

Architekturmuster flexibel erweiterbarer Geschäftsprozesse

Knud Mikkat
virtual7 GmbH
Karlsruhe

Schlüsselworte

Oracle SOA Suite, Oracle Application Adapter for SAP, SOA, BPEL 2.0, XML Schema, XSLT, SCA

Themenzuordnung

SOA & BPM

Vortragstyp

Best Practices

Schwierigkeitsgrad

Fortgeschrittene

Einleitung

Bei der Automatisierung von Geschäftsprozessen im Unternehmensumfeld kündigen sich oft schon während des Projektverlaufes künftige Erweiterungen an. Um bei kommenden Runden im Business Process Management Lifecycle nicht das Rad neu erfinden zu müssen, sollte bereits die initiale Konzeption von Geschäftsprozessen zukünftige Veränderungen antizipieren. Im Rahmen eines Projektes zur Integration eines SAP-Systems mit einer dezentralen, Datenbank-basierten Anwendung zur Versandabwicklung für einen international agierenden Rohstoffproduzenten hat die virtual7 GmbH eine entsprechend flexible Architektur auf Basis von BPEL (Oracle SOA Suite), der Service Component Architecture (SCA) und dem Oracle Application Adapter for SAP realisiert. Dieser Vortrag stellt anhand des Anwendungsfalls die eingesetzten Architekturmuster in Form von Best Practices vor. Im Mittelpunkt stehen dabei die Herausforderungen, welche sich aus der Kombination von komplexen Datentransformationen, Datenübertragungen zu einer wechselnden Anzahl von Zielsystemen und der zukunftssicheren Wart- und Erweiterbarkeit der Geschäftsprozesse ergeben.

Business Case

Im Zentrum des realisierten Projektes steht ein international agierender Rohstoffproduzent. Durch eine Verbindung von dessen internen IT-Systemen mittels Enterprise Application Integration (EAI) und der Anbindung seiner IT-Systemlandschaft an die B2B-Partner seiner Wertschöpfungskette mittels Elektronischer Datenintegration (EDI) sollte der gesamte B2B-Vertriebsprozess automatisiert und optimiert werden. Aus fachlicher Sicht standen hier die Aufrechterhaltung sowie der Ausbau der eigenen Wettbewerbsfähigkeit im Vordergrund.

Als Rohstoffproduzent verfügt das Unternehmen über Rohstoffförderungsstätten in ganz Europa. Von diesen aus werden verschiedene B2B-Partner mit Rohstoffen beliefert. Zu diesen Partnern zählen unter anderem Baumarktketten, Bauunternehmen sowie die Automobilindustrie. Diese ordern in unterschiedlichsten Auftragsformen. So ist beispielsweise nach der Häufigkeit (regelmäßig oder einmalig) oder der Bestimmtheit (on demand für bestimmte Endkunden oder to market zur Bereithaltung für noch unbestimmte Kunden der B2B-Partner) zu unterscheiden. Des Weiteren können sich Aufträge nach dem Ursprung der Rohstoffe unterscheiden: So können der B2B-Partner (oder gegebenenfalls dessen Endkunde) oder aber der Produzent entscheiden, aus welcher Produktionsstätte

die Rohstoffe entnommen werden. Auch der Transporteur bietet Varianten: So kann es sich um eine Abholung durch den B2B-Partner mit dessen Transportflotte, einen neutralen Spediteur beauftragt durch den B2B-Partner oder den Produzenten oder nicht zuletzt um die eigene Wagenflotte des Produzenten handeln. Unterm Strich ergibt sich eine große Vielfalt möglicher Auftragsformen, welche über das Gesamtsystem abgebildet werden mussten. Im Fokus des Projektes stand dabei die Datenintegration entlang der Wertschöpfungskette mit Anbindung der externen B2B-Partner einerseits und Anbindung der europaweit verteilten Produktionsstätten an das zentrale Enterprise-Ressource-Planning-System (ERP) des Rohstoffproduzenten andererseits. Die Verladung der Rohstoffe vor Ort an den Produktionsketten wird dabei durch eine datenbankbasierte Anwendung zur Versandabwicklung realisiert. Diese gewährleistet, dass die Verladung auch dann fortgeführt werden kann, wenn aufgrund der Abgelegenheit der Produktionsstätten von der Zivilisation und dem damit verbundenen, schlechten Netzausbau die Datenverbindung zum Hauptsitz unterbrochen ist.

