

Modellgetriebene Softwareentwicklung mit openArchitectureWare

Björn Peemöller Sebastian Reese

Fachhochschule Wedel – University of Applied Sciences

19. Dezember 2008



MDSO mit oAW

MDSO

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

Modellgetriebene Softwareentwicklung (MDSD)

openArchitectureWare (oAW)

Beispiel – Stammdatenpflege mit openArchitectureWare

Fazit

MDSD mit oAW

MDSD

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

Modellgetriebene Softwareentwicklung (MDS)

openArchitectureWare (oAW)

Beispiel – Stammdatenpflege mit openArchitectureWare

Fazit

MDS mit oAW

MDS

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und
Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
- Umsetzung mit
openArchitectureWare
- Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

- ▶ Modell = vereinfachtes Abbild der Realität
- ▶ Modelle beschreiben Softwareteile auf einem höheren Abstraktionsniveau
- ▶ UML als ein Quasi-Standard der Softwaremodellierung

Probleme:

- ▶ der Abstraktionsgrad ist nicht variabel
- ▶ Modelle (z. B. UML-Diagramme) müssen manuell in Code umgesetzt werden
 - ▶ Gefahr unterschiedlicher Interpretationen
 - ▶ Im Entwicklungsprozess gewonnene Erkenntnisse müssen aufwändig nachgetragen werden

⇒ Modell**basierte** Softwareentwicklung

MDSD mit oAW

MDSD

Definition

Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen
Workflow
Xpand
Typ- und
Expression-System
Xtend
Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare
Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

Definition (Modellgetriebene Softwareentwicklung, MDSD)

Modellgetriebene Softwareentwicklung (Model Driven Software Development, MDSD) ist ein Oberbegriff für Techniken, die aus formalen Modellen automatisiert lauffähige Software erzeugen. [SVEH07, S. 11]

MDSD mit oAW

MDSD

Definition

- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

Definition (Modellgetriebene Softwareentwicklung, MDSD)

Modellgetriebene Softwareentwicklung (Model Driven Software Development, MDSD) ist ein Oberbegriff für Techniken, die aus formalen Modellen automatisiert lauffähige Software erzeugen. [SVEH07, S. 11]

Zentrale Aspekte:

- ▶ Formale Modelle
- ▶ Erzeugung lauffähiger Software
- ▶ Automatisierung

MDSD mit oAW

MDSD

Definition

Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen
Workflow
Xpand
Typ- und
Expression-System
Xtend
Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare
Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

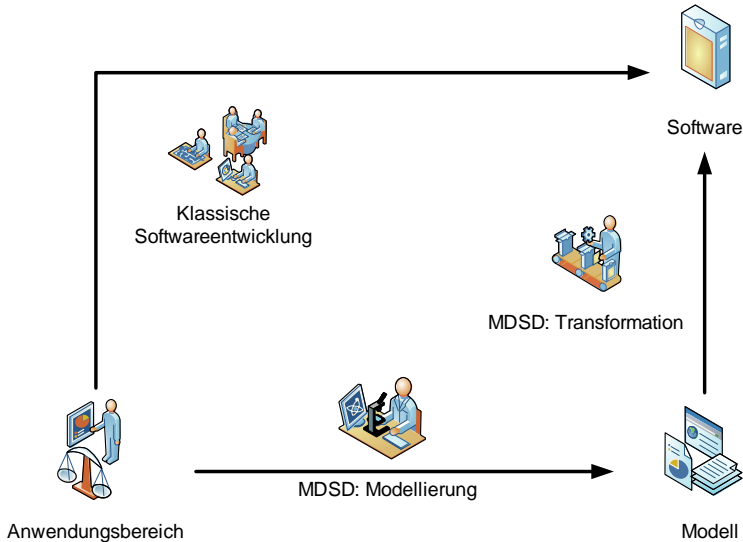


Abbildung: MDSD-Vision

MDSD mit oAW

MDSD

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

Übergeordnete Ziele

- ▶ bessere Softwarequalität
- ▶ bessere Wiederverwendbarkeit
- ▶ höhere Entwicklungseffizienz

