ökonomie stehen wir heute an der Schwelle einer zweiten „digitalen Revolution“, die unsere Gesellschaft durch die Hervorbringung eines neuen Typs von Anwendungssystemen tiefgreifend verändern wird.

Diese neuen Anwendungssysteme zeichnen sich jeweils durch eine im Vordergrund stehende interaktive Komponente aus, die eine mittels Software unterstützte Kommunikation zwischen Anwendern untereinander bzw. Anwendern und Applikationen möglich macht.

Weit fortgeschritten ist die Entwicklung solcher Systeme bereits im Anwendungsbereich des Electronic Commerce, der auf Grund seiner Lukrativität eine gewisse Vorreiterrolle besitzt.

So haben sich beispielsweise im Business-to-Consumer Bereich zahlreiche Versandhändler wie Amazon (www.amazon.com) etc. etabliert während im Business-to-Business Bereich vor allem die Entwicklung von interaktiven Anwendungssystemen für das Zulieferergeschäft (virtuelle Marktplätze wie DCI, www.dci.com) hervorzuheben ist.

Die wachsende Verbreitung und damit einhergehend die ansteigende Bedeutung dieser Systeme im Alltag stellt an die Gesellschaft neuartige Anforderungen, die das „Computern“ ähnlich wie das Schreiben und Lesen zunehmend als eine neue Form (Qualität) der grundsätzlichen Sprachbeherrschung (Sprachkompetenz), die man bereits früh erlernen muss, etablieren. Die Gesellschaft des 21. Jahrhunderts, die häufig als Wissensgesellschaft oder besser „Knowledge Commodity Society“ (Wissenswarengesellschaft) bezeichnet wird, muss daher die Voraussetzungen für die alltägliche Nutzung solcher Systeme (unter dem Schlagwort „Computerwissenschaft für das Volk“ diskutiert) schaffen.

Mit der Etablierung dieser aus dem Electronic Commerce bekannten Systeme in anderen Lebensbereichen unserer Gesellschaft (Telearbeit, Teleteaching, Telescience

etc.) stellen sich eine Reihe von Fragen, auf die in den nächsten Jahren eine Antwort gefunden werden muss. Wie wird die Ökonomie der Zukunft aussehen? Wird man alle Waren (wie z.B. Bücher und Musik) noch in Geschäften bzw. Kaufhäusern erwerben können oder wird ein Bezug gar nur noch über das Internet möglich sein? Wie werden die Gesetze und das Recht in einer Gesellschaft gestaltet werden, die zunehmend rechnerunterstützt (virtuell) kommuniziert? Welche Auswirkungen haben diese Entwicklungen auf die Politik und das Management in Unternehmen?

All dies sind Fragen, die von der Wissenschaft nur interdisziplinär beantwortet werden können. Auf die Frage nach den Architekturen solcher interaktiven Systeme allerdings sollen aus der Sicht der Informatik und Wirtschaftsinformatik einige mögliche Antworten skizziert werden. Dabei sollen zunächst einige neue Paradigmen für die Entwicklung von Anwendungssystemen eingeführt werden, die sich für die bessere Strukturierung von komplexen (interaktiven) Systemen eignen. Im Anschluss daran sollen diese neuen Paradigmen für die ingenieurmäßige Modellierung von Kommunikationsprozessen herangezogen werden, die allen interaktiven Anwendungssystemen primär zugrunde liegt.

2. Internet und Anwendungssystementwicklung

Die Entwicklung von Anwendungssystemen für das Internet erfolgt für eine andere Systemumgebung als dies für „herkömmliche“ Anwendungssysteme der Fall ist. Daher sind bei der Konzeption und Implementierung solcher Systeme eine Reihe von Besonderheiten zu beachten, die Auswirkungen auf die Architektur haben können.

So lässt sich das Internet zum einen als ein großes verteiltes Rechnersystem betrachten, in dem einer einzelnen Anwendung Rechenkapazität fast unbegrenzt zur Verfügung steht. Zur Nutzung dieser Kapazität müssen die Anwendungen allerdings als verteilte (mobile) Systeme realisiert werden, die auch den Ausfall einzelner Server verkraften können etc. (vgl. [1]).

Zum anderen rekonstruieren und implementieren die im Internet entstehenden interaktiven Anwendungssysteme Sprachbereiche, in denen man rechnerunterstützt sprachhandeln kann. So gibt es bereits heute eine web-basierte Infrastruktur, die aus Sprachen (Terminologien) und Sprachprodukten (Anwendungen) besteht, in der man Electronic Commerce treiben kann. Denkbar sind solche Infrastrukturen aber auch für andere Sprachbereiche, zum Beispiel das Teleforschen, Telearbeiten etc.

Die Entwickler von Anwendungssystemen stehen also vor einer neuen Ära, die ein anderes Entwicklungsparadigma in den Vordergrund stellt. Erfolgte bis ca. 1970 die

Entwicklung von Anwendungssystemen noch primär programmiersprachenorientiert (nach der Entscheidung für eine konkrete Programmiersprache wie Cobol oder PL/1), so rückten in den darauffolgenden Jahren die Basissysteme (Datenbankanwendung, Workflowmanagementanwendung etc.) als primäres Entwicklungskriterium in den Vordergrund.

Die Entwicklung von Anwendungssystemen in den nächsten Jahren wird hingegen themenorientiert stattfinden, d.h. im Mittelpunkt der Betrachtung stehen die Themengebiete, für die Anwendungen zu realisieren sind und Komponenten, mit denen diese Realisierung effizient erreicht werden kann. Die neu entstehenden Anwendungen schaffen Sprachräume, in denen dann rechnerunterstützt (z.B. durch Agenten) interagiert werden kann.

