

Konzept für die Modellierung der Datenmodelle und Prozesse im Projekt XUBetrieb

von

Dipl.-Ing. Christian Senf

Dipl.-Ing. Matthias Lüttgert

für die Arbeitsgemeinschaft XUmwelt



im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland

Berlin, 2011

Rev. 5, 21.02.2011

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Konzept UML2 Modellierung.....	3
2.1	UMM.....	4
2.1.1	Sichten.....	4
2.1.2	Regeln.....	4
2.2	Kernkomponenten.....	5
2.3	XÖV.....	5
2.4	Profile.....	6
3	Modellstruktur.....	6
3.1	Vorabmodell.....	7
3.2	Erhebung.....	7
3.3	UN/CEFACT Profile.....	8
3.4	UN/CEFACT Kernkomponenten.....	8
3.5	Externe Modelle.....	8
3.6	Kernkomponenten.....	8
3.7	XÖV Profil.....	8
3.8	XUBetrieb.....	8
4	Konventionen.....	9
4.1	Erhebung.....	9
4.2	Harmonisierung (Phase III, Los 2).....	9
5	Modellierungsumgebung.....	10

Copyright 2011 Arbeitsgemeinschaft XUmwelt

Dieses Konzept für die Modellierung der XUBetrieb Datenmodelle und Prozesse wird unter den Bestimmungen der GNU Free Documentation License publiziert: Es wird unter den Bestimmungen der GNU Free Documentation License, Version 1.3 oder jeder späteren Version, veröffentlicht von der Free Software Foundation, die Erlaubnis gewährt, dieses Dokument ohne unveränderliche Abschnitte, ohne vordere Umschlagtexte und ohne hintere Umschlagtexte zu kopieren, zu verteilen und/oder zu modifizieren. Eine Kopie der Lizenz finden Sie unter <<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>> (Englisch).

Copyright 2011 XEnvironment Consortium

This Modelling Concept for XUBetrieb Data Models and Processes is published under the terms of the GNU Free Documentation License: Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. See <<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>> for a copy of the complete license.

1 Einleitung

Das Umweltbundesamt entwickelt im Rahmen des IT-Investitionsprogramms der Bundesregierung ein XML Repository "Betriebliche Stamm- und Berichtsdaten" als Teil des XÖV des Bundes", kurz "XUBetrieb". Ziel ist, eine frei verfügbare XML Struktur betrieblicher Stamm- und Berichtsdaten als Teil des XÖV Repositories zu entwickeln und zu etablieren, um die Aufwände bei der Erfüllung von Umweltberichtspflichten zu verringern.

Dieses Dokument dient der Erläuterung der Struktur, der Nachvollziehbarkeit der getroffenen Konventionen und insbesondere der Darlegung der angewandten Methodik bei der Analyse und UML2-Modellierung wichtiger Datenmodelle und Übertragungsprozesse betrieblicher Stamm- und Berichtsdaten im Behörden- und Unternehmensumfeld. Durch die konsequente Anwendung der hier dargelegten Methodik wird sicher gestellt, dass sich die erfassten und in UML2 modellierten Datenmodelle in der folgenden Phase des Projektes zu einem XÖV-konformen Gesamtmodell konsolidieren lassen.

2 Konzept UML2 Modellierung

Als Ausgangspunkte für das Modellierungskonzept werden folgende Anforderungen berücksichtigt:

- Es soll ein XÖV konformes Modell erstellt werden, das
- möglichst auch für den internationalen Einsatz geeignet sein soll, da Schnittstellen zur Berichterstattung gegenüber der Europäischen Kommission sowie internationalen Organisationen optimiert bzw. geschaffen werden müssen.

Dabei fungiert die XÖV konforme Modellierung zur Beschreibung von Nachrichten auf der Basis der UML. Hinsichtlich der dafür notwendigen Elemente, werden im XÖV Handbuch detaillierte Vorgaben beschrieben, die bei der Modellierung zu beachten sind. Diese Namens- und Designregeln betreffen unter anderem:

- die Modellstruktur,
- die Benennungskonventionen,
- die Verwendung von
 - XÖV spezifischen Basisdatentypen (Code, String.Latin),
 - projektspezifischen Codelisten,
 - projektspezifischen Codedatentypen,
- die Angabe von Metainformationen oder
- die Versionierung von Schemata.