Dies soll erreicht werden durch

- ▶ eine einheitliche Architektur der Anwendung
- ▶ effizientere Weiterentwicklung/Wartung
- ▶ Wiederverwendbarkeit für ähnliche Softwaresysteme

MDSD mit oAW

MDSD

Definition

Modellierung
Transformationen

oAW

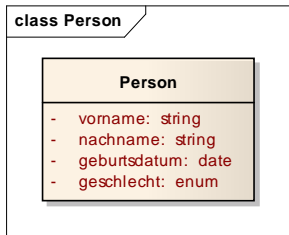
Grundlagen
Workflow
Xpand
Typ- und
Expression-System
Xtend
Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare
Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

- ▶ Modell
 - ▶ abstrakte Beschreibung eines festgelegten Anwendungsbereichs (Domäne)
 - ▶ grafische oder textuelle Modelle
 - ▶ Domänen können fachlich oder technisch sein
- ▶ Automatische Verarbeitung erfordert Formalisierung



```
entity Person {  
    String vorname;  
    String nachname;  
    Date geburtsdatum;  
    Geschlecht geschlecht;  
}
```

MDSO mit oAW

MDSO

Definition

Modellierung

Transformationen

oAW

Grundlagen

Workflow

Xpand

Typ- und
Expression-System

Xtend

Check

Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege

Umsetzung mit
openArchitectureWare

Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

- ▶ Ein Modell wird durch ein Metamodell beschrieben
 - ▶ Abstrakte Syntax
 - ▶ Kontextbedingungen
 - ▶ Domänenspezifische Sprachen (DSL)
 - ▶ beziehen sich auf ein Metamodell
 - ▶ spezifizieren eine konkrete Syntax
 - ▶ spezifizieren die Semantik
- ⇒ Ein Modell wird in einer DSL erstellt
- ⇒ Festlegung des Metamodells bildet den ersten Schritt der MDSO

- ▶ Metamodelle werden durch Metametamodelle beschrieben

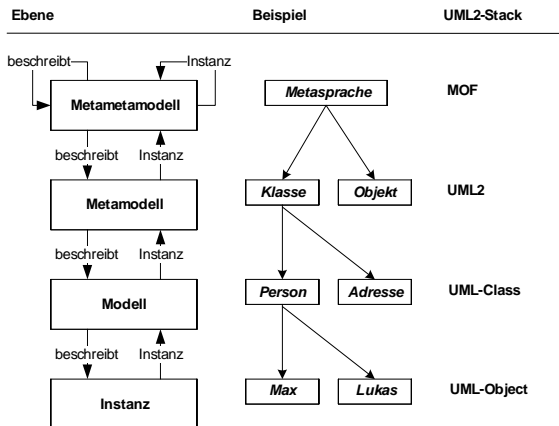


Abbildung: Metaebenen in der MDSD

MDSO mit oAW

MDSO

Definition

Modellierung

Transformationen

oAW

Grundlagen

Workflow

Xpand

Typ- und Expression-System

Xtend

Check

Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte Stammdatenpflege

Umsetzung mit openArchitectureWare

Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

- ▶ Fachliche Konzepte
 - ▶ Entitätstypen, Beziehungstypen
 - ▶ Regelwerke
- ▶ Technische Aspekte
 - ▶ Datenmodelle (z. B. OR-Mappings wie Hibernate)
 - ▶ Eingabemasken (z. B. Swing-GUIs)
 - ▶ Ablaufsteuerungen (z. B. Transitionen in Web-Anwendungen)
- ▶ Verhalten?
- ▶ ...

MDSO mit oAW

MDSO

Definition

Modellierung

Transformationen

oAW

Grundlagen

Workflow

Xpand

Typ- und
Expression-System

Xtend

Check

Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege

Umsetzung mit
openArchitectureWare

Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

Auf welchem Abstraktionsniveau sollte modelliert werden?

