

Fachbereich für Elektrotechnik und Informationstechnik
Institut für Datentechnik
Fachgebiet Multimedia Kommunikation (KOM)
Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz

Technische Universität Darmstadt



Diplomarbeit

**Implementierung von Mappings zwischen
horizontalen Produktklassifikationsstandards
im Bereich des E-Procurements
mit Hilfe semantischer Netze**

vorgelegt von

Jochen Geise
Matrikel-Nr. 232137
Oktober 2003

Betreuer: Dipl.-Math. Andreas Faatz
Betrieblicher Betreuer: Dr.-Ing. Achim Steinacker

Nr. KOM-D-204

Widmung

Ich widme diese Arbeit *meinen lieben Eltern Karola und Dieter*, die mich in meinem bisherigen Lebensweg und meinem Studium unermüdlich unterstützt haben.

Danksagung

Ich danke der intelligent views gmbh für die Überlassung des Themas dieser Arbeit und die ausgezeichneten Möglichkeiten, es zu bearbeiten.

Mein besonderer Dank gilt allen Mitarbeitern dieses Unternehmens, die mir in Gesprächen und Diskussionen wertvolle Anregungen gegeben haben, insbesondere *Herrn Dr.-Ing. Achim Steinacker*, der mich sowohl in meinem Studium als auch bei meinem außeruniversitären Engagement bei der intelligent views gmbh unterstützt hat.

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit versichere ich, die vorliegende Diplomarbeit ohne Hilfe Dritter und nur mit den angegebenen Quellen und Hilfsmitteln angefertigt zu haben. Alle Stellen, die aus den Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht worden. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Darmstadt, 28. Oktober 2003

Jochen Geise

Inhaltsverzeichnis

Ehrenwörtliche Erklärung	v
Inhaltsverzeichnis	vii
Abbildungsverzeichnis	xi
Tabellenverzeichnis	xiii
Abkürzungsverzeichnis	xv
Abstract	1
1 Einleitung	3
1.1 Motivation	3
1.2 Ziele der vorliegenden Diplomarbeit	5
1.3 Institutioneller Rahmen	8
1.4 Überblick über die Gliederung	10
2 Grundlagen	11
2.1 E-Procurement.....	11
2.1.1 Beispiel eines traditionellen Beschaffungsprozesses	12
2.1.2 Online-Kataloge	14
2.1.3 Komponenten eines E-Procurement-Systems	16
2.1.4 Vor- und Nachteile aus unternehmerischer Sicht	21
2.2 B2B-Marktplätze	24
2.2.1 Schematischer Aufbau eines Internet-Marktplatzes	24
2.2.2 Vor- und Nachteile aus unternehmerischer Sicht	27
2.3 Technische Anforderungen bei der Erstellung von Multi-Lieferanten-Katalogen.....	28
2.3.1 Standardisierte Katalogaustauschformate	28
2.3.2 Klassifizierungsschemata bei Katalogen	31
2.4 Produktklassifikationsstandards	32
2.4.1 Klassifikationen und Klassifikationssysteme	32
2.4.2 Horizontale und vertikale Produktklassifikationsstandards	35
2.4.3 Aktuelle Situation im Bereich der Produktklassifikationsstandards....	36

3 Analyse bestehender Ansätze und Applikationen	39
3.1 Definition allgemeiner Anforderungen.....	39
3.1.1 Semantische Netze zur Abbildung von Produktklassifikations- standards.....	40
3.1.2 Mapping und Merging von Produktklassifikationsstandards.....	42
3.1.3 Aufgaben beim Mapping von Produktklassifikationsstandards	46
3.2 Existierende Ansätze und Systeme	49
3.2.1 Stanford University Knowledge Systems Laboratory „Chimaera“	49
3.2.2 Requisite Technology Inc. „Requisite Unifying Structure“	52
3.2.3 CaContent GmbH „CaProfessional & CaCatalogEngine“	54
3.2.4 intelligent views gmbh „K-Infinity“	55
3.3 Untersuchung der Übertragbarkeit auf die vorliegende Diplomarbeit.....	59
 4 Dokumentation der Implementierung	 61
4.1 Grundlegende Gedanken zur Vorgehensweise	61
4.2 Definition von Applikationsanforderungen potentieller Zielgruppen	63
4.2.1 Integrations-Tool für B2B-Marktplatz-Betreiber	63
4.2.2 Entwicklungsumgebung für Standardisierungsgremien	64
4.2.3 Re-Klassifizierungs-Tool für Hersteller von Katalog- Management-Software	65
4.2.4 Firmeninternes Klassifikations-Tool für Lieferanten	66
4.2.5 Integrations-Tool für beschaffende Unternehmen	66
4.2.6 Aufwandsabschätzung	66
4.3 Analyse der zu integrierenden Produktklassifikationsstandards	67
4.3.1 eCl@ss-Standard	68
4.3.2 UN/SPSC-Standard.....	70
4.3.3 Gegenüberstellung von eCl@ss und UN/SPSC.....	72
4.4 Transformation der Klassifikationen in ein semantisches Netz...	72

4.5	Definition notwendiger Mappings zwischen eCI@ss und UN/SPSC.....	75
4.5.1	„is equivalent to“-Mapping.....	76
4.5.2	„is superclass/subclass of“-Mapping.....	77
4.5.3	„is similar to“-Mapping.....	78
4.6	Definition von „value-adding“-Mappings	78
4.6.1	„has mandatory supplies“-Mapping.....	79
4.6.2	„has optional supplies“-Mapping	80
4.6.3	„has consumable supplies“-Mapping	80
4.6.4	„is substitute for“-Mapping	81
4.7	Implementierung der notwendigen Mappings.....	82
4.7.1	Definition von Beziehungstypen mit dem Schema-Editor	82
4.7.2	Manuelles Anlegen von Mappings mit dem Graph-Editor.....	83
4.8	Realisierung eines Prototypen.....	83
4.8.1	Anreicherung des semantischen Netzes mit Produktdaten	84
4.8.2	Realisierung einer browserbasierten Benutzerschnittstelle	84
4.8.3	Exemplarische Suchanfragen	86
4.9	Weiterer Handlungsbedarf.....	88
4.9.1	Unterstützung der Knowledge Engineers	88
4.9.2	Import der Merkmalleisten und Wertebereiche von eCI@ss.....	89
4.9.3	Definition weiterer „value-adding“-Mappings	89
4.9.4	Generierung individueller Layouts	89
4.9.5	Implementierung weiterer Suchmechanismen.....	90
4.9.6	Implementierung eines Warenkorbsystem.....	91
4.9.7	Implementierung von Schnittstellen für standardisierte Katalogaustauschformate	92
5	Resümee	93
	Literaturverzeichnis	95
	Anhang A: Quelltext zu Abschnitt 4.8.2	101
	Anhang B: Quelltext zu Abschnitt 4.9.5	103
	Anhang C: Nutzungsbedingungen des eCI@ss e.V.....	105

