

February 1999

Ein modellgestützter Ansatz zur kontextspezifischen Individualisierung von Prozeßmodellen

Christian Rupprecht

Universität Ulm, Christian.Rupprecht@faw.uni-ulm.de

Gerhard Peter

Universität Ulm, Gerhard.Peter@faw.uni-ulm.de

Thomas Rose

Universität Ulm, Thomas.Rose@faw.uni-ulm.de

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/wi1999>

Recommended Citation

Rupprecht, Christian; Peter, Gerhard; and Rose, Thomas, "Ein modellgestützter Ansatz zur kontextspezifischen Individualisierung von Prozeßmodellen" (1999). *Wirtschaftsinformatik Proceedings 1999*. 20.

<http://aisel.aisnet.org/wi1999/20>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISEL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 1999 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISEL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

Ein modellgestützter Ansatz zur kontextspezifischen Individualisierung von Prozeßmodellen

Christian Rupprecht

Universität Ulm (Christian.Rupprecht@faw.uni-ulm.de)

Gerhard Peter

Universität Ulm (Gerhard.Peter@faw.uni-ulm.de)

Thomas Rose

Universität Ulm (Thomas.Rose@faw.uni-ulm.de)

Inhalt

- 1 Einleitung**
- 2 Individualisierung von Prozeßmodellen**
- 3 Verwandte Ansätze**
- 4 Lösungsansatz**
 - 4.1 Modellierung von Rahmenbedingungen zur Beschreibung des Prozeßkontextes
 - 4.2 Kategorien wiederverwendbarer Prozeßmodelle
 - 4.3 Generische Abhängigkeiten zur Abbildung von Entwurfsentscheidungen
 - 4.4 Vorgehensweise zur wissensbasierten Prozeßmodellierung
- 5 Beispiel**
- 6 Zusammenfassung und kritische Anmerkungen**

Abstract

Die zunehmende Kundenorientierung und Änderungshäufigkeit von Rahmenbedingungen im Unternehmen und dessen Umfeld führen zu einem stärkeren Individualisierungsbedarf von Prozeßmodellen. In diesem Beitrag stellen wir einen Lösungsansatz vor, der auf der expliziten Beschreibung des Prozeßkontextes anhand von anwendungsspezifischen Rahmenbedingungen basiert. Modellierungserfahrungen lassen sich in einzelne Entwurfsentscheidungen zerlegen, die als Abhängigkeiten zwischen Prozeßmodellen und Rahmenbedingungen festgehalten werden. Allgemeingültiges Wissen über Rahmenbedingungen, Prozeßmodelle und Abhängigkeiten wird auf generischer Ebene gespeichert und für anwendungsspezifische Prozeßfälle wiederverwendet. Ziel ist es, dem Anwender die effiziente Entwicklung von individuellen Prozeßmodellen zu ermöglichen.

1 Einleitung

Je nach Art und Anwendungsbereich können Prozesse einen sehr hohen Komplexitätsgrad erreichen. Beispielsweise kann ein Abwicklungsprozeß im Anlagenbau oder ein Entwicklungsprozeß in der Automobilindustrie in mehrere Tausend Prozeßschritte zerfallen, die in vielfältigen Abhängigkeiten zueinander stehen. Erfahrungen in industriellen Projekten in diesen Domänen haben gezeigt, daß solche Prozesse keine statischen Konstrukte sind, sondern häufigen Änderungen und Anpassungen an aktuelle Rahmenbedingungen unterliegen. So folgt z.B. jedes Anlagenprojekt einem individuellen Abwicklungsprozeß, der an Rahmenbedingungen wie Anlagentyp, Standort, gesetzliche Bestimmungen usw. gebunden ist.

Als wesentliches Mittel zur Komplexitätsbewältigung und Operationalisierung der Konzepte des Prozeßmanagements werden Prozeßmodelle als Abbilder der Realwelt genutzt. Unternehmensspezifische Prozeßmodelle haben hinsichtlich ihres Geltungsanspruchs oftmals den Charakter von Sollmodellen und berücksichtigen daher häufig nicht die spezifischen Rahmenbedingungen konkreter Anwendungsfälle. Bei bestimmten Prozessen (vor allem bei nicht oder nur schwer planbaren Prozessen, wie z.B. dem Abwicklungsprozeß im Anlagenbau) bedarf es deshalb einer individuellen Anpassung der Prozeßmodelle an kunden- oder anwendungsspezifische Anforderungen, damit die Prozeßmodelle eine bessere Grundlage für die Umsetzung darstellen. Bei der Individualisierung von Prozeßmodellen geht es darum, ein vorhandenes Prozeßmodell inhaltlich so zu konkretisieren, daß es auf einen individuellen Prozeßkontext zugeschnitten ist.

Mit einem stärkeren Individualisierungsbedarf und zunehmender Anpassungshäufigkeit von Prozeßmodellen ist ein höherer Dokumentationsaufwand verbunden. Um dem zu begegnen, ist die Wiederverwendung von bereits erarbeiteten und verifizierten Lösungen hilfreich. Eine Form der Wiederverwendung ist die

Auswahl von vordefinierten Prozeßvarianten. Diese können aber entweder von den individuellen Anforderungen eines konkreten Anwendungsfalles abweichen oder nicht detailliert genug spezifiziert sein. Es entsteht ein hoher Anpassungsaufwand, und die Flexibilität reicht nicht aus, um in angemessener Zeit die gewünschten individuellen Prozeßmodelle zu erstellen (vgl. Piller 1989). Hier liegen die Grenzen des Variantenmanagements in der Prozeßmodellierung.

Ziel unseres Ansatzes ist die effiziente Erstellung von individuellen Prozeßmodellen im Sinne von „Mass Customization“. Dies wird durch den Transfer von Prozeßabwicklungs-Know-how auf die Modellierungs-Ebene erreicht. Das Know-how umfaßt nicht nur die Ablaufstrukturen an sich, die durch Prozeßmodelle repräsentiert werden, sondern auch die Zusammenhänge zwischen Kontext und Prozeßgestaltung. Hierbei handelt es sich um Modellierungserfahrungen im Sinne von „Design Rationale“, d. h. Entwurfsentscheidungen sollten nachvollziehbar und zur Wiederverwendung geeignet dokumentiert werden (Potts/Bruns 1988; Warnecke et al. 1998).

In diesem Beitrag stellen wir einen Ansatz vor, der die explizite Modellierung eines anwendungsspezifischen Kontextes erlaubt und die individuelle Anpassung der Prozeßmodelle auf der Basis von Modellierungserfahrungen aus dem Kontextmodell ableitet. Er umfaßt die folgenden Punkte (Abbildung 1):

- a) Der individuelle Kontext des Prozesses wird durch einige konkrete Rahmenbedingungen beschrieben, die aus einem generischen Modell von Rahmenbedingungen ausgewählt werden. Rahmenbedingungen sind in diesem Zusammenhang Einflußgrößen, die Auswirkungen auf die Prozeßgestaltung und -umsetzung haben.
- b) Zur besseren Wiederverwendbarkeit werden drei Kategorien von Prozeßmodellen unterschieden: generische Prozeßbausteine, generische Referenzprozeßmodelle und Prozeßfälle. Prozeßbausteine bilden in sich zeitlich-logisch abgeschlossene Einheiten eines Geschäftsprozesses (Boley et al. 1998). Generische Referenzprozeßmodelle setzen sich aus Prozeßbausteinen zusammen. Prozeßfälle entstehen durch Individualisierung von generischen Prozeßmodellen und stehen immer im Zusammenhang mit einem spezifischen Modell von Rahmenbedingungen.
- c) Die Zusammenhänge zwischen Kontext und Prozeßgestaltung werden in Form von Abhängigkeiten zwischen Rahmenbedingungen und Prozeßbausteinen auf generischer Ebene gespeichert und zur Prozeßindividualisierung wiederverwendet.
- d) Die Vorgehensweise zur Modellierung eines Prozeßfalles beschreibt, wie man vom Kontext a) über die Abhängigkeiten c) zum Prozeßfall b) gelangt. Grundlage bildet eine Wissensbasis, die Rahmenbedingungen, Prozeßmodelle und Abhängigkeiten auf generischer Ebene und Prozeßfälle umfaßt.

