

Heft 189
Januar 2007



Institut für
Wirtschaftsinformatik



**Serviceorientierte Architekturen:
Gestaltung, Konfiguration und Ausführung
von Geschäftsprozessen**

Oliver Thomas, Katrina Leyking, Florian Dreifus,
Michael Fellmann, Peter Loos



Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik
im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz
Herausgeber: Prof. Dr. Peter Loos

OLIVER THOMAS, KATRINA LEYKING,
FLORIAN DREIFUS, MICHAEL FELLMANN, PETER LOOS

Serviceorientierte Architekturen: Gestaltung, Konfiguration und Ausführung von Geschäftsprozessen

Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik
Herausgeber: Prof. Dr. Peter Loos

Heft 189

ISSN 1438 5678

Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi)
im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)
Stuhlsatzenhausweg 3, Geb. 43.8, D-66123 Saarbrücken
Telefon: +49 (0) 6 81 / 30 2 – 52 21, Fax: +49 (0) 6 81 / 30 2 – 36 96
E-Mail: iwi@iwi.dfki.de, URL: <http://iwi.dfki.de/>

Januar 2007

Serviceorientierte Architekturen: Gestaltung, Konfiguration und Ausführung von Geschäftsprozessen

Oliver Thomas¹, Katrina Leyking¹, Florian Dreifus²,
Michael Fellmann¹, Peter Loos¹

¹Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi)
im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI GmbH),
Universität des Saarlandes, Saarbrücken
[oliver.thomas|katrina.leyking|michael.fellmann|peter.loos]@iwi.dfki.de
<http://iwi.dfki.de/>

²SAP Deutschland AG & Co. KG, Walldorf
florian.dreifus@sap.com
<http://www.sap.de>

Zusammenfassung. Die serviceorientierte Architektur (SOA) ist ein in Wissenschaft und Unternehmenspraxis viel diskutiertes Management- und Systemarchitekturkonzept. Dieser Beitrag erklärt die Bedeutung des Geschäftsprozessmanagements für die Serviceorientierung und zeigt auf, wie Prozessmodelle zum Entwurf und zur Realisierung serviceorientierter Architekturen eingesetzt werden können. Hierfür wird ein mehrstufiges Konzept vorgestellt, das eine Gestaltungs-, eine Konfigurations- und eine Ausführungsebene umfasst. Der präsentierte Ansatz, der am Beispiel der Ereignisgesteuerten Prozesskette (EPK), der Business Process Modeling Notation (BPMN), der Business Process Execution Language (BPEL) und der Web Services Description Language (WSDL) illustriert wird, schließt die im Forschungsstand bestehende Lücke zwischen der konzeptionellen Modellierung und der serviceorientierten IT-Unterstützung. Als Anwendungsfall dient die Anforderungsanalyse eines Online-Versandhändlers aus dem Bereich der Unterhaltungselektronik. Im Ergebnis wird deutlich, dass in der SOA-Diskussion bislang betriebswirtschaftlich-organisatorischen Aspekten zu wenig Bedeutung beigemessen wurde.

Schlüsselworte. Serviceorientierte Architektur, Geschäftsprozessmanagement, Prozessmodellierung, Web Services

Inhalt

| | |
|--|----|
| 1 Problemstellung und Zielsetzung..... | 5 |
| 2 Konzeption | 6 |
| 3 Prozessmodelle für die Gestaltung und Implementierung serviceorientierter Architekturen | 8 |
| 3.1 Anwendungsszenario | 8 |
| 3.2 Prozessgestaltung – Beschreibung der Geschäftsprozesse mit EPK-Modellen | 11 |
| 3.3 Prozesskonfiguration – Transformation der EPK-Modelle in BPMN-Modelle | 13 |
| 3.4 Prozessausführung – Generierung des BPEL-Prozessmodells aus dem BPMN-Modell | 16 |
| 4 Kritische Erfolgsfaktoren der modellbasierten Gestaltung serviceorientierter Architekturen | 19 |
| 5 Literatur..... | 22 |

Abbildungen

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Ordnungsrahmen der modellbasierten Gestaltung serviceorientierter Architekturen | 7 |
| Abbildung 2: EPK-Modell der Kundenauftragsprüfung..... | 12 |
| Abbildung 3: BPMN-Modell der Kundenauftragsprüfung..... | 14 |
| Abbildung 4: BPEL-Prozess und WSDL-Beschreibung | 18 |

Bei dem vorliegenden Arbeitsbericht handelt es sich um eine stark erweiterte Fassung des Zeitschriftenbeitrags „Thomas, O.; Leyking, K.; Dreifus, F.: Prozessmodellierung im Kontext serviceorientierter Architekturen. In: *Handbuch der Modernen Datenverarbeitung – Praxis der Wirtschaftsinformatik* 43 (2007), Nr. 253“

1 Problemstellung und Zielsetzung

Aufgrund der zunehmenden Bedeutung von flexiblen Wertschöpfungsnetzen und der damit verbundenen Defragmentierung von Wertschöpfungsketten unterliegen Geschäftsprozesse heute ständigen Veränderungen. Diese Prozessveränderungen definieren neue Anforderungen an die unterstützenden Softwaresysteme und haben fundamentale Auswirkungen auf die Gestaltung der jeweils zugrunde liegenden Architekturen. Das Konzept der serviceorientierten Architektur (SOA) (Newcomer, Lomow 2005; Dostal et al. 2005; Krafzig, Banke, Slama 2006; Pulier, Taylor 2006; Woods, Mattern 2006) – engl.: Service Oriented Architecture, auch: dienstorientierte Architektur – stellt sich dieser Herausforderung. Mit einer SOA wird eine an den Unternehmensabläufen ausgerichtete IT-Infrastruktur angestrebt, die flexibel auf veränderte Anforderungen im Geschäftsumfeld reagieren kann. Serviceorientierte Architekturen folgen daher einer geschäftsprozessorientierten Sichtweise, weswegen auch gelegentlich von prozessorientierten Softwarearchitekturen gesprochen wird (z. B. Scheer et al. 2004).

Das Wissen über die zu unterstützenden Geschäftsprozesse und deren betriebswirtschaftlich-organisatorische Gestaltungswirkungen stellt für den Entwurf und die Realisierung einer SOA einen kritischen Erfolgsfaktor dar. Die Prozessgestaltung muss einem umfassenden Ansatz folgen, der sowohl die Planung und Kontrolle als auch die Steuerung, d. h. das Management, der betrieblichen Abläufe umfasst (Smith, Fingar 2003; Becker, Kugeler, Rosemann 2005). Zur Unterstützung eines systematischen Vorgehens bei der Prozessgestaltung hat sich die Modellierung als hilfreich erwiesen (Österle, Blessing 2005). Modellierungsmethoden, wie z. B. die Unified Modeling Language (UML) (Object Management Group 2005), die Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) (Scheer 2001; Scheer 2002) oder PROMET (Österle, Blessing 2005), dienen als operationalisierte Ansätze zur Modellkonstruktion. Softwarewerkzeuge zur Geschäftsprozessmodellierung (Blechar, Sinur 2006), wie z. B. Microsoft VISIO, IBM Rational oder ARIS-Toolset, unterstützen die Erhebung, Erstellung, Analyse und Simulation von Geschäftsprozessmodellen.

Im Rahmen des Entwurfs und der Realisierung serviceorientierter Architekturen – gleichermaßen verstanden als Management- und Systemarchitekturkonzept – stehen Unternehmen vor der zentralen Herausforderung, sowohl fachliche als auch technologische Aspekte berücksichtigen zu müssen. Während die fachliche Prozessbeschreibung ein etabliertes Forschungsgebiet ist und in der Praxis insbesondere im Zusammenhang mit der Dokumentation und dem Reengineering von Prozessen einen hohen Stellenwert einnimmt, ist die Modellierung betrieblicher Abläufe aus einer technischen Sicht ein vergleichsweise junges Themenfeld und von

hoher Dynamik geprägt. Der gestiegene Stellenwert von Modellen in der Softwareentwicklung ist zum einen eine Antwort auf die stetig anwachsende Komplexität der IT-Systeme. Zum anderen wird durch Modelle versucht, den gestiegen fachlichen Anforderungen an eine schnelle Anpassbarkeit der Informationssysteme Rechnung zu tragen. Problematisch ist, dass beide Bereiche – die fachliche sowie die technische Modellierung von Prozessen im Unternehmen – meist nicht miteinander gekoppelt sind. Dies führt sowohl bei der Gestaltung als auch beim Betrieb von Informationssystemen zu Problemen.

Bei der Informationssystemgestaltung besteht ein Problem darin, dass in entsprechenden Softwareentwicklungsprojekten zum einen sehr früh und zum anderen sehr spät modelliert wird. Die frühe Modellierung umfasst die Spezifikation eines Systems aus fachlicher Sicht (beispielsweise in Form eines Lastenhefts). Die späte Modellierung definiert die Komponenten und deren Zusammenspiel aus einer technischen Sicht und ist daher eng verbunden mit den zur Implementierung verwendeten Entwicklungsumgebungen. Durch die bestehende Lücke zwischen fachlichem und technischem Modell ist keine konsistente Überführung fachlicher Anforderungen in unterstützende IT-Systeme gewährleistet. Das Problem besteht also in einer mangelnden Durchgängigkeit der Modellierung von der fachlichen zur technischen Ebene und kann daher auch als „Top-down-Problem“ bezeichnet werden.