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Beispiel für die Abbildung eines Produktklassifikationsstandards in Form eines semantischen Netzes	6
Abbildung 2	Beispiel für ein Mapping zwischen Klassen unterschiedlicher Produktklassifikationsstandards	7
Abbildung 3	Semantische Netze als intelligente Benutzerschnittstelle zu heterogenen Informationsquellen	9
Abbildung 4	Schematischer Ablauf eines traditionellen Beschaffungsprozesses	13
Abbildung 5	Vergleich der zeitlichen Dauer eines Bestellprozesses bei Verwendung von Offline- und Online-Katalogen	15
Abbildung 6	E-Procurement-Modelle	16
Abbildung 7	Komponenten eines Käufer-zentrierten E-Procurement-Systems	18
Abbildung 8	Beispiel für die Front-End-Benutzerschnittstelle eines DPS mit Katalog- und Warenkorbssystem	20
Abbildung 9	Schematischer Aufbau eines Internet-Marktplatzes	26
Abbildung 10	Bilaterale Kommunikation ohne Standards im Vergleich zur multilateralen Kommunikation mit Standards	27
Abbildung 11	Standardisierte Produktdatenspeicherung im BMEcat-Format	29
Abbildung 12	Zusammenhang zwischen horizontalen und vertikalen Standards ...	35
Abbildung 13	Automatisierte Re-Klassifizierung durch Mappings zwischen Produktklassifikationsstandards	37
Abbildung 14	Alternativen beim Merging zweier ähnlicher Klassen	45
Abbildung 15	RUS als taxonomische Plattform für verschiedene Produktklassifikationssysteme	53
Abbildung 16	Schematischer Aufbau der Architektur von K-Infinity	57
Abbildung 17	Struktureller Aufbau des eCl@ss-Standards (Version 4.1)	69
Abbildung 18	Inhalt der zum Download angebotenen eCl@ss-Dateien	73
Abbildung 19	Transformation des eCl@ss-Standards in ein semantisches Netz ...	74

Abbildung 20 Beispiel für das „is equivalent to“-Mapping	76
Abbildung 21 Beispiel für das „is superclass of“-Mapping und das inverse „is subclass of“-Mapping	77
Abbildung 22 Beispiel für das „is similar to“-Mapping	78
Abbildung 23 Beispiel für das „has mandatory supplies“-Mapping und das „has optional supplies“-Mapping	79
Abbildung 24 Beispiel für das „has consumable supplies“-Mapping	81
Abbildung 25 Definition eines neuen Beziehungstyps mit Hilfe des Schema-Editors von K-Infinity	82
Abbildung 26 Layout der browserbasierten Benutzerschnittstelle des Prototypen ..	85
Abbildung 27 Hierarchische Suche im Klassifikationsbrowser der Incony AG	90

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Klassifikation von Medien zur Datenspeicherung nach dem eCl@ss-Standard (Version 4.1)	31
Tabelle 2	Klassifikation von Medien zur Datenspeicherung nach dem UN/SPSC-Standard (Version 6_0501).....	43
Tabelle 3	Beispiel für Mappings zwischen dem eCl@ss- und dem UN/SPSC-Standard	43
Tabelle 4	Darstellung syntaktischer Probleme beim Mapping von vertikalen Produktklassifikationsstandards	48
Tabelle 5	Vergleich der Produktklassifikationsstandards eCl@ss (Version 4.1) und UN/SPSC (Version 6_0501)	72

Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Customer
BFI	Business Function Identifier
BLOB	Binary Large Object
BME	Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V.
BMEcat	BME Catalogue
BML	Basismerkmalleisten
CD	Compact Disk
CD-R	CD - Recordable
CD-ROM	CD - Read Only Memory
CD-RW	CD - ReWriteable
Corp.	Corporation
CSV	Colon Separated Values
cm	Zentimeter
cXML	Commerce XML
DIN	Deutsche Industrienorm
DM	Deutsche Mark (= 0,51 Euro)
DPS	Desktop Purchasing System
DTD	Document Type Definition
DVD	Digital Versatile Disk
E-Business	Electronic Business
ECC	European Content Club
ECIN	Electronic Commerce Info Net
eCl@ss	Standard für Materialklassifikation und Warengruppen
EDI	Electronic Data Interchange
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
E-Procurement	Electronic Procurement
ERP	Enterprise Resource Planning
ETIM	Elektrotechnisches Informationsmodell
e.V.	Eingetragener Verein
FCA	Formal Concept Analysis
FhG-IPSI	Fraunhofer Gesellschaft - Institut Integrierte Publikations- und Informationssysteme
Fraunhofer IAO	Fraunhofer Institut Arbeitswirtschaft Organisation
FTP	File Transfer Protocol
GMD	Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GUI	Graphic User Interface
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IDKL	Identifikationsnummer einer Klasse
IDMM	Identifikationsnummer eines Merkmals
IT	Information Technology
IW Köln	Institut der deutschen Wirtschaft Köln Consult GmbH
Inc.	Incorporated Company
JPG	Joint Photographic Expert Group

KB	Knowledge Base
K-Infinity	Produkt der intelligent views gmbh
KMU	Klein- und mittelständische Unternehmen
KPMG	Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
KSL	Knowledge Systems Laboratory
mm	Millimeter
MRO	Maintenance Repair Operation
PC	Personal Computer
ROI	Return on Investment
RUS	Requisite Unifying Structure
SAP AG	Softwarehersteller
SAP R/3	Softwareprodukt der SAP AG
SCM	Supply Chain Management
SPSC	Standard Product and Service Codes
SML	Standardmerkmaleisten
SMT	Standard Mapping Tool
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
UCC	Uniform Code Council Inc.
UCEC	Universal Content Extended Classification
UNDP	United Nations Development Program
UNCCS	United Nation's Common Coding System
UN/SPSC	United Nations/Standard Products and Services Code
USA	United States of America
URL	Uniform Resource Locator
WWW	World Wide Web
xCBL	XML Common Business Library
XRБ	XML Resource-Bus
XLS	Excel Sheet
XML	eXtensible Markup Language
XSL	eXtensible Stylesheet Language

In den Fußnoten verwendete Abkürzungen:

Abb.	Abbildung
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
d.h.	das heißt
etc.	et cetera
ff	folgende
ggf.	gegebenenfalls
i.d.R.	in der Regel
S.	Seite
u.a.	unter anderem
usw.	und so weiter
u.U.	unter Umständen
vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

Abstract

In der vorliegenden Diplomarbeit werden Möglichkeiten zur Implementierung von Mappings zwischen horizontalen Produktklassifikationsstandards mit Hilfe semantischer Netze anhand der beiden Standards eCl@ss und UN/SPSC untersucht und exemplarisch realisiert.

