

UDDI war gestern - Universelles Dienstleistungsverzeichnis an einer großen Universität

Martin Juhrisch, Gunnar Thies

TK III: Anwendungsarchitekturen und Dienste – Innovative Anwendungen

Projekt MIRO
Zentrum für Informationsverarbeitung der Universität Münster
Röntgenstraße 9-13
48149 Münster
martin.juhrisch@uni-muenster.de
gunnar.thies@uni-muenster.de

Abstract: Serviceorientierte Architekturen (SOA) erfordern eine Konsolidierung der Systemlandschaft. Eine Vielzahl von Prozessen muss analysiert, automatisierbare Geschäftsfunktionen identifiziert und als Service implementiert werden. Das SOA Paradigma ist dabei nicht auf Anwendungssystemfunktionalität beschränkt, sondern betrifft auch halbautomatische und manuelle Dienstleistungen der Organisation. Um organisationsweite Transparenz über gemeinsam genutzte Ressourcen und Prozesse zu erzielen und die Wiederverwendung von Services zu erleichtern, wird ein ganzheitliches Management der SOA vorgeschlagen. Entwickelt wurde ein Katalogsystem, das neben einem technischen auch einen fachlichen Zugang zu Services erlaubt. Die Nützlichkeit des Ansatzes wird in einer Pilotstudie illustriert, durchgeführt im Projekt MIRO an der Universität Münster.

1 Einleitung

Eine große Hochschule, wie die Westfälische Wilhelms-Universität Münster, bietet ihren Studierenden und Mitarbeitern eine Vielzahl an Informationen und Dienstleistungen an. Die drei zentralen Einrichtungen (Universitätsverwaltung - UniV, Universitäts- und Landesbibliothek – ULB und das Zentrum für Informationsverarbeitung - ZIV) verwalten und veröffentlichen diese jeweils auf ihre eigene Art – meist in eigenen Webauftritten, mit unterschiedlicher Informationsdichte und -aktualität. Ebenso existieren auch Dienstleistungsangebote der Fachbereiche (und deren IT-Abteilungen¹), die ebenfalls dezentral gepflegt und angeboten werden. Daraus resultiert das Problem der schlechten Auffindbarkeit und Wiederverwendungsmöglichkeit von Dienstleistungen.

Um dieser Herausforderung zu begegnen, wurde im Projekt MIRO (Münster Information System for Research and Organization) beschlossen, einen umfassenden Dienstleistungskatalog zu entwerfen, der es ermöglichen soll, Dienstleistungen zentral zu pflegen und auf standardisiertem Wege anzubieten. Damit soll die Qualität des Informationsangebots drastisch verbessert werden. Ein weiteres Ziel des Projekts besteht in der generellen Flexibilisierung der IT-Infrastruktur der Universität. Dazu strebt man – zunächst in den zentralen Bereichen – eine prozessorientiertere Strukturierung der Arbeitsabläufe an. Diese soll dann durch eine adäquate Serviceorientierte Architektur (SOA) informationstechnisch unterstützt und gefordert werden.

Eines der Ziele des SOA-Ansatzes ist die Schaffung von Schnittstellen zu Teilprozessen (Services) verwendeter IT-Systeme. Die Schnittstellenbeschreibungen werden dabei typischerweise in einem Verzeichnisdienst² registriert, um das Auffinden dieser zu erleichtern. Die größten Vorteile, die einer SOA nachgesagt werden, betreffen die Wiederverwendbarkeit sowie die Wartbarkeit von Services und eine dadurch erzielbare Kostenreduktion, ebenso die Flexibilität auf Änderungen von Geschäftsprozessen dynamisch durch die Änderung einzelner Arbeitsschritte eines Workflows zu reagieren (vgl. [Na03]).

