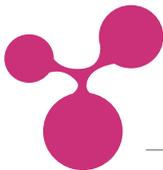


Technische Universität Dresden – Fakultät Informatik
Professur für Multimediatechnik, Privat-Dozentur für Angewandte Informatik

Prof. Dr.-Ing. Klaus Meißner
PD Dr.-Ing. habil. Martin Engelen
(Hrsg.)



GENEME '07

GEMEINSCHAFTEN IN NEUEN MEDIEN

an der
Fakultät Informatik der Technischen Universität Dresden

Unter Mitwirkung der
Comarch Software AG, Dresden und der
GI-Regionalgruppe Dresden

am 01. und 02. Oktober 2007 in Dresden
<http://www-mmt.inf.tu-dresden.de/geneme/>
geneme@mail-mmt.inf.tu-dresden.de

B.5 Prozessmodellierungsmuster in virtuellen Unternehmen

Silke Adam¹, Werner Esswein¹

¹ Technische Universität Dresden, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insbesondere Systementwicklung

1. Motivation

Virtuelle Unternehmen wurden in den letzten Jahren vielfach als mögliche Organisationsform der Zukunft diskutiert (vgl. z. B. [3]). Sie zeichnen sich durch eine Kooperation verschiedener Unternehmen, Institutionen oder Einzelpersonen aus, „... die eine Leistung auf der Basis eines gemeinsamen Geschäftsverständnisses erbringen.“ ([12], S. 3) Auf Grund der optimalen Verknüpfung der individuellen Kernkompetenzen soll eine gesteigerte Wirtschaftsleistung generiert werden.

Durch ihre spezifische Organisationsform stellen virtuelle Unternehmen besondere Anforderungen an die Informationssystemlandschaft (vgl. [12], S. 67ff). Informationssystemlandschaften werden innerhalb der Wirtschaftsinformatik klassischerweise auf zwei Ebenen unterschiedlichen Abstraktionsniveaus diskutiert (vgl. z.B. [9], S. 13ff):

- 1) Zum einen auf der konzeptionellen Geschäftsprozessebene und
- 2) zum anderen auf der operative (Anwendungs-) Systemebene.

Auf Grund der losen Kopplung mehrerer Unternehmen zeichnet sich die erste Ebene innerhalb virtueller Unternehmen durch die verschiedenen unternehmensindividuellen Geschäftsprozesse und die zweite Ebene durch die heterogenen Anwendungssysteme aus. Um letztlich eine gesteigerte Wirtschaftsleistung generieren zu können, gilt es beide Ebenen sowohl horizontal auch vertikal zu vernetzen und zu integrieren. Die Wirtschaftsinformatik sieht es dabei als Aufgabe, diese Aspekte zu analysieren und zu gestalten (vgl. [9], S. 13ff). Bisher wurde die Integration der zweiten Ebene - die Integration der Anwendungssysteme - stärker diskutiert, während die Virtualisierung der konzeptionellen Geschäftsprozesse allenfalls als Randthema Interesse fand (vgl. [12], S. 69ff). Durch die Integration der Anwendungssysteme soll ermöglicht werden, dass „... jeder Teilnehmer auf die Technologien der Partner partiell zugreifen und diese nutzen kann.“ ([11], S. 138) *Mertens et al.* diskutierten in diesem Zusammenhang Workflowmanagementsysteme als Standard, welcher „... die Integration unterschiedlicher Anwendungssysteme...“ erleichtern soll ([12], S. 75).

Derzeit ist eine Vielzahl unterschiedlicher Workflowmanagementsysteme auf dem Markt verfügbar (vgl. [1], S. 5 und darin zitierte Quellen). Die Autoren *van der Aalst et al.* evaluierten im Jahr 2003 mehrere dieser Workflowmanagementsysteme hinsichtlich

ihrer Modellierungsgrammatiken zur Abbildung und Implementierung der Workflow-Abläufe (vgl. [1]). Als Evaluationskriterium schlugen sie verschiedene Prozessmodellierungsmuster (Workflow Patterns) vor, welche „... systematically address workflow requirements, from basic to complex...“ ([1], S. 7). Die Prozessmodellierungsmuster, d.h. die Beschreibungen der typischen Geschäftsprozessabläufe, wurden dabei als Zielvorstellungen verstanden, welche mindestens von Workflowmanagementsystemen umgesetzt werden sollten.