XÖV sieht eine Prozessbeschreibung zu Dokumentationszwecken vor. Es wird empfohlen, die zu den im Rahmen des Standards ausgetauschten Nachrichten gehörenden Abläufe durch Anwendungsfälle und Aktivitätsdiagramme zu beschreiben. Eine formalisierte Methodologie, wie sie für eine weitere technische Nutzung notwendig ist, ist bisher nicht spezifiziert.

Mittels UMM2¹ als detaillierter Beschreibung von kollaborativen Geschäftsprozessen, kann diese Lücke geschlossen werden. Dazu werden in Phase II (LOS 1) die Prozessbeschreibungen für die der erhobenen TOP30 Modelle unter Nutzung der Business Requirements Views gemäß Leistungsbeschreibung des Umweltbundesamts vorgenommen.

Auf dieser Grundlage soll in der Phase III (Los 2) von XUBetrieb die vollständige Prozessbeschreibung nach UMM mit der Nachrichtenmodellierung nach XÖV verschmolzen werden.

1 [http://www1.unece.org/cefact/platform/display/public/Business+Process+Working+Group+\(BPWG\)](http://www1.unece.org/cefact/platform/display/public/Business+Process+Working+Group+(BPWG))

2.1 UMM

Das Centre for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT) ist innerhalb der UN/ECE dafür verantwortlich, die Interoperabilität beim Informationsaustausch durch Standards zu ermöglichen und den weltweiten Austausch zu verbessern.

Mit der UN/CEFACT Modelling Methodology (UMM)² hat die UN/CEFACT eine Methode entwickelt, mit der es möglich ist, komplexe Unternehmensstrukturen und Prozesse zu analysieren und die entscheidenden kollaborativen Geschäftsprozesse technologieneutral und implementierungsunabhängig zu modellieren. Dabei stehen vor allem die Details im Fokus, welche jeder Teilnehmer für eine erfolgreiche Zusammenarbeit anbieten muss.

Die UMM basiert auf dem Open-Edi Referenzmodell und nutzt in der Version 1 die Unified Modeling Language (UML) 1.4. Die in der Verabschiedung befindliche UMM und im Rahmen dieses Vorhans genutzte Version 2 baut auf UML 2.1 auf. Referenz sind die Dokumente *UML Profile for UN/CEFACT's Modeling Methodology (UMM) Foundation Module* und *UML Profile for UN/CEFACT's Modeling Methodology (UMM) Base Module* vom 29.01.2010.

2.1.1 Sichten

Die UMM sieht unterschiedliche Sichten der abgebildeten Prozesse vor, die in unterschiedlichen UML Paketen abgebildet werden. Diese Trennung wird durch die Anwendung der Stereotypen **BusinessRequirementsView**, **BusinessInformationView** und **BusinessChoreographyView** gekennzeichnet.

Die **BusinessRequirementsView** kann als eine Prozessübersicht aus der Perspektive der Nutzer verstanden werden. Diese wird oft auch als fachliche Sicht bezeichnet und dient der Schaffung eines Prozessverständnisses bei allen Beteiligten. Dazu werden in weiteren Unterpaketen die durch das Modell beschriebenen Domänen (incl. Unterdomänen) erfasst, die zu unterstützenden Prozesse mit allen Beteiligten und den durchzuführenden Teilschritten (auch interne mgl.) beschrieben und die dabei verwendeten Geschäftsobjekte (Formulare, Datensätze, Akten, etc.) abgebildet. Auch die im Lebenszyklus auftretenden Zustände der auszutauschenden Geschäftsobjekte sind notwendige Voraussetzung für ein gemeinsames Prozessverständnis und Teil der **BusinessRequirementsView**.

