

Konfiguration kollaborativer Informationsmodelle

Jörg Becker, Christian Janiesch, Jens Pöppelbuß

European Research Center for Information Systems

Leonardo-Campus 3

48149 Münster

becker@ercis.uni-muenster.de

janiesch@ercis.uni-muenster.de

poeppelbuss@ercis.uni-muenster.de

Abstract: Die Modellierung kollaborativer Prozesse erfordert die gegenseitige Abstimmung mehrerer Parteien sowie ihrer Modelle. Dabei sind nicht nur Prozesse, sondern auch die ausgetauschten Geschäftsdokumente von Bedeutung. In diesem Artikel wird die modellgetriebene Konfiguration als Ansatz zur ganzheitlichen Lösung vorgeschlagen. Zur Auflösung der bei der Anwendung aufgrund inhärenter Interdependenzen auftretenden Konflikte wird ein ontologiebasiertes Vorgehen präsentiert.

1 Einleitung

Unternehmen sind heute mehr denn je auf Kooperationen mit Partnern angewiesen. Durch den Wandel von hierarchischen Koordinationsformen hin zu Märkten und Netzwerken schwinden die eigenen Unternehmensgrenzen und es erhöht sich die Anzahl an Kooperationen. Für eine erfolgreiche Kollaboration müssen Abläufe und auszutauschende Nachrichten effizient gestaltet werden [BHB05, Ho05]. Dies erfordert flexible Unternehmensstrukturen ebenso wie dynamisch adaptierbare, betriebswirtschaftliche Anwendungen (sogenannte Enterprise Systems (ES)). Unternehmen setzen dabei zunehmend auf serviceorientierte Architekturen (SOA) für die Implementierung ihrer ES [SAP04, Gr06b, Or06]. Die Besonderheit des Architekturkonzeptes liegt darin, dass fachliche Dienste und Funktionalitäten in Form von unabhängigen Services bereitgestellt werden.

SOA ist ein Architekturmuster, das den Aufbau einer Anwendungslandschaft aus einzelnen fachlichen, d.h. geschäftsbezogenen Komponenten beschreibt. Diese sind lose miteinander gekoppelt, indem sie einander ihre Funktionalität in Form von Services anbieten. Die Definition eines Services hat den Charakter einer vertraglichen Übereinkunft zwischen Serviceanbieter und Servicenutzer. Services werden über einen einheitlichen Mechanismus aufgerufen, der die Komponentenplattform unabhängig miteinander verbindet und alle technischen Details der Kommunikation verbirgt [HVH06]. Services können dabei sowohl einfache Funktionsaufrufe als auch komplexe Dienste im Sinne des Dienstleistungsbegriffs [vgl. bspw. SGK06] sein. Entscheidend für die folgende Betrachtung ist, dass zwischen diesen Services in irgendeiner Form Nachrichten ausgetauscht werden, die in einem Kollaborationsprozess koordiniert und auf die privaten Prozesssteile abgestimmt werden müssen.

Zur Spezifikation dieser Prozesse ist die unternehmensübergreifende Informationsmodellierung zu einem wichtigen Faktor geworden. Neben der Planung von Finanz- und Materialströmen muss ein effizienter Informationsfluss über geeignete Schnittstellen bereitgestellt werden [VZS05]. Ein Ausgangspunkt für die Bildung erfolgreicher unternehmensübergreifender Kollaborationen sind die unternehmensinternen Informationsmodelle der Kollaborationspartner. Geschäftsprozesse müssen aufeinander abgestimmt und elektronische Geschäftsdokumente müssen für den Austausch spezifiziert werden. Es stehen demnach insbesondere Prozess- und Dokumentmodelle im Fokus der kollaborativen Modellierung. Allerdings bestehen Interdependenzen zwischen diesen Prozessen und Dokumenten, die bei der Konfiguration von Modellen Konfliktsituationen hervorrufen können. Zur Konsistenzsicherung müssen diese behoben werden.

Dieser Artikel beschreibt ein Vorgehen zur modellgetriebenen Konfiguration durch die Bereitstellung kontextspezifischer Informationsmodelle zur Bewältigung kollaborativer Szenarien. Es wird die Verwendung von Ontologien vorgeschlagen, um Interdependenzen zwischen Modellen zu explizieren und somit die Qualität der Informationsmodelle zu erhöhen. Gleichzeitig können sie zur Lösung von Konfliktsituationen dienen, die bei der Konfiguration auftreten. Basierend auf allgemeingültigen Betrachtungen werden für die konkrete Umsetzung von kollaborativen SOA-Szenarien die Technologien Business Process Modeling Notation (BPMN) zur Modellierung der verschiedenen Prozesse [Wh05], Business Process Execution Language (BPEL) als technische Repräsentation [Wh05], Core Component Technical Specification (CCTS) als Konzept für die Abbildung elektronischer Geschäftsdokumente [Cr03] und Universal Business Language (UBL) als deren Implementierung vorgeschlagen [BMH06].