- ▶ zu geringes Abstraktionsniveau
 - ▶ kein zusätzlicher Nutzen, Zielsprache wird nachmodelliert
 - ▶ Vielzahl an Aspekten führt zu Unübersichtlichkeit
- ▶ zu hohes Abstraktionsniveau
 - ▶ Modell lässt zu viele Fragen offen
 - ▶ Generierung wird erschwert

MDS mit oAW

MDS

Definition

Modellierung

Transformationen

oAW

Grundlagen

Workflow

Xpand

Typ- und
Expression-System

Xtend

Check

Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege

Umsetzung mit
openArchitectureWare

Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

Auf welchem Abstraktionsniveau sollte modelliert werden?

MDS mit oAW

MDS

Definition

Modellierung

Transformationen

oAW

Grundlagen

Workflow

Xpand

Typ- und
Expression-System

Xtend

Check

Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege

Umsetzung mit
openArchitectureWare

Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

- ▶ zu geringes Abstraktionsniveau
 - ▶ kein zusätzlicher Nutzen, Zielsprache wird nachmodelliert
 - ▶ Vielzahl an Aspekten führt zu Unübersichtlichkeit
- ▶ zu hohes Abstraktionsniveau
 - ▶ Modell lässt zu viele Fragen offen
 - ▶ Generierung wird erschwert

Empfehlungen

- ▶ Plattformspezifische Modellteile in Konfiguration oder separaten Modellen auslagern
 - ▶ Identische Code-Anteile in Bibliotheken auslagern
- ⇒ Tendenz zu schlanken Modellen, u.U. durch andere Modelle erweitert

Definition (Transformation)

Eine Transformation ist ein Arbeitsschritt, bei dem ausgehend von einem oder mehreren formalen Modellen als Quelle ein Ergebnis erzeugt wird. (vgl. [SVEH07, S. 33])

Modell-zu-Modell-Transformation: Ergebnis der Transformation ist ein Modell (z. B. für weitere Transformationen)

Modell-zu-Code-Transformation: Ergebnis der Transformation ist Quellcode der Software

MDSO mit oAW

MDSO

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

- ▶ Zwei funktional äquivalente Ansätze
 - ▶ Generierung
 - ▶ Interpretierung
- ▶ Herausforderung: Integration von generiertem und manuellem Code
 - ▶ Protected Regions
 - ▶ 3-Stufen-Vererbung
 - ▶ Entwurfsmuster-basiert

MDSO mit oAW

MDSO

Definition

Modellierung

Transformationen

oAW

Grundlagen

Workflow

Xpand

Typ- und
Expression-System

Xtend

Check

Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege

Umsetzung mit
openArchitectureWare

Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

Modellgetriebene Softwareentwicklung (MDS)

openArchitectureWare (oAW)

Beispiel – Stammdatenpflege mit openArchitectureWare

Fazit

MDS mit oAW

MDS

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

openArchitectureWare ist:

- ▶ ein freies Generatorframework
- ▶ geeignet für die Transformation von Modellen nach (Quell-)Text
- ▶ in Java realisiert
- ▶ ein Verbund verschiedener Werkzeuge

MDSD mit oAW

MDSD

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

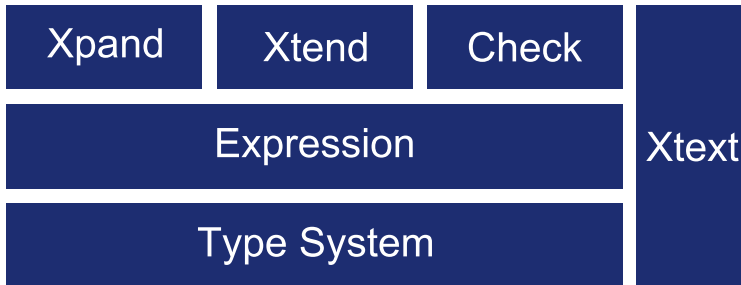
Grundlagen

Workflow
Xpand
Typ- und
Expression-System
Xtend
Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare
Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit



MDSO mit oAW

MDSO

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

Grundlagen

- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

- ▶ Zentrale Steuereinheit des Frameworks
- ▶ *WorkflowComponents*
 - ⇒ elementare, gleichartige Funktionen
- ▶ Sequentialisierung von Komponenten
- ▶ *WorkflowContext*
 - ⇒ globaler Zustand
- ▶ Einfache XML Syntax

MDS mit oAW

MDS

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen

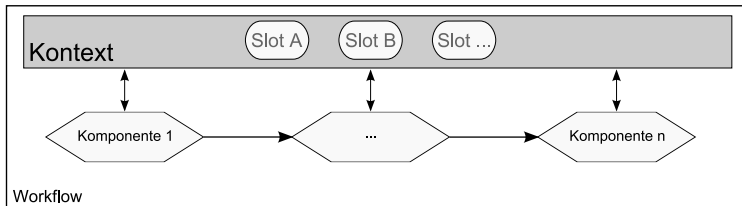
Workflow

Xpand
Typ- und
Expression-System
Xtend
Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare
Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit



Standardaufgaben

- ▶ Laden von Modellen
- ▶ Leeren der Zielverzeichnisse
- ▶ Aufbereiten des generierten Codes
- ▶ Starten von Generatoren
- ▶ Bedingte Komponenten

MDSD mit oAW

MDSD

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen

Workflow

Xpand
Typ- und
Expression-System
Xtend
Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare
Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

Definition (Xpand)

Xpand ist eine Templatesprache für die Generierung von Quelltext. [EFH⁺08, S. 80]

- ▶ Deklaration von Templates
- ▶ Beschreibung des generierten Quelltextes

MDSO mit oAW

MDSO

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen
Workflow

Xpand

Typ- und
Expression-System
Xtend
Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare
Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

- ▶ Generator mit XSLT
 - + Deklarative Programmierung
 - + *XPath* für Objektzugriff
 - + Einfacher Umgang mit Text
 - Schnell unübersichtlich, unleserlich
 - keine Typsicherheit zur Entwicklungszeit
- ▶ Generator mit Java
 - + Typisiert
 - Aufwändige Navigation über Objektgraphen
 - Typisierung nur mit Java
 - Unhandliche Textverarbeitung
- ⇒ Generator mit Xpand
 - + Deklarative Programmierung
 - + Einfacher Objektzugriff über Expressionsystem
 - + Typsicherheit
 - + Direkte Nutzung der Metamodelle
 - + Einfacher Umgang mit Text

MDSO mit oAW

MDSO

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow

Xpand

- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

► DEFINE

```
« DEFINE templateName ( formalParameterList ) FOR MetaClass »  
  a sequence of statements  
« ENDDDEFINE »
```

► EXPAND

```
« EXPAND definitionName [( parameterList ) ] [FOR expression | FOREACH  
  expression ] »
```

► IF und FOREACH

► FILE

MDSD mit oAW

MDSD

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow

Xpand

- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

► PROTECT

```
« PROTECT CSTART "/*" CEND "*/" ID ElementsUniqueID »  
  here goes some content  
« ENDPROTECT »
```



```
public class Person {  
  /*PROTECTED REGION ID(Person) ENABLED START*/  
  This protected region is enabled, therefore the contents will  
  always be preserved. If you want to get the default contents  
  from the template you must remove the ENABLED keyword (or even  
  remove the whole file :-))  
  /*PROTECTED REGION END*/  
}
```

► REM

```
« REM »Hier steht ein Kommentar « ENDREM »
```

MDSO mit oAW

MDSD

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow

Xpand

- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

Typsystem

- ▶ Von allen Sprachen genutzt
- ▶ Einheitliche Behandlung aller Modelle
 - ⇒ Erweiterung durch Registrierung von Metamodellen
- ▶ Built-in types (Object, Void, String, List)
- ▶ `name::space::Type`

MDSO mit oAW

MDSO

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen
Workflow
Xpand

Typ- und Expression-System

Xtend
Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare
Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