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich nun mit der Frage, inwieweit die von *van der Aalst et al.* vorgeschlagenen Prozessmodellierungsmuster als sinnvolle Diskussionsbasis für die erste Ebene von Informationssystemlandschaften – die Ebene der konzeptionellen Geschäftsprozesse - herangezogen werden kann. Grundlage dieser Ebene ist die verständliche Beschreibung und Erklärung des Informationssystems für alle Beteiligten (vgl. [7], S. 710), wofür sich Informationsmodelle als wichtiges Hilfsmittel durchsetzen konnten (vgl. [20], S.5). Informationsmodelle müssen entsprechend anschaulich gestaltet sein und bedürfen geeigneter Modellierungssprachen. Dieser Beitrag entwickelt einen Evaluationsrahmen, um zu untersuchen, inwieweit die Prozessmodellierungsmuster typische Geschäftsprozessabläufe virtueller Unternehmen beschreiben und inwieweit die Muster innovative Modellierungsansätze vorschlagen, um die Informationsmodelle anschaulicher zu gestalten. Der Evaluationsrahmen ist dabei generisch und trifft erst mit der Anwendung während der Evaluation spezifische Aussagen zu den Geschäftsprozessen virtueller Unternehmen (vgl. Abschnitt 4).

Neben den begrifflichen Grundlagen im nächsten Abschnitt wird hierfür im dritten Abschnitt der Evaluationsrahmen (Evaluationsvorgehen und Bewertungsrahmen) vorgeschlagen. Im vierten Abschnitt wird die Evaluation anhand eines Beispiels durchgeführt. Der Beitrag schließt mit einem kurzen Ausblick.

2. Begriffliche Grundlagen

Muster

Riehle und *Züllighoven* zufolge ist ein Muster die Abstraktion eines konkreten Sachverhaltes mit der Zielsetzung, diesen Sachverhalt auch in anderen Kontexten nutzbar zu machen (vgl. [15], S. 3). Speziell in der Wirtschaftsinformatik ist sehr oft die erstmals von *Alexander* vorgeschlagene Definition des „Problem-Lösungs-Paars“ anzutreffen. Diese besagt, dass jedes Muster ein in der Umwelt beständig wiederkehrendes Problem beschreibt und den Kern der Lösung für dieses Problem

erläutert (vgl. [2], S. x–xi). In Anlehnung an die oben genannten Definitionen wird ein Muster in diesem Beitrag wie folgt definiert:

Definition 1: Ein Muster beschreibt eine wiederkehrende Geschäftsprozesssituation (Problem) und stellt eine Lösung in Form einer geeigneten Möglichkeit der Modellierung vor.

Prozessmodellierungsmuster

Prozessmodellierungsmuster beschreiben wiederkehrende Geschäftsprozesssituationen. Dabei werden insbesondere komplexe semantische Probleme angesprochen und deren Realisierungen mit Hilfe verschiedener Modellierungsgrammatiken diskutiert (vgl. [1], S. 7). Insgesamt schlagen *van der Aalst et al.* 20 Prozessmodellierungsmuster vor, die von den Autoren in sechs Gruppen eingeordnet werden (vgl. Abbildung 1). Die einzelnen Gruppen unterscheiden sich hinsichtlich der Komplexität der neu zugeordneten Muster (vgl. [1], S. 8).

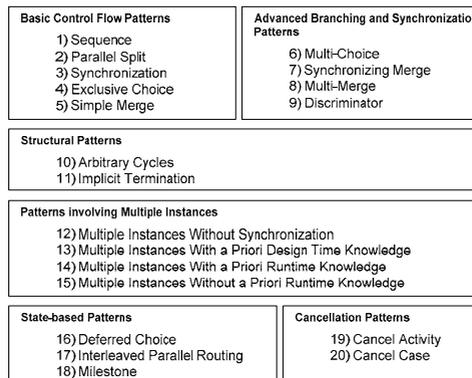


Abbildung 1: Übersicht der Prozessmodellierungsmuster

3. Aufbau des Evaluationsrahmens

Im dritten Teil des Beitrags erfolgt der Aufbau des Evaluationsrahmens, der es ermöglichen soll, die Prozessmodellierungsmuster hinsichtlich ihrer sinnvollen Anwendung zur Beschreibung der Geschäftsprozesse virtueller Unternehmen zu untersuchen. Dabei wird zunächst das Evaluationsvorgehen diskutiert und anschließend der Bewertungsrahmen hergeleitet.

Herleitung des Evaluationsvorgehens

Innerhalb der Evaluationsforschung in der Wirtschaftsinformatik steht nach *Heinrich* „... die Gestaltungsaufgabe im Vordergrund des wissenschaftlichen Interesses...“ ([8],

S. 12). Die Gestaltungsaufgabe besteht darin, ein Vorgehensmodell zu entwickeln, welches beschreibt, wie ein Evaluationsproblem gelöst werden kann.