Beim Betrieb von Informationssystemen ist problematisch, dass häufig ad hoc durchgeführte Änderungen an den technischen Systemen nicht auf die Dokumentation der fachlichen Prozesse zurückwirken und somit die tatsächlich im Unternehmen durch IT-Systeme unterstützten Prozesse und die dokumentierten, fachlichen Prozesse auseinanderdriften. Das Problem besteht hier in einer mangelnden Durchgängigkeit der Modellierung von der technischen zur fachlichen Ebene und kann daher auch als „Bottom-up-Problem“ bezeichnet werden.

Beide Problembereiche, d.h. die Durchgängigkeit der Modellierung sowohl von der fachlichen zur technischen Ebene als auch umgekehrt („top down“ und „bottom up“), müssen fokussiert werden. Vor dem Hintergrund der gegenwärtig unter dem SOA-Begriff diskutierten dienstorientierten Strukturierung von Informationssystemen erfolgt im vorliegenden Beitrag eine Schwerpunktlegung auf die modellbasierte Gestaltung serviceorientierter Architekturen.

2 Konzeption

Fachliche Prozessmodelle enthalten für jede in der Ablauforganisation definierte Aufgabe, Funktion oder Tätigkeit die potenziell betriebswirtschaftlich relevanten Rahmenbedingungen. Dies können beispielsweise die beteiligten Organisationseinheiten, die eingesetzten Ressourcen bzw. Kosten oder einzuhaltende Gesetzes-

auflagen sein. Fachliche Prozessmodelle verknüpfen die Beschreibung von Abläufen mit Elementen der organisatorischen Perspektive eines Unternehmens.

Technische Prozessbeschreibungen hingegen enthalten die zur IT-Unterstützung der Abläufe notwendigen Detailinformationen. Dies können beispielsweise die beteiligten Dienste, erforderliche Eingabe- und Ausgabedaten oder die zur Einbindung externer Partner notwendigen Schnittstelleninformationen sein. Technische Prozessbeschreibungen verknüpfen somit die Beschreibung von Abläufen mit Elementen der betrieblichen Informationssysteme.

Auf beiden Ebenen der Informationssystembeschreibung ist die Ablauflogik zu berücksichtigen. Diese ist sowohl in einem fachlichen Prozessmodell enthalten, als auch in dessen technisch ausführbarem Pendant. Der grundlegende Gedanke einer Integration fachlicher und technischer Prozessbeschreibungen ist nun, die den beiden Ebenen der Modellierung gemeinsame Ablauflogik in eine dritte Ebene der Prozessbeschreibung einzufügen und diese zur Integration und Synchronisation der fachlichen und technischen Beschreibungsebene zu nutzen. Der damit insgesamt dreischichtige Aufbau lässt sich aus der Perspektive der zugrunde liegenden Prozesse, der konstruierten Modelle und der verwendeten Sprachen betrachten (vgl. Abbildung 1).

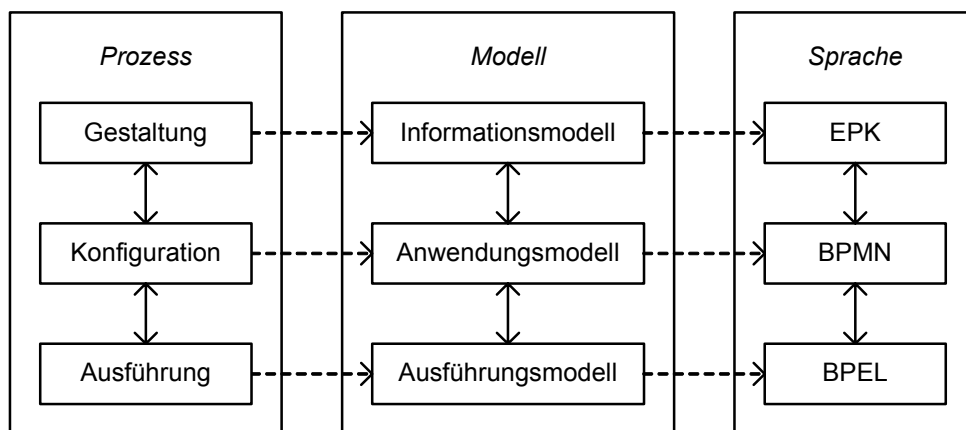


Abbildung 1: Ordnungsrahmen der modellbasierten Gestaltung serviceorientierter Architekturen

Bezogen auf die zugrunde liegenden Prozesse können in Abhängigkeit der Nähe zur Informationstechnik eine Gestaltungsebene, eine Konfigurationsebene und eine Ausführungsebene unterschieden werden. Auf der Gestaltungsebene können Informationsmodelle zur Handhabung der mit der fachlichen Beschreibung verbundenen Komplexität eingesetzt werden, die mit Hilfe einer Sprache, wie z. B. der Ereignisgesteuerten Prozesskette (EPK) (Keller, Nüttgens, Scheer 1992), konstruiert sind. Auf der Ebene der Konfiguration kann die mit der Anpassung von Informationssystemen einhergehende Komplexität mit Hilfe von Anwendungsmodellen reduziert werden, sodass Informationssysteme modellbasiert konfiguriert werden können. Eine Sprache hierzu ist beispielsweise die Business Process

Modeling Notation (BPMN) (Object Management Group 2006), mit Hilfe derer sich Modelle konstruieren lassen, die sowohl die Ablauflogik der Informationsmodellebene enthalten als auch über Attributierungen die technischen Details der Ausführungsmodellebene berücksichtigen. Auf der Ebene der Ausführung von Prozessen enthalten Modelle schließlich alle zur technischen Ausführung notwendigen Informationen. Die Business Process Execution Language (BPEL) (Alves et al. 2006) dient hier als Beispiel für eine Sprache dieser Ebene.

Die vertikalen Verbindungen zwischen den Betrachtungsebenen in Abbildung 1 unterstreichen die Bedeutung der bidirektionalen Kopplung von Informationsmodellen mit Ausführungsmodellen über Anwendungsmodelle. Die horizontalen Verbindungen symbolisieren lose Assoziationen zwischen Elementen der gleichen Nähe zur Informationstechnik in verschiedenen Bereichen des Ordnungsrahmens. Ihre Richtung ergibt sich aus der Anordnung der Bereiche des Ordnungsrahmens. Diese wurden von links nach rechts entsprechend den Stufen der Konkretisierung angeordnet. Während der linke Bereich die konzeptionellen Aspekte enthält, werden im mittleren Bereich die zu deren Beschreibung verwendeten Abstraktionen in Form von Modellen dargestellt und im rechten Bereich die zur Explikation dieser Abstraktionen verwendeten Sprachen.

Nachfolgend wird anhand einer Fallstudie die durchgängige und rückgekoppelte Integration fachlicher und technischer Prozessmodelle aufgezeigt. Als Sprachen werden hierzu die EPK sowie die Standards BPMN, BPEL und WSDL eingesetzt.

3 Prozessmodelle für die Gestaltung und Implementierung serviceorientierter Architekturen

3.1 Anwendungsszenario

Die entert@inment GmbH ist ein Online-Versandhändler mit Fokussierung auf Artikel der Unterhaltungselektronik. Einkauf und Vertrieb zählen zu den Kernprozessen des Unternehmens, wohingegen das Controlling, die Instandsetzung, sowie der Helpdesk für Produktfragen und deren Bedienung zu den Supportprozessen zählen. Die Bestellung der Produkte erfolgt telefonisch oder über das Internet. Im Rahmen der telefonischen Bestellung findet eine Unterstützung der Kunden durch Callcenter-Mitarbeiter statt. Bestellungen über das Internet können mithilfe eines standardisierten Web-Formulars aufgegeben werden. Zur Unterstützung der Geschäftsprozesse ist eine Unternehmenssoftware im Einsatz, die mit Ausnahme des im Callcenter verwendeten CRM-Systems nahezu vollständig in Eigenentwicklung entstanden ist. Daneben bildet das ERP-System eines Nischenanbieters, das durch die entert@inment GmbH modifiziert wurde, eine weitere

Ausnahme. Hohe Wachstumsraten zwischen 70 und 80 Prozent setzten das Unternehmen und seine IT-Infrastruktur in den letzten Jahren starken Veränderungsprozessen aus.

Anfang 2006 initiierte die Geschäftsleitung das Modellierungsprojekt „Implementierung einer Prozessdokumentation“ (Dauer: 6 Monate, Aufwand: ca. 1 Personennjahr). Zielsetzungen des Projekts waren die Erfassung, Modellierung und Bewertung der bestehenden Geschäftsprozesse in ausgewählten Geschäftsbereichen des Unternehmens. Dadurch sollte die Grundlage für eine Optimierung der Prozesse sowie ein kontinuierliches Geschäftsprozessmanagement gelegt werden. Die Aktivitäten sollten zu Effektivitäts- und Effizienzsteigerungen führen. Entsprechend der in Abschnitt 2 hergeleiteten Konzeption verfolgte das Projekt zunächst keine ergänzenden Implementierungsziele, sondern vielmehr strategische und gestalterische Ziele. Auf strategischer Ebene sollte durch die systematische und übersichtliche Darstellung der Kernprozesse eine Transparenz der Abläufe und Verantwortlichkeiten auf aggregierter Ebene erreicht werden. Darauf aufbauend sollte auf Gestaltungsebene eine Optimierung der Prozesse im Rahmen koordinierter Projekte angeregt werden, die auf eine Transparenz der Abläufe und Verantwortlichkeiten auf detaillierter Ebene abzielt.

