

Industrielle Fallstudie: Einsatz visueller Kontrakte in serviceorientierten Architekturen

Gregor Engels^{1,2}, Baris Güldali¹, Oliver Juwig², Marc Lohmann¹, Jan-Peter Richter²

¹Institut für Informatik, Software Quality Lab (s-lab), Universität Paderborn
Warburger Str. 100, 33098 Paderborn
{engels, mlohmann}@uni-paderborn.de, baris@s-lab.upb.de
²sd&m AG, software design & management
Lübecker Str. 128, 22087 Hamburg
{oliver.juwig, jan-peter.richter}@sdm.de

Zusammenfassung: Serviceorientierte Architekturen (SOA) erlauben eine schnelle und kosteneffiziente Bereitstellung unterschiedlicher Funktionalitäten zur Unterstützung der Geschäftsprozesse eines Unternehmens. Dazu werden fachliche Funktionalitäten in Form von Enterprise Services zur Verfügung gestellt. Die hohe Zahl von Enterprise Services erfordert eine geeignete semantische Beschreibung zu deren effizienten Verwaltung. Zur semantischen Beschreibung von Enterprise Services sowie zur Formulierung von Suchanfragen ist an der Universität Paderborn die Methode der *visuellen Kontrakte* entwickelt worden. Das Papier stellt die Ergebnisse der ersten Phase einer umfangreichen industriellen Fallstudie zur Evaluation der praktischen Anwendbarkeit visueller Kontrakte im Kontext einer SOA vor.

1 Einleitung

Serviceorientierte Architekturen (SOA) bieten ein großes Potential zur Adressierung der Integrationsproblematik sich entwickelnder IT-Landschaften unter Berücksichtigung fachlicher Aspekte. In einer SOA werden bestehende und neu zu entwickelnde Systeme über Services lose gekoppelt. Bei der Entwicklung einer SOA steht nicht die technische, sondern die fachliche Ebene im Vordergrund. Die Geschäftsprozesse oder genauer gesagt die einzelnen Aktivitäten der Geschäftsprozesse bestimmen die in einem Unternehmen benötigten Funktionalitäten. Jede dieser Funktionalitäten muss von einem Enterprise Service zur Verfügung gestellt werden. Zur Entwicklung eines neuen Geschäftsprozesses müssen also existierenden Enterprise Services gesucht bzw. gefunden werden.

Eine geeignete Verwaltung der Enterprise Services wird notwendig, wenn man betrachtet, dass die Anzahl der Enterprise Services in einer SOA leicht hohe dreistellige Werte annimmt. So berichtet die Credit Suisse vom Aufbau einer SOA mit über 700 Services [Ha03]. Geeignete Verfahren zum Finden von Services stehen bisher jedoch nicht zur Verfügung. Eine möglichst präzise, semantische und automatisch auswertbare Beschreibung des Verhaltens der Services sowie von Suchanfragen ist zur Verbesserung dieser Situation notwendig. Rein syntaktische Beschreibungen, wie sie gegenwärtig mit Standards wie WSDL [Ch04] möglich sind, genügen hierfür nicht. Es fehlen Standards zur Beschreibung des Verhaltens, sowie Techniken zum Suchen eines Services.

Ein Ansatz, der sich mit der semantischen Beschreibung von Operationen und Schnittstellen befasst, ist *Design by Contract* [Me97]. Dieser Ansatz ermöglicht es, das Verhalten von Operationen durch Vor- und Nachbedingungen (Kontrakte) zu beschreiben. Zur Beschreibung der Kontrakte werden klassischerweise logische Ausdrücke verwendet. Zunehmend stehen jedoch bei der Planung und Entwicklung von Systemen modellbasierte Ansätze im Vordergrund. An der Universität Paderborn ist eine graphische Repräsentation der Kontrakte mit Hilfe einer Modellierungssprache entwickelt worden [HHL04]. Mit diesen *visuellen Kontrakten* werden die Vor- und Nachbedingungen als UML-Objektdiagramme spezifiziert, die über einem gegebenen Klassendiagramm getypt sind. Der Einsatz der Kontrakte auf Modellebene ermöglicht eine einfache Integration der Design-by-Contract-Methoden in moderne, modellbasierte Softwareentwicklungsprozesse. In serviceorientierten Architekturen können mit visuellen Kontrakten Enterprise Services bzw. Anfragen beschrieben werden kann. Um eine Anfrage systemgestützt gegen ein Angebot existierender Services prüfen zu können, ist auf Basis der Verhaltensbeschreibungen mit visuellen Kontrakten ein Kompatibilitätsbegriff – ein Matching – zwischen angebotenen und gesuchten Services entwickelt worden [HHL05].

Die sd&m AG entwirft und entwickelt unternehmenskritische Systeme und beschäftigt sich im Rahmen der Fortentwicklung existierender Anwendungslandschaften mit serviceorientierten Architekturen. Hierbei wird in den bisherigen Projekten die Semantik der Enterprise Services vorwiegend natürlichsprachlich festgehalten. Diese gängige Herangehensweise ist in der Praxis mit Risiken und hohen Aufwänden verbunden. In der Regel ist es notwendig, dass viele abstimrende Gespräche geführt werden müssen, bis eine Formulierung der Schnittstellenbeschreibung gefunden wird, die korrekt im Sinne der Geschäftslogik ist und keine unzulässigen Spielräume für Interpretationen offen lässt. Dabei entstehen häufig umfangreiche Dokumente, deren Konsistenz im größeren Projektkontext kaum sichergestellt werden kann und die bei sich ändernden Anforderungen aufwändig angepasst werden müssen. Im Kontext einer SOA verschärft sich dieses Problem durch die zentrale Rolle, die die Schnittstellenvereinbarungen einnehmen.