Grundlage für das Vorgehensmodell dieses Beitrags stellen die von *Hevner et al.* aufgestellten Grundsätze dar, die es beim Entwurf jeglicher Art von Artefakten zu beachten gilt (vgl. [10]). Jeder Entwurf soll demnach ein innovatives Artefakt erzeugen, welches für eine bestimmte Problemdomäne relevant ist. Die Rechtfertigung dessen hat durch die Evaluation des Artefakts zu erfolgen. Eine positive Bewertung des Artefakts ist in nur zwei Fällen möglich: Entweder wird ein bisher ungelöstes Problem gelöst oder ein bereits gelöstes Problem wird in einer effektiveren oder effizienteren Art und Weise gelöst (vgl. [10], S. 82). Diese Grundsätze werden im Rahmen des vorliegenden Beitrags auf die Prozessmodellierungsmuster übertragen. Jedes Muster stellt dabei ein zu untersuchendes Entwurfsartefakt dar. Neben der Beschreibung des Musters bzw. des Problems (der Geschäftsprozesssituation) muss entsprechend die Frage der Relevanz für die Problemdomäne „Virtuelle Unternehmen“ beantwortet werden. Die Lösung des Problems wird in Form eines Modells herausgearbeitet (vgl. Definition 1). Gibt es mehrere Lösungsansätze, so findet die Evaluation durch einen Vergleich dieser statt. Eine detaillierte Beschreibung der Evaluationskriterien findet sich nächsten Abschnitt. Entsprechend der obigen Ausführungen gliedert sich das Evaluationsvorgehen in vier Schritte. Um das Vorgehen möglichst anschaulich zu gestalten, ist es neben der textuellen Beschreibung als Modell der Modellierungssprache UML (in der Version 2.0) dargestellt (vgl. Abbildung 2).

1) Problembeschreibung

Die Untersuchung jedes Prozessmodellierungsmusters beginnt mit einer ausführlichen Problembeschreibung. Kann ein Problem als trivial bezeichnet werden, so endet die Untersuchung bereits an dieser Stelle. Einer Entscheidung bezüglich der Trivialität haften immer auch subjektive Elemente an. Um diese weitestgehend auszuschließen, muss in besonderer Weise darauf geachtet werden, diese Entscheidung transparent zu gestalten. Beispielsweise könnte man argumentieren, Muster zur Darstellung von Sequenzen innerhalb der konzeptionellen Geschäftsprozessebene als trivial zu bezeichnen, da derartige Verknüpfungen traditionell zu den Basiskonstrukten der Modellierung zählen (bereits bekannt aus der Netzplantechnik).

Relevanz des Problems

Im zweiten Schritt wird nun geprüft, ob das Problem für die betrachtete Domäne „Virtuelle Unternehmen“ von Relevanz ist. Lässt sich für ein durch das Muster beschriebenes Problem keine Anwendung finden, so kann dieses Problem im Rahmen der durchgeführten Evaluation als unbedeutsam bzw. irrelevant bezeichnet

werden. Auch an dieser Stelle würde die Untersuchung abbrechen. Um die Domäne besser abzugrenzen, kann beispielsweise eine einschlägige Fallstudie herangezogen werden, die bereits konzeptionelle Geschäftsprozessmodelle beinhaltet. Die Evaluation kann dann eine eindeutige Aussage treffen, ob sich mit der Anwendung der Muster die Qualität der Modelle erhöht oder nicht, was wiederum direkt mit einer Aussage über die sinnvolle Anwendung der Muster zusammenhängt.

Lösungen des Problems

Kann das Problem als relevant eingestuft werden, so sind im nächsten Schritt die Lösungen des Problems zu untersuchen, d. h. die modellhaften Darstellungen der durch das Muster beschriebenen Geschäftsprozesssituation (vgl. erneut Definition 1). Dabei werden die bisherigen Modellierungsansätze (beispielsweise aus der betrachteten Fallstudie) den Modellierungsansätzen, die durch das Muster vorgeschlagen werden (vgl. [1]), gegenübergestellt. Insbesondere sollte hier auf Arbeiten zurückgegriffen werden, die sich mit der Abbildung der Muster in den einzelnen Modellierungssprachen auseinandersetzen (vgl. z. B. [19], [18]).

Bewertung der Problemlösungen

Im letzten Schritt erfolgt die eigentliche Bewertung des Musters, wobei insbesondere die modellhaft dargestellten Problemlösungsansätze betrachtet werden. Eine positive Bewertung eines Musters soll genau dann erfolgen, wenn sich mit der Anwendung des Musters die Modellqualität verbessert. Qualität wird dabei „... mit der Erfüllung von Anforderungen gleichgesetzt.“ ([17], S. 368) Die hier gestellten Anforderungen an die Modelle werden im nächsten Abschnitt expliziert und zusammenfassend anhand eines Bewertungsrahmens, der auf den Grundsätzen ordnungsmäßiger Modellierung (GoMs) und den Erkenntnissen der Evaluationsforschung beruht, dargestellt.

Kritisch muss an dieser Stelle angemerkt werden, dass eine Bewertung des Musters über Modelle „... die gleichzeitige Evaluation der verwendeten Modellierungssprache impliziert.“ ([6], S. 339) Um sich nicht der Brisanz der Evaluation dieser Sprachen auszusetzen, wird von den spezifischen Qualitäten einer Modellierungssprache abstrahiert. Eine Modellierungssprache ist vielmehr als reines Werkzeug zur Abbildung des im Muster steckenden Problems zu sehen.