3. Ein neues World Wide Web

Als Strukturierungsebenen für die Entwicklung von Anwendungssystemen sind daher neben den bekannten Prinzipien des Software Engineering wie beispielsweise „Programming in the small“ und „Programming in the Large“ auch Sprachebenen und Sprachräume als Prinzipien der Softwarearchitektonik zu betrachten.

Dabei sind Sprachebenen ein Mittel zur strukturierten Entwicklung von Anwendungssystemen auf verschiedenen Abstraktionsebenen. Man spricht von einem Wechsel der Sprachebene von Sprache A zu Sprache B, wenn es durch den Einsatz der Sprache B gelingt, die Schemata der bisher verwendeten Sprache A zu beschreiben, beispielsweise ist der Einsatz von XML (Sprache B) zur Beschreibung eines Datenschemas (Sprache A) ein Sprachebenenwechsel, da es gelingt, die Schemata der einen Sprache mit der anderen zu beschreiben. Ein Beispiel mag die Festlegung „Kunden haben einen Namen und eine Anschrift“ im Datenschema sein, die man mit XML durch folgende Definition (als XML Schema Konstrukt, vgl. [2]) beschreiben kann:

```
<xsd:complexType name="kunde">
  <xsd:element name="name" type="kundenname"/>
  <xsd:element name="anschrift" type="adresse"/>
</xsd:complexType>
```

Die neu eingesetzte Sprache ist dann in Bezug auf die bisher eingesetzte als Metasprache zu verstehen. Sprachebenen sind in der Informatik von Datenbanksystemen her bekannt, die zur Schaffung von logischer und physischer

Datenunabhängigkeit die konzeptionelle, logische und physische Datenebene (= Sprachebene) verwenden (vgl. [3]).

Bei der Benutzung von Sprachebenen darf man allerdings den Begriff „Sprachebene“ nicht mit dem Begriff „Sprache“ verwechseln. Grundsätzlich sind diese beiden Begriffe vollkommen voneinander unabhängig. So kann man die Sprachebene wechseln ohne dabei eine neue Sprache zu verwenden (wenn eine Sprache hinreichend selbstbeschreibend ist, z.B. indem man XML durch die Verwendung von XML beschreibt) und neue Sprachen verwenden, ohne die Sprachebene zu wechseln (etwa wenn man ein und dieselbe Beschreibung nur von einer Sprache in die andere übersetzt).

Aus der Benutzung von Sprachebenen ergeben sich eine Reihe von Vorteilen für die Entwicklung großer Informationssysteme (die aus mehreren beteiligten und kooperierenden Informationssystemen bestehen können), zu denen interaktive Anwendungssysteme in der Regel gehören:

- Die Komplexität höherer Ebenen und Plattformen wird geringer, da sie tiefere (deren Komponenten) benutzen können.
- Änderungen auf höheren Ebenen oder Plattformen (beispielsweise in einem Kommunikationsprotokoll) sind ohne Einfluss auf die tieferen Ebenen bzw. Plattformen, die ihre Dienste bereitstellen (beispielsweise normierte Sprachen und Datenschemata).
- Höhere Ebenen und Plattformen lassen sich austauschen (beispielsweise bei Verwendung eines neuen Kommunikationsprotokolls), tiefere Ebenen bleiben trotzdem funktionsfähig (insbesondere hat dies keine Auswirkungen auf normierte Sprachen und Datenschemata).
- Tiefere Ebenen und Plattformen können getestet werden, bevor die höheren Pendant lauffähig sind (insbesondere sind Kommunikationsprotokolle ohne Sprachen und Datenschemata nicht funktional, umgekehrt besteht jedoch keine Abhängigkeit).

- Mit Komponenten einer tieferen Ebene bzw. Plattform können Komponenten einer höheren Ebene bzw. Plattform implementiert bzw. entwickelt werden (Handelssystemanwendungen werden mit standardisierten Sprachhandlungstypen implementiert bzw. entwickelt).

Bei der Verwendung von Sprachebenen wird darüber hinaus für jede Sprache zwischen ihrem Schema (allgemeine Aussagen, z.B. „Kunden haben einen Namen.“) und Ausprägungen dieses Schemas unterschieden (singuläre Aussagen, z.B. „Müller ist Kunde.“), wobei Schemata als Regeln zur Bildung von Instanzen (bzw. Ausprägungen) gelten. Schema und Ausprägungen werden als Schichten einer Sprache aufgefasst.

