

Anpassung von Referenzmodellen mit adapt(x)

Patrick Delfmann, Tobias Rieke, Armin Stein

Abstract: Das konfigurative Referenzmodellierungswerkzeug *adapt(x)* wurde als Add-on für den ARIS Business Architect 7.0 entwickelt. Aufgrund der Möglichkeit des plattformunabhängigen XML-Exports sowohl von Modellen als auch von ganzen Datenbanken findet somit lediglich die Modellierung als solche sowie die Attributierung der Modellelemente in der konventionellen Modellierungsumgebung ARIS statt. Die eigentliche Konfiguration ist in ein Add-on ausgelagert, das unter Zuhilfenahme verschiedener Frameworks in Java implementiert ist und durch seine modulare Entwicklungen mittels weniger Ergänzungen auch an andere Modellierungsumgebungen angepasst werden kann. Um eine Konfiguration zu ermöglichen, die den fachkonzeptionellen Anforderungen entspricht, wird der von ARIS erzeugte Code durch eine Übersetzungsschnittstelle in ein generisches XML-Schema übersetzt. Dieses ermöglicht eine vereinfachte Anwendung von Konfigurationsmechanismen auf die Modelldaten. Zur Sicherstellung einer konsistenten Datenhaltung greifen beide Teile auf eine gemeinsame Datenbasis zu. Dieses Umfeld führt zu Besonderheiten bei der Bedienung von *adapt(x)* im Zusammenspiel mit ARIS, welche in diesem Beitrag ausführlich erläutert werden.

1 Vorbereitung der Konfiguration in adapt(x)

Das Konfigurationswerkzeug *adapt(x)* setzt das im Beitrag von PATRICK DELFMANN und ARMIN STEIN eingeführte Fachkonzept um und nutzt die im Beitrag von TOBIAS RIEKE und ARMIN STEIN vorgestellte Anwendungssystemarchitektur.

Als Ausgangspunkt für die Demonstration von *adapt(x)* dient der folgende Beispielprozess der Rechnungsprüfung aus dem Handels-H-Modell [BeSc04] (vgl. Abbildung 1). In ihm sind die verschiedenen Abläufe der Rechnungsprüfung für die Ausprägung *Lager-* und *Streckengeschäft* sowie *Zentralregulierung* vereint.

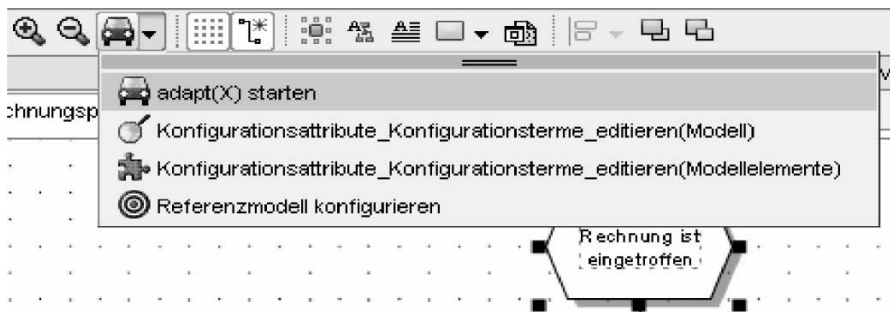


Abbildung 2: *adapt(x)* aus ARIS heraus starten

Die Unternehmensmerkmale und Perspektiven können in *adapt(x)* durch die Maske, die in Abbildung 3 dargestellt ist, erzeugt, verändert oder gelöscht werden.

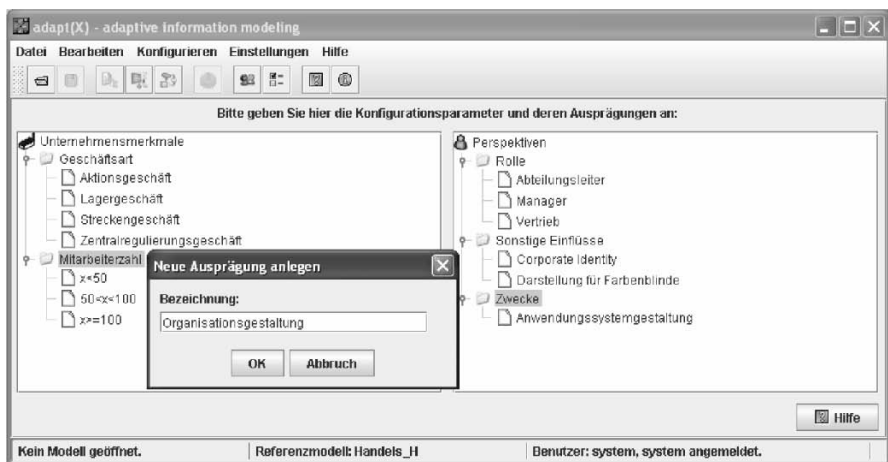


Abbildung 3: Anlegen von Unternehmensmerkmalen und Perspektiven

Diese Einträge stehen nach dem Anlegen einerseits in der Modellierungsumgebung über die Erweiterung zur Verfügung, andererseits ermöglichen sie die Konfiguration durch die Selektion der relevanten Parameter.

Ein Referenzmodell kann zum einen über bestimmte Unternehmensmerkmale konfiguriert werden, zum anderen über ausgewählte Perspektiven. Bei einer Konfiguration, die das Gesamtmodell des hier verwendeten Beispiels für das Lagergeschäft anpasst, wurde noch keine Rücksicht auf perspektivenabhängige Präferenzen genommen. Welche Aktion aufgrund der Auswahl einer Perspektivenausprägung durchgeführt werden soll, wird mittels Konfigurationsregeln festgelegt. Diese stellen eine Ausprägung ei-

nes Konfigurationsmechanismus dar. So ist beispielsweise „EPKs entfernen“ eine Ausprägung des Mechanismus *Modelltypselektion* (vgl. Abbildung 4). Auf diese Weise können Mechanismen Regeln zugeordnet werden, für die dann eine Zuweisung zu Perspektivenausprägungen vorgenommen werden kann.