Nach Projektabschluss im Juli 2006 änderte sich die Zielsetzung. Die im Rahmen des Dokumentationsprojekts durchgeführte Anforderungsanalyse zeigte u. a. die folgenden Verbesserungspotenziale auf:

1. Bei dem Unternehmen gehen immer häufiger große Mengen von nicht ernst gemeinten Bestellungen ein. Diese sog. „Junk Orders“ enthalten u. a. falsche Namen und Adressen oder enorm hohe Bestellmengen. Da die Regulierung dieser falschen Bestellungen mit einem hohen Aufwand verbunden ist, soll ein automatisierter Abgleich der Bestellungen mit Adressdatenbanken erfolgen. Diese Adressdatenbanken können generelle Informationen über die Korrektheit einer Adresse liefern und sind durch Verzeichnisse sog. Problemkunden („schwarze Listen“) ergänzt.
2. Eine Überprüfung der Kreditwürdigkeit des Kunden erfolgt bislang lediglich durch eine elektronische Anfrage beim kontoführenden Institut, wenn die entsprechende Zahlungsart vom Kunden gewählt wurde. Um in Zukunft, insbesondere bei Bestellungen auf Rechnung, eine verbesserte Bonitätsprüfung zu ermöglichen, sollen intern vorhandene Beurteilungsregeln und Daten durch extern verfügbare Daten angereichert werden. Es ist angedacht, statische Verfahren, wie beispielsweise extern bezogene Wirtschaftsauskunftsdatenbanken, die in einem bestimmten Rhythmus geändert werden, mit dynamischen Verfahren, wie der SCHUFA-Auskunft, die tagesaktuelle Daten zur Verfügung stellt, zu kombinieren. Der Bonitätsprüfungsprozess soll dabei mit einer höchstmöglichen Flexibilität implementiert werden, um kurzfristig auf Veränderungen von Berechnungsregeln, der Datengrundlage oder von regulatorischen Vorgaben reagieren zu können. Darüber

hinaus soll die Bonitätsprüfung durch einen Q-Bit-Identitätscheck (Service der SCHUFA, der die Volljährigkeit eines Kunden während des Bestellvorgangs bestätigt) ergänzt werden.

3. Die Prüfung des Lagerbestands erfolgt in dem Unternehmen nach wie vor manuell, zudem ist eine automatisierte Verfügbarkeitsprüfung nachzuliefernder Artikel auf Herstellerseite noch nicht implementiert. Daraus resultieren ungenaue Lieferzeitprognosen gegenüber den Kunden. Die gestiegene Kundenunzufriedenheit schlägt sich in Reklamationsanrufen nieder und steigert die Callcenterkosten. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wird seitens der Unternehmensführung eine Integration von Echtzeitdaten in die Lieferzeitprognose gefordert.

4. Schließlich resultieren aus dem Ziel der entert@inment GmbH, auch zukünftig moderat zu wachsen, organisatorische und infrastrukturelle Veränderungsprozesse. Im Rahmen eines weiteren Strategieberatungsprojekts wurden zwei viel versprechende Segmente zur Erweiterung des Produktportfolios identifiziert. Einerseits handelt es sich dabei um Komplementärprodukte zur Unterhaltungselektronik in Form von Möbeln (z. B. HIFI-Regale). Andererseits soll der bereits vorhandene Internetshop durch eine zusätzliche Plattform erweitert werden. Im Fokus dieser Plattform sollen sog. Lifestyle-Produkte stehen, deren Angebotspalette sich in kurzen Zyklen und themenbezogen ändern soll.

Aufgrund der erkannten Verbesserungspotenziale ergänzte die Unternehmensleitung die bislang verfolgten strategischen und gestalterischen Absichten um ein Ziel auf Prozessausführungsebene: Flexible Automatisierung von Prozessen zur Reduzierung der Bearbeitungszeiten und zur Erhöhung der Prozessqualität durch den kontinuierlichen Aufbau einer SOA. Zur Umsetzung der genannten Prozessveränderungen eignet sich das SOA-Konzept aus den folgenden Gründen idealtypisch:

1. Die erkannten zusätzlichen Funktionalitäten können durch eine Menge voneinander unabhängiger, lose gekoppelter Dienste realisiert werden. Diese sind zum Teil bereits realisiert und lassen sich über eine standardisierte Schnittstelle in Anspruch nehmen (z. B. SCDI-Schnittstellen oder XML-Gateway der SCHUFA als „Service Provider“).
2. Die zu gestaltende neue IT-Infrastruktur soll konsequent an den Soll-Geschäftsprozessen ausgerichtet werden. Die Unterstützung der Geschäftsprozesse lässt sich durch eine Orchestrierung von Services realisieren.
3. Services können in unterschiedlichen Programmiersprachen und auf unterschiedlichen Systemplattformen realisiert sowie zur nahtlosen Einbindung bereits vorhandener Funktionalitäten von Altsystemen eingesetzt werden. Die eigenentwickelte Unternehmenssoftware der entert@inment GmbH steht einer SOA-Anwendungsintegration nicht im Wege.

4. Bei der Erweiterung des Produktportfolios der entert@inment GmbH handelt es sich um eine eher langfristig ausgerichtete Maßnahme, die weitere Aktivitäten nach sich ziehen kann. Die im Zuge des rasanten Wachstums entstandene, heterogene Systemlandschaft soll daher auch in Zukunft flexibel an Änderungen der Geschäftsprozesse angepasst werden können.

3.2 Prozessgestaltung – Beschreibung der Geschäftsprozesse mit EPK-Modellen

Das in Abbildung 2 dargestellte Modell verdeutlicht noch einmal die Situation nach Abschluss des Modellierungsprojekts bei der entert@inment GmbH. Als Modellierungssprache wurde die Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK) (Keller, Nüttgens, Scheer 1992) verwendet. Die Auswahl der EPK ist maßgeblich anhand ihrer Popularität in der Modellierungspraxis begründet. Der vorgestellte Ansatz ist nicht auf die EPK eingeschränkt, sondern lässt sich auch auf objektorientierte Modellierungssprachen – z.B. UML-Aktivitätsdiagramm (Object Management Group 2005) – oder Modellierungssprachen, die eine formale Semantik aufweisen – z.B. Petri-Netz (Petri 1962; Desel 2005) –, übertragen.

Ein EPK-Modell ist ein gerichteter und zusammenhängender Graph, dessen Knoten Ereignisse, Funktionen und Verknüpfungsoperatoren sind. Ereignisse sind die passiven Elemente der EPK und werden durch Sechsecke dargestellt. Funktionen, die durch an den Ecken abgerundete Rechtecke repräsentiert werden, sind die aktiven Elemente der EPK. Der Funktionsbegriff wird in der EPK mit dem der Aufgabe gleichgesetzt. Während Funktionen ein zeitverbrauchendes Geschehen darstellen, sind Ereignisse auf einen Zeitpunkt bezogen. Die Beziehungen zwischen Funktionen und Ereignissen (Ereignisse lösen Funktionen aus und sind deren Ergebnis) werden durch Kontrollflusskanten dargestellt. Um auszudrücken, dass Funktionen durch ein oder mehrere Ereignisse gestartet werden bzw. eine Funktion ein oder mehrere Ereignisse als Ergebnis erzeugen kann, werden Verknüpfungsoperatoren (AND, OR, XOR) eingeführt.

Das Modell in Abbildung 2 illustriert die zuvor skizzierten Potenziale zur Definition und Durchführung von Prüffunktionen für einen Kundenauftrag bei der entert@inment GmbH. Die Prüfungen beziehen sich auf die Auftragsdaten, die Kundenbonität und die Produktverfügbarkeit (vgl. Abschnitt 3.1). Negativergebnisse, wie z.B. „Auftragsdaten nicht korrekt“ oder „Kundenbonität nicht gegeben“, führen zur Ablehnung des Kundenauftrags durch die Funktion „Kundenauftrag ablehnen“. Der Geschäftsprozess ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht durch ein einziges EPK-Modell repräsentiert, sondern durch zwei miteinander verbundene und dekomponierte Teilmodelle. Die Hierarchisierung der EPK-Modelle wird über eine Funktionsverfeinerung (Hinterlegung) erreicht.