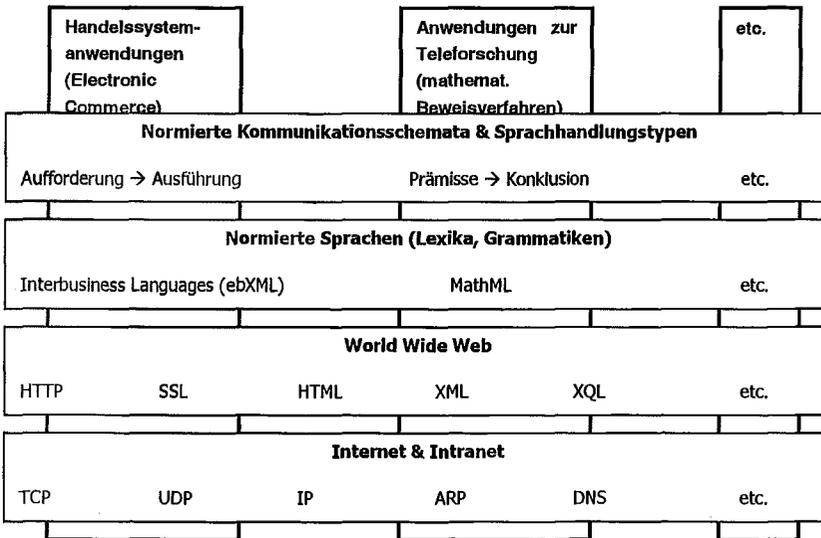


Abbildung 1: Die neuen Plattformen (Sprachebenen) für Internetanwendungen

Die während der Entwicklung von Anwendungssystemen geschaffenen (themenorientierten) Sprachebenen setzen auf die Plattform „World Wide Web“ auf und erlauben neue Anwendungsarchitekturen. Dabei bedient sich ein ganzheitliches Bestellsystem (mit Verhandlungsmöglichkeit über Lieferkonditionen etc.) natürlich anderer Normsprachen und Sprachhandlungstypen als zum Beispiel ein Anwendungssystem zum interuniversitären Austausch mathematischer Beweise - dennoch verwenden beide die selbe Technologie (Sprachebenen), die in dieser Arbeit angesprochen werden. Dies wird durch Abbildung 1 skizziert, wobei man sich „unten“

(tiefer) das Rechnernetz und „oben“ (höher) eine Organisation und ihre Anwender vorstellen sollte.

4. Kommunikationsmodell und Kommunikationsmodellierung

Interaktive Anwendungssysteme reagieren auf die Anforderungen von Benutzern (seien es menschliche Anwender oder andere Softwaresysteme wie Agenten etc.) und liefern Informationen an diese zurück. Die Mitteilung von Informationen zwischen den an der Interaktion Beteiligten geschieht durch Kommunikation.

Dabei kann man sich Kommunikation als eine Folge aufeinander bezogener Sprachhandlungen (jeweils durch Nachrichten repräsentiert) vorstellen, die ein gemeinsames Ziel als Motivation besitzen (beispielsweise den Abschluss einer Handelstransaktion durch einen Vertrag etc.).

Damit die Partner einander verstehen können, also den Kommunikationsfluss abwickeln können, müssen sie die gleiche Sprache sprechen oder zumindest ihre Sprachen ineinander übersetzen können. Erst dann werden ihre Sprachhandlungen verständlich.

Diese Sprachhandlungen (vgl. [4]) modelliert man nach dem Konzept von Schema und Ausprägungen. Schemata stellen (flexible) „Regeln“ zur Erzeugung ihrer Instanzen (die als Ausprägungen dieses Schemas begriffen werden) dar. Eine Sprachhandlung kommt durch die Erzeugung einer Ausprägung zu einem Schema zustande. Durch Interpretation der Äußerungsbeziehung zwischen einem Schema und seinen Ausprägungen als „Behauptungen“, „Fragen“, „Aufforderungen“ etc. wird der pragmatische Typ einer Sprachhandlung festgelegt.

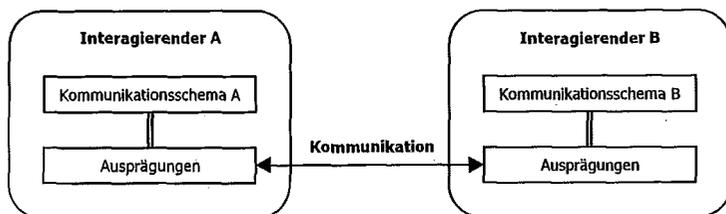


Abbildung 2: Kommunikationsmodell (Kommunikationsschema A = Kommunikationsschema B)

Die Sprachhandlungstypen, mit denen ein Teilnehmer kommuniziert (also sowohl seine Termini und Sätze als auch seine mit den Äußerungen verbundene Absicht), nennt man im Hinblick auf ein Thema zusammengefasst ein „Kommunikationsschema“. Etwas formaler ausgedrückt kann man also feststellen, dass eine Kommunikation nur dann

erfolgreich stattfinden kann, wenn beide Beteiligte das gleiche Kommunikationsschema verwenden, wie in Abbildung 2 skizziert.

Leider wird man im alltäglichen Anwendungsfall nicht erwarten bzw. voraussetzen können, dass die Kommunikationsteilnehmer alle über das gleiche Kommunikationsschema verfügen werden oder sich ein gemeinsames jeweils für die Kommunikation über ein interaktives System aneignen werden. Man spricht von der Heterogenität der einzelnen Teilnehmer, die sich in die syntaktische, semantische und pragmatische Heterogenität differenzieren lässt.

Mit syntaktischer Heterogenität bezeichnet man die Unterschiede in den Datenformaten der Anwender, beispielsweise die Stelligkeit der Kundennummer in den einzelnen Anwendungen und Organisationen.

Verstehen Teilnehmer unter einem bestimmten Terminus jeweils etwas anderes, so liegt semantische Heterogenität vor. Beispielsweise stellt sich die Frage, ob alle Teilnehmer eines virtuellen Marktplatzes unter dem Preis einer Ware den Bruttopreis (für Endverbraucher) oder der Nettopreis (für Großhändler) verstehen. Diese Art von Heterogenität ist bisweilen heimtückisch, da die Verwendung von Homonymen durch die Teilnehmer eine vermeintliche Interoperabilität vortäuscht, die der Interpretation der Termini nach jedoch nicht gegeben ist.