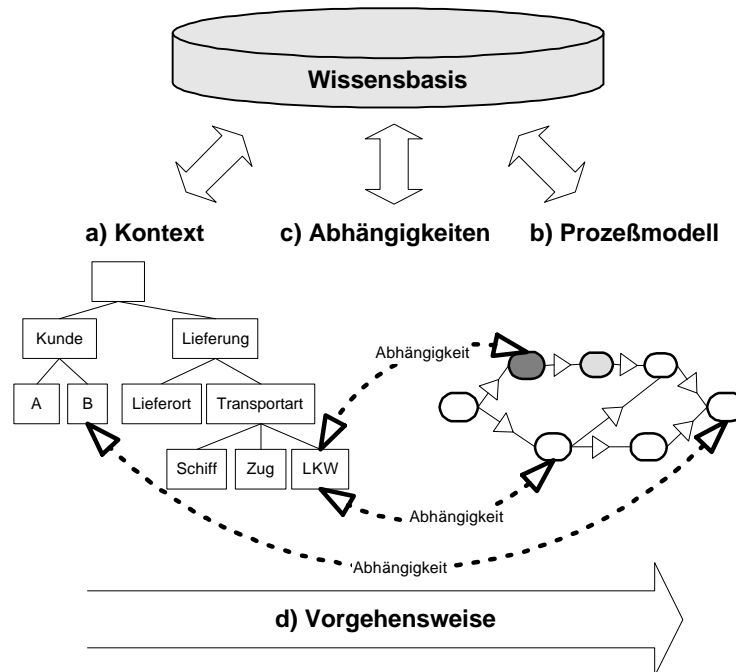


Abbildung 1: Hauptaspekte des Lösungsansatzes zur Prozessindividualisierung

Dieser Beitrag ist wie folgt gegliedert:

- In Abschnitt 2 wird auf die Bedeutung der Individualisierung von Prozessmodellen eingegangen.
- In Abschnitt 3 wird ein kurzer Überblick über verwandte Ansätze zur Wiederverwendung von Prozessmodellen aufgezeigt.
- Abschnitt 4 stellt einen Lösungsansatz für die wissensbasierte Individualisierung von Prozessmodellen vor.
- In Abschnitt 5 wird ein Beispiel aus dem Anlagenbau auf das Konzept abgebildet.
- In Abschnitt 6 werden die vorangegangenen Kapitel noch einmal zusammengefaßt und kritische Anmerkungen gegeben.

2 Individualisierung von Prozessmodellen

Prozessmodelle können hinsichtlich ihrer inhaltlichen Individualität bzw. dem Grad der Allgemeingültigkeit in verschiedene Ebenen klassifiziert werden. Pro-

zeßmodelle mit höherem Grad an inhaltlicher Allgemeingültigkeit können als Vorlage für individuellere Prozeßmodelle dienen.¹

So kann zu Beginn einer Neuentwicklung ein branchenspezifischer Referenzprozeß als Ausgangslösung gewählt werden, der dann an die unternehmensspezifischen Anforderungen angepaßt wird. Das Ergebnis ist ein Sollprozeß, der allgemeingültig den Ablauf für eine bestimmte Art von Anwendungsfällen im Unternehmen beschreibt. Um diese Allgemeingültigkeit des Sollprozesses zu wahren, müssen bestimmte Ablaufvarianten entweder als alternative Verzweigungen im Prozeßfluß modelliert oder zu abstrakteren Prozeßschritten zusammengefaßt werden. Deswegen ist das Prozeßmodell im Detail noch nicht auf einen konkreten Anwendungsfall zugeschnitten. Damit die Prozeßmodelle eine bessere Grundlage für die Umsetzung bieten, müssen einzelfallabhängige Anpassungen an anwendungsspezifische Anforderungen am Sollmodell vorgenommen werden.

Die inhaltliche Konkretisierung von Prozeßmodellen wird in dieser Arbeit als *Individualisierung* bezeichnet. Die Individualisierung eines Prozeßmodells erfolgt in einem bestimmten Kontext, der durch spezifische Rahmenbedingungen beschrieben wird. Je mehr Rahmenbedingungen bekannt sind, um so stärker kann ein Prozeßmodell inhaltlich individualisiert werden. Als besondere Anforderung ergibt sich bei der anwendungsspezifischen Individualisierung von Prozeßmodellen, daß der Kontext für jeden Anwendungsfall neu beschrieben werden muß. Außerdem muß die Erweiterbarkeit des generischen Wissens durch die Anwender gewährleistet sein. Um bei der Modellerstellung effizient zu bleiben, muß die Kontextbeschreibung möglichst einfach und flexibel gehalten werden.

Der erforderliche Grad der Individualisierung eines Prozeßmodells hängt zum einen von dessen Anwendungszweck ab. Die anwendungsspezifische Individualisierung eines Prozeßmodells ist zweckmäßig, wenn es z.B. als Grundlage für die Prozeßumsetzung dienen soll (z.B. Ableitung eines Terminplans). Soll das Prozeßmodell in erster Linie für Analyse- und Optimierungszwecke (z.B. mit Hilfe einer Simulation) genutzt werden, so kann ein unternehmensspezifisches Prozeßmodell als Grundlage genügen. Zum anderen haben Art, Komplexität und Domäne eines Prozesses Einfluß auf den Grad der Individualisierung. Beispielsweise bedarf der Prozeß zur Auftragsabwicklung in einem Unternehmen, das hochkomplexe, kundenindividuelle Anlagen verkauft, einer stärkeren anwendungsspezifischen Individualisierung als der Auftragsabwicklungsprozeß in einem Unternehmen der Massenfertigung.

Die Individualisierung von Prozeßmodellen bietet folgende Vorteile:

- Die individualisierten Prozeßmodelle stellen eine bessere Basis für eine operative Umsetzung der Prozesse dar (z.B. Terminplanung, Angebotskalkulation, Workflow).

¹ Die inhaltliche Abstraktion zur Ableitung allgemeingültiger Prozeßmodelle ist zu unterscheiden von einer Abstraktion der Modellierung, bei der abstraktere Modelle einen Gestaltungsrahmen für konkretere Modelle geben (Metaebene, Typebene und Instanzenebene).

- Die Anpassung von Prozessen an die individuell gültigen Anforderungen schafft eine höhere Transparenz und Glaubwürdigkeit für die Prozeßdurchführung (auch für die Kunden).
- Über die höhere Individualität der Prozeßmodelle kann zusätzliches Feedback für die Weiterentwicklung und Optimierung des Prozeßwissens gewonnen werden.
- Die Qualität der Prozesse kann verbessert werden, indem alle individuell notwendigen Prozeßanpassungen für die Prozeßumsetzung berücksichtigt werden.
- Die Effizienz der Prozesse kann gesteigert werden, da nur die individuell notwendigen Prozeßschritte aufgenommen werden und überflüssige Prozeßschritte wegfallen.

Im Grunde führt die steigende Anzahl bekannter Rahmenbedingungen parallel zu einer kontinuierlichen Individualisierung. Hier sei aber eine Einteilung in drei Individualisierungsebenen gewählt, die sich am Bezug des Prozeßmodells orientiert:

1. **Branchen- oder Vorgehensmodelle** sind außerhalb des Unternehmens allgemeingültig definierte Prozeßmodelle mit Idealcharakter, die als Ausgangspunkt für den Entwurf von unternehmensspezifischen Prozeßmodellen dienen können.
2. **Unternehmensspezifische Prozeßmodelle** können individualisierte Branchen- oder Vorgehensmodelle sein und haben hinsichtlich ihres Geltungsanspruchs den Charakter von Sollmodellen. Sie stellen eine inhaltliche Abstraktion von Prozeßmodellen konkreter Anwendungsfälle dar.
3. **Individualprozeßmodelle** sind für konkrete Anwendungsfälle stärker individualisierte Prozeßmodelle, die durch die Anpassung an individuell gültige Rahmenbedingungen (z.B. ein bestimmter Kunde) näher an der Umsetzungsebene sind.

Ein inhaltlich abstrakteres Prozeßmodell muß grundsätzlich für konkrete Anwendungsfälle anpaßbar sein, aber es sollte so weit spezifiziert sein, daß es auch ohne Veränderung anwendbar ist² (vgl. Hars 1994). Zur Erstellung eines allgemeingültigen Prozeßmodells können individuellere Prozeßmodelle inhaltlich abstrahiert werden (z.B. Auftragsabwicklung als Abstraktion von Lagerauftragsabwicklung und Kundenauftragsabwicklung) (Rosemann 1996).

3 Verwandte Ansätze

Die meisten Methoden der heute marktgängigen Prozeßmodellierungswerkzeuge wie ARIS, Bonapart oder PROMET verwenden ausschließlich nicht-generische

² Darin unterscheidet sich ein Referenzmodell von einem Metamodell. Mit „anwendbar“ ist hier „als konkretes Prozeßmodell verwendbar“ gemeint.

