

17 Ein Multi-View-Modellierungswerkzeug für SOM-Geschäftsprozessmodelle auf Basis der Meta-Modellierungsplattform ADOxx³²

Domenik Bork, Elmar J. Sinz

Zusammenfassung. Das Semantische Objektmodell (SOM) ist eine umfassende Methodik zur Modellierung betrieblicher Systeme. Ein Schwerpunkt von SOM liegt auf der Modellierung von Geschäftsprozessen. Gemäß SOM spezifiziert ein Geschäftsprozessmodell die Aufgabenebene eines Unternehmens aus dessen Innenperspektive. Die Grundlagen der SOM-Geschäftsprozessmodellierung liegen in der Systemtheorie und der Organisationstheorie. Ein SOM-Geschäftsprozessmodell kann als ein verteiltes System verstanden werden, bestehend aus betrieblichen Objekten, die durch betriebliche Transaktionen koordiniert werden. Sowohl betriebliche Objekte als auch betriebliche Transaktionen können rekursiv verfeinert werden. SOM-Geschäftsprozessmodelle werden mithilfe eines diagrammbasierten Multi-View-Ansatzes spezifiziert. Dieser umfasst eine strukturorientierte Sicht, eine verhaltensorientierte Sicht sowie Sichten auf die Zerlegung von betrieblichen Transaktionen und betrieblichen Objekten.

Dieser Beitrag beschreibt den Entwurf eines neuen Werkzeugs, welches das Erstellen von SOM-Geschäftsprozessmodellen durch einen Multi-View-Ansatz unterstützt. Das Werkzeug basiert auf der ADOxx³³ Meta-Modellierungsplattform. Der Schwerpunkt des Beitrags liegt auf dem Entwurf des Multi-View-Ansatzes sowie der Umsetzung von zugehörigen Werkzeugfunktionen auf Basis der ADOxx-Plattform.

17.1 Einleitung

Das Semantische Objektmodell (SOM) ist eine umfassende Methodik zur Modellierung betrieblicher Systeme (Ferstl und Sinz 1995, Ferstl und Sinz 1996, Ferstl und Sinz 2008). Der konzeptuelle Rahmen der SOM-Methodik ist eine Unter-

³² Einge englische Fassung des Beitrags wurde veröffentlicht in:

Bork D, Sinz EJ (2010): Design of a SOM Business Process Modelling Tool based on the ADOxx Meta-modelling Platform. In: Pre-Proceedings GraBaTs 2010, 4th International Workshop on Graph Based Tools. September 28th 2010, University of Twente, Enschede, The Netherlands.

³³ ADOxx ist eine eingetragene Marke der BOC AG

nehmensarchitektur, welche die Ebenen *Unternehmensplan*, *Geschäftsprozessmodell* und *Ressourcenmodell* umfasst (Abb. D-12). Der Unternehmensplan erfasst das betriebliche System aus einer Außenperspektive. Im Mittelpunkt stehen die globale Unternehmensaufgabe sowie die zu ihrer Realisierung erforderlichen Ressourcen. Das Geschäftsprozessmodell erfasst das betriebliche System aus einer Innenperspektive, indem es die Aufgaben und ihre Beziehungen spezifiziert, welche insgesamt die globale Unternehmensaufgabe ausführen. Auf diese Weise beschreibt ein SOM-Geschäftsprozessmodell das Lösungsverfahren für die Durchführung der Unternehmensaufgabe. Schließlich werden auf der dritten Ebene die Ressourcen zur Ausführung der Geschäftsprozesse spezifiziert, speziell die Arbeitskräfte zur Durchführung von nicht-automatisierten Aufgaben sowie die Anwendungssysteme zur Durchführung der automatisierten Aufgaben.



Abb. D-12: SOM-Unternehmensarchitektur
(Ferstl und Sinz 2008)

Dieser Beitrag konzentriert sich auf die mittlere Ebene der SOM-Unternehmensarchitektur, das Geschäftsprozessmodell. SOM-Geschäftsprozessmodelle werden mithilfe eines diagrammbasierten Multi-View-Ansatzes spezifiziert. Basierend auf einer integrierten, internen Repräsentation werden zwei Diagramme, ein Interaktionsschema (IAS) und ein Vorgangs-Ereignis-Schema (VES) definiert. Durch das IAS wird die Struktur, durch das VES das zugehörige Verhalten des Geschäftsprozessmodells beschrieben.

Im Gegensatz zu anderen Modellierungsansätzen, welche sich zu einem bestimmten Zeitpunkt jeweils auf das Erstellen eines einzelnen, spezifischen Diagramms konzentrieren, unterstützt SOM eine Form der simultanen Modellierung. Dabei werden zu jedem Zeitpunkt die verschiedenen Sichten aus dem integrierten Modell abgeleitet. Darüber hinaus ist die Zerlegung der verschiedenen Artefakte eines Geschäftsprozessmodells ein integraler Bestandteil des Modells. Diese Eigenschaft ermöglicht eine Navigation innerhalb des Modells durch punktuelles detaillieren (zoom-in) bzw. vergrößern (zoom-out) der jeweils betrachteten Modellausschnitte.

In den letzten zwei Jahrzehnten wurde eine Reihe von Werkzeugen für die SOM-Methodik entwickelt (z. B. Ferstl 1994). Diese Werkzeuge unterstützten die Anwendung der SOM-Methodik und ermöglichten ihren Einsatz in Projekten industrieller Größenordnung. Da diese Werkzeuge jedoch auf elementaren Software-Plattformen wie C++ realisiert wurden, konnte aufgrund des damit verbundenen Wartungsaufwands keine nachhaltige Verfügbarkeit erreicht werden. Um diesem Nachteil entgegenzuwirken, wurde eine Plattform gewählt, die speziell für den Entwurf von Modellierungswerkzeugen entwickelt wurde. Diese Plattform ermöglicht eine hohe Produktivität bei der Werkzeugentwicklung, eine einfache Umsetzung und Erweiterung der Methodik sowie die Integration in eine Werkzeugfamilie, welche die gleiche Plattform verwendet und dadurch Übergänge zwischen unterschiedlichen Methodiken erleichtert.