2 Erstellung und Adaption kollaborativer Modelle

2.1 Grundlegende Szenarien kollaborativer Modellierung

Je nach Einsatzzweck werden unterschiedliche Modellierungssprachen zur unternehmensübergreifenden Informationsmodellierung benötigt. Für die Strukturierung der unterschiedlichen Abstraktionsstufen der benötigten Modelle, hat sich ein Dreischichten-Modell etabliert, das eine Geschäftsebene, eine technische Ebene und eine Ausführungsebene umfasst [BW05, VZS05, Gr06a]. Die Geschäftsebene repräsentiert die Interaktion mit dem Partner. Die hier modellierten unternehmensübergreifenden Informationsmodelle spezifizieren alle betriebswirtschaftlich relevanten Aspekte. Zwischen der Geschäfts- und der Ausführungsebene existiert eine intermediäre technische Ebene, die die Informationsmodelle zum Zweck der Überführung in ein Informationssystem weiter spezifiziert. Es werden beispielsweise Nachrichtenaustauschformate und Kontrollflüsse definiert. Auf der Ausführungsebene werden die unternehmensübergreifenden Informationsmodelle zur Ausführung gebracht. Dabei müssen die bis dahin plattformunabhängigen Modelle in plattformspezifische Modelle überführt und um zusätzliche Informationen angereichert werden. Das Ergebnis kann dann auf einer entsprechenden Plattform ausgeführt werden [Gr06a].

Die Planung der Kooperation erfolgt auf Geschäftsebene. Zunächst identifiziert das Unternehmen die für das Szenario relevanten internen Modelle. Für die Erstellung der unternehmensübergreifenden Informationsmodelle sind drei Szenarien denkbar (vgl. Abb. 1).

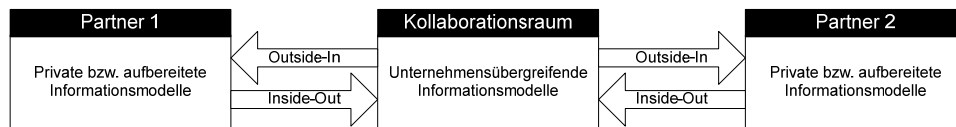


Abbildung 1: Szenarien zur Erstellung unternehmensübergreifender Informationsmodelle

Wird anhand der strategischen Ziele festgelegt, welche Informationsmodelle, Teile davon oder Schnittstellen dem Partner offeriert werden und der Konsensfindung dienen, so spricht man von einem Inside-Out-Vorgehen. Bei einem beidseitigen Outside-In-Vorgehen erstellen die Partner neue Informationsmodelle auf Basis gemeinsamer Vorstellungen. Dabei können die Unternehmen durchaus auf bestehende Informationsmodelle zurückgreifen und bestehende Komponenten wiederverwenden. Die unternehmensinternen Informationsmodelle müssen in einem zweiten Schritt angepasst werden. Die dritte Möglichkeit zur Konsensfindung besteht in einem gemischten Outside-In-Inside-Out-Ansatz. Hierzu kommt es z. B., wenn ein Partner eine dominierende Position einnimmt und den Ablauf bestimmen kann. Der starke Partner bereitet seine Modelle für den Einsatz nach seinen Vorstellungen auf. Der Schwächere hat seine Informationsmodelle auf den Partner abzustimmen [Gr06a, Ja06].

2.2 Modellgetriebene Konfiguration

Klassische Modellierungssprachen erlauben nur die Erstellung statischer Modelle. Der Modellierer steht bei den Anforderungen dem Dilemma gegenüber, zum einen allgemeingültige und wiederverwendbare Modelle und zum anderen spezifische Modelle von hoher inhaltlicher Qualität zu erzeugen. Eine Lösung des Dilemmas ist in dem Ansatz der modellgetriebenen Konfiguration zu sehen [De06]. Ausgangsbasis für eine modellgetriebene Konfiguration ist ein allgemeingültiges Referenzmodell bzw. ein unternehmensspezifisches Mastermodell [BK04]. In der wissenschaftlichen Literatur finden sich verschiedene Ansätze der modellgetriebenen Konfiguration. Der Ansatz nach Rosemann und van der Aalst [RA05] zeigt die Konfiguration anhand einer speziellen Modellierungstechnik, Becker et al. [BDK07] liefern einen universellen Ansatz und Soffer et al. [SGD03] spezialisieren sich auf die Konfiguration von Enterprise Systems.

Der Ansatz von Soffer et al. ist durch die Anpassung von ES auf die Anforderungen des Unternehmens motiviert. Dies geschieht durch einen vierstufigen, adjustierenden Modellierungsprozess [SGD03]. Soffer et al. verwenden dabei die Object-Process Methodology (OPM). Ausgehend von einem *Gesamtsystem* umfassen die Anpassungen die *Auswahl* von Softwarekomponenten, die *Definition ES-übergreifender Konfigurationsparameter* sowie die *Kontrollflusssteuerung* bei der Ausführung. Entsprechende Konfigurationmöglichkeiten sind bei der Programmierung im Vorhinein zu berücksichtigen. Die Verwendung von Konfigurationstermen und Ontologien lässt sich dann ebenso wie Kon-

sistenzsicherungsmaßnahmen durch die Programmierung abdecken. Die Variantenbehandlung wird in diesem Ansatz nicht betrachtet, da das System auf einem Gesamtmodell beruht, welches sich zur Laufzeit dem Benutzer als eine Variation darstellt.