Im Prozessverlauf übermittelte Nachrichten können strukturell von den Geschäftsobjekten abweichen. So kann zum Beispiel für eine nachträgliche Statusanfrage eine Identifikationsnummer ausreichend sein, während am Prozessbeginn Daten zu Person, Anschrift etc. übertragen werden. Diese Detaillierung der ausgetauschten Nachrichten wird im **BusinessInformationView** vorgenommen. Die UN/CEFACT sieht für die Ausgestaltung der Nachrichten die Verwendung von Kernkomponenten vor.

Im **BusinessChoreographyView** wird die Realisierung der im **BusinessRequirementsView** erfassten Prozesse beschrieben. Dazu werden involvierte Beteiligte auf autorisierte Rollen abgebildet und der Nachrichtenaustausch auf einzelne Transaktionen zwischen je zwei autorisierten Rollen herunter gebrochen. Dieser Teil der Modellierung ist durch die UMM stark formalisiert (durch einen umfangreichen Regelsatz beschrieben) und integriert die beiden vorher genannten Sichten.

2.1.2 Regeln

Die UMM basiert auf der UML 2.1, welche eine große semantische und syntaktische Mächtigkeit besitzt. Aus diesem Grund müssen für eine einheitliche Modellierung Einschränkungen vorgenommen werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass die erstellten UMM Modelle vergleichbar und technisch nutzbar sind.

Innerhalb der UMM werden diese Regeln als Constraints bezeichnet und umgangssprachlich beschrieben. Darüber hinaus existiert dazu passend eine formalisierte Beschreibung in Form von Object Constraint Language (OCL) Invarianten, welche für eine automatisierte Konsistenzprüfung genutzt werden können.

2 http://www.unece.org/cefact/umm/umm_index.htm

2.2 Kernkomponenten

Da XUMwelt in der Nutzung fachübergreifender, semantisch festgelegter Bausteine erhebliche Vorteile bei der Entwicklung und der Pflege von fachspezifischen Standards für den elektronischen Datenaustausch ein erhebliches Potential sieht, wird diesem Aspekt besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Die bereits veröffentlichte XÖV Kernkomponenten Bibliothek liegt in Version 1.0 vor. Sie wird im Modell unter XUBetrieb → www.deutschland-online.de/Standardisierung/Datenkonferenz → XOEV-Kernkomponenten/V1.0 bereitgestellt und wird in Phase III (Los 2) bei der Identifikation nutzbarer XÖV Fach- und Kernkomponenten benötigt.

Die beim durchzuführenden Abgleich mit der UN/CEFACT Core Component Library (UN/CCL) identifizierten UN/CEFACT Kernkomponenten werden im Modell als Auszug unter XUBetrieb → 4_UNCEFACT_CC bereitgestellt. Verwendet wird die UN/CEFACT Core Component Library in der Version 09B.1 vom 18.05.2010.

Grundlage bei der Entwicklung der XÖV Kernkomponenten waren Konzepte der UN/CEFACT. Aktuell existieren jedoch keine verbindlichen Vorgaben der XÖV Koordination für die Verwendung von XÖV Kernkomponenten. Auch das XÖV Handbuch verweist auf noch zu entwickelnde Leitlinien. Daher werden für die Modellierung mit XÖV Kernkomponenten in UML2 die gleichen Konventionen herangezogen, wie sie von der UN/CEFACT für die Anwendung der UN/CEFACT Kernkomponenten festgelegt wurden. Grundlegend ist dabei das Dokument UN/CEFACT UML Profile for Core Components Technical Specification 3.0 (UPCC)³ vom 15.10.2009.

Die einheitliche Verwendung des UPCC ermöglicht im Modell eine Abbildung von nationalen auf internationale Kernkomponenten und vice versa mit dem Stereotyp <<isEquivalentTo>>.

