



**Interoperabilität heterogener Informationsquellen
im Gesundheitswesen
auf Grundlage von
Standards für die medizinische
Kommunikation und Dokumentation**

Disputation Susanne Pedersen

3.11.2005

Herausforderung

„Ich habe Probleme mit einem Virus!“

Mehrere mögliche Semantiken!

Informatiker:
Computervirus

Patient: Anhaltende Beschwerden

Arzt: Schwer therapierbare Viruserkrankung

Herausforderung

Lösung:
Gemeinsame
domänenspezifische Semantik
mit Hilfe von Standards

Gliederung

- Grundlagen
- Eigener Ansatz
 - Leitfaden mit Metamodellen
 - Architektur
- Evaluation
- Verwandte Arbeiten
- Zusammenfassung
- Ausblick

Grundlagen

- Metadaten und ihre Modellierung
 - Einsatz von Standards: IRDS \Rightarrow MOF \Rightarrow UML
 - Tiefe Instanziierung (dazu später mehr)
 - Semantic Web: RDF etc.

- Einsatz von Metadaten:
Metadatenstandards verbessern Interoperabilität durch gemeinsame Semantik

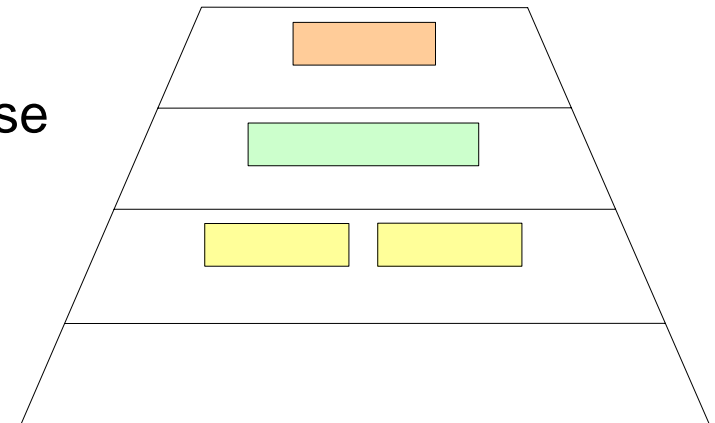
Eigener Ansatz

1. Leitfaden zur Strukturanalyse der Standards
2. Begriffssysteme als Metamodelle
3. Mediator-basierte Architektur

Eigener Ansatz

ZIELE:

- Leitfaden für Top-Down-Strukturanalyse domänenspezifischer Standards und deren Abbildungen zwischen verschiedenen Standards
- Flexible Kombination von Standards



Mediator-basierte Architektur

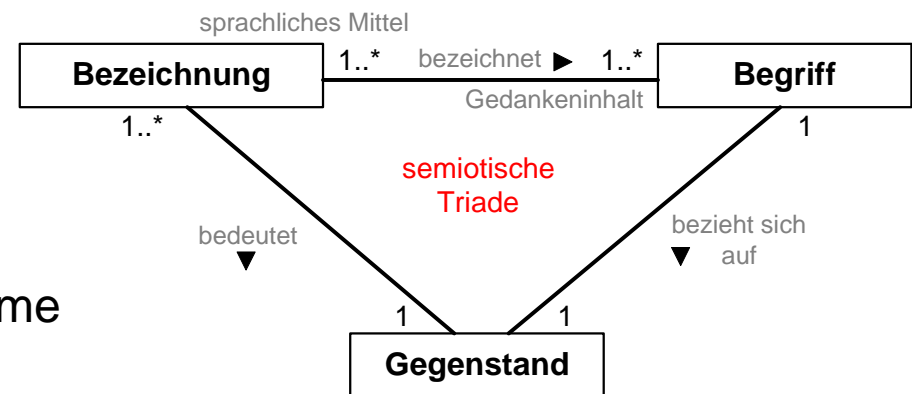
ERGEBNIS:

- Interoperabilität bei Nutzung unterschiedlicher domänenspezifischer Standards

Begriffssysteme als Metamodelle

- Begriffssysteme bzw. Metamodelle für
 - Domänenspezifische Standards
 - Domäne Medizin:
 - Kommunikationsstandards
 - Dokumentationsstandards
 - medizinische Begriffssysteme
- Begriffssystem:
Aufgabe: klare semantische Abgrenzung von Begriffen
(Eine Möglichkeit zur formale Repräsentation von deklarativem Wissen)

Kern der Terminologielehre:



Begriffssysteme als Metamodelle

- Wichtig für eine Strukturanalyse der Standards als Vorbereitung auf Abbildungen:

Einheitlich modellierte Modelle für jeden Standard

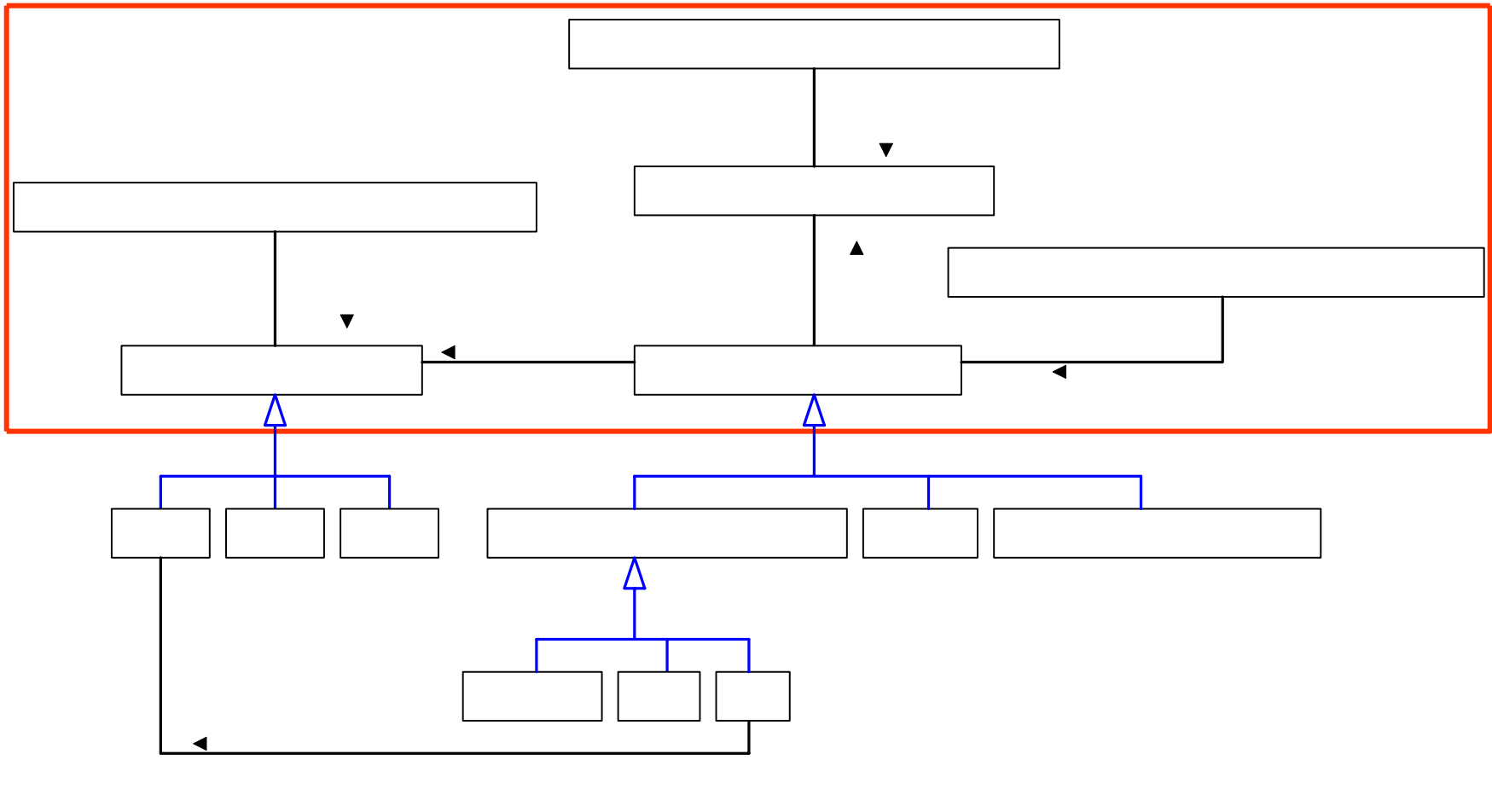
→ z.B. UML-Modelle für HL7 und BDT

Metamodelle, die die Gemeinsamkeiten verwandter Standards einheitlich erfassen

→ z.B. Begriffssystem für Kommunikationsstandards

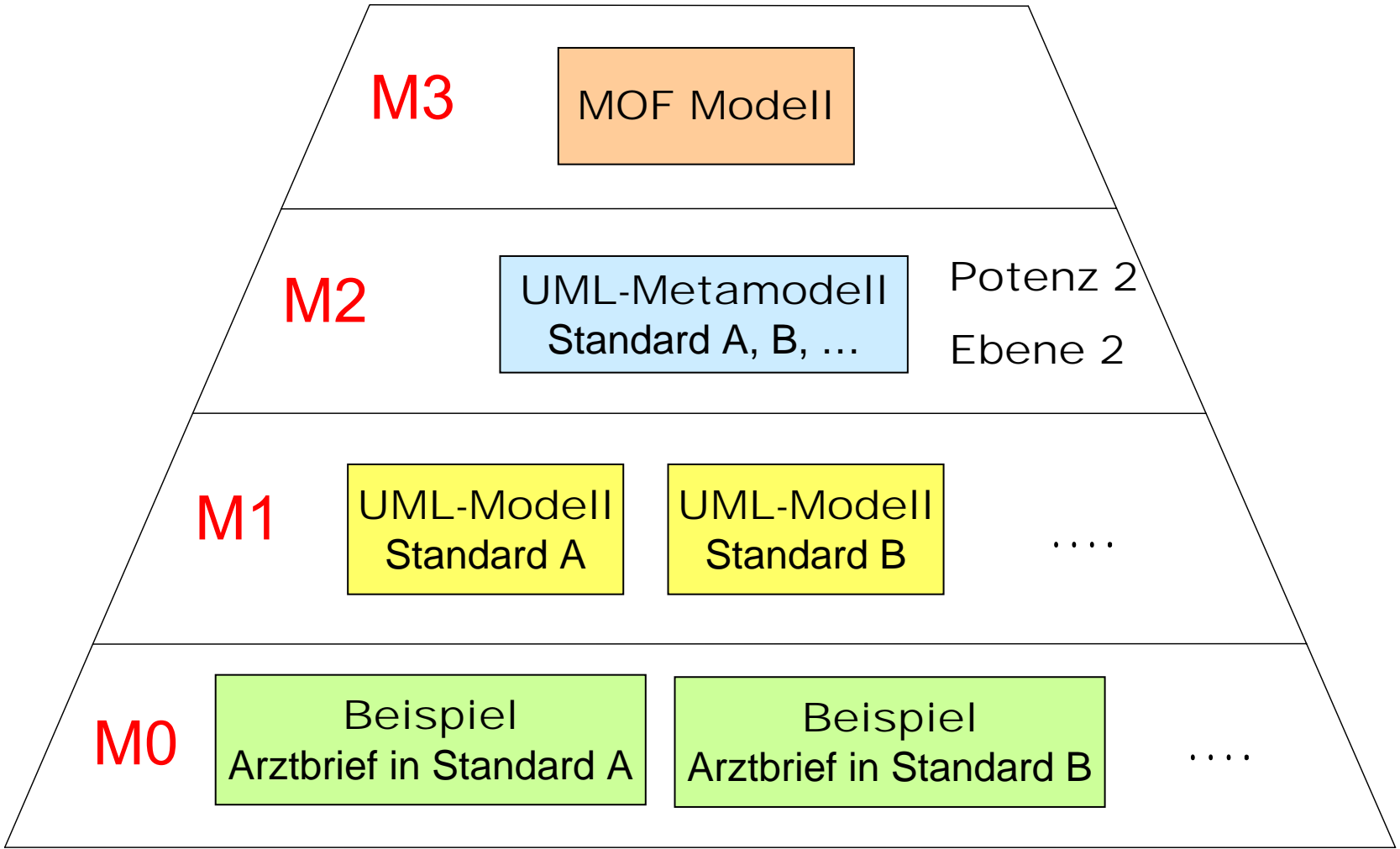
Strukturanalyse

Beziehungen zwischen den Kommunikations- und Dokumentationsstandards

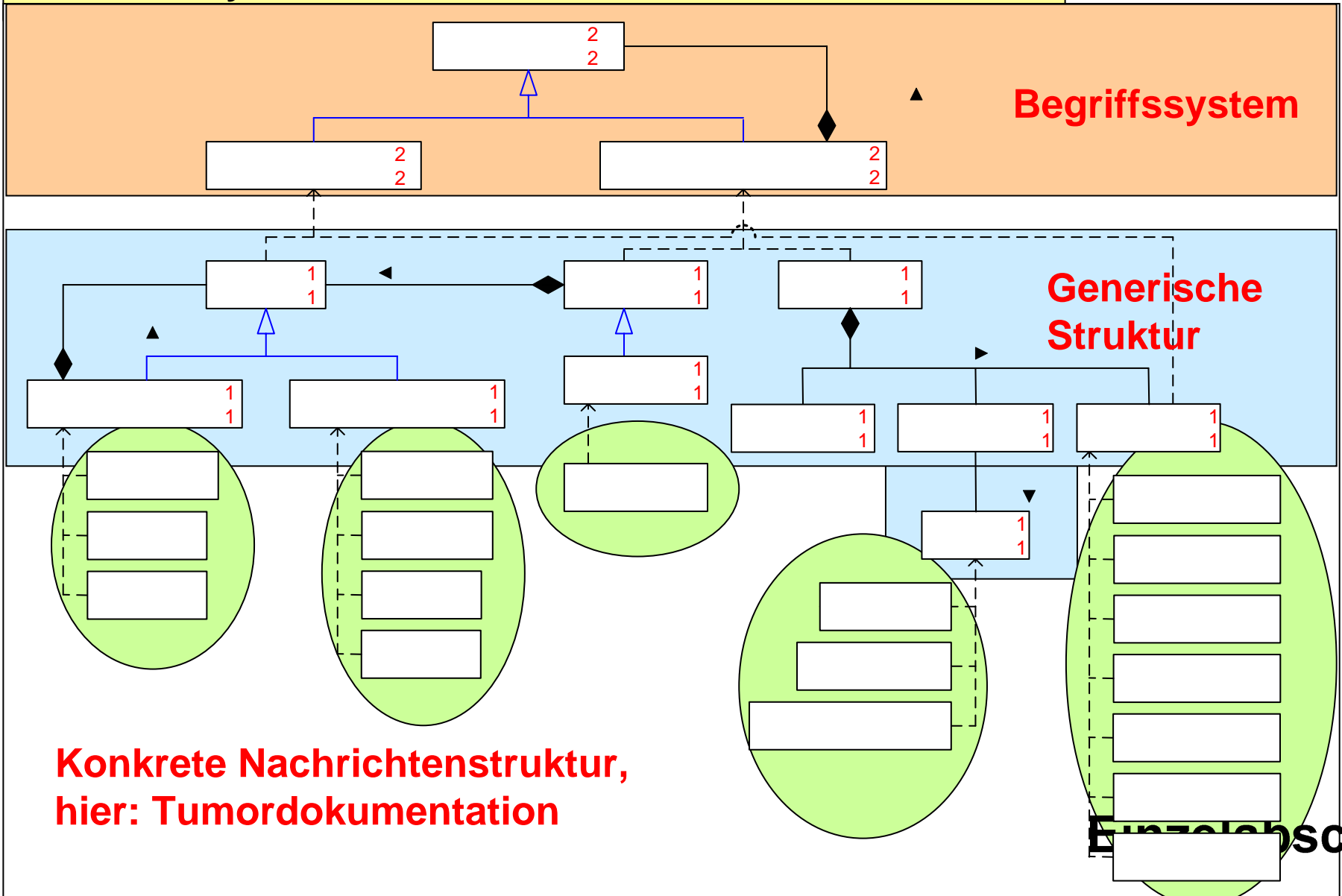


Strukturanalyse

MOF-Metadatenarchitektur der Object Management Group (OMG)



Strukturanalyse



Mediator-basierte Architektur

Wichtig für flexible Kombination der Standards:

Mediator-basierte Software-Architektur