Der steigende Aufwand zur Verwaltung einer immer größeren Menge von Enterprise Services sowie der Wunsch nach einer werkzeuggestützten, automatisierten Verwaltung von Services hat den Ausschlag gegeben, nach alternativen Beschreibungsmöglichkeiten zu suchen. Dabei bestehen seitens der sd&m AG unterschiedliche Anforderungen. Es wird (1) eine intuitive, visuelle Notation bevorzugt, da bei der fachlichen Gestaltung einer SOA die Kunden sehr stark integriert sind. Diese sollte (2) auf einer bekannten Notation wie z. B. UML beruhen, um die Einarbeitungszeit gering zu halten. Die Notation soll (3) mächtig genug sein, um die relevanten Inhalte der typischen textuellen Dokumente der sd&m AG präzise ausdrücken zu können. Eine Turing-vollständige Notation ist nicht gefordert, da die Zielsetzung sich auf eine Unterstützung der Spezifikation und Suche nach geeigneten Services beschränkt. Durch den Einsatz der Notation sollen auch (4) Konsistenzprobleme früh im Projektverlauf entdeckt werden können. Die hohe Zahl der zu verwaltenden Services erfordert sowohl (5) für die Erstellung der Beschreibungen als auch für die (6) Suche nach Services eine geeignete Werkzeugunterstützung.

In einer industriellen Fallstudie soll daher die praktische und wirtschaftliche Einsetzbarkeit der visuellen Kontrakte in einem realen Anwendungsumfeld evaluiert werden. Die

Fallstudie gliedert sich in zwei Phasen. In einer ersten Phase soll überprüft werden, ob visuelle Kontrakte zur Beschreibung realer Enterprise Services geeignet sind und ob sie eine Alternative oder Ergänzung der natürlichsprachlichen Dokumentation darstellen (Anforderungen 1-4). In einer zweiten Phase des Projekts soll das Matching als Möglichkeit zur Verwaltung und insbesondere zum Finden von geeigneten Enterprise Services überprüft werden (Anforderungen 5,6). In diesem Papier berichten wir über die erste Phase der Fallstudie, die im Zeitraum August bis November 2005 durchgeführt wurde.

Die Ergebnisse der Fallstudie werden folgendermaßen dargestellt: In Kapitel 2 beschreiben wir den Aufbau der Fallstudie. Die Fallstudie besteht gemäß der Struktur einer SOA aus einer fachlichen und technischen Ebene, die in Kapitel 3 und 4 beschrieben werden. Kapitel 5 enthält die Ergebnisse der ersten Phase der Fallstudie. Kapitel 6 rundet den Beitrag mit einer Zusammenfassung und einem Überblick über zukünftige Arbeiten ab.

2 Aufbau der Fallstudie

Die visuellen Kontrakte sollen im Kontext einer SOA evaluiert werden. Abbildung 1 zeigt die Integration einer SOA in einem Unternehmen. Eine SOA trennt die Systeme der existierenden Anwendungslandschaft von den Geschäftsprozessen. Dazu bietet eine SOA auf der einen Seite Schnittstellen zu fachlich ausgerichteten Enterprise Services zur Realisierung der Geschäftsprozesse an. Auf der anderen Seite werden die Enterprise Services mit den Systemen der existierenden Anwendungslandschaften über eine Schicht von Adaptern realisiert. Eine realistische Fallstudie besteht also aus zwei zu betrachtenden Ebenen. Auf der fachlichen Ebene müssen aus Sicht der Geschäftsprozesse Anforderungen an zu realisierende Enterprise Services bestimmt werden. Auf der technischen Ebene muss eine existierende Anwendungslandschaft mit verschiedenen Systemen vorgegeben sein, die zur Realisierung der Enterprise Services verwendet werden können.

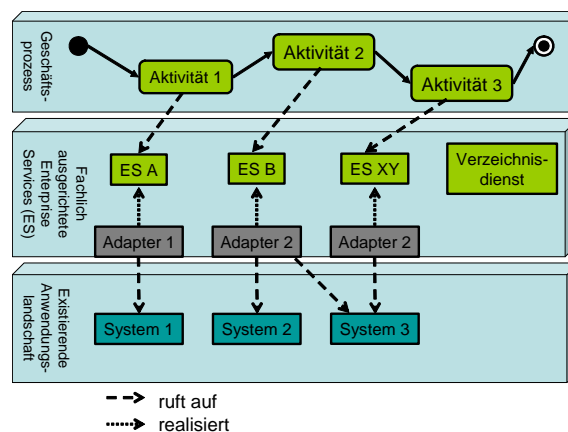


Abbildung 1: Struktur einer SOA

Die Grundlage für die fachliche Ebene in unserer Fallstudie bildet eine Beispielanwendung aus dem Versicherungswesen. Grundlage ist ein fachliches Referenzmodell sowie

ein Beispielgeschäftsprozess für ein Versicherungsunternehmen, das zusammen mit sd&m-Architekten und sd&m-Versicherungsexperten an die Anforderungen einer SOA angepasst wurde. Das fachliche Referenzmodell ist eine vollständige und strukturierte Beschreibung der Fachlichkeit eines Unternehmens und wird mit einem UML-Klassendiagramm dargestellt. Die einzelnen Aktivitäten eines Geschäftsprozesses werden in einer SOA mit Enterprise Services realisiert. Das Verhalten der Enterprise Services spezifizieren wir in unserer Fallstudie mit visuellen Kontrakten. Da die Enterprise Services mit existierenden Systemen der Anwendungslandschaft realisiert werden sollen, beschreiben die visuellen Kontrakte Anforderungen an die technische Realisierungsebene. Mit anderen Worten wird ein technisches System erwartet, welches das beschriebene Verhalten realisiert. In Kapitel 3 präzisieren wir die fachliche Ebene der Fallstudie.