Hierfür wird mit der Software-Suite K-Infinity der intelligent views gmbh ein Wissensnetz aufgebaut, das sowohl die soeben genannten Produktklassifikationsstandards abbildet als auch Relationen zwischen den Klassen dieser Standards enthält.

Nach dessen Anreicherung in Teilbereichen mit konkreten Produktdaten und der Gestaltung einer browserbasierten Endbenutzerschnittstelle, werden die sich aus der Implementierung von Mappings zwischen Produktklassifikationsstandards ergebenden Vorteile für einen B2B-Marktplatz zur Unterstützung des E-Procurements aufgezeigt. Die derzeitigen Einsatzgrenzen und der weitere Handlungsbedarf zur Realisierung einer derartigen Applikation werden verdeutlicht.

1 Einleitung

„Ich suche nicht - ich finde!“
Pablo Picasso

Dieses Kapitel zeigt nach einführenden Informationen zur aktuellen Situation sowie einer Prognose der zukünftigen Situation im Bereich des **Electronic Procurements (E-Procurements)** und der Produktklassifizierungsstandards den **allgemeinen Handlungsbedarf für die Realisierung von sogenannten Mappings** zwischen den unterschiedlichen Standards auf. Die im Rahmen dieser Diplomarbeit zu realisierenden **Ziele** werden definiert und die **intelligent views gmbh** wird als Initiator der vorliegenden Arbeit vorgestellt. Abschließend erfolgt ein Überblick über die Inhalte der weiteren Kapitel dieser Arbeit.

1.1 Motivation

Fast alle größeren Unternehmen nutzen heutzutage das Internet, um ihre Waren und Dienstleistungen zu verkaufen. Elektronische Markt- und Handelsplätze wie beispielsweise Amazon oder auch ebay zeigen, daß sich das Internet als zusätzlicher Vertriebskanal zum Kunden im sogenannten **Business-to-Customer-Bereich** (B2C) mittlerweile erfolgreich etabliert hat.¹

Im Gegensatz hierzu wurde der Bereich der elektronischen Beschaffung von Unternehmen bislang weitgehend vernachlässigt: Nur eine Minderheit nutzt derzeit aktiv die Möglichkeiten des Internets zur Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen. Elektronische Transaktionen im **Business-to-Business-Bereich** (B2B) finden zumeist mit Hilfe von speziell hierfür konzipierten non-Internet-basierten Lieferantennetzwerken statt, die zum Teil sogar lediglich in Form von 1-zu-1 Verbindungen zwischen einem Käufer und einem Lieferanten implementiert sind.

Aktuelle Tendenzen zeigen jedoch, daß vor dem Hintergrund eines stetig wachsendem Kostendrucks immer mehr klein- und mittelständische Unternehmen (KMU), Großunternehmen und Konzerne die Kostensenkungspotentiale des **E-Procurements** erkennen und zu realisieren versuchen. Ohne den detaillierten Ausführungen zu dieser Thematik in den Abschnitten 2.1.4 und 2.2.2 vorwegzugreifen, sind nachfolgend einige Einsparungsmöglichkeiten, die sich durch den Einsatz **internet- und webbasierter Transaktionen** für ein Unternehmen ergeben können, anzuführen.

Jede Bestellung eines Unternehmens benötigt Ressourcen in Form von Mitarbeitern, unter anderem aus den Bereichen Einkauf, Controlling, Warenannahme, Qualitätskontrolle und Rechnungswesen. Die hierdurch kostenmäßig verursachten Aufwendungen sind im Verhältnis zum Beschaffungsvolumen oft sehr hoch: Laut [INF00] kalkuliert KPMG beispielsweise für einen Kugelschreiber im Wert von 2 Euro Prozeßkosten in Höhe von bis zu 200 Euro.²

1. <http://www.amazon.com>; <http://www.ebay.de>

2. Vgl. [INF00] S.1.

Durch eine **Dezentralisierung des Beschaffungsprozesses** - das heißt ausgewählte Einkaufsprozesse können direkt vom Anforderer ausgeführt werden - kann die Einkaufsabteilung von operativen Aufgaben entlastet werden.

Eine durchgängige **datenverarbeitungstechnische Systemintegration** der Beschaffungs- und Abrechnungsprozesse ermöglicht die Minimierung von Fehlerquellen und kann so zu einer Kostenersparnis beitragen. Zudem kann eine weitgehende **Automatisierung der Bestellabwicklung** zur Vereinfachung und Beschleunigung des Beschaffungsvorgangs beitragen.

Nicht zuletzt ist eine **erhöhte Markttransparenz** zu nennen, die durch die Bündelung der Angebote vieler Lieferanten auf einem **B2B-Marktplatz** im Internet geschaffen werden kann. Diese Transparenz befähigt Unternehmen, Preise und Konditionen für bestimmte Produkte und Dienstleistungen schneller und effizienter miteinander vergleichen zu können als dies im klassischen Bestellprozeß mit Hilfe von einzelnen - zum Teil sogar in Papierform vorliegenden - Produktkatalogen möglich ist.

Die zuvor genannten Vorteile verdeutlichen einerseits die Optimierungspotentiale, die sich durch die Nutzung des Informations- und Kommunikationsmediums Internet für die elektronische Unterstützung von Beschaffungsprozessen und deren betriebliche Integration ergeben.³ Andererseits liefern sie erste Anhaltspunkte für die bislang fehlende weitflächige Verbreitung von E-Procurement-Lösungen:

Eine datenverarbeitungstechnische Systemintegration bzw. Automatisierung setzt unter anderem eine **syntaktische Standardisierung** beispielsweise in Form von Protokollen für den Datenverkehr zwischen den Handelspartnern voraus.

Um über virtuelle B2B-Marktplätze im Internet einkaufen oder elektronische Kataloge ins Beschaffungswesen integrieren zu können, ist eine **semantische Standardisierung**, die eine einheitliche Sprachbasis beziehungsweise Geschäftssprache vereinbart, notwendig: Während es den Beteiligten der traditionellen 1-zu-1 Beziehungen möglich war, sich an die Terminologie des Partners zu „gewöhnen“, erfordert ein B2B-Marktplatz - der den Aufbau von Beziehungen zwischen n Lieferanten und m Kunden ermöglicht - ein einheitliches Vokabular.