Beschreibungsmittel (Becker et al. 1997).³ Nicht-generische Referenzmodelle können lediglich als statische Vorlagen für die Gestaltung von spezifischen Prozeßmodellen genutzt werden, die dann manuell angepaßt werden müssen.

SETCOM (Semantisch reicher Thesaurus für kooperatives Modellieren) (Hagemeyer/Rolles 1997) verfolgt einen Ansatz zur Beschreibung von Informationsmodellen zum Zwecke der besseren Verständlichkeit und Wiederverwendbarkeit. Die in den einzelnen Modellen beschriebenen Konzepte wie auch die Modelle selber werden anhand von Deskriptoren und Klassifikatoren beschrieben, die aus einem konsistenten Begriffssystem (Thesaurus) stammen. Die im SETCOM-Repository abgelegten Prozeßmodelle sind statische, nicht-generische Modelle. Deren Wiederauffindbarkeit wird durch den Ansatz zwar verbessert, es fehlt allerdings die Möglichkeit zur kontextspezifischen Individualisierung der Modelle.

Mit dem „**Handbook of Organizational Processes**“ haben Malone et al. (1997) einen Ansatz zur Prozeßmodellierung entwickelt, bei dem Abhängigkeiten zwischen Prozessen (z.B. Reihenfolgebeziehungen) in eigenständigen Koordinationsprozessen generisch festgehalten und zur Prozeßgestaltung für spezielle Anwendungsfälle wiederverwendet werden. Die Koordinationsprozesse enthalten aber nur Beziehungen zwischen Prozeßbausteinen untereinander und deren Einfluß auf definierte Ziele und Anforderungen.

Warnecke et al. (1996, 1998) stellen ein Konzept zur Wiederverwendung von Modellierungserfahrungen bei Produktionsprozessen vor. Grundlage ist das Referenzmodell **IPPM** (Integriertes Produktions-Prozeßmodell), welches aus einem Meta-Modell und einer Objekthierarchie besteht. Module enthalten die Unterschiede zwischen dem Referenzmodell und den anwendungsspezifischen Modellen. Die in den Modulen gekapselten Modellierungserfahrungen werden in einer Modulbibliothek verwaltet und können für die Individualisierung von Prozeßmodellen wiederverwendet werden. Es fehlt aber ein konkreter Lösungsansatz zur problemadäquaten Identifikation und Anwendung der Erfahrungsmodule.

Beim Ansatz von **WEGA** (Wiederverwendbare und erweiterbare Geschäftsprozeß- und Anwendungssystem-Architekturen) (Ferstl et al. 1998) kapseln generische Entwurfsmuster (Patterns) wiederverwendbares Modellierungswissen für die Erstellung von Prozeßmodellen. Spezifische Entwurfsentscheidungen für ein gegebenes Problem werden in Form von Konstruktionsanweisungen für die Problemlösung dokumentiert. Ein Pattern-Manager unterstützt die Suche und den Einsatz geeigneter Entwurfsmuster. Generische Entwurfsmuster sind abstrakt beschrieben und können durch Berücksichtigung des aktuellen Kontextes an eine konkrete Problemstellung angepaßt werden. Die Beschreibung des Prozeßkontextes erfolgt bei WEGA durch die Kombination unterschiedlicher Leistungs-

³ Eine Ausnahme ist das Prozeßmodellierungswerkzeug „SOMpro“ der Firma SFB GmbH, das einen ersten Ansatz zur Wiederverwendung von generischen Entwurfsmustern verfolgt. ARIS, Bonapart und PROMET sind eingetragene Warenzeichen der Firmen IDS Prof. Scheer GmbH, UBIS GmbH bzw. IMG AG.

bestandteile. Die kontextspezifische Anpassung beschränkt sich allerdings auf die Auswahl vordefinierter Muster.

Mit dem **CoMo-KIT** (Concept Modelling Kit) (Dellen et al. 1997) können nicht nur Konzepte und Strukturen wiederverwendet werden, sondern auch die Erfahrungen bei der Ausführung eines Prozesses. Das CoMo-Kit erlaubt die Auswahl von Prozeßvarianten zur Laufzeit und dokumentiert diese Auswahlentscheidung. Diese Erfahrungen können zu einem späteren Zeitpunkt ausgewertet werden. Der Ansatz unterstützt nicht die explizite Modellierung eines spezifischen Kontextes für die (teil-)automatische Anpassung oder Konfiguration eines Prozeßmodells.

CIMOSA (CIM Open System Architecture) ist ein umfangreicher Ansatz zur ganzheitlichen Unternehmensmodellierung, bei dem unter Berücksichtigung unternehmensspezifischer Einschränkungen stufenweise aus einer Referenzarchitektur eine konkrete CIM-Architektur abgeleitet werden kann (Stepwise Instantiation) (Scholz-Reiter 1990). Die unternehmensspezifische Anpassung der Geschäftsprozesse geschieht unter Berücksichtigung und Verfeinerung von Rahmenbedingungen und Zielen. Durch die Verknüpfung von Rahmenbedingungen und Prozeßgestaltung wird der Modellierer zu einer problembezogenen Modellierung angehalten. Er kann die Zweckmäßigkeit der Zergliederung und Ausgestaltung von Prozeßmodellen an den Rahmenbedingungen messen und somit Modellierungserfahrungen in das Gesamtmodell einbringen (Tönshoff/Jürging 1992). Die Individualisierung geht bei diesem Ansatz jedoch nicht über die unternehmensspezifische Anpassung hinaus.

Fazit: Alle beschriebenen Ansätze beschränken sich auf eine unternehmensspezifische Anpassung von Prozeßmodellen. Für eine anwendungsfallsspezifische Individualisierung von Prozeßmodellen gelten zusätzliche Anforderungen (s. o.). Die Erfassung und Wiederverwendung von Modellierungserfahrungen im Sinne von „warum wurde ein Individualprozeß so modelliert“ wird nur bei einigen Ansätzen berücksichtigt. Es fehlt ein Ansatz, der die flexible Anpassung oder Konfiguration eines individuellen Prozeßmodells aus einem spezifischen Prozeßkontext über einzelne Gestaltungsregeln ermöglicht.

4 Lösungsansatz

Als Lösungsansatz stellen wir in diesem Kapitel die Modellierung von Rahmenbedingungen, Prozeßbausteinen und deren Abhängigkeiten untereinander auf generischer Ebene vor. Bei generischem Wissen steht der Aspekt der Allgemeingültigkeit und Übertragbarkeit für spezifische Anwendungsfälle im Vordergrund. Generische Unternehmensmodelle bieten folgende Vorteile (Fox/Gruning 1997):

- Höhere Produktivität: Durch die spätere Wiederverwendung von bereits modellierten Abläufen und Zusammenhängen werden Doppelentwicklungen vermieden.
- Bessere Qualität: Die entwickelten Modelle sind qualitativ besser, weil auf Erfahrungen anderer Modellierer aufgebaut werden kann („best practice“). So

kann z.B. vermieden werden, daß bestimmte Teile vergessen oder bestimmte Zusammenhänge nicht berücksichtigt werden.

- Einheitliche und konsistente Konzepte: Durch den verteilten Zugriff auf das generische Wissen in der Organisation wird bei einer Wiederverwendung eine einheitliche und konsistente Modellierung unterstützt und mithin eine bessere Verständlichkeit und Verbreitung im Unternehmen erreicht.

Ein großer Teil des generischen Wissens zur Prozeßgestaltung ist bereits im Unternehmen dokumentiert und wird gepflegt; dessen übergeordnete Bedeutung für die Prozeßmodellierung ist jedoch i. d. R. nicht transparent.

Der individuelle Kontext des Prozesses wird durch spezifische Rahmenbedingungen beschrieben, die aus einem generischen Modell von Rahmenbedingungen ausgewählt werden (Abschnitt 4.1). Es werden drei Kategorien von wiederverwendbaren Prozeßmodellen unterschieden: generische Prozeßbausteine, generische Referenzprozeßmodelle und Prozeßfälle (Abschnitt 4.2). Prozeßmodellierungserfahrungen werden als generisches Wissen in Form von Abhängigkeiten der Prozeßbausteine von Rahmenbedingungen gesammelt. Für die Prozeßmodellierung auf der anwendungsspezifischen Ebene unterstützen diese Abhängigkeiten den Vorgang der Wiederverwendung von Prozeßmodellen (Abschnitt 4.3). Es wird eine Vorgehensweise zur Modellierung eines neuen Prozeßfalles vorgestellt, die die Anpassung von Prozeßmodellen an ein spezifisches Modell von Rahmenbedingungen auf der Basis von generischen Abhängigkeiten beinhaltet (Abschnitt 4.4).