Auf der technischen Ebene werden in unserer Fallstudie verschiedene Systeme benötigt, die zur Realisierung der Enterprise Services in Frage kommen. Hier greifen wir in Absprache mit den sd&m-Architekten auf Systeme zurück, die typischerweise in einem Versicherungsunternehmen verwendet werden. Dazu gehören z.B. Systeme zur Verwaltung von Geschäftspartnern oder buchhalterischen Konten. In Kapitel 4 wird die technische Ebene unserer Fallstudie anhand der Branchenlösung SAP Insurance [SAP05] exemplarisch beschrieben. Die Schnittstellen der technischen Systeme beschreiben wir mit einem Interface Information Model (IIM) und visuellen Kontrakten. Das IIM-Klassendiagramm stellt den individuellen Sprachgebrauch einer Anwendung dar. Es enthält alle Klassen, die zur Spezifikation des an der Schnittstelle eines Systems angebotenen Verhaltens benötigt werden. Die visuellen Kontrakte beschreiben das an einer Schnittstelle angebotene Verhalten. Die fachliche und die technische Ebene sind in der ersten Phase unserer Fallstudie vollständig dokumentiert worden.

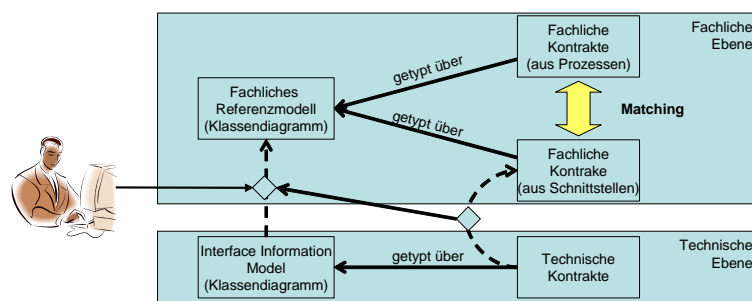


Abbildung 2: Betrachtete Ebenen im Fallbeispiel

Beim Einsatz von visuellen Kontrakten innerhalb einer SOA ist zu beachten, dass sich die visuellen Kontrakte auf der fachlichen Ebene (*fachliche Kontrakte*) auf das fachliche Referenzmodell beziehen, während sich die visuellen Kontrakte auf der technischen Ebene (*technische Kontrakte*) auf das Interface Information Model (IIM) beziehen. Um Matching berechnen zu können, müssen die zu vergleichenden Kontrakte über demselben Klassendiagramm getypt sein (siehe Abbildung 2). Hierzu müssen die technischen Schnittstellenbeschreibungen der von uns verwendeten technischen Systeme auf die fachliche Ebene abgebildet werden. Dazu wird als erstes das IIM auf das fachliche Referenzmodell abgebildet. Als zweites werden die über dem IIM getypten visuellen Kontrakte übersetzt in Kontrakte, die über dem fachlichen Referenzmodell getypt sind. Ex-

emplarisch haben wir diese Abbildung für das SAP-Insurance-System bereits in der ersten Phase unserer Fallstudie durchgeführt (Kapitel 4), um eine geeignete Vorgehensweise für die Übersetzung einer größeren Zahl von technischen Schnittstellen in der zweiten Phase der Fallstudie bestimmen zu können.

Wenn die technischen Schnittstellenbeschreibungen auf das fachliche Referenzmodell übersetzt wurden, kann in der zweiten Phase unserer Fallstudie das Matching auf einer fachlichen Ebene überprüft werden (vgl. Abbildung 2).

3 Beschreibung der fachlichen Ebene

In diesem Kapitel präzisieren wir die fachliche Ebene unserer Fallstudie. Als Basis verwenden wird die *VersicherungsAnwendungsArchitektur* (VAA) [GDV01]. Dieser Standard führt einheitliche, versicherungstechnisch relevante Fachkonzepte ein und bildet somit eine Basis für wiederverwendbare fachliche Softwarekomponenten. In Abschnitt 3.1 wird das fachliche Referenzmodell beschrieben. Eine Aktivität des Beispielgeschäftsprozesses der VAA wird exemplarisch in Abschnitt 3.2 natürlichsprachlich detailliert und im folgenden Abschnitt 3.3 mit einem visuellen Kontrakt spezifiziert.

