

# Management einer Service orientierten Architektur an einer großen Universität

Martin Juhrisch

Werner Esswein

Projekt MIRO  
Universität Münster  
Röntgenstr. 9 – 13  
48149 Münster  
juhrisch@uni-muenster.de

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik  
Technische Universität Dresden  
Münchner Platz 3  
01062 Dresden  
werner.esswein@tu-dresden.de

**Abstract:** Mit der stetigen Konsolidierung der Web Service Standards vollzieht sich in der Diskussion zu Service-orientierten Architekturen ein Wechsel weg von der Implementierung und dem Deployment von Services hin zum Service Management. Die Indikatoren: Anzahl der Standardisierungsanfragen und die Menge großer Forschungsprogramme in diesem Bereich sind evident für einen wachsenden Bedarf an Managementmethoden für die Abbildung von Geschäftsanforderungen auf Servicekompositionen. Es wird eine Methode vorgestellt, die basierend auf einem Framework aus Katalogsystem und Modellierungswerkzeug einen technischen und 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

Informationstechnologie (IT) bietet ein hohes Potential, um die Leistungen von Hochschulen und Universitäten in Forschung, Lehre, Studium und Verwaltung signifikant zu steigern und zu verbessern. In diesem Zusammenhang wird betont, dass die Effektivität des Informationssystems für Hochschulen ‚mission critical‘ und konkurrenzentscheidend sein könne [BHT07]. Problematisch sind in diesem Zusammenhang die starke Personenbindung bei strategischen Entscheidungen zum Einsatz von IT, die Zufälligkeit von Entscheidungsprozessen zum IT-Einsatz und mangelnd transparente, nachhaltig wirksame Entscheidungsstrukturen in Verbindung mit der Organisationsentwicklung an der Universität.

Von der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (WWU) wurden daher im Rahmen des Aufbaus eines integrierten Informationsmanagements folgende Projektziele definiert:

- Der IT-Einsatz muss zukünftig von den Zielen der Universitäten einschließlich ihrer Organisationsziele abgeleitet werden.

- Der IT-Einsatz muss in die Arbeits- und Organisationsabläufe der Kernprozesse der Universitäten (Forschung, Lehre, Studium) eingehen und bei ihrer Gestaltung berücksichtigt werden.
- Seitens der IT-Infrastruktur müssen technische Lösungen für eine effiziente, nachhaltige und verlässliche Workflow-Unterstützung zur Verfügung gestellt werden.

Vor diesem Hintergrund werden – im Rahmen des DFG-geförderten Projekts MIRO – die Kernprozesse in Forschung, Lehre und Studium auf der Grundlage der Geschäftsziele der WWU modellhaft dargestellt und die Möglichkeiten des IT-Einsatzes zur Unterstützung der Wertschöpfungsoptimierung im Sinne eines integrierten Workflow-Managements geprüft. Das Paper konzentriert sich auf die Anpassung und Optimierung der Service-orientierten Architektur (SOA) an der Universität entsprechend der Geschäftsziele. Es wird eine Methode vorgestellt, die die Etablierung einer Verbindung zwischen Analysemodellen und einer SOA erlaubt. Organisatorische Soll-Modelle resp. Anforderungsmodelle erfüllen dabei die Rolle Input in eine Übersetzung in Servicekompositionen zu sein.

Der Artikel ist wie folgt strukturiert: Der nächste Abschnitt führt kurz das Management von SOA ein. Im dritten Abschnitt wird die Methodenentwicklung vorgestellt, welche die Grundlage für den semi-automatischen Abgleich zwischen Analyse- und Entwurfsmodell darstellt. Der Artikel schließt mit einer Zusammenfassung der wesentlichen Ideen und offenen Punkte.

## **2 Management Service-orientierte Architekturen**

Mit dem Aufkommen des SOA Paradigmas wird der Abstraktionsgrad gegenüber dem objektorientierten Paradigma erneut gesteigert. Anwendungssystemkomponenten exportieren Services, die eine definierte fachliche Funktionalität anbieten und als Bestandteil eines größeren Verarbeitungsablaufs wiederverwendet werden können. Ein Service setzt dabei eine interaktive oder vollständig automatisierte Aktivität eines Geschäftsprozesses mit einem Vertrag über die Eigenschaften der Implementierung dieser Funktionalität in Bezug. Dafür ist eine zielgerichtete Abstimmung zwischen den relevanten Geschäftsprozessen und der SOA notwendig.