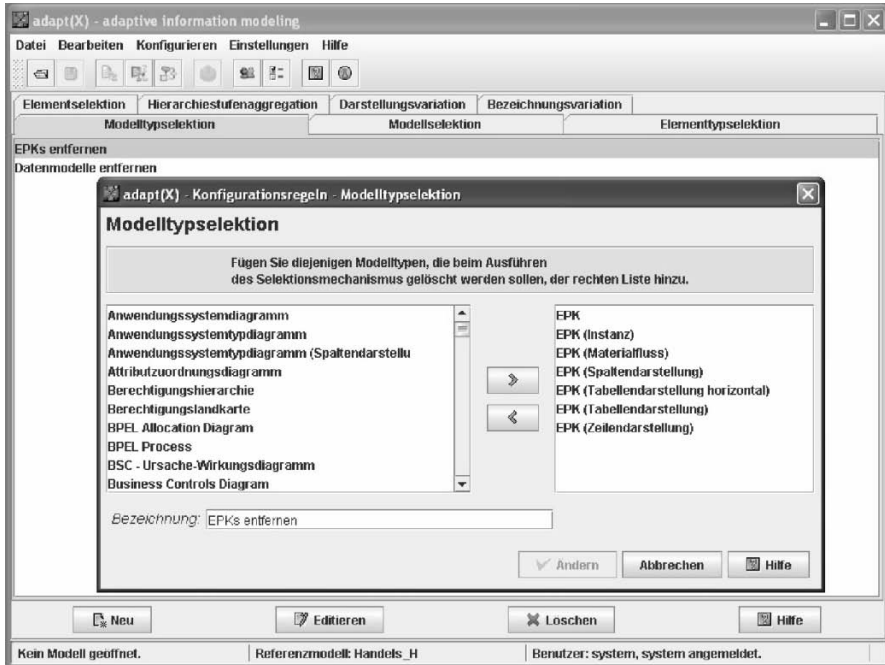


Abbildung 4: Anlegen einer Konfigurationsregel

Die folgende Übersicht illustriert, wie eine solche Zuordnung vorgenommen wird. Für eine Perspektive (z. B. „Rolle: Manager“), in der keine rein transitorischen Ereignisse zwischen Prozessfunktionen in EPKs gewünscht sind – so genannte *Trivialereignisse* – wird die Konfigurationsregel „EPK: Keine Trivialereignisse“ angelegt. Diese Regel entspricht einer Elementselektion über Konfigurationsattribute und wird der Perspektive zugeordnet. Dies führt dazu, dass bei einer Konfiguration eines Modells unter Auswahl der Perspektive „Rolle: Manager“ eine Elementselektion durchgeführt wird, bei der Elemente mit dem Attribut „Trivialelement=True“ ausgeblendet werden.

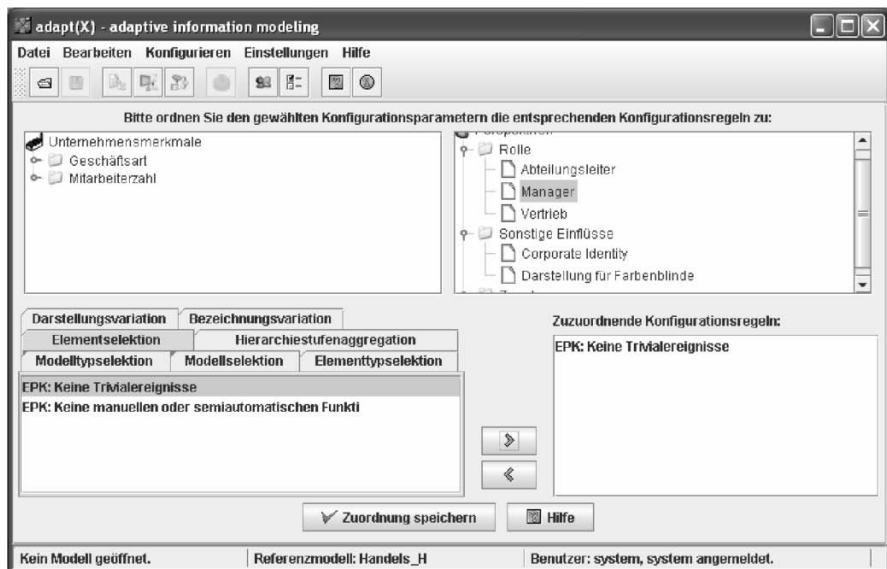


Abbildung 5: Konfigurationsregeln Perspektivenausprägungen zuordnen

2 Vorbereitung der Konfiguration in ARIS

Nachdem die Merkmale, Parameter und Regeln in *adapt(x)* angelegt sind, können die Modelle in *ARIS* mit Konfigurationseinstellungen versehen werden.

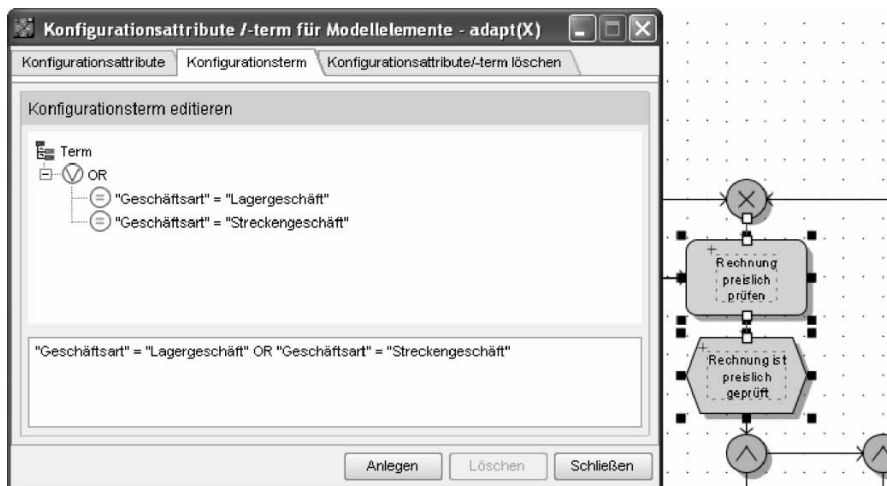


Abbildung 6: Terme für Modellelemente anlegen

Hierzu wird das Skript *Konfigurationsterme_Konfigurationsattribute_editieren (Modellelemente)* ausgeführt, mit dem Konfigurationsattribute und/oder Konfigurationsterme für ein oder mehrere Modellelemente angelegt werden können (vgl. Abbildung 6).