Ausdruckssprache

- ▶ Zugriff auf Eigenschaften und Methoden über Punktnotation

⇒ `myInstance.property`

⇒ `myInstance.method(param1, param2, ...)`

- ▶ Bekannte Funktionen für einfache Typen (+, -, *, /, &&, ||, `startsWith()`, ...)
- ▶ Kontrollstrukturen (`If`, `Switch`)
- ▶ Funktionen höherer Ordnung für Listen

MDSD mit oAW

MDSD

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen
Workflow
Xpand

Typ- und Expression-System

Xtend
Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte Stammdatenpflege
Umsetzung mit `openArchitectureWare`
Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

Vordefinierte Funktionen für Listen, Mengen

► Filter auf der Liste

⇒ `l.select(e|boolean-expr.-with-e)`

⇒ `l.typeSelect(a::Type)`

► Iteration über Listen

⇒ `l.collect(e|expression)`

► Prädikate

⇒ `l.forAll(e|boolean-expr.-with-e)`

⇒ `l.exists(e|boolean-expr.-with-e)`

MDSO mit oAW

MDSO

Definition

Modellierung

Transformationen

oAW

Grundlagen

Workflow

Xpand

Typ- und
Expression-System

Xtend

Check

Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege

Umsetzung mit
openArchitectureWare

Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

Definition (Xtend)

Die Sprache Xtend ermöglicht die nicht-invasive Erweiterung von Metamodellen. [EFH⁺08, S. 70]

- ▶ Statisch getypt
- ▶ Funktional

MDSO mit oAW

MDSO

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen
Workflow
Xpand
Typ- und
Expression-System

Xtend

Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare
Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

```
/**
 * join metaType name with s
 */
String aModelFunction(Model m, String s) :
    s+m.metaType.name.replaceAll("::", "_");

/**
 * trims a string and performs a downcase
 */
cached trimToLower(String s) :
    s.trim().toLowerCase();
```



```
« DEFINE Root FOR Model »

« FILE "Model"+aModelFunction(".") »
« " Hello World ".trimToLower() »
« ENDFILE »

« ENDDDEFINE »
```

MDSD mit oAW

MDSD

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen
Workflow
Xpand
Typ- und
Expression-System

Xtend

Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare
Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

Definition (Check)

Die Sprache Check dient dazu, notwendige Bedingungen an ein Modell zu formulieren und zu überprüfen.

[EFH⁺08, S. 69]

- ▶ Formulierung von Kontextbedingungen
- ▶ Verwendet Extensions, Typ- und Expressionsystem
- ▶ Überprüfung bei der Eingabe
 - ⇒ frühester Zeitpunkt
- ▶ Überprüfung bei der Generierung
 - ⇒ Generator erhält valides Modell

MDSD mit oAW

MDSD

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen
Workflow
Xpand
Typ- und
Expression-System
Xtend

Check

Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare
Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

```
// Check uniqueness of entity names
context Entity ERROR "Name of entity must be unique":
    allElements().typeSelect(Entity).select(e|e.name == this.name).size == 1;

// Check nothing
context Entity WARNING "I am always valid" :
    true;
```

MDSD mit oAW

MDSD

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend

Check

- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

Definition (Xtext)

Xtext ist ein Framework für die Definition von textuellen DSLs. [SVEH07, S. 104]

Definition einer Grammatik

- ▶ Erweiterte Backus-Naur-Form
- ▶ Festlegung der abstrakten und konkreten Syntax

MDSO mit oAW

MDSO

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen
Workflow
Xpand
Typ- und
Expression-System
Xtend
Check

Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare
Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

Name des Metatypen, Regelname

Eigenschaft des Metatypen

Zuweisung

Built-in Token

Entity:

"entity" name=ID "{"

Schlüsselwort

konkrete Syntax

(fields+=Field)+

Listentyp

nicht leere Liste, abstrakte Syntax

"}";

Referenz

Typ d. Referenz, Regelname

Regelbeschreibung, Tokens

MDSO mit oAW

MDSO

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

Modellgetriebene Softwareentwicklung (MDS)

openArchitectureWare (oAW)