Bezug nehmend auf die Abstraktionsebenen der Model Driven Architecture MDA [MD03] ordnet sich diese Abbildung als Transformationsaufgabe zwischen Analysemodellen (Computation Independent Models; CIM) und Entwurfsmodellen (Plattform Independent Models; PIM) ein. Wesentliches Kennzeichen von Analysemodellen ist die Verwendung konzeptueller Modellierungssprachen – diese Sprachen teilen bestimmte Stärken und Schwächen mit den natürlichen Sprachen.

Ein Vorteil „semiformaler“ Sprachen ist ihre universelle Einsetzbarkeit und Flexibilität. Ein zentraler Nachteil erwächst jedoch aus den Freiheitsgraden: die fehlende Standardisierung von Modellelementen. Aus dem vorliegenden Modellierungszweck lässt sich nun ableiten, dass eine automatische Überführung die Übersetzung des realweltlichen Problems in eine Form voraussetzt, die eine entsprechende maschinelle Verarbeitung ermöglicht.

**Schlussfolgerung:** In der Reduzierung der semantischen Heterogenität innerhalb der Modellelemente aus Analyse- und Entwurfsmodellen liegt ein entscheidender Schritt zu einer automatisierbaren Überführung. Basishypothese der vorliegenden Arbeit ist, dass eine Verbindung zwischen Organisation und IT Domäne nur unter der Voraussetzung hergestellt werden kann, dass eine Menge an sprachlichen Konzepten simultan in Analyse- und Entwurfsmodellen eingesetzt wird.

Gemeinsame sprachliche Konzepte ermöglichen es, Begriffssysteme vergleichbar zu machen und damit modellübergreifende Referenzen auflösen zu können. Des Weiteren sollen auch unterschiedliche Abstraktionsgrade erkannt und dadurch die Identifizierung von Überlappungsbereichen ermöglicht werden. Ziel ist schlussendlich die Vergleichbarkeit von Analyse- und Entwurfsmodellen zu erreichen. Eine wesentliche Anforderung an die Sprachkonzepte ist die Vermeidung jeglicher Restriktionen im Rahmen der normalen Modellierungsaufgabe in der Analysephase [Fr99].

### 3 Methodenentwicklung

Folgt man der Meta-Object-Facility (MOF) Architektur der Object Management Group (OMG) wird Sprache in der Systementwicklung in zwei Phasen genutzt [OMG02]:

- Zum einen findet sie in der Modellierung auf Objektmodell-Ebene bei der Analyse und Dokumentation des Diskursbereichs Einsatz.
- Die Phase der Sprachbildung referenziert dagegen die Beschreibung des Syntax und Semantik einer Modellierungssprache unter Rückgriff auf eine Metasprache, die wieder als Modellierungssprache ausgelegt sein kann. In diesem Fall spricht man von einem Metamodell (M2M) [Fr99].

Die Unterscheidung zwischen Sprachnutzung mit Objekt- bzw. Metamodellierungssprache ermöglicht es Modellierungssprachen generisch – für ein Projekt oder eine bestimmte betriebliche Domäne – zu entwickeln. Dafür werden entweder Methoden entwickelt, angepasst oder aus existierenden Methodenfragmenten neu zusammengesetzt. Software, die die Methodenentwicklung unterstützt, wird unter dem Konzept der Meta-CASE Tools zusammengefasst. Bekannte Werkzeuge sind MetaEdit+ [KRT05] oder das cubetto® Toolset [Cu08]. Die Essenz des vorliegenden Ansatzes ist nun die Überwindung der semantischen Lücke zwischen semi-formaler Problembeschreibung in Analysemodellen und formaler Lösung in Entwurfsmodellen in der Sprachbildungsphase.