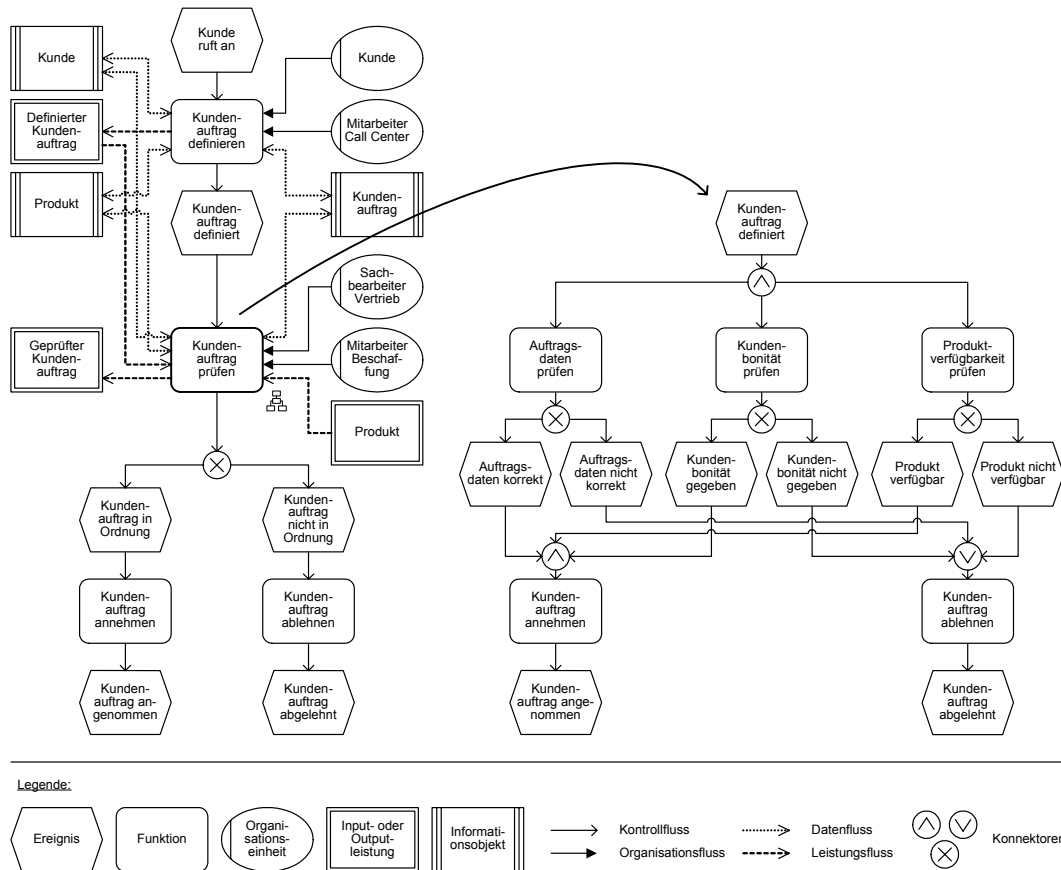


Abbildung 2: EPK-Modell der Kundenauftragsprüfung

Die Funktionen sollen im Rahmen der SOA-Initiative der entert@inment GmbH durch Services automatisiert werden. Um die entsprechenden Services zur Unterstützung der einzelnen Prozessschritte identifizieren zu können, sind die fachlichen Aktivitäten ergänzend durch Ein- und Ausgabedaten beschrieben. Diese Erweiterung ist in Abbildung 2, links, exemplarisch mit Organisationseinheiten, Informationsobjekten sowie Input- und Outputleistungen vollzogen (Scheer 2002; Scheer, Thomas, Adam 2005). Entsprechend wird auch zwischen einem Organisations-, Daten- bzw. Leistungsfluss unterschieden. In Modellierungswerkzeugen können diese Objekte durch Attribute angereichert werden, deren Werte (bezogen auf einen bestimmten Auftrag) dann in den Prüffunktionen verarbeitet werden. Als Beispiel können die Kundendaten (z.B. Alter, Adresse) genannt werden, die über das Informationsobjekt „Kunde“ in die Funktion „Kundenauftrag definieren“ eingehen.

3.3 Prozesskonfiguration – Transformation der EPK-Modelle in BPMN-Modelle

In diesem Abschnitt wird die Überführung der fachlichen Prozessmodelle in fachlich-technische Anwendungsmodelle beschrieben. Als Modellierungssprache dient hierbei die Business Process Modeling Notation (BPMN). Die BPMN wurde maßgeblich von Stephen A. White, IBM, entwickelt und im Februar 2006 von der OMG als Spezifikation angenommen (Object Management Group 2006). Sie wurde mit dem Ziel entworfen, einerseits durch eine leicht verständliche grafische Notation eine hohe Akzeptanz unter fachlichen Experten zu erzielen. Andererseits können BPMN-Modelle auf andere Prozessbeschreibungssprachen wie beispielsweise BPEL abgebildet werden, womit BPMN-Modelle durch Web Services ausführbar werden.

Als Ausgangspunkt der Transformation dient die in einem EPK-Modell vorhandene Ablauflogik. Diese wird mit Hilfe geeigneter Sprachkonstrukte in das BPMN-Modell übernommen. Damit ist zunächst ein Grundgerüst für den Ablauf eines Prozesses definiert. Während dieses Grundgerüst in der EPK durch die Annotation organisatorisch relevanter Aspekte in Form von weiteren Modellelementen ergänzt wird, erfolgt eine Ergänzung des ablauflogischen Grundgerüsts im BPMN-Modell um technische Details zur Prozessausführung. Fachliche Informationen über einen Prozess verbleiben somit im Informationsmodell, während dessen ablauflogisches Grundgerüst Ausgangspunkt einer Anreicherung um ausführungrelevante technische Informationen im Anwendungsmodell ist.

Nachfolgend wird beschrieben, wie das EPK-Modell aus Abbildung 2 in ein BPMN-Modell überführt werden kann. Abbildung 3 zeigt das resultierende BPMN-Modell.

Der im EPK-Modell beschriebene Prozess enthält Schritte, die zwei unterschiedlichen Organisationseinheiten und möglicherweise verschiedenen Geschäftspartnern zugeordnet werden können: Callcenter und Versandhändler. In der BPMN können zur Verdeutlichung dieses Sachverhalts die bei einem Partner ablaufenden Prozesse jeweils einem eigenen Pool zugeordnet werden, der entsprechend der internen Organisationsstruktur eines Geschäftspartners weiter in Lanes (Bahnen) unterteilt werden kann. Die Darstellung einer Interaktion zwischen verschiedenen Pools ist im Gegensatz zu Lanes nur über einen Nachrichtenfluss möglich.

Der in der EPK beschriebene Prozess beginnt damit, dass ein Kunde im Callcenter anruft und ein Kundenauftrag definiert wird. Dies wird im BPMN-Modell analog durch ein entsprechendes Startereignis und eine Aktivität innerhalb des Callcenter-Pools dargestellt. Anschließend wird im EPK-Modell der Kundenauftrag geprüft. Dieser Ablauf wird in BPMN durch einen Nachrichtenfluss vom Pool des Callcenters zum Pool des Versandhändlers dargestellt. Zu beachten ist hierbei, dass der Kontrollfluss im EPK-Modell den logischen Ablauf eines Prozesses aus

einer fachlichen Sicht beschreibt, während der Sequenzfluss im BPMN-Modell die Reihenfolge der abzuarbeitenden Aktivitäten definiert. Damit der Versandhändler also den im Callcenter definierten Kundenauftrag bearbeiten kann, muss im BPMN-Modell noch ein Nachrichtenfluss zwischen den beiden Geschäftspartnern etabliert werden, verbunden mit den jeweiligen Aktivitäten „Senden“ und „Empfangen“.

