

# **Einfluss dienstbasierte Architekturen auf das Requirements Engineering – Anforderungen und Anwendungsfall**

Beate van Kempen; Frank Hogrebe; Wilfried Kruse

Landeshauptstadt Düsseldorf

Organisations-, Personal-, IT- und Wirtschaftsförderungsdezernat

Competence Center eGOV Düsseldorf

Burgplatz 1, D-40213 Düsseldorf

beate.vankempen|frank.hogrebe|wilfried.kruse@stadt.duesseldorf.de

**Abstract:** Der konsequente Aufbau dienstbasierter Architekturen hat sich im öffentlichen Sektor bisher in der Fläche nicht durchgesetzt. Gründe hierfür liegen in oftmals unterschiedlichen Sichtweisen und korrespondierenden Bedarfslagen von IT- und Prozessverantwortlichen einerseits und immer noch vorwiegend stellenbezogen und juristisch geprägten Verfahrens- und Entscheidungsverantwortlichen andererseits. Anbieter öffentlicher Dienstleistungen sind mit Blick auf die EU-Dienstleistungsrichtlinie gefordert, ihre Produkt- und Prozessorganisation bis Ende 2009 neu auszurichten. Wesentliche Kernanforderungen sind die Einrichtung Einheitlicher Ansprechpartner für Unternehmen und die elektronische Verfahrensabwicklung von Formalitäten und Verfahren zur Aufnahme und Ausübung einer Dienstleistungstätigkeit. Dies hat unmittelbare Auswirkungen auf die Ausgestaltung und Erhebung der benötigten Anforderungen zum Aufbau einer dienstbasierter Architektur und auf das Requirements Engineering. Der Beitrag beschreibt den Einfluss dienstbasierter Architekturen auf das Requirements Engineering am Beispiel des öffentlichen Sektors. Am Anwendungsfall der „Gewerbe-Anmeldung“ wird ein Modellierungsansatz vorgestellt, der Fachanwendern, Organisatoren und Softwareentwicklern gleichermaßen die Identifikation, Beschreibung und Integration von SOA-Services im Rahmen der (Teil-)Automation von Verwaltungsprozessen ermöglicht.

## **1 Einleitung**

Dienstbasierte Informationssysteme sollen die Anpassung von IT-Systemlandschaften an sich ändernde Anforderungen kostengünstig, zeitnah und flexibel, durch die weitestgehende Entkopplung von betriebswirtschaftlichen und technischen Aspekten, ermöglichen. Für den öffentlichen Sektor stellt die EU-Dienstleistungsrichtlinie, kurz EU-DLR, eine solche geänderte Anforderung dar [EU06].

Die Anforderungen der EU-DLR haben in Verbindung mit dem erforderlichen Aufbau dienstbasierter Architekturen, über die notwendige Optimierung und elektronischer Verfügbarkeit der Verwaltungsprozesse hinaus, Einfluss auf das Requirements Engineering. Der Beitrag beschreibt die Einflüsse dienstbasierter Architekturen auf das Requirements Engineering im öffentlichen Sektor und ist wie folgt aufgebaut: Im zweiten Abschnitt werden die wesentlichen Anforderungen der EU-Dienstleistungsrichtlinie zur

Verwaltungsvereinfachung beschrieben. Anschließend werden die Auswirkungen der Dienstleistungsrichtlinie auf das Requirements Engineering dargestellt. In Abschnitt 4 wird am Anwendungsfall der „Gewerbe-Anmeldung“ ein Modellierungsansatz vorgestellt, der Fachanwendern, Organisatoren und Softwareentwicklern gleichermaßen die Identifikation und Beschreibung von SOA-Services zur (Teil-) Automation von Verwaltungsprozessen und zur asynchronen Backendintegration mit Frontendlösungen ermöglicht und den Einfluss dienstbasierter Architekturen auf das Requirements Engineering konkretisiert. Die Arbeit schließt mit einer Zusammenfassung und einem Ausblick.