Die dritte Art der Heterogenität bezieht sich nicht so sehr auf den Inhalt einer Sprachhandlung (die Terminologie), sondern den Zweck, den ein Teilnehmer durch seine Sprachhandlung erreichen möchte. Dieser kann zwischen den Teilnehmern durchaus verschieden verstanden werden. Als Beispiel sei das Schweigen einer Seite auf ein Angebot einer anderen Seite im Electronic Commerce angesprochen. Hier stellt sich nun die Frage, ob dieses Schweigen zur Annahme (wie dies im Handelsgesetzbuch spezifiziert ist) oder zur Ablehnung (wie es im Zivilrecht i.a. gilt) des Angebots führt.

Die hier geschilderten Arten der Heterogenität lassen sich auf zwei verschiedene Weisen überwinden. Zum einen gelingt die Überwindung durch Aufhebung der Heterogenität. Dies würde bedeuten, dass sich alle Teilnehmer an global geltende Standards in Datenformaten, Verständnis und Pragmatik anzupassen und diese Anpassungen in ihren Informationssystemen entsprechend umzusetzen haben. Dies wird man in der Regel nicht erreichen können.

Die Alternative zu dieser Vorgehensweise überwindet die Heterogenität durch Schaffung von Interoperabilität zwischen den Teilnehmern. Dazu sind Mechanismen zu finden, die unter Beibehaltung mancher Verschiedenheiten eine erfolgreiche Kommunikation ermöglichen.

Die syntaktische Heterogenität zwischen Teilnehmern lässt sich durch die Verwendung eines gemeinsamen Datenaustauschformats überwinden, in das die spezifischen Formate der einzelnen Teilnehmer abgebildet werden können. Ein solches Datenaustauschformat fungiert dann gewissermaßen als externes Datenschema. Durch die Entwicklung von XML von einer reinen Web-Sprache zur weltweit anerkannten einfachen Datenspezifikationssprache steht heute ein solches Datenaustauschformat zur Verfügung, mit dem sich die syntaktische Heterogenität in der Praxis überwinden lässt. Zahlreiche Projekte in der Praxis, die Konverter von und nach XML für Softwaresysteme entwickeln bzw. bestehende Datenaustauschformate in XML neu spezifizieren (XML-SWIFT, XML-EDI etc.) zeugen von der Bedeutung dieses Ansatzes.

Die pragmatische Heterogenität zwischen den Teilnehmern lässt sich durch die Formulierung eines gemeinsamen Kommunikationsprotokolls überwinden, in das ihre Sprachhandlungen eingebettet werden können. Solche Protokolle müssen auf Grund der Komplexität der Kommunikationsbeziehungen sehr flexibel implementiert werden, um beispielsweise Electronic Commerce zufriedenstellend unterstützen zu können, vgl [5]. Erste Ansätze für solche Protokolle gibt es im Internet bereits durch die Standardisierung des Open Trading Protocol (OTP, www.otp.org). Am Ende dieses Kapitels werden einige Techniken aufgezeigt, die zur Flexibilisierung von Kommunikationsprotokollen erheblich beitragen können.

Die semantische Heterogenität überwindet man schließlich durch die Entwicklung von Übersetzern zwischen den Terminologien der einzelnen Teilnehmern. Dieser Ansatz gelingt natürlich nur, falls die betrachteten Terminologien jeweils kompatibel im Sinne von ineinander übersetzbar sind, dennoch vermag dieser Ansatz eine ganze Reihe von Heterogenitäten zu überwinden. So gelingt die Übersetzung von Terminologien für Sprachen, die sich durch Synonyme voneinander unterscheiden. Die Behandlung weiterer sprachlicher „Defekte“ (Homonyme, Äquipollenzen, Vagheiten, falsche Bezeichner etc.) ist denkbar und wird zur Zeit an verschiedenen Universitäten erforscht.

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein möglicher Ansatz zur Übersetzung zwischen Terminologien, die Synonyme verwenden, gezeigt werden. Hierunter versteht man Bezeichner für Begriffe, die sowohl den gleichen Umfang haben (also die gleichen Objekte des Anwendungsbereichs subsumieren) als auch den gleichen definitiven Inhalt aufweisen. Beispiele aus dem Electronic Commerce sind die Bezeichner „Produkt“, „Artikel“ und „Erzeugnis“, die von verschiedenen Teilnehmern verwendet werden.

Zur Übersetzung zwischen den Gebrauchssprachen der Teilnehmer ist ein sogenanntes Zwischensprachenlexikon zu bilden, in dem die Synonymität (d.h. Überführbarkeit) der einzelnen Bezeichner festgehalten wird. Unter Verwendung dieser Zwischensprache kann dann zur Laufzeit zwischen den einzelnen Gebrauchssprachen übersetzt werden. Die Zwischensprache (Interbusiness Language) dient als Metasprache für die einzelnen Gebrauchssprachen der Teilnehmer (Business Languages).

Man schafft also Interoperabilität zwischen den Teilnehmern, indem man zwischen ihren Kommunikationsschemata übersetzt, wie in Abbildung 3 gezeigt.