nach Wiederhold mit

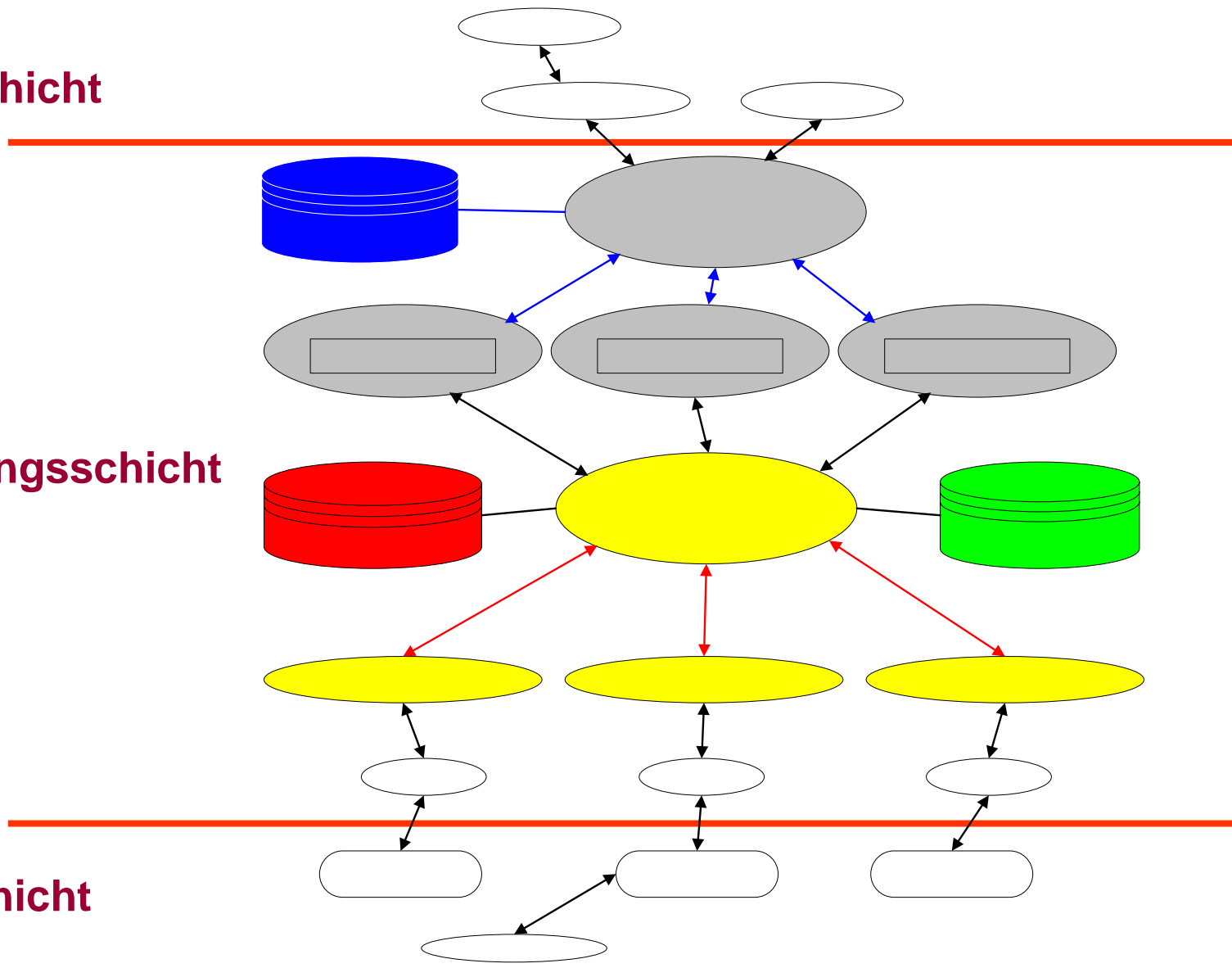
- Adaptoren (Wrapper)
 - kapseln Datenmodellheterogenität (kanonisches Datenmodell)
- Komponentenmediatoren
 - Daten-Transformation in Informationen für Applikation; Informationsserver
- Facilitatoren
 - regelbasierter, automatisierter Mediator

Mediator-basierte Architektur

Nutzerschicht

Vermittlungsschicht

Basisschicht



Evaluation

1. Fallbeispiel: Epidemiologische Krebsregister Niedersachsen
2. Auswahl der Standards
3. Mediator-basierte Architektur im Fallbeispiel
4. Transformationen

Auswahl der Standards

DIMENSIONEN					

Gewählte Standards für das EKN sind:

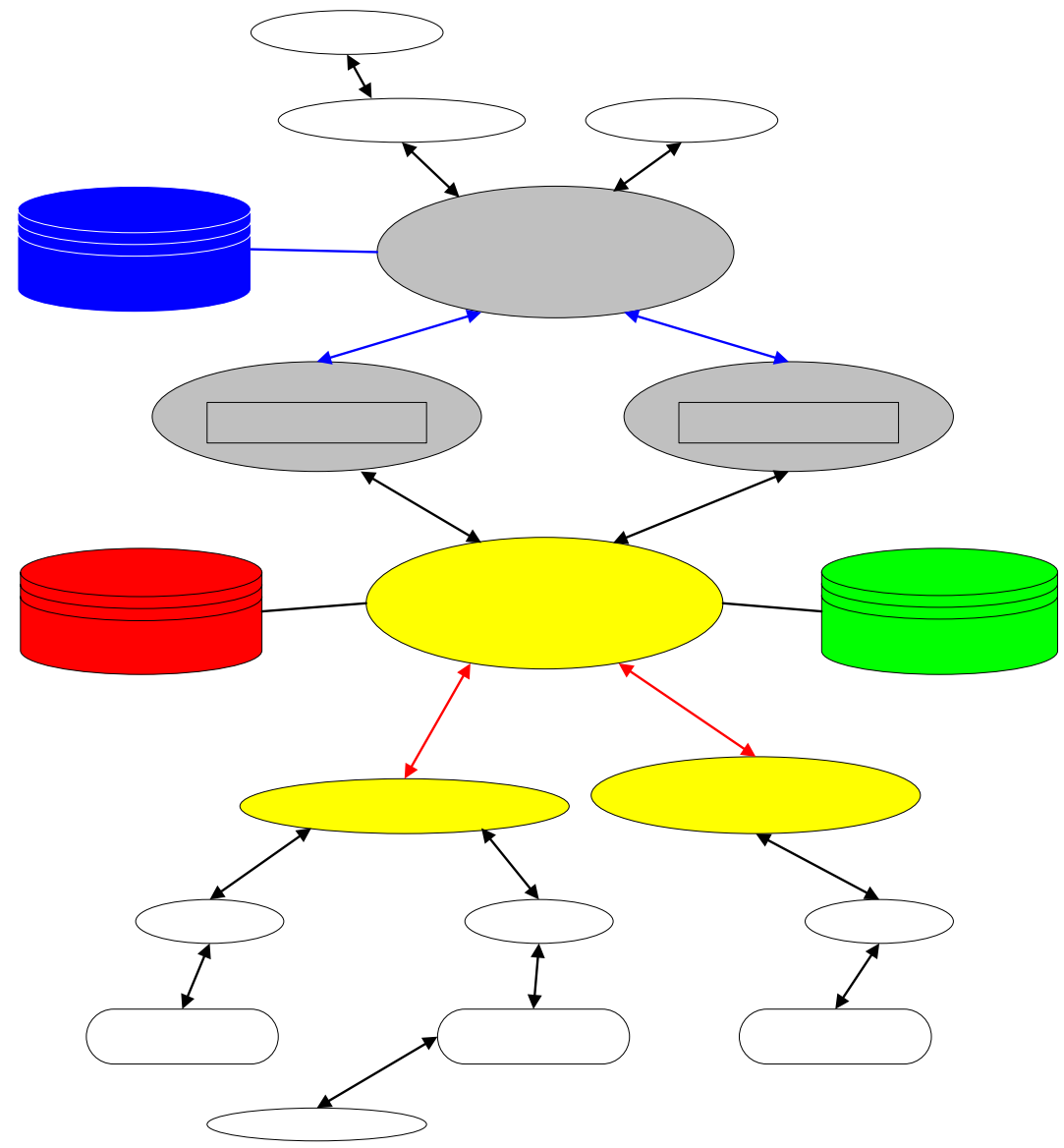
- Kommunikationsstandards:
 - HL-7 und BDT
- Dokumentationsstandards:
 - Basisdokumentation für Tumorkranke und Begriffssysteme



