

# EPK nach BPEL Transformation als Voraussetzung für praktische Umsetzung einer SOA

Sebastian Stein  
IDS Scheer AG  
Altenkesseler Str. 17  
66115 Saarbrücken  
sebastian.stein@ids-scheer.com

Konstantin Ivanov  
IDS Scheer AG  
Altenkesseler Str. 17  
66115 Saarbrücken  
konstantin.ivanov@ids-scheer.com

**Abstract:** Service-orientierte Architekturen (SOA) ist ein aktuelles Thema in Wirtschaft und Forschung. Die Ableitung einer technischen Serviceorchestrierung aus fachlichen Anforderungen wird allgemein angestrebt. In diesem Beitrag zeigen wir, wie Geschäftsprozessmodelle in Form von Ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) in die Orchestrierungssprache BPEL transformiert werden können. Dabei beschränken wir uns im Gegensatz zu anderen Arbeiten nicht nur auf den Kontrollfluss.

## 1 Einleitung

Ein aktueller Ansatz zur Integration verschiedener Anwendungssysteme ist die Service-orientierte Architektur (SOA) [MSJL06, vgl. z. B.]. Dabei werden Services mit einer Orchestrierungssprache verknüpft, um Geschäftsprozesse zu unterstützen. Die Geschäftsprozesse stellen somit die Anforderungen für die Integration dar. In diesem Beitrag diskutieren wir, wie in Ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) modellierte Geschäftsprozesse als Grundlage für solch eine Orchestrierung dienen können.

Im folgenden Abschnitt 2 geben wir einen kurzen Überblick über verwandte Arbeiten, in Abschnitt 3 diskutieren wir unseren Ansatz um abschließend in Abschnitt 4 über unsere Erfahrungen während der Umsetzung sowie in Pilotprojekten zu berichten.

## 2 Motivation und verwandte Arbeiten

Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK) [KNS92] sowie die dazugehörige Methodik ARIS [Sch02] sind ein anerkanntes Mittel zur Beschreibung von Geschäftsprozessmodellen. EPKs sind einfach anzuwenden, da sie lediglich aus Ereignissen und Funktionen sowie dem dazugehörigen Kontrollfluss bestehen. Für die technische Integration von Anwendungssystemen im Rahmen einer SOA haben sich die Business Process Execution Language (BPEL) [ACD<sup>+</sup>03] und zur Beschreibung von Serviceschnittstellen die Web Service Description Language (WSDL) [CCMW01] etabliert. Während EPKs von Prozessexperten mit betriebswirtschaftlichem Wissen verwendet werden, erfolgt die Umsetzung mittels

BPEL und verwandter Technologien in einem Software Engineering Projekt. Eine direkte Modellierung von Geschäftsprozessen in BPEL ist unmöglich, da in BPEL nicht alle betriebswirtschaftlichen Details, wie z. B. organisationelle Verantwortung für bestimmte Teilprozesse, abgebildet werden können. Andererseits enthalten BPEL-Modelle viele technische Details, die für das eigentliche Geschäftsprozessmodell irrelevant sind. Da mittels BPEL die Anforderungen der Fachanwender nicht vollständig modellierbar sind, muss die Modellierung in einer Sprache wie EPK erfolgen. Andererseits kann der technische Charakter einer SOA nicht mit EPKs beschrieben werden. Um die technische Sicht aus den Anforderungen der Fachanwender abzuleiten, ist deshalb eine EPK nach BPEL Transformation notwendig. Die Analysten von Gartner [NPSI06] bezeichnen dies als eine *business-driven SOA*.

Eine entsprechende Transformation wird in verschiedenen Arbeiten angestrebt. So diskutieren z. B. Aalst et al. [AL05] eine Transformation von Workflow Nets nach BPEL und verweisen dabei darauf, dass eine Transformation von EPK nach BPEL auf Basis des vorgestellten Vorgehens ebenfalls möglich ist, da die theoretischen Fundamente von EPKs und Workflow Nets ähnlich sind. Fötsch et al. [FSH05] zeigen, wie EPKs mit Hilfe von XML Transformationen in BPEL umgewandelt werden können. Dazu wird der Inhalt von EPKs zunächst in einen XML Dialekt (AML) exportiert und anschließend entwickelte XML Operatoren angewendet. Ziemann et al. [ZM05] diskutieren einen sehr ähnlichen Ansatz, nutzen als Ausgangsbasis aber ein anderes Serialisierungsformat (EPML) und beschränken sich lediglich auf EPKs ohne Zyklen.