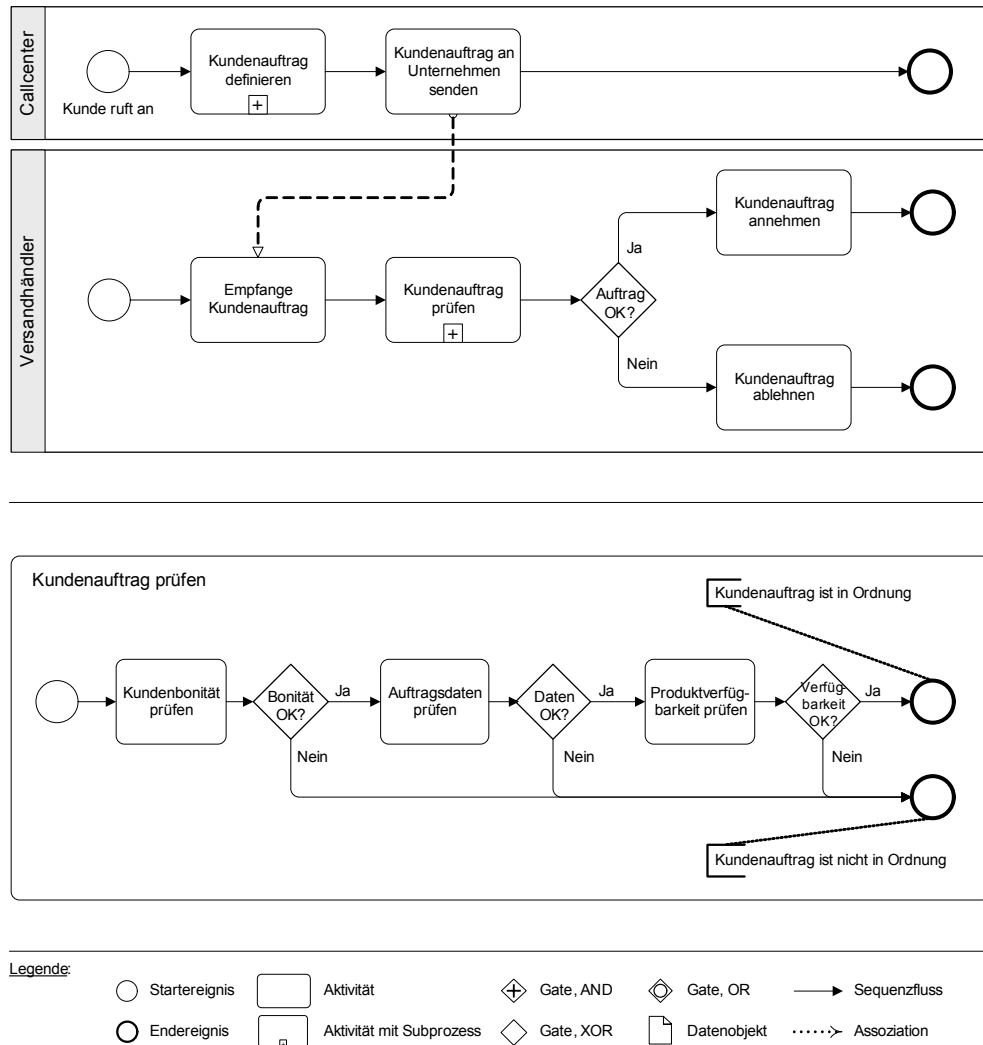


Abbildung 3: BPMN-Modell der Kundenauftragsprüfung

Die weitere Bearbeitung des Kundenauftrags findet nun in dem mit „Versandhändler“ bezeichneten Pool des Modells statt. Nachdem mit Hilfe der Aktivität „Empfange Kundenauftrag“ ein Kundenauftrag empfangen wurde, wird dieser von der nächsten Aktivität im Sequenzfluss einer Prüfung unterzogen. Da die Aktivität „Kundenauftrag prüfen“ aus mehreren Schritten besteht, kann dies ähnlich wie im EPK-Modell auch als ein Unterprozess aufgelöst werden. Anders als die EPK unterscheidet BPMN drei Arten von Unterprozessen: „embedded“, „inde-

pendent“ und „reference“. Da die vorgesehene Prüfung nur im Kontext der Kundenauftragsbearbeitung sinnvoll einsetzbar ist, wird eine Detaillierung hier als eingebetteter Unterprozess realisiert. Der eingebettete Prozess ist an einem „+“ im Aktivitätensymbol erkennbar. Eine Entscheidung über den weiteren Verlauf des Prozesses ist nun abhängig vom Ergebnis der Kundenauftragsprüfung. Dieser Sachverhalt wird durch ein Daten-Gate vom Typ XOR abgebildet. Dieses entscheidet anhand der von der Vorgängeraktivität zur Verfügung stehenden Daten über den weiteren Verlauf des Prozesses. Während die Prüfungsbedingung im Gate selbst notiert ist, werden mögliche Alternativen an den ausgehenden Sequenzflusskanten notiert. Analog zur EPK wird der Prozess entweder mit der Aktivität „Kundenauftrag annehmen“ oder „Kundenauftrag ablehnen“ fortgesetzt und endet danach.

Der in der Aktivität „Kundenauftrag prüfen“ enthaltene Subprozess wird im unteren Teil der Abbildung 3 gezeigt; eine Einbettung erfolgt direkt durch eine Vergrößerung des betreffenden Aktivitätensymbols des übergeordneten Prozesses, der aus Platzgründen hier nicht dargestellt wird. Im Vergleich zur EPK erzeugt der Subprozess die gleichen Ergebnisse – ein Kundenauftrag wird angenommen, wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind. Da es sich bei der hier beschriebenen Auftragsprüfung um einen vollständig automatisch ausführbaren Prozess handelt, der zudem nicht zeitkritisch ist, da das Callcenter den Auftrag erst nach dem telefonischen Kundenkontakt übermittelt, wurde die interne Ablauflogik dahingehend modifiziert, dass die Prüfungen sequenziell erfolgen und nicht – wie im EPK-Modell – parallel. Dies ermöglicht eine einfachere Gestaltung bzw. Generierung des ausführbaren BPEL-Prozesses. Durch die interne Anordnung der Gates im Sequenzfluss des Unterprozesses erreichen Token das Ende des Subprozesses, die zur Auftragsannahme oder -ablehnung führen. Unter „Token“ werden gedachte Marker verstanden, die der Ablauflogik folgend durch das Modell wandern.

Nachdem die EPK in ein BPMN-Modell überführt wurde, muss dieses Modell im Sinne einer technischen Ausführbarkeit weiter verfeinert werden. Stehen keine Dienste auf der Granularitätsebene der im Modell bereits bestehenden Aktivitäten zur Verfügung, so können diese mit Subprozessen verfeinert werden, bis eine zur Ausführung mit Web Services hinreichende Dekomposition erreicht ist. Zur Ausführung durch Web Services können den Aktivitäten im BPMN-Diagramm alle erforderlichen Attribute, wie beispielsweise die Typen ein- und ausgehender Nachrichten, hinzugefügt werden. Diese sind im grafischen Modell nicht sichtbar und schlagen gleichzeitig eine Brücke zwischen der Konfiguration auf Anwendungsmodellenebene und der Ausführungsebene.

Insgesamt ist die Überführung von Informationsmodellen in Anwendungsmodelle, die hier am Beispiel der Sprachen EPK und BPMN aufgezeigt wurde, ein kreativer Prozess, da die Konzepte der fachlichen Ebene, wie beispielsweise Strategien, Ressourcen, Organisationseinheiten, Produkte etc., auf die Konzepte der techni-

schen Ebene, wie beispielsweise Dienste, Daten, Schnittstellen, Transaktionen etc., abgebildet werden müssen. Die Wiederverwendung des dabei nötigen Wissens und die Sicherstellung der systematischen Anwendung praxiserprobter Lösungen und Best Practices kann über Referenzmodelle und Patterns bei der Modellkonstruktion sowohl auf Informations- als auch auf Anwendungsmodellebene erfolgen.

3.4 Prozessausführung – Generierung des BPEL-Prozessmodells aus dem BPMN-Modell

Wie oben erläutert dient die BPMN sowohl der grafischen Darstellung des Kontrollflusses als auch der textuellen Attributierung der Prozesselemente. Um diesen nach wie vor semi-formalen „Zwischenstand“ in ein Code-basiertes, ausführbares BPEL-Modell zu übertragen, sieht die BPMN-Spezifikation Abbildungsregeln vor, mit Hilfe der das BPMN-Prozessmodell in ein formales BPEL-Prozessmodell auf der Ausführungsebene transformiert werden kann.

Die Business Process Execution Language (BPEL) gilt als De-facto-Standard zur Geschäftsprozessimplementierung auf Basis von Web Services. Es handelt sich um eine XML-basierte Sprache, deren Spezifikation von IBM, BEA und Microsoft initiiert wurde und derzeit von der OASIS-Standardisierungsinitiative in der Version 2.0 weiterentwickelt wird. BPEL baut auf der Web Service Description Language (WSDL) auf, indem sie die in WSDL beschriebenen Web Services zu einem Prozess zusammensetzt (Alves et al. 2006).

Basierend auf XML wurde die Web Service Description Language in der Version 1.1 im Jahr 2001 durch das World Wide Web Consortium (W3C) unter Beteiligung von SAP, Microsoft und IBM veröffentlicht. Sie dient zur Beschreibung der zur Verfügung stehenden Daten, Datentypen, Funktionen und Kommunikationsprotokolle eines Web Services. Der Fokus liegt dabei auf den von außen zugänglichen Operationen sowie den damit verbundenen Parametern und Rückgabewerten. Es erfolgt keine Beschreibung der Services anhand von Taxonomien bzw. Ontologien zur semantischen Einordnung des Services. Auch finden Quality-of-Service-Informationen keine Berücksichtigung bei der Beschreibung. Durch die plattform-, protokoll- und programmiersprachenunabhängige Beschreibung von Web Services abstrahiert WSDL von der zugrunde liegenden IT-Infrastruktur.

Unter einem BPEL-Prozess wird allgemein eine Menge von Serviceaufrufen, die einer logischen und zeitlichen Reihenfolge unterliegen, verstanden. Man sagt, die Services werden zu einem Prozess orchestriert oder komponiert (Blake 2003; Alonso et al. 2004; Teweldeberhan, Verbraeck, Msanjila 2005; Pfadenhauer, Dustdar, Kittl 2005). Somit ist ein BPEL-Prozessmodell das informationstechnische Gegenstück zum fachlichen Geschäftsprozessmodell. Hierfür ist es das Ziel,

die zuvor ausgewählten Services gemäß dem Geschäftsprozess auf Basis des BPEL-Prozesses aufzurufen und somit den Prozess in der Geschäftsrealität auszuführen.

Die Transformation des BPMN-Anwendungssystemmodells in einen ausführbaren BPEL-Prozess stellt dabei die technischste Aufgabe dar. Während die beiden vorherigen Modellierungsschritte noch auf graphischer Ebene erfolgten und von technisch versierten Business Analysten und Systemarchitekten vollzogen werden, liegt die Codierung der Anforderungen des graphischen Anwendungssystemmodells in einem textuellen Ausführungsmodell im Kompetenzbereich der IT-Entwicklung.