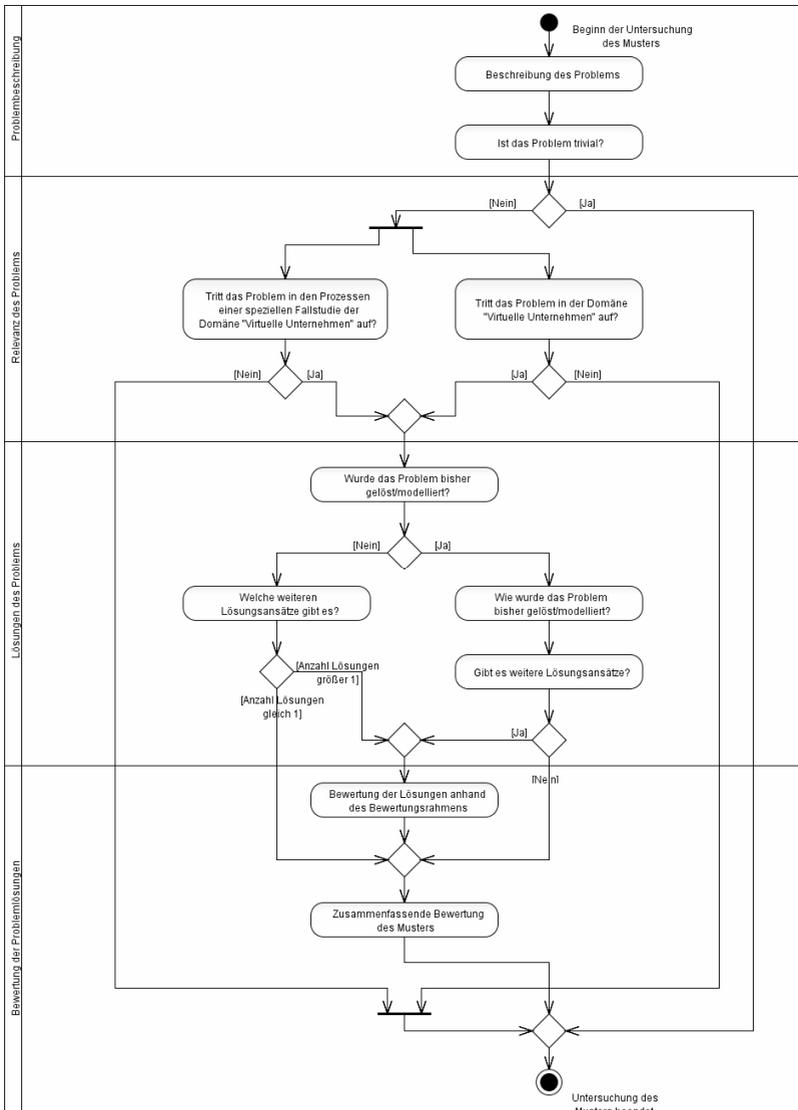


Abbildung 2: Vorgehen bei der Evaluation von Mustern

Herleitung des Bewertungsrahmens

Um die Muster bzw. die Modellierungsansätze zu evaluieren, müssen Kriterien – Eigenschaften des Evaluationsobjekts (vgl. [8], S. 17) - gefunden werden, die eine Bewertung ermöglichen. Werden mehrere Objekte vergleichend evaluiert, so müssen Kriterien gewählt werden, deren Ausprägungen in den einzelnen Evaluationsobjekten signifikant voneinander abweichen. Der hier vorgeschlagene Evaluationsrahmen soll die Bestimmung der Qualität einzelner Modelle bzw. Modellierungsansätze ermöglichen. In diesem Zusammenhang haben sich die GoMs als sinnvolle Bewertungsgrundlage erwiesen (vgl. [4], [16]). Diese stellen Kriterien bereit, anhand derer die Modellqualität gemessen werden kann und liefern Gestaltungsempfehlungen, um die Modellqualität zu erhöhen. Abhängig vom Modellierungsziel können einzelne Grundsätze von höherer Bedeutung sein als andere (vgl. [4], S. 437). Für den vorliegenden Beitrag wird die Anwendung des Grundsatzes der Konstruktionsadäquanz und des Grundsatzes der Klarheit vorgeschlagen.