Im Gegensatz hierzu betrachtet der Ansatz von Rosemann und van der Aalst den fachkonzeptionellen Aspekt eines ES [RA05]. Sie verstehen unter dem Konfigurationsbegriff den Prozess der Annäherung von betriebswirtschaftlichen Aspekten mit generischen ES, um den Anforderungen der Unternehmung am effizientesten gerecht zu werden [Dr05a]. Im Fokus der Untersuchung stehen dabei die ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK), deren wesentliche Bestandteile als Konfigurationsansatzpunkte dienen [Dr05b]. Rosemann und van der Aalst unterscheiden drei Dimensionen von Konfigurationsmustern. Die *semantische Konfiguration* bezieht sich auf Konfigurationsentscheidungen aus einer geschäftlichen Perspektive. Die *syntaktische Konfiguration* dient dazu, eine syntaktische Konsistenz bei der Konfiguration zu erreichen. Die *pragmatische Konfiguration* dient dazu, die Qualität des Modells in Bezug auf die Verständlichkeit für den Modellnutzer während der Konfiguration zu erhöhen. Die Konfiguration auf einer abstrakten Ebene lässt sich hier nicht durchführen, da keine Angaben über Konfigurationsparameter gemacht werden. Sowohl das Abbilden von Ontologien durch das funktionsbezogene Konfigurationsmuster *Sequence Interrelationship*, als auch entsprechende Konsistenzsicherungsmaßnahmen durch die syntaktische Konfiguration werden unterstützt. Der Bedarf einer Variantenbehandlung wird in dem Ansatz angesprochen jedoch nicht explizit formuliert. Die Umsetzung wird am Beispiel der EPK vorgestellt. Die Anwendung auf andere Modellierungssprachen erfordert jedoch die Definition neuer Konfigurationsmuster.

Ausgangsbasis für eine Adaption nach dem Ansatz von Becker et al. ist ein allgemeingültiges Referenzmodell [BDK07]. Die Erstellung einer Modellvariante erfolgt dabei in zwei Stufen. In der ersten werden mittels einer *nicht-generischen Modelladaption* (Konfiguration) Teile ausgeblendet. Um dies zu ermöglichen, wird das Gesamtmodell um Regeln erweitert, durch die sich das Modell an perspektivenspezifische Sachverhalte anpassen lässt. Die Gesamtheit der Perspektiven, die ein Modell abbilden kann, ist durch Konfigurationsparameter und deren Ausprägungen gekennzeichnet [BDR04]. Durch die Auswahl spezifischer Ausprägungen wird eine Perspektive, der Kontext des Modelleinsatzes, definiert. Es kommen unterschiedliche Mechanismen wie die Modelltyp-, Elementtyp- und Elementselektion sowie Darstellungs- und Bezeichnungsvariation zur Anwendung. Durch die Verwendung von Konfigurationsparametern lassen sich die Varianten modellunabhängig erzeugen. Die Verwendung von Ontologien ist in diesem Ansatz nicht explizit vorgesehen. Ein allgemeingültiges Vorgehen zur Sicherstellung der Konsistenz ist aufgrund des modellierungssprachenunabhängigen Konzeptes nicht möglich und muss für jede Sprache gesondert entwickelt werden. Die Variantenbehandlung wird detailliert beschrieben und kann unter Verwendung nicht-generischer Mechanismen redundanzfrei durchgeführt werden. Die Feinanpassung eines generierten Modells erfolgt mit Hilfe der *generischen Modelladaption* [De06]. Im Unterschied zur Konfiguration ist dies ein eher kreativer Prozess. Mögliche Mechanismen sind die Aggregation, Instanziierung, Analogiekonstruktion und die freie Modifikation (Spezialisierung).

Die genannten Ansätze weisen durch ihre unterschiedlichen Zielsetzungen unterschiedliche Charakteristika auf. Während das Konzept von Soffer et al. durch seine Anwendbarkeit in Bezug auf Implementierungen besticht, ist der Ansatz von Becker et al. durch die Konfiguration auf einem hohen Abstraktionsgrad besonders interessant. Vorteilhaft bei dem Ansatz von Rosemann und van der Aalst ist das methodische Vorgehen zur Definition von Konsistenzsicherungsmaßnahmen. Im weiteren Verlauf ist vor allem der Ansatz von Becker et al. von Bedeutung, da dieser sich auf verschiedene Sprachen anwenden lässt. Auch auf die beiden weiteren Ansätze soll Bezug genommen werden, da sich ihre Konzepte insbesondere auf Prozessmodelle übertragen lassen. Für die Umsetzung von ES nach dem Ansatz von Soffer et al. ist es jedoch Bedingung, dass entsprechende Möglichkeiten zur Konfiguration bereits zu Beginn der Implementierung berücksichtigt wurden. Die Konfigurationsmöglichkeiten sind somit zwar vielseitig, aber nicht flexibel in Bezug auf nicht bedachte Anpassungen.