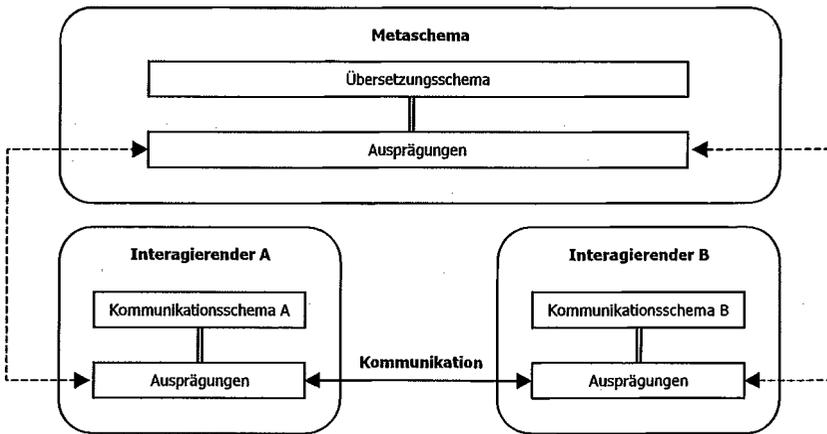


Abbildung 3: Übersetzung zwischen verschiedenen Kommunikationsschemata A und B

Diese Übersetzung kann nun verschiedenartig implementiert werden. Zum einen wäre es denkbar, dass jeder Teilnehmer, der mit einem anderen kommunizieren möchte, ein spezielles Übersetzungsschema entwickelt und für den Einsatz bereit hält. Bei n

heterogenen Teilnehmern resultiert dann für jeden einzelnen Teilnehmer die Verpflichtung, n-1 Übersetzungsschemata zu entwickeln.

Daher ist es i.a. praktischer, eine gemeinsame Zwischensprache als Interbusiness Language festzulegen, in die jeder Teilnehmer seine Sprachhandlungen während der Interaktion übersetzt. Damit benötigt jeder Teilnehmer nur noch ein Übersetzungsschema.

Die bei der Kommunikation zu leistende Übersetzungsarbeit, die für jeden Teilnehmer nach einem gleichen Muster abläuft, kann den einzelnen Teilnehmern zugeordnet sein oder von diesen an ein gemeinsames Kommunikationsunterstützungssystem delegiert werden. Dieses hält effiziente Mechanismen für die Übersetzung zwischen Kommunikationsschemata bereit und fungiert wie beispielsweise ein Datenbankmanagementsystem als generisches Basissystem.

Der Vorteil einer solchen Lösung wäre zum einen, dass die global für die Übersetzung zu verwendende Zwischensprache nur an einem Punkt verwaltet werden muss (verteilter Konsistenzproblem) und die einzelnen Teilnehmer sich auf ihr eigentliches Anliegen konzentrieren können: das Eingehen von Kommunikationsbeziehungen.

Allerdings ist bei der Verwendung solch eines zentralen Kommunikationsunterstützungssystems darauf zu achten, dass es während der Kommunikation nicht zum Flaschenhals wird, da nun alle Kommunikationsbeziehungen über dieses System laufen. Darüber hinaus darf es keine spürbaren Ausfälle geben, die den Übersetzungsservice stilllegen würden. Diese beiden Kriterien erreicht man durch eine Verteilung des Systems und folgt damit einem in Kapitel 2 angesprochenen Paradigma der Softwareentwicklung im Internet (vgl. [1]).

Das Vorhandensein einer solchen zentralen Komponente bietet für den Ablauf von Dialogen während einer Interaktion eine Reihe weiterer Vorteile. So kann durch sie ebenfalls die Steuerung des Kommunikationsflusses durch ein gemeinsames Kommunikationsprotokoll übernommen werden.

Derartige Kommunikationsprotokolle müssen insbesondere in Anwendungsbereichen wie dem Electronic Commerce in der Lage sein, möglichst viele Abläufe einer Handelsbeziehung begleiten zu können. So wird man während der Vertragsverhandlungen ab einem gewissen Volumen vielleicht eine Bonitätsprüfung seines Gegenüber vornehmen oder den Vertrag vom Notar bestätigen lassen wollen.

Diese Entscheidungen durch die einzelnen Teilnehmer, die sich in der Regel erst zur Laufzeit einer Interaktion ergeben, müssen durch das Protokoll flexibel unterstützt werden können. Dies gelingt, wenn man solche Protokolle komponentenorientiert als

eine Menge von (bedingt) verknüpfbaren Sprachhandlungstypen realisiert und diese Komponenten zur Laufzeit durch Verfahren wie die Variantenstücklisten (die als Erzeugnisstrukturen fungieren) zu einem Steuerungsschema für ein Workflowmanagementsystem zusammenfügt (vgl. [6]).

Bei der Entwicklung der Kommunikationsschemata (Dialoge) ist daher aspektorientiert vorzugehen. Bei der Modellierung des Funktionsaspekts ist beispielsweise der Typ der zugrundeliegenden Sprachhandlungen (Aufforderung - Ausführung, Frage - Antwort etc.) anzugeben während im Steuerungsaspekt die Vor- und Nachbedingungen, unter denen diese Komponenten (Sprachhandlungstypen) mit anderen zur Laufzeit zu spezifischen Reihenfolgen (Steuerungsschema) verknüpft werden dürfen, anzugeben sind.

So verlangt die Komponente „Notarielle Beurkundung“ für das Steuerungsschema (Kommunikationsprotokoll) einer Vertragsverhandlung beispielsweise, dass die Partner zuvor eine Einigung erzielt haben. Nach dem Abschluss dieser Komponente wird eine erneute Ausführung der Komponenten „Angebot unterbreiten“, „Angebot annehmen“ etc. untersagt, da ein notariell beurkundeter Vertrag als abgeschlossen gilt.