Alle zitierten Arbeiten beschränken sich auf die Transformation des Kontrollflusses. Für eine wissenschaftliche Untersuchung ist dies ausreichend, für die praktische Umsetzung nicht. So muss z. B. eine wiederholte Transformation einer EPK manuelle Änderungen am Zielmodell berücksichtigen und versuchen zu bewahren. Auch muss es möglich sein, bereits in der EPK modellierte Serviceinformationen und Datenangaben für die Transformation zu nutzen. Weiterhin ist eine Beschränkung auf azyklische EPKs nicht ausreichend.

### 3 Ansatz

Als Basis unserer Transformation dienen die so genannten Workflow-Pattern nach Aalst et al. [AHKB03]. Die Workflow-Pattern beschreiben 20 Grundkonstrukte wie Sequenz, Bedingung und Schleife, aus denen beliebig komplexe Kontrollflüsse zusammengesetzt werden können. Eine Analyse von Wohed et al. [WADH02] zeigt, dass mit BPEL nicht alle Workflow-Pattern darstellbar sind. Eine andere Analyse von Mendling et al. [MNN05] zeigt, dass mit EPKs auch nicht alle Workflow-Pattern darstellbar sind. Der Vergleich beider Arbeiten ergibt, dass EPK und BPEL fast die gleiche Menge von Workflow-Pattern darstellen können und somit beide Sprachen gleich ausdrucksstark sind. Deshalb ist eine Überführung von EPK nach BPEL Modellen mit einer automatischen Transformation prinzipiell möglich.

Für die Transformation haben wir unter Verwendung der Workflow-Pattern ein Mapping zwischen EPK Konstrukten und BPEL Konstrukten erstellt. Wird in einem EPK z. B. der

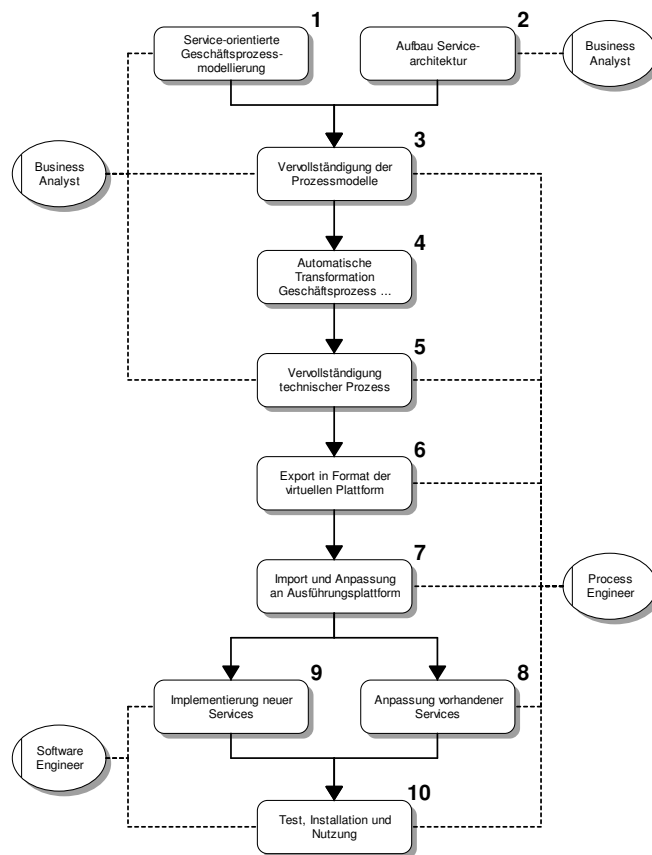


Abbildung 1: Vorgehensmodell mit 10 Schritten zur Entwicklung von Geschäftsservicen