## **2 EU-Dienstleistungsrichtlinie**

Durch die Richtlinie [EU06] soll der freie Dienstleistungsverkehr innerhalb der Gemeinschaft deutlich vereinfacht und erleichtert werden. Den Kern der Zielsetzungen bildet die Verwaltungsvereinfachung zugunsten von Unternehmen (Kapitel 2 der Richtlinie). Die Mitgliedsstaaten sind danach aufgefordert sicher zu stellen, dass alle Verfahren und Formalitäten problemlos auch aus der Ferne und elektronisch über den einheitlichen Ansprechpartner oder bei der zuständigen Behörde abgewickelt werden können (Art.8 - elektronische Verfahrensabwicklung).

Diese Anforderungen bringen Veränderungen in den Verwaltungsabläufen und Zuständigkeiten des öffentlichen Sektors mit sich und fordern ein hohes Maß an Flexibilität auf allen Ebenen der IT-Umsetzungsszenarien. Zur Umsetzung der EU-DLR müssen Prozesse von rund 200 Verwaltungsdienstleistungen mit Unternehmensbezug neu modelliert und für die elektronische Verfahrensabwicklung mit Schnittstellen in Front- und Backoffices z.B. über SOA-Services mit einander verbunden werden. Diese Verbindung – gepaart mit der Aufforderung, die Prozesse zu optimieren – erfordert eine Analyse und ein Re-Design der sehr formulargetriebenen Verwaltungsprozesse und deren Modellierungstechniken.

## **3 Einflüsse auf das Requirements Engineering**

Requirements Engineering wird als Prozess beschrieben, der den Zweck einer Software ergründet, in dem er die Bedürfnisse der Anwender ermittelt, diese dokumentiert, der Analyse zugänglich macht, sie kommuniziert, diskutiert, um diese abschließend zu implementieren [NE00]. Der Aufbau von dienstbasierten Architekturen beeinflusst das Requirements Engineering in Bezug auf:

1. die Dokumentation der Anforderungen, welche bei der Prozessmodellierung die Service-Identifizierung ermöglichen,
2. die Analyse der Bedürfnisse, die sich auf fehlende Dienste beschränkt und nicht komplexe, monolithische Anwendungen zum Ziel haben und
3. die Implementierung von Lösungen, die durch die geforderte Interoperabilität und Entkopplung der Dienste eine verstärkte Überwachung der daraus folgenden asynchronen Prozesse erfordert.

### 3.1 Anforderungen der EU-Dienstleistungsrichtlinie

Die EU-Dienstleistungsrichtlinie fordert vor diesem Hintergrund von Prozessen in der öffentlichen Verwaltung bis Ende 2009 eine Optimierung und Neuausrichtung bei der Bereitstellung öffentlicher Dienstleistungen, die sich auch in den anzuwendenden Techniken in der IT-Umsetzung wieder finden muss:

- Produkte sind auf ihren möglichen Virtualisierungsgrad und Bezug zur EU-DLR zu klassifizieren [HKN08].
- Portalangebote sind mit vorhandenen Fachverfahren im Backend zu verbinden.
- Optimierte Prozesse sind mit internen und externen Schnittstellen zu versehen.
- Dienstbasierte Architekturen (SOA) mit ihren entkoppelten Services sollen Medienbrüche reduzieren und technische Schnittstellen anbieten.

Das gilt zum Einen für die Interaktion und Interoperabilität in der Kommunikation zwischen handelnden Akteuren (z.B. Einheitliche Ansprechpartner, zuständige Behörden, andere Behörden, Dienstleistungserbringer etc.) und zum Anderen für die Umsetzung der elektronischen Verfahrensabwicklung. Dies erfordert, das vorhandene Frontendsysteme (Portale) erweitert und mit Fachverfahren im Backend integrativ verknüpft werden.

Im Wesentlichen wird es darauf ankommen, durchgehend elektronische Prozesse aufzubauen, vorhandene Medienbrüche zu identifizieren und zu reduzieren. Abbildung 1 skizziert diesen Einfluss der EU-Dienstleistungsrichtlinie auf das Requirements Engineering.