Wir verstehen (Web-) Services ebenfalls als Dienstleistungen und verfolgen daher den Ansatz, einen integrierten Dienstleistungskatalog zu schaffen, in dem klassische Dienstleistungen neben halb- und vollautomatischen Services eingetragen und durchsucht werden können. So wollen wir einen zentralen Katalog schaffen, der es ermöglicht die Dienstleistungen sowie Web Services einer Einrichtung in einen Mandanten fähigen Katalog mit frei bestimmbar Metadatensätzen einzutragen. Die Informationen zu Diensten lassen sich dann über Web Service-Schnittstellen abfragen, wobei unter Rückgriff auf das Identitätsmanagement auch rollenspezifische Informationen verwaltet werden können.

¹ So genannte Informationsverarbeitungs-Versorgungseinheiten (IVV)

² Dies ist bei der SOA-Umsetzung mit Web Services meist ein Universal Description, Discovery and Integration-Verzeichnis (UDDI).

Der Artikel gliedert sich folgendermaßen: Der nächste Abschnitt stellt das DFG Forschungsprojekt MIRO vor, in dessen Rahmen die Pilotstudie zum Dienstleistungskatalog durchgeführt wurde. Abschnitt 3 gibt eine kurze Einführung in die Terminologie von Serviceorientierten Architekturen. Im vierten und fünften Abschnitt werden die theoretischen Überlegungen und die technische Implementierung zum Katalog umrissen und dessen praktischer Einsatz am Beispiel von Web Services demonstriert. Der Artikel schließt mit einer Diskussion, die die wesentlichen Ideen des Ansatzes zusammenfasst und offene Punkte bezüglich der Realisierung des Produktivbetriebs beleuchtet.

2 Projekt MIRO

In dem seit November 2005 im Rahmen des Förderprogramms Leistungszentren für Forschungsinformation³ von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt MIRO wurde zunächst schwerpunktmäßig mit dem Aufbau einer Infrastruktur für integriertes Informationsmanagement begonnen. Zu ihren Kernkomponenten zählen ein umfassendes Identitätsmanagement, die Bereitstellung von effizienten Arbeitsumgebungen mittels moderner Portaltechnologie, ein Single Sign-On (SSO) bzw. Accessmanagement sowie eine Universitätssuchmaschine, welche moderne Verfahren des Information Retrieval bereitstellt [Di07]. Flankiert wird der Aufbau dieser Komponenten von tiefgreifenden Maßnahmen zur Sicherheit, Qualität und Verlässlichkeit der informationsverarbeitenden Systeme, damit u. a. eine hohe Verfügbarkeit der neuen Infrastruktur von Beginn an gewährleistet ist und sich bei den zukünftigen Nutzern entsprechendes Vertrauen aufbauen kann. Erste Anwendungen mit Beispielcharakter, welche die neue Informations-Infrastruktur nutzen, werden zur Verankerung der Infrastruktur-Komponenten in die IT-Anwendungslandschaft der Universität beitragen.

Ziel von MIRO ist die möglichst vollständige Erschließung und (rollenspezifische) Bereitstellung von wissenschaftlichen und organisatorischen Informationen, die an der Universität Münster vorliegen, sowie von weiteren, externen wissenschaftlichen Informationsquellen in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern wie z. B. der Universitätsbibliothek Bielefeld oder dem Hochschulbibliothekszenrum (HBZ) in Köln. Die erschlossenen Informationen können mit Hilfe der in effiziente Arbeitsumgebungen integrierten Anwendungen bedarfsgerecht zusammengeführt, bereitgestellt und vor allem schnell und zielgerichtet verfügbar gemacht werden, ohne dass der jeweilige Nutzer Detailwissen über die Struktur der Universität oder den Ablageort bestimmter Daten besitzen muss. Wir sind aufgrund der bisherigen Erfahrungen heute sicher, dass es uns gelingt, ein nutzerorientiertes Informationsmanagement aufzubauen, welches nicht zuletzt auch für die Ausbildung der Studierenden von großer Bedeutung sein wird.