3 Integrierte Konfiguration unternehmensübergreifender Modelle

3.1 Erstellung unternehmensübergreifender Modelle

Streben Unternehmen eine Zusammenarbeit an, müssen zunächst bestehende Informationsmodelle als Grundlage für die Verhandlung aufbereitet werden. Die Aufbereitungsphase erfolgt dabei zweistufig. In einem ersten Schritt müssen zunächst die Modelle ausgewählt werden, die einen Mehrwert zur Verhandlung beitragen könnten. Es sind also geeignete Konfigurationsparameter und Ausprägungen zu identifizieren, die den besonderen Fall der Kooperation berücksichtigen. Hierzu eignen sich z. B. die vorgeschlagenen Konfigurationsparameter der CCTS [Cr03] oder des Unified Context Methodology Projekts (UCM) [UN07].

Die ausgewählten Modelle können in der ursprünglichen Form nicht den Partnern zur Abstimmung vorgelegt werden, da sie unter Umständen interne Informationen enthalten. Sie müssen daher in einem zweiten Schritt so aufbereitet werden, dass nur die notwendigen Modelle, Modellteile oder Schnittstellen sichtbar sind. Zur Aufbereitung werden Konfigurationsparameter benötigt, die den Sichtbarkeitsbereich der Modelle oder Komponenten festlegen. Sie haben als mögliche Ausprägungen *Public* (für Partner offen einsehbar), *Private* (unternehmensintern einsehbar) oder *Protected* (eingeschränkter Benutzerkreis).

In der zweiten Phase werden die kollaborativen Informationsmodelle erstellt. Ein Unternehmen kann dabei den Inside-Out oder Outside-In Ansatz verfolgen. Bei dem Inside-Out Ansatz dienen die in der vorigen Phase abgeleiteten Modelle als direkte Vorlage zur Erstellung des kollaborativen Informationsmodells. Dem gegenüber steht der Outside-In Ansatz, bei dem das Unternehmen sich an einem neuen Informationsmodell orientieren muss. Das Ergebnis der zweiten Phase ist eine Modellvariante oder ein neues Informationsmodell.

In der dritten Phase sollten die Modellierungsergebnisse durch eine Rücktransformation in das Mastermodell einfließen. Dabei werden die Mastermodelle um die neuen Modellelemente in der Variante erweitert, so dass diese wiederum in anderen Kooperationsvorhaben als Grundlage dienen können.

Die modellgetriebene Konfiguration kann die Erstellung bzw. Umsetzung kollaborativer Informationsmodelle verbessern. Abb. 2 fasst die bisherigen Ausführungen zusammen. Der äußere Rahmen wird zum einen durch die Modellierungsebenen und zum anderen durch die Klassifikation von kollaborativen Informationsmodellen vorgegeben. Bei den Modellierungsebenen lassen sich die Geschäftsebene, die technische Ebene und die Ausführungsebene unterscheiden. Die Klassifikation unterscheidet den privaten Bereich, den öffentlichen bzw. geschützten Bereich sowie den Kollaborationsraum. Die Ebenen beschreiben, wie von der Planung einer Kollaboration zur Implementierung des entsprechenden ES zu gelangen ist. Die Spalten der Klassifikation zeigen, wie aus den unternehmensinternen Informationsmodellen kollaborative Modelle erstellt werden können und wie sich diese wiederum auf die unternehmensinternen Modelle auswirken.

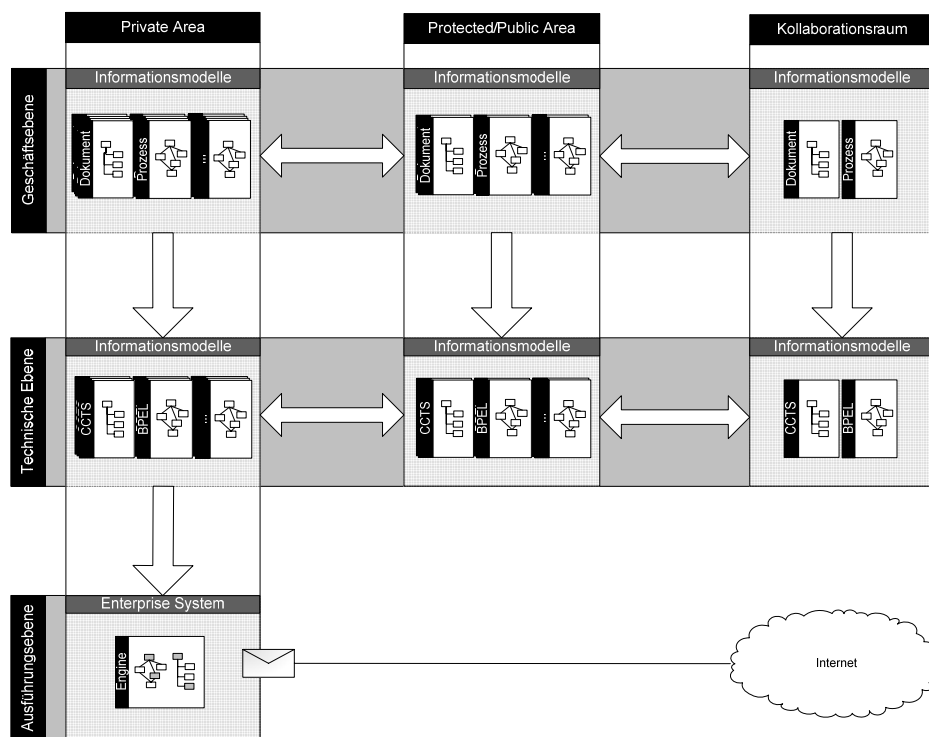


Abbildung 2: Modellierungsframework

Für eine Umsetzung von Unternehmenskollaborationen müssen die privaten Informationsmodelle der Geschäftsebene und technischen Ebene durch die Modellierung von Interdependenzen, der Angabe von Konfigurationsparametern und Ausprägungen, und der Verknüpfung der Parameterausprägungen mit den Modellen oder Modellelementen