Fachliche Anforderungen

Neben der reinen Abwicklung der Datenübertragungen galt es, gewisse Dienstqualitäten sicherzustellen. Zunächst sollte die Datenübertragung nahezu in Realzeit und rund um die Uhr (Ausfallsicherheit) erfolgen. Nur wenn die Auftrags- und Lieferinformationen an der Produktionsstätte vorliegen, kann eine Verladung der Rohstoffe erfolgen. Aus dieser Anforderung leitet sich die technische Herausforderung ab, Downtimes aufgrund von Maintenance oder Weiterentwicklungen auf ein Minimum zu reduzieren. Des Weiteren galt es, die Zustellung der übertragenen Daten zu gewährleisten. Hierbei war auch die Reihenfolgezusicherung relevant. So galt es zu verhindern, dass eine Lieferung verladen wird, welche gegebenenfalls kurzfristig storniert wurde. Zuletzt galt es, einen branchen anerkannten EDI-Dienst einzubinden, welcher die Datentransformation der Auftrags-, Lieferungs- und Rechnungsdaten aus dem branchenspezifischen Edifact-Format in das IDoc-Datenformat des Kunden transformiert. Diese Maßnahme war notwendig, da die B2B-Partner der Branche ausschließlich solche Mediatoren integrieren, anstatt mit jedem B2B-Partner Datentransformationen zu vereinbaren.

Technische Herausforderungen

Aus den fachlichen Anforderungen ergaben sich technische Herausforderungen, welche im Rahmen des Projektes zu bewältigen waren. So handelt es sich bei der EAI-Verbindung zwischen dem internen ERP-System und der internen Versandabwicklung nicht um eine 1-zu-1, sondern eine 1-zu-n Verbindung. Dies bedeutet, dass die Auftrags- und Lieferdaten des zentralen ERP-Systems an jeweils eine von zunächst fünf, perspektivisch jedoch allen Produktionsstätten geroutet werden mussten ... und vice versa mit den Lieferrückmeldungen. Dabei wurden die Fachdaten in komplexen SAP IDoc Datenformaten, teilweise mit kundenspezifischen Erweiterungen, kodiert. Allein die XML Schema der IDocs hatten im Durchschnitt 5000 Elemente. Dies resultierte in komplexen Datentransformationen vom SAP-Anwendungsdatenmodell auf das Anwendungsdatenmodell der Versandabwicklung. Die Lösungsarchitektur sollte dabei eine flexible Erweiterbarkeit auf weitere Produktionsstätten und weitere B2B-Partner ermöglichen. Dabei sollte die Lösungsarchitektur eine maximale Reduzierung der Abhängigkeiten von Re-Deployments der Anwendungsteile zur Optimierung von Weiterentwicklung und Betrieb gewährleisten.

Lösungsarchitektur der EDI-Schnittstelle

Die EDI-Schnittstelle dient dem Austausch von Auftrags-, Lieferschein- und Rechnungsdaten zwischen dem Rohstoffproduzenten und seinen B2B-Partnern. Zur Minimierung der Abhängigkeiten wurde im Sinne von Service-orientierter Architektur eine Kapselung der einzelnen Funktionsbestandteile vorgenommen, wie sie auch bei der Oracle Application Integration Architecture (Oracle AIA) Anwendung findet. So wurde für den externen EDI-Dienst jeweils ein eingehender und

ausgehender Dienst (Inbound Connection Service, ics bzw. Outbound Connection Service, ocs) implementiert, welcher die RESTful Web Services zur Anbindung des EDI-Dienstes kapselt. Analog wurden für das ERP-System eingehende und ausgehende Dienste realisiert, welche die Funktion des SAP-Adapters kapselt und insbesondere bei den von SAP eingehenden Nachrichten ein Routing auf die verschiedenen Datenübertragungsprozesse verteilt. Zur Auflösung von Abhängigkeiten wurden je Nachrichtenformat bzw. Inhalt (bspw. eingehende Bestellungen) einzelne Orchestrierungsservices (os) realisiert. Bei der 1-zu-1 Verbindung zwischen dem externen EDI-Dienst und dem internen ERP-System folgten diese stets einer gleichbleibenden Logik: (1) Datenempfang, (2) Validierung des Datenformates sowie des Dateninhalts, (3) Datentransformation, (4) Datenversand an das Zielsystem und im Erfolgsfall (5) Übertragungsquittierung an das Quellsystem. Die Datentransformation galt hierbei lediglich der 1-zu-1 Wandlung der Eingangsdaten im IDoc-Format auf die Ausgangsdaten im identischen IDoc-Format. Für die IDoc-an-Edifact und umgekehrte Transformation ist der externe EDI-Dienst verantwortlich. Für die Reihenfolgezusicherung erfolgte mittels Zeitstempel eine Gültigkeitsverifikation gegen das Zielsystem (ERP oder EDI-Dienst) bei der Datenübertragung. Dabei wurden veraltete Daten durch das Zielsystem abgelehnt. Der im OS mittels Oracle Fault Handling Framework abgefangene Fehler wurde anschließend mittels IDoc SYSTAT Statusnachricht an das Quellsystem propagiert. Im Gegenzug wurde im Erfolgsfall die Datenübertragung ebenfalls mittels IDoc SYSTAT Nachricht an das Quellsystem quittiert. So konnte neben der Zustellsicherheit auch die Reihenfolgezusicherung abgebildet werden. Die flexible Erweiterbarkeit der EDI-Verbindung wurde durch die Einbindung des EDI-Dienstes ermöglicht. Die EDI-ERP-Integration erfolgte sozusagen ungeachtet des B2B-Partners oder der Auftragsart als Multichannel. Neue B2B-Partner haben künftig keine Auswirkung auf diese Datenverbindung. Anpassungen sind lediglich im ERP-System sowie beim EDI-Dienst erforderlich. Neue eingehende Nachrichtenformen erfordern lediglich eine Anpassung des EDI Inbound Connection Service, Hinzufügen eines neuen Orchestrierungsservices für das neue Datenformat sowie Erweiterung des ERP Outbound Connection Services um das neue IDoc-Format zur Verarbeitung durch den SAP-Adapter. Alle weiteren Komponenten blieben hingegen unberührt, so dass keine längeren Downtimes zu erwarten wären. Datenkommunikation in die Gegenrichtung würde analog nur den ERP_ics, den EDI_ocs und den neuen Orchestrierungsdienst betreffen.