Dieser Beitrag beschreibt den Entwurf eines neuen SOM-Werkzeugs, welches auf die zuvor angesprochenen Anforderungen ausgerichtet ist. Das Werkzeug basiert auf der ADOxx³⁴ Meta-Modellierungsplattform.

Der weitere Beitrag ist wie folgt aufgebaut: Abschnitt 17.2 gibt eine kurze Einführung in die grundlegenden Konzepte der SOM-Methodik, speziell in die SOM-Geschäftsprozessmodellierung. Abschnitt 17.3 führt kurz die Meta-Modellierungsplattform ADOxx ein. Der Schwerpunkt des Beitrags liegt auf Abschnitt 17.4, welches den Entwurf des Werkzeugs anhand einer Abbildung des SOM-Metamodells auf das ADOxx-Meta-Metamodell, der diagrammbasierten Visualisierung der verschiedenen Sichten auf ein Geschäftsprozessmodell sowie der Werkzeugfunktionen und Modellierungstransaktionen beschreibt. Der Beitrag endet mit einer Zusammenfassung sowie einem Ausblick auf zukünftig geplante Arbeiten.

³⁴ ADOxx ist eine eingetragene Marke der BOC AG

17.2 SOM-Geschäftsprozessmodellierung

Abb. D-13 zeigt das Metamodell für die SOM-Geschäftsprozessmodellierung. Gemäß diesem Metamodell bestehen SOM-Geschäftsprozessmodelle aus einer Menge von betrieblichen Objekten, die jeweils dem betrieblichen System (Symbol: Rechteck) oder dessen Umwelt (Symbol: Oval) angehören. Ein betriebliches Objekt kapselt eine oder mehrere Aufgaben, die gemeinsame Zustände teilen und gemeinsame Ziele verfolgen. Eine Aufgabe ist an der Durchführung einer oder mehrerer betrieblicher Transaktionen (Symbol: Pfeil) beteiligt. Jede Transaktion wird von genau zwei Aufgaben durchgeführt, die unterschiedlichen betrieblichen Objekten zugeordnet sind. Jede Transaktion übermittelt entweder Güter oder Dienstleistungen von einem betrieblichen Objekt zu einem anderen, oder sie dient der Koordination von betrieblichen Objekten. In Beziehung stehende Aufgaben innerhalb eines betrieblichen Objekts werden durch objektinterne Ereignisse verknüpft (Symbol: Kreis). Umweltereignisse modellieren Ereignisse, die von extern auf den Geschäftsprozess einwirken (z. B. „Der Erste eines Monats“).

Die SOM-Methodik zur Geschäftsprozessmodellierung nutzt zwei unterschiedliche Koordinationsprinzipien (Ferstl und Sinz 2006).

- Nach dem *Verhandlungsprinzip* wird eine Transaktion phasenorientiert in eine Anbahnungstransaktion T_a , welche dem Kennenlernen der Transaktionspartner und dem Austausch von Informationen über lieferbare Güter und Dienstleistungen dient, eine Vereinbarungstransaktion T_v zur Vereinbarung des Leistungsaustauschs zwischen den beiden Partnern, und eine Durchführungstransaktion T_d zur Durchführung des Leistungsaustausches zerlegt. Das Verhandlungsprinzip wird formal wie folgt spezifiziert:

$$T(O, O') ::= [[T_a(O, O') \text{ seq } T_v(O', O) \text{ seq } T_d(O, O')$$

- Nach dem *Regelungsprinzip* wird ein betriebliches Objekt O in zwei betriebliche (Teil-) Objekte und zwei betriebliche Transaktionen zerlegt: Ein Reglerobjekt O' , ein Regelstreckenobjekt O'' sowie eine Steuertransaktion T_s von O' nach O'' und eine Kontrolltransaktion T_k in umgekehrter Richtung. Die Komponenten realisieren einen Regelkreis, der durch folgende Menge von Komponenten spezifiziert wird:

$$O ::= \{O', O'', T_s(O', O'') [, T_k(O'', O')]\}$$

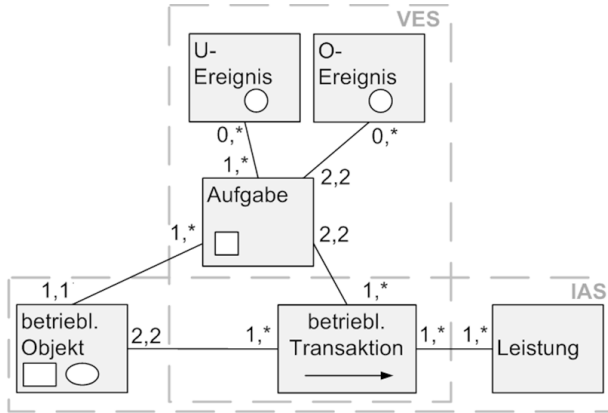


Abb. D-13: Metamodell der SOM-Methodik für Geschäftsprozessmodellierung

Die strukturorientierte Sicht (IAS) und die verhaltensorientierte Sicht (VES) sind als Projektionen auf das Metamodell (Abb. D-13) definiert. Mit Ausnahme des Konzepts der betrieblichen Transaktion sind die beiden Sichten disjunkt. Betriebliche Transaktionen treten in beiden Sichten auf, da sie sowohl strukturelle Aspekte (Kommunikationskanäle) als auch verhaltensorientierte Aspekte (Ereignisse) repräsentieren. Darüber hinaus werden mit der Zerlegung von betrieblichen Objekten und betrieblichen Transaktionen zwei weitere Sichten auf ein SOM-Geschäftsprozessmodell begründet.