Der Grundsatz der Konstruktionsadäquanz orientiert sich zum einen an der Problemdefinition und zum anderen an der Repräsentation des Problems (vgl. [16], S. 114). Auf diesen Grundsatz muss auf Grund des Modellverständnisses des vorliegenden Beitrags zurückgegriffen werden. Ein Modell wird demnach durch ein oder mehrere Subjekte zweckorientiert konstruiert und kann nie gegen die Realität geprüft werden (vgl. [16], S. 62). Dem Grundsatz der Klarheit liegen Anforderungen an die Übersichtlichkeit, Strukturiertheit und Lesbarkeit der Modelle zu Grunde. Damit wird gefordert, dass „... Modelle so einfach wie möglich und nur so kompliziert wie nötig sind.“ ([16], S. 5) Wichtige Aspekte in diesem Zusammenhang sind der Modellumfang und die graphische Modellstrukturierung. Die genannten Eigenschaften des Grundsatzes der Klarheit und des Grundsatzes der Konstruktionsadäquanz sind jedoch nicht eindeutig messbar. Aus diesem Grund müssen sie systematisch zerlegt und operationalisiert werden (vgl. [8], S. 19 und die folgenden beiden Abschnitte).

Becker et al. weisen darauf hin, dass die beiden Grundsätze unter Umständen konfliktär zueinander stehen. Deshalb soll an dieser Stelle eine Gewichtung der Evaluationskriterien vorgenommen werden. Es wird vorgeschlagen, das Kriterium der Konstruktionsadäquanz gegenüber dem Kriterium der Klarheit zu priorisieren. D.h. die durch die Muster beschriebenen Geschäftsprozesse müssen zunächst adäquat durch die Modelle abgebildet werden. Ein Verzicht bestimmter Sachverhalte zu Gunsten des Kriteriums der Klarheit ist nicht zulässig.

Operationalisierung des Grundsatzes der Konstruktionsadäquanz

Nach Schütte kann der Grundsatz der Konstruktionsadäquanz nur subjektiv bewertet werden. Ziel zum einen ist es, *Konsens über die Problemdefinition* herzustellen (Konsens über das Original). Üblicherweise geschieht dies in einem Befragungsprozess zwischen dem Fachexperten, dem Modellersteller und dem Modellnutzer (vgl. [16], S. 120). Für den vorliegenden Beitrag stellen die von *van der Aalst et al.* aufgestellten Prozessmodellierungsmuster die Probleme dar. Ein Konsens über deren Definition ist auf Grund der zeitlichen und räumlichen Trennung zwischen den Evaluatoren und den Autoren um *Aalst* nicht möglich. Durch eine große Bandbreite vorhandener Publikationen lassen sich jedoch subjektive Einflüsse weitgehend ausschließen und es kann somit von einem gemeinsamen Problemverständnis ausgegangen werden.

Ziel zum zweiten ist das Erreichen eines *Konsenses über die Modelldarstellung*, womit die Forderung nach einer adäquaten Abbildung des Problems verknüpft ist. Innerhalb des vorgeschlagenen Evaluationsrahmens soll überprüft werden, ob das durch das Muster definierte Problem vollständig durch das Modell dargestellt werden kann. Orientiert an einer Abbildungsfunktion muss dafür Struktur- und Verhaltenstreue nachgewiesen werden. Dabei soll nicht die subjektive Konstruktionsleistung innerhalb des Modellerstellungsprozesses negiert werden. Allerdings kann diese auf Grund der Wohldefiniertheit und der Abgeschlossenheit des Problems als sehr gering eingeschätzt werden und lässt sich an dieser Stelle vernachlässigen.

Damit ist es möglich, den Grundsatz der Konstruktionsadäquanz auf einer Ordinalskala mit den Ausprägungen „Struktur- und Verhaltenstreue wurde nachgewiesen“ und „Struktur- und Verhaltenstreue konnte nicht nachgewiesen werden“ abzubilden. Jedem Modellierungsansatz kann in Bezug auf das Muster eindeutig eine dieser beiden Ausprägungen zugeordnet werden, wobei erstere die Erstrebenswerte ist.

Operationalisierung des Grundsatzes der Klarheit

Das entscheidende Kriterium bezüglich des Grundsatzes der Klarheit stellt die *Verständlichkeit des Layouts* dar. Um die Verständlichkeit messen zu können, müssen geeignete Operationalisierungen gefunden werden. *Becker* schlägt beispielsweise die Minimierung der „...Anzahl sich überschneidender Kanten...“ ([5], S. 5) innerhalb eines Modells vor. *Schütte* nennt zusätzlich „...die Begrenzung der Anzahl unterschiedlicher Informationsobjekte...“ zur Reduktion der Kompliziertheit ([16], S. 132). Auch die graphische Anordnung der Informationsobjekte und die Größe des Modells werden als Grundlage einer Bewertung dieses Grundsatzes verstanden (vgl. [16], S. 132 und Tab. 3.2 auf S. 148; [4], S. 5). 1998 definierte *Moody* erstmals Metriken, die es ermöglichen sollten, die Qualität von Datenmodellen zu messen (vgl. [13]). Dass die