4.1 Modellierung von Rahmenbedingungen zur Beschreibung des Prozeßkontextes

Zahlreiche Faktoren haben Einfluß auf die Gestaltung eines Prozesses. Zur Beschreibung des Kontextes des Prozesses wird ein Teil der Einflußfaktoren durch die Belegung ausgewählter Rahmenbedingungen mit spezifischen Werten erfaßt. Die spezifischen Rahmenbedingungen bilden ein Modell, welches die Gestaltungsmöglichkeiten des spezifischen Prozeßmodells eingrenzt. Durch diese Definition einiger „harter“ Bedingungen anstelle von vagen Charakterisierungen sollen dem Benutzer Problembesonderheiten oder Widersprüche frühzeitig bewußt gemacht werden (vgl. Engels et al. 1997).

Eine Rahmenbedingung setzt sich aus einer Einflußgröße und deren Ausprägung zusammen. Einflußgrößen können entweder diskrete Werte aus einer Menge von Ausprägungen oder kontinuierliche Werte einer bestimmten Werteinheit annehmen. Zum Beispiel kann die Einflußgröße „Lieferland“ die Ausprägungen „Argentinien“, „Türkei“, „Deutschland“ usw. haben bzw. die Einflußgröße „Auftragswert“ kann einen Zahlenwert in DM annehmen.

Um das allgemeingültige Wissen über potentielle Einflußgrößen und deren Abhängigkeiten untereinander zu konservieren, wird beides auf generischer Ebene gespeichert. Dieses generische Wissen kann für die Modellierung eines anwendungsspezifischen Kontextes wiederverwendet werden. Auf generischer Ebene kann z.B. definiert werden, daß bei der Lieferung des Produktes (z.B. einer

Anlage) in bestimmte Länder (z.B. Argentinien) immer die Einholung einer Ausfuhrgenehmigung erforderlich ist, was bei Lieferungen in andere Länder nicht der Fall ist. Die Einflußgrößen werden als Typen modelliert, die in einer Hierarchie in Klassen verwaltet werden (Abbildung 2). Es entsteht ein Netzwerk von generischen Rahmenbedingungen, welches eher langfristig Gültigkeit hat, das aber adaptierbar und um neue Einflußgrößen erweiterbar ist.

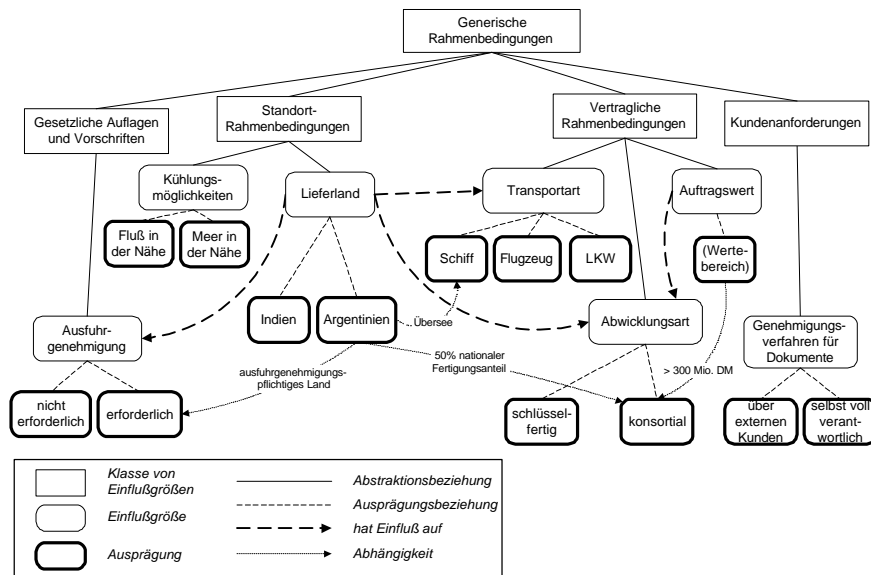


Abbildung 2: Ausschnitt eines möglichen Netzwerks generischer Rahmenbedingungen

4.2 Kategorien wiederverwendbarer Prozeßmodelle

Die Wissensbasis für die Entwicklung von Prozeßmodellen enthält drei Kategorien von wiederverwendbaren Prozeßmodellen (Abbildung 3):

- Die Aufspaltung von Prozeßmodellen in einzelne Bausteine ist die logische Konsequenz aus den Anforderungen an eine hohe Wiederverwendbarkeit und an flexible Verknüpfungsmöglichkeiten (Boley et al. 1998). **Generische Prozeßbausteine** sind von konkreten Anwendungsfällen abstrahierte Modellkomponenten, die für die Modellierung von Prozessen wiederverwendet und auf verschiedenen Ebenen der inhaltlichen Individualität spezialisiert werden. Sie werden durch Neuentwicklung erzeugt oder aus anderen Prozeßbausteinen zusammengesetzt. Die generischen Prozeßbausteine sind vom Umfang her eher klein und werden zu Gesamtmodellen zusammengebaut. Sie liegen auf unterschiedlichen Aggregationsebenen und werden in einer Abstraktionshierarchie verwaltet. Prozeßbausteine werden durch Klassifikationsmerkmale zum Auffinden beschrieben. Die Beschreibung der Prozeßbausteine geben

außerdem Auskunft darüber, in welchen Fällen ein verfügbarer Baustein anwendbar ist.

- **Generische Referenzprozeßmodelle** setzen sich aus generischen Prozeßbausteinen zusammen und können um zusätzliche Prozeßstrukturen erweitert werden. Alternativ können sie auch auf einem vorhandenen Referenzprozeßmodell basieren oder aus Prozeßfällen durch inhaltliche Abstraktion abgeleitet werden. Es sind eher umfangreiche Modelle mit einem hohen Grad an Allgemeingültigkeit und Übertragbarkeit, die als Ausgangslösungen für Prozeßfälle dienen. Bei der Individualisierung eines generischen Referenzprozeßmodells werden die darin enthaltenen generischen Prozeßbausteine an die individuellen Rahmenbedingungen angepaßt und die erweiterten Strukturen kopiert. Generische Referenzprozeßmodelle können sowohl branchen- als auch unternehmensspezifische Prozeßmodelle sein.
- **Prozeßfälle** werden durch Individualisierung generischer Referenzprozeßmodelle, durch Konfiguration generischer Prozeßbausteine oder durch Kopie eines anderen vorhandenen Prozeßfalles erstellt. Im Gegensatz zu generischen Prozeßmodellen steht jeder Prozeßfall im Zusammenhang mit einem spezifischen Modell von Rahmenbedingungen. Wegen der hohen Spezifität sind dann i. d. R. Anpassungen an dem spezifischen Modell von Rahmenbedingungen erforderlich.

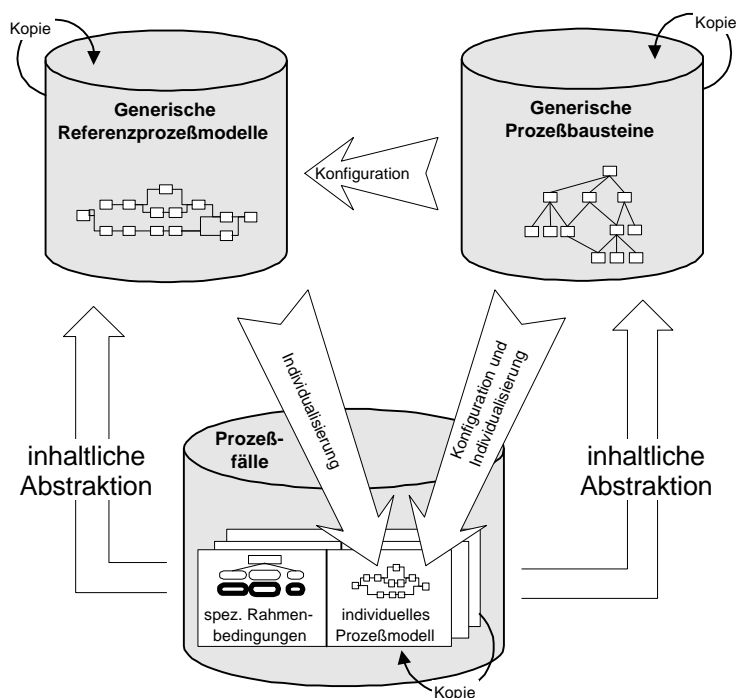


Abbildung 3: Wiederverwendung von Prozeßmodellen

Die Wiederverwendung vorhandener Prozeßmodelle dient entweder der Erstellung und Anpassung von Prozeßfällen oder der Erstellung von neuen generischen Referenzprozeßmodellen oder Prozeßbausteinen. Generische Prozeßbausteine, generische Referenzprozeßmodelle und Prozeßfälle können durch Kopie jeweils für sich selbst als Vorlage zur Neuentwicklung wiederverwendet werden. Je nach Verwendungszweck kann zwischen der Wiederverwendung durch Kopie und der Wiederverwendung durch Individualisierung bzw. Abstraktion unterschieden werden.