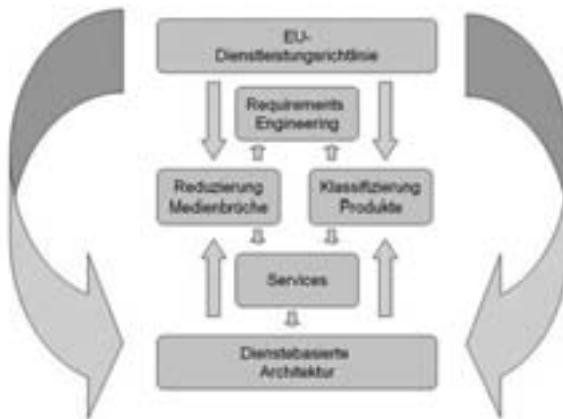


Abbildung 1: Einfluss der EU-DLR auf Requirements Engineering

Es werden neue Produkte und Ergänzungen der vorhandenen Verwaltungsprodukte benötigt. Zu nennen sind beispielhaft Online-Zahldienste, Formulare mit Metadatenfunktionen, Verschlüsselungs- und Signierdienste. Das sind neue Anforderungen, die die EU-DLR an die eGovernmentangebote des öffentlichen Sektors stellt [DOL08].

### 3.2 Anforderungen dienstbasierter Architekturen

Dienste bzw. Services bilden die Basis für die dynamischen Interaktionen innerhalb von Serviceorientierten Architekturen (SOA) [HEH08]; [MVA05]. Ein Service ist eine IT-

Repräsentation einer fachlichen Funktionalität [Jo08]. Hinter einem Dienst können dabei entweder ein komplexer Geschäftsprozess, ein kleiner Teilprozess oder ein Verarbeitungsschritt stehen. SOA ist eine bausteinbasierte Architektur, wobei jeder einzelne Dienst eine klar umrissene fachliche Aufgabe ausführt. Charakterisiert sind dienstebasierte Anwendungen und Architekturen durch

- eine produkt- und plattformunabhängige Architektur,
- lose Kopplung der einzelnen Bausteine und
- wieder Verwendbarkeit der technischen Dienste.

Requirements Engineering unterliegt bei der Umsetzung von Teil-Prozessen in einer dienstebasierten Architektur anderen Bedingungen als bei monolithisch abgebildeten Gesamtprozessen.

Leidet Requirements Engineering bei klassischer (monolithischer) Softwareentwicklung daran, dass die Anwender häufig nicht in der Lage sind, komplexe fachliche Anforderungen an Software zu definieren, so ändert sich dies bei der Anforderungserhebung für eine SOA-Landschaft. Die Fachverfahren sind bereits vorhanden, die Datenbanken aufgebaut und die Frontend-Komponenten sind produktiv. Da SOA vorhandene Heterogenität (durch bestehende Softwarelandschaften) akzeptiert, müssen lediglich fehlende integrative Services identifiziert werden. Zukünftige Beschaffungen in Hard- und Software müssen diesen neuen Anforderungen Rechnung tragen. Entsprechende Schnittstellen, Aufbau und Integration in eine SOA-Infrastruktur werden die IT-Landschaften des öffentlichen Sektors nachhaltig beeinflussen.

### **3.3 Medienbrüche als „Service-Kandidaten“**

Als mögliche „Service-Kandidaten“ bieten sich - im Kontext der Anforderungen der EU-Dienstleistungsrichtlinie zur elektronischen Verfahrensabwicklung - insbesondere Medienbrüche im Prozessablauf an. Diese Medienbrüche sind für die Anwender einfach zu benennen, da sie in der praktischen Umsetzung im Prozess oftmals als störend empfunden werden. Müssen z.B. im Prozess erforderliche Informationen in nicht elektronisch verfügbaren Quellen (Gesetzessammlungen, Register etc.) nachgeschlagen werden, ist ein voll-elektronischer Prozess unterbrochen. Im Projekt-Bericht des Deutschland-Online-Projektes zur Umsetzung der EU-Dienstleistungsrichtlinie [DOL08] wird insbesondere der Abbau von Medienbrüchen für die elektronische Verfahrensabwicklung mit durchgehenden Prozessen gefordert. Medienbrüche sind somit in diesem Kontext potentielle SOA-Service-Kandidaten, sofern sie wesentliche Kernanforderungen an Services, wie (1) Autonomie, (2) Modularität, (3) Bedarfs- und (4) Schnittstellenorientierung und (5) Interoperabilität erfüllen [Sc06].