Somit werden die Elemente sukzessive – dem Schema in Abbildung 6 entsprechend – mit Konfigurationstermen versehen. Zusätzlich – zur Realisierung einer Elementselektion nach Attributen – wird bspw. das Ereignis „Rechnung ist gegen Wareneingang geprüft“ als Trivialelement markiert (vgl. Abbildung 7). Dies ermöglicht es, bei einer Konfiguration in Verbindung mit der Perspektive „Manager“ (vgl. Abbildung 3), das Ereignis aus dem dann konfigurierten Modell auszublenden. Es bietet sich an, die Konfigurationsannotationen schon während der Entwicklung des Referenzmodells, und nicht erst im Anschluss, vorzunehmen.

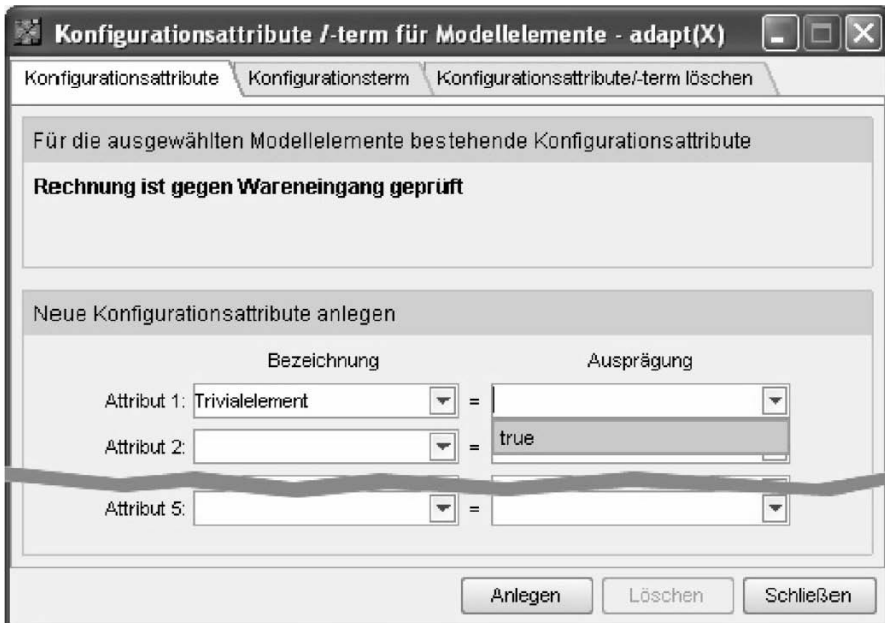


Abbildung 7: Attributierung eines Elements

3 Durchführung der Konfiguration

Sobald das Modell Konfigurationseinstellungen erhalten hat, kann die Konfiguration durchgeführt werden. Hierfür wird das Modell – wobei es sich hier um ein einzelnes Modell oder die gesamte Referenzmodellbasis handeln kann – über das Makro „Referenzmodell konfigurieren“ nach

adapt(x) exportiert (vgl. Abbildung 2). Ein Export eines Teilmodells bietet sich bspw. dann an, wenn das gesamte Referenzmodell bereits unternehmensmerkmalspezifisch konfiguriert wurde und für einzelne Elemente noch eine perspektivenspezifische Anpassung vorgenommen werden soll. Bei der Durchführung dieses Schritts wird das (Referenz-)Modell, wie im Beitrag von TOBIAS RIEKE und ARMIN STEIN in diesem Band bereits beschrieben, zunächst von *ARIS* in der *ARIS Markup Language (AML)* exportiert und anschließend mittels *XALAN* nach CML transformiert. Der Empfangsbildschirm von *adapt(x)* zeigt eine Übersicht über die im Referenzmodell enthaltenen Teilmodelle (vgl. Abbildung 8).

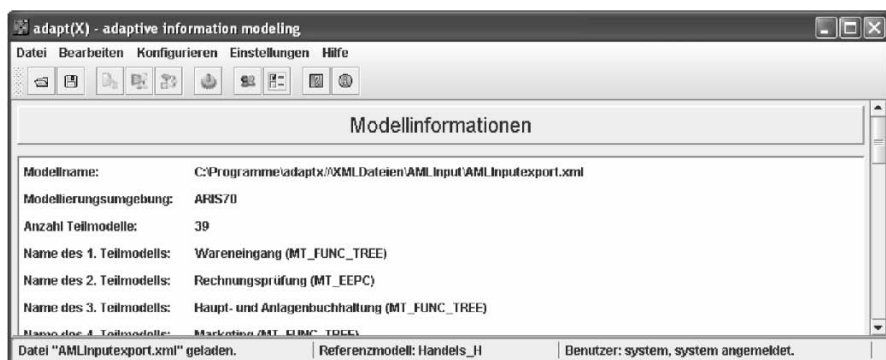


Abbildung 8: Auflistung der im Referenzmodell enthaltenen Teilmodelle

Die Übersicht kann als Orientierung verwendet werden, um eine so genannte *Ad-hoc-Konfiguration* des Referenzmodells vorzunehmen. Dies bedeutet, dass einzelne Konfigurationsmechanismen ohne die Anwendung von im Vorfeld definierten Konfigurationsregeln durchgeführt werden.

