

# Electronic Service Management als Grundlage für Service Level Provisioning– Anforderungen und Evaluation

Roman Belter, Bogdan Franczyk, André Ludwig

Universität Leipzig  
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät  
Lehrstuhl für Informationsmanagement  
04109 Leipzig  
{rbelter, franczyk, ludwig}@wifa.uni-leipzig.de

**Abstract:** Die Etablierung eines adäquaten Ansatzes für das Management von Service-Artefakten in Service-Systemen ist eine der grundlegenden Voraussetzungen für die Sicherstellung und Erfüllung von Service Levels. Insbesondere in komplexen Service-Landschaften mit vielfältigen Service-Consumer- und -Providerbeziehungen ist eine transparente Darstellung des Beziehungsgeflechtes und den daraus erwachsenden Konsequenzen unabdingbar. Im Rahmen dieses Beitrags erfolgt eine Darstellung von Anforderungen an einen Ansatz zur Unterstützung des Electronic Service Management, welcher die vorgenannten Aspekte explizit adressiert. Aufbauend auf den definierten Anforderungen erfolgt eine Evaluierung und Bewertung bestehender Ansätze aus dem wissenschaftlichen und kommerziellen Umfeld.

## 1 Einleitung

Um Anwendungssysteme, welche auf Basis des Paradigmas einer Serviceorientierten Architektur entwickelt wurden (Service-System), betreiben, verwalten, warten und pflegen zu können, ist die Etablierung eines adäquaten Ansatzes für das Management dieser Systeme eine Grundvoraussetzung. Dabei stellt eine strukturierte und detaillierte Dokumentation des Service-Systems und insbesondere der in diesem enthaltenen Artefakte und Beziehungen einen wichtigen Erfolgsfaktor dar. Ohne die Etablierung eines entsprechenden Managements für das Service-System erhöhen sich die Gefahren: (1) einer nicht nachvollziehbaren Komplexität (z.B. fehlender Überblick über vorhandene Services, Artefakte und partizipierende Stakeholder), (2) der Ineffizienz (z.B. redundante Implementierung von Geschäftslogik in verschiedenen Services, entgegen des Zieles einer Service-Wiederverwendung) und (3) Intransparenz (z.B. fehlendes Bewusstsein über funktionale und nicht-funktionale Abhängigkeiten zwischen Services). Demnach besteht die Gefahr, dass entscheidende Schwachstellen monolithischer Legacy-Anwendungen, welche meist Bestandteil der Motivation des Übergangs zu Serviceorientierung gewesen sind, wieder in das Service-System eingebracht werden. Um diese Gefahren vermeiden zu können, ist die Etablierung eines unterstützenden Servicemanagement-Ansatzes unabdingbar. Aufbauend auf dem Lebenszyklus von Services sollte dieser Ansatz (1) Einflussfaktoren eines Service-Systems (z.B. Stakeholder & Zielvorstellungen, Lebenszyklusphasen, Artefakte)

identifizieren, (2) Methoden zur Vorbereitung und Durchführung eines Servicemanagement bereitstellen und (3) Modelle spezifizieren, welche als informationelle Basis zur Dokumentation der Elemente des Service-Systems dienen können. In Vorbereitung der Entwicklung eines konzeptionellen Servicemanagement-Ansatzes für das Management von Services in Service-Systemen, erfolgt in diesem Beitrag eine Darstellung der Anforderungen und Evaluierungsergebnisse im Hinblick auf die vorgenannten Aspekte. In Kapitel 2 erfolgt eine kurze Einführung in die Thematik des Service-Managements (speziell des Electronic Servicemanagement). Kapitel 3 erläutert den Anforderungskatalog, welcher die Grundlage für die Evaluierung von Ansätzen zur Unterstützung des Service-Managements bildet. Innerhalb von Kapitel 4 erfolgt die Vorstellung von ausgewählten Servicemanagement-Ansätzen aus dem wissenschaftlichen und kommerziellen Umfeld, sowie die Präsentation der Evaluierungsergebnisse. Eine zusammenfassende Ergebnisbetrachtung erfolgt im abschließenden Kapitel 5.