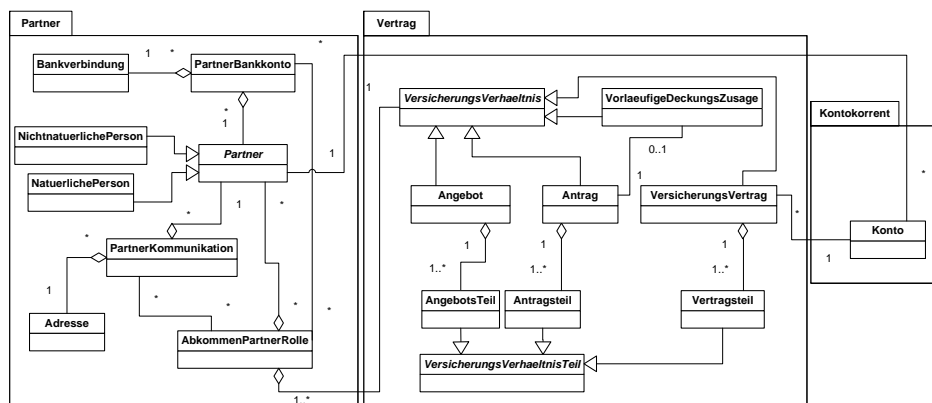


Abbildung 3: Ausschnitt aus dem fachlichen Referenzmodell unseres Fallbeispiels

3.1 Fachliches Referenzmodell für die Versicherungsbranche

Ein Teilprojekt der VAA war die Entwicklung eines unternehmensübergreifenden *Objektorientierten fachlichen Referenzmodells* (OFRM). Das mit einem UML-Klassendiagramm modellierte OFRM erlaubt eine strukturierte Beschreibung der Fachlichkeit eines Versicherungsunternehmens. Die Arbeitsgebiete Produkt, Partner, Subjekt, Vertrag, Schaden/Leistung, Kontokorrent und Provision von Versicherungsgesellschaften werden zur Strukturierung des Klassendiagramms mit UML-Paketen dargestellt.

In unserem Fallbeispiel betrachten wir einen Geschäftsprozess zum Abschluss eines Versicherungsvertrags. Zu diesem Zweck haben wir eine relevante Teilmenge des

OFRMs identifiziert und anhand der Erfahrungen aus verschiedenen Projekten der sd&m AG in der Versicherungsbranche auf die Bedürfnisse der Fallstudie angepasst. Insgesamt besteht unser fachliches Referenzmodell aus ca. 50 Klassen und deckt einen Großteil der Arbeitsgebiete der VAA ab. Abbildung 3 zeigt einen Ausschnitt unseres Modells. Die Pakete Subjekt und Produkt haben wir hier ausgeblendet. Die VAA-Pakete Schaden/Leistung und Provision betrachten wir in unserem Fallbeispiel nicht.

3.2 Prozesse für die Versicherungsbranche

Die VAA-Dokumente enthalten keine Vorgaben für die Prozesse in der Versicherungswirtschaft, da sich die Unternehmen typischerweise über individuell gestaltete Prozesse am Markt positionieren wollen. Es wird jedoch ein Beispielprozess für den Abschluss eines neuen Versicherungsvertrags skizziert, um die Anwendbarkeit der VAA zu demonstrieren. Dieser Prozess wurde an unser Fallbeispiel unter Rückgriff auf die Versicherungsexperten der sd&m AG angepasst. Insbesondere haben wir für die einzelnen Aktivitäten des Prozesses detaillierte Beschreibungen erzeugt, die zu dem von uns verwendeten fachlichen Referenzmodell konsistent sind. Exemplarisch soll hier die Detaillierung der Aktivität „Versicherungsnehmer einfügen“ gezeigt werden:

Aktivität „Versicherungsnehmer einfügen“: Ein existierender *Partner* wird in das Angebot eingetragen, d.h. der *Partner* sowie eine vorhandene *Partner-Kommunikation* und ein *Partnerbankkonto* werden mit dem *Angebot* über eine *AbkommenPartnerRolle* verknüpft.

Der fachliche Hintergrund dieser Aktivität ist die Verknüpfung eines bereits angelegten Angebots mit einem existierenden Partner. Jeder Versicherungsvertrag kennt verschiedene Rollen, über die die Beziehungen des Vertrages mit einem Partner ausgedrückt werden. So existiert immer ein Versicherungsnehmer, der eine natürliche oder eine juristische Person sein kann. Ein Vertrag kann aber auch weitere Rollen beinhalten, wie z.B. „Versicherte Person“ bei Personenversicherungen. Angebote als Vorform der Verträge enthalten in unserer Modellierung die gleichen *AbkommenPartnerRollen* wie die später daraus abgeleiteten Verträge. In der Aktivität „Versicherungsnehmer einfügen“ wird ein Partner in der Rolle als Versicherungsnehmer in ein Angebot eingetragen, wenn das Angebot eben diesem Partner als avisiertem Versicherungsnehmer offeriert werden soll.

Unser Referenzprozess enthält ca. 40 Aktivitäten, die alle detailliert und konsistent zum fachlichen Klassendiagramm beschrieben wurden. Jede dieser Aktivitäten ist in einer serviceorientierten Architektur mit einem Enterprise Service zu realisieren.

3.3 Dokumentation der Enterprise Services mit visuellen Kontrakten

Ausgehend von der natürlichsprachlichen Beschreibung der Aktivitäten wurde das Verhalten der damit verbundenen Enterprise Services mit visuellen Kontrakten spezifiziert.

Exemplarisch soll hier der visuelle Kontrakt für einen gesuchten Enterprise Service „Versicherungsnehmer einfügen“ betrachtet werden. Der entsprechende visuelle Kon-

trakt ist in Abbildung 4 dargestellt. Der Kontrakt besagt, dass vor der Ausführung des gesuchten Service sowohl ein Partner mit einem Bankkonto und einer Adresse als auch ein neu angelegtes Angebot bekannt sind. Das Ergebnis des gesuchten Service muss die Verknüpfung eines Partners mit einem Angebot über eine AbkommenPartnerrolle sein.