Komplexität eines Systems durch die Anzahl an Komponenten im System und deren Beziehungen untereinander definiert wird, stellte dabei eine wesentliche Erkenntnis dar ([13], S. 220; [14]). Von besonderer Bedeutung war die einfache Messbarkeit dieser Metrik ([14], S. 10f). Zwar konnte keine direkte Relation zur Qualität eines Datenmodells hergestellt werden, jedoch trägt die Anwendung der Metrik wesentlich zur Entscheidungsfindung bei vergleichenden Betrachtungen bei. „...when there are two alternative representations of requirements, the simpler one should be chosen.“ ([14], S. 10) In Anlehnung an die genannten Operationalisierungen und Erkenntnisse werden für den vorliegenden Evaluationsrahmen folgende messbare Merkmale des Grundsatzes der Klarheit vorgeschlagen:

- **Merkmal 1:** Anzahl an Objekten im Modell (Größe des Modells)
Basierend auf den Erkenntnissen von *Moody* wird dabei zwischen der Anzahl an Prozessschritten und Informationsobjekten (number of components) und der Anzahl an Transitionen und Konnektoren (number of relationships between them) unterschieden.
- **Merkmal 2:** Anzahl sich überschneidender Kanten

Resultierender Bewertungsrahmen

Aus den oben genannten Operationalisierungen des Grundsatzes der Konstruktionsadäquanz und des Grundsatzes der Klarheit resultiert zusammenfassend der Bewertungsrahmen, wie er in Tabelle 1 dargestellt ist. Demnach werden alle Lösungs- bzw. Modellierungsansätze anhand der beschriebenen Kriterien bewertet. Konnte keine Struktur- und Verhaltenstreue des Modells gegenüber der Beschreibung des Problems nachgewiesen werden, gilt das Kriterium der Konstruktionsadäquanz als nicht erfüllt. Das Kriterium der Klarheit wird zum einen durch die Anzahl an Objekten und zum anderen durch die Anzahl sich überschneidender Kanten bestimmt. Jedes Modell setzt sich dabei aus zwei bis beliebig vielen Prozessschritten und Informationsobjekten und aus mindestens einer Transition zusammen. Es wird derjenige Ansatz gegenüber den anderen Ansätzen präferiert, der das Kriterium der Konstruktionsadäquanz erfüllt und die Anzahl an Objekten und die Anzahl sich überschneidender Kanten minimiert.

	Kriterium der Konstruktionsadäquanz	Kriterium der Klarheit		
		Anzahl an Objekten		Anzahl sich überschneidender Kanten
		Prozessschritte/ Informationsobjekte	Transitionen/ Konnektoren	
Ansatz 1	nicht erfüllt	2...*	1...*	0...*
Ansatz 2	erfüllt	2...*	1...*	0...*
...
Ansatz n

Tabelle 1: Bewertungsrahmen

4. Durchführung der Evaluation am Beispiel des Discriminators

Das Prozessmodellierungsmuster „Discriminator“ wurde von *van der Aalst et al.* der Gruppe der „Advanced Branching and Synchronization Patterns“ zugeordnet. Dieses Muster soll im Folgenden beispielhaft anhand der oben beschriebenen vier Schritte evaluiert werden.

Problembeschreibung

Der Discriminator beschreibt einen Punkt in einem Prozess, an dem – um den Prozess fortsetzen zu können – auf die Beendigung einer bestimmten Anzahl an Prozessschritten gewartet werden muss. Diese Anzahl ist dabei kleiner als die Anzahl der zuvor zur Aktivierung gebrachten Prozessschritte. Eine solche Art der Synchronisierung innerhalb der Prozessmodellierung kann nicht als trivial bezeichnet werden, weshalb eine weiterführende Diskussion des Discriminators gerechtfertigt ist.

Relevanz des Problems

Insbesondere kleinere virtuelle Unternehmen zeichnen sich durch eine temporäre aufgabenspezifische Vernetzung von Kooperationspartnern mit komplementären Kernkompetenzen aus. (vgl. [12], S. 11). Abhängig von den jeweiligen Projekten bzw. Aufgabenstellungen wird dabei das virtuelle Netzwerk ständig neu konfiguriert. Um diesbezüglich die Identifikation geeigneter Kooperationspartner zu vereinfachen, können beispielsweise Kompetenzdatenbanken eingesetzt werden (vgl. [12], S. 96). Ein Unternehmen kann dann zum Zweck der Durchführung einer spezifischen Aufgabe, gezielt nach Kooperationspartnern suchen.

Anhand dieses Beispiels soll im Folgenden das Muster des Discriminators weiter untersucht werden. Es wird beispielhaft davon ausgegangen, dass drei mögliche Kooperationspartner zur Verfügung stehen, für die Durchführung des Projektes jedoch nur zwei benötigt werden. Dabei existiert keine Präferenz, welcher der drei Partner schließlich beteiligt werden soll.