Abb. D-14 veranschaulicht beispielhaft ein einfaches Geschäftsprozessmodell eines Handelsunternehmens. Eine initiale Transaktion *Warenlieferung* von *Handelsunternehmen* zu *Kunde* wurde gemäß dem Verhandlungsprinzip in die Anbahnungstransaktion *Produktinfo*, die Vereinbarungstransaktion *Auftrag* und die Durchführungstransaktion *Lieferung* zerlegt. Das Handelsunternehmen selbst wurde gemäß dem Regelungsprinzip in das Reglerobjekt *Verkauf*, das Regelstreckenobjekt *Lager*, die Steuertransaktion *Versandauftrag* und die Kontrolltransaktion *Versandmeldung* verfeinert. Diese beiden Zerlegungen führen zu dem in Abb. D-14 links dargestellten IAS. Auf der rechten Seite ist der zugehörige Prozessablauf in Form eines VES abgebildet. Das VES spezifiziert die Reihenfolge der Aufgaben in Übereinstimmung mit den zuvor genannten Zerlegungen. Die Transaktion *Produktinfo* wird durch die Aufgaben *A>* („Produktinfo senden“) des Objekts *Verkauf* und *>A* („Produktinfo empfangen“) des Objekts *Kunde* ausgeführt. Nachdem *Kunde* die benötigten Informationen erhalten hat, kann ein *Auftrag* (Aufgabe *V>*) an *Verkauf* erteilt werden usw.

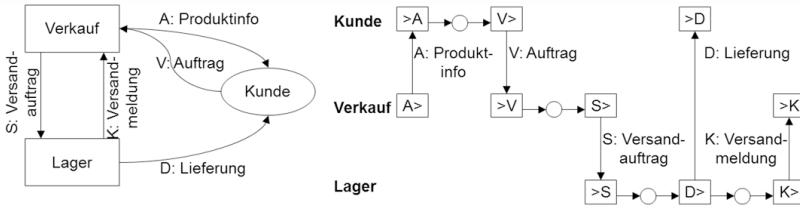


Abb. D-14: Links: Interaktionsschema, Rechts: Vorgangs-Ereignis-Schema

Es existiert eine Reihe von etablierten Sprachen, die auf breiter Front für die Geschäftsprozessmodellierung eingesetzt werden. Um die spezifischen Merkmale von SOM zu verdeutlichen, sollen einige zentrale Eigenschaften von SOM in Gegenüberstellung zu Ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) (Scheer 2000) sowie Business Process Model and Notation (BPMN) (Allweyer 2008, White und Miers 2008) betrachtet werden.

Während EPKs auf das Verhalten eines Geschäftsprozesses zielen, werden in SOM sowohl die Struktur (IAS) als auch das Verhalten (VES) von Geschäftsprozessen spezifiziert. Die Berücksichtigung einer strukturellen Sicht erlaubt die Modellierung der transaktionsbasierten Koordination betrieblicher Objekte. Des Weiteren ermöglicht SOM die hierarchische Zerlegung von Geschäftsprozessmodellen durch Verfeinerung von betrieblichen Objekten und betrieblichen Transaktionen.

Wie PÜTZ und SINZ (Kapitel 13; siehe auch Pütz und Sinz 2010) aufzeigen, ist BPMN eine Sprache, die eher auf die Modellierung von Workflows als auf die Modellierung von Geschäftsprozessen ausgerichtet ist. Während ein Geschäftsprozessmodell auf betriebliche Aufgaben, welche Güter oder Dienstleistungen erzeugen, Bezug nimmt, spezifiziert ein Workflowschema ein Lösungsverfahren für die Ausführung einer oder mehrerer betrieblicher Aufgaben, welches durch personelle oder maschinelle Aufgabenträger (Menschen oder Maschinen) ausgeführt wird. Nichtsdestoweniger ermöglicht die SOM-Methodik die modellgetriebene Ableitung eines initialen BPMN-Workflowschemas ausgehend von einem hinreichend verfeinerten SOM-Geschäftsprozessmodell.

17.3 Die Meta-Modellierungsplattform ADOxx

Mit der Meta-Modellierungsplattform ADOxx wird das Ziel verfolgt, den Entwurf und die Implementierung von Modellierungswerkzeugen für domänenspezifische

Sprachen (DSL) zu vereinfachen. Die Plattform wurde von der BOC-Group³⁵ entwickelt, einem Spin-off der Universität Wien. In den letzten Jahren wurde ADOxx zur Entwicklung von Werkzeugen für sehr vielfältige Domänen wie E-Learning, Wissensmanagement, strategisches Management etc., eingesetzt (Schwab 2010, Fill 2005, Lichka 2002, Karagannis und Bajnai, Karagiannis und Telesko 2000, Juninger 2000).

Die Nutzung einer Meta-Modellierungsplattform für die Entwicklung des neuen SOM-Werkzeugs verspricht eine Reduzierung des Aufwands für Implementierung und Wartung und somit eine Unterstützung der nachhaltigen Verfügbarkeit. Aktuell existieren mehrere Meta-Modellierungsplattformen, die grundsätzlich als Kandidaten für das zu entwickelnde SOM-Werkzeug in Frage kommen (z. B. Graphical Modeling Framework (GMF³⁶) basierend auf dem Eclipse Modeling Framework (EMF) und dem Graphical Editing Framework (GEF)). Ein detaillierter Vergleich der Funktions- und Architekturmerkmale dieser unterschiedlichen Plattformen würde einen eigenen Beitrag erfordern. Neben fachlichen und technischen Kriterien war für die Wahl von ADOxx als Entwicklungsplattform ausschlaggebend, dass ADOxx das Kernstück der Open Model Initiative (OMI³⁷) ist. Die OMI hat das Ziel, unterschiedliche Modellierungswerkzeuge durch eine gemeinsame Plattform miteinander in Verbindung zu setzen und eine Community aus Modellierungsexperten und Modellnutzern zu etablieren.