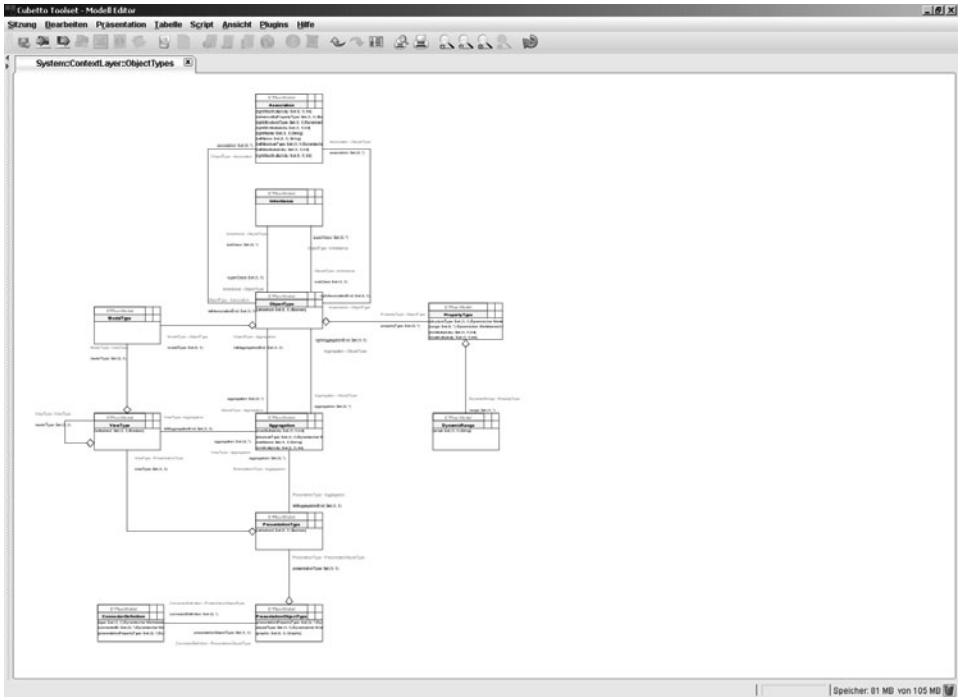


Abbildung 1. Metamodellierung mit E<sup>3</sup>plus

Mit Hilfe der Metamodellierungssprache E<sup>3</sup>plus werden Objektmuster (ObjectPattern) auf Metamodellebene entwickelt und dazu genutzt, generisch Meta-Daten in Objektsprachen zu integrieren (vgl. Abbildung 1). Während der Sprachbildungsphase werden in eine Modellierungssprache für die Analyse und in eine Modellierungssprache für den Entwurf restringierte Sprachelemente integriert, deren Einschränkungen für die Sprachnutzung in beiden Modellklassen gelten. ObjectPattern repräsentieren dabei den Konsens zwischen Softwarearchitekten und Fachexperten bezüglich der Menge und Struktur bestimmter für die Analyse und den Entwurf relevanter sprachlicher Konzepte. Der Pattern-Ansatz ist dabei generisch genug, um jede Art von Modelldaten zu beschreiben und in Objektmodellen abzulegen.

Für den vorliegenden Modellierungszweck werden Geschäftsobjekte als Konzepte gewählt, da sie zum einen in der Analyse- als auch in der Entwurfsphase Bedeutung besitzen und damit die Modellierung nicht nachhaltig negativ beeinflussen. Zum anderen eignen sie sich gut für die Prüfung von Analysemodellen auf Servicekandidaten und den Abgleich zwischen Analyse- und Entwurfsmodellen. Nachdem die ObjectPattern für die Menge an Geschäftsobjekten auf Metamodellebene definiert wurden, stehen Instanzen dieser Pattern auf Objektmodell-Ebene bei der Modellierung von Geschäftsobjekten zur Verfügung.

ObjectPattern haben damit einen entscheidenden Effekt auf die Aktivitäten während der Modellierung auf Objektmodell-Ebene, da der Freiheitsgrad bei der Beschreibung von Geschäftsobjekten bzw. Teilen von Geschäftsobjekten auf das vormodellierte Vokabular – in Gestalt der ObjectPattern – eingeschränkt wird.

### 3.1 Konzeptuelle Modellierung mit ObjectPattern

ObjectPattern (OP), AttributePattern (AP) und AttributeValuePattern (AVP) dienen als Framework zur Beschreibung von Geschäftsobjekten oder Teilen von Geschäftsobjekten. Während ein OP selbst eine Kollektion aus allen AP ist, die für eine konkrete Instanz des Pattern gebraucht werden, lässt sich eine konkrete Instanz des OP als konkretes Geschäftsobjekt oder eines Teils davon interpretieren. Eine konkrete Instanz eines Pattern besteht aus konkreten Instanzen der AP. Zur Beschreibung eines Objektzustands können zusätzlich Instanzen von AVP zu AP Instanzen hinzugefügt und über logische Operatoren miteinander kombiniert werden.

Werden OP in Analysemodellen benutzt, so konkretisieren sie die Vorstellungen des Modellierers auf einer rein sprachlichen Ebene. Dafür werden Zustandsübergangsmodelle eingeführt, die basierend auf einer Erweiterung der Ereignis-gesteuerten Prozesskette (EPK) funktionale Anforderungen beschreiben (vgl. Abbildung 2).