Neben der einheitlichen Benennung bzw. Bezeichnung von Produkten und Dienstleistungen erscheint eine **hierarchische Gliederung** ebendieser nach einem einheitlichen Schema erforderlich, um den potentiellen Käufern auf einem B2B-Marktplatz eine Funktionalität ähnlich der von zum Beispiel Amazon im B2C-Bereich anhand stellen zu können. In diesem Zusammenhang spricht man von Klassifikationen oder genauer von **Produktklassifikationsstandards**.

Ein einfaches Beispiele hilft, die zuletzt genannte Anforderung an das E-Procurement zu verdeutlichen.

Ein Kunde im *Consumer-Bereich* sucht zum Beispiel nach Produkten der Klassen:

- Bücher
- Tonträger
- Videos und DVDs.

3. Die Begriffe Internet und World Wide Web (WWW) werden in der vorliegenden Arbeit als Synonyme verwendet: Das World Wide Web als eine Applikation im Bereich des Internets beziehungsweise eine browserbasierte Endbenutzerschnittstelle wird im Folgenden vom Autor als Notwendigkeit für die Realisierung eines B2B-Marktplatzes vorausgesetzt.

Ein Kunde im *Business-Bereich* sucht z.B. nach sogenannten B- und C-Teilen der Klassen:

- Toner für Laser-Drucker
- Muttern für Schrauben mit der Gewindegröße M5
- Dienstleistungen im Bereich des Messebaus.

Der Handel auf einem B2B-Marktplatz sowie die Anbindung an die unternehmensinterne Bestellabwicklung funktionieren solange gut, wie sich alle Beteiligten auf den gleichen Standard - genauer gesagt auf die gleiche Kombination von syntaktischen und semantischen Standards - einigen können.⁴ Viele Standards für einen Aufgabenbereich führen jedoch wiederum zu „babylonischen Verhältnissen“.

Bislang hat sich weltweit ein einheitliches semantisches Schema für Geschäftsdokumente ebenso wenig durchgesetzt wie ein einheitliches Schema zur Bezeichnung beziehungsweise Klassifizierung von Produkten und Dienstleistungen:

Vielmehr ist festzustellen, daß eine Vielzahl von Standards nebeneinander existieren - beispielsweise bei den **Business-Document-Standards** der *BMEcat-Standard* des Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V. (BME), *Commerce XML (cXML)* und *XML Common Business Library (xCBL)*. Im Bereich der Produktklassifikation sind inzwischen laut [COM03] mehr als **160 unterschiedliche Standards** entwickelt worden, so unter anderem die in den Abschnitten 2.4.3 beziehungsweise 4.3 vorgestellten Standards *eCl@ss* und der *United Nations Standard Products and Services Code (UN/SPSC)*.⁵

Die Klassifizierungsstrukturen der meisten dieser Standards sind im Verlauf der Zeit gewachsen und vor allem durch *unterschiedliche Ansätze hinsichtlich der Gliederung und der Produktklassenbezeichnungen* gekennzeichnet. Hieraus ergibt sich eine **Inkompatibilität der Produktklassifikationsstandards** untereinander. Es ist *nicht* davon auszugehen, daß sich dieser Zustand in absehbarer Zeit grundlegend ändern wird, selbst wenn aktuelle Bestrebungen, die darauf abzielen beispielsweise die Standards *Elektrotechnisches Informationsmodell (ETIM)* und *eCl@ss* zusammenzuführen, zu beobachten sind.

1.2 Ziele der vorliegenden Diplomarbeit

Die soeben angeführte Problematik hinsichtlich der Durchsetzung einheitlicher syntaktischer und semantischer Standards und die Tatsache, daß ein Lieferant seine Produkte aus Zeit- und Kostengründen zumeist nicht nach mehr als einem Produktklassifikationsstandard klassifizieren kann, verdeutlichen, daß zur erfolgreichen Etablierung von E-Procurement nach einer Lösung gesucht werden muß, die alle

4. Im Gegensatz zu Normen werden Standards von keiner gesetzgeberischen oder juristischen Instanz verbindlich vorgeschrieben. Vielmehr entstehen Standards in einem evolutionären Prozeß oder werden durch den mächtigsten Marktteilnehmer diktiert. Besonders im Bereich der Computertechnologie und des Internets ist eine Vorherrschaft sogenannter *de-facto*-Standards festzustellen, die auf den Grundlagen der Marktbeherrschung bzw. des jeweiligen Verbreitungsgrades basieren, so z.B. bei Betriebssystemen oder Browsern.

5. Vgl. [COM03] S.1.

Beteiligten trotz des Einsatzes unterschiedlicher Standards befähigt, miteinander zu kommunizieren.

Die vorliegende Diplomarbeit konzentriert sich im Folgenden auf die *Herleitung einer Kompatibilität auf der semantischen Ebene*, d.h. sie beschäftigt sich mit der Frage, inwieweit es möglich ist, eine gemeinsame Sprachbasis im Bereich der Produktklassifikationen durch den Einsatz sogenannter **semantischer Netze** zu schaffen und damit die Realisierung von Applikationen im E-Procurement zu erleichtern.

Semantische Netze stellen eine Möglichkeit zur formalen Repräsentation von Wissen über einen bestimmten Gegenstandsbereich dar. Die Grundbausteine eines semantischen Netzes sind hierbei *Begriffe*, oder genauer gesagt im vorliegenden Fall die Klassen eines Produktklassifikationsstandards.

Die Beziehungen zwischen den im semantischen Netz enthaltenen Begriffen beziehungsweise Klassen können mit Hilfe *beliebig definierbarer Relationen* ebenfalls im semantischen Netz abgebildet werden, so beispielsweise die **Beziehung zwischen Unter- und Oberbegriffen bzw. -klassen**. Die nachfolgende Abbildung 1 vermittelt einen ersten Eindruck dieses Sachverhalts.⁶