Lösungen des Problems

Da für diesen Beitrag keine Fallstudie mit ausreichend modellhaften Darstellungen vorlag, wurden drei Lösungsalternativen mit Hilfe der UML 2.0 konstruiert. Die erste Alternative orientiert sich an dem Vorschlag von *van der Aalst et al.*, welche für die Einführung eines eigenen Discriminator-Konstrukts plädieren (vgl. 0, S.19). Die beiden anderen Ansätze beschreiben Lösungsmöglichkeiten, die innerhalb der UML 2.0 intuitiv zur Verfügung gestellt werden.

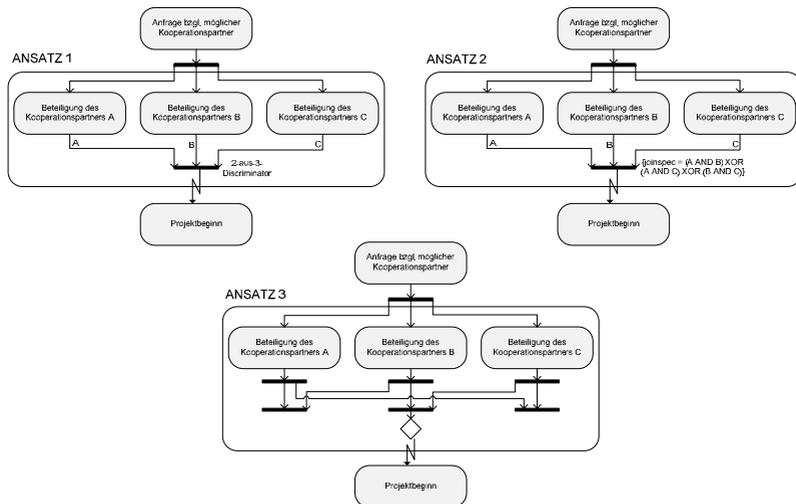


Abbildung 3: Discriminator

Bewertung der Problemlösungen

Da jeder der drei Lösungsansätze im Rahmen dieses Beitrags zielgerichtet konstruiert wurde, können die Modelle als adäquate Abbilder der Problembeschreibungen bezeichnet werden. Das Kriterium der Konstruktionsadäquanz ist damit erfüllt (vgl. Tabelle 2). Bezüglich des Kriteriums der Klarheit lässt sich ein Unterschied hinsichtlich der Anzahl an Transitionen und Konnektoren zwischen den ersten beiden und dem dritten Ansatz feststellen (vgl. erneut Tabelle 2), womit der dritte Ansatz entsprechend nicht als optimale Lösungsalternative bezeichnet werden kann. Zwischen den ersten beiden Ansätzen ist anhand der gewählten Operationalisierungen des Kriteriums der Klarheit kein Unterschied feststellbar. Der zweite Ansatz muss jedoch alle Kombinationsmöglichkeiten textuell im Modell hinterlegen, was bei einer größeren Anzahl möglicher Kooperationspartner bzw. zu beteiligender Kooperationspartner zu sehr langen Synchronisierungs-Spezifizierungen führen kann und unter Umständen im

Modell unübersichtlich wirkt. An dieser Stelle wird deshalb der erste Ansatz gegenüber dem zweiten Ansatz präferiert.

	Kriterium der Konstruktionsadäquanz	Kriterium der Klarheit		
		Anzahl an Objekten		Anzahl sich überschneidender Kanten
		Prozessschritte/ Informationsobjekte	Transitionen/ Konnektoren	
Ansatz 1	erfüllt	4	11	0
Ansatz 2	erfüllt	4	11	0
Ansatz 3	erfüllt	4	24	3

Tabelle 2: Discriminator

Die Untersuchung hat zum einen gezeigt, dass der Discriminator für die Domäne „Virtuelle Unternehmen“ von Relevanz ist und zum anderen konnte nachgewiesen werden, dass das Problem bereits mit herkömmlichen Modellierungssprachen und deren Konstrukten, wie der UML 2.0, gelöst werden konnte. Trotzdem ergab sich eine Präferenz des Lösungsvorschlages von *van der Aalst et al.* (Einführung eines eigenen Discriminator-Konstrukts), so dass mit Hilfe des Einsatzes des Musters von einer effektiveren bzw. effizienteren Problemlösung gesprochen werden kann. Das Muster des Discriminators ist damit positiv zu bewerten.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Der vorliegende Beitrag setzte sich zum Ziel, die Anwendung der Prozessmodellierungsmuster im Rahmen konzeptioneller Geschäftsprozesse virtueller Unternehmen zu untersuchen. Dafür wurde ein Evaluationsrahmen (Evaluationsvorgehen und Bewertungsrahmen) entwickelt, anhand dessen eine Bewertung der Muster erfolgen konnte. Beispielhaft wurde die Evaluation am Prozessmodellierungsmuster „Discriminator“ durchgeführt.