Ein Prozeßmodell wird als Prozeßfall gespeichert, sobald es in einem spezifischen Kontext steht, unabhängig von dem Grad der Individualisierung (s. Abschnitt 2), d. h. auch ein Prozeßfall kann noch generische Anteile enthalten. Ein unternehmensspezifisches Prozeßmodell kann also als generisches Referenzprozeßmodell oder als Prozeßfall gespeichert werden, je nachdem, ob eine anwendungsspezifische Individualisierung erforderlich ist oder nicht. Branchen- und Vorgehensmodelle sollten als generische Referenzprozeßmodelle gespeichert werden, da sie den höchsten Grad an Allgemeingültigkeit haben.

Prozeßfälle unterscheiden sich von generischen Referenzprozeßmodellen und Prozeßbausteinen auch darin, daß sie unmittelbar instanziiert und umgesetzt werden können. Da aber vor der Instanziierung der Prozeßfälle nicht immer alle Einflußgrößen der Individualisierung bekannt sind, muß es möglich sein, einen Teil der Individualisierung allgemeingültiger Anteile während der Umsetzung an der Prozeßinstanz vorzunehmen, bevor diese allgemeingültigen Anteile ausgeführt werden.

4.3 Generische Abhängigkeiten zur Abbildung von Entwurfsentscheidungen

Jedes spezifische Prozeßmodell wird in einem konkreten Kontext erstellt. Der Zusammenhang zwischen Kontext und Prozeßmodell läßt sich in einzelne Entwurfsentscheidungen zerlegen, die untereinander in wechselseitigen Beziehungen stehen können. Zur wissensbasierten Unterstützung der Prozeßmodellierung müssen Entwurfsentscheidungen neben der natürlichsprachlichen Dokumentation auch formal beschrieben werden (vgl. Ferstl et al. 1998). In unserem Ansatz werden Entwurfsentscheidungen formal festgehalten, indem zusätzlich zu den Beziehungen generischer Rahmenbedingungen untereinander Abhängigkeiten zwischen Rahmenbedingungen und Prozeßbausteinen in einer Wissensbasis bereitgestellt werden.

Die Rahmenbedingungen und deren Abhängigkeiten sind Bestandteil der Wissensbasis zur Prozeßmodellierung, da sie einen hohen Grad der Allgemeingültigkeit haben und für spezifische Modellierungsfälle wiederverwendet werden. Über die Abhängigkeiten zwischen Rahmenbedingungen und Prozeßbausteinen werden die Auswirkungen bei der Konfiguration eines spezifischen Prozeßmodells abgeleitet. Umgekehrt können über diese Abhängigkeiten auch Widersprüche zwischen dem spezifischen Prozeßmodell und dem spezifischen Modell von

Rahmenbedingungen aufgedeckt und Vorschläge zur Modellanpassung generiert werden.

Bei generischen Referenzprozeßmodellen werden die spezifischen Prozeßmodelle anhand definierter Operatoren abgeleitet, wodurch eine Rückführung auf das Referenzmodell möglich wird (Sinz 1997). Generische Abhängigkeiten zwischen Rahmenbedingungen und Prozeßbausteinen werden bei unserem Ansatz durch Konstruktionsregeln beschrieben, die aus einem Bedingungsteil und einem Manipulationsteil bestehen. Der Bedingungsteil bezieht sich auf Rahmenbedingungen; der Manipulationsteil enthält einen Operator zur Prozeßanpassung. Über die Abhängigkeiten lassen sich auch die Rückverfolgbarkeit jedes spezifischen Modellierungsfalles und die Ableitung generischer Abhängigkeiten aus Prozeßfällen erreichen.

Die Arten von Abhängigkeiten zwischen Rahmenbedingungen und Prozeßbausteinen sind vielfältig und von unterschiedlicher Komplexität. Betrachtet man ein Prozeßmodell allgemein als ein Netzwerk von Knoten und Kanten, so können bei der Anpassung eines generischen Prozeßmodells die drei Grundoperatoren „Löschen“, „Hinzufügen“ und „Verändern“ unterschieden werden (vgl. Hars 1994). Diese Grundoperatoren können sowohl auf die Knoten und Kanten selber, als auch auf deren Attribute angewendet werden. Über die Veränderung von Attributwerten können Prozeßbausteine parametrisiert werden.

Formal können die Abhängigkeiten über logikbasierte Ansätze repräsentiert werden.⁴ Eine einfache aussagenlogische Abhängigkeit wird z.B. durch

Ausfuhrgenehmigung(erforderlich) @ Hinzufügen(Ausfuhrgenehmigung einholen) beschrieben (wenn „*Ausfuhrgenehmigung: erforderlich*“, dann kommt hinzu Prozeßbaustein „*Ausfuhrgenehmigung einholen*“). Komplexere Abhängigkeiten können z. T. durch prädikatenlogische Formeln beschrieben werden, wie z.B.

"x.P(Land in Südamerika) @ Hinzufügen(Ausfuhrgenehmigung (x)).

Neue generische Abhängigkeiten zwischen Rahmenbedingungen und Prozeßbausteinen können entweder aus einzelnen Entwurfsentscheidungen während der Modellierung durch den Anwender abgeleitet oder auf Basis der Prozeßfälle durch statistische Auswertung ermittelt werden. Zur Zeit untersuchen wir, welche Methoden des Data Mining⁵ hierfür eingesetzt werden können.

4.4 Vorgehensweise zur wissensbasierten Prozeßmodellierung

In Abbildung 4 ist eine Vorgehensweise zur wissensbasierten Prozeßmodellierung eines neuen Prozeßfalles dargestellt. Die Wissensbasis umfaßt die wiederverwendbaren Prozeßmodelle und die generischen Rahmenbedingungen sowie die generischen Abhängigkeiten untereinander. Sie bildet die Grundlage für die Neuentwicklung oder Änderung von Prozeßfällen.

⁴ Siehe hierzu z.B. (Fox/Gruninger 1997) oder (Hars 1994).

⁵ Zum Thema Data Mining siehe z.B. (Nakhaeizadeh 1997).

Ausgangspunkt für die Neuentwicklung eines Prozeßfalles ist die Beschreibung der Ausgangssituation des Modellierungsproblems durch ein spezifisches Modell von Rahmenbedingungen (Schritt 1). Die Auswahl der Einflußgrößen erfolgt aus der Klassenhierarchie von generischen Rahmenbedingungen, die in der Wissensbasis zur Verfügung stehen. Bei der Erstellung des spezifischen Modells von Rahmenbedingungen können über die generischen Abhängigkeiten bereits Konsequenzen für die Modellierung aufgezeigt werden. Hierbei sind nicht nur Konsequenzen für das Prozeßmodell, sondern auch Konsequenzen für die Modellierung der spezifischen Rahmenbedingungen untereinander von Bedeutung.