Beispiel – Stammdatenpflege mit openArchitectureWare

Fazit

MDS mit oAW

MDS

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

- ▶ Ziel: Entwicklung einer Stammdatenpflege
 - ▶ Pflege von Entitäten und Beziehungen
 - ▶ Selbstdefinierte Aufzählungstypen
 - ▶ Bereitstellung einer geeigneten Oberfläche

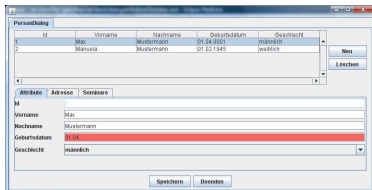


Abbildung: Dialog zur Pflege von Personen

- ▶ Wunschvorstellung: Die Datenstruktur wird modelliert, alles andere wird generiert

MDS mit oAW

MDS

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

- Realisierung einer Stammdatenpflege für eine Seminarverwaltung

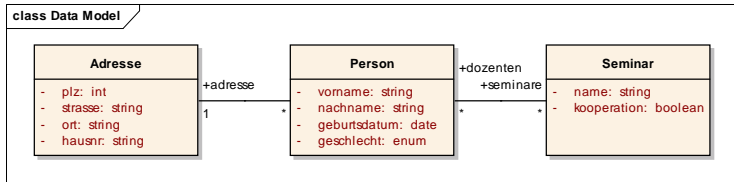


Abbildung: Datenmodell Seminarverwaltung

MDSD mit oAW

MDSD

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

Verwendung einer modellgesteuerten Stammdatenpflege [Pee07]

MDSO mit oAW

MDSO

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte Stammdatenpflege

- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

- ▶ Fachlichkeit wird durch XML-Modelle gekapselt
- ▶ Anwendung ist mit Modellen sofort lauffähig
- ⇒ Es müssen „nur“ die Modelle erzeugt werden

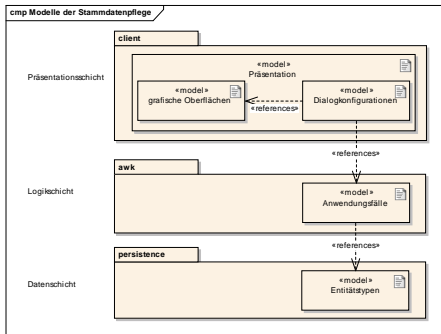


Abbildung: Modellsteuerung in der Stammdatenpflege

1. Entwicklung eines Metamodells
 - ▶ Abbildung von Aufzählungs-, Entitäts- und Beziehungstypen
 - ▶ Als textuelle DSL mit Xtext
 - ▶ Kontextbedingungen mit Check
2. Generierung eines DSL-Editors durch oAW
3. Entwicklung eines Generators
 - ▶ Templates für die benötigten Modelle mit Xpand
 - ▶ Modellmodifikation, Helperfunktionen mit Xtend
 - ▶ Steuerung durch einen Workflow
4. Modellierung der Seminarverwaltung

MDSO mit oAW

MDSO

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen
Workflow
Xpand
Typ- und
Expression-System
Xtend
Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare
Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

- ▶ Einführung von Aspektmodellen
 - ▶ Konfiguration des Datenbankschemas
 - ▶ Realisierung spezieller Anwendungsfälle
 - ▶ Erweiterung um spezifisches Verhalten
- ▶ Kapselung des GUI-Frameworks

MDSO mit oAW

MDSO

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen
Workflow
Xpand
Typ- und
Expression-System
Xtend
Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare

Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

Modellgetriebene Softwareentwicklung (MDS)

openArchitectureWare (oAW)

Beispiel – Stammdatenpflege mit openArchitectureWare

Fazit

MDS mit oAW

MDS

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

- ▶ Modellgetriebene Softwareentwicklung
 - ▶ Modelle beschreiben Aspekte der Software und werden automatisiert transformiert
 - ▶ MDSO unterstützt die Softwareentwicklung durch höhere Abstraktionsniveaus
- ▶ openArchitectureWare
 - ▶ Freies Generatorframework
 - ▶ Intuitiver und flexibler Werkzeugkasten für die Transformation von Modellen
- ▶ Stammdatenpflege mit openArchitectureWare
 - ▶ Abstraktion von der Fachlichkeit durch Modelle
 - ▶ Unterstützung der Entwicklung durch oAW-Werkzeuge