## **4 SOA-Services am Anwendungsfall der „Gewerbe-Anmeldung“**

Zwischen den Fachabteilungen und den IT-Entwicklern vorhandene Verständnislücken spiegeln sich in unterschiedlichen Werkzeugen sowie verschiedener Prozessmodellierungstypen und –Notationen wieder.

Im konkreten Anwendungsfall wird die Prozessmodellierung mit objektorientierten Ereignisgesteuerten Prozessketten (oEPK) durchgeführt. Bei dem Modellierungskonzept der objektorientierten Ereignisgesteuerten Prozessketten werden Workflows mit Ereignissen und Objekten modelliert, die alternierend mit gerichteten Kanten verbunden werden. Durch (AND-, OR- und XOR-) Konnektoren kann der Prozessfluss aufgespalten und wieder zusammengeführt werden.

Abbildung 2 zeigt einen Modellierungsansatz auf Basis der in [SNZ97] eingeführten objektorientierten Ereignisgesteuerten Prozessketten. Die oEPK-Notation für das Geschäftsobjekt ist in dieser Abbildung eng an die Notation für UML-Klassen [OMG08] angelehnt, was die Vorbereitungen auf eine IT-bezogene Teil-/Automatisierung von Prozessen begünstigt. Das Geschäftsobjekt „Gewerbe-Anmeldung“ repräsentiert hierbei das Formular zur Gewerbebeanmeldung, welches sich im Laufe des Verwaltungs-Prozesses in unterschiedliche Zustände wandelt. Zum jeweiligen Prozesszustand sind korrespondierende Prozessinformationen wie Attribute, Attributgruppen oder Methoden – in angelehnter UML-Notation – modelliert. Die jeweiligen Arbeitsschritte werden als Methoden dargestellt. Diese Methoden haben zu diesem Zeitpunkt rein betriebswirtschaftlichen Charakter.

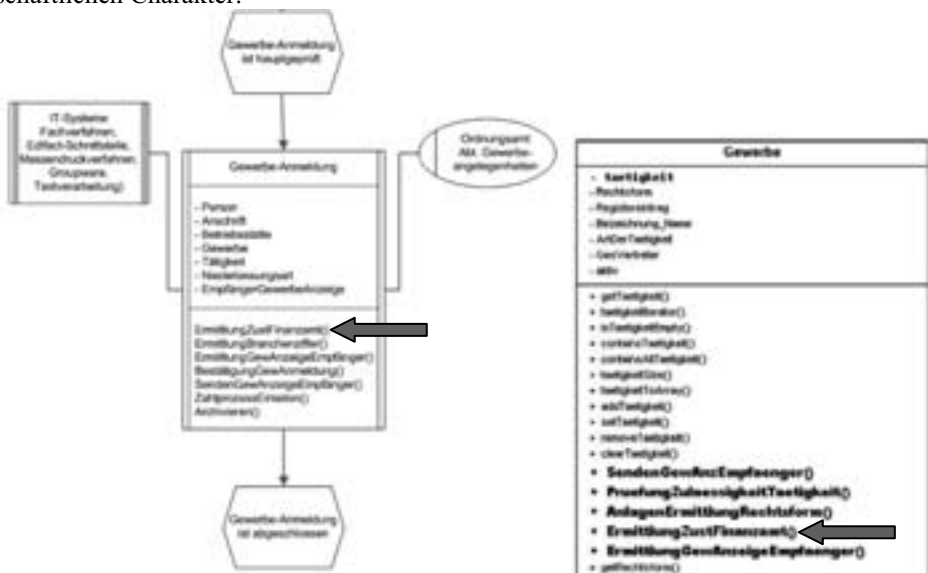


Abbildung 2: oEPK-Prozessteil und UML-Klasse (Ausschnitt) [HN08]

Durch die Integration von UML-Klassendiagrammsymbolen für die Geschäftsobjekte in der oEPK wird die Migration vom betriebswirtschaftlich motivierten Fachkonzept zum technisch motivierten DV-Konzept erleichtert.