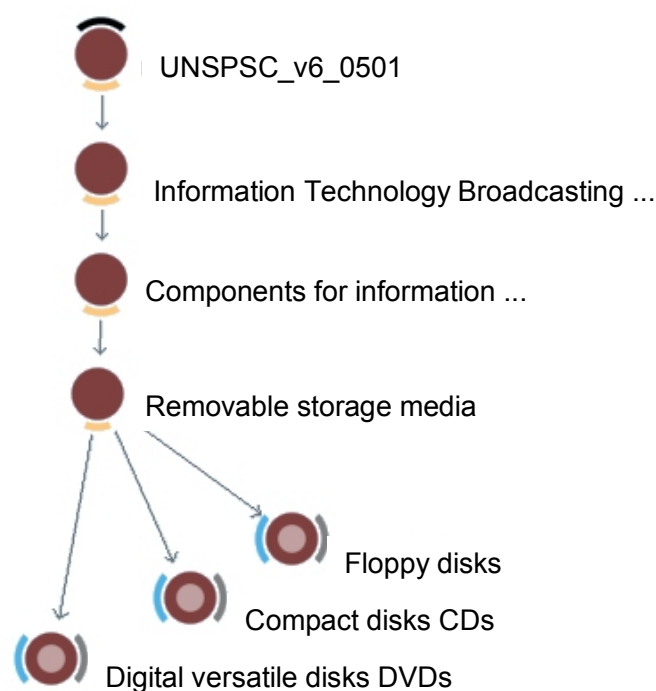


Abbildung 1: Beispiel für die Abbildung eines Produktklassifikationsstandards in Form eines semantischen Netzes

Selbstverständlich ist es möglich, mehr als einen Klassifikationsstandard in einem semantischen Netz abzubilden und Beziehungen zwischen den Klassen verschiedener Standards in Form sogenannter **Mappings** im Netz zu hinterlegen. Die Abbil-

6. Für weiterführende Informationen zur Thematik „Semantische Netze“ wird an dieser Stelle auf den Abschnitt 3.1.1 und die Ergebnisse der betriebswirtschaftlichen Studienarbeit des Verfassers dieser Diplomarbeit [GEI02] S.25ff verwiesen.

dung 2 zeigt, daß die Klasse „floppy disk (PC-supplies)“ im eCl@ss-Standard identisch ist mit der Klasse „Floppy disks“ im UN/SPSC-Standard.

Ein derartiges semantisches Netz kann - in Form eines Software-Produkts - die Funktionalität eines „Übersetzers“ anbieten: Dieser befähigt beispielsweise einen Lieferanten, der seine Produkte nach einem der beiden Standards klassifiziert hat, diese *automatisch* den entsprechenden Klassen des anderen Standards zuzuordnen zu können.

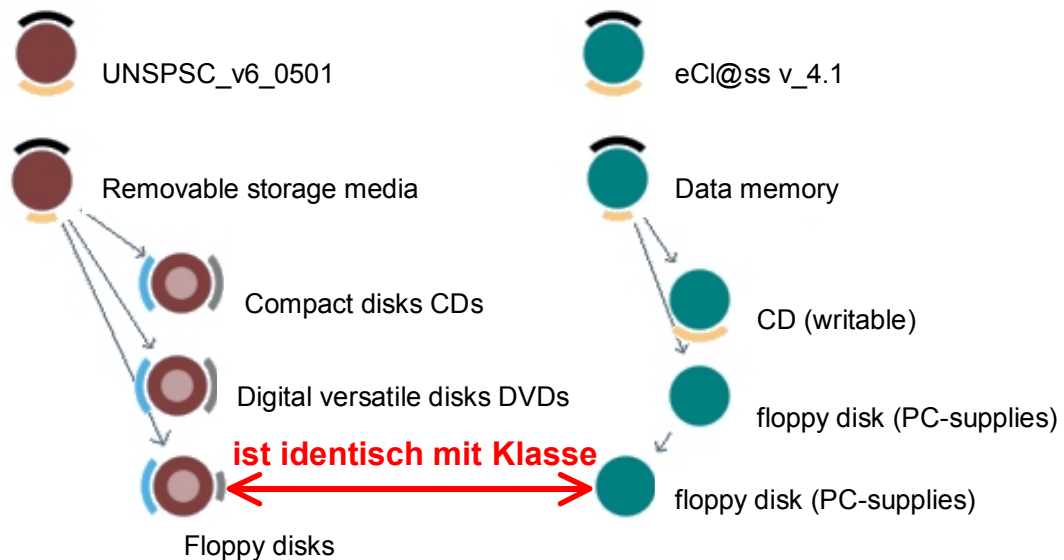


Abbildung 2: Beispiel für ein Mapping zwischen Klassen unterschiedlicher Produktklassifikationsstandards

Nach dieser Darlegung einer allgemeinen Zielsetzung ist es notwendig, die Aufgaben dieser Diplomarbeit „**Implementierung von Mappings zwischen horizontalen Produktklassifikationsstandards im Bereich des E-Procurements auf B2B-Marktplätzen mit Hilfe semantischer Netze**“ genauer zu definieren. Im Verlauf der Arbeit sind folgende zentrale Fragen zu klären:

1. Welche Arten von Produktklassifikationsstandards existieren derzeit und welche der jeweiligen Vertreter der verschiedenen Arten erscheinen als die wesentlichsten?

Aufgrund der großen Vielzahl von Produktklassifikationsstandards und des für die vorliegende Diplomarbeit vorgegebenen zeitlichen Rahmens muß eine **Beschränkung auf die bedeutendsten Standards** stattfinden.

2. Wie ist es softwaretechnisch möglich, diese Produktklassifikationsstandards in einem semantischen Netz abzubilden?

Die intelligent views gmbh, die als Initiator der vorliegenden Arbeit im nächsten Abschnitt vorgestellt wird, bietet mit ihrer Software-Suite K-Infinity unter anderem die Möglichkeit, semantische Netze gezielt aufzubauen und über eine webbasierte Browserschnittstelle abzufragen.

Es ist notwendig, zu untersuchen, ob und inwieweit die zuvor identifizierten **Standards** über die vorhandenen Importschnittstellen von K-Infinity **in ein semantisches Netz überführt** werden können.

3. Welche Mappings zwischen Produktklassifikationsstandards sind erforderlich, um später Applikationen wie zum Beispiel einen B2B-Marktplatz zur Unterstützung der elektronischen Beschaffung realisieren zu können?

Hierzu ist eine **Analyse der unterschiedlichen Gliederungsstrukturen** der Standards sowie die **Definition von Relationen** - beispielsweise „ist identisch mit Klasse“ - erforderlich. Es ist zu erörtern, ob und inwieweit eine automatische Generierung dieser Mappings zwischen Standards derzeit möglich ist. Darüber hinaus sind die definierten Relationen in Teilbereichen der Standards exemplarisch zu implementieren.

Um die intelligent views gmbh außerdem in die Lage zu versetzen, potentiellen Kunden für eine derartige Applikation den Nutzen, der durch die Implementierung von Mappings zwischen Produktklassifikationsstandards geschaffen werden kann, zu verdeutlichen, ist im Rahmen dieser Arbeit ein **erster Prototyp eines B2B-Marktplatzes** zu entwickeln und zu implementieren.⁷ Hierzu müssen unter anderem die zuvor gemappten Klassen der Produktklassifikationsstandards beispielhaft mit konkreten Produktdaten angereichert werden.