³ siehe http://www.dfg.de/forschungsfoerderung/wissenschaftliche_infrastruktur/lis/projektfoerderung/foerderziele/leistungszentren.html

3 Serviceorientierte Informationssystem-Architekturen

Unternehmensarchitekturen stellen eine ganzheitliche Sicht auf die horizontale und vertikale Integration von Geschäftsprozessen, Informationssystem-Architektur und deren technologisches Fundament dar [SZ92]. Eine SOA kann als Teil einer Unternehmensarchitektur aufgefasst werden [Ba03]. Dabei beschreibt diese ein Systemarchitekturkonzept, das die Bereitstellung fachlicher Dienste und Funktionalität in Form von Services vorsieht [Er04]. Es folgt dem Ziel der Enterprise Application Integration (EAI): geschäftsprozessübergreifende Informationssysteme auf Basis miteinander interagierender Komponenten verschiedener Anwendungssysteme zu ermöglichen. Die bereitgestellten Dienste sollen abstrakter Art sein und sich so zur Wiederverwendung auf fachlicher Ebene eignen. SOA stellt dazu erweiterte Anforderungen – insb. an die Interoperabilität [Er04].

Der erste Schritt hin zu einer SOA ist die Aufteilung bislang monolithischer Anwendungssysteme in unterschiedlich kombinierbare Funktionsbausteine (Services). Die Idee ist, Daten und Methoden verschiedener Anwendungssysteme über eine Integrationsplattform zu kombinieren. Deren Architektur basiert im Allgemeinen auf einem Web Applikation Server, einem Portalsystem und einem System zum übergreifenden Datenmanagement sowie zur Modellierung und Ablaufunterstützung von Geschäftsprozessen (Workflow Management). Die Integrationsplattform leistet dabei Aufgaben wie Datentransformation über heterogene Datenformate hinweg sowie Prozesskontrolle, Etablierung von Sicherheitsrichtlinien, Transaktionsmanagement etc. [Sc05].

Neben dem Verhalten von Serviceschnittstellen liegt der Schwerpunkt des Einsatzes von Modellierungssprachen im SOA Umfeld klar auf der Komposition von Web Services. Im Vordergrund steht dabei die Art und Weise in der Webservices miteinander integriert werden, um Geschäftsprozesse zu implementieren, bei denen große Prozesssteile durch eine Kommunikation zwischen Web Services in und über Organisationsgrenzen hinweg abgewickelt werden. Integrationsbestrebungen zwischen Web Services und Modellierungssprachen ergeben sich aus der Motivation heraus, Web Services abhängig von der aktuellen Geschäftssituation im Unternehmen einsetzen zu können.

4 Katalogbasiertes Management von Services

Aus Sicht der SOA ist ein wesentliches Kriterium für eine erfolgreiche Wiederverwendung von Services ihre angemessene Dokumentation. Im Rahmen der Entwicklung von Katalogsystemen haben sich verschiedenen Ansätze für eine einheitliche Spezifikation von Services etabliert. Die Herausforderung bei der Entwicklung eines Dienstleistungskatalogs besteht darin, alle möglichen Arten von Services (manuelle, halbautomatische, vollautomatische) beschreiben zu können und gleichzeitig zwischen ihnen zu unterscheiden (vgl. [JW07]).

Der Universal Description, Discovery und Integration (UDDI) Standard stellt den wohl bekanntesten Beschreibungsrahmen für Unternehmen und die Spezifikation ihrer Webservices dar [Ce02]. Für die Beschreibung eines Web Services stehen drei Kategorien von Verzeichnissen zur Verfügung (white, yellow und green pages). Die „weißen“ Seiten enthalten allgemeine Informationen zum Service z. B. einen eindeutigen Namen und eine informale, textuelle Beschreibung. Die „gelben“ Seiten repräsentieren Klassifizierungsinformationen, die Aufschluss darüber geben, zu welcher fachlichen Domäne der Service zu zählen ist (vgl. UNSPSC). Schlussendlich dienen die „grünen“ Seiten der Registrierung der Schnittstelle und deren Adresse.