## **2 Service Management von Electronic Services**

Mit dem Ziel, eine höhere Flexibilität bei der Anpassung von IT-Infrastrukturen an sich schnell ändernde Geschäftsprozesse zu erreichen, eine höhere Agilität der Informationssysteme zu erzielen, sowie den Grad der Wiederverwendung von IT Komponenten und Diensten zu erhöhen, forcieren Organisationen und Unternehmen zunehmend ihre Bemühungen, das Paradigma der Serviceorientierten Architektur (SOA) zu adaptieren und Service-Systeme in ihrer Anwendungsinfrastruktur Realität werden zu lassen. Im Rahmen der Realisierung von Service-Systemen wird jedoch häufig vernachlässigt, dass die bereitgestellten Dienste ebenfalls gepflegt, verwaltet und überwacht werden müssen. Im Zuge des Engineering und Deployment von Services entstehen zunehmend hochkomplexe Systeme, welche eines adäquaten Managements bedürfen. Die charakteristischen Vorteile einer SOA wie Wiederverwendung von Servicekomponenten in verschiedensten (neuen) Services oder (neuen) Prozessabläufen, Plattformunabhängigkeit und lose Kopplung, etc. [1], welche auf Service-Consumer Seite überaus positive Effekte erzielen können, führen zu einer Vielzahl neuer Managementanforderungen auf der Seite des Service-Providers. So erwächst beispielsweise aus den Fähigkeiten der Wiederverwendung und losen Kopplung von Services gleichzeitig die Problematik der Abhängigkeit der Services voneinander. Eine stetig zunehmende Anzahl von möglichen Standards führt zu Inkompatibilitäten zwischen Services. Darüber hinaus haben fehlende Organisationsstrukturen und Dokumentationsrichtlinien Service-Redundanzen zur Folge. Diesen exemplarisch genannten Herausforderungen muss durch einen Servicemanagement-Ansatz entsprechend Rechnung getragen werden, denn ohne eine holistische Koordination und Dokumentation von Stakeholdern, Services, zugehörigen Dokumenten (Artefakte) und Verantwortlichkeiten über den Lebenszyklus eines jeweiligen Services hinweg, besteht die Gefahr einer unkontrollierten Komplexitätsentwicklung des gesamten Service-Systems mit unkalkulierbaren Risiken für alle bereitgestellten Services, deren Qualität sowie Fähigkeit der Einhaltung von Service Level Agreements (SLA). Voraussetzung für die Anwendung eines entsprechenden Servicemanagement-Ansatzes ist die Existenz von SOA-Governance Strukturen. Unter *SOA-Governance* wird im folgenden ein inhaltlicher Rahmen verstanden, welcher ausgehend von strategischen SOA-spezifischen

Zielen, einerseits Entscheidungen, Richtlinien und Verantwortlichkeiten zur Erreichung dieser Ziele definiert und andererseits deren Durchführung, Einhaltung und Erfüllung sicherstellt und entsprechend prüft [2]. Service-Management (SM) stellt dabei einen „ausführenden“ Bestandteil der SOA-Governance dar, in dem es Methoden – und damit verbunden – Modelle und Werkzeuge bereitstellt, um die im Rahmen der Governance definierten Ziele zu erreichen [2]. Zielobjekt des SM ist das Service-System im Gesamten, sowie die einzelnen *Electronic Services* (ES) welche dieses repräsentieren. Unter einem Electronic Service wird die technische Infrastruktur verstanden, welche für die Erbringung von Business Services benötigt wird. Technische Infrastruktur bezeichnet in diesem Kontext Softwaresysteme (nicht jedoch Hardware). Ein Beispiel für einen ES ist eine Serviceorientierte Komponente zur Auftragsverwaltung (Auftrag anlegen, Auftrag freigeben, Auftrag löschen).