Lösungsarchitektur der EAI-Schnittstelle

Als Gegenstück zur EDI-Schnittstelle dient die EAI-Schnittstelle der Anbindung der Endpunkte des Versandabwicklungssystems an das zentrale ERP-System. Analog zur EDI-Schnittstelle wurde der künftigen Erweiterung um neue Endpunkte der Versandabwicklung zunächst durch eine konsequente Kapselung der einzelnen Funktionsbestandteile begegnet. Die Anbindung der Endpunkte der Versandabwicklung erfolgte mittels Datenbank-Adapter. Aufgrund der teilweise komplexen Datenbankoperationen waren je Standort-Datenbank teilweise mehrere Datenbank-Adapter-Konfigurationen erforderlich. Diese wurden jeweils in einem Inbound Connector Service Composite für verschiedene, pollende DB-Adapter sowie Outbound Connector Service Composites für alle durch den Prozess zu initialisierenden DB-Operationen wie Lesen, Schreiben, Aktualisieren. Für den Outbound bzw. Inbound Connector Service des ERP-Systems kam erneut der SAP-Adapter zum Einsatz. Für die Kapselung der Datenübertragungen wurde je Nachrichtenrichtung und -inhalt ein eigener Orchestrierungsservice implementiert. Weiterhin kommt je Orchestrierungsservice erneut die Logik aus (1) Datenempfang, (2) Validierung des Datenformates sowie des Dateninhalts, (3) Datentransformation, (4) Datenversand an das Zielsystem und im Erfolgsfall (5) Übertragungsquittierung an das Quellsystem. Dabei muss in (4) mittels einer Weiche zwischen den verschiedenen Endpunkten der Versandabwicklung unterschieden werden.

Bei der Datenübertragung von den Endpunkten der Versandabwicklung zum ERP-System profitieren künftige Erweiterungen am Meisten von dieser Struktur. Für neue Endpunkte muss jeweils nur der

Inbound Connector Service implementiert werden. Da diese den Web Service Endpunktes des jeweiligen Orchestrierungsdienstes anbinden, sind überhaupt keine Anpassungen an anderen Composites erforderlich. Ebenso muss die einmal implementierte Datentransformation des ABM des Versandsystems auf das ABM des ERP-Systems nicht manipuliert werden.

In der Gegenrichtung hingegen muss der Orchestrierungsservice um entsprechende Referenzen zu den neuen Outbound Connection Services erweitert und der BPEL-Prozess um die zugehörigen PortTypes ergänzt werden. Im BPEL-Prozess ist zwingend die Erweiterung der Weiche um die neuen Endpunkte erforderlich.

Fazit

Durch eine geschickte Lösungsarchitektur unter konsequenter Anwendung der Paradigmen Service-orientierter Architekturen lassen sich auf Basis der Oracle SOA Suite flexible Lösungen entwickeln, welche bereits beim Design künftige Erweiterungen antizipieren. Dabei dient die Flexibilität der technischen Lösung der Unterstützung fachlicher Erweiterungen. Sei es der Anbindung neuer B2B-Partner einerseits oder die Systemintegration weiterer Standorte andererseits.

Kontaktadresse:

Knud Mikkat
virtual7 GmbH
Zeppelinstr. 2
D-76185 Karlsruhe

Telefon: +49 (0) 721-619 017 40
Fax: +49 (0) 721-619 017 29
E-Mail: knud.mikkat@virtual7.de
Internet: www.virtual7.de