Den Ausgangspunkt bieten hierfür die in der BPMN-Spezifikation definierten Transformationsregeln. Sie ordnen jedem BPMN-Element und -Attribut die entsprechende BPEL-Darstellung zu. Dabei bilden neben dem grafisch dargestellten Prozessablauf die nicht-sichtbaren gepflegten Attribute die notwendige Datenbasis. In bestimmten Situationen kann es notwendig sein, die Prozessgestaltung in BPMN an die Ausführbarkeit mit BPEL unter Erhaltung der fachlichen Rahmenbedingungen anzupassen. Für das vorliegende Fallbeispiel der entert@inment GmbH war – wie oben beschrieben – der Wechsel vom parallelen Ablauf der Prüfkaktivitäten in einen konsekutiven Ablauf angebracht. Darüber hinaus wird ein auf diese Art erstellter BPEL-Prozess nicht-fachliche Informationslücken aufweisen, die in der semi-formalen Definition der BPMN begründet liegen und der Prozessausführbarkeit im Wege stehen. Die Aufgabe des IT-Entwicklers ist es, diese Lücken auszufüllen bzw. unscharf formulierte Informationen zu verfeinern (z.B. Partner Links spezifizieren oder Datenmanipulationen ausdrücken).

Die deterministische Regelbasis erlaubt die IT-gestützte Automatisierung der BPMN-BPEL-Transformation. Dementsprechend können IT-gestützte BPEL-Werkzeuge die Effizienz des Vorgehens in Implementierungsprojekten, in denen ausführbare Prozessbeschreibungssprachen wie BPEL eingesetzt werden, entscheidend erhöhen. Nahezu alle großen Softwarehersteller bieten solche Produkte an oder arbeiten aktuell an einer BPEL-Unterstützung. Einerseits ermöglichen graphische Modellierungstools, wie z.B. SemTalk für Microsoft Visio oder Intalio, den Export des BPMN-Modells in BPEL-Prozesscode. Andererseits bieten Integrationsplattformen wie der BizTalk Server (Microsoft) eingebettet in die Entwicklungsumgebung Visual Studio verschiedene, überwiegend grafische Werkzeuge, die den Import, das Erstellen und Bearbeiten sowie einen Export von Serviceorchestrierungen ermöglichen. Diese Werkzeuge bieten Ablaufumgebungen und unterstützen die Verwaltung der Prozessinstanzen. Viele Systeme, wie z.B. der BizTalk Server, erkennen zudem bestehende Lücken oder Widersprüche im BPEL-Prozess und führen assistenzgestützt durch die notwendigen Vervollständigungsschritte. Ein Beispiel für eine solche „BPEL-Engine“ im Open-Source-Umfeld ist AvtiveBPEL (Active Endpoints, Inc.).

Abbildung 4 stellt den im BPMN-Modell auf Unternehmensseite spezifizierten Prozess „Kundenauftrag anlegen“ in BPEL-Code und beispielhaft die in WSDL beschriebene Servicebeschreibung CreateSalesOrder dar. Der schematisch dargestellte BPEL-Prozess drückt den Kontrollfluss des gewählten Beispiels aus und besteht in seinem Kern aus einer Sequenz von Serviceaufrufen, die durch das Switch-Konstrukt aufgebrochen wird.

```

<process >
[... ]
<sequence >
  <receive partnerLink ="SalesOrderRequest "> portType
operation=SendSalesOrderRequest inputVariable =Sales
</receive >
  <invoke partnerLink ="OrderDataChecking "> portType
inputVariable =SalesOrderRequest outputVariable =Or
</invoke >
  <switch >
  <case condition =OrderData >
  <sequence >
    <invoke partnerLink ="CustomerRating "> portType
operation=CustomerRating inputVariable =SalesOrd
outputVariable =CustomerRating
</invoke >
    <switch >
      <case condition =CustomerRating >
      <sequence >
        <invoke partnerLink ="AvailabilityCheck "> po
operation=AvailabilityChecking inputVariable
outputVariable =Availability
</invoke >
        <switch >
          <case condition =Availability >
          <invoke partnerLink ="SalesOrderProcessing
portType ="SalesOrderCreateRequestConfirmati
operation ="SalesOrderCreateRequestConfirma
inputvariable ="SalesOrderCreateRequest "
outputvariable ="SalesOrderCreateConfirma
</invoke >
          </case >
          <otherwise >
          <invoke partnerLink ="SalesOrderRejection
portType ="SalesOrderRejection "
operation ="RejectSalesOrder "
outputvariable ="SalesOrderCheck "
</invoke >
          </otherwise >
        </switch >
      </sequence >
    </case >
    <otherwise >
    <invoke partnerLink ="SalesOrderRejection ">
operation ="CreateSalesOrder " outputvariable
</invoke >
    </otherwise >
  </switch >
</sequence >
</case >
<otherwise >
  <invoke partnerLink ="SalesOrderRejection "> portType ="SalesOrderRejection "
operation ="RejectSalesOrder " outputvariable ="SalesOrderCheck "
</invoke >
</otherwise >
</switch >
</sequence >
</process >
</wSDL:definitions >
[... ]
<wSDL:message name ="SalesOrderCreateRequest _sync">
  <wSDL:part element ="p2:SalesOrderCreateRequest _sync "
name ="SalesOrderCreateRequest _sync ">
</wSDL:part >
</wSDL:message >
<wSDL:message name ="SalesOrderCreateConfirmation _sync">
  <wSDL:part element ="p2:SalesOrderCreateConfirmation _sync "
name ="SalesOrderCreateConfirmation _sync ">
</wSDL:part >
</wSDL:message >
<wSDL:message name ="StandardMessageFault ">
  <wSDL:part element ="p2:StandardMessageFault "
name ="StandardMessageFault ">
</wSDL:part >
</wSDL:message >
<wSDL:portType name ="SalesOrderCreateRequestConfirmation _In">
  <wSDL:operation name ="SalesOrderCreateRequestConfirmation _In">
    <wSDL:input message ="p1:SalesOrderCreateRequest _sync">
    </wSDL:input >
    <wSDL:output message ="p1:SalesOrderCreateConfirmation _sync">
    </wSDL:output >
    <wSDL:fault message ="p1:StandardMessageFault "
name ="StandardMessageFault ">
    </wSDL:fault >
  </wSDL:operation >
</wSDL:portType >
[... ]
</wSDL:definitions >

```

Abbildung 4: BPEL-Prozess und WSDL-Beschreibung

Dieses Switch stellt das Äquivalent zum disjunktiven Gateway der BPMN dar. Es spaltet den Kontrollfluss jeweils in zwei Alternativen, die in Abhängigkeit zu dem Ergebnis der jeweiligen vorangehenden Auftragsprüfung stehen. Dieses wird von dem vorangehenden Serviceaufruf in den Variablen OrderData, CustomerRating und Availability zurückgegeben. Ist eines dieser Prüfergebnisse

negativ, wird der Kundenauftrag mit dem Aufruf der Serviceoperation `RejectCustomerOrder` zurückgewiesen. Bei dreifach positiver Prüfung erfolgt die Annahme des Kundenauftrags mit dem Aufruf von `CreateSalesOrder`.

Um den Transformationsprozess mit einem praktischen Servicebeispiel zu unterlegen und die Möglichkeit von ERP-Systemen aufzuzeigen, wurde der Service „Create Sales Order“ ausgewählt. Dieser ist ein Teil der Prozesskomponente „Sales Order Process“, die als ERP-Bestandteil im Rahmen des Enterprise Service Workplaces auf der SAP Developer Network Homepage publiziert ist (vgl. URL <http://www.sdn.sap.com/>).

Die WSDL-Beschreibung dieses `CreateSalesOrder`-Services erfolgt rechts in Abbildung 4 und umfasst neben der Definition der benötigten XML-basierten Nachrichten (`messages`) die Zusammensetzung des Services aus `Porttype` und `Operation`. Letztere definiert sich über die `Input-` und `Outputmessage` sowie eine `default message`.

Es fällt hierbei auf, dass der Subprozess des BPMN-Modells in den BPEL-Prozess integriert wurde. Dieses wurde entsprechend der Transformationsregel für eingebettete Unterprozesse vorgenommen. Die Alternative, die Aktivität „Kundenauftrag prüfen“ durch einen sog. Composite Service, d. h. einen eigenständig aufrufbaren BPEL-Prozess, zu implementieren, stünde im Widerspruch zur flexiblen Anpassbarkeit der in diesem Unterprozess auszuführenden Prüfkaktivitäten. Stattdessen lassen sich in die im BPEL-Prozess implementierte Ablauflogik beliebige Prüfservices nachträglich einfügen, austauschen oder löschen.

4 Kritische Erfolgsfaktoren der modellbasierten Gestaltung serviceorientierter Architekturen

Viele IT-Lösungsanbieter sehen in einem serviceorientierten Ansatz das Architekturparadigma der Zukunft. So prognostiziert beispielsweise das Analystenhaus Gartner, dass bis 2010 rund 65 Prozent der großen Unternehmen über 35 Prozent ihrer Anwendungsportfolios auf einer SOA-Architektur aufbauen werden (Malinverno 2004).