1.3 Institutioneller Rahmen

Das 1997 aus dem Forschungszentrum Informationstechnik der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD), jetzt Fraunhofer Gesellschaft - Institut Integrierte Publikations- und Informationssysteme (FhG-IPSI) ausgegründete Unternehmen **intelligent views gmbh** ist spezialisiert auf die softwaretechnische Simulation des menschlichen Verstehensprozesses und beschäftigt sich daher mit der Entwicklung hochwertiger Produkte in den wachsenden Zukunftsfeldern

- Wissensnetze,
- unternehmensinternes Wissensmanagement,
- Wissensportale.

Als wesentliche Alleinstellungsmerkmale der Technologie der intelligent views gmbh sind folgende zu nennen: Die Möglichkeit,

- Wissen kontrolliert aufzubauen,
- Wissen kundenorientiert aufzubauen,
- Wissen zu visualisieren,
- verteiltes und branchenunabhängiges Wissensmanagement durchzuführen.

7. Die für einen B2B-Marktplatz erforderlichen Funktionalitäten wie z.B. Warenkorbsystem, Auftrags- und Rechnungsabwicklung, etc. sind bei der Implementierung der vorliegenden Arbeit zu vernachlässigen. Derartige Anforderungen werden jedoch im Abschnitt 2.2.1 skizziert und auch im Rahmen des weiteren Handlungsbedarfs im Abschnitt 4.9 berücksichtigt.

Die von der intelligent views gmbh entwickelte **Software-Suite K-Infinity** basiert auf einer neuartigen Umsetzung des Konzepts der semantischen Netze - die auch als Wissensnetze bezeichnet werden - und gestattet die Realisierung eines breiten Spektrums innovativer Internet-, Intranet- und Extranet-Anwendungen.

Ein Wissensnetz setzt hierbei Begriffe miteinander in Beziehung. Diese Begriffe wiederum indexieren die unternehmenseigenen Datenquellen. Ein semantisches Netz befähigt Unternehmen, Wissen optimal zu erschließen und dem Nutzer Informationsdienste einer neuen Qualität anzubieten.

Neu ist, daß der vernetzte Index vollkommen von den Inhalten entkoppelt wird und einen Wert für sich darstellt.

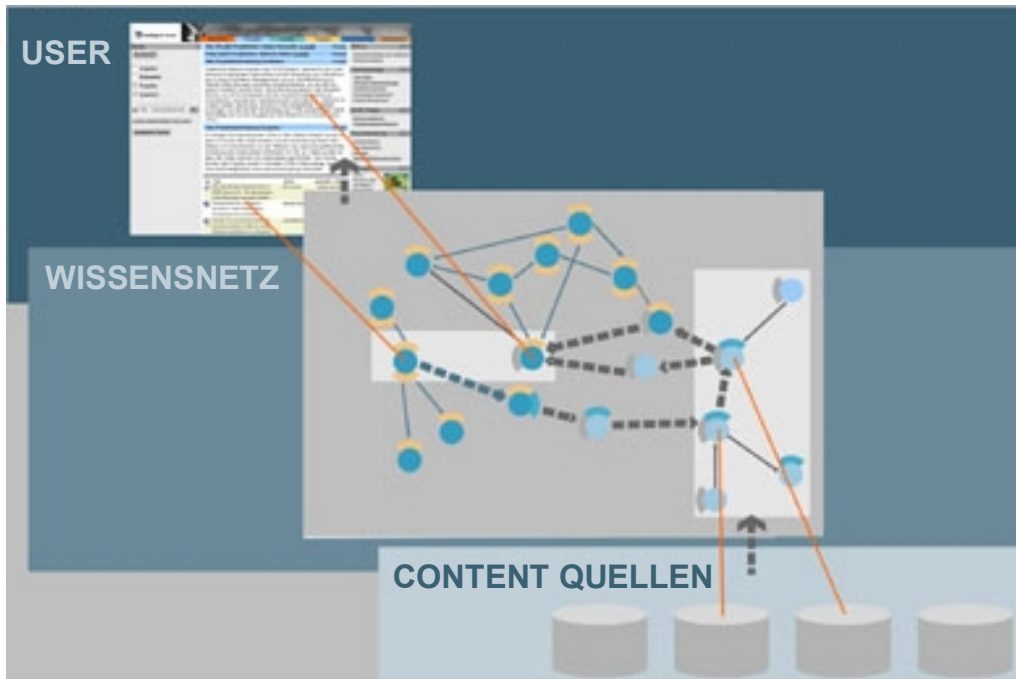


Abbildung 3: Semantische Netze als intelligente Benutzerschnittstelle zu heterogenen Informationsquellen⁸

Die wichtigsten Merkmale einer so entstehenden Generation wissensbasierter Informationssysteme sind

- semantisches Retrieval,
- virtuelle Integration von heterogenen Datenquellen und Publikationsprodukten,
- individuelle Sichten,
- intuitive Benutzerführung,
- neue Interaktionsformen.

Mit einem Wissensnetz ist es möglich, dem Unternehmen die Inhalte des verfügbaren Wissens völlig neu zu erschließen. Es liefert präzise Antworten, wo herkömmliche Suchmaschinen versagen.

8. Vgl. [INT01c].

Im Rahmen dieser Arbeit bildet K-Infinity die *softwaretechnische Grundlage* für den Aufbau eines semantischen Netzes zur Implementierung von Mappings zwischen verschiedenen Produktklassifikationsstandards. Wie der Abbildung 3 zu entnehmen ist, können die Content Quellen - das heißt im vorliegenden Fall die Produktdatenbanken eines Lieferanten - an das semantische Netz mit den Produktklassifikationsstandards angebunden und später vom Endbenutzer über eine browserbasierte Schnittstelle - z.B. einem B2B-Marktplatz - abgefragt werden.

1.4 Überblick über die Gliederung

Das zweite Kapitel widmet sich den **Grundlagen des E-Procurements** und dessen **technischen Anforderungen**.

Desktop Purchasing Systeme und B2B-Marktplätze als Plattform für betriebliche Transaktionen, die im Rahmen von Beschaffungsprozessen stattfinden, werden vorgestellt. Betriebswirtschaftliche **Vor- und Nachteile**, die sich durch den Einsatz derartiger Applikationen ergeben, werden aufgezeigt.