### 3 Anforderungen an ein ESM

Im Rahmen der Untersuchung und Recherche hinsichtlich der Anforderungen an einen ESM-Ansatz zur umfassenden, strukturierten Erfassung, Verwaltung und Nutzung von Service-Artefakten, wurden Anforderungen identifiziert, welche sich in die folgende Hauptkategorien gliedern lassen: (1) ESM-Basisanforderungen (BA), welche vom ESM-Ansatz zu unterstützen sind, um eine hinreichende Flexibilität, Erweiterbarkeit und Neutralität hinsichtlich der Anwendungsdomäne sicherzustellen, (2) ESM-Methoden (ME), beinhaltet Anforderungen an Methoden des ESM-Ansatzes, welche dessen Anwendung im Kontext des ESM erläutern und spezifizieren, (3) ESM-Modell (MO), beinhaltet Anforderungen an ein zugrundeliegendes Modell, welches einerseits die Dokumentation von Artefakten, Services und (inhärenten) Beziehungen eines Service-Systems ermöglicht, und andererseits die Informationsgrundlage für die Durchführung der ESM-Methoden bildet.

Die detaillierten Anforderungen sind innerhalb eines Anforderungskataloges in Tabelle 1 zusammengefasst. Jeder Anforderung wird zum Zwecke der Übersichtlichkeit und der späteren Referenz im Rahmen der Evaluierung eine Abkürzung in der Form *Hauptkategoriekürzel.Nummer* zugeordnet.

ESM-Basisanforderungen	ESM-Methoden	ESM-Modell	
BA.1 Generalität	ME.1 Exploration aller Serviceartefakte	MO.1	Einheitliche Modellbasis
BA.2 Flexibilität	ME.2 Exploration von Servicebeziehungen	MO.2	Separation of Concerns
BA.3 Erweiterbarkeit	ME.3 Mehrstufige Abhängigkeitsanalyse	MO.3	Unabhängigkeit vom Servicetyp
BA.4 Unterstützung des ges. Lebenszyklus	ME.4 Such- und Filterfunktionen	MO.4	Unterstützung von Dokument-Standards
BA.5 Variable Zyklusphasen	ME.5 Auswertungstemplates	MO.5	Darstellung von Servicebeziehungen
BA.6 Rollenbasierter Zugriff	ME.6 Überwachung und Auswertung	MO.6	Unterstützung von Stakeholder-Rollen
BA.7 Unterstützung von Standards	ME.7 Auswertung von Service Artefakten	MO.7	Anwendbarkeit
BA.8 Infrastruktur-Unabhängigkeit			
BA.9 Standardisierte Schnittstellen			

Tabelle 1. Anforderungskatalog ESM-Ansatz

## 4 Evaluierungen von ESM-Ansätzen

Dieser Abschnitt reflektiert ausgewählte Forschungsansätze sowie kommerzielle Arbeiten und Standards für ein Service-Management. Die nachfolgend betrachteten Projekte und Initiativen werden zunächst kurz vorgestellt und anschließend, entsprechend des in Kapitel 3 vorgestellten Anforderungskataloges, evaluiert.