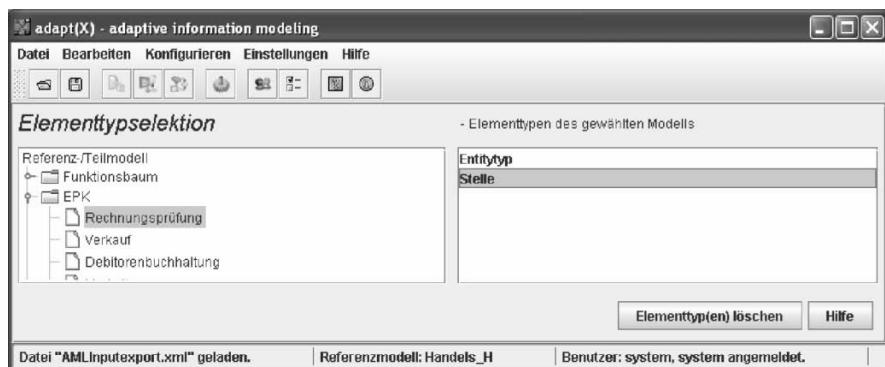


Abbildung 9: Ad-hoc-Konfiguration: Ausblenden aller Modellelemente des Typs „Stelle“ aus dem Rechnungsprüfungsprozess

Für eine Ad-hoc-Konfiguration sind die Mechanismen *Modelltypselektion*, *Elementtypselektion*, *Darstellungsvariation* und *Bezeichnungsvariation* geeignet. Da bei Selektionen, von denen lediglich Typen betroffen sind, keine Auswahl der zu entfernenden Elemente aufgrund von konkret modell- oder elementbezogenen Einstellungen erfolgt, können die Typen unabhängig von Konfigurationsregeln ausgeblendet werden (vgl. Abbildung 9).

Bei einer Konfiguration über Konfigurationsparameter werden alle Parameter – und somit die hinterlegten Regeln – ausgewählt, die relevant für den Konfigurationsschritt sind (vgl. Abbildung 10).

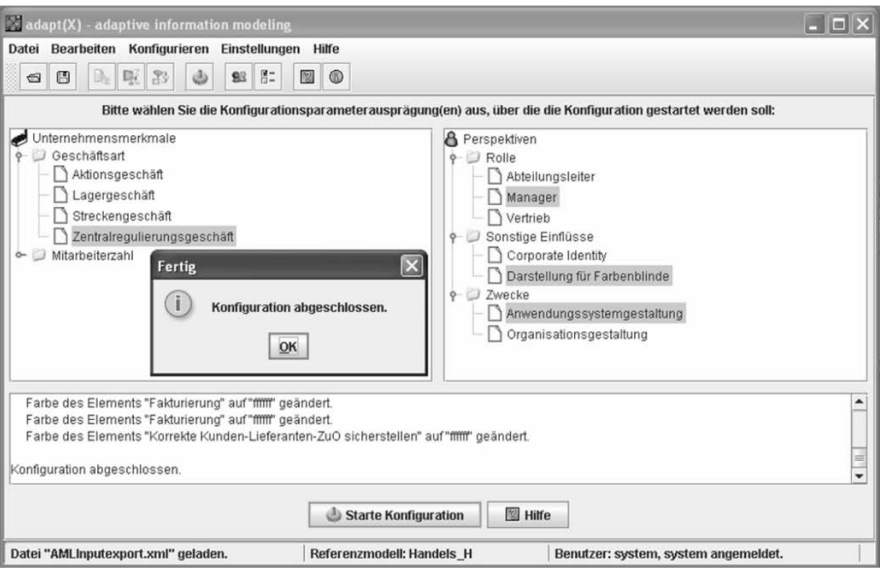


Abbildung 10: Konfiguration über Konfigurationsparameter

Im Beispiel wird das Modell für das Zentralregulierungsgeschäft sowie für die Perspektiven „Manager“, „Darstellung für Farbenblinde“ und „Anwendungssystemgestaltung“ konfiguriert.

Perspektive	Regel mit Mechanismus
Rolle „Manager“	„EPK: Keine Trivialereignisse“ Elementselektion nach Attributen: „Trivialelement=true“
Sonstige Einflüsse „Darstellung für Farbenblinde“	„EPK: Schwarz-Weiß“ Darstellungsvariation: Funktionen und Ereignisse weiß
Zwecke „Anwendungssystemgestaltung“	„Keine Organisationseinheiten“ Elementtypselektion: Keine Organisationseinheiten

Tabelle 1: Zuordnung der Regeln zu Perspektiven

Den Perspektiven sind Konfigurationsregeln mit jeweils unterschiedlichen Konfigurationsmechanismen zugeordnet, die unterschiedliche Modifikationen in den Modellen hervorrufen (vgl. Tabelle 1; vgl. für die Zuordnung von Konfigurationsregeln zu -mechanismen nochmals Abbildung 5).