Der UDDI Standard zielt darauf ab, Web Services zur Laufzeit wiederverwenden zu können und bietet dafür sprachliche Konstrukte für eine detaillierte technische Beschreibung an. Da allerdings die Einschätzung der Semantik des Service auf die textuelle Beschreibung in den „weißen“ Seiten beschränkt ist, kann er diesem Ziel nicht gerecht werden und behindert zusätzlich durch seinen starken technischen Bezug die Integration von halbautomatischen und manuellen Services. [HLV07] merken dazu an, dass UDDI – wie auch andere Service-Registries – insbesondere Schwächen bei der Suche nach Services aufweisen.

Der vorliegende Artikel fokussiert hier auf einen Ansatz für eine generische Dokumentation von manuellen, halb- und vollautomatischen Services. So sollen einerseits Informationen über den Wiederverwendungsstatus im Sinne von Anbieter-, Kontaktinformationen und Informationen für das Qualitätsmanagement katalogisierbar sein, aber andererseits auch adäquate Informationen zur Auswahl eines Web Services und zur Einschätzung von dessen Passfähigkeit für einen bestimmten betrieblichen Kontext. Entgegen vorherrschender Bestrebungen eine Standardisierung der Beschreibung von Fachkomponenten [Tu01] zu erreichen, schlagen wir ein Werkzeug vor, das es dem Nutzer ermöglicht, selbst zu entscheiden, in welcher Form der Service beschrieben werden soll.

Erreicht wird dies durch ein dynamisch erweiterbares Metamodell zur Beschreibung von Services (vgl. [Ju08]). Der Nutzer des Katalogs kann sich eigene sprachliche Konstrukte definieren und den Service damit beschreiben. Die Sprachkonstrukte werden in Form von Metadatensätzen entworfen. Abbildung 1 verdeutlicht das Verfahren am Beispiel des Web Service. Zur Beschreibung von Web Services wurden sieben Metadatensätze angelegt, die eine Spezifikation auf unterschiedlichen Ebenen zulassen und trotzdem die Möglichkeit bieten dem Standard UDDI zu genügen.

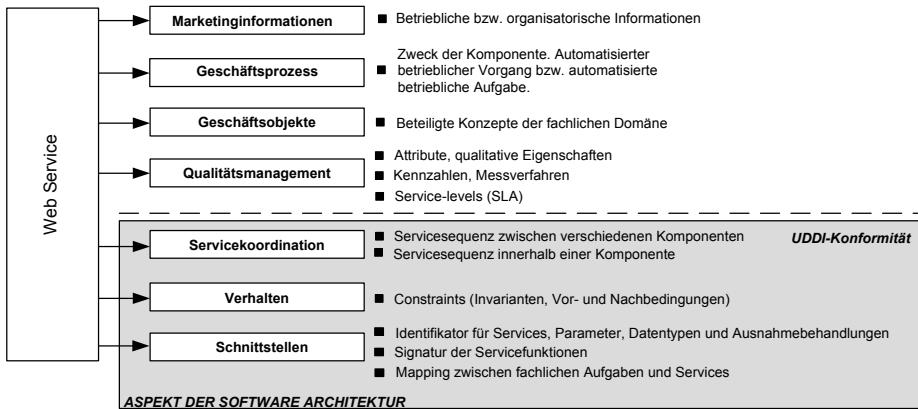


Abbildung 1: Definition von Metadatenätzen zur Dokumentation von Web Services (in Anlehnung an [Tu01])

Der Aspekt der Softwarearchitektur wird durch die letzten drei Metadatenätze abgebildet. Der Schnittstellen-Satz enthält alle Schnittstellen, die der Service bereitstellt und jene, die der Service zur Erfüllung seiner fachlichen Aufgabe benötigt. Der Metadatenatz zum Verhalten des Service spezifiziert die Semantik seiner Methoden durch prädikatenlogische Ausdrücke (Vor- und Nachbedingungen). Zur Koordination von Services wird ein Metadatenatz angeboten, der Servicesequenzen zwischen verschiedenen Services und innerhalb eines Service abbildet ([LW94]; [Me92]). Die formale Spezifikation des Services innerhalb der drei Metadatenätze erlaubt eine UDDI konforme Veröffentlichung der Services.