Um eine Evaluation aller Muster durchführen zu können und zu einer Aussage bezüglich der sinnvollen Anwendung der Prozessmodellierungsmuster innerhalb der konzeptionellen Geschäftsprozessmodellierung zu gelangen, bedarf es geeigneter Fallstudien virtueller Unternehmen, welche Prozessmodelle beinhalten. Erst dann kann darauf geschlossen werden, ob sich mit der Anwendung der Muster die Qualität der Prozessmodelle erhöht. Der Evaluationsrahmen kann dabei als Ausgangspunkt verstanden werden, welcher durch geeignete Modifikationen an die individuellen Zielstellungen angepasst werden kann.

Literatur

- [1] *van der Aalst, W. M. P., ter Hofstede, A. H. M., Kiepuszewski, B, Barros, A. P.* (2003), Workflow Patterns. *Distributed and Parallel Databases* 14(1), 5-51.

-
- [2] **Alexander, C., Ishikawa, S., Silverstein, M.** (1977) *A Pattern Language*. Oxford University Press.
- [3] **Arnold, O., Faisst, W., Härtling, M., Sieber, P.** (1995) Virtuelle Unternehmen als Unternehmenstyp der Zukunft? *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik* 185, 8-23.
- [4] **Becker, J., Rosemann, M., Schütte, R.** (1995) Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. *Wirtschaftsinformatik* 37(5), S. 435-445.
- [5] **Becker, J.** (1998) Die Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung und ihre Einbettung in ein Vorgehensmodell zur Erstellung betrieblicher Informationsmodelle. Gesellschaft für Informatik, Rundbrief des Fachausschusses 5.2 Informationssystem-Architekturen.
- [6] **Frank, U.** (2000) Modelle als Evaluationsobjekt. In: **Heinrich, L. J., Häntschel, I.** *Evaluation und Evaluationsforschung in der Wirtschaftsinformatik: Handbuch für Praxis, Lehre und Forschung*. Oldenbourg, 339-366.
- [7] **Frank, U.** (2000) Unified Modeling Language (UML) – ein bedeutsamer Standard für die konzeptionelle Modellierung. *Das Wirtschaftsstudium* 29(5), 709-718.
- [8] **vgHeinrich, L. J.** (2000) Bedeutung von Evaluation und Evaluationsforschung in der Wirtschaftsinformatik. In: **Heinrich, L. J., Häntschel, I.** *Evaluation und Evaluationsforschung in der Wirtschaftsinformatik: Handbuch für Praxis, Lehre und Forschung*. Oldenbourg, 7-22.
- [9] **Heinrich, L. J.** (2001) *Wirtschaftsinformatik – Einführung und Grundlegung*. Oldenbourg.
- [10] **Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., Ram, S.** (2004) Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly* 28(1), 75-105.
- [11] **Kaluza, B., Blecker, T.** (2000) Technologiemanagement in Produktionsnetzwerken und Virtuellen Unternehmen. *ZfB Ergänzungsheft Virtuelle Unternehmen* 2/2000, 137-156.
- [12] **Mertens, P., Griese, J., Ehrenberg, D.** (1998) *Virtuelle Unternehmen und Informationsverarbeitung*. Springer.
- [13] **Moody, D. L.** (1998) Metrics for Evaluating the quality of Entity Relationship Models. In: **Ling, T. W., Ram, S., Lee, M. L. (Hrsg.)** *Conceptual Modeling – ER 98, LNCS 1507*, 211-225.
- [14] **Moody, D. L.** (2003) Measuring the quality of data models: an empirical evaluation of the use of quality metrics in practice. ECIS 2003.
- [15] **Riehle, D., Züllighoven, H.** (1996) Understanding and Using Patterns in Software Development. *Theory and Practice of Object Systems* 2(1), 3-13.
- [16] **Schütte, R.** (1998) Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung – Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle. *Neue betriebswirtschaftliche Forschung* 233, Gabler.
- [17] **Schütte, R.** (2000) Evaluation von Informationsobjekten. In: **Heinrich, L. J., Häntschel, I.** *Evaluation und Evaluationsforschung in der Wirtschaftsinformatik: Handbuch für Praxis, Lehre und Forschung*. Oldenbourg, 367-382.
- [18] **White, S.** (2004) Process Modeling Notations and Workflow Patterns. *Workflow Handbook 2004* Future Strategies Inc., 265-294.
- [19] **Wohed, P., van der Aalst, W. M. P., Dumas, M., ter Hofstede, A., Russel, N.** (2004) Pattern-based Analysis of UML Activity Diagrams. Eindhoven University of Technology, *BETA Working Paper Series* 129.
- [20] **Wolf, S.** (2001) *Wissenschaftstheoretische und fachmethodische Grundlagen der Konstruktion von generischen Referenzmodellen*. Shaker Verlag.