Bei aller Euphorie muss darauf hingewiesen werden, dass in der Serviceorientierung nicht ein Softwareprodukt im Mittelpunkt steht, sondern eine langfristige, strategische Neuausrichtung der unternehmensweiten IT-Architektur. Die entsprechenden Veränderungsprozesse sind durch Kreativität gekennzeichnet und weisen aufgrund ihrer Vielfältigkeit und ihrer Abhängigkeit vom menschlichen Urteilsvermögen eine hohe Komplexität auf. Zur Handhabbarmachung dieser Komplexität kann das in diesem Beitrag generalisierte Vorgehen zur modellbasierten Gestaltung serviceorientierter Architekturen verwendet werden. Für dessen Umset-

zung lassen sich die nachfolgend genannten kritischen Erfolgsfaktoren identifizieren, also diejenigen Einflussgrößen, denen ein wesentlicher und signifikanter Einfluss auf den Erfolg eines modellbasierten SOA-Implementierungsprojekts zugesprochen werden kann:

1. *Prozesswissen*: Die Diskussion um die prozessorientierte Organisation hat die Entwicklung und den Aufbau von Informationssystemen maßgeblich beeinflusst. Um eine effiziente, IT-gestützte interorganisatorische Prozessintegration realisieren zu können, bedarf es einer Erweiterung der Softwarearchitekturen zur „Orchestrierung“ der relevanten unternehmerischen Tätigkeiten. Mit dem Ziel einer kundenorientierten Gestaltung der Geschäftsprozesse muss der Fokus auf die Zusammenführung der verschiedenen, im Netzwerk verteilten Kernkompetenzen gemäß der aktuellen Umfeldanforderungen gelegt werden. Das Wissen über die Unternehmensabläufe bildet somit das Fundament für die Identifikation und Entwicklung unterstützender Services sowie zu deren Orchestrierung.

2. *Prozessdokumentation*: Für die praktische Umsetzung des in diesem Beitrag verfolgten Ansatzes ist neben dem Wissen um die Prozesse auch deren Dokumentation erfolgskritisch. Hierbei sollte es sich nicht ausschließlich um textuelle Beschreibungen der Unternehmensrealität (z.B. in tabellarischer Form) handeln, sondern um fachkonzeptionelle Prozessmodelle, die in elektronischer Form vorliegen. Dieses Argument gilt nicht nur im Hinblick auf die Planung und Realisierung einer SOA. So belegt eine aktuelle Studie von Gartner Research, dass allein das Dokumentieren fachlicher Abläufe mit ihren Bearbeitungszeiten und entsprechenden Verantwortlichkeiten zu Produktivitätssteigerungen um mehr als 12 Prozent führt (Melenovsky 2006).

3. *Prozessqualität*: Bei der Entwicklung von Informationssystemen hat sich gezeigt, dass konzeptionelle Daten- und Prozessmodelle einen nachhaltigen Einfluss auf die Beschaffenheit der entwickelten Software haben (Frank 2000, S. 339). Der Qualität der zur Ableitung von Handlungsempfehlungen verwendeten fachlichen Modelle kommt daher auch bei der Realisierung serviceorientierter Architekturen eine große Bedeutung zu. Ein IT-Entwickler wird das Prozessmodell einer Fachabteilung jedoch nur dann zur Implementierung einer SOA nutzen, wenn die Qualität der resultierenden technischen Modelle – und damit der zu entwickelnden Software – für ihn wahrnehmbar verbessert wird. Die Qualität der fachlichen Prozessmodelle hat somit einen nachhaltigen und signifikanten Einfluss auf die modellbasierte Gestaltung einer SOA.

4. *Prozesskommunikation*: Geschäftsprozessmodelle dienen generell zur Vermittlung zwischen den Mitarbeitern einer Organisation, die über das fachliche Wissen verfügen, und denjenigen, die über methodisches oder technisches Wissen verfügen, wie etwa Berater oder Entwickler von Anwendungssystemen. Für SOA-Projekte gilt dies in zweifacher Hinsicht. Einerseits rücken durch Standardisierungsinitiativen prozessorientierte Ausführungssprachen wie BPEL in den Vor-

dergrund. Andererseits steigt aufgrund der angestrebten Orchestrierung von Services die Bedeutung fachlicher Prozessbeschreibungssprachen wie EPK. Das gegenseitige Verstehen und die gesicherte Zusammenarbeit zwischen den Fachanwendern, der IT-Abteilung und der Unternehmensleitung kann durch eine Kommunikation mit Modellen als Medium sichergestellt werden. Dieser Integrationsgedanke sollte sich nicht ausschließlich auf die verwendeten Sprachen, sondern auch die in SOA-Projekten eingesetzten Softwarewerkzeuge beziehen – zukünftig möglicherweise durch die Verschmelzung von fachlichen Modellierungswerkzeugen und Web-Services-Entwicklungsumgebungen zu integrierten Business Process Platforms (BPP).

5 Literatur

- Alves, A.; Arkin, A.; Askary, S.; Bloch, B.; Curbera, F.; Golan, Y.; Kartha, N.; Kevin Liu, C.; König, D.; Mehta, V.; Thatte, S.; van der Rijn, D.; Yendluri, P.; Yiu, A. (Hrsg.) (2006): *Web Services Business Process Execution Language Version 2.0 : Committee Draft, 17th May, 2006*. Billerica, MA : OASIS. – URL <http://www.oasis-open.org/committees/download.php/18714/wsbpel-specification-draft-May17.htm> [Zugriffsdatum 10.10.2006]
- Alonso, G.; Casati, F.; Kuno, H.; Machiraju, V. (2004): *Web services : concepts, architectures and applications*. Berlin [u.a.] : Springer (Data-centric systems and applications)
- Blake, M. B. (2003): *Forming Agents for Workflow-Oriented Process Orchestration*. URL http://www.cs.georgetown.edu/~blakeb/pubs/blake_ICEC2003.pdf [Zugriffsdatum 05.03.2004]
- Becker, J.; Kugeler, M.; Rosemann, M. (Hrsg.) (2005): *Prozessmanagement : Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung ; mit 41 Tabellen*. 5., überarb. und erw. Aufl. Berlin [u.a.] : Springer
- Blechar, M. J.; Sinur, J. (2006): *Magic Quadrant for Business Process Analysis Tools, 2006*. Stamford, CT : Gartner Research. – URL <http://www.proformacorp.com/Downloads/files/proforma1713.pdf>
- Desel, J. (2005): Process Modeling Using Petri Nets. In: Dumas, M.; van der Aalst, W. M. P.; ter Hofstede, A. H. M. (Hrsg.): *Process-Aware Information Systems : Bridging People and Software through Process Technology*. Hoboken, New Jersey : Wiley, S. 147–178
- Dostal, W.; Jeckle, M.; Melzer, I.; Zengler, B. (2005): *Service-orientierte Architekturen mit Web Services: Konzepte – Standards – Praxis*. Heidelberg; München : Elsevier, Spektrum Akad. Verl.
- Frank, U. (2000): Modelle als Evaluationsobjekt : Einführung und Grundlegung. In: Heinrich, L. J. (Hrsg.): *Evaluation und Evaluationsforschung in der Wirtschaftsinformatik : Handbuch für Praxis, Lehre und Forschung*. München [u.a.] : Oldenbourg, S. 339–352. – URL <http://www.uni-koblenz.de/~iwi/publicfiles/PublikationenFrank/EvaluationModelle.pdf> [Zugriffsdatum 12.12.2003]
- Keller, G.; Nüttgens, M.; Scheer, A.-W. (1992): Semantische Prozeßmodellierung auf der Grundlage "Ereignisgesteuerter Prozeßketten (EPK)". In: Scheer, A.-W. (Hrsg.): *Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik*, Nr. 89, Saarbrücken : Universität des Saarlandes. – URL <http://www.iwi.uni-sb.de/Download/iwihefte/heft89.pdf> [Zugriffsdatum 20.02.2003]
- Krafzig, D.; Banke, K.; Slama, D. (2006): *Enterprise SOA : service-oriented architecture best practices*. 5. print. Upper Saddle River [u.a.] : Prentice Hall PTR
- Malinverno, P. (2004): *Service-Oriented Architecture Craves Governance*. Stamford, CT : Gartner Research. – URL http://www.gartner.com/DisplayDocument?doc_cd=135396 [Zugriffsdatum 31.10.2006]
- Melenovsky, M. J. (2006): *Business Process Management's Success Hinges on Business-Led Initiatives*. Stamford, CT : Gartner Research
- Newcomer, E.; Lomow, G. (2005): *Understanding SOA with Web services*. Upper Saddle River, NJ [u.a.] : Addison-Wesley (Independent technology guides)
- Object Management Group (Hrsg.) (2005): *Unified Modeling Language: Superstructure, version 2.0, formal/05–07–04*. Needham : Object Management Group. – URL <http://www.omg.org/docs/formal/05–07–04.pdf> [Zugriffsdatum 02.11.2005]
- Object Management Group (Hrsg.) (2006): *Business Process Modeling Notation Specification : Final Adopted Specification dtc/06–02–01*. Needham : Object Management Group. – URL