Aus technischer Sicht stellt ADOxx dem Werkzeugentwickler grundlegende Funktionen für die Darstellung und Bearbeitung von Diagrammen sowie für die persistente Speicherung, die Simulation und Evaluierung und den Import/Export von Modellen zur Verfügung. Um diese Funktionen nutzen zu können, muss der Werkzeugentwickler das Metamodell der domänenspezifischen Sprache auf das Meta-Metamodell von ADOxx abbilden. Mit anderen Worten, das Metamodell der DSL muss als Instanz des ADOxx-Meta-Metamodells spezifiziert werden. Auf diese Weise unterstützt die ADOxx-Plattform in effizienter Form den Entwurf und die Implementierung von leistungsfähigen und flexiblen DSL-Modellierungswerkzeugen.

Die ADOxx-Plattform unterstützt das Prinzip der Meta-Modellierung (z. B. OMG Meta Object Facility Object Management Group 2006), welches im Bereich

³⁵ <http://www.boc-group.com/de/>, letzter Abruf am: 21.03.2011

³⁶ <http://www.eclipse.org/gmf/>, letzter Abruf am: 23.03.2011

³⁷ <http://openmodels.at/web/omi>, letzter Abruf am: 23.03.2011

der Modellierung allgemeine Verbreitung gefunden hat. Innerhalb einer Hierarchie von Metaebenen stellt ein Modell (Schemaebene) auf Ebene 1 eine Instanz des dazugehörigen Metamodells auf Ebene 2 dar (Ferstl und Sinz 2008). Das Metamodell ist wiederum eine Instanz des Meta-Metamodells von Ebene 3. Umgekehrt können üblicherweise mehrere Metamodelle entwickelt werden, welche einem gegebenen Meta-Metamodell entsprechen, sowie diverse Modelle spezifiziert werden, die einem gegebenen Metamodell genügen.

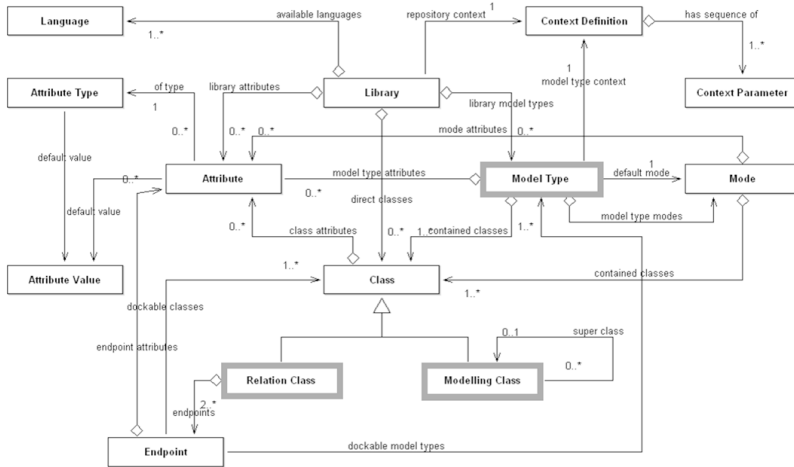


Abb. D-15: Ausschnitt des Meta-Metamodells von ADOxx (Juninger 2000)

Auf Ebene 3 stellt die Plattform ADOxx ein Meta-Metamodell bereit, welches grundlegende Konzepte wie Modellierungsklassen und Relationen zwischen Modellierungsklassen sowie dazugehörige Attribute und Restriktionen definiert. Das Meta-Metamodell ist in C++ implementiert, es kann vom Werkzeugentwickler nicht verändert werden. Der zentrale Ausschnitt des ADOxx-Meta-Metamodells ist in Abb. D-15 dargestellt. Die wichtigsten Konzepte *Modelling Class*, *Relation Class* und *Model Type* sind hervorgehoben.

17.4 Entwurf eines Modellierungswerkzeugs für SOM-Geschäftsprozesse

Der Entwurf eines Modellierungswerkzeugs für SOM-Geschäftsprozessmodelle auf Basis der Plattform ADOxx besteht aus drei grundlegenden Schritten: Zu-

nächst wird das Metamodell für SOM-Geschäftsprozessmodelle auf die Konzepte des Meta-Metamodells von ADOxx abgebildet (Abschnitt 17.4.1). Das Ergebnis dieses Schrittes ist die Spezifikation des SOM-Metamodells als Instanz des ADOxx-Meta-Metamodells. Anschließend wird im zweiten Schritt die Visualisierung des Modells durch einen diagrammbasierten Multi-View-Ansatz konzipiert (Abschnitt 17.4.2). Der dritte Schritt beinhaltet den Entwurf der Werkzeugfunktionen einschließlich des Konzepts der Modellierungstransaktionen (Abschnitt 17.4.3). Eine Modellierungstransaktion wird als abgeschlossene Folge von Bearbeitungsoperationen verstanden, die einen konsistenten Modellzustand in einen neuen Zustand überführt, der wiederum konsistent bezüglich Syntax und Semantik ist.