5 Implementierung des Katalogs

Bevor die technische Umsetzung eines Dienstleistungskatalogs (DLK) beginnen konnte, der den Ansprüchen eines UDDI ebenso wie dem eines mandantenfähigen Katalogs genügen soll, musste ein – gerade im Bereich der Metadatenätze – dynamisch ausbaufähiges Datenbankmodell konzeptioniert werden. Es wurden daher Gespräche mit Mitarbeitern aus den zentralen Einrichtungen durchgeführt, die deren Wünsche und Anforderungen ermitteln sollten. Das dabei entstandene Datenmodell umfasst folgende vier Kategorien: Stammdaten, Mandantendaten, Klassifikationsdaten sowie Metadaten.

Die Stammdaten bilden eine Grundmenge an Daten, die für jede Dienstleistung als Beschreibung vorhanden sein sollten. Dies umfasst neben dem Kurz- und Langnamen, sowie einem Kürzel auch eine Freitext-basierte Beschreibung der Dienstleistung. Der DLK ist zwar als zentrales Informations- und Administrationsportal konzipiert, die Dienstleistungsanbieter sind jedoch über die gesamte Universität verteilt. Daher wurde der Katalog mandantenfähig ausgelegt, um die Daten der einzelnen Anbieter logisch zu trennen.⁴ Um Dienstleistungen zu suchen und zu finden, ist deren Einordnung in eine Klassifikation zwingend notwendig. Der DLK hält hierfür zum einen eine offizielle Uni-Klassifikation bereit, in der alle Mandanten ihre Dienstleistungen eintragen können, zum anderen kann jeder Mandant beliebig viele Klassifikationen anlegen und verwalten. Eine herausragende Stellung hat das Metadatenkonstrukt des Dienstleistungskatalogs. Diese erlaubt eine beliebige Erweiterung durch den Mandanten um Metadatensätze (siehe Abbildung 2). Dazu werden drei Tabellen für die konkrete Verwaltung der Metadaten verwendet: Metadatensatz, Metadatenattribut und Wertebereich. Die Tabellen Service-Metadatensatz-Verknüpfung und Service-Metadatenattribut-Verknüpfung verbinden jeweils einen Metadatensatz bzw. einen konkreten Wert eines Metadatenattributs mit einer Dienstleistung.

Es sind folgende fest implementierte Attributtypen vorgesehen, um die grundlegenden Datenarten zu erfassen: Freitext, Zahl, Internetadresse, Bild und Datei, die es ermöglichen, einen Metadatensatz zu spezifizieren. Darüber hinaus können beliebige Wertebereiche angelegt werden, um für Dienstleistungen vorsezifizierte Auswahllisten zu verwenden. Dieses Konstrukt bietet also eine hohe Flexibilität, was die Verwaltung von Metadaten betrifft.

So ist es dann auch möglich, die für ein UDDI-konformes Verzeichnis nötigen Daten über einen Web Service im DLK einfach zu speichern. Die implementierte UDDI-Schnittstelle stellt einen weiteren logischen Schritt hin zum universellen Dienstleistungskatalog dar.

⁴ Auch wenn die Daten auf derselben physikalischen Datenbank abgelegt werden.