Hinweis: Die Namen der Stereotypen des UN/CEFACT UML Profile for Core Components werden aus Gründen der leichten Lesbarkeit im modellierten Profil vollständig ausgeschrieben (ohne Leerzeichen). Auf die definierten Abkürzungen wird verzichtet, da diese einen routinierten Umgang mit den UN/CEFACT Konzepten voraussetzen.

2.3 XÖV

Ein XÖV-Standard beschreibt den Umfang, die Bedeutung und die Struktur der in einer elektronischen Kommunikation in und mit der Verwaltung im Rahmen eines Verwaltungsprozesses zu übertragenden Informationen. Dazu wird ein konzeptionelles Modell bereitgestellt, welches die Anforderungen der Verwaltung möglichst direkt und unter Nutzung der UML abbildet. Durch die Verwendung einer kompakten Menge an UML Elementen, kann die fachliche Modellierung und Abstimmung strukturiert und vereinfacht durchgeführt werden.

Eine derart definierte und vereinbarte Fachdatenschnittstelle beschreibt beispielsweise, welche Einzelinformationen im Rahmen einer Umweltberichtspflicht in einem konkreten Prozess elektronisch übermittelt werden (sollen und dürfen) und wie diese zu interpretieren sind.

Dieses oft als Fachmodell bezeichnete Modell, wird für den Nachrichtenaustausch auf technischer Ebene als XML-Schema benötigt. Allerdings werden für die XML-Schema weitere Informationen benötigt, die im reinen Fachmodell nicht vorliegen (beispielsweise die Benennung von Namensräumen, URL des Schema oder die Abbildung auf W3C-Schema-Basistypen). Diese Informationen sind rein technischer Natur, fügen dem Fachmodell keine neuen fachlichen Informationen hinzu und werden unter Verwendung des XÖV Profils im Modell integriert. Anschließend können unter Verwendung des XGenerators die XML Schemata automatisiert erzeugt werden.

3 http://www.unece.org/cefact/codesfortrade/CCTS_index.htm

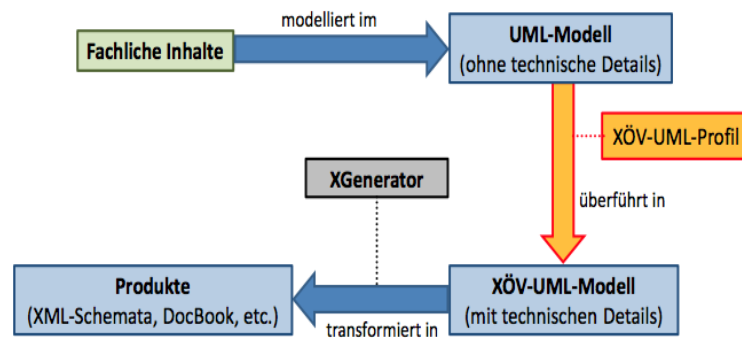


Abbildung 1: Modellierung nach XÖV (Quelle: XÖV Handbuch)

2.4 Profile

Profile sind Modellelemente von UML und erweitern das UML2 Metamodell. In der Praxis werden sie verwendet, um (UML-) Pakete zu spezialisieren und diesen z. B. spezielle Attribute wie Kataloge zur Verfügung zu stellen. Im Rahmen der XUBetrieb Modellierung werden folgende Profile eingesetzt:

- UML Profile for UN/CEFACT's Modeling Methodology (UMM) Foundation Module vom 29.01.2010
- UML Profile for UN/CEFACT's Modeling Methodology (UMM) Base Module vom 29.01.2010.
- UN/CEFACT UML Profile for Core Components Technical Specification 3.0 vom 15.10.2009
- XÖV UML Profil Version 1.0.5 vom 13.01.2011 (enthalten in der XÖV Produktionsumgebung)

3 Modellstruktur

Die UML Modellierung wurde aus Gründen der Kompatibilität zum XÖV-Werkzeug XGenerator in MagicDraw vorgenommen. Folgende Struktur wird im Rahmen des Projekts XUBetrieb für die Modellierung vorgesehen:

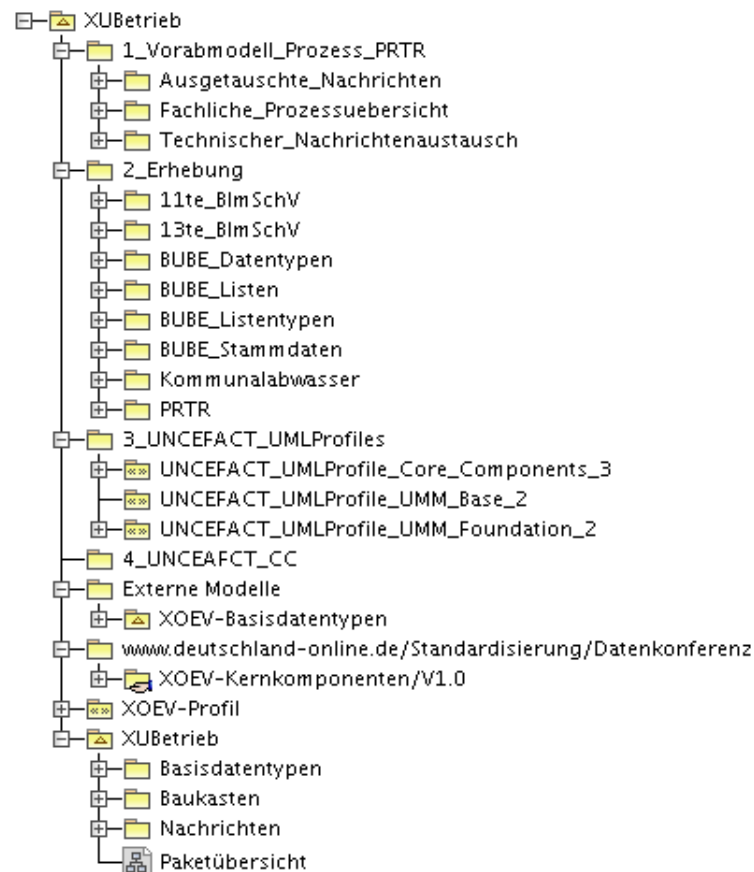


Abbildung 2: Modellstruktur XUBetrieb

3.1 Vorabmodell

Das Vorabmodell dient der Darstellung der Prozess- und der Integration der Datenmodellierung. Damit trägt es dem Modellierungskonzept als Kombination aus XÖV-Datenmodell und UMM-Prozessmodell Rechnung.

Als Vorlage dient das PRTR-Modell, dass sowohl in verschiedenen Datenbanken als auch als XML Schema vorliegt, dessen Berichtsprozess weitgehend bekannt ist und das von Unternehmen und Behörden als wichtiger Kandidat für die Untersuchung aufwändiger Umweltberichtspflichten benannt wurde.

Das Prozessmodell ist ein beispielhaftes, vollständiges UMM Modell. Auf der Grundlage der mit PRTR assoziierten Beteiligten werden zwei angenommene Prozesse dargestellt. Der erste der beiden Prozesse beschreibt die Erhebung und Weiterleitung der Daten von der Erfassung im Betrieb bis hin zur Europäischen Union, der zweite stellt eine Anfrage eines Bürgers an das Umweltbundesamt dar.

Die Verbindung zwischen der Prozessmodellierung und der Nachrichtenmodellierung wird über ein Mapping der im Paket Ausgetauschte_Nachrichten aufgeführten Beispielnachrichten (Stereotype InformationEnvelope) mit den im Rahmen des Standards XUBetrieb (Paket XUBetrieb) definierten Nachrichten realisiert werden.

Hinweis: Das Vorabmodell orientiert sich auf der Basis bereits vorhandener Kenntnisse an PRTR, dient allerdings der Darstellung der Modellierungsoptionen und erhebt daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit der mit PRTR verbundenen Prozesse. Dies ist Teil der Erfassung.