Die Modellierung weiterer Aspekte ist denkbar, soll an dieser Stelle jedoch nicht weiter verfolgt werden.

5. Rekonstruktion von Fachsprachen (Business Languages) und Fachwissen

Wie im vorigen Kapitel gezeigt wurde, spielt die Rekonstruktion von Fachsprachen für die Durchführung von Electronic Commerce zwischen heterogenen Partnern eine zentrale Rolle. Für die Schaffung von Zwischensprachen zur Übersetzung und standardisierter Datenformate zum Austausch von Informationen ist es zunächst notwendig, dass die einzelnen Teilnehmer (Unternehmen) ihre Terminologie aus dem alltäglichen Anwendungsbereich rekonstruieren. Die Schaffung einer rekonstruierten (d.h. klar definierten und erlernbaren) Terminologie bringt den beteiligten Unternehmen neben der Übersetzbarkeit in andere Sprachen hinaus weitere Vorteile, die diesen Ansatz rechtfertigen.

So werden Sprachgemeinschaften geschaffen, die über die bekannten Sprachgemeinschaften zwischen Mitarbeitern einzelner Projekte hinausgeht und zur Schaffung einer Corporate Identity (Unternehmenssprache) beiträgt.

Im Electronic Commerce sind die Teilnehmer einzelner Marktplätze durch eine gemeinsame Sprache (Zwischensprache zur Übersetzung) miteinander in einer Sprachgemeinschaft verbunden und können dadurch ihre Geschäfte effizienter abwickeln (beispielsweise im Zuliefergeschäft entlang der Wertschöpfungskette).

In der Industrie gibt es daher eine Vielzahl von Projekten, die sich mit der Rekonstruktion von Fachsprachen beschäftigen. Als Beispiel seien STEP (Standard for the Exchange of Product Model Data) und die Arbeitsgruppen der OMG (CORBAfinancials, CORBAMED etc.) genannt.

Durch das Wachstum des Electronic Commerce gibt es zahlreiche Bestrebungen, die zu einer möglichst verbreiteten Fachsprache für Unternehmen führen sollen. Dabei lassen sich zwei Ansätze unterscheiden, die unter den Schlagworten Top-Down und Bottom-Up bekannt sind.

Unter Top-Down Standardisierung versteht man die Vorgehensweise internationaler Normungsgremien wie beispielsweise der ISO (International Standardization Organization) oder der UNO (United Nations Organization), deren Ziel es ist, möglichst vollständige Geschäftsvokabulare und Datenschemata zu entwickeln und dabei zu versuchen, mit der entstehenden Sprache ein Höchstmaß an denkbaren Anwendungsszenarien abzudecken. Beispiele für solche Sprachen sind EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport), die zur Zeit als XML/EDI an die Darstellung mit XML angepasst wird, oder ebXML (Electronic Business XML), letztere wird derzeit von einem Ausschuss der UNO (UN/CEFACT) neu entwickelt und ist unter www.ebxml.org zu finden.

Solche Sprachen bieten den Vorteil der (im Idealfall weltweiten) Einheitlichkeit, die den Einsatz von Übersetzern und Schematransformatoren weitgehend überflüssig macht. Allerdings sind diese Sprachen recht umfangreich und mächtig in der Zahl ihrer Konstrukte, was zum einen die Entwicklungszeit verlängert und zum anderen in der Regel dazu führt, dass von den Anwendern nach der Einführung solcher Sprachen nur der jeweils von ihnen benötigte Teil der Sprache implementiert wird, mithin also zahlreiche Dialekte entstehen. Aus diesen beiden Gründen ist die Angemessenheit eines solchen Ansatzes, der noch dazu gerade in schnelllebigen Umfeldern wie dem Electronic Commerce seine Schwächen besonders zeigt, in Frage zu stellen.

Ein anderer Ansatz überlässt den Entwicklern der jeweils an der Erstellung interaktiver Systeme beteiligten Organisationen die Bildung eigener Sprachen und unterstützt sie dabei durch eine zentrale Verwaltung dieser Sprachen und Entwicklungsergebnisse in einem Repository. So können Entwickler auf vielversprechende Ansätze anderer nach Belieben zurückgreifen oder eine für ihre Belange angemessenere Sprache definieren und ablegen. Dieser Ansatz hat zwar zunächst den Nachteil, dass viele Insellösungen mit eigenen Schemata und Sprachen entstehen werden. Mit der wachsenden Internationalisierung von virtuellen Marktplätzen und anderen interaktiven Anwendungssystemen werden sich jedoch auf Dauer nur ausgesuchte Sprachen halten können, andere werden langsam verschwinden. Außerdem sind spezifische Sprachen bei Bedarf relativ schnell zu entwickeln und auch jeweils auf die zu schaffende Anwendung zugeschnitten. Mit den standardisierten Mechanismen von XML zur Transformation von Dokumentenausprägungen zwischen Schemata durch XSLT (Extensible Stylesheet Language for Transformation) ist der zu erwartende Mehraufwand durch eventuell zu leistende Übersetzungsarbeit bei Interaktionen über die Grenzen einzelner Sprachinseln hinweg, der durch einen solchen Ansatz sicherlich in Kauf zu nehmen ist, ebenfalls noch akzeptabel.

Dieser zweite Ansatz, der auf Grund seines evolutionären und subsidiären Charakters weniger komplex ist und sich in der Natur beispielsweise bis heute bewährt hat, besitzt insbesondere in schnelllebigen Umfeldern wie dem Electronic Commerce bessere Eigenschaften in Bezug auf Adaptionfähigkeit, Angemessenheit und Verhältnismäßigkeit.