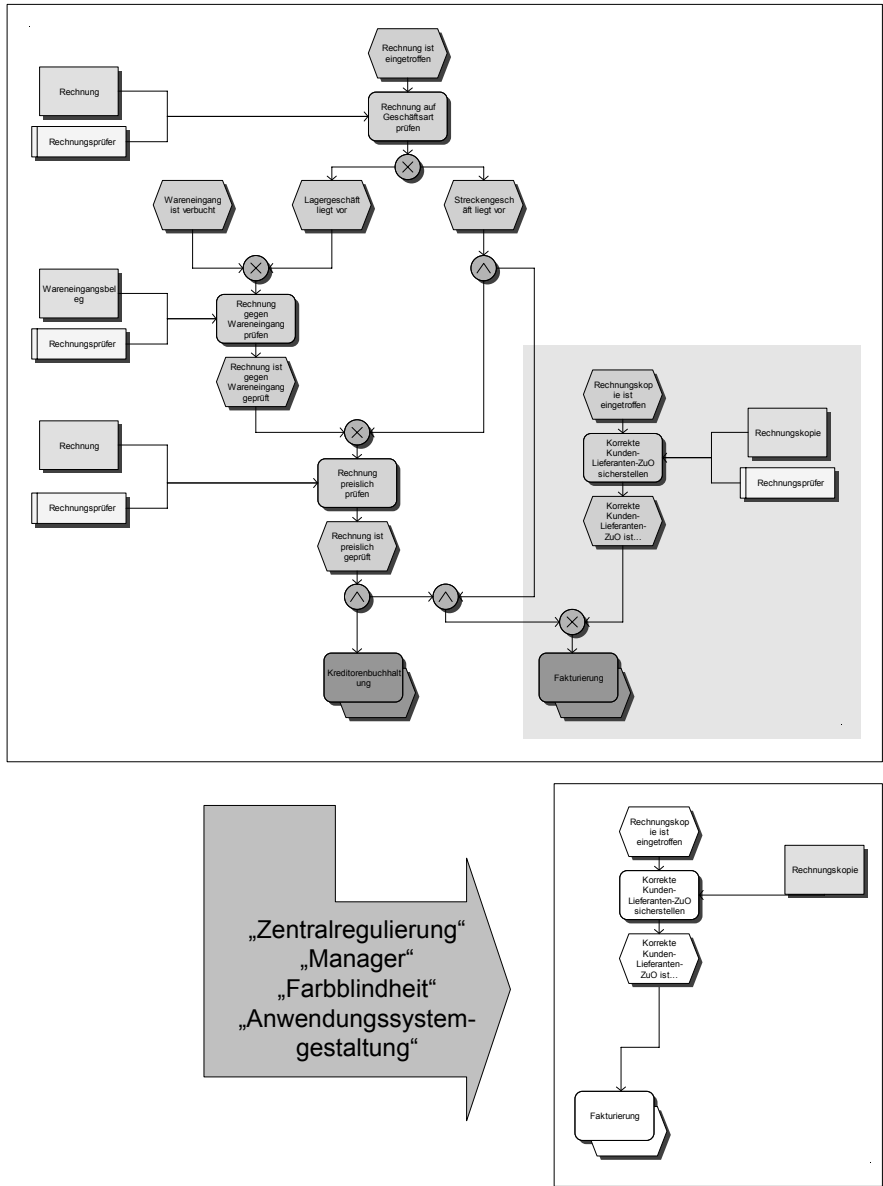


Abbildung 11: Ergebnis der Konfiguration „Zentralregulierung“

Das entsprechend den Konfigurationsregeln angepasste und nach *ARIS* zurückexportierte Modell gestaltet sich gemäß Abbildung 11.

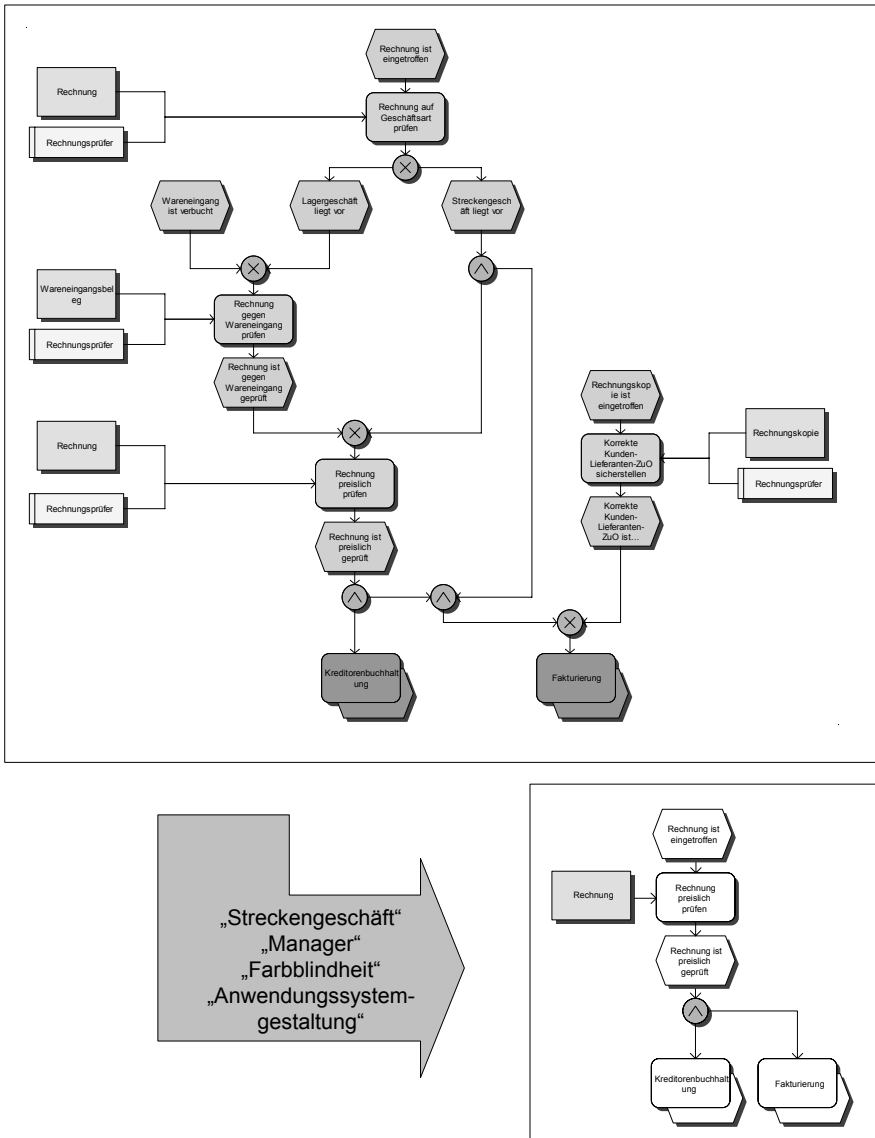


Abbildung 12: Ergebnis der Konfiguration „Streckengeschäft“

Es ist zu beachten, dass nicht nur die attribuierten und mit Termen versehenen Objekte aus dem Modell entfernt, sondern auch – der Konsistenz

der Technik *EPK* entsprechend – syntaktische Korrekturen durchgeführt werden. Vor der Schnittstelle „Fakturierung“ wird so das XOR-Element entfernt, da der alternative Entscheidungsstrang des Lager- und Streckengeschäfts im auf Zentralregulierung konfigurierten Modell nicht mehr vorhanden ist. Das Entfernen des Elements „Rechnungsprüfer“ wird aufgrund der Regel „Anwendungssystemgestaltung“ veranlasst: es sollen keine Informationen über Organisationseinheiten mehr dargestellt werden.

Die Regel „EPK: Schwarz-Weiß“ führt dazu, dass die Elemente „Funktion“ und „Ereignis“ von ihrer Standardfarbe zu einer monochromen Darstellungsweise geändert werden. Der Entitytyp „Rechnungskopie“ wird nicht geändert, da die angelegte Regel für die Perspektive „Farbblindheit“ keine Farbänderung für diesen Typen beinhaltet.