17.4.1 Instanziierung des ADOxx-Meta-Metamodells

Wie bereits erwähnt, ist der erste Schritt der Werkzeugentwicklung die Spezifikation des DSL-Metamodells als Instanz des Meta-Metamodells der ADOxx-Plattform (Abb. D-15). Im Falle des Metamodells für SOM-Geschäftsprozessmodelle ist die Instanziierung grundsätzlich wie folgt definiert:

ADOxx-Meta-Metamodell	SOM-Metamodell
Modelling Class	Betriebliches Objekt
	Aufgabe
Relation Class	Betriebliche Transaktion
	Objektinternes Ereignis / Umweltereignis
Model Type	Interaktionsschema
	Vorgangs-Ereignis-Schema
	Objektzerlegung
	Transaktionszerlegung

Tab. D-6: Instanziierung des ADOxx-Meta-Metamodells

Zusätzlich zu der Meta-Metamodell-Instanziierung muss die Syntax der DSL auf der Plattform spezifiziert werden, speziell die zulässigen Verbindungen zwischen den Modellierungselementen. Abschließend müssen Attribute (*AttrRep*) für die einzelnen Modelling Classes und Relation Classes sowie graphische Repräsentationen (*GraphRep*) definiert werden.

Wie eingangs bereits genannt, besitzen SOM-Geschäftsprozessmodelle eine interne Repräsentation sowie mehreren daraus abgeleitete Sichten. Jede Sicht

wird als Diagramm dargestellt, welches spezifische Aspekte des Geschäftsprozessmodells (Interaktionsschema, Vorgangs-Ereignis-Schema bzw. Zerlegung von betrieblichen Objekten und betrieblichen Transaktionen) repräsentiert. Sowohl für die interne Modellrepräsentation als auch für jede der vier beschriebenen Sichten wird ein eigener Model Type auf der Plattform definiert. Ein Model Type spezifiziert eine Menge von Modellierungselementen sowie zulässige Relationen zwischen den Elementen.

Sobald der erste Schritt abgeschlossen ist, können Modelle gemäß einem Model Type erstellt und bearbeitet werden. Dies geschieht durch das Auswählen, Platzieren und Verknüpfen einzelner Objekte im Modellierungsfenster (Drag&Drop). Es ist anzumerken, dass an dieser Stelle der Entwicklungsprozess eines Modellierungswerkzeugs für viele gängige Modellierungssprachen weitgehend abgeschlossen ist. Für eine fortgeschrittene Methodik wie SOM muss allerdings weiterer Implementierungsaufwand betrieben werden. Die folgenden Abschnitte geben einen Überblick über einige Werkzeugfunktionen, die den Unterschied zwischen der SOM-Modellierung und den verbreiteten Formen der One-Diagram-at-a-Time- und Drag&Drop-Modellierung verdeutlichen. Die Werkzeugfunktionen sind mit AdoScript realisiert, der Programmiersprache der ADOxx-Plattform.

17.4.2 Diagrammbasierte Multi-View-Visualisierung

SOM-Geschäftsprozessmodelle werden durch mehrere aufeinander abgestimmte Sichten auf ein integriertes, internes Modell dargestellt. Für diese Art von Anforderung hat sich das Model-View-Controller-Paradigma (MVC) (Reenskaug 1979) als geeignet erwiesen. Bei dem Entwurf des SOM-Werkzeugs wurde das MVC-Paradigma angewandt, um Aktionen, die der Modellierer auf einer Sicht durchführt, gleichzeitig auf das interne Modell anzuwenden sowie Veränderungen an alle weiteren betroffenen Sichten zu propagieren. Zum Beispiel erfordert das Verändern des Namens eines betrieblichen Objekts in einer Sicht das Verändern des Namens in der internen Repräsentation des Modells sowie in allen anderen Sichten, die das betroffene Objekt anzeigen. Die Konsistenz zwischen den einzelnen Objekten sowie zwischen den Sichten insgesamt muss mithilfe von AdoScript spezifiziert werden.

Für die Visualisierung von SOM-Geschäftsprozessmodellen wurden drei unterschiedliche Diagrammtypen entworfen. Jeder entspricht einem Model Type auf der Plattform ADOxx:

- **Zerlegungsdiagramm**
Die Zerlegung betrieblicher Objekte und betrieblicher Transaktionen wird mithilfe eines Baumdiagramms dargestellt. Diese Art der Visualisierung ermöglicht dem Modellierer, die rekursive Zerlegung der Objekte und Transaktionen schnellstmöglich zu erfassen. Die Zerlegung betrieblicher Objekte ist auf der oberen rechten Seite, die Zerlegung betrieblicher Transaktionen auf der oberen linken Seite des Modellierungswerkzeugs dargestellt. Innerhalb der Zerlegungsdiagramme wird keinerlei Information über die Verbindungen von betrieblichen Objekten mit betrieblichen Transaktionen angezeigt. Diese Information ist Bestandteil der beiden weiteren Diagramme.
- **Strukturdiagramm**
Dieser Diagrammtyp repräsentiert die strukturorientierte Sicht auf ein Geschäftsprozessmodell in Form eines Interaktionsschemas (IAS). Ein IAS besteht aus betrieblichen Objekten, die mit betrieblichen Transaktionen verbunden sind. Das IAS ist auf der unteren linken Seite des Werkzeugs dargestellt.
- **Verhaltensdiagramm**
Komplementär zur strukturorientierten Sicht zeigt ein weiterer Diagrammtyp die verhaltensorientierte Sicht auf ein Geschäftsprozessmodell in Form eines Vorgangs-Ereignis-Schemas (VES). Ein VES besteht aus Aufgaben, die jeweils einem betrieblichen Objekt zugeordnet sind. Aufgaben werden entweder durch objektinterne Ereignisse (wenn sie demselben betrieblichen Objekt zugeordnet sind) oder durch betriebliche Transaktionen (wenn sie unterschiedlichen betrieblichen Objekten zugeordnet sind) verknüpft. Das VES ist auf der unteren rechten Seite des Werkzeugs dargestellt.