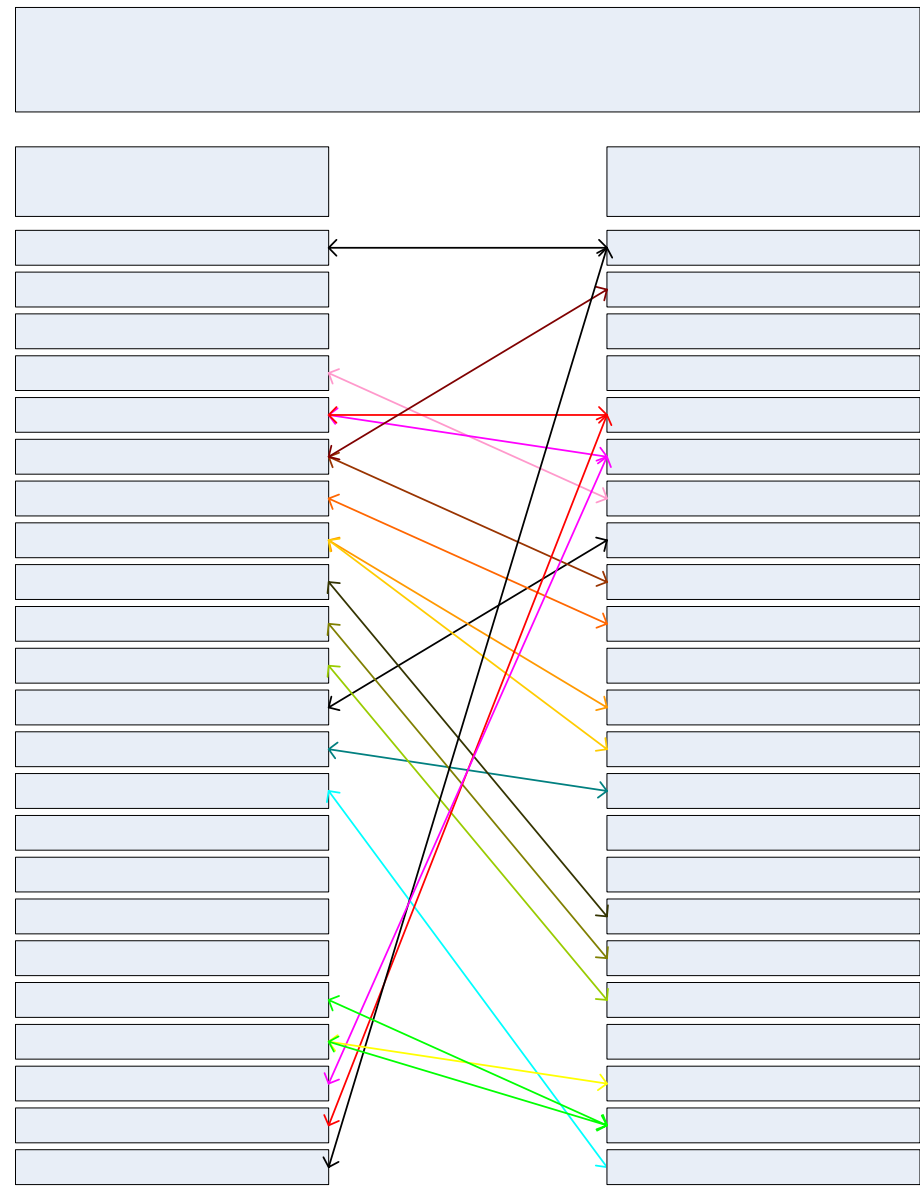
SNOMED international

Mediator-basierte Architektur im Fallbeispiel

Architektur
im
Fallbeispiel
EKN

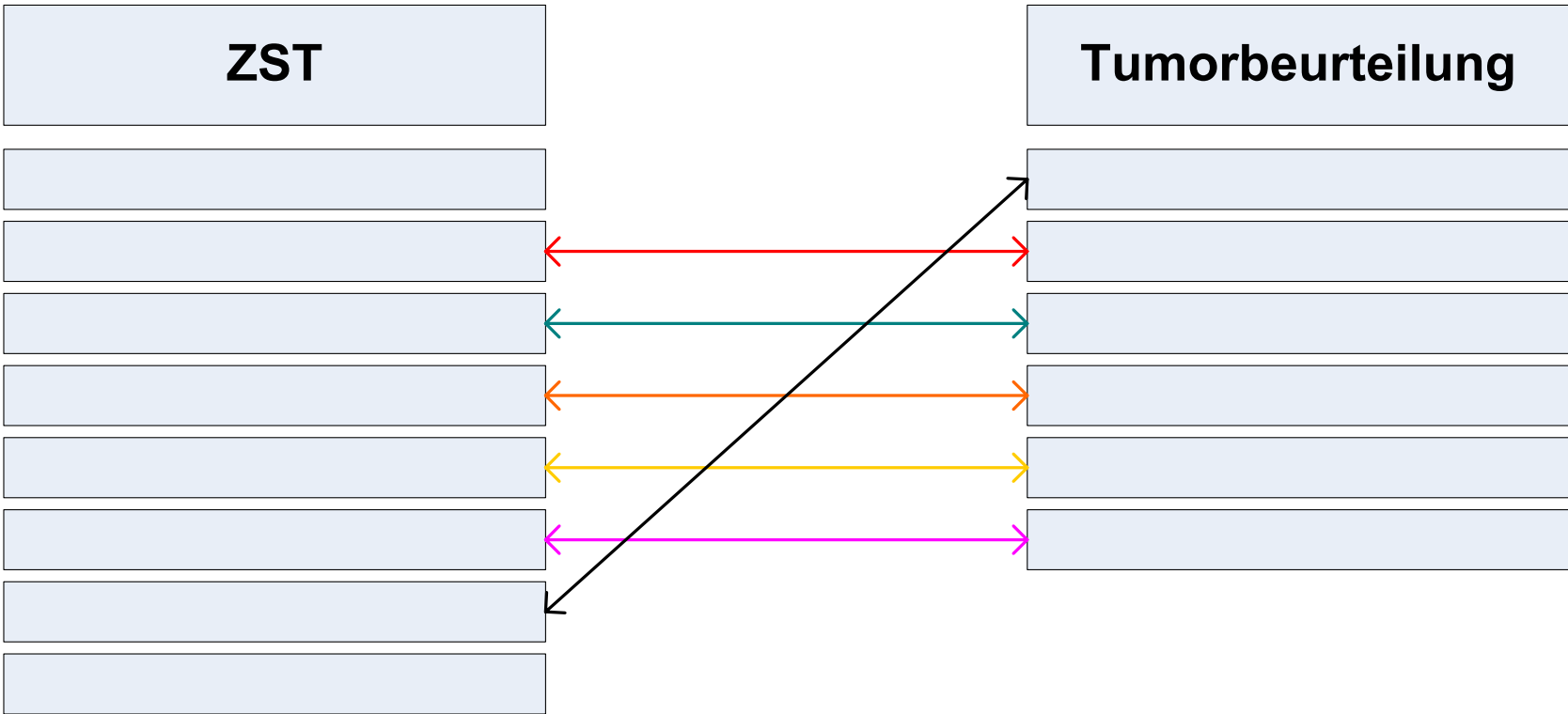


Transformationen

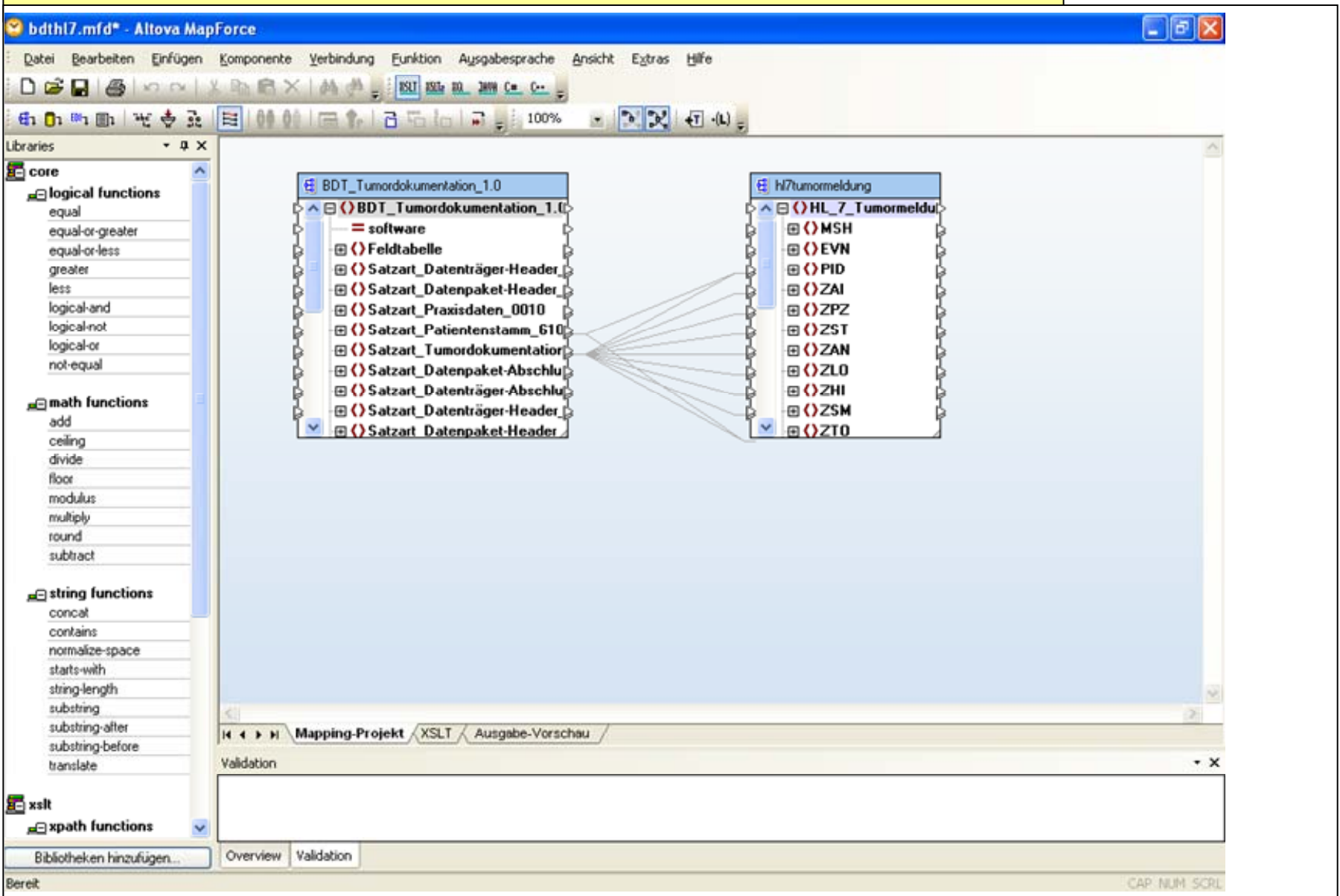


Transformationen

Abbildung nach Leitfaden zwischen HL7-Segment ZST und BDT-Satz Tumorbeurteilung



Transformationen

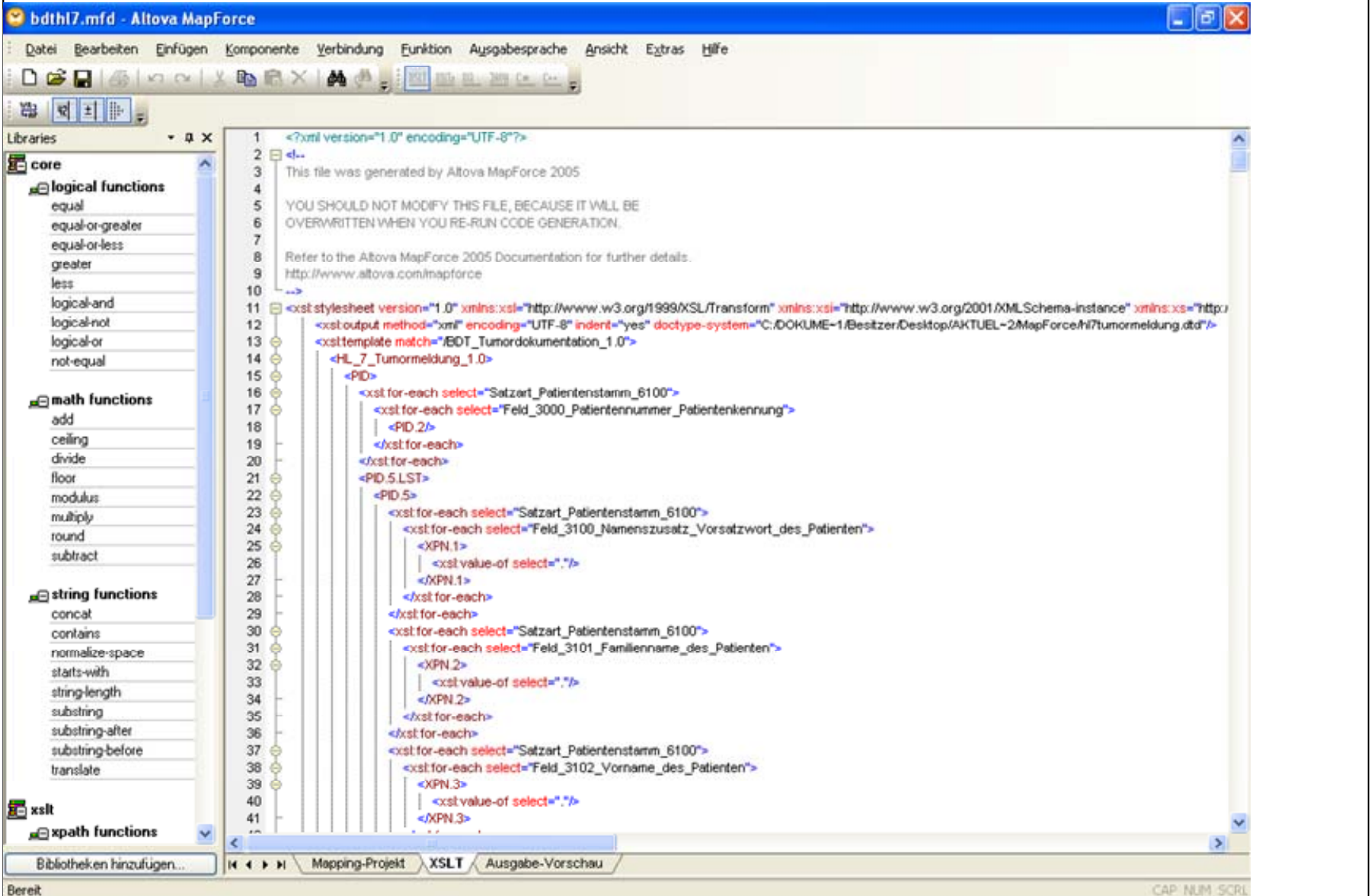


The screenshot displays the Altova MapForce interface for a mapping project named 'bdthl7.mfd'. The main workspace shows two source tree structures:

- BDT_Tumordokumentation_1.0** (left):
 - BDT_Tumordokumentation_1.0
 - software
 - Feldtabelle
 - Satzart_Datenträger-Header
 - Satzart_Datenpaket-Header
 - Satzart_Praxisdaten_0010
 - Satzart_Patientenstamm_610
 - Satzart_Tumordokumentation
 - Satzart_Datenpaket-Abschluss
 - Satzart_Datenträger-Abschluss
 - Satzart_Datenträger-Header
 - Satzart_Datenpaket-Header
- hl7tumormeldung** (right):
 - HL_7_Tumormeldung
 - MSH
 - EVN
 - PID
 - ZAI
 - ZPZ
 - ZST
 - ZAN
 - ZLO
 - ZHI
 - ZSM
 - ZT0

Arrows indicate the mapping relationships between the source and target elements. The left sidebar contains a library of functions categorized into logical, math, string, and xpath functions. The bottom status bar shows 'Bereit'.