- <http://www.bpmn.org/Documents/OMG%20Final%20Adopted%20BPMN%201-0%20Spec%2006-02-01.pdf> [Zugriffsdatum 02.06.2005]
- Österle, H.; Blessing, D. (2005): Ansätze des Business Engineering. In: *Handbuch der Modernen Datenverarbeitung – Praxis der Wirtschaftsinformatik* 41, Nr. 241, S. 7–17
- Petri, C. A. (1962): *Kommunikation mit Automaten*. Bonn : Mathematisches Institut der Universität Bonn (Schriften des rheinisch-westfälischen Instituts für instrumentelle Mathematik an der Universität Bonn; 2)
- Pfadenhauer, K.; Dustdar, S.; Kittl, B. (2005): Comparison of Two Distinctive Model Driven Web Service Orchestration Proposals. In: *Proceedings of the Seventh IEEE International Conference on E-Commerce Technology Workshops – Volume 00*. IEEE Computer Society, S. 29–36. – URL <http://csdl.computer.org/dl/proceedings/cecw/2005/2384/00/23840029.pdf>
- Pulier, E.; Taylor, H. (2006): *Understanding enterprise SOA*. Greenwich, Conn : Manning. – URL <http://www.gbv.de/du/services/agi/4F46F2687A2AB454C125711D0046D40A/0124559>
- Scheer, A.-W. (2001): *ARIS – Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen*. 4. Aufl. Berlin [u. a.] : Springer
- Scheer, A.-W. (2002): *ARIS – Vom Geschäftsprozess zum Anwendungssystem*. 4., durchges. Aufl. Berlin [u. a.] : Springer
- Scheer, A.-W.; Thomas, O.; Adam, O. (2005): Process Modeling Using Event-driven Process Chains. In: Dumas, M.; van der Aalst, W. M. P.; ter Hofstede, A. H. M. (Hrsg.): *Process-aware Information Systems : Bridging People and Software through Process Technology*. Hoboken, New Jersey : Wiley, S. 119–145
- Scheer, A.-W.; Thomas, O.; Seel, C.; Martin, G.; Kaffai, B. (2004): Geschäftsprozessorientierte Software-Architekturen: Revolution auf dem Software-Markt? In: Dadam, P.; Reichert, M. (Hrsg.): *Informatik 2004 – Informatik verbindet : Band 1 : Beiträge der 34. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) ; 20.–24. September 2004, Ulm*. Bonn : Köllen (GI-Edition – Lecture Notes in Informatics; P–50), S. 2–13
- Smith, H.; Fingar, P. (2003): *Business process management: The third wave*. Tampa, Fla. Meghan Kiffer Press
- Teweldeberhan, T. W.; Verbraeck, A.; Msanjila, S. S. (2005): Simulating process orchestrations in business networks: a case using BPEL4WS. In: *Proceedings of the 7th international conference on Electronic commerce*. Xi'an, China : ACM Press, S. 471–477
- Woods, D.; Mattern, T. (2006): *Enterprise SOA: designing IT for business innovation*. 1. Aufl. Beijing [u.a.] : O'Reilly

Die Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik (IWi) im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI GmbH) erscheinen in unregelmäßiger Reihenfolge.

Ein Heft kostet 10 Euro, Erscheinungsort ist immer Saarbrücken.

- Heft 189:** Oliver Thomas, Katrina Leyking, Florian Dreifus, Michael Fellmann, Peter Loos: Serviceorientierte Architekturen: Gestaltung, Konfiguration und Ausführung von Geschäftsprozessen, Januar 2007
- Heft 188:** Christine Daun, Thomas Theling, Peter Loos: ERPeL – Blended Learning in der ERP-Lehre, Dezember 2006
- Heft 187:** Oliver Thomas: Das Referenzmodellverständnis in der Wirtschaftsinformatik: Historie, Literaturanalyse und Begriffsexplikation, Januar 2006
- Heft 186:** Oliver Thomas, Bettina Kaffai, Peter Loos: Referenzgeschäftsprozesse des Event-Managements, November 2005
- Heft 185:** Thomas Matheis, Dirk Werth: Konzeption und Potenzial eines kollaborativen Data-Warehouse-Systems, Juni 2005
- Heft 184:** Oliver Thomas: Das Modellverständnis in der Wirtschaftsinformatik: Historie, Literaturanalyse und Begriffsexplikation, Mai 2005
- Heft 183:** August-Wilhelm Scheer, Dirk Werth: Geschäftsprozessmanagement und Geschäftsregeln, Februar 2005
- Heft 182:** Dominik Vanderhaeghen, Sven Zang, August-Wilhelm Scheer: Interorganisationales Geschäftsprozessmanagement durch Modelltransformation, Februar 2005
- Heft 181:** Anja Hofer, Otmar Adam, Sven Zang, August-Wilhelm Scheer: Architektur zur Prozessinnovation in Wertschöpfungsketten, Februar 2005
- Heft 180:** Gunnar Martin, Guido Grohmann, August-Wilhelm Scheer: WINFOLine – Ein Ansatz zur strukturellen Implementierung und nachhaltigen Gestaltung von eLearning-Szenarien an Hochschulen, Januar 2005
- Heft 179:** Oliver Thomas, Christian Seel, Christian Seel, Bettina Kaffai, Gunnar Martin: Referenzarchitektur für E-Government (RAFEG): Konstruktion von Verwaltungsverfahrenmodellen am Beispiel der Planfeststellung, Dezember 2004
- Heft 178:** Ralf Klein, Florian Kupsch, August-Wilhelm Scheer: Modellierung inter-organisationaler Prozesse mit Ereignisgesteuerten Prozessketten, November 2004
- Heft 177:** Oliver Thomas, August-Wilhelm Scheer: Referenzmodellbasiertes Customizing unter Berücksichtigung unscharfer Daten, Oktober 2004
- Heft 176:** August-Wilhelm Scheer (Hrsg): Proceedings – 5th International Conference – MITIP, September 4–6, 2003, Saarbrücken/Germany
- Heft 175:** Kristof Schneider, August-Wilhelm Scheer: Konzept zur systematischen und kundenorientierten Entwicklung von Dienstleistungen, April 2003
- Heft 174:** Guido Grohmann, August-Wilhelm Scheer: Die Universität als Learning Service Provider, April 2003
- Heft 173:** Oliver Thomas, August-Wilhelm Scheer: Referenzmodell-basiertes (Reverse-) Customizing von Dienstleistungsinformationssystemen, Januar 2003
- Heft 172:** Oliver Griebel: Prozessorientiertes Vorgehensmodell für das Benchmarking von Dienstleistungen, Januar 2003

Frühere Hefte sind unter <http://www.iwi.uni-sb.de/frameset/frameset.php?menu=3&target=/publikation/IWi-Hefte/> verzeichnet.



Unter der wissenschaftlichen Leitung von Professor Dr. Peter Loos sind am Institut für Wirtschaftsinformatik (IWI) im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) mehr als 60 Mitarbeiter im Bereich der anwendungsnahe(n) Forschung beschäftigt. Seit das Institut vor 30 Jahren durch Prof. Dr. Dr. h.c. mult. August-Wilhelm Scheer gegründet wurde, wird hier in Forschung und Lehre das Informations- und Prozessmanagement in Industrie, Dienstleistung und Verwaltung vorangetrieben. Ein besonderer Anspruch liegt dabei auf dem Technologietransfer von der Wissenschaft in die Praxis.

Die interdisziplinäre Struktur der Mitarbeiter und Forschungsprojekte fördert zusätzlich den Austausch von Spezialwissen aus unterschiedlichen Fachbereichen. Die Zusammenarbeit mit kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) hat einen bedeutenden Einfluss auf die angewandte Forschungsarbeit – wie auch Projekte im Bildungs- und Wissensmanagement eine wichtige Rolle spielen. So werden in virtuellen Lernwelten traditionelle Lehrformen revolutioniert. Das Institut für Wirtschaftsinformatik berücksichtigt den steigenden Anteil an Dienstleistungen in der Wirtschaft durch die Unterstützung servicespezifischer Geschäftsprozesse mit innovativen Informationstechnologien und fortschrittlichen Organisationskonzepten. Zentrale Themen sind Service Engineering, Referenzmodelle für die öffentliche Verwaltung sowie die Vernetzung von Industrie, Dienstleistung und Verwaltung.

Im neuen Standort im DFKI-Anbau am Campus der Universität des Saarlandes werden neben den Lehrtätigkeiten im Fach Wirtschaftsinformatik die Erforschung zukünftiger Bildungsformen durch neue Technologien wie Internet und Virtual Reality vorangetrieben. Hier führt das Institut Kooperationsprojekte mit nationalen und internationalen Partnern durch: Lernen und Lehren werden neu gestaltet; Medienkompetenz und lebenslanges Lernen werden Realität. Zudem beschäftigen sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit dem Einsatz moderner Informationstechniken in der Industrie. In Kooperation mit industrieorientierten Lehrstühlen der technischen Fakultäten saarländischer Hochschulen werden Forschungsprojekte durchgeführt. Hauptaufgabengebiete sind die Modellierung und Simulation industrieller Geschäftsprozesse, Workflow- und Groupware-Systeme sowie Konzepte für die virtuelle Fabrik.

Stuhlsatzenhausweg 3
D-66123 Saarbrücken
Tel.: +49 (0) 681 / 302 – 3106
Fax: +49 (0) 681 / 302 – 3696
iwi@iwi.uni-sb.de
www.iwi.uni-sb.de
www.dfki.de