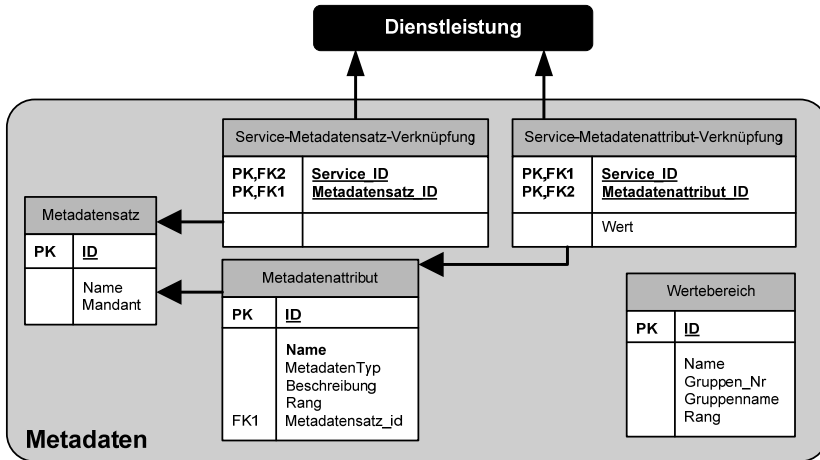


Abbildung 2: Flexible Metadaten-Speicherung im Datenmodell

Die Wahl der technologischen Plattform fiel auf die im MIRO-Kontext aufgebaute Java-Umgebung mit JBoss Applikation Servern und auf Enterprise Java Bean 3.0 (EJB) im Backend sowie auf Java Server Faces zur Umsetzung der Administrations-Weboberfläche. Damit ist die Wahl der darunterliegenden Datenbank durch die Abstraktionsschicht von EJB von geringer Relevanz.⁵

Ein weiteres Merkmal des DLK ist seine umfassende Web Service-Schnittstelle, die es ermöglicht, alle Daten abzufragen. Die einfachsten Web Services geben dem Konsumenten A-Z Listen aller verzeichneten Dienstleistungen zurück; diese können dann entsprechend eingeschränkt werden: nach Anbieter (Mandant), nach Zielgruppe, etc. Weitere Services dienen der Detailansicht eines speziellen Dienstes.

⁵ In der Entwicklungsphase wurde mit MySQL-Datenbanken gearbeitet, das Produktivsystem wird mit einer Oracle-Datenbank betrieben.

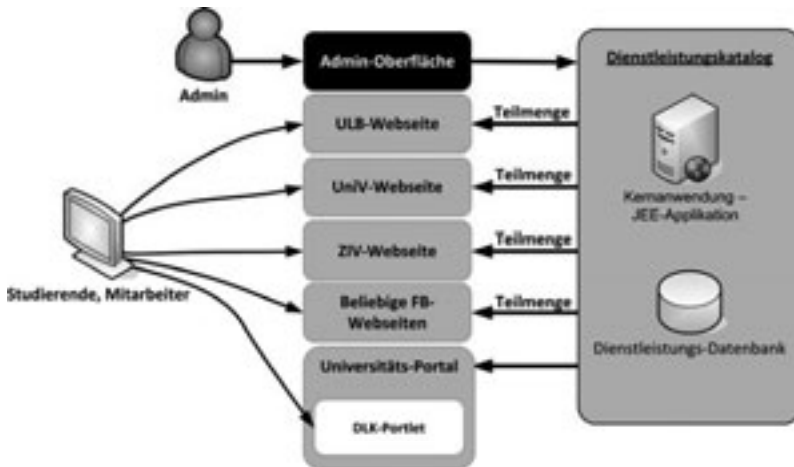


Abbildung 3: Organisatorisches DLK-Modell

Zusammenfassung und Ausblick

Gegenwärtig gibt es nur eine geringe Anzahl an implementierten Katalogen zur Verwaltung von Services unterschiedlichen Automatisierungsgrads (vgl. [JW07]). Ein ganzheitliches Management aller Services einer Organisation ist allerdings notwendig, verfolgt man den Servicegedanken auch bei der grundsätzlichen Ausrichtung der Universität an den Kundenbedürfnissen.

Der vorgestellte Ansatz baut hier auf der Idee einer einheitlichen Beschreibung von Web Services auf, bietet jedoch zusätzlich die Möglichkeit einer generischen Beschreibung von Services, um die Defizite des UDDI Standards zum Teil zu beheben und darüber hinaus auch manuelle und halbautomatische Services verwalten zu können.