Darüber hinaus gibt dieses Kapitel näheren Aufschluß über die **Erstellung von Multi-Lieferanten-Katalogen** und über die in diesem Zusammenhang benötigten **Produktklassifikationsstandards**, welche in horizontale und vertikale Standards untergliedert werden müssen. Die aktuelle **Problematik** in diesem Bereich wird nochmals verdeutlicht.

Kapitel 3 stellt zunächst die zur Abbildung einer Klassifikation erforderlichen **Elemente eines semantischen Netzes** vor. Die **Aufgaben, die beim Mapping von Produktklassifikationsstandards** notwendig sind, werden dargelegt.

Im Anschluß werden **existierende Ansätze und Systeme** in diesem Bereich betrachtet, so beispielsweise Chimaera als Tool zur Unterstützung des Mappingprozesses sowie K-Infinity von der intelligent views gmbh als Software zur Erstellung und Pflege semantischer Netze. Die **Übertrag- und Anwendbarkeit auf die vorliegende Arbeit** wird untersucht.

Die **Dokumentation der Implementierung** erfolgt im vierten Kapitel. Nach **grundlegenden Gedanken zur Vorgehensweise** beschäftigt es sich mit der Identifikation **potentieller Zielgruppen** sowie deren **Anforderungen an eine derartige Applikation**. Letztere müssen bei den Implementierungen im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit berücksichtigt werden.

Im Anschluß werden die zu integrierenden **Produktklassifikationsstandards ausgewählt und analysiert**. Es wird dargelegt, auf welche Art und Weise diese Klassifikationen mit Hilfe von **K-Infinity** in ein semantisches Netz überführt werden können.

Neben den **notwendigen Mappings** werden sogenannte standardinterne „**value-adding**“ **Mappings** definiert. Diese werden danach in Teilbereichen der Standards implementiert und zur **Realisierung eines ersten Prototypen**, der exemplarische Suchanfragen beantworten kann, genutzt.

Nach einem Ausblick auf den **zukünftigen Handlungsbedarf** mit Hinweisen auf Verbesserungs- und Erweiterungsmöglichkeiten erfolgt im fünften Kapitel die **Zusammenfassung der Ergebnisse** der vorliegenden Diplomarbeit.

Literaturverzeichnis

- [BHL01] T. Berners-Lee, J. Hendler, O. Lassila,
The Semantic Web,
<URL: <http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=00048144-10D2-1C70-84A9809EC588EF21&pageNumber=4&catID=2>>, 2001
- [BIB99] Bibliographisches Institut & F.A.Brockhaus AG,
Meyers großes Taschenlexikon in 25 Bänden,
CD-ROM Version, Mannheim, 1999
- [CAC03a] CaContent GmbH,
Homepage,
<URL: <http://217.160.148.85/www.cacontent.de/index.php>>, 2003
- [CAC03b] CaContent GmbH,
CaCatalogEngine,
<URL: http://217.160.148.85/www.cacontent.de/inhalte/1_loesungen/1_e-procurement/2_cacatalogengine.php>, 2003
- [CAC03c] CaContent GmbH,
CaProfessional,
<URL: http://217.160.148.85/www.cacontent.de/inhalte/1_loesungen/1_e-procurement/1_caprofessional.php>, 2003
- [CAC03d] CaContent GmbH,
Das Unternehmen - Überblick,
<URL: http://217.160.148.85/www.cacontent.de/inhalte/5_unternehmen/1_und_2/0_ueberblick.php>, 2003
- [COM02] Computerwoche IDG Business Verlag GmbH,
European Content Club gegründet ,
<URL: <http://www.computerwoche.de/heftarchiv/2002/20021213/a80110461.html>>, 2002
- [COM03] Computerwoche IDG Business Verlag GmbH,
160 Standards - welcher ist der richtige?
Computerwoche 15/2003, 2003
- [ECI00] ECIN - Electronic Commerce Info Net,
eProcurement - Beschaffung im Internet,
<URL: <http://www.ecin.de/strategie/eprocurement/>>, 2000
- [ECL00] eCl@ss e.V. (IW Köln),
Anwendung im E-Commerce,
<URL: http://www.eclass.de/informationen/download/eclassBeschreibung5_00.doc>, 2000
- [ECL01] eCl@ss e.V. (IW Köln),
eCl@ss - Standard für Materialklassifikation und Warengruppen,
<URL: http://www.eclass.de/informationen/download/public_eClassv14.ppt>, 2001

- [ECL03a] eCl@ss e.V. (IW Köln),
Allgemeine Nutzungsbedingungen,
<URL: http://www.eclass.de/informationen/eClass_Allgemeine_Nutzungsbedingungen.pdf>, 2003
- [ECL03b] eCl@ss e.V. (IW Köln),
Suchen,
<URL: <http://www.eclass.de/hauptseite.phtml?nav=suchen&lang=germ>>, 2003
- [ENT02] Enterprise Resource Planning Research Center,
The ABCs of ERP,
<URL: <http://www.cio.com/research/erp/edit/erpbasics.html>>, 2002
- [FDO+01] D. Fensel, Y. Ding, B. Omelayenko, E. Schulten, G. Botquin, M. Brown, A. Flett,
Product Data Integration in B2B E-Commerce,
<URL: <http://www.cs.vu.nl/~ying/download/x4fensel.lo.pdf>>, 2001
- [GAB97] Gabler Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th.,
Gabler-Wirtschaftslexikon,
CD-ROM Version, Gabler Verlag, 1997
- [GAU95] W.Gaus,
Dokumentations- und Ordnungslehre: Theorie und Praxis des Information Retrieval,
Springer-Verlag Berlin et al., 2. Auflage, 1995
- [GEI01] J.Geise,
Implementierung einer XML-basierten Suchmaschine für das Multibook-Projekt der TU Darmstadt,
<URL: <http://www.jochengeise.de/downloads/public/search-engine.zip>>, 2001
- [GEI02] J.Geise,
Entwurf eines Anforderungsmodells für eine vertikale Anwendung im Bereich des Knowledge Managements,
<URL: http://www.jochengeise.de/downloads/public/vertikale_anwendung.zip>, 2002
- [GRA01] Granada Research,
White Paper - Why Coding and Classifying Products is Critical to Success in Electronic Commerce,
<URL: http://www.unspsc.org/AdminFolder/Documents/UNSPSC_White_Paper.doc>, 2001
- [HEI02] Heiler Software AG,
Premium Business Catalog - Solution Paper Version 2.5,
<URL: http://www.heiler.com/Loesungen/Whitepapers/sp_pbc_de.pdf>, 2002
- [HSH00] F. Hausmann, P. Schweiger, B. Höveler (VW Konzern),
Klassifizierungsleitfaden - Handlungsempfehlungen für die Klassifizierung nach eCl@ss,
<URL: http://extranet.audi.de/basisinfo_lieferant/Klassifizierungsleitfaden.pdf>, 2000