Die fachlichen oEPK-Prozessmodelle sind die Grundlage für die weitere IT-technischen Spezifikation des Prozesses im UML-Klassendiagramm. Dort werden Medienbrüche bei der Übertragung der betriebswirtschaftlichen Methoden aus der oEPK in die UML-Klassen sichtbar (in Abb. 2 hervorgehoben). Sobald einem Arbeitsschritt keine korrespondierende Prozedur in einer der Klassen gegen übersteht, liegt ein Medienbruch vor. Diese Prozess-Unterbrechungen könnten mit geeigneten SOA-Services überbrückt werden. In dem hier dargestellten UML-Klassendiagramm werden diese betriebswirtschaftlichen Methoden speziell markiert eingefügt. Sie hätten bei klassischer UML-Notation keine Anwendung gefunden [Oe04].

Bei der endgültigen Bewertung, der „Service-Kandidaten“, ist insbesondere auf die wieder Verwendbarkeit des Services auch für andere Prozesse zu achten [Wi06]. Im konkreten Anwendungsfall kann z.B. der Dienst „Ermittlung zuständiges Finanzamt“ identifiziert werden. Dieser stellt im Prozessablauf der Gewerbe-Anmeldung einen Medienbruch dar. Die Anschrift der Betriebsstätte kann in größeren Städten dabei theoretisch drei möglichen Finanzämtern zugeordnet sein. Im Anwendungsfall wird bisher das zuständige Finanzamt durch manuelle Suche in Straßenverzeichnissen, Onlinediensten oder anderen Quellen ermittelt. Die Ermittlung kann jedoch leicht automatisiert als SOA-Dienst erfolgen und dann auch in anderen Verwaltungprozessen eingesetzt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch andere Fachabteilungen im Rahmen von Prozessdurchführungen mit jeweils unterschiedlich zuständigen Finanzämtern Informationen austauschen und auch dort das richtige Finanzamt noch manuell ermittelt wird.

Darüber hinaus ermöglicht diese Art Modellierung sowohl der fachlichen als auch der informationstechnischen Abläufe die Wiederverwendung von bereits vorhandenen Bestandteilen. Erste Projektergebnisse zeigen, dass sich bereits nach wenigen Prozessen die Zeit zur Modellierung deutlich reduziert, da auf bestehende Modellierungsteile zurückgegriffen werden kann. Die gewählte Granularität der Prozessbeschreibung unter Verwendung der oEPK-Notation ermöglicht, dass grundlegende Java-Codes in Form von initialisierten Methoden- und Attributdefinitionen bereitgestellt werden können. Sie bilden die Basis der im Weiteren zu programmierenden Geschäftslogik des Prozesses.

## **5 Portalangebote mit Backendintegration über asynchrone Dienste**

Durch die einer SOA-typischen losen Kopplung der Service-Provider ist es erforderlich, die elektronisch bereit gestellten Verwaltungsprozesse asynchron zu gestalten [Jos08]. Prozessunterbrechungen sollen für den Nutzer nicht erkennbar sein und im besten Fall keine Auswirkung auf die weiteren Portalaktivitäten haben. Die SOA-Infrastruktur muss dafür Sorge tragen, dass die „Prozesseile“ später wieder zueinander finden können. Dazu werden alternative System-Komponenten (hoch verfügbare Systeme) oder auch manuelle Ausführungen berücksichtigt [KBS04]. Abbildung 3 zeigt die Architektur eines asynchronen Verwaltungsprozesses zur Umsetzung der elektronischen Verfahrensabwicklung im Rahmen der EU-Dienstleistungsrichtlinie:

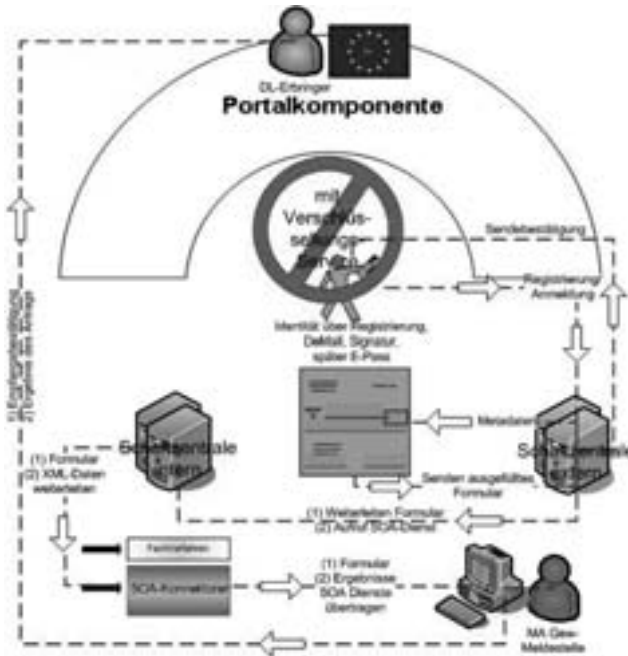


Abbildung 3: Weiterentwickeltes Portalangebot mit Backendintegration

Die Abbildung skizziert die Verbindung eines im Portalangebot angebotenen Formularservices für einen Dienstleistungserbringer zu einem Backend-PC eines Mitarbeiters in einer kommunalen Gewerbemeldestelle. Mit erfolgter Registrierung bzw. Anmeldung im Portal wird eine verschlüsselte Kommunikation mit der Behörde ermöglicht und Metadaten für die Antrag-Formulare bereit gestellt. Die Formularinhalte werden durch diverse SOA-Dienste angereichert. Das ausgefüllte Formular kann aus dem Portal heraus verschickt werden und spricht einen SOA-Dienst an, der – im gewählten Beispiel - das zuständige Finanzamt ermittelt.

Darüber hinaus wird eine Sendebestätigung generiert und an die Portalkomponente zurück geliefert. Diese Sendebestätigung wird unabhängig vom weiteren Prozess-Ablauf automatisch generiert. Der Dienstleistungserbringer erhält eine Rückmeldung und der Prozess läuft asynchron intern weiter. Die Informationen werden in einer internen Schaltzentrale gebündelt und über Konnektoren mit dem Fachverfahren und schließlich mit dem PC des Mitarbeiters in der Gewerbemeldestelle verbunden. Der Mitarbeiter sendet sodann eine Empfangsbestätigung und später – nach formeller, sachlicher Prüfung – das Ergebnis an die Dienstleistungserbringer zurück. Jeder einzelne Prozessschritt ist in sich autark und von der Verfügbarkeit nachfolgender redundant ausgelegter Stationen nicht abhängig. Gleichwohl kann das Ziel, die angereicherten Formularinhalte aus dem Portal zum PC in der Gewerbemeldestelle zu transportieren, nur durch die Steuerung des Gesamtprozesses erreicht werden, so dass dieser im Rahmen eines Monitorings überwacht wird.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Mit Blick auf die EU-Dienstleistungsrichtlinie sollen Unternehmen auch „aus der Ferne“ die zur Dienstleistungsaufnahme und -ausübung notwendigen Formalitäten und Verfahren abwickeln können. Zur Umsetzung der EU-DLR werden daher Konzepte benötigt, durch welche die Ziele der Richtlinie erreicht werden können. Diese Konzepte beeinflussen das Requirements Engineering in Bezug auf die Dokumentation, Analyse und Implementation von Lösungen für den öffentlichen Sektor. Zukünftige Beschaffungen in Hard- und Software müssen den neuen Anforderungen Rechnung tragen. Entsprechende Schnittstellen, Aufbau und Integration in SOA-Infrastrukturen werden die IT-Landschaften des öffentlichen Sektors nachhaltig beeinflussen.