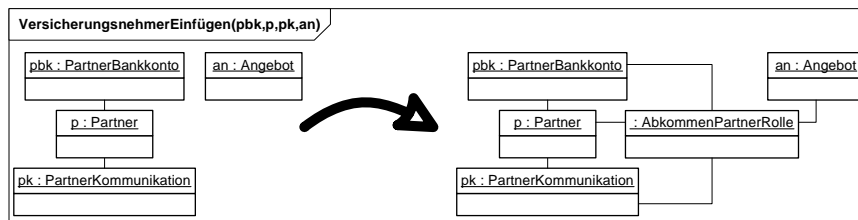


Abbildung 4: Visueller Kontrakt zur Beschreibung der Aktivität „Versicherungsnehmer einfügen“

In unserem Ansatz besteht ein visueller Kontrakt aus zwei Objektdiagrammen (linke und rechte Seite eines Kontrakts). Beide Objektdiagramme sind über einem gegebenen Klassendiagramm getypt. Die einfache, intuitive Interpretation dieser Kontrakte ist, dass jedes Objekt, welches nur auf der rechten Seite des Kontrakts vorhanden ist, neu erzeugt wird. Jedes Objekt, welches nur auf der linken Seite des Kontrakts vorhanden ist, wird gelöscht. Objekte, welche sowohl auf der linken als auch der rechten Seite des Kontrakts auftauchen, werden bei der Ausführung des Service nicht verändert. Mit Hilfe dieser Kontrakte wird es möglich, die Semantik verschiedenster Services zu beschreiben.

Im Rahmen der Fallstudie wurde auf diese Art und Weise das Verhalten der Aktivitäten des Geschäftsprozesses mit visuellen Kontrakten beschrieben. Insgesamt entstanden so ca. 30 visuelle Kontrakte. Aufgrund der intuitiven Notation der visuellen Kontrakte ging deren Erstellung selbst sehr gut von voran. Verzögerungen traten lediglich auf, wenn aufgrund von Inkonsistenzen oder Unklarheiten in den natürlichsprachlichen Beschreibungen der Aktivitäten Rücksprache mit den sd&m-Experten gehalten werden musste.

4 Beschreibung der technischen Ebene

Während die visuellen Kontrakte auf der fachlichen Ebene die Anforderungen an die Schnittstellen der realen technischen Komponenten festlegen, dienen die technischen Kontrakte zur Beschreibung der Schnittstellen real existierender Systeme. In diesem Abschnitt wird als erstes beschrieben, wie visuelle Kontrakte zur Beschreibung der Semantik von Schnittstellen realer Systeme angewendet werden können. Wir beziehen uns wieder auf den Prozess des Abschlusses eines Versicherungsvertrages, wobei wir hier die Aktivität „Benachrichtigung des Inkassosystems“ betrachten. In dieser Aktivität werden alle relevanten Informationen über den Neuabschluss an das Inkassosystem übermittelt, um zukünftige Buchungen wie z.B. Beitragseinzug oder Leistungszahlungen durchführen zu können. Anschließend beschreiben wir unser Vorgehen zur Abbildung eines technischen Kontrakts auf die fachliche Ebene.

In unserem Fallbeispiel wird als Inkassosystem das SAP-Modul FS-CD der Branchenlösung SAP Insurance [SAP05] verwendet. Mit diesem System können inkasso-/exkasso-

spezifische Aufgaben wie Kontokorrentbuchführung, Zahlungsabwicklung, Geldeingangsverarbeitung und Mahnwesen ausgeführt werden. Das System ist technisch so strukturiert, dass es intern alle relevanten Daten zu Geschäftspartnern (entspricht den Partnern im VAA-Modell) und Versicherungsverträgen enthalten muss, auch wenn die Datenhoheit typischerweise bei einem Partnersystem bzw. einem Bestandsführungssystem für Versicherungsverträge liegt. Die Daten müssen also repliziert werden. In der Praxis wird die Replikation der Partnerdaten über einen vorauslaufenden Batchlauf eingespielt, während die Vertragsdaten mit der Inkassobenachrichtigung übergeben werden.

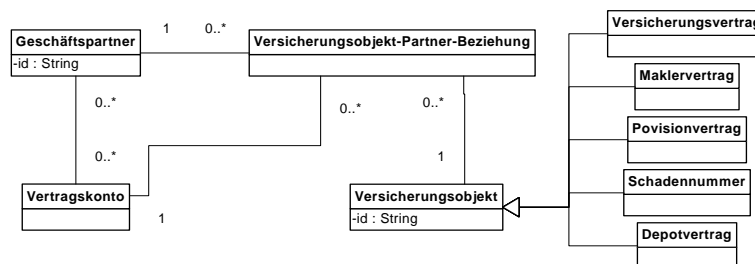


Abbildung 5: Interface Information Model des SAP FS-CD Systems

4.1 SAP FS-CD Interface Information Model

Das SAP-System ist nicht objektorientiert. Zur Dokumentation des SAP-Systems mit visuellen Kontrakten haben wir ein IIM entwickelt, das eine „objektorientierte Interpretation“ der SAP-Datenstrukturen darstellt. Unsere Interpretation ist durch die Erfahrungen aus realen Projekten und den SAP-Experten der sd&m AG abgesichert.

Abbildung 5 zeigt die vereinfachte Form des SAP FS-CD IIMs, wie es zum Verständnis der folgenden Ausführungen herangezogen werden kann. Wir abstrahieren hier von den Details der Klasse Versicherungs-Objekt-Partner-Beziehung, die in Form von Attributen festhält, wie Mahnvarianten, Zahlwege für Ein-/Auszahlungen etc. aussehen.