Kontrollfluss in parallel ablaufende Prozessstränge mit einem AND Operator verzweigt, muss dies in BPEL auf ein Flow Konstrukt abgebildet werden. Die Transformation wurde für das Produkt ARIS SOA Designer der IDS Scheer AG realisiert. Die Modellierung von EPKs erfolgt in dem Produkt grafisch und die Transformation ist vollständig integriert. Dadurch muss der Modellinhalt im Gegensatz zu den im vorherigen Abschnitt diskutierten Ansätzen nicht für die Transformation exportiert werden. Das Ergebnis der Transformation ist die grafische Repräsentation des erzeugten BPEL Modells. Bevor dieses Modell als XML Datei exportiert wird, kann es noch manuell angepasst und erweitert werden. Wird z. B. in der EPK ein Service angegeben, so kann dieser Serviceaufruf während der Transformation berücksichtigt werden. Der Nutzer kann anschließend die Operation des Service auswählen, die konkret aufgerufen werden soll. Dadurch ist eine schrittweise Verfeinerung der Modelle möglich. Zusätzlich steht eine Validierungsfunktion zur Verfügung,

mit der überprüft werden kann, ob die vorliegende EPK in BPEL transformierbar ist. Bei fehlerhaften Konstrukten werden eine Erklärung und Lösungshinweise angeboten.

Neben der Transformation wurde ein Vorgehensmodell entwickelt, dass bei der Verbindung von Geschäftsprozessmodellierung und Implementierung von Geschäftsprozessen mittels einer SOA einen entsprechenden Leitfaden bietet. Auf die Notwendigkeit eines Vorgehensmodells zur Umsetzung einer SOA verweist z. B. Specht et al. [SDTK05]. Das Modell ist dabei nicht als konkrete Vorlage für entsprechende Projekte gedacht, sondern als Gedankenmodell, damit Kunden daraus Vorgehen für ihre spezifische Organisation ableiten können. Eine grafische Darstellung ist in Abbildung 1 auf Seite 3 verfügbar, eine detaillierte Diskussion in Stein et al. [SI07]. Das Vorgehensmodell besteht aus 10 Hauptaktivitäten und verwendet drei Hauptrollen. Am Anfang steht die Geschäftsprozessmodellierung durch Fachanwender. Dieser muss die Geschäftsprozesse service-orientiert gestalten, Services anhand ihrer fachlichen Fähigkeiten in einer Servicearchitektur einordnen und den fachlichen Funktionen entsprechend zuordnen. Anschließend kann in Schritt 4 die in diesem Artikel vorgestellte Transformation von EPK nach BPEL erfolgen. Der Process Engineer kann die generierten Modelle nachbearbeiten und sie dann an die Ausführungsplattform übergeben. Dort erfolgt die Implementierung und Anpassung der verwendeten Services und am Ende wird der neue Geschäftsservice zur Nutzung bereitgestellt.

## 4 Diskussion

Jeder in BPEL realisierte Prozess stellt wiederum ein Service dar [MSJL06]. Da in unserem Vorgehen jeder in EPK modellierter Geschäftsprozess auf genau ein BPEL Modell abgebildet wird, stehen die Geschäftsprozesse ebenfalls als Business Services zur weiteren Modellierung zur Verfügung. Deshalb generieren wir neben dem BPEL Modell auch die Schnittstellenbeschreibung des neu entstehenden Geschäftsservice in Form einer WSDL Datei. Neben den eigentlichen Serviceoperationen enthält solch eine Schnittstellenbeschreibung vor allem eine Spezifikation der auszutauschenden Nachrichten. Es war deshalb notwendig die Modellierung der Geschäftsprozesse so zu erweitern, dass die ausgetauschten fachlichen Daten bereits auf dieser Ebene modelliert werden können. Dies zeigt, dass die Umsetzung von Geschäftsprozessen in einer SOA auch Auswirkungen auf die Modellierung der Geschäftsprozesse hat.