3.2 Erhebung

Bei der Erhebung werden die fachlichen Entitäten mit ihren Eigenschaften entsprechend als UML Klassen und Eigenschaften modelliert und in Klassendiagrammen dargestellt. Die Relationen zwischen den Entitäten (Klassen) werden als UML Assoziationen, genauer Teil-Ganzes-Beziehungen, unter Angabe

der Multiplizität der Assoziationsenden abgebildet. Die UML Eigenschaften sind jeweils mit Typ und Multiplizität versehen, die aus dem Datentyp der Modelleingangsdaten und der Information über Pflicht oder Freiwilligkeit gewonnen werden. Eigenschaften, die nur unter bestimmten Bedingungen angegeben werden müssen, werden mit der gleichen Multiplizität ([0..1]) versehen wie optionale Eigenschaften. Dafür wird die Dokumentation der die Eigenschaft enthaltenden Klasse um die Bedingung ergänzt.

3.3 UN/CEFACT Profile

Das Paket 3_UNCEFACT_UML_Profiles enthält die in 2.4 beschriebenen Profile zur späteren Modellierung von Kernkomponenten und UMM Prozessen.

3.4 UN/CEFACT Kernkomponenten

Das Paket 4_UNCEFACT_CC wird in Phase III (Los 2) diejenigen UN/CEFACT Kernkomponenten (Core Components, CC) aufnehmen, die für den Zweck des Gesamtmodells eingesetzt werden können. Konkret wird überprüft, welche Teile des Gesamtmodells durch UN/CEFACT CC abgebildet werden können. Dies wird im Zweifelsfall auch Einfluss auf den Zuschnitt der Nachrichten des Gesamtmodells haben, um möglichst viele bereits vorliegende Kernkomponenten nutzen zu können.

3.5 Externe Modelle

Das Paket Externe Modelle enthält entsprechend den XÖV Vorgaben die sogenannten XÖV Basisdatentypen.

3.6 Kernkomponenten

Das Paket www.deutschland-online.de/Standardisierung/Datenkonferenz enthält die im Rahmen des Vorhabens Deutschland-Online Standardisierung durch die Datenkonferenz entwickelten XÖV Kernkomponenten. Diese werden in LOS 2 benötigt, um die Wiederverwendung bereits semantisch eindeutig definierter Verwaltungsbegriffe sicher zu stellen.

3.7 XÖV Profil

Das Paket Externe Modelle enthält entsprechend XÖV Vorgaben das für die XÖV konforme Datenmodellierung notwendige XÖV Profil.

3.8 XUBetrieb

Das Paket XUBetrieb dient der Beschreibung der zu übermittelnden Nachrichten und der dafür notwendigen Datenstrukturen. Gleichzeitig stellt es den zweiten Teil des Vorabmodells dar.

Es basiert auf dem von der XÖV Koordination bereitgestellten detaillierten Beispielmmodell XHamsterzucht, welches die mit dem Ziel der XÖV Konformität verbundenen Anforderungen veranschaulicht und erweitert es beispielhaft um Nachrichten aus dem PRTR Kontext. So kann von Beginn an die Validierungsfunktion des XGenerators genutzt und ein auftretender Konflikt mit weiteren Modellelementen und Strukturen vermieden werden.

Im Verlauf von Phase III (LOS 2) wird das Paket XUBetrieb schrittweise um die harmonisierten Nachrichten und Datenstrukturen erweitert. Dabei wird es sich so weit möglich am von XÖV empfohlenen Aufbau orientieren.

Die ausführliche Erläuterung aller Anforderungen und die detaillierte Beschreibung des Beispielmmodells findet sich im XÖV Handbuch.