4.2 Verhalten der SAP-Schnittstelle auf der technischen Ebene

Ein Aufruf des SAP FS-CD Systems bewirkt in unserer Fallstudie die Neuanlage eines Versicherungsvertrags und ggf. die Neuanlage eines Vertragskontos im SAP-System. Zusätzlich werden der Versicherungsvertrag und das Vertragskonto über eine VersicherungsobjektPartner-Beziehung mit einem vorhandenen Geschäftspartner verknüpft. Beim Aufruf müssen zwei Fälle unterschieden werden: Im ersten Fall ist das Vertragskonto noch nicht vorhanden und muss angelegt und verknüpft werden. Im zweiten Fall ist es bereits vorhanden. Im Folgenden werden wir nur den ersten Fall betrachten.

Die gesuchte Operation vom SAP-System wird weder als technik-neutraler Service im Sinne einer SOA noch als BAPI angeboten. Daher gehen wir hier davon aus, dass die technischen Details der *SAP Direct Input*-Schnittstelle hinter einem Service-Adapter verborgen werden. Die weitere Diskussion bezieht sich daher auf eine fiktive Service-

operation, die den technischen Charakter der SAP-Schnittstelle erhält. Die Operation am Adapter enthält alle Parameter, die vom Aufrufer zu bestimmen sind. Konstante Steuerparameter der technischen SAP-Schnittstelle wie z.B. das Feld AKTYP („01“ für *Versicherungsobjekt anlegen*, „02“ für *Versicherungsobjekt ändern*) werden nicht berücksichtigt. Sie werden innerhalb des Adapters konstant gesetzt.

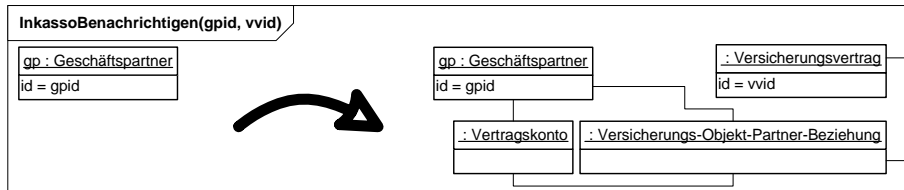


Abbildung 6: Visueller Kontrakt der SAP-Schnittstelle auf der technischen Ebene

Abbildung 6 zeigt den Kontrakt für den Aufruf des SAP-Systems. Vor dem Aufruf muss ein Geschäftspartner im System vorhanden sein, der über eine entsprechende ID referenziert werden kann. Als Ergebnis werden im SAP-System ein neues Vertragskonto, eine Versicherungs-Objekt-Partner-Beziehung und ein Versicherungsvertrag angelegt. Versicherungsobjekt-IDs werden im SAP-System, ausschließlich über eine externe Nummernvergabe angelegt (siehe Aufrufparameter), d.h. das entsprechende Attribut enthält die Vertragsnummer aus dem Bestandssystem für Versicherungsverträge.

4.3 Verhalten der SAP-Schnittstelle aus fachlicher Sicht

Bei der Übersetzung von der technischen zur fachlichen Ebene ist zu berücksichtigen, dass auf der fachlichen Ebene nicht zwischen verschiedenen Systemen unterschieden wird. Die Konsequenz ist, dass nur ein globaler Zustand existiert und die lokalen Zustände der einzelnen Systeme nicht betrachtet werden. Auf der fachlichen Ebene werden somit z.B. Aspekte der Replikation verborgen. Beim Aufruf der Operation „InkassoBenachrichtigen“ wird im SAP-System z.B. ein neuer Versicherungsvertrag erzeugt, obwohl das SAP-System nicht für die Verwaltung der Versicherungsverträge verantwortlich ist. Versicherungsverträge werden in einem Bestandssystem verwaltet, wo der Vertrag bereits vor dem Aufruf des SAP-Systems angelegt wurde. Wenn von den Zuständen der einzelnen Systeme abstrahiert wird, wird somit beim Aufruf der Operation „InkassoBenachrichtigen“ kein neuer Versicherungsvertrag erzeugt. Weiterhin gilt es bei der Übersetzung zu entscheiden, wie die technischen Klassen und Assoziationen des IIM auf das fachliche Referenzmodell abgebildet werden können. Dies ist eine typische Aufgabe bei Projekten zur Einführung neuer Software in die IT-Landschaft eines Unternehmens.

Im Beispiel können einzelne Klassen des IIMs und des fachlichen Referenzmodells direkt aufeinander abgebildet werden. So handelt es sich bei dem *Versicherungsvertrag* aus dem SAP FS-CD um einen *VersicherungVertrag* des VAA-Modells. Dasselbe gilt für das *Vertragskonto* des SAP FS-CD und das *Konto* aus dem VAA. Etwas anders verhält es sich mit dem *Geschäftspartner* im SAP FS-CD. Hier werden nur solche Geschäftspartner geführt, die im VAA-Modell als *Partner* in einer *GeschäftspartnerAbkommenRolle* vom Typ *Versicherungsnehmer* erscheinen. Die Objekte der Klasse *Versi-*

versicherungsobjektPartner-Beziehung schließlich existieren im VAA-Modell gar nicht. Hier existiert im VAA lediglich eine entsprechende Assoziation.