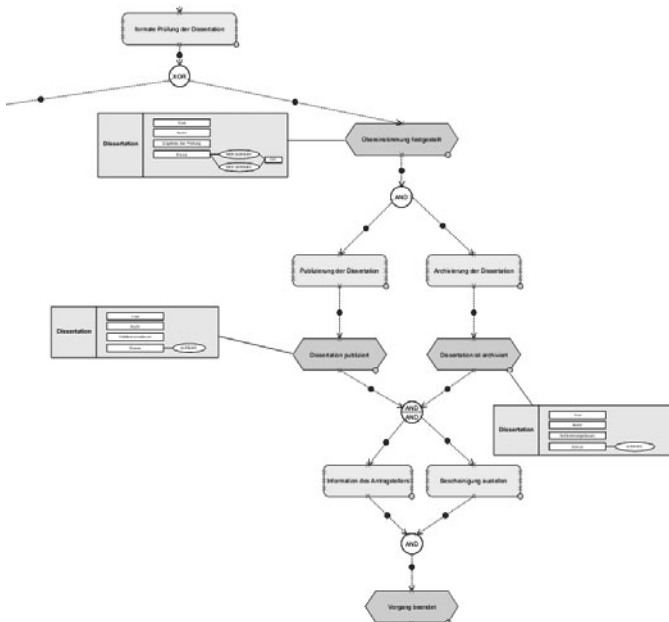


Abbildung 2. Erweiterung der EPK als Zustandsübergangsmodell

Dabei wird eine semantische Beziehung zwischen Ereignis und OP-Instanzen hergestellt und als betrieblicher Zustand interpretiert.

Dieser expliziert sich durch die Sammlung der Zustände der zugeordneten OP-Instanzen. Zu automatisierende Geschäftslogik wird damit als Menge von Zustandsübergängen von OP-Instanzen dokumentiert.

### 3.1 Entwurfsmodellierung mit ObjectPattern

Mit E<sup>3</sup>plus wurde ein Modell für Services entworfen, das die Abbildung einer Serviceschnittstelle mit Hilfe grafischer Zeichen vorsieht und die Methodensignatur an instanziierte OP koppelt. Bei der Definition der Nachrichtenparameter kommen die OP zum Einsatz. Dadurch, dass bei der Modellierung von Analyse- und Entwurfsmodellen in beiden Fällen OP-Instanzen benutzt werden, wird die Brücke zwischen beiden Domänen geschlossen. Es wird dabei angenommen, dass die Servicefunktion eines Web Services sich dann für einen bestimmten betrieblichen Kontext eignet, wenn das auslösende respektive resultierende Ereignis einer Prozessfunktion im Analysemodell OP-Instanzen mit einem Zustand umfasst, der dem im Modell der Servicefunktion entspricht. Die Konfiguration wählt automatisch passende Servicefunktionen aus und schlägt dem Modellierer gegebenenfalls eine Anpassung des Soll-Modells vor. Als Ergebnis ist das EPK Modell idealerweise mit der vorliegenden SOA abgeglichen. Ein angepasstes Soll-Modell kann als Referenzmodell – fachliche Lösung mit unterliegender Implementierung – auf andere Organisationen übertragen werden.

## Zusammenfassung

Der vorgestellte Ansatz leistet einen ersten Schritt hin zu einer modellgetriebenen Konfiguration einer SOA durch Geschäftsprozessmodelle. Mit der Produktivschaltung von cubetto® Toolset [Cu08] in naher Zukunft und dem dann folgenden Einbezug der dezentralen IT-Betreuungsorganisationen der Universität wird sich auch die Akzeptanz der Methode abzeichnen. Die konsequente Verwendung des Modellierungswerkzeugs im Projekt MIRO wird helfen, es als Mittel der Wahl für das Dokumentieren und Verwalten der SOA zu verwenden und als Teil des integrierten Informationsmanagements zu betrachten.

## Literaturverzeichnis

- [BHT07] Böhm, B.; Held, W.; Tröger, B.: Integrated Information Management at the University of Munster. In Changing Infrastructures for Academic Services. Bad Honnef, 2007.
- [Cu08] Cubetto Toolset: Semture GmbH, [www.semture.de](http://www.semture.de), Dresden, 2008.
- [Fr99] Frank, U.: Conceptual Modelling as the Core of the Information System Discipline – Perspectives and Epistemological Challenges. In Proceedings of the 5<sup>th</sup> Americas Conference on Information Systems, AMCIS'99, 1999; S. 695 – 697.
- [KRT05] Kelly, S.; Rossi, M.; Tolvanen, J. P.: What is Needed in a MetaCASE Environment? In Enterprise Modelling and Information Systems Architectures, 2005; S. 22 – 35.
- [MD03] MDA: Guide Version 1.0.1, Document Number omg/2003-06-01, 2003.
- [OMG02] Object Management Group: Meta Object Facility (MOF) Specification, version 1.4, 2002.