Abb. D-16 zeigt die diagrammbasierte Multi-View-Visualisierung von SOM-Geschäftsprozessmodellen auf der Plattform ADOxx.

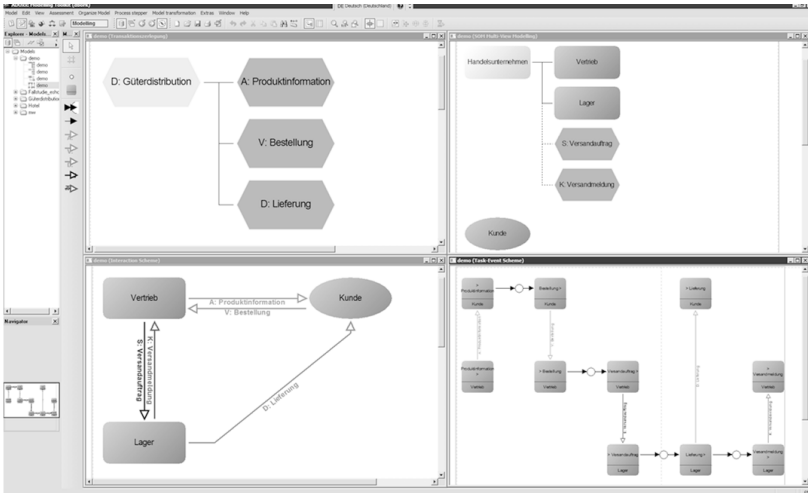


Abb. D-16: Diagrammbasierte Multi-View-Visualisierung mit ADOxx

Mit zunehmender Modellgröße von SOM-Geschäftsprozessmodellen, repräsentiert durch vier unterschiedliche Sichten, kann das Erfassungsvermögen des Modellierers leicht überfordert werden. Aus diesem Grund wird die Visualisierung des Modells durch unterschiedliche Techniken verbessert.

Zunächst werden alle betrieblichen Objekte und betrieblichen Transaktionen, die aktuell nicht im IAS und VES sichtbar sind, innerhalb der Zerlegungsdiagramme mit einer grauen Schattierung angezeigt. Dies bewahrt den Modellierer davor, in einem großen Modell die Übersicht zu verlieren. Des Weiteren signalisiert ein roter Rahmen um ein betriebliches Objekt, dass es im Prozess der Rekonfiguration von Transaktionen als Start- oder Zielobjekt der Transaktion auswählbar ist (siehe Abschnitt 17.4.3 für eine detaillierte Beschreibung dieser Funktion).

Um die Positionierung der einzelnen betrieblichen Objekte und den Verlauf der betrieblichen Transaktionen innerhalb des Interaktionsschemas zu optimieren, wurden zwei Layout-Algorithmen implementiert:

- *Auto-Layout*

Der Auto-Layout-Algorithmus sorgt dafür, dass jede betriebliche Transaktion entweder als Gerade, wenn die verbundenen betrieblichen Objekte auf derselben vertikalen oder horizontalen Position angeordnet sind, oder andernfalls mit einem rechten Winkel dargestellt wird. Wenn ein Objekt mit mehreren eingehenden oder ausgehenden betrieblichen Transaktionen

nen verbunden ist, werden die Andockpunkte der Transaktionen abwechselnd ein Stück nach links oder rechts verschoben um Überlagerungen zu verhindern.

- *Kanten glätten*

Im Gegensatz zu dem zuvor diskutierten Algorithmus sorgt dieser dafür, dass jede betriebliche Transaktion auf kürzestem Weg zwischen den verbundenen betrieblichen Objekten dargestellt wird. Wie bereits zuvor, werden auch bei diesem Verfahren die Andockpunkte weiterer betrieblicher Transaktionen eines betrieblichen Objekts abwechselnd ein Stück nach rechts oder links verschoben, um Überlagerungen zu vermeiden.

Der Modellierer hat darüber hinaus die Möglichkeit, von der Plattform bereitgestellten Funktionen zu nutzen, um beispielsweise betriebliche Objekte zu verschieben oder zusätzliche Ecken in den Verlauf einer betrieblichen Transaktion einzufügen. Diese Anpassungen werden mit der Maus oder der Tastatur durchgeführt.

17.4.3 Werkzeugfunktionen und Modellierungstransaktionen

Wie jedes andere Modellierungswerkzeug bietet auch das SOM-Werkzeug dem Modellierer eine Menge von Funktionen über die Benutzeroberfläche an. In vielen Fällen erfordert ein Modellierungsschritt in SOM jedoch das Ausführen einer Sequenz von Funktionen. Eine solche Sequenz, die einen konsistenten Modellzustand in einen neuen Modellzustand überführt, der wiederum konsistent bezüglich Syntax und Semantik ist, wird als Modellierungstransaktion bezeichnet. Werkzeugfunktionen und Modellierungstransaktionen werden im Folgenden anhand von Anwendungsfällen beschrieben. Jeder Anwendungsfall bezieht sich auf ein typisches Szenario, welches ein Modellierer bei der Nutzung des Werkzeugs ausführt.

- Zerlegung betrieblicher Objekte und betrieblicher Transaktionen

Die SOM-Methodik umfasst eine Menge von Regeln für die Zerlegung betrieblicher Objekte und betrieblicher Transaktionen (siehe Abschnitt 17.2 für ausgewählte Beispiele). Die Regeln können rekursiv angewandt werden um einen Geschäftsprozess zu verfeinern und dabei seine Koordination offenzulegen (z. B. Die Zerlegung der initialen Durchführungstransaktion *Güterdistribution*, dargestellt auf der oberen linken Seite von Abb. D-16). In Abhängigkeit von dem aktuell selektierten betrieblichen Objekt oder der betrieblichen Transaktion listet das Werkzeug dem Mo-

dellierer die ausführbaren Zerlegungsoperationen auf. Die Zerlegung von Objekten und Transaktionen kann in jedem Diagramm ausgelöst werden.