angereichert werden. Die privaten Informationsmodelle auf Geschäftsebene können als Grundlage für die Erstellung von Modellen auf der technischen Ebene dienen. Die Transformation der Modelle auf eine technische Ebene kann entweder automatisch, dialogbasiert oder manuell erfolgen. Eine automatische Überführung wird hier nicht thematisiert, da diese zwangsläufig sprachabhängig wäre. Beispiele für die Überführung von z. B. BPMN- oder EPK- zu BPEL-Prozessen werden in der Literatur zahlreich diskutiert [Wh05, ZM05].

Die privaten Informationsmodelle der ersten beiden Ebenen bilden einen Bestand an Grundfunktionen und Leistungen, die ein Unternehmen erbringen kann. Steht ein Kollaborationsvorhaben an, so müssen die Modelle des Bestands so aufbereitet werden, dass sie als Grundlage zur Spezifikation dienen können. Durch die Beschreibung des Kollaborationskontextes können mittels modellgetriebener Konfiguration relevante Modelle selektiert werden. Die weitere Aufbereitung umfasst das Abstrahieren oder Eliminieren unternehmenskritischer Informationen aus den Modellen. Die Modelle befinden sich nach diesem Schritt in dem geschützten bzw. öffentlichen Bereich.

Das Ergebnis der Bemühungen ist ein kollaboratives Informationsmodell, das den Vorstellungen aller Partner entspricht und die Aufgaben klar verteilt. Um nun zu einem ausführbaren System zu kommen, sind weitere Schritte notwendig. Als erstes müssen nach der Konsensfindung die Informationsmodelle mit den privaten Elementen und Modellen integriert werden. Bei diesem Vorgang sollten aber nur wieder verwendbare Elemente in die Mastermodelle des Unternehmens einfließen. Nach der Integration kann dann die Transformation zur Ausführung der Modelle erfolgen. Eine Spezifikation der Prozessmodelle auf Basis von BPEL und der Dokumentmodelle durch die UBL [BMH06] ermöglicht eine Ausführung mit vergleichsweise wenig Aufwand. Auf Ausführungsebene sind der geschützte bzw. private Bereich und der Kollaborationsraum nicht mehr von Relevanz, da die Prozesse intern ablaufen und die Kommunikation letztendlich über die Geschäftsdokumente zwischen den Partnern erfolgt.

3.2 Interdependenzen bei der integrierten Konfiguration

Zwischen Prozessen und Dokumenten bestehen allerdings z. T. starke Interdependenzen [BJD06]. Prozesse dienen dazu, ein relevantes Objekt zu bearbeiten. Dokumente dienen dazu, Nachrichten innerhalb oder zwischen Unternehmen auszutauschen. Sie können dabei ein Ergebnis, eine Voraussetzung zur Ausführung einer Aktivität eines Prozesses oder das prozessprägende Objekt selbst sein. Die Aktivitäten und Dokumentkomponenten beeinflussen sich dabei gegenseitig, da durch die Ausführung einer Aktivität gewonnene Informationen in das Dokument einfließen können. Äquivalent hierzu können die Inhalte eines Dokuments die Art der Ausführung eines Prozesses oder einer Aktivität beeinflussen.

Die Abbildung der Interdependenzen ist i. d. R. durch die Prozess- und Dokumentmodellierungssprachen nicht hinreichend möglich. Beispielsweise sind bei der EPK Dokumente als Ressource einer Aktivität modelliert, so dass sie lediglich das Ergebnis oder die Voraussetzung für die Ausführung darstellen. Der Weg zu dem Ergebnis oder der Ein-

fluss der Voraussetzung für die weitere Ausführung sind jedoch für das Dokument und den Prozess von wesentlicher Bedeutung.

Diese Abhängigkeiten zwischen Prozess- und Dokumentmodellen lassen sich mit Ontologien beschreiben. Ontologien stellen Sammlungen von Konzepten, Beziehungen und Regeln zur Verfügung, die auf einem gemeinsamen Konsens mehrerer Personen beruhen [Gr93, SAD99]. Sie können die Interdependenzen, die nicht durch die Modellierungssprache selbst abzubilden sind, zum Ausdruck bringen. Dies bedeutet, dass je nach erstellter Variante Modelle oder deren Elemente angezeigt oder ausgeblendet werden. Die Beschreibung der Ontologien ist in den Modellen von der Geschäfts-, bis zur Ausführungsebene von Relevanz. Die Elemente der Mastermodelle auf Geschäftsebene stehen durch Ontologien in Beziehung zueinander. Durch die Konfiguration werden nicht relevante Teile des Modells entfernt. Entfernte Elemente können dabei Interdependenzen zu Modellelementen derselben oder unterschiedlichen Modelle aufweisen, die im Zuge der Konfiguration behandelt werden müssen. Diese Behandlung muss so erfolgen, dass mögliche Konflikte vermieden oder aufgelöst werden.