Auch wenn EPK und BPEL ähnliche Workflow-Pattern abbilden können, so mussten wir einige Einschränkung machen. So kann in EPKs eine do-while Schleife abgebildet werden, was in BPEL nicht möglich ist. In EPKs kann der Kontrollfluss mit einem OR Operator geteilt und zusammengeführt werden. Die semantische Bedeutung ist aber nicht eindeutig und die Abbildung auf BPEL nicht möglich. Weiterhin benutzen wir ähnlich wie Aalst et al. [AL05] lediglich die prozeduralen Elemente von BPEL, um die Lesbarkeit des erzeugten BPEL Modells zu wahren, was allerdings zu weiteren Einschränkungen in den modellierbaren Konstrukten führt.

Erste Erfahrungen bei Pilotkunden zeigen, dass nicht alle in der Realität existierenden EPK Modelle transformierbar sind. Die Diskussion mit den Kunden hat aber auch gezeigt, dass

solche Modelle oftmals nicht eindeutig sind und somit Verbesserungspotenzial auf Seite der Geschäftsprozessmodelle besteht. Die bereitgestellte Validierung unterstützt bei der Identifikation solch fragwürdiger Modelle. Eine andere Anforderung von Pilotkunden ist, dass die generierten BPEL Modelle möglichst vollständig sein sollen, damit der Aufwand eines nachgelagerten Software Engineering reduziert werden kann.

Da die von uns entwickelte Transformation unabhängig von der später verwendeten Ausführungsplattform ist, können keine plattformspezifischen Erweiterungen beachtet werden. Allerdings haben wir einen entsprechenden Erweiterungsmechanismus vorgesehen, um plattformspezifische Erweiterungen und die Modellierung von Human Tasks und Business Rules im Geschäftsprozess zu berücksichtigen.

Generell haben wir einen sehr unterschiedlichen Erfahrungslevel der Pilotkunden mit SOA und Geschäftsprozessmodellierung festgestellt. Einige Kunden haben sehr umfangreiche Erfahrungen mit verschiedenen SOA Technologien. Andererseits haben diese Kunden oft noch ein sehr rudimentäres Verständnis, was es bedeutet, die SOA aus den Geschäftsprozessen abzuleiten. Geschäftsprozesse werden oft nur als eine technische Orchestrierung von Services verstanden, was jegliche betriebswirtschaftliche Fragestellung unberücksichtigt lässt. Auf der anderen Seite gibt es Kunden, die zwar über umfangreiche Geschäftsprozessmodelle verfügen, diese aber für eine Automatisierung aufgrund ihres Abstraktionsgrad ungeeignet sind. Diese Modelle müssen mindestens durch eine weitere Detaillierungsstufe, die nur aus automatisierbaren Funktionen besteht, untersetzt werden. Um die Funktionen automatisieren zu können, müssen entsprechende Services bereitgestellt werden. Die Zerlegung einer vorhandenen Anwendungslandschaft in Services auf Basis einer einheitlichen Schnittstellentechnologie stellt eine weitere Herausforderung für unsere Kunden dar.

Unseren Beobachtungen nach beginnen Kunden zu verstehen, dass SOA nicht eine kaufbare Technologie ist, sondern dass SOA primär ein Managementkonzept ist. Eine SOA kann mit verschiedensten Technologien umgesetzt werden. Diese Komplexität des SOA Konzept überrascht viele Kunden. Viele hatten erwartet, dass die Modellierung ausführbarer BPEL Prozesse so einfach wie die Modellierung von EPKs ist.

Auch wenn es sicher noch ein langer Weg ist die Lücke zwischen Geschäftsanforderungen und Umsetzung mittels Software nicht nur zu schließen sondern vollständig zu überwinden [SF03], so stellt die von uns entwickelte Transformation einen wesentlich Beitrag zur Umsetzung dieser Vision dar. In den kommenden Monaten werden wir die Transformation mit verschiedenen Kunden erproben und weiter verfeinern.