- **Rekonfiguration der Transaktionen in einem Geschäftsprozessmodell**
Nach der Zerlegung eines betrieblichen Objekts oder einer betrieblichen Transaktion muss der Modellierer die neuen Zerlegungsprodukte rekonfigurieren, um das IAS oder VES an die erhöhte Detaillierung des Geschäftsprozessmodells anzupassen. Das Werkzeug unterstützt diese Rekonfiguration dadurch, dass die von der Anpassung betroffenen Objekte und Transaktionen hervorgehoben dargestellt werden. Zusätzlich gewährleistet das Werkzeug die Konsistenz des Modellzustands nach Abschluss der Rekonfiguration. Die Rekonfiguration kann sowohl im IAS als auch im VES ausgelöst werden.
- **Navigation innerhalb des Geschäftsprozessmodells**
Innerhalb der Hierarchie betrieblicher Objekte und betrieblicher Transaktionen kann der Modellierer navigieren. Die Navigation wird durch eine Zoom-Funktion realisiert. Das Ausführen dieser Funktion hat keinerlei Auswirkungen auf die interne Repräsentation des Modells, alle Änderungen betreffen ausschließlich die Sichten. Die Navigation unterstützt den Modellierer, große Geschäftsprozessmodelle zu erfassen und gleichzeitig den Überblick zu behalten. Ausgelöst wird die Funktion über die Kontextmenüs der betrieblichen Objekte und Transaktionen innerhalb der Zerlegungsdiagramme.

Eine typische Modellierungstransaktion besteht aus der Zerlegung eines betrieblichen Objekts oder einer betrieblichen Transaktion, gefolgt von einer Rekonfiguration der Zerlegungsprodukte zwecks Anpassung von IAS und VES an die neue Verfeinerung. Das SOM-Werkzeug unterstützt derartige Modellierungstransaktionen, indem es den Modellierer entlang der Schrittfolge leitet, welche notwendig ist, um einen konsistenten Modellzustand in einen wiederum konsistenten Modellzustand zu überführen.

Generell ist die Benutzung des Werkzeugs dialogbasiert und geleitet durch das Kontextmenü eines Objekts oder einer Transaktion. Im Unterschied zu anderen Modellierungswerkzeugen wird die Drag&Drop-Technik kaum genutzt. Der einzige Fall, in dem ein Modellierer eine Verbindung zwischen zwei Modellbausteinen zieht, ist das Hinzufügen eines objektinternen Ereignisses im VES bei der Spezifikation des Geschäftsprozessverhaltens. Abb. D-17 illustriert das dialogbasierte Vorgehen bei der Rekonfiguration von betrieblichen Transaktionen innerhalb des Geschäftsprozessmodells. Da die Rekonfiguration der Transaktionen

keinen Einfluss auf die Zerlegungsdiagramme hat, werden ausschließlich das IAS und das VES dargestellt.

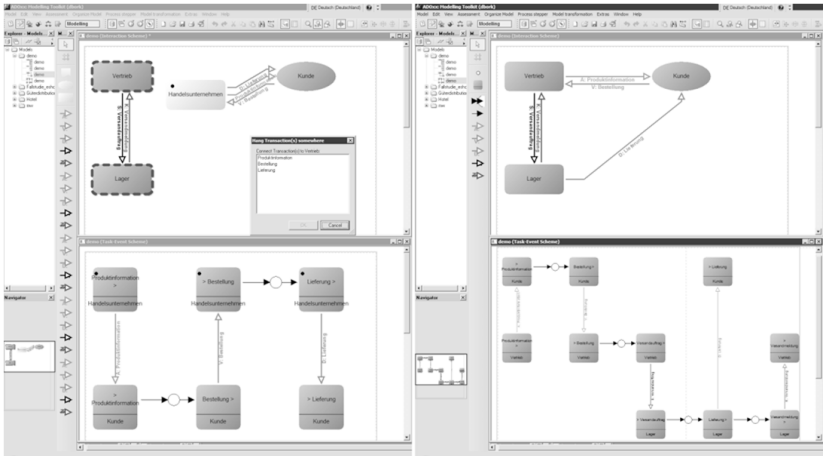


Abb. D-17: Rekonfiguration betrieblicher Transaktionen im Geschäftsprozessmodell

Auf der linken Seite hat der Modellierer das betriebliche Objekt *Handelsunternehmen* in die Objekte *Vertrieb* und *Lager* gemäß dem Regelungsprinzip (siehe Abschnitt 17.2) zerlegt. Das bereits zerlegte Objekt *Handelsunternehmen* ist zwar noch sichtbar, allerdings mit grauer Schattierung. Die graue Farbe signalisiert, welche betrieblichen Objekte nach der Rekonfiguration nicht mehr in der Sicht dargestellt und welche betrieblichen Transaktionen unter Nutzung der Zerlegungsprodukte rekonfiguriert werden müssen. Das Dialogfenster in der Mitte listet die aktuell noch nicht rekonfigurierten betrieblichen Transaktionen auf und fragt den Modellierer iterativ, welche Transaktionen zu dem aktuell betrachteten betrieblichen Objekt umgehängt werden sollen. Dieser Vorgang wird wiederholt, bis alle betrieblichen Transaktionen entweder mit *Vertrieb* oder *Lager* verknüpft wurden. Betriebliche Objekte, die bei der Rekonfiguration der Transaktionen in Betracht kommen, sind durch eine gestrichelte rote Linie gekennzeichnet.