Das populärste Beispiel für einen solchen Bottom-Up Ansatz der Datenmodellierung dürfte das von Microsoft ins Leben gerufene (und mittlerweile von zahlreichen anderen Herstellern wie SAP, Software AG etc. unterstützte) Internetrepository „Biztalk“ für die Ablage von XML Schemata sein, das unter www.biztalk.org erreichbar ist. Dort können sich interessierte Firmen und Konsortien einen Zugang verschaffen und vorhandene Sprachen und Schemata einsehen, anpassen oder neue entwickeln. Experten veröffentlichen in speziellen Foren Tipps und Richtlinien zur Modellierung von Daten mit XML und geben den Entwicklern damit eine einheitliche Vorgehensweise an die Hand, die sie für die Schaffung eigener Sprachen und Sprachartefakte verwenden können. Führende Entwicklungswerkzeuge für die Datenmodellierung in XML (wie beispielsweise XML Authority von Extensibility Software, www.extensibility.com) bieten bereits die Möglichkeit, XML Schemata mit den Vorgaben der Biztalk-Gemeinde abzuspeichern.

Insofern bleibt abzuwarten, ob die Ergebnisse aus den einzelnen Top-Down Ansätzen gegen solche eher an der Praxis orientierten Initiativen von Anwendergruppen nach ihrer Einführung überhaupt bestehen werden oder diese gar ersetzen können. Die in dieser Arbeit dargestellte Entwicklung von Kommunikationsunterstützungssystemen, die rekonstruierte Sprachräume für das rechnerunterstützte Sprachhandeln auf verschiedenen Wissensgebieten (Electronic Commerce, Telearbeit, Teleforschung etc.) administrieren und dabei die Interoperabilität zwischen heterogenen Teilnehmern sicherstellen, stellt den Erfolg einer Top-Down Standardisierung jedoch stark in Frage.

Die Rekonstruktion einer Fachsprache kann durch standardisierte Techniken ingenieurmäßig vorgenommen werden. Dazu beginnt man zunächst mit dem schrittweisen (und möglichst zirkelfreien) Aufbau einer Aussagensammlung mit Aussagen aus dem Anwendungsbereich, die als Beispiele für die Sprachrekonstruktion aufzufassen sind.

Bei der Bildung dieser Aussagensammlung muss man sich auch mit den Begriffen der Anwender auseinandersetzen und diese präzisieren. Dies kann durch Techniken wie Interviews, Fragebögen, Beobachtungen, Studium von Fachliteratur oder einer zeitweiligen Mitarbeit im Fachgebiet geschehen. Aussagen können verschiedene Typen von Wörtern enthalten, deren Verwendung man zu normieren (festzuschreiben) hat: Im Rahmen dieser Arbeit sollen Struktur- und Themenwörter unterschieden werden, für die es unterschiedliche Verfahren der Rekonstruktion und Normierung gibt.

Strukturwörter wie „und“, „ist“, „oder“ etc. lassen sich durch Wahrheitstabellen definieren (die aus der Logik bekannt sind).

Themenwörter, die man in Nominatoren (beispielsweise der Eigenname „Müller“) und Prädikatoren (beispielsweise das Fachwort „Bestellung“) differenzieren kann, lassen sich durch Beispiele und Gegenbeispiele, explizite Definitionen oder Prädikatorengesetze, die den Übergang von der Benutzung eines Themenwortes („X ist ein Kunde.“) zu einem anderen („X ist ein Geschäftspartner.“ aber nicht „X ist ein Produkt.“) erlauben, in ihrer Bedeutung festlegen und anschließend normieren. Bei der Verwendung von Definitionen für die Festlegung der Bedeutung von Themenwörtern sollten grundlegende Definitionsregeln wie das Vermeiden von zyklischen Definitionen etc. beachtet werden.

Auf diese Weise gelangt man zu einer Sammlung von Aussagen, die man anschließend unter Benutzung einer spezifischen Gegenstandseinteilung differenziert. Die hier vorgestellte Gegenstandseinteilung orientiert sich an der natürlichen Sprache und unterscheidet zunächst Beziehungen zwischen einzelnen Komponenten und Komponenten selbst.

Beziehungen zwischen Komponenten sind wiederum zu unterscheiden in abstraktive Beziehungen (die sich auf die Gleichheit von Komponenten im Hinblick auf bestimmte Eigenschaften beziehen und nach innen und außen wirken) und kompositive Beziehungen (die sich auf die Abhängigkeit von Komponenten beziehen und ebenfalls nach innen und außen wirken).

Die Charakterisierung der Beziehungen ist durch das Vorkommen von Partikeln wie Präpositionen, Artikel, Pronomen etc. zu erkennen, die Aussage „Käufer und Verkäufer sind Handelspartner.“ stellt eine abstraktive Beziehung (bezogen auf „Handelspartner“) dar, „Ein virtueller Marktplatz besteht aus Produktkatalogen, Verhandlungs- und Abwicklungssystemen.“ hingegen stellt eine kompositive Beziehung (bezogen auf „virtueller Marktplatz“) dar.

Die Komponenten selbst, die man an dem Vorkommen von Prädikatoren erkennen kann, werden weiter untergliedert in Zustände und Träger. Zustände werden durch Adjektive und Adverbien beschrieben („Ein Produkt ist lieferbar.“), Träger je nachdem, ob es sich um Geschehnisse oder Dinge handelt, durch Verben bzw. Substantive („Ein Käufer verhandelt über einen Preis.“ bzw. „Käufer und Verkäufer sind Handelspartner.“).