In Bezug auf die Konsistenzsicherung müssen noch weitere Fälle berücksichtigt werden. Die verwendeten Algorithmen können aufgrund ihrer Regeln Elemente löschen und neue Kanten erstellen, unter bestimmten Voraussetzungen kann dies jedoch nur unter Berücksichtigung der Semantik, d. h. mit Interaktion des Modellierers, geschehen [Delf06, S. 139ff.]. Eine Konfiguration des Modells für das Unternehmensmerkmal „Streckengeschäft“ verdeutlicht dieses Problem. Hierzu wird zunächst in Abbildung 12 dargestellt, wie ein auf diese Art konfiguriertes Modell aussehen sollte, wobei wiederum die Perspektiven „Anwendungssystemgestaltung“, „Manager“ und „Farbblindheit“ verwendet werden.

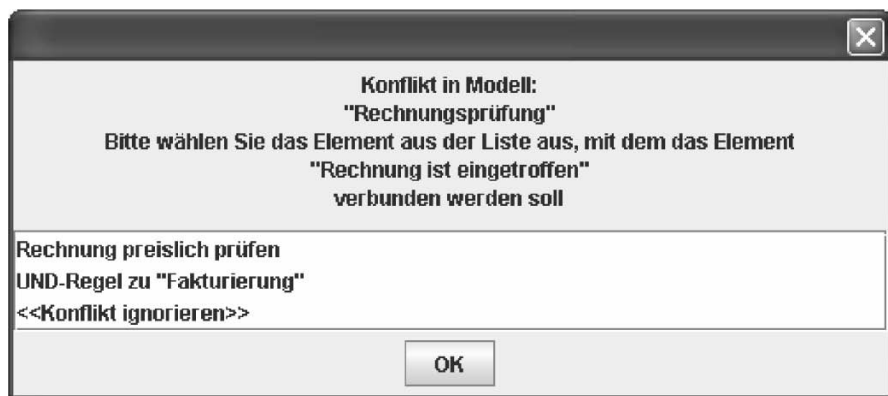


Abbildung 13: Dialog zur Konfliktbehandlung

Während der Durchführung der Konfiguration erreicht der Algorithmus eine Stelle, an der die Entscheidung, wie eine Kante gelegt werden soll, nicht mehr automatisch getroffen werden kann. Nach dem Ausblenden aller nicht relevanten Modellelemente existieren mehrere Möglichkeiten, eine vom Ereignis „Rechnung ist eingegangen“ ausgehende Kante zu zie-

hen, nämlich zur Funktion „Rechnung preislich prüfen“ und zum einzigen zusammenführenden AND-Konnektor.

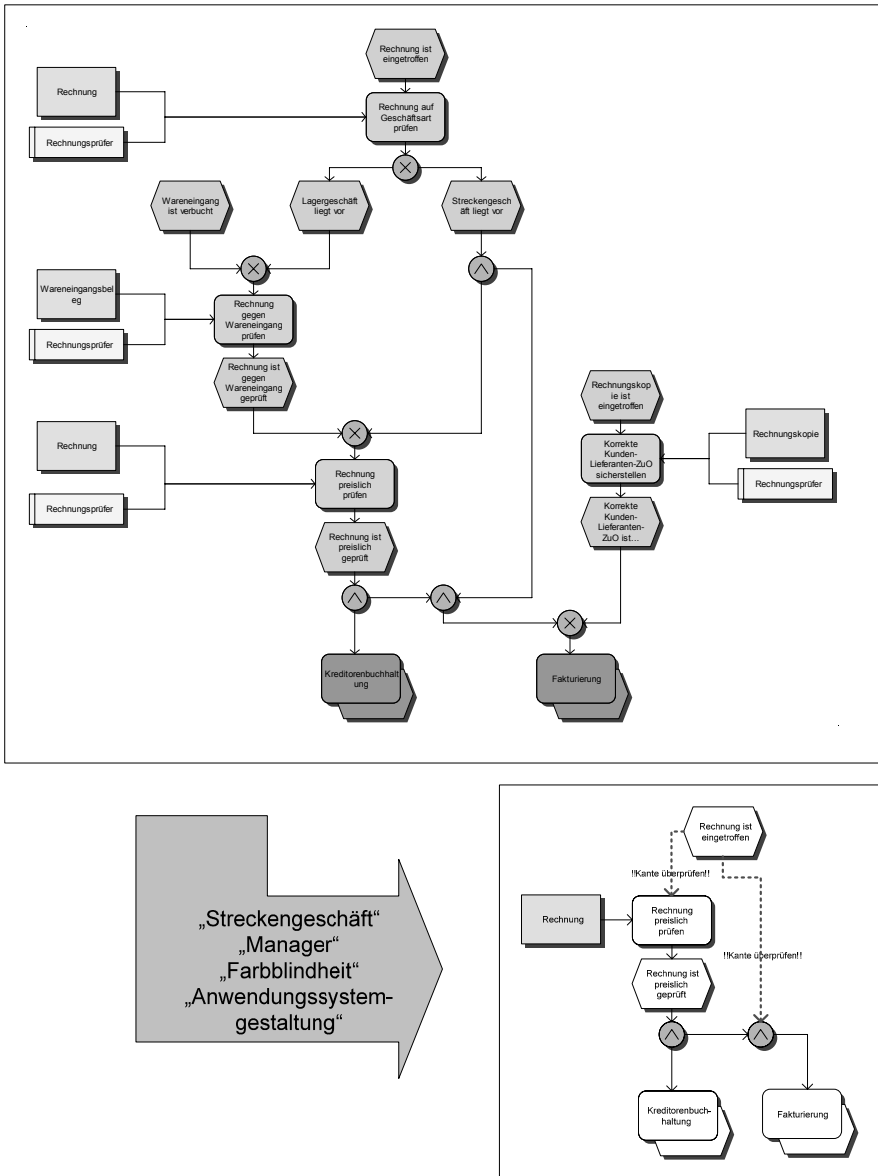


Abbildung 14: Entscheidungsproblem bei der Konfiguration gemäß „Streckengeschäft“

Der semantisch korrekte Ablauf des Prozesses führt jedoch nur über den erstgenannten Weg. Dies kann allerdings nicht automatisiert erkannt werden, da hier eine Entscheidung rein aufgrund der Modellsemantik getroffen werden muss. Aus diesem Grund wird während des Konfigurationsprozesses eine Rückfrage an den Anwender gestellt (vgl. Abbildung 13), der dieses Problem dann intuitiv durch die Auswahl von „Rechnung preislich prüfen“ lösen kann. Dies resultiert dann ohne weitere Notwendigkeit der Bearbeitung in dem Modell von Abbildung 12.