Auf der rechten Seite sind schließlich alle Transaktionen rekonfiguriert. Die Modellierungstransaktion endet damit, dass einer der beiden Algorithmen für das Layout die Positionierung der Modellbausteine durchführt und dem Modellierer anschließend das neu konfigurierte Geschäftsprozessmodell anzeigt. Die gestrichelten roten Linien um die Objekte *Vertrieb* und *Lager* werden dabei wieder entfernt.

17.5 Zusammenfassung und Ausblick

Dieser Beitrag beschreibt den Entwurf eines neuen Modellierungswerkzeugs für SOM-Geschäftsprozessmodelle auf Basis der Meta-Modellierungsplattform ADOxx. Der Schwerpunkt liegt auf der Verwendung der Plattform für die Entwicklung eines Werkzeugs, das eine diagrammbasierte Multi-View-Visualisierung, aufbauend auf einem integrierten Metamodell, realisiert. Der Beitrag beschreibt aktuelle Forschungsarbeiten. Ein erster Prototyp des Werkzeugs ist innerhalb der Open Model Initiative frei verfügbar. Nachdem weitere Überarbeitung und Einbeziehung des Feedbacks von Nutzern zu einer ausgereiften Version geführt haben, wird das Werkzeug hauptsächlich in Lehre und Forschung eingesetzt werden.

Die nächsten Schritte werden sich auf die dritte Ebene der SOM-Unternehmensarchitektur konzentrieren, der Spezifikation von betrieblichen Anwendungssystemen. In der SOM-Methodik werden Anwendungssysteme aus einer fachlichen Sichtweise durch zwei komplementäre Schemata spezifiziert: ein *Vorgangsobjektschema (VOS)*, das den Workflow eines Anwendungssystems beschreibt und ein *konzeptuelles Objektschema (KOS)*, das die dazugehörigen betrieblichen Klassen beschreibt. Sowohl KOS als auch VOS können modellgetrieben initial aus SOM-Geschäftsprozessmodellen abgeleitet werden. BPMN ist aufgrund der weiten Akzeptanz eine mögliche Modellierungssprache für die Spezifikation von Workflowschemata. Pütz und Sinz beschreiben eine modellgetriebene Ableitung von BPMN-Workflowschemata aus SOM-Geschäftsprozessmodellen (Kapitel 13; siehe auch Pütz und Sinz 2010).

17.6 Literatur

- Allweyer T (2008) BPMN - Business Process Modeling Notation. Einführung in den Standard für die Geschäftsprozessmodellierung. Books on Demand, Norderstedt
- Firstl OK, Sinz EJ (1995) Der Ansatz des Semantischen Objektmodells (SOM) zur Modellierung von Geschäftsprozessen. *Wirtschaftsinformatik* 37(3):209-220
- Firstl OK, Sinz EJ (1996) Multi-Layered Development of Business Process Models and Distributed Business Application Systems. An Object-Oriented Approach. *Distributed Information Systems in Business*. Springer, Berlin:159-179
- Firstl OK, Sinz EJ (2006) Modelling of business systems using SOM. In: Bernus Peter, Mertins Kai, Schmidt Günter (Hrsg) *Handbook on Architectures of Information Systems*, second edition. Springer, Berlin, S. 347–367
- Firstl OK, Sinz EJ (2008) *Grundlagen der Wirtschaftsinformatik*. 6. Auflage, Oldenbourg, München.

-
- Ferstl OK, Sinz EJ, Amberg M, Hagemann U, Malischewski C (1994) Tool-Based Business Process Modeling Using the SOM Approach. In: Wolfinger B. (Hrsg) 24. GI Jahrestagung 1994. Innovationen bei Rechen- und Kommunikationssystemen, S. 430–436
- Fill H (2005) UML Statechart Diagrams on the ADONIS Metamodeling Platform. *Electronic Notes in theoretical Computer Science (ENTCS)*(127):27–36
- Junginger S, Kühn H, Strobl R, Karagiannis Dimitris (2000) Ein Geschäftsprozessmanagement-Werkzeug der nächsten Generation - ADONIS: Konzeption und Anwendungen. *Wirtschaftsinformatik* 42(5):392–401
- Karagiannis D, Bajnai J (2001) ADVISOR® - An Educational Management Tool. submitted to the Symposium Towards the New Education Society, Zvolen, Slovakia
- Karagiannis D, Telesko R (2000) The EU-Project PROMOTE: a process-oriented approach for knowledge management. In: Proc. of the third Int. Conf. of Practical Aspects of Knowledge Management.
- Lichka C, Kühn H, Karagiannis D (2002) ADOscore® - IT gestützte Balanced Scorecard. *WisU - das wirtschaftsstudium*(7):915–918
- Object Management Group (2006) OMG Meta Object Facility (MOF) Version 2.0, <http://www.omg.org/spec/MOF/2.0/>, letzter Besuch: 2011-03-23
- Pütz C, Sinz EJ (2010) Model-driven Derivation of BPMN Workflow Schemata from SOM Business Process Models. In: *Enterprise Modelling and Information Systems Architectures*, Vol. 5, No. 2, October 2010: 57-72
- Reenskaug T (1979) Thing-Model-View-Editor, an example from a planning system. In: technical note, Xerox Parc
- Scheer AW (2000) ARIS - business process modeling, 3. ed. Springer, Berlin
- Schwab M, Karagiannis D, Bergmayr A (2010) i* on ADOxx®: A Case Study. In: *Proceedings of the 4th International i* Workshop*
- White SA, Miers D (2008) BPMN modeling and reference guide. Understanding and using BPMN ; develop rigorous yet understandable graphical representations of business processes. Future Strategies Inc., Lighthouse Point, Fla.