Das spezifische Modell von Rahmenbedingungen bietet eine Basis für die Auswahl einer geeigneten weiteren Vorgehensweise (Schritt 2). Für die Neuentwicklung eines Prozeßfalles gibt es drei Möglichkeiten, die in der angegebenen Reihenfolge geprüft werden⁶ (vgl. auch Abbildung 3):

- a) Es gibt einen **Prozeßfall**, dessen spezifisches Modell von Rahmenbedingungen auch die beschriebene Ausgangssituation des aktuellen Modellierungsproblems beschreibt, so daß das vorhandene spezifische Prozeßmodell komplett als Vorlage für die Neuentwicklung kopiert werden kann (Schritt 3a). Das gespeicherte spezifische Modell von Rahmenbedingungen und die aktuelle Ausgangssituation werden miteinander abgeglichen; die Unterschiede führen zu Anpassungen am spezifischen Prozeßmodell (Schritt 4a).
- b) Falls keiner der vorhandenen Prozeßfälle auf die beschriebene Ausgangssituation paßt, kann ein **generisches Referenzprozeßmodell** als Grundlage gewählt (Schritt 3b) und anwendungsspezifisch individualisiert werden (Schritt 4b). Sowohl bei der Auswahl eines geeigneten generischen Referenzprozeßmodells als auch bei der Individualisierung liefert das spezifische Modell von Rahmenbedingungen eine Grundlage.
- c) Falls kein Prozeßfall und kein generisches Referenzprozeßmodell als Basis für das neu zu entwickelnde Prozeßmodell geeignet ist, können aufbauend auf der beschriebenen Ausgangssituation relevante **Prozeßbausteine** ausgewählt werden (Schritt 3c). Die generischen Prozeßbausteine werden zu einem Gesamtmodell konfiguriert und anwendungsspezifisch individualisiert (Schritt 4c). Konfigurations-Operatoren, die auf generischen Abhängigkeiten zwischen Prozeßbausteinen und Rahmenbedingungen basieren, unterstützen den Zusammenbau eines spezifischen Prozeßmodells nachvollziehbar. Die operationalen Aufgaben der Konfiguration umfassen je nach Grad der Automatisierung die Unterstützung durch zielgerichtete Wissensbereitstellung (z.B. Hinweise auf Abhängigkeiten), die Verifizierung von interaktiv entwickelten Modellen (z.B. Konsistenzprüfung) und den vollautomatisierten Zusammenbau eines Zielmodells (Stumptner 1997).

⁶ Diese Reihenfolge ist an dem von a) nach c) zunehmenden Grad der Wiederverwendung ausgerichtet.

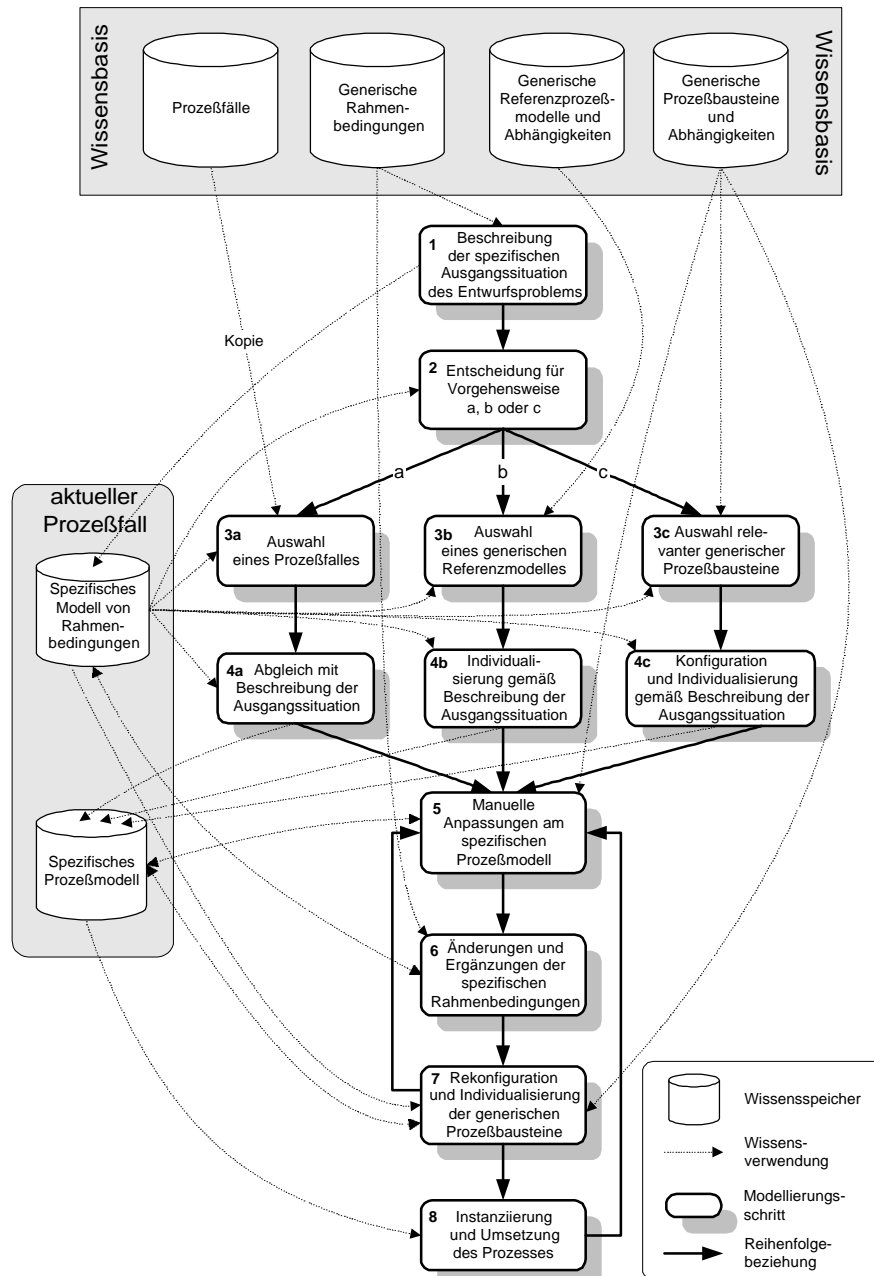


Abbildung 4: Vorgehensweise zur Modellierung eines neuen Prozeßfalles

Das Ergebnis ist in jedem der drei Fälle ein vorläufiges spezifisches Prozeßmodell, welches auf das spezifische Modell von Rahmenbedingungen zugeschnitten ist. In der Regel muß das spezifische Prozeßmodell manuell angepaßt werden (Schritt 5). Im weiteren Verlauf der Modellierung werden in iterativen Schritten Änderungen und Ergänzungen am spezifischen Modell von Rahmenbedingungen vorgenommen (Schritt 6), die zu einer Rekonfiguration und Individualisierung von generischen Prozeßbausteinen führen (Schritt 7).

Ist das spezifische Prozeßmodell für dessen Zwecke ausreichend individualisiert worden, so kann das Prozeßmodell instanziiert und auch umgesetzt werden (Schritt 8). Auch nach der Instanziierung können noch Änderungen am spezifischen Prozeßmodell oder an dem spezifischen Modell von Rahmenbedingungen gemacht werden, soweit diese keinen Einfluß auf bereits abgeschlossene Teile des Prozesses haben.

5 Beispiel

Unser Beispiel repräsentiert Ausschnitte eines komplexen Abwicklungsprozesses im Anlagenbau. Aufgrund einer Kundenanfrage für eine Trinkwasseraufbereitungsanlage soll ein individueller Anlagenabwicklungsprozeß entwickelt werden, der eine bessere Grundlage für eine treffsichere Angebotskalkulation liefert. In Anlehnung an die in Abbildung 4 dargestellte Vorgehensweise werden die Modellierungsschritte in drei Teilszenarien gegliedert: die Beschreibung der Ausgangssituation, die Individualisierung eines generischen Referenzprozeßmodells und die nachträgliche Änderung der spezifischen Rahmenbedingungen.

Szene 1: Beschreibung der Ausgangssituation

Zur Beschreibung der Ausgangssituation der Prozeßmodellierung werden einige spezifische Rahmenbedingungen gesetzt, die bereits bekannt sind (Schritt 1). Die Einflußgröße „*Lieferland*“ wird auf die Ausprägung „*Argentinien*“ gesetzt, und als „*Anlagentyp*“ wird die Ausprägung „*Trinkwasseraufbereitungsanlage*“ gewählt. Außerdem äußert der Kunde den Wunsch, daß er genehmigungspflichtige Dokumente vor ihrer Weiterbearbeitung prüfen möchte, d. h. als „*Genehmigungsverfahren für Dokumente*“ wird „*über externen Kunden*“ gewählt. Über die generischen Abhängigkeiten zwischen den Rahmenbedingungen untereinander (siehe Abbildung 2) leitet das System aus der spezifischen Rahmenbedingung „*Lieferland: Argentinien*“ ab, daß die Einflußgröße „*Ausfuhrgenehmigung*“ auf „*erforderlich*“ gesetzt, als „*Transportart*“ „*Schiff*“ gewählt und die „*Abwicklungsart*“ auf „*konsortial*“ gesetzt wird. Diese Schlußfolgerungen werden vom System als Hinweise oder Vorschläge generiert und müssen vom Anwender interaktiv bestätigt werden. Die so gesetzten Rahmenbedingungen bilden ein vorläufiges Modell des spezifischen Prozeßkontextes.