Transformationen



bdth17.mfd - Altova MapForce

File Bearbeiten Einfügen Komponente Verbindung Funktion Ausgabesprache Ansicht Extras Hilfe

Libraries

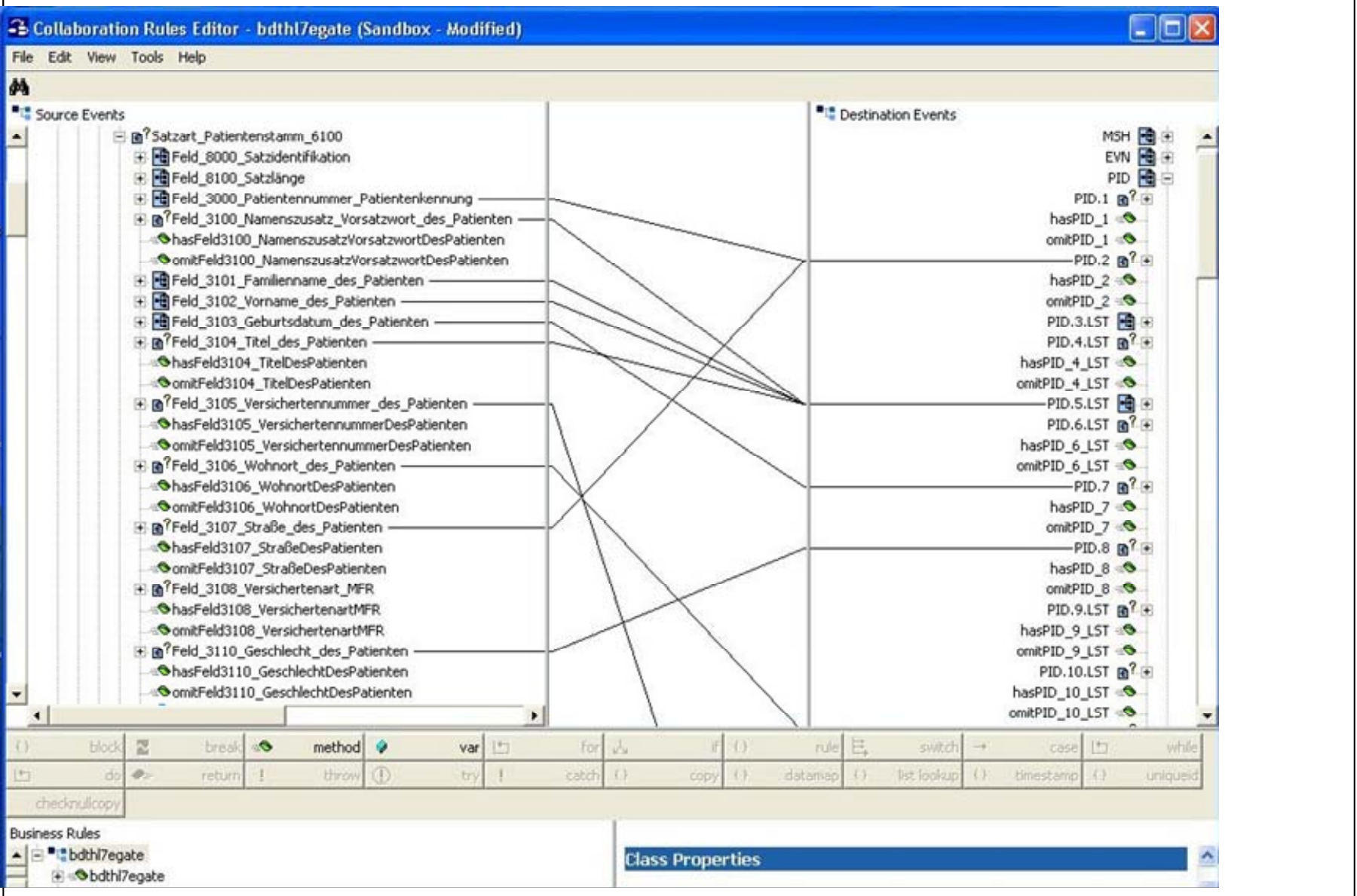
- core
 - logical functions
 - equal
 - equal-or-greater
 - equal-or-less
 - greater
 - less
 - logical-and
 - logical-not
 - logical-or
 - not-equal
 - math functions
 - add
 - ceiling
 - divide
 - floor
 - modulus
 - multiply
 - round
 - subtract
 - string functions
 - concat
 - contains
 - normalize-space
 - starts-with
 - string-length
 - substring
 - substring-after
 - substring-before
 - translate
 - xslt
 - xpath functions

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
 2 <!--
 3 This file was generated by Altova MapForce 2005
 4
 5 YOU SHOULD NOT MODIFY THIS FILE, BECAUSE IT WILL BE
 6 OVERWRITTEN WHEN YOU RE-RUN CODE GENERATION.
 7
 8 Refer to the Altova MapForce 2005 Documentation for further details.
 9 <http://www.altova.com/mapforce>
 10 -->
 11 <xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform" xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" encoding="UTF-8" indent="yes" doctype-system="C:\DOKUME~1\Besitzer\Desktop\AKTUEL~2\MapForce\hl7tumormeldung.dtd">
 12 <xsl:output method="xml" encoding="UTF-8" indent="yes" doctype-system="C:\DOKUME~1\Besitzer\Desktop\AKTUEL~2\MapForce\hl7tumormeldung.dtd">
 13 <xsl:template match="/BDT_Tumordokumentation_1.0">
 14 <HL_7_Tumormeldung_1.0>
 15 <PID>
 16 <xsl:for-each select="Satzart_Patientenstamm_6100">
 17 <xsl:for-each select="Feld_3000_Patientennummer_Patientenkennung">
 18 <PID.2>
 19 </xsl:for-each>
 20 </xsl:for-each>
 21 <PID.5.LST>
 22 <PID.5>
 23 <xsl:for-each select="Satzart_Patientenstamm_6100">
 24 <xsl:for-each select="Feld_3100_Namenszusatz_Vorsatzwort_des_Patienten">
 25 <XPN.1>
 26 <xsl:value-of select="."/>
 27 </XPN.1>
 28 </xsl:for-each>
 29 </xsl:for-each>
 30 <xsl:for-each select="Satzart_Patientenstamm_6100">
 31 <xsl:for-each select="Feld_3101_Familienname_des_Patienten">
 32 <XPN.2>
 33 <xsl:value-of select="."/>
 34 </XPN.2>
 35 </xsl:for-each>
 36 </xsl:for-each>
 37 <xsl:for-each select="Satzart_Patientenstamm_6100">
 38 <xsl:for-each select="Feld_3102_Vorname_des_Patienten">
 39 <XPN.3>
 40 <xsl:value-of select="."/>
 41 </XPN.3>
 42 </xsl:for-each>
 43 </xsl:for-each>
 44 </PID.5>
 45 </PID.5.LST>
 46 </PID.2>
 47 </xsl:for-each>
 48 </xsl:for-each>
 49 </HL_7_Tumormeldung_1.0>
 50 </xsl:template>
 51 </xsl:stylesheet>

Bibliotheken hinzufügen... Mapping-Projekt XSLT Ausgabe-Vorschau

Bereit CAP NUM SCRL

Transformationen



The screenshot shows the 'Collaboration Rules Editor - bdth7egate (Sandbox - Modified)'. It features a central workspace with two columns: 'Source Events' on the left and 'Destination Events' on the right. Lines connect source fields to destination fields, illustrating a data transformation rule.