MDSO mit oAW

MDSO

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen
Workflow
Xpand
Typ- und Expression-System
Xtend
Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte Stammdatenpflege
Umsetzung mit openArchitectureWare
Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

- + Softwareentwicklung auf einem höheren Abstraktionsniveau
 - ▶ Entwicklung mit größeren Strukturen als z. B. Klassen und Objekten
 - ▶ Kapselung von Spezialwissen in Generatoren
 - ▶ Trennung von Zuständigkeiten
- Keine sofortigen Produktivitätssteigerungen
 - ▶ Zunächst Zusatzaufwand in der Entwicklung
 - ▶ Oftmals umfassendes Problemverständnis (Prototyp/Durchstich) Voraussetzung
 - ▶ Sofortige Produktivitätssteigerungen unrealistisch

MDSD ist kein Silver-Bullet, aber unterstützt eine strukturierte Softwareentwicklung und bietet große Vorteile in der Wartungsphase oder bei Produktfamilien.

MDSD mit oAW

MDSD

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen
Workflow
Xpand
Typ- und Expression-System
Xtend
Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte Stammdatenpflege
Umsetzung mit openArchitectureWare
Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit

- + Ganzheitlicher Ansatz zur Verarbeitung von (Meta-)Modellen
- + Kurze Einarbeitungszeit
 - ⇒ Intuitive Bedienung durch Eclipse IDE
- + Flexibel
 - ⇒ Keine Einschränkung auf ein Metametamodell
 - ⇒ Erweiterbar, da freier Quelltext
 - ⇒ Generierter Quelltext unabhängig von openArchitectureWare
- + Aktive Entwicklergemeinde
 - Noch nicht ausgereift genug und ausreichend robust
 - Knappe Formulierung des Handbuchs

MDS mit oAW

MDS

Definition
Modellierung
Transformationen

oAW

Grundlagen
Workflow
Xpand
Typ- und
Expression-System
Xtend
Check
Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
Umsetzung mit
openArchitectureWare
Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

MDSO mit oAW

MDSO

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit



EFFTINGE, Sven ; FRIESE, Peter ; HAASE, Arno ;
HÜBNER, Dennis ; KADURA, Clemens ; KOLB, Bernd ;
KÖHNLEIN, Jan ; MOROFF, Dieter ; THOMS, Karsten ;
VÖLTER, Markus ; SCHÖNBACH, Patrick ; EYSHOLDT,
Moritz:

openArchitectureWare User Guide.

[http://www.eclipse.org/gmt/oaw/doc/4.3/
openArchitectureWare-4.3-Reference.pdf](http://www.eclipse.org/gmt/oaw/doc/4.3/openArchitectureWare-4.3-Reference.pdf).

Version: 2008. –

Abruf am 15. August 2008



GENTLEWARE AG:
Schulungsfolien MDSD.
2008

MDSD mit oAW

MDSD

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und
Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte
Stammdatenpflege
- Umsetzung mit
openArchitectureWare
- Mögliche
Weiterentwicklungen

Fazit

-  PEEMÖLLER, Björn:
Konzeption und Implementierung einer modellgesteuerten Stammdatenpflege.
Schenefeld, August 2007

-  STAHL, Thomas ; VÖLTER, Markus ; EFFTINGE, Sven
; HAASE, Arno:
Modellgetriebene Softwareentwicklung. Techniken, Engineering, Management.
2., aktualisierte und erweiterte Auflage.
Heidelberg : dpunkt.verlag, 2007

MDSO mit oAW

MDSO

- Definition
- Modellierung
- Transformationen

oAW

- Grundlagen
- Workflow
- Xpand
- Typ- und Expression-System
- Xtend
- Check
- Xtext

Stammdatenpflege mit oAW

- Modellgesteuerte Stammdatenpflege
- Umsetzung mit openArchitectureWare
- Mögliche Weiterentwicklungen

Fazit