Szene 2: Individualisierung eines generischen Referenzprozeßmodells

In der Wissensbasis gibt es keinen Prozeßfall, dessen spezifisches Modell von Rahmenbedingungen auch die Rahmenbedingungen der beschriebenen Ausgangs-

situation abdeckt. Über die Rahmenbedingung „Anlagentyp: Trinkwasseraufbereitungsanlage“ schlägt das System deshalb die Verwendung eines generischen Referenzprozeßmodells für Trinkwasseraufbereitungsanlagen vor.⁷ (Schritte 2 und 3b).

Das vorläufige spezifische Modell von Rahmenbedingungen wird zur Individualisierung des generischen Referenzprozeßmodells herangezogen (Schritt 4b). Folgende Individualisierungsschritte werden abgeleitet:

- Die spezifische Rahmenbedingung „**Ausfuhrgenehmigung: erforderlich**“ ist gesetzt. Über die generische Abhängigkeit vom Typ „*Hinzufügen*“ zwischen der Rahmenbedingung „**Ausfuhrgenehmigung: erforderlich**“ und dem Prozeßbaustein „*Ausfuhrgenehmigung einholen*“ wird der entsprechende Baustein zum Einbau in das spezifische Prozeßmodell ausgewählt (Abbildung 5). Wenn diesem Prozeßbaustein „*Ausfuhrgenehmigung einholen*“ zusätzliches generisches Wissen über dessen Abhängigkeiten zu anderen Prozeßbausteinen hinterlegt wird (z.B. sachlogisch bedingte Reihenfolgen), kann das System Hinweise oder Vorschläge für dessen Einbau in das spezifische Prozeßmodell geben (z.B. Prozeßbaustein „*Ausfuhrgenehmigung einholen*“ muß vor Prozeßbaustein „*Entscheidung über Angebotserstellung treffen*“ auftreten).
- Im generischen Referenzprozeßmodell ist ein generischer Prozeßbaustein „*Transport*“ enthalten, der die Lieferung von Anlagenteilen repräsentiert. Dieser Prozeßbaustein „*Transport*“ wird über die generischen Abhängigkeiten von den Rahmenbedingungen „**Transportart: Schiff**“ und „**Lieferland: Argentinien**“ individualisiert. Zunächst wird der generische Prozeßbaustein „*Transport*“ durch den konkreten Prozeßbaustein „*Transport per Schiff*“ ersetzt.⁸ Außerdem werden die Attribute „*Zeitmäßigkeit*“, „*Minimale Zeit*“ und „*Maximale Zeit*“ des Prozeßbausteins aufgrund der Abhängigkeit von der Rahmenbedingung „**Lieferland: Argentinien**“ auf „*Tage*“ bzw. „7“ und „14“ gesetzt.⁹
- Über die generische Abhängigkeit vom Typ „*Hinzufügen*“ zwischen der Rahmenbedingung „**Genehmigungsverfahren für Dokumente: über externen Kunden**“ und dem Prozeßbaustein „*Prüfung durch externen Kunden*“ wird abgeleitet, daß dieser Prozeßbaustein in das spezifische Prozeßmodell eingebaut werden muß. Das System schlägt vor, diesen Prozeßbaustein nach all den Prozeßschritten einzufügen, die ein genehmigungspflichtiges Dokument als Ergebnis haben (z.B. Systemschaltpläne).¹⁰

⁷ Hierbei handelt es sich wohlgerne um ein unternehmensspezifisches Prozeßmodell, unabhängig davon, ob dieses von einem branchenspezifischen Anlagenabwicklungsprozeßmodell abgeleitet wurde.

⁸ Zur Spezialisierung abstrakter Abläufe siehe (Bertram 1996).

⁹ Die Attribute „*Minimale Zeit*“ und „*Maximale Zeit*“ werden über eine entsprechende Berechnungsformel ermittelt, die die Rahmenbedingungen „**Transportart: Schiff**“ und „**Lieferland: Argentinien**“ als Parameter hat.

¹⁰ Diese Prozeßschritte werden z.B. über den definierten Output oder die entsprechende Nachbedingung ermittelt.

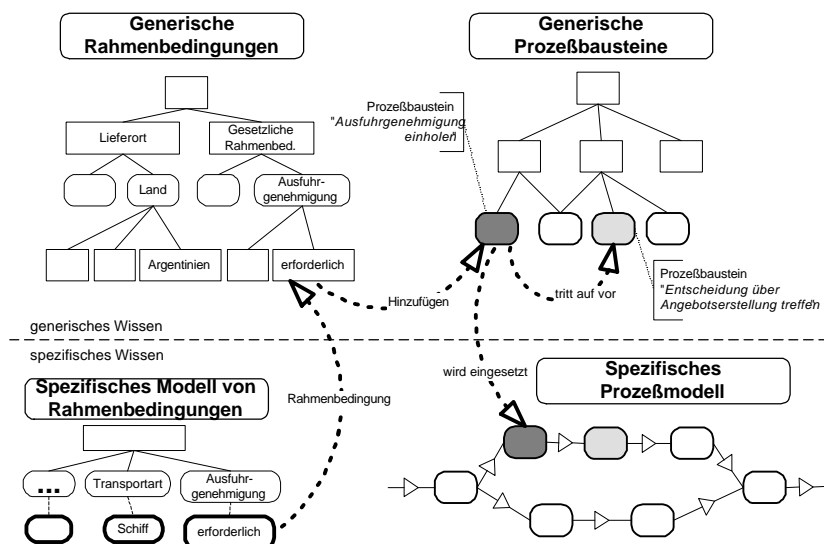


Abbildung 5: Beispiel für den Einbau eines Prozessbausteins

- Da beispielsweise in Argentinien ein nationaler Fertigungsanteil von 50% des Auftragswertes vorgeschrieben ist, wurde bei der Beschreibung der Ausgangssituation die spezifische Rahmenbedingung „*Abwicklungsart: konsortial*“ gesetzt. Die Auswirkungen auf das Prozessmodell sind wieder länderspezifisch, z.B. sei in Argentinien ein etablierter Hersteller großer Anlagenteile bekannt, die einen hohen Wertanteil haben (z.B. Pumpen). Wegen der Rahmenbedingung „*Lieferland: Argentinien*“ schlägt das System deshalb vor, im spezifischen Prozessmodell zur Anlagenabwicklung den Prozessbaustein zur Eigenherstellung der Pumpen durch einen Prozessbaustein zur Bestellung der Pumpen beim Konsortiumspartner in Argentinien zu ersetzen. In anderen Ländern hingegen empfiehlt die Erfahrung, den nationalen Fertigungsanteil auf mehrere Partner zu verteilen, was zu einer signifikanten Änderung der Prozessstruktur führen würde.

Szene 3: Änderung einer Rahmenbedingung

Aus dem Angebot wird ein Auftrag. Während der Umsetzung des Anlagenabwicklungsprozesses (Schritt 8) ergeben sich zeitliche Verzögerungen. Zur Vermeidung von hohen Konventionalstrafen wegen Terminüberschreitung sollen nun Anlagenteile mit dem Flugzeug anstatt mit dem Schiff nach Argentinien transportiert werden. Ausgelöst durch die Änderung der spezifischen Rahmenbedingung von „*Transportart: Schiff*“ zu „*Transportart: Flugzeug*“ (Schritt 6) schlägt das System vor, den konkreten Prozessbaustein „*Transport per Schiff*“ durch den konkreten Prozessbaustein „*Transport per Flugzeug*“ zu ersetzen und wegen der Abhängigkeit von der spezifischen Rahmenbedingung „*Lieferland: Argentinien*“ mit den neuen Attributwerten „*Zeitmaßeinheit: Stunden*“, „*Minimale Zeit: 14*“ und „*Maximale Zeit: 20*“ zu belegen (Schritt 7). So werden dem

Anwender bei Änderungen der Rahmenbedingungen unmittelbar die Konsequenzen für den Abwicklungsprozeß aufgezeigt.

6 Zusammenfassung und kritische Anmerkungen

Bei der anwendungsspezifischen Individualisierung werden vorhandene Prozeßmodelle an einen individuellen Kontext angepaßt. Durch die formale Beschreibung des individuellen Kontextes und der Zusammenhänge zwischen Kontext und Prozeßmodell werden Modellierungserfahrungen festgehalten. Mit Hilfe dieses Wissens kann der Vorgang der Individualisierung von Prozeßmodellen beschleunigt und verbessert werden.