Über die nicht-generischen Mechanismen werden Modellvarianten automatisiert erzeugt. Das Regelwerk bestimmt, welche Elemente aus dem Modell zu selektieren sind. Der Vorgang kann zudem rückgängig gemacht werden. Zu beachten ist, dass Modelle durch eine Konfiguration im Hinblick auf die Ontologie in einen Konfliktzustand gebracht werden können. Die Wahl der Alternative beruht dann auf der Angabe von Prioritäten. Ist die Ontologie höher bewertet als die Auswirkung der Konfiguration, so muss letztere wieder zurückgenommen werden. Hat jedoch die Konfiguration eine höhere Priorität, so ist auch die Komponente zu entfernen.

Durch die Angabe von Konfigurationsparameterausprägungen entscheidet das Regelwerk bei den Elementen, ob diese explizit in einem Kontext vorhanden sein dürfen oder nicht. Hier ist jedoch zu beachten, dass einige Elemente nicht durch das Regelwerk bewusst selektiert werden, sondern lediglich nicht ausgeblendet werden. Diejenigen Elemente, die explizit enthalten sind oder entfernt wurden, haben demnach die höchste Priorität. Danach greifen die Ontologien und schließlich die restlichen Elemente der Modellvariante. Abb. 3 zeigt die Auswirkungen dieser Konvention.

Die Abbildung zeigt in der Spalte Modellvariante zwei Elemente A und B und deren mögliche Formen, die bei der Konfiguration auftreten können. Der grüne Haken zeigt an, dass ein Element in der Modellvariante explizit enthalten sein muss. Das rote Symbol verdeutlicht, dass das Element aus der Variante entfernt wird. Ist kein zusätzliches Symbol enthalten, so hat die Konfiguration keinerlei Auswirkungen auf das Element gehabt. Die Ontologie-Spalte teilt sich auf in die symmetrischen- und asymmetrischen Bedingungsbeziehungen, sowie die Ausschlussbeziehung. Sie symbolisiert, wie die Elemente aus der Spalte der Modellvariante in Beziehung zueinander stehen und gibt in den Zellen die Auswirkung auf die Behandlung an. Die Blitze symbolisieren Konflikte, die nicht automatisiert lösbar sind. Werden z. B. A und B selektiert, so ist bei der Ausschlussbeziehung gefordert, dass nur genau ein Element enthalten ist. In diesem Fall kann die Ontologie nicht automatisiert ausgewertet werden.

| Modellvariante | | Ontologie | | | |
|----------------|-----|-----------|-----|-----|------|
| A | B | ↔ | ← | → | ← → |
| A | B | A B | A B | A B | ⚡ |
| ✓ A | B | A B | A B | A B | A B |
| ✗ A | B | A B | A B | A B | A B |
| A | ✓ B | A B | A B | A B | A B |
| A | ✗ B | A B | A B | A B | A B |
| ✓ A | ✓ B | A B | A B | A B | ⚡ |
| ✗ A | ✗ B | A B | A B | A B | ⚡ |
| ✓ A | ✗ B | ⚡ | ⚡ | ⚡ | A B |
| ✗ A | ✓ B | ⚡ | ⚡ | ⚡ | A B |

| Legende | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------|---|--------------------------|---|------------------------|------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> A | Enthaltenes Element | ✓ | Positive Regelauswertung | ⚡ | Konflikt | ← | Asymmetrische Bedingung |
| <input type="checkbox"/> A | Entferntes Element | ✗ | Negative Regelauswertung | ↔ | Symmetrische Bedingung | ← → | Ausschluss |

Abbildung 3: Auswirkungen der Ontologiebehandlung bei nicht-generischer Konfiguration

Konflikte treten dann auf, wenn durch die Selektion widersprüchliche Aussagen in Bezug auf die Ontologien gemacht werden. Zur Lösung der Probleme bestehen drei Möglichkeiten. Erstens kann bei der Modellierung der Bedingung grundsätzlich festgelegt werden, dass nur eines der interdependenten Elemente regelbasiert ausgewertet werden darf. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, bei der Modellierung der Interdependenzen Prioritäten zu vergeben. Letztens könnte der Benutzer auch individuell entscheiden, ob und wie er diesen Konflikt auflösen möchte. Alle drei Lösungsansätze sollten kombiniert eingesetzt werden, so dass der Modellierer beim Erstellen auf mögliche Inkonsistenzen hingewiesen wird und selbst entscheiden kann, wie bei der Konfiguration zu verfahren ist.