## **5 Danksagung**

Die wissenschaftliche Aufarbeitung unserer Arbeit und Präsentation in diesem Beitrag wurde durch das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 01ISE10 geförderten Forschungsvorhaben OrViA ermöglicht. Wir bedanken uns für diese Möglichkeit!

## Literatur

- [ACD<sup>+</sup>03] T. Andrews, F. Curbera, H. Dholakia, Y. Golland, J. Klein, F. Leymann, K. Liu, D. Roller, D. Smith, S. Thatte, I. Trickovic und S. Weerawarana. Business Process Execution Language for Web Services (BPEL4WS) 1.1. Bericht, May 2003.
- [AHKB03] W. M. P. van der Aalst, A. H. M. ter Hofstede, B. Kiepuszewski und A. P. Barros. Workflow Patterns. *Distributed and Parallel Databases*, 14(3):5–51, July 2003.
- [AL05] W. M. P. van der Aalst und K. B. Lassen. Translating Workflow Nets to BPEL4WS. Bericht BPM-05-16, BPM Center, Eindhoven, Netherlands, 2005. <http://is.tm.tue.nl/staff/wvdaalst/BPMcenter/reports/2005/BPM-05-16.pdf>, zuletzt besucht am 01.02.2007.
- [CCMW01] E. Christensen, F. Curbera, G. Meredith und S. Weerawarana. Web Service Description Language (WSDL) 1.1. Bericht, W3 Consortium, March 2001.
- [FSH05] D. Fötsch, A. Speck und P. Hänsgen. The Operator Hierarchy Concept for XML Document Transformation Technologies. In 3. *Berliner XML-Tage 2005 (BXML05)*, Seiten 59–70, Berlin, Germany, 2005.
- [KNS92] G. Keller, M. Nüttgens und A. W. Scheer. Semantische Prozessmodellierung auf der Grundlage Ereignisgesteuerter Prozessketten (EPK). Bericht Heft 89, Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Germany, 1992.
- [MNN05] J. Mendling, G. Neumann und M. Nüttgens. Towards Workflow Pattern Support of Event-Driven Process Chains (EPC). In M. Nüttgens und J. Mendling, Hrsg., *Proceedings of the 2nd Workshop XMLABPM*, Seiten 23–38, Karlsruhe, Germany, 2005.
- [MSJL06] J. McGovern, O. Sims, A. Jain und M. Little. *Enterprise Service Oriented Architectures*. Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2006.
- [NPSI06] Y. V. Natis, M. Pezzini, R. W. Schulte und K. Iijima. Predicts 2007: SOA Advances. Bericht, Gartner, November 2006.
- [Sch02] A.-W. Scheer. *ARIS - Vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem*. Springer, Berlin, Germany, 4., durchges. aufl., Auflage, 2002.
- [SDTK05] T. Specht, J. Drawehn, M. Thränert und S. Kühne. Modeling cooperative business processes and transformation to a service oriented architecture. In *7th International IEEE Conference on E-Commerce Technology*, 2005.
- [SF03] H. Smith und P. Fingar. *Business Process Management: The Third Wave*. Meghan-Kiffer Press, Tampa, FL, USA, 1st. Auflage, 2003.
- [SI07] S. Stein und K. Ivanov. Vorgehensmodell zur Entwicklung von Geschäftsservicen. In Klaus-Peter Fähnrich und Maik Thränert, Hrsg., *Integration Engineering – Motivation, Begriffe, Methoden und Anwendungsfälle*, Leipziger Beiträge zur Informatik VI. Eigenverlag Leipziger Informatik-Verbund (LIV), Leipzig, Germany, 2007. erscheint ca. 03/2007.
- [WADH02] P. Wohed, W. M. P. van der Aalst, M. Dumas und A. H. M. ter Hofstede. Pattern-Based Analysis of BPEL4WS. Bericht FIT-TR-2002-04, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia, 2002.
- [ZM05] J. Ziemann und J. Mendling. EPC-Based Modelling of BPEL Processes: a Pragmatic Transformation Approach. In *MITIP 2005*, Italy, 2005.