### 4.1 Untersuchungsobjekte

Im Rahmen der Evaluation wurden folgende forschungsorientierte ESM-Ansätze untersucht: (1) *Common Information Model (CIM)* [3]: Das CIM ist eine Entwicklung der Distributed Management Task Force und stellt ein konzeptionelles, standardisiertes Modell zur Verwaltung von IT-Systemen und Geschäftsobjekten dar. Das CIM verfolgt dabei das Ziel, eine implementierungs-, plattform- und anbieterunabhängige Schnittstelle für das Management von verteilten Anwendungen bereitzustellen. Zu diesem Zweck bietet es ein Datenmodell zur konsistenten Strukturierung von Objekten und zugehörigen Informationen aus den Bereichen Internet-, Unternehmens- und Serviceprovider-Umgebungen. (2) *Reference Architecture Foundation for SOA (SOA-RA)* [2]: SOA-RA ist eine Referenzarchitektur der *Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS)*. SOA-RA beschreibt in weitestgehend abstrakter, technologieneutraler Form diejenigen Elemente und (deren) Beziehungen, welche für die Realisierung eines SOA-basierten Systems von Bedeutung sind. SOA-RA bietet dadurch eine konkretisierte Erweiterung der Grundlagen, welche im SOA Reference Model (SOA-RM) [4] definiert sind, welches ebenfalls von OASIS veröffentlicht wurde. Innerhalb des SOA-RM werden das SOA-Grundkonzept, Schlüsselcharakteristika sowie ein allgemeines Vokabular definiert. (3) *Enterprise Architecture Management Pattern Catalog (EAM-PC)* [5]: Der EAM-PC ist eine Sammlung von Best Practices für die Unterstützung der Einführung und der Etablierung eines Enterprise Architecture Management (EAM) innerhalb von Unternehmen. Aufgrund der Adressierung speziellen Teilaspekte des EAM, wie Business Processes, Infrastructure Management und Service Management beinhaltet der EAM-PC eine Reihe von *Concerns* sowie zugehörigen *Methodologies*, *Views* und Informationsmodell-Fragmenten (*information models*), welche für eine Verwendung im Kontext des Service-Managements adaptiert werden können. Aus dem Bereich der kommerziellen ESM-Ansätze wurden die folgenden Vertreter in die Evaluierung einbezogen: (4) *Software AG CentraSite* [6]: CentraSite ist ein Metadaten Repository, welches gemeinsam mit den Unternehmen Fujitsu und Software AG entwickelt wurde. Zwischenzeitlich ist CentraSite Bestandteil der kommerziellen webMethods Produktfamilie der Software AG [7] geworden. CentraSite bietet sowohl Funktionen einer Service-Registry als auch eines Service-Repository. Das Service-Registry stellt dabei eine Implementierung auf der Basis des UDDIv3 Standards [8] dar. Aufbauend auf den Charakteristika eines Servicekataloges wurde CentraSite um spezifische Funktionalitäten eines Repository – durch proprietäre Erweiterungen des UDDI-Standards - ergänzt. (5) *IBM® Websphere Service Registry & Repository (WSRR)* [9]: Das WSRR ist ein Bestandteil der Websphere Server-Produktfamilie. Dabei vereint das WSRR die Komponenten Registry und Repository in einer integrierten Lösung. Einerseits bietet das WSRR einen Servicekatalog (Service-Registry), welcher das Publizieren und Auffinden von Services innerhalb der Infrastruktur ermöglicht,

und andererseits stellt es mit einem Service-Repository eine Lösung zur Verfügung, welche die Verwaltung von Services, deren Metadaten, Artefakte und Lebenszyklen unterstützt [10]. Vorrangig ist das WSRR eine SOA-Infrastrukturkomponente, welche grundlegende Fähigkeiten und Funktionen für die Erstellung, Speicherung, Änderung und Abfrage von Service-Metadaten bereitstellt. Alle Metadaten werden dabei entsprechend einem *WSRR Content* Informationsmodell [10] in einer relationalen Datenbank gespeichert.