4 Konventionen

4.1 Erhebung

- Bezeichner werden entsprechend ihrer Notation in den zur Verfügung gestellten Quellen übernommen (ggfs. kryptische Bezeichner).
- Wo immer möglich, wird zu den einzelnen Elementen die Dokumentation in das Documentation Feld im UML Modell eingefügt.
- Vorhandene Listen werden als Enumerations aufgenommen. Der Name der Enumeration wird mit dem Listennamen gefüllt. Die Kindelemente (EnumerationLiteral) bekommen jeweils den Schlüssel als Namen zugewiesen. Der beschreibende Langtext wird sowohl im Documentation Element als auch in der Stereotype Property <<xsdCodeListEntry>>, (und dort im Element „name“) abgelegt.
- Existieren Listentypen, dann werden diese wie vorgefunden abgebildet. Fehlende Listentypen werden als Platzhalter nach XÖV Vorgaben definiert.
- Aus Datenbanken erzeugte Datenmodelle enthalten unter Umständen interne Attribute (z. B. unique keys). Sind diese offensichtlich nicht Teil des Nachrichtenaustauschs, werden sie entfernt.
Gegebenenfalls vorhandene reference constraints werden ebenfalls entfernt. Bezieht sich ein reference constraint auf eine Liste, so wird für das entsprechende Element (Attribut) der korrespondierende Listentyp als Typ des Elements (analog zum Datentyp) gesetzt.
- Beziehungen zwischen Klassen werden als Assoziationen modelliert. Dabei wird die Art der Relation durch Angabe der Multiplizitäten an den Assoziationsenden abgebildet. Teil-Ganzes-Beziehungen (Kompositionen, „Owned by“-Attribut, Darstellung als gefüllte Raute) werden ebenso wie die Navigierbarkeit (i.S.v. Zugriff möglich, Darstellung durch offene Pfeilenden) ebenfalls an den Assoziationsenden dargestellt.
- Spezifische Profile an den Elementen der Klassen werden entfernt, sofern sie durch den Import bedingt sind.

4.2 Harmonisierung (Phase III, Los 2)

- Harmonisierten Klartextbezeichner ersetzen die ursprünglichen Elementnamen (Analogon zu den Attributnamen), die Dokumentation erhält die ursprünglichen, teils kryptischen Bezeichner. So bleibt eine Zuordnung der in Phase II erfassten Datenmodelle im Standard möglich.
Denkbar ist an dieser Stelle auch, ein spezielles Stereotyp für die Erfassung der ehemaligen Bezeichner einzuführen. In diesem Fall ist zu prüfen oder abzustimmen, ob die Konformität mit XÖV gewahrt bleibt.
- Als primitive Datentypen werden W3C Datentypen verwendet. Diese werden, angelehnt an die XÖV Beispiellmodellierung, unter Externe Modelle → XÖV-Basisdatentypen (xsdModel) → XÖV-Basisdatentypen (xsdSchema) → W3C Data Types, bereitgestellt.
- Listen werden wenn möglich extern eingebunden, um den Modellumfang einzuschränken.
- Für jede Liste wird eine den jeweiligen Listentyp repräsentierende Klasse angelegt. Deren Element code verweist auf die zugehörige Enumeration, das Element listURI enthält ggfs. eine URI, von der die Liste heruntergeladen werden kann, das Element listVersionID hält für versionierte Listen die Nummer der aktuell gültigen Version.
- Geschäftsregeln können in Form von UMM Guards in Aktivitätsdiagrammen angegeben werden. Damit ist es möglich, kritische Bedingungen für den Übergang zum nächsten Prozessschritt im Modell zu verankern.
- Die Behandlung ggfs. weiterer komplexer Datentypen wird in Phase III (Los 2) erarbeitet

5 Modellierungsumgebung

Für die automatisierte Überprüfung der XÖV-Konformität und Erstellung der XML Schemata und Dokumentation kommt der aktuelle XGenerator in der Version 2.2.0 zum Einsatz.

Aus Gründen der Kompatibilität mit dem XGenerator wird auf MagicDraw, Version 16.5, zurückgegriffen⁴.

Zusätzlich zu den im XÖV Handbuch beschriebenen Regeln wird eine Teilmenge der in der UMM2 beschriebenen Modellierungskonventionen für die Validierung der Prozessbeschreibung in einer für durch den XGenerator nutzbaren Form bereitgestellt.

⁴ Versuche mit MagicDraw Version 17 schlugen fehl.