Die Beschreibung der Interdependenzen von Prozess- und Dokumentmodellen dient auf der Ausführungsebene der Steuerung des Kontrollflusses und dem Aufbau von Nachrichten. Die Modelle sind als Klassen anzusehen, aus denen in der Ausführung Instanzen gebildet werden. Die auf Geschäftsebene beschriebenen Abhängigkeiten bleiben dabei bestehen und dienen der Steuerung der Unternehmenssoftware. Erhält z. B. eine Aktivitätsinstanz eine Nachricht, so kann deren Aufbau dazu führen, dass bestimmte weitere Aktionen explizit ausgeführt werden müssen oder nicht.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Die integrierte Konfiguration von Prozess- und Dokumentmodellen ermöglicht die dynamische Anpassung von ES in Unternehmen. Nicht nur für den unternehmensübergreifenden Einsatz, sondern auch für dynamische Anforderungen ist die modellgetriebene Konfiguration eine Methode, mit der eine konsistente Modifikation von Modellen erreicht werden kann.

Dieser Beitrag zeigt Ansätze auf, wie sich die Erstellung kollaborativer Informationsmodelle mittels modellgetriebener Konfiguration unterstützen lässt und dass die Beschreibung von Ontologien eine sinnvolle Erweiterung zum Regelwerk der modellgetriebenen Konfiguration darstellt. Durch den Ansatz entstehen jedoch Hindernisse aufgrund nicht eindeutiger Ergebnisse nach einer Adaption. Entsprechende Konflikte können durch die vorgestellten Lösungsansätze aufgelöst werden. Eine ausführliche Evaluation insbesondere mit Blick auf Konflikte bei der Konfiguration steht noch aus, um die praktische Anwendbarkeit des Konzeptes auch in komplexen Szenarien zu bestätigen.

Um die Ergebnisse tatsächlich einsetzen zu können, ist ein Softwarewerkzeug erforderlich. Eine Implementierung muss eine Modellierungskomponente beinhalten, die mit den Mastermodellen des Unternehmens verknüpft ist, Ansätze zur modellgetriebenen Konfiguration unterstützt und die Fähigkeit hat, verschiedene Modellierungstechniken mit Ontologien zu integrieren. Zudem müssen weit reichende Mechanismen zur Konsistenzsicherung nach einer Konfiguration die Modellqualität wieder herstellen. Die Software sollte so gestaltet sein, dass sie bei Gesprächen und Verhandlungen mit den kooperierenden Partner als technisches Mittel zur Modellierung kollaborativer Informationsmodelle eingesetzt werden kann. Die Ergebnisse können dann auf einer Engine ausgeführt werden, die eine Adaption der Modelle zur Laufzeit ermöglicht, ohne dass spezielle Modifikationen oder Erweiterungen an bereits bestehenden Systemen durchgeführt werden müssen.

Literaturverzeichnis

- [BDK07] Becker, J.; Delfmann, P.; Knackstedt, R.: Adaptive Reference Modeling: Integrating Configurative and Generic Adaptation Techniques for Information Models. In Reference Modeling. Efficient Information Systems Design Through Reuse of Information Models (Becker, J.; Delfmann, P., Hrsg.), Physica, Heidelberg, 2007, S. 27-58.
- [BDR04] Becker, J.; Delfmann, P.; Rieke, T.: RefMod06: Wiederverwendung fachkonzeptioneller Softwaremodelle für kleine und mittlere Softwareunternehmen durch adaptive, komponentenorientierte Referenzmodellierung. In Proceedings of the Eröffnungskonferenz Software Engineering 2006, Berlin, 2004.
- [BHB05] Becker, J.; Hallek, S.; Brelage, C.S.: Fachkonzeptionelle Spezifikation konfigurierbarer Geschäftsprozesse auf Basis von Web Services. Arbeitsbericht des Kompetenzzentrums Internetökonomie und Hybridität Nr. 16 (Ahlert, D.; Aufderheide, D.; Backhaus, K.; Becker, J.; Grob, H.L.; Hartwig, K.-H.; Hoeren, T.; Holling, H.; Holznagel, B.; Klein, S.; Langer, T.; Pflingsten, A., Hrsg.), Münster, 2005.
- [BJD06] Becker, J.; Janiesch, C.; Dreiling, A.: A Framework for Interdependent Configuration of Enterprise Systems. In Proceedings of the Inaugural Workshop on Enterprise Systems Research in MIS. (Pre-)ICIS (Sedera, D.; Watson, E., Hrsg.), Milwaukee, WI, 2006.
- [BK04] Becker, J.; Knackstedt, R.: Referenzmodellierung im Data-Warehousing: State-of-the-Art und konfigurative Ansätze für die Fachkonzeption. Wirtschaftsinformatik, 46 (1) 2004, S. 39-49.
- [BMH06] Bosak, J.; McGrath, T.; Holman, G.K.: Universal Business Language v2.0: Standard, 2006. <http://docs.oasis-open.org/ubl/os-UBL-2.0/UBL-2.0.html>. Abruf am 2007-06-20.
- [BW05] Braun, C.; Winter, R.: A Comprehensive Enterprise Architecture Metamodel and Its Implementation Using a Metamodeling Platform. In Proceedings of the Workshop Enterprise Modelling and Information Systems Architectures (EMISA). Lecture Notes in Informatics Vol. 75 (Desel, J.; Frank, U., Hrsg.), Klagenfurt, 2005, S. 64-79.
- [Cr03] Crawford, C.: Core Components Technical Specification: Part 8 of the ebXML Framework. Version 2.01, 2003. http://www.unece.org/cefact/ebxml/CCTS_V2-01_Final.pdf. Abruf am 2006-02-13.
- [De06] Delfmann, P.: Adaptive Referenzmodellierung: Methodische Konzepte zur Konstruktion und Anwendung wieder verwendungsorientierter Informationsmodelle. Dissertation. University of Logos, Berlin, 2006.
- [Dr05a] Dreiling, A.; Rosemann, M.; Aalst, W.M.P.; Sadiq, W.; Khan, S.: Model-driven Process Configuration of Enterprise Systems. In Proceedings of the 7. Internationale Konferenz Wirtschaftsinformatik (WI) (Ferstl, O.K.; Sinz, E.J.; Eckertz, S.; Isselhorst, T., Hrsg.), Bamberg, 2005, S. 687-706.
- [Dr05b] Dreiling, A.; Rosemann, M.; Chiang, M.; van der Aalst, W.M.P.: Towards an Understanding of Model-Driven Process Configuration and its Support at Large. In Proceedings of the 11th Americas Conference on Information Systems (AMCIS) (Romano, N.C., Hrsg.), Omaha, NE, 2005, S. 2084-2092.
- [Gr06a] Greiner, U.; Lippe, S.; Kahl, T.; Ziemann, J.; Jäkel, F.: Designing and Implementing Cross-Organizational Business Processes: Description and Application of a Modeling Framework. In Proceedings of the Interoperability for Enterprise Software and Applications Conference (I-ESA), Bordeaux, 2006.
- [Gr06b] Gronau, N.: Wandlungsfähige Informationssystemarchitekturen – Nachhaltigkeit bei organisatorischem Wandel. 2. Aufl. In Gesellschaft für industrielle Informationstechnik, Berlin, 2006.
- [Gr93] Gruber, T.R.: A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. Knowledge Acquisition, 5 (2) 1993, S. 199-220.