Da zum Zeitpunkt der Fragestellung das Modell visuell nicht vorliegt, kann die Entscheidung für eine Alternative problematisch sein. Die Auswahl von *<<Konflikt ignorieren>>* ermöglicht es, die Entscheidung auf eine Anwendung innerhalb der Modellierungsumgebung zu verschieben. Dies führt zum Zustand, der in Abbildung 14 dargestellt ist.

Der Anwender muss dann die optisch hervorgehobenen und mit dem Hinweis „Kante überprüfen!“ versehenen Konnektoren manuell löschen und die Elemente entsprechend neu verbinden.

Während der Konfiguration wird ein Log erstellt, das elektronisch ausgewertet werden kann. Es enthält Informationen über die verwendeten Unternehmensmerkmale und Perspektiven, sowie die zugewiesenen Regeln. Das folgende Beispiel stellt einen Ausschnitt aus dem Log der oben durchgeführten Konfiguration dar:

```
+-----Adapt(x)-Log-Datei-----+
| Verwendetes Referenzmodell: [--mod] Handels_H |
| Erstelldatum: [-date] 25.09.06 14:04 Uhr      |
| Verwendetes Tool: [-tool] ARIS70              |
| Angemeldeter Benutzer: [-user] system, system |
+-----+
+-----+
+      Ausgewählte Unternehmensmerkmale:      +
+-----+
[-kpas] Streckengeschäft
+-----+
+      Ausgewählte Perspektiven:              +
+-----+
[-kpas] Anwendungssystemgestaltung
[-kpas] Darstellung für Farbenblinde
[-kpas] Manager
+-----+
+      Elementtypselektion                    +
+-----+
Angewandte Konfigurationsregel:
[konfr] Keine Organisationseinheiten
-- [x] -- "Rechnungsprüfer"
-- [x] -- "Rechnungsprüfer"
-- [x] -- "Rechnungsprüfer"
-- [x] -- "Rechnungsprüfer"
```

```

+-----+
+               Elementselektion               +
+-----+
Angewandte Konfigurationsregel:
[konfr] EPK: Keine Trivialereignisse
--[x]-- "Wareneingangs-beleg"
--[x]-- "Rechnungskopie"
--[x]-- "Rechnung"
--[x]-- "Rechnung ist gegen Wareneingang geprüft"
--[x]-- "Wareneingang ist verbucht"
--[x]-- "Lagergeschäft liegt vor"
--[x]-- "Rechnung gegen Wareneingang prüfen"
--[x]-- "Korrekte Kunden-Lieferanten-ZuO sicherstellen"
--[x]-- "Rechnung auf Geschäftsart prüfen"
--[x]-- "Korrekte Kunden-Lieferanten-ZuO ist sichergestellt"
--[x]-- "Rechnungs-kopie ist eingetroffen"
--[x]-- "Streckenge-schäft liegt vor"
--[x]-- "UND-Regel"
--[x]-- "XOR-Regel"
--[x]-- "XOR-Regel"
--[x]-- "XOR-Regel"
--[x]-- "XOR-Regel"
--[x]-- "UND-Regel"
+-----+
+               Darstellungsvariation           +
+-----+
Angewandte Konfigurationsregel:
[konfr] EPK: Schwarz-Weiß
+-----+-----Legende-----+
| [A]>[B] - Bezeichnungsvariation |
| [--mod] - Konfiguriertes Referenzmodell |
| [-date] - Zeitpunkt der Konfiguration |
| [-tool] - Verwendetes Modellierungstool |
| [-user] - Angemeldeter Benutzer |
| [konfr] - Konfigurationsregel |
| --[x]-- - Elementausprägung gelöscht |
| --[X]-- - Elementdefinition gelöscht |
| [O]-x-[ - Kantenausprägung gelöscht |
| [D]-x-[ - Kantendefinition gelöscht |
| [Mod]:X - Modell gelöscht |
| [Elm]:X - Elementtyp gelöscht |
| [O]---[ - Kantenausprägung erzeugt |
| [D]---[ - Kantendefinition erzeugt |
| []->[ ] - Elementgröße verändert |
| [b]>[g] - Elementfarbe geändert |
| []-->{ } - Randstyle geändert |
| >[< >]< - Randgröße geändert |
| [M:X]>X - Hinterlegung auf Modell gelöscht |
| !X!X!X! - Fehler |
| Ende der Konfiguration: 25.09.06 14:05 Uhr. |
+-----+-----Adapt(x)-Log-Datei-----+

```

Durch den strukturierten Aufbau und die Codierung können Auswertungsalgorithmen angewandt werden, die das Log auf die Häufig der Anwendung bestimmter Regeln hin untersuchen, oder Elemente, die besonders häufig entfernt wurden, identifizieren.

Das Log kann dazu verwendet werden, das Controlling von Anpassungsprozessen zu unterstützen (vgl. auch den Beitrag von CHRISTIAN SEEL und PETER LOOS in diesem Band).

4 Zusammenfassung und Ausblick

Die im Fachkonzept für konfigurative Referenzmodellierungswerkzeuge spezifizierten Anforderungen werden durch *adapt(x)* vollständig umgesetzt.