Der Übergang zwischen technischer und fachlicher Sicht erfolgt manuell, indem Informationen zum Nutzungskonzept des SAP-Systems auf die technische Sicht angewandt werden sowie Einflüsse der Aufspaltung des globalen Systemzustandes vernachlässigt werden. So kann zunächst die Vorbedingung des oben dargestellten, technischen visuellen Kontraktes übersetzt werden in die Vorbedingung des fachlichen visuellen Kontraktes (Abbildung 7): Nicht nur der Partner sondern auch der Versicherungsvertrag müssen bereits im globalen Systemzustand vorhanden sein. Im VAA-Klassendiagramm sind sie über die *AbkommenPartnerRolle* miteinander verknüpft. Fremdschlüssel müssen nicht verwendet werden, da die verwendete globale Sicht direkte Referenzen ermöglicht. Ebenso verhält es sich mit der Nachbedingung. Hier ist zu beachten, dass das *VersicherungsobjektPartner-Beziehungs-Objekt* keine direkte Entsprechung in der VAA-Welt hat. Von diesem SAP-spezifischen Objekt bleibt in der VAA-Welt nur eine Assoziation zwischen dem *Versicherungsvertrag* und dem neu angelegten *Konto*.

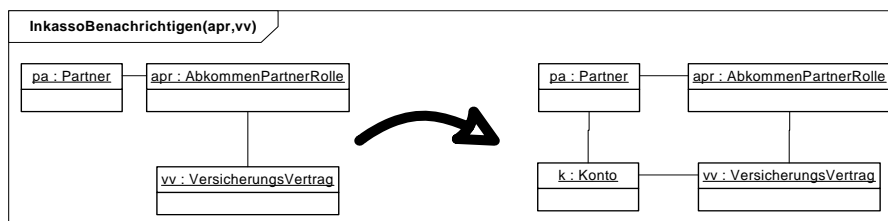


Abbildung 7: Visueller Kontrakt der SAP-Schnittstelle auf der fachlichen Ebene

5 Ergebnisse der Evaluation

Die Fallstudie ist von August 2005 bis Anfang 2006 projektiert. Die erste Phase wurde im Oktober 2005 abgeschlossen. Die Dokumentation der fachlichen Ebene sowie die Spezifikation der Aktivitäten des gewählten Geschäftsprozesses mit visuellen Kontrakten sind abgeschlossen. Auf der technischen Ebene haben wir verschiedene Systeme zur Realisierung des Geschäftsprozesses ausgewählt und beschrieben. Planmäßig sind die technischen Beschreibungen des SAP FS-CD Systems auf die fachliche Ebene gehoben worden. In der zweiten Phase der Fallstudie sollen alle technischen Schnittstellen auf die fachliche Ebene gehoben werden, um unser Matching-Verfahren zu evaluieren. Im Folgenden beschreiben wir die Ergebnisse der ersten Phase, d.h. die bei der Modellierung der Aktivitäten und technischen Schnittstellen gemachten Erfahrungen, um die in der Einleitung formulierten Anforderungen (1) – (4) der sd&m AG zu überprüfen. Das Matching und damit die Anforderungen (5) und (6) werden in der zweiten Phase überprüft.

Die intuitive visuelle Notation unserer Kontrakte und die Verwendungen der bereits zuvor bekannten UML-Objektdiagrammen haben sich als eine sehr positive Eigenschaft herausgestellt. Die Mitarbeiter der sd&m AG, die mit dieser speziellen Modellierungsmethode zu Beginn unserer Fallstudie nicht vertraut waren, konnten schon nach kürzes-

ter Zeit die visuellen Kontrakte der Fallstudie korrekt interpretieren und auch erstellen. Auch wenn die Methodik noch nicht in einem Kundenprojekt eingesetzt wurde, ist die Einschätzung der sd&m-Mitarbeiter, dass die Kunden die visuellen Kontrakte verstehen werden. Die Anforderungen (1) – (2) betrachten wir damit als erfüllt.

Im Allgemeinen sind visuelle Kontrakte gut geeignet, um strukturelle Änderungen von Systemzuständen, beispielsweise das Löschen oder Erzeugen von Objekten, sowie das Knüpfen und Lösen von Beziehungen zwischen Objekten zu beschreiben. In unserer Fallstudie hat sich herausgestellt, dass diese Art der Beschreibung auf der fachlichen Ebene für die meisten Aktivitäten ausreichend ist. Die textuellen Beschreibungen können mit visuellen Kontrakten wiedergegeben werden. Einige der Aktivitäten in unserem Geschäftsprozess, wie z.B. „Liste der Verträge erstellen“, führen jedoch nicht zu einer Änderung des Systemzustandes. Hier musste unser Ansatz erweitert werden. Zur Lösung dieses Problems haben wir dem fachlichen Referenzmodell in unserer Fallstudie entsprechende Boundary-Klassen hinzugefügt, die zur Modellierung von Ein- und Ausgaben verwendet werden können.