- [Ho05] Hofer, A.; Adam, O.; Zang, S.; Scheer, A.-W.: Architektur zur Prozessinnovation in Wertschöpfungsnetzwerken. Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik Nr. 181 (Scheer, A.-W., Hrsg.), Saarbrücken, 2005.
- [HVVH06] Humm, B.; Voß, M.; Hess, A.: Regeln für serviceorientierte Architekturen hoher Qualität. Informatik Spektrum, 29 (6) 2006, S. 395-411.
- [Ja06] Janiesch, C.; Dreiling, A.; Greiner, U.; Lippe, S.: Configuring Processes and Business Documents: An Integrated Approach to Enterprise Systems Collaboration. In Proceedings of the 2006 IEEE International Conference on e-Business Engineering (ICEBE) (Tsai, W.-T.; Chung, J.-Y.; Younas, M., Hrsg.), Shanghai, 2006, S. 516-521.
- [Or06] ORACLE Inc.: Oracle Fusion Strategy and Roadmap, 2006.
<http://www.oracle.com/applications/oracle-fusion-strategy-roadmap.html>. Abruf am 2006-10-01.
- [RA05] Rosemann, M.; van der Aalst, W.M.P.: A Configurable Reference Modelling Language. Information Systems, 32 (1) 2007, S. 1-23.
- [SAD99] Studer, R.; Abecker, A.; Decker, S.: Informatik-Methoden für das Wissensmanagement. In Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (Lausen, G.; Oberweis, A.; Schlageter, G., Hrsg.), Teubner, Stuttgart, 1999, S. 263-274.
- [SAP04] SAP AG: Enterprise Services Architecture: An Introduction, 2004.
http://www.sap.com/solutions/esa/pdf/BWP_WP_Enterprise_Services_Architecture_Intro.pdf. Abruf am 2006-10-01.
- [SGD03] Soffer, P.; Golany, B.; Dori, D.: ERP Modeling: A Comprehensive Approach. Information Systems, 28 (6) 2003, S. 673-690.
- [SGK06] Scheer, A.-W.; Grieble, O.; Klein, R.: Modellbasiertes Dienstleistungsmanagement. In Service Engineering: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen. 2nd Aufl (Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W., Hrsg.), Springer, Berlin, 2006, S. 19-51.
- [UN07] UN/CEFACT Techniques and Methodologies Group: Unified Context Methodology Project, 2007. <http://www.untng.org/>. Abruf am 2007-06-20.
- [VZS05] Vanderhaeghen, D.; Zang, S.; Scheer, A.-W.: Interorganisationales Geschäftsprozessmanagement durch Modelltransformation. Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik Nr. 182 (Scheer, A.-W., Hrsg.), Saarbrücken, 2005.
- [Wh05] White, S.A.: Using BPMN to Model a BPEL Process, 2005.
<http://www.bpmn.org/Documents/Mapping%20BPMN%20to%20BPEL%20Example.pdf>. Abruf am 2007-03-10.
- [ZM05] Ziemann, J.; Mendling, J.: EPC-Based Modelling of BPEL Processes: A Pragmatic Transformation Approach. In Proceedings of the 7th International Conference on Modern Information Technology in the Innovation Processes of the Industrial Enterprises (MITIP), Genua, 2005.