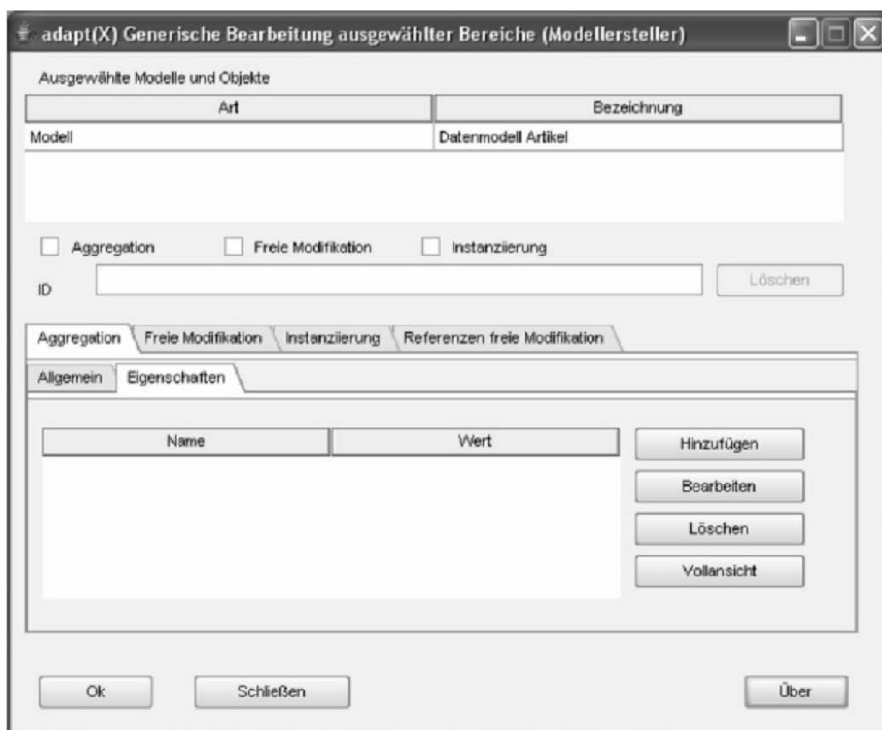


Abbildung 15: Erweiterung von *adapt(x)* zur Definition von Komponenteneigenschaften

Aktuelle Weiterentwicklungen von *adapt(x)* konzentrieren sich auf die Erweiterung der Adaptionunterstützung, die neben der Konfiguration

auch Wiederverwendungsansätze der *Aggregation*, *Instanziierung*, *freien Modifikation* und *Analogiebildung* vereint (vgl. auch die abschließenden Bemerkungen im Beitrag von PATRICK DELFMANN und ARMIN STEIN in diesem Band).

Die Abbildungen 15 und 16 zeigen erste Ergebnisse dieser Weiterentwicklung. Bspw. sind für die Verwaltung von Modellkomponentenbibliotheken Modellbereiche zu markieren, diese als Komponente auszuweisen und mit entsprechenden Eigenschaften anzureichern, um eine spätere Wiederauffindung bei der Wiederverwendung zu erleichtern (vgl. Abbildung 15).

Entsprechend ist der Prozess der Wiederauffindung zu unterstützen. Hierfür sind entsprechende Suchmechanismen zur Verfügung zu stellen, die auf den im Vorfeld definierten Komponenteneigenschaften basieren (vgl. Abbildung 16).

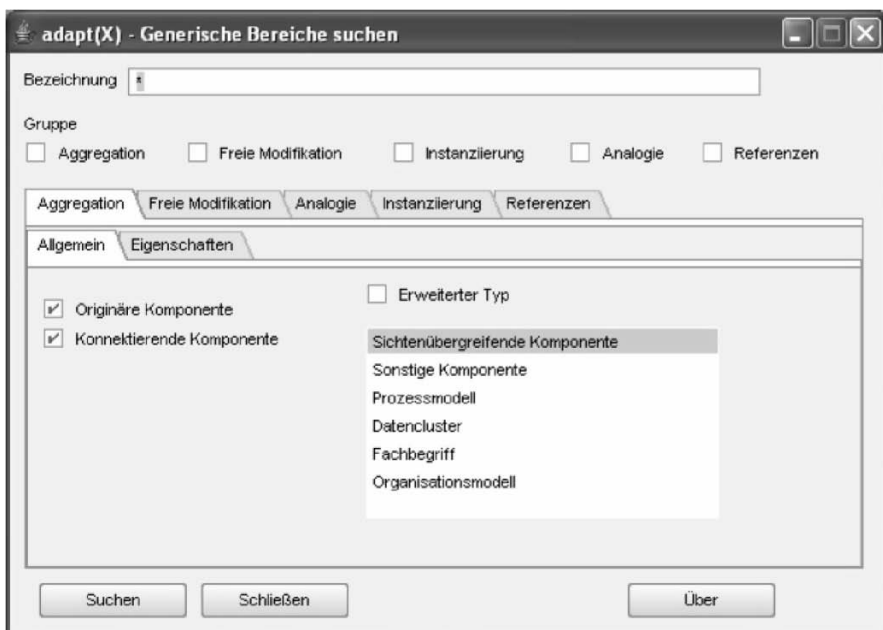


Abbildung 16: Erweiterung von adapt(x) zur Wiederauffindung von Komponenten in Komponentenbibliotheken

Die übrigen Wiederverwendungsansätze Instanziierung, freie Modifikation und Analogiebildung sind entsprechend zu unterstützen. Vgl. zu einer detaillierten Beschreibung der Erweiterungen von *adapt(x)* [BDFR07].

Mittelfristig ist zu prüfen, in wie weit die Unterstützung der Konsistenzsicherung im Rahmen der Konfiguration methodisch vollständig ausgereift

werden kann. Zur Entlastung des Modellierers bietet es sich bspw. an, konfigurierte Modelle, die nachträglich einer semantischen Korrektur unterzogen werden mussten, mit dem ursprünglichen konfigurierbaren Modell zu konsolidieren, so dass die nachträgliche Korrektur bei einer weiteren Konfiguration entfällt. Hierfür müssen zusätzliche Konfigurationseinstellungen, die sich aus der Korrektur ergeben, ins Ursprungsmodell übernommen werden. Zusätzlich ist darauf zu achten, dass das Ursprungsmodell auch nach der Anreicherung mit zusätzlichen Informationen konsistent und lesbar bleibt (vgl. zu einer ersten Umsetzung [DeKn07]).

Literaturverzeichnis

- [BDFR07] Becker, J.; Delfmann, P.; Franke, J.; Rieke, T.; Stein, A.: Implementierung von generischen Adaptionsmechanismen für Informationsmodelle auf Basis des Referenzmodellierungstools adapt(x). Erscheint in: Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Münster 2007.
- [DeKn07] Delfmann, P.; Knackstedt, R.: Towards Tool Support for Information Model Variant Management - A Design Science Approach. In: Proceedings of the European Conference on Information Systems (ECIS). St. Gallen 2007.
- [Delf06] Delfmann, P.: Adaptive Referenzmodellierung. Methodische Konzepte zur Konstruktion und Anwendung wiederverwendungsorientierter Informationsmodelle. Berlin 2006.