## 4.2 Evaluierungsergebnisse

Um einen umfängliches Untersuchungsergebnis hinsichtlich diverser Aspekte in den verschiedenen Ausprägungen der ESM-Ansätze zu erzielen, wurden Untersuchungs- und Evaluierungskandidaten gewählt, welche das Themengebiet von teilweise sehr verschiedenen Gesichtspunkten adressieren. Die vorgestellten und untersuchten Lösungsansätze divergieren aus diesem Grund hinsichtlich ihrer Gestalt und Charakteristik recht erheblich. Während SOA-RM, EAM-PC und CIM eher (Service-) Informationsaspekte als solche fokussieren und dementsprechend ein Informationsmodell oder einer Referenzarchitektur bereitstellen, fokussieren das WSRR sowie CentraSite das Ziel, eine konkrete Infrastrukturlösung zur Unterstützung des Service-Management bereitzustellen. Aufbauend auf den innerhalb des Anforderungskataloges (vgl. Tabelle 1) definierten Evaluierungskriterien wird in Tabelle 2 eine Zusammenfassung der Evaluierungsergebnisse dargestellt. Innerhalb der Tabelle werden verschiedene Symbole verwendet, um den Erfüllungsgrad eines Evaluierungskriteriums darzustellen. Dabei wird unterschieden, ob eine spezifische Anforderungen an eine Servicemanagement-Lösung umfänglich (+), teilweise (~) oder nicht (-) erfüllt wird. Die untersuchten *kommerziellen Ansätze* bieten grundsätzlich einen Lösungsansatz auf der Basis eines Service-Repository an, welches zur Erfassung, Speicherung und Annotation von Service-Artefakten eingesetzt werden kann. Die Ansätze bieten weitestgehend ausreichende Integrationsfähigkeiten in bestehende Service-Systeme, unterstützten den Lebenszyklus von Services und Service-Artefakten, ermöglichen eine Suche innerhalb der gespeicherten Artefakte und unterstützen die rollenbasierte Interaktion mit diesen. In der Regel wurden, ausgehend von einem ursprünglichen Service-Katalog Produkt, eine Vielzahl ESM-spezifischer Aspekte ergänzt und dadurch eine Transformation zu einem Service-Repository durchgeführt. Letztlich basieren diese Lösungen aber immer noch grundlegend auf dem Konzept und der Struktur eines Service-Kataloges (im betrachteten Fall auf der Basis von UDDIv3). Aufgrund dieser Entwicklung ist insbesondere die Abbildung von vielfältigen (mehrstufigen) Abhängigkeiten zwischen Elementen eines SOA-basierten Systems wie z.B. Stakeholdern, Service-Artefakten, Services und Prozessen schwer darstellbar. Häufig werden nur manuelle, direkte Annotationen von Beziehung zwischen Elementen unterstützt, welche das komplexe Beziehungsgeflecht eines ES-Systems nicht ausreichend darstellen können. Die stark hierarchische Strukturierung von Service-Artefakten innerhalb der betrachteten Ansätze verhindert die Abbildung von mehrdimensionalen, gerichteten Beziehungen zwischen diesen. Dies verhindert insbesondere die Auswertung von mehrstufigen Abhängigkeitsbeziehungen im Rahmen von Impact-Analysen. Weiterhin bieten die Lösungen meist nur ein proprietäres ESM-Modell, welches anbieterspezifisch einen unterschiedlichen Umfang und Detailgrad

	CIM	SOA-RM	EAM-PC	CentraSite	WSRR
<b>ESM-Basisanforderungen</b>					
BA.1	~	+	+	+	+
BA.2	+	+	+	+	+
BA.3	+	+	+	+	~
BA.4	-	-	~	+	+
BA.5	-	-	-	+	+
BA.6	-	-	-	+	+
BA.7	~	-	-	+	+
BA.8	+	+	-	~	~
BA.9	~	-	-	~	+
<b>ESM-Methoden</b>					
ME.1	-	-	-	+	~
ME.2	~	-	~	~	~
ME.3	-	-	-	-	-
ME.4	-	-	-	+	+
ME.5	~	-	-	+	~
ME.6	~	-	-	~	~
ME.7	-	-	-	+	~
<b>ESM-Modell</b>					
MO.1	+	+	-	-	+
MO.2	+	+	+	+	~
MO.3	~	+	+	+	~
MO.4	+	+	+	~	~
MO.5	~	~	+	+	~
MO.6	~	+	~	+	~
MO.7	~	~	~	+	+

Tabelle 2: Zusammenfassung der Evaluierungsergebnisse

aufweist. Ein Zusammenhang zwischen Stakeholder-Informationsanforderungen und ESM-Modell ist nicht zu erkennen. Grundsätzlich bieten die betrachteten Lösungen rudimentäre Auswertungsmöglichkeiten auf der Basis von Suchfunktionen. Eine Unterstützung spezieller Sichten (*Views*) auf Stakeholder-spezifische Aspekte (*Concerns*) des ES-Systems wird meist nur unzureichend, in Form von statischen Reporttemplates, unterstützt. Die untersuchten *forschungsorientierten* Ansätze zur Unterstützung des Service-Managements bieten meist abstrakte Konzepte und Modelle bis hin zu spezifizierten Informationsmodellen. Im Rahmen der Recherche und Evaluierung hat sich gezeigt, dass derzeit keine konkreten Informationsmodelle, welche das Management von Artefakten in Service-basierten Umgebungen direkt adressieren, vorhanden sind. Einzig die SOA-RA (und teilweise der EAM-PC) bieten eine – wenn auch sehr abstrakte - Grundlage für die Behandlung von Service-Informationen im Hinblick auf Managementanforderungen, welche über die triviale Speicherung und Abfrage von Service-Metainformationen hinausgehen an. Hervorzuheben ist die Herangehensweise durch den EAM-PC, welcher auf der Basis von Informationsanforderungen (*Concerns*) die Erzeugung von Sichten (*Views*) beschreibt, welche die Behandlung des *Concerns* unterstützen. Diese Vorgehensweise bietet eine Eingrenzung der Komplexität des Gesamtmodells und eine Fokussierung auf die jeweiligen wichtigen Aspekte. Dadurch wird eine Stakeholder-orientierte Konzentration im Hinblick auf Zielanforderungen, notwendige Informationsmodellaspekte und zielführende Darstellungsform erreicht. Eine Konkretisierung oder Implementierung der abstrakten Konzepte der betrachteten Lösungen (ausgenommen des CIM) konnte nicht gefunden werden.