Der dargestellte integrative Ansatz von fachlicher und technischer Modellierung systematisiert die Identifizierung von SOA-Service-Kandidaten und zeigt eine Möglichkeit auf, die vorhandenen Verständnislücken zwischen Fachabteilungen und Softwareentwicklern zu reduzieren. Die Implementierung asynchroner Verwaltungsprozesse hat Einfluss auf die Anforderungen an Systeme und Prozessmodelle. Sie benötigen ein höheres Maß an Prozess-Überwachung und die Bereitstellung hochverfügbarer und redundanter Systeme. Der gezeigte Ansatz wird derzeit im Rahmen eines Projektes zur Umsetzung der EU-Dienstleistungsrichtlinie für den Anwendungsfall einer deutschen Großstadt pilotiert umgesetzt.

## Literaturverzeichnis

- [DOL08] Deutschland-Online-Vorhaben: IT-Umsetzung der Europäischen Dienstleistungsrichtlinie Projektbericht, S. 105, Stand: 24.09.2008.
- [EU06] Richtlinie 2006/123/EG des Europäischen Rates über Dienstleistungen im Binnenmarkt. Amtsblatt der Europäischen Union L 376/36 vom 12.12.2006.
- [HEH08] Hau, T.; Ebert, N.; Hochstein, A.; Brenner, W.: Where to Start with SOA Criteria for Selecting SOA Projects. 41st Hawaii International Conference on System Sciences, 2008.
- [HKN08] Högbe, F.; Kruse, W.; Nüttgens, M.: One-Stop-eGovernment für Unternehmen: Ein Bezugsrahmen zur Virtualisierung und Bündelung öffentlicher Dienstleistungen am Beispiel der Landeshauptstadt Düsseldorf, Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2008.
- [HN08] Högbe, F.; Nüttgens, M.: Integrierte Produkt- und Prozessmodellierung: Rahmenkonzept und Anwendungsfall zur EU-Dienstleistungsrichtlinie. In: Peter Loos, Markus Nüttgens, Klaus Turowski, Dirk Werth (Hrsg.): Modellierung betrieblicher Informationssysteme (MobIS 2008) Modellierung zwischen SOA und Compliance Management, S. 239-252. GI-Edition. Lecture Notes in Informatics (LNI). 7. GI-Workshop EPK 2008: Geschäftsprozessmanagement mit Ereignisgesteuerten Prozessketten, Saarbrücken, 27-28.11.2008.
- [Jo08] Josuttis, N. (2008): SOA in der Praxis. System-Design für verteilte Geschäftsprozesse. Heidelberg.
- [KBS04] Krafzig Dirk, Banke Karl, Slama Dirk: Enterprise SOA, Service Oriented Architecture Best Practices; Prentice Hall International, 2004
- [MVA05] Mayerl, Ch.; Vogel, T.; Abeck, S.: SOA-based Integration of IT Service Management Applications, IEEE International Conference on Web Services (ICWS), 2005.



- [NE00] Nuseibeh, B.; Easterbrook, S.; Requirements Engineering: A roadmap. In Proceedings of the 22nd International Conference on Software Engineering (ICSE 2000) ADM Press: Limerick, Ireland, 2000, S. 35-46.
- [Oe04] Oesterreich, Bernd: Objektorientierte Softwareentwicklung, Analyse und Design mit der UML 2.0 Oldenbourg, 2004, S. 253
- [OMG08] Object Management Group (2008). Unified Modeling Language 2.0. <http://www.uml.org/>, zuletzt besucht am 06.12.2008.
- [SNZ95] Scheer, A.-W.; Nüttgens, M.; Zimmermann, V.: Rahmenkonzept für ein integriertes Geschäftsprozessmanagement, in: Wirtschaftsinformatik, 37(1995)5, S. 426-434.
- [Sc06] Schwemm, J.W.; Heutschi, R.; Vogel, T.; Wende, K.; Legner, C.: Serviceorientierte Architekturen: Einordnung im Business Engineering. Working Paper of the HSG, Universität St. Gallen, 2006.
- [Wi06] Winkler, V: Identifikation und Gestaltung von Services, WIRTSCHAFTSINFORMATIK 49 (2007) 4, S. 257–266