- [IFC03] IFCC Institut für Collaborative Classification,
Aufbau einer Klassifikation,
<URL: <http://www.world-classification.org/html/standardisierung/produktklassifikation/produktklassifikation.html>>, 2003
- [INC03] Incony AG,
Online-Version des Klassifikationsbrowsers,
<URL: <http://www.incony.de/classviewer/index.jsp?language=de>>,
2003
- [INF00] InformationWeek CMP-WEKA GmbH & Co. KG,
SCM - Goldgrube E-Procurement,
<URL: <http://www.informationweek.de/print.php3?/channels/channel08/001066b.htm>>, 2000
- [INT01a] intelligent views gmbh,
Komponenten von K-Infinity,
Schulungsunterlagen der intelligent views gmbh, 2001
- [INT01b] intelligent views gmbh,
White Paper,
<URL: <http://www.iviews.de/web/pdfs/Whitepaper-K-Infinity.pdf>>,
2001
- [INT01c] intelligent views gmbh,
Wissensmanagement-Software zum Aufbau und zur Nutzung semantischer Netze,
<URL: <http://www.iviews.de/web/startseite.html>>, 2003
- [KSL03a] Knowledge Systems Laboratory, Stanford University,
A Guided Tour to Developing Ontologies Using Chimaera,
<URL: <http://www.ksl.stanford.edu/software/chimaera/tutorial/index.html>>, 2003
- [KSL03b] Knowledge Systems Laboratory, Stanford University,
Chimaera documentation,
<URL: <http://www-ksl-svc.stanford.edu:5915/doc/chimaera/chimaera-docs.html>>, 2003
- [KSL03c] Knowledge Systems Laboratory, Stanford University,
How to Add Superclasses to a Class,
<URL: <http://www.ksl.stanford.edu/software/chimaera/tutorial/how-to-add-superclasses.html>>, 2003
- [KSL03d] Knowledge Systems Laboratory, Stanford University,
Ontolingua,
<URL: <http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua>>, 2003
- [LSD02] J. Leukel, V. Schmitz, F.-D. Dorloff,
A Modeling Approach for Product Classification Standards,
<URL: http://www.bli.uni-essen.de/publications/2002_WEBH_LeukelSchmitzDorloff.pdf >, 2002
- [MU00] M. Mucha, A. Ulrich,
Clearing Center für Produktdatenmanagement,
ElektroWirtschaft Nr. 7/2000, 2000

- [NM00] N.F. Noy and M.A. Musen,
PROMPT: Algorithm and Tool for Automated Ontology Merging and Alignment,
<URL: http://www-smi.stanford.edu/pubs/SMI_Reports/SMI-2000-0831.pdf>, 2000
- [NM99] N.F. Noy and M.A. Musen,
SMART: Automated Support for Ontology Merging and Alignment,
<URL: http://www-smi.stanford.edu/pubs/SMI_Reports/SMI-1999-0813.pdf>, 1999
- [OF01] B. Omelayenko, D. Fensel,
An Analysis Of B2B Catalogue Integration Problems,
<URL: http://www.cs.vu.nl/~borys/papers/OF_ICEIS01.pdf>, 2001
- [OHS+01] K. Osterloh, J. Hannich, P. Schweiger, M. Ohrner, S. Erver, U. Müller (VW Konzern),
Leistungsbeschreibung - Katalog-Anforderungen des Volkswagen Konzerns,
<URL: http://extranet.audi.de/basisinfo_lieferant/Katalog-Leistungsbeschreibung_.pdf>, 2001
- [OME01a] B. Omelayenko,
Ontology Integration Tasks in B2B E-commerce,
<URL: <http://www.cs.vu.nl/~borys/papers/IEAAIE01.pdf>>, 2001
- [OME01b] B. Omelayenko,
Preliminary Ontology Modeling for B2B Content Integration,
<URL: <http://www.cs.vu.nl/~borys/papers/HUBS01.pdf>>, 2001
- [PKS01] T.Pastors, O.Kelkar,V.Schmitz,
BMEcat V 1.2 für Einsteiger,
<URL: http://www.bmecat.de/Download/BMEcat_Light_V12.pdf>,2001
- [PB03] R.A. Pottinger, P.A. Bernstein,
Merging Models Based on Given Correspondences,
<URL: <ftp://ftp.cs.washington.edu/tr/2003/02/UW-CSE-03-02-03.pdf>>, 2003
- [PRI02] PricewaterhouseCoopers Unternehmensberatung GmbH,
Wegweiser Katalogmanagement - Wesentliche Erfolgsfaktoren für E-Procurement-Projekte,
<URL: http://www.poet.com/de/pdf/pwc_studie_katalogmanagement.pdf>, 2002
- [PRO02] promill.de,
Konzeption der B2B-Plattform „promill.de“,
<URL: <http://www.promill.de/ueber.htm>>, 2002
- [REQ01] Requisite Technology Inc.,
What is RUS?,
<URL: http://www.requisite.com/company/materials/whitepaper_rus.pdf>, 2001

- [REQ03a] Requisite Technology Inc.,
About Requisite Technology,
<URL: <http://www.requisite.com/company/index.cfm?template=orange&pageID=about>>, 2003
- [REQ03b] Requisite Technology Inc.,
The Taxonomy Platform,
<URL: http://www.requisite.com/solutions/index.cfm?template=green&pageID=unifying_structure>, 2003
- [SM01a] G.Stumme, A. Maedche,
FCA-MERGE: Bottom-Up Merging of Ontologies,
<URL: <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/WBS/gst/papers/2001/IJCAI01.pdf>>, 2001
- [STO00] W.G. Stock,
Informationswirtschaft - Management externen Wissens,
Oldenbourg Verlag München-Wien, 2000
- [UCC03a] Uniform Code Council Inc.,
Business Function Identifiers,
<URL: <http://www.unspsc.org/AdminFolder/documents/BF1.doc>>, 2003
- [UCC03b] Uniform Code Council Inc.
UN/SPSC FAQs,
<URL: <http://www.unspsc.org/FAQs.asp>>, 2003
- [WAL03] wallmedien AG,
E-Procurement als Erfolgsfaktor,
<URL: http://wallmedien.de/v4.0/CMM/Dateien/DownloadDownload_007.zip>, 2003
- [WEB03] Webnox Corp.
HyperDictionary,
<URL: <http://www.hyperdictionary.com/>>, 2003

Alle URLs wurden am 26.Oktober hinsichtlich ihrer Existenz überprüft.