In unseren visuellen Kontrakten können komplexe Berechnungsfunktionen nur schwer ausgedrückt werden. Existierende Ansätze, wie z.B. Spider-Diagramme [GHK02], erlauben die Einbettung logischer Ausdrücke in die Modelle. Jedoch sind diese hybriden Diagramme nicht intuitiv und sie unterscheiden sich stark von den in der sd&m AG eingesetzten Diagrammart. In unserer Fallstudie hat sich jedoch herausgestellt, dass die detaillierte Darstellung von Berechnungsfunktionalitäten auf der fachlichen Ebene nicht zwingend erforderlich ist. In diesem Zusammenhang ist auch zu bemerken, dass die fachliche Problematik in der vorliegend beschriebenen Fallstudie repräsentativ für die Mehrzahl der Projekte der sd&m steht. In betrieblichen Informationssystemen stehen die Ablage und die Verwaltung von Informationen im Vordergrund. Gerade diese aber lassen sich in Form der visuellen Kontrakte sehr gut beschreiben. Visuelle Kontrakte sind also in einem fachlichen Kontext hinreichend ausdrucks mächtig, d.h. Anforderung (3) ist erfüllt. In wie weit eine ausreichende Dokumentation von technischen Schnittstellen, deren natürlichsprachlichen Beschreibungen häufig auch Berechnungsfunktionen enthalten, mit visuellen Kontrakten möglich ist, wird in der zweiten Phase untersucht.

Weiterhin hat sich gezeigt, dass durch den Einsatz der visuellen Kontrakte die Qualität der verwendeten Modelle und Beschreibungen gestiegen ist. Bei der Erstellung der visuellen Kontrakte sind Fehler im fachlichen Referenzmodell und in den Beschreibungen der Aktivitäten sowie Inkonsistenzen zwischen beiden aufgefallen. Auch offene Fragestellungen sind deutlich geworden, die ansonsten erst bei der Implementierung eines Prozesses und damit sehr spät im Entwicklungsprozess auftauchen würden. Aufgrund dieses Umstandes betrachten wir auch Anforderung (4) als erfüllt.

6 Zusammenfassung und Ausblick

An der Universität Paderborn ist ein UML-basierter Ansatz zur Beschreibung der Semantik von Enterprise Services mit visuellen Kontrakten entwickelt worden. Die Vor- und Nachbedingungen der visuellen Kontrakte sind mit Objektdiagrammen beschrieben,

die über einem Klassendiagramm getypt sind. Das zugrunde liegende Klassendiagramm gibt einen Sprachgebrauch vor. Auf Basis dieser Verhaltensbeschreibung ist ein Kompatibilitätsbegriff – ein Matching – eingeführt worden.

In diesem Papier beschreiben wir die erste Phase einer industriellen Fallstudie des s-lab und der sd&m AG zur Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten der visuellen Kontrakte zur Verwaltung von Enterprise Services. Als Szenario ist der Abschluss eines Versicherungsvertrages ausgewählt worden. Die Erfahrungen der sd&m AG aus Projekten in Versicherungsgesellschaften stellen sicher, dass ein realistisches Szenario entsteht.

Die erste Phase der Fallstudie ist abgeschlossen. Die fachliche Ebene des untersuchten Geschäftsprozesses ist vollständig dokumentiert. Die einzelnen Aktivitäten eines Geschäftsprozesses sind mit visuellen Kontrakten spezifiziert worden. Erste Erfahrungen zeigen ein sehr positives Bild. Auf der fachlichen Ebene ist die Beschreibung der Semantik von einzelnen Aktivitäten mit strukturellen Veränderungen, wie z.B. das Löschen oder Erzeugen eines Objektes, ausreichend. Es hat sich gezeigt, dass die visuellen Kontrakte in einem realen Anwendungsumfeld praktisch und wirtschaftlich einsetzbar sind.

Bei der Dokumentation der Systeme auf der technischen Ebene mit visuellen Kontrakten hat sich gezeigt, dass die visuellen Kontrakte in den meisten Fällen ausreichend sind. Jedoch werden für eine hinreichend detaillierte Beschreibung auf der technischen Ebene teilweise auch Attribute in den visuellen Kontrakten benötigt. Für den durchgängigen Einsatz von Attributen visuellen Kontrakten ist in der zweiten Phase der Studie zu prüfen, in wie weit das Matching-Verfahren einschließlich der existierenden prototypischen Werkzeugunterstützung [HHL04] angepasst werden muss, um die verbleibenden Anforderungen der sd&m AG zu überprüfen.

Literaturverzeichnis

- [Ch04] Chinnici, R. et. al.: Web services description language (WSDL) version 2.0 part 1: Core language. W3C working draft. 2004.
- [GDV01] Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.: VersicherungsAnwendungsArchitektur (VAA).
- [GHK02] J. Gil, J.; Howse, J.; Kent, S.: Towards a formalization of constraint diagrams. In IEEE CS International Symposium on Human-Centric Computing Languages and Environments (HCC 2001). IEEE Computer Society, 2002.
- [Ha03] Hagen, C.: Integrationsarchitektur der Credit Suisse. In (Aier S.; Schönherr, M. Hrsg.): Enterprise Application Integration - Flexibilisierung komplexer Unternehmensarchitekturen Band I der Reihe Enterprise Architecture. GITO Verlag Berlin, 2003.
- [HHL04] Hausmann, J.H.; Heckel, R.; Lohmann, M.: Model-based discovery of Web Services. International Conference on Web Services. 2004.
- [HHL05] Hausmann, J.H.; Heckel, R.; Lohmann, M.: Model-based development of Web service descriptions enabling a precise matching concept. In: International Journal of Web Services Research Vol. 2, No. 2, April-June 2005, pp. 67-85, Idea Group Publishing, 2005.
- [Me97] Meyer, B.: Object-Oriented Software Construction. Sams, 1997.
- [SAP05] SAP Online Dokumentation zu SAP FS-CD:
http://help.sap.com/saphelp_insu472/helpdata/DE/24/0d723521faee41e10000009b38f889/frameset.htm