In unserem Ansatz wird der Kontext durch ein spezifisches Modell von Rahmenbedingungen beschrieben. Das Setzen einiger ausgewählter Rahmenbedingungen erfolgt ohne großen Aufwand und kann dem Anwender dennoch bedeutungsvolle Konsequenzen für die Prozeßmodellierung aufzeigen. Um einen hohen Grad der Wiederverwendung zu erreichen, werden sowohl Rahmenbedingungen, Prozeßmodelle und deren Abhängigkeiten auf generischer Ebene, als auch Prozeßfälle in einer Wissensbasis bereitgestellt.

Wir haben eine Vorgehensweise zur Modellierung eines neuen Prozeßfalles vorgestellt, bei der drei Verfahren zur Wiederverwendung und Individualisierung unterschieden werden: Die Kopie und Anpassung eines Prozeßfalles, die Individualisierung eines generischen Referenzprozeßmodells und die Konfiguration und Individualisierung von generischen Prozeßbausteinen. Alle drei Verfahren beinhalten die Anpassung von Prozeßmodellen an ein spezifisches Modell von Rahmenbedingungen auf der Basis von generischen Abhängigkeiten. So kann eine Individualisierung von Prozeßmodellen bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung im Sinne von Mass Customization erreicht werden.

Für die Weiterentwicklung unseres Ansatzes sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Die Frage der Modellierungsökonomie stellt sich nicht nur bei der Erstellung spezifischer Modelle, sondern auch bei der Erfassung und Modellierung des generischen Wissens. Dieses generische Wissen über Prozeßmodelle, Rahmenbedingungen und Abhängigkeiten stellt Expertenwissen dar, das in einer lernenden Organisation aufgebaut, gepflegt und weiterentwickelt werden muß. Hierbei sind aufbauorganisatorische Konsequenzen zu berücksichtigen. Ziel sollte es sein, Methoden und Werkzeuge bereitzustellen, die es den Anwendern selber ermöglichen, die Wissensbasis zu pflegen und weiterzuentwickeln. Ein umfassender Lösungsansatz muß deshalb auch die Ableitung von generischen Strukturen und Abhängigkeiten aus Prozeßfällen und die Transformation von implizitem Wissen in großen Datenbeständen zu explizitem Wissen berücksichtigen (Data Mining).
- Rahmenbedingungen können im weitesten Sinne auch Zielsetzungen und Produkteigenschaften oder Ressourcenverfügbarkeiten und Termine auf der

Umsetzungsebene umfassen. Hierbei ist die Integration in eine heterogene Werkzeuglandschaft von Bedeutung. Es bleibt zu prüfen, inwieweit der gegebene Lösungsansatz als allgemeines Konzept für verschiedenartige Rahmenbedingungen erweitert werden kann.

- Der Entwurf eines Prozesses darf sich nicht ausschließlich darauf beschränken, aus gegebenen Gestaltungsalternativen auszuwählen. Dies würde zu einem bloßen „Hin- und Herschieben“ von vorhandenen Prozeßbausteinen und somit zu einer unerwünschten Abnahme der Innovationsneigung führen (vgl. Hess 1996). Der Hauptgedanke des Business Process Reengineering bzw. der kontinuierlichen Prozeßverbesserung kann nur durch innovative Neuentwicklungen umgesetzt werden, die die Wiederverwendung von vorhandenen Lösungen ergänzen.

Unser Lösungsansatz basiert auf den Ergebnissen eines Projektes für die SIEMENS AG mit Anwendungsbereich Anlagentechnik. In diesem Projekt wurde ein Java-basierter „Mock-up“ entwickelt, der anhand von Bildschirmoberflächen mit eingebundenen Grafiken und Teilfunktionalitäten die anwenderseitige Unterstützung demonstriert. Im nächsten Schritt ist die Implementierung eines Prototyps geplant, der die Grundlage für umfangreiche Benutzertests und Analysen zur Modellierungsökonomie bietet.

Literaturverzeichnis

- Becker, J./Rosemann, M./Schütte, R. (Hrsg.) (1997): Entwicklungsstand und Entwicklungsperspektiven der Referenzmodellierung. Arbeitsbericht Nr. 52 des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Münster 1997.
- Bertram, M. (1996): Das Unternehmensmodell als Basis der Wiederverwendung bei der Geschäftsprozeßmodellierung. In: Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Hrsg.: G Vossen./J. Becker. Bonn 1996, S. 81-100.
- Boley, H./Kodweiss, A./Rupprecht, C./Wittmann, M. (1998): Prozeßmanagement mit Referenzbausteinen und Modellbibliotheken. Erscheint in: GiPP-Konsortium (Hrsg.): Geschäftsprozeß-Management - innovative Ansätze für das wandlungsfähige Unternehmen, 1998.
- Dellen, B./Maurer, F./Pews, G. (1997): Knowledge based techniques to increase the flexibility of workflow management. In: Data & Knowledge Engineering Journal, North Holland, 1997.
- Engels, R./Lindner, G./Studer R. (1997): Benutzerunterstützung für Wissensentdeckung in Datenbanken. In: Nakhaeizadeh (Hrsg.) (1997).
- Ferstl, O. K./Hammel, C./Pfister, A./Popp, K./Schlitt, M./Sinz, E. J./Wolf, S. (1998): Verbundprojekt WEGA: Wiederverwendbare und erweiterbare Geschäftsprozeß- und Anwendungssystem-Architekturen. In: Statusband des BMBF Softwaretechnologie, Berlin 1998, S. 3-21.

- Fox, M. S./Gruninger, M. (1997): On Ontologies and Enterprise Modelling. International Conference on Enterprise Integration Modelling Technology 97, Springer-Verlag, 1997.
- Hagemeyer, J./Rolles, R. (1997): Aus Informationsmodellen weltweit verfügbares Wissen machen: Ein Modell-Thesaurus zur Erhöhung von Verständlichkeit und Wiederverwendbarkeit. In: IM Information Management & Controlling, Sonderheft 1997.
- Hars, A. (1994): Referenzdatenmodelle: Grundlagen effizienter Datenmodellierung, Gabler, Wiesbaden 1994, Diss.
- Hess, T. (1996): Entwurf betrieblicher Prozesse: Grundlagen - Methoden - neue Ansätze, Gabler, Wiesbaden 1996, Diss.
- Malone, T. W./Crowston, K./Lee, J./Pentland, B./Dellarocas, C./Wyner, G./Quimby, J./Osborne, C./Bernstein, A.: Tools for inventing organizations: Towards a handbook of organizational processes. Arbeitspapier des Center for Coordination Science, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge 1997.
- Nakhaeizadeh (Hrsg.) (1997): Data Mining: Theoretische Aspekte und Anwendungen, Springer-Verlag, 1997.
- Piller F. (1998): Informationsnetze für eine kundenindividuelle Massenproduktion. In: Industrie Management 14 (1998) 3.
- Potts, C./Bruns, G. (1988): Recording the reasons for design decisions. In: Proc. 10th International Conference on Software Engineering, Singapore, S. 418-427. 1988.
- Rosemann, M. (1996): Komplexitätsmanagement in Prozeßmodellen: Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung, Gabler, Wiesbaden 1996, Diss.
- Scholz-Reiter, B. (1990): CIM-Informations- und Kommunikationssysteme, München/Wien/Oldenbourg 1990.
- Sinz, E. J. (1997): Architektur betrieblicher Informationssysteme. In: Handbuch der Informatik. Hrsg.: P. Rechenberg, G. Pomberger. München 1997.
- Stumptner, M. (1997): An overview of knowledge-based configuration. In: AI Communications, 10 (1997), S. 111-125.
- Tönshoff, H. K./Jürging, C.P. (1992): CIMOSA - Geschäftsprozeßmodellierung zur Anforderungsbeschreibung für unternehmensspezifische CIM-Anwendungen. In: IM-Management, 8 (1992) 6, S. 62-67.
- Warnecke, G./Augustin, H./Förster, H./Rauch, C./Nadir Sepet, D. (1996): Aufbau und Anwendungen eines integrierten Prozeßmodells für die Produktion. In: Industrie Management, 12 (1996) 5, S. 21-25.
- Warnecke, G./Stammwitz, G./Hallfell, F./Förster H. (1998): Evolutionskonzept für Referenzmodelle. In: Industrie Management, 14 (1998) 2, S. 60-64.