Wie man an dem Beispiel „Käufer und Verkäufer sind Handelspartner.“ sieht, ist die Unterteilung in Beziehungen orthogonal zur Unterteilung in Komponenten (eine Aussage kann sowohl Aspekte über Beziehungen als auch Komponenten enthalten).

Normierte Begriffe nennt man „Termini“. Ein Terminus besitzt stets einen Bezeichner und eine (gegebenenfalls leere) Liste von Synonymen. Kompositive und abstraktive Beziehungen besitzen stets ein Bezugsobjekt (im Hinblick auf dieses besteht die Beziehung) und eine Liste von Komponenten („Termini“), die in Beziehung miteinander stehen.

Die so differenzierten Aussagen werden anschließend in einem Repository abgelegt, mit dem auch die rekonstruierte Fachsprache verwaltet wird. Ein solches Repository verfügt über ein entsprechendes Metaschema. Mit einem Repository (eigentlich „Aktenschrank“) werden so gesehen Sprachen implementiert und die in den Sprachen entwickelten Sprachprodukte (Wissensprodukte, Sprachartefakte oder Anwendungen) dokumentiert sowie ggf. -bei einem reflexiven Aufbau und Betrieb eines Repository- auch im Hinblick auf ihren Einsatz „bewertet“ und zur Ausführung bereitgestellt.

6. Ausblick

In diesem Beitrag wurden einige neue Paradigmen und Techniken vorgestellt, die sich für die Entwicklung interaktiver Anwendungssysteme zur Abwicklung von Electronic Commerce (aber auch für andere Themengebiete) eignen.

Die Herausforderungen, die durch die neu aufkommenden interaktiven Anwendungssysteme an Entwickler und Konstrukteure gestellt werden, führen zu einer tiefgreifenden Veränderung der Entwicklungsmethoden des Software Engineering und der modernen Konstruktionslehre für Anwendungssysteme. Ein Beispiel sind die genannten neuen Systemarchitekturen, die durch thematische Sprachebenen und reflexive Anwendungen allmählich Realität werden. Ein anderes Beispiel ist die Entwicklung von Anwendungssystemen mit rekonstruierten (und normierten) Fachsprachen.

Die neuen Systeme werden allerdings nicht nur die Informatik und Wirtschaftsinformatik zu neuen Antworten zwingen, sie haben auch tiefgreifende Auswirkungen auf die Gesellschaft des 21. Jahrhunderts.

So gibt es auf Grund der modernen Informationssysteme in der neuen Ökonomie einen Trend zu punktförmigen Märkten mit sehr hoher Anpassungsgeschwindigkeit, der eines Tages dazu führen könnte, dass die Preise im Supermarkt am Mittag günstiger sind als im abendlichen Berufsverkehr. Wir werden neue rechtliche Regelungen benötigen, die den Geschäftsverkehr über die Kommunikationsnetze sicher und kalkulierbar machen. In Zukunft wird man damit rechnen müssen, dass kriminelles Sprachhandeln („Computern“ als neue Kulturtechnik) wie z.B. das Verbreiten von Viren oder Sabotieren von Anwendungen stärker und zielgerichteter bestraft wird als dies heute der Fall ist.

Schließlich wird sich das moderne Management mit einer anderen Konkurrenzsituation auseinandersetzen müssen. In einer Zeit, in der Waren vom Kunden weltweit bezogen werden können und die Preise in Folge punktförmiger Märkte fast überall gleich sind, bedarf es neuer Instrumente der Kundenbindung, beispielsweise dem Erlebnishopping o.ä. Eine neue Politik mit einem grundlegenden Verständnis der verschiedenen Facetten -Ökonomie, Recht und Gesetz, Schule, gesellschaftliche Gruppen, Beziehungen zwischen Staaten etc.- des bevorstehenden Wandels ist angebracht.

Wir werden uns immer mehr zu einer Aufmerksamkeitsökonomie entwickeln, in der diejenigen Werte schöpfen, welche die Aufmerksamkeit von Kunden zu erringen vermögen, vgl. [7].

Die Zeit nach dem Jahr 2000 Problem, die Zeit nach der Euroumstellung, sie wird die wahre spannende Zeit - nicht nur für die IT-Branche.

7. Literatur

- [1] Weber, M.: Verteilte Systeme, Spektrum Akademischer Verlag, Berlin 1998
- [2] Fallside, D. C.: XML Schema - Primer, W3C Working Draft, April 2000
verfügbar unter www.w3.org/TR/xmlschema-0
- [3] Vossen, G.: Datenbankmodelle, Datenbanksprachen und
Datenbankmanagementsysteme, Oldenbourg Verlag, Oldenbourg 1999
- [4] Austin, J. L.: How To Do Things With Words, Harvard University Press,
Cambridge/Massachusetts 1962
- [5] Wegner, P.: Why Interaction is More Powerful than Algorithms, in
Communications of the ACM, 40 (1997) 5, S. 80 - 91
- [6] Jablonski, S.; Böhm, M.; Schulze, W.: Workflow-Management-Entwicklung von
Anwendungen und Systemen, dpunkt-Verlag, Heidelberg 1997
- [7] Merz, M.: Electronic Commerce: Marktmodelle, Anwendungen und
Technologien, dpunkt-Verlag, Heidelberg 1999