Der Schwerpunkt der zukünftigen Arbeit liegt auf der technischen Entwicklung der verbliebenen Bestandteile des Katalogs. Während eine UDDI konforme Schnittstelle bereits realisiert ist, muss für die konzeptuelle (fachliche) Beschreibung von Services eine Integration mit einem Modellierungswerkzeug entwickelt werden. Neben den technischen Aspekten ist dafür zu klären, welche Informationen den Services im Katalog hinzugefügt werden und welche Daten im Modellierungswerkzeug verbleiben sollten.

Mit der Produktivschaltung des ersten Prototyps in naher Zukunft und dem dann folgenden Einbezug der dezentralen IT-Betreuungsorganisationen der Universität (die den Fachbereichen zugeordneten Informationsverarbeitungs-Versorgungseinheiten - IVV) wird sich auch die Akzeptanz des DLKs abzeichnen. Dessen konsequente Verwendung im Projekt MIRO und angrenzenden (Software-) Projekten – nicht nur als UDDI-Ersatz – wird helfen, den DLK als Mittel der Wahl für das Katalogisieren und Verwalten von Dienstleistungen und Web Services zu verwenden und als vollwertiges universelles Dienstleistungsverzeichnis zu betrachten.

Literaturverzeichnis

- [Ba03] Barry, D. K.: Web Services and Service-Oriented Architecture, Morgan Kaufmann Publishers, 2003.
- [BHT07] Böhm, B.; Held, W.; Tröger, B.: Integriertes Informationsmanagement einer großen Universität. In (Degkwitz, A.; Schirmbacher, P.) Informationsinfrastrukturen im Wandel – Informationsmanagement an deutschen Universitäten, Bad Honnef, 2007; S. 269-280.
- [Ce02] Cerami, E.: Web Service Essentials, O'Reilly, Sebastopol (Kalifornien), 2002.
- [Di07] Dietz, G. et al.: Integriertes Informationsmanagement an einer großen Universität – Konzeption einer Informations-Infrastruktur, erste Erfahrungen mit den verwendeten Technologien sowie Überlegungen zu deren Einführung. In Proceedings of the 8th Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2007), Workshop „Integriertes Informationsmanagement an Hochschulen“, Karlsruhe, 2007.
- [Er04] Erl, T.: Service-oriented Architecture – A Field Guide to Integrating XML and Web Services, Prentice Hall, New Jersey, USA, 2004.
- [HLV07] Hagemann, S.; Letz, C.; Vossen, G.: Web Service Discovery – Reality Check 2.0. In (Becker et al.): Working Papers, European Research Center for Information Systems, No. 5, Münster, 2007.
- [Ju08] Juhirsch, M.: Using Enterprise Models to Configure Service-oriented Architectures. In Proceedings of the Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2008), München, 2008.
- [JW07] Juhirsch, M.; Weller, J.: On the Reuse of SOA Components on Business Process Analysis Stages. In Proceedings of the 11th Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS 2007), Auckland, Neuseeland, 2007.
- [LW94] Liskov, B.; Wing, J.: A Behavioral Notion of Subtyping. In ACM Transactions on Programming Languages and Systems, 16, 6, 1994; S. 1811-1841.
- [Me92] Meyer, B.: Applying “Design By Contract”. In IEEE Computer, 25, 10, 1992; S. 40-51.
- [Na03] Natis, Y.: Service-Oriented Architecture Scenario. Gartner Research Note, AV-19-6751, 2003.
- [Sc05] Schmidtman, V.: Web Service-basierte Referenzarchitektur für Enterprise Application Integration, Dissertation, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Siegen, Wissenschaftlicher Verlag, Berlin, 2005.
- [SZ92] Sowa, J.; Zachmann, J.: Extending and formalizing the framework for information systems architectures, IBM System Journal, 31, 3, 1992; S. 590-616.
- [Tu01] Turowski, K.: Spezifikation und Standardisierung von Fachkomponenten. In Wirtschaftsinformatik, 43, 3, 2001; S. 269-281.