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Die Evaluierung bestehender Ansätze und Lösungen hat gezeigt, dass eine Vielzahl konzeptioneller Arbeiten und konkreter Implementierungen das Thema ESM in SOA-basierten Systemen adressieren. Dies ist grundsätzlich positiv zu bewerten, da es die Prägnanz des Themas im Allgemeinen widerspiegelt und den Bedarf an entsprechenden Lösungen unterstreicht. Wie bereits dargestellt adressieren die untersuchten Ansätze das Thema auf unterschiedliche Weise. Zusammenfassend bleibt zu bemerken, dass die derzeitigen verfügbaren Ansätze für ein ESM dieses, insbesondere im Hinblick auf die Verwaltung von Artefakten und deren mehrstufigen komplexen Beziehungen, nur unzureichend unterstützen. Im Hinblick auf die Erhöhung der Qualität von Service-Systemen im Allgemeinen und der Sicherstellung von Service Level Anforderungen einzelner ES im Speziellen, ist dies eine unbefriedigende Entwicklung. Ein resultierender Forschungs- und Weiterentwicklungsbedarf, hinsichtlich eines optimierten Ansatzes für das Management von Electronic Service Systemen, wurde im Rahmen der Evaluierung klar verdeutlicht.

## Danksagung

Die Autoren bedanken sich für die Unterstützung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) welches im Rahmen der Förderprojekte Logistik Service Bus (BMBF 03IP504) und InterLogGrid (BMBF 01IG09010F) die Erarbeitung dieses Beitrags gefördert hat.

## Literaturverzeichnis

- [1] T. Erl, *SOA - Entwurfsprinzipien für serviceorientierte Architektur*, Addison-Wesley, 2008.
- [2] J.A. Estefan, et al., *Reference Architecture Foundation for Service Oriented Architecture*, OASIS, 2009.
- [3] Distributed Management Task Force, *CIM Tutorial*, Distributed Management Task Force Inc., 2002.
- [4] M.C. MacKenzie, et al., "Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0: OASIS Standard, 12 October 2006," 2008.01.04 2006; <http://docs.oasis-open.org/soa-rm/v1.0/soa-rm.pdf>.
- [5] S. Buckl, et al., *Enterprise Architecture Management Pattern Catalog*, Software Engineering for Business Information Systems (sebis) - TU München, 2008.
- [6] Software AG, "Centrasite - Product Information," 2007; <http://www.infoq.com/zones/centrasite/overview>.
- [7] Software AG, "Webmethods Product Suite," 2010; <http://www.softwareag.com/corporate/products/wm/default.asp>.
- [8] L. Clement, et al., "Universal Description, Discovery and Integration v3.0.2 (UDDI)," 2008.07.25 2004; [http://uddi.org/pubs/uddi\\_v3.htm](http://uddi.org/pubs/uddi_v3.htm).
- [9] IBM Corporation, "WebSphere Service Registry and Repository " 2010; <http://www-01.ibm.com/software/integration/wsr/>.
- [10] N. Hargrove, et al., "Service Lifecycle Governance with IBM WebSphere Service Registry and Repository," *Book Service Lifecycle Governance with IBM WebSphere Service Registry and Repository*, Series Service Lifecycle Governance with IBM WebSphere Service Registry and Repository, ed., Editor ed.^eds., IBM Corporation, 2009, pp.