Source Events:

- Satzart_Patientenstamm_6100
- Feld_8000_Satzidentifikation
- Feld_8100_Satzlänge
- Feld_3000_Patientennummer_Patientenkennung
- Feld_3100_Namenszusatz_Vorsatzwort_des_Patienten
 - hasFeld3100_NamenszusatzVorsatzwortDesPatienten
 - omitFeld3100_NamenszusatzVorsatzwortDesPatienten
- Feld_3101_Familiename_des_Patienten
- Feld_3102_Vorname_des_Patienten
- Feld_3103_Geburtsdatum_des_Patienten
- Feld_3104_Titel_des_Patienten
 - hasFeld3104_TitelDesPatienten
 - omitFeld3104_TitelDesPatienten
- Feld_3105_Versichertennummer_des_Patienten
 - hasFeld3105_VersichertennummerDesPatienten
 - omitFeld3105_VersichertennummerDesPatienten
- Feld_3106_Wohnort_des_Patienten
 - hasFeld3106_WohnortDesPatienten
 - omitFeld3106_WohnortDesPatienten
- Feld_3107_Straße_des_Patienten
 - hasFeld3107_StraßeDesPatienten
 - omitFeld3107_StraßeDesPatienten
- Feld_3108_Versichertenart_MFR
 - hasFeld3108_VersichertenartMFR
 - omitFeld3108_VersichertenartMFR
- Feld_3110_Geschlecht_des_Patienten
 - hasFeld3110_GeschlechtDesPatienten
 - omitFeld3110_GeschlechtDesPatienten

Destination Events:

- MSH
- EVN
- PID
 - PID.1
 - hasPID_1
 - omitPID_1
 - PID.2
 - hasPID_2
 - omitPID_2
 - PID.3.LST
 - PID.4.LST
 - hasPID_4_LST
 - omitPID_4_LST
 - PID.5.LST
 - PID.6.LST
 - hasPID_6_LST
 - omitPID_6_LST
 - PID.7
 - hasPID_7
 - omitPID_7
 - PID.8
 - hasPID_8
 - omitPID_8
 - PID.9.LST
 - hasPID_9_LST
 - omitPID_9_LST
 - PID.10.LST
 - hasPID_10_LST
 - omitPID_10_LST

At the bottom, there is a toolbar with various programming constructs like 'block', 'break', 'method', 'var', 'for', 'if', 'rule', 'switch', 'case', 'while', 'do', 'return', 'throw', 'try', 'catch', 'copy', 'datamap', 'list lookup', 'timestamp', and 'uniqueid'. A 'Business Rules' tree on the left shows the project structure, and a 'Class Properties' window is partially visible on the right.

Verwandte Arbeiten

- Informatik (exemplarisch ausgewählt)
 - Datenbank-Integration
 - Generic Information Model (GIM) (Saake, Uni Magdeburg)
 - Ontologien und Semantic Web
 - Repräsentations- und Anfragesprache für Ontologien (Maedche, Uni Karlsruhe)
 - ARTEMIS (EU-Projekt)
 - Semantische Suche
 - Semantische Komponentensuche auf Basis von Geschäftsprozessmodellen (Teschke, Uni Oldenburg)
 - Matching
 - Metamodell-basiertes Matching (van den Heuvel, Tilburg University)

Verwandte Arbeiten

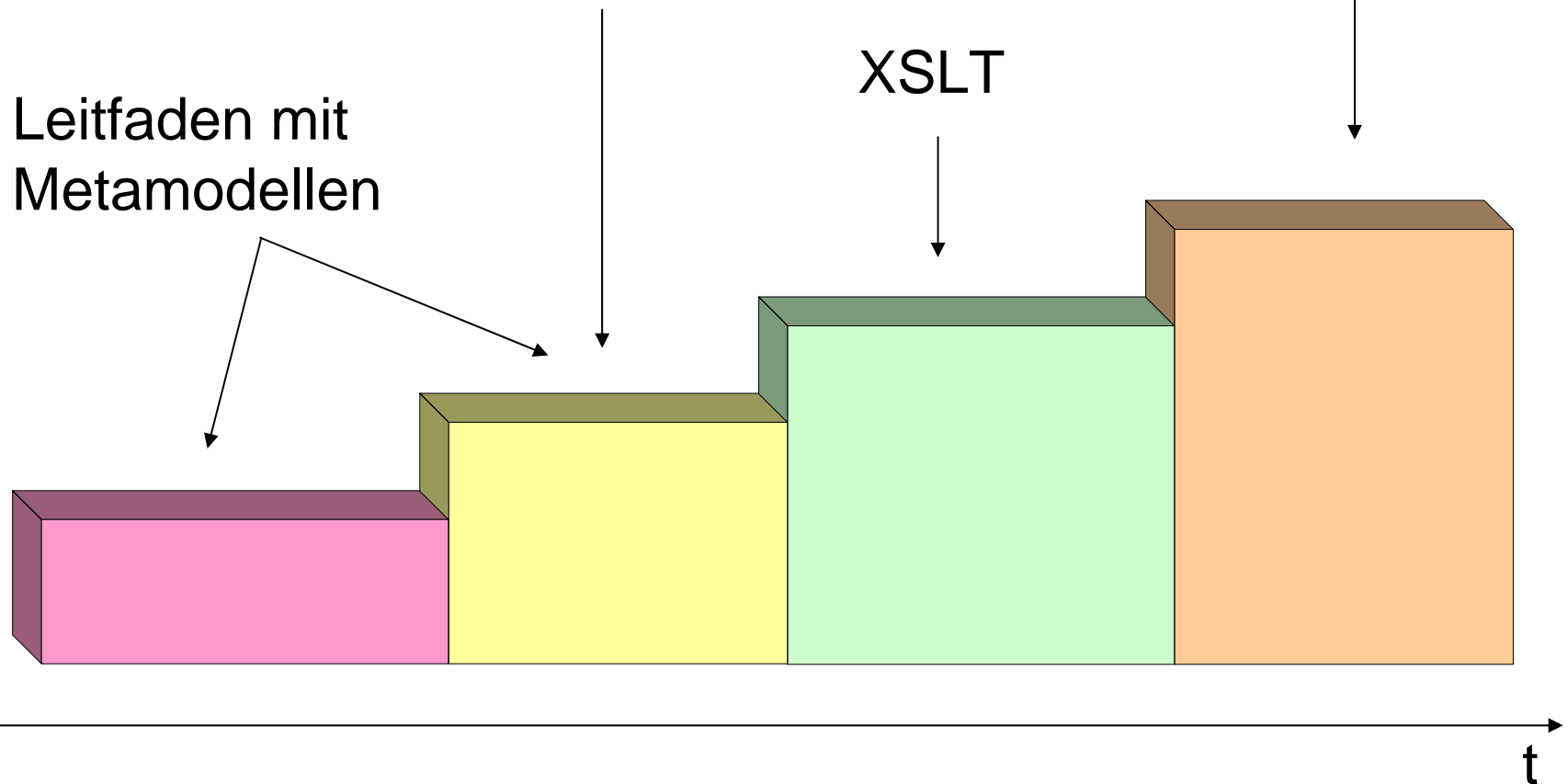
- Medizinische Informatik
 - Clinical Document Architecture
 - SCIPHOX (HL7-Gruppe, Uni Köln)
 - HL7
 - MIRApus (Klar, Uni Freiburg)
 - DICOM
 - Bewertung Interoperabilität DICOM-Systeme (Eichelberg, Uni Oldenburg)
 - Tumordokumentation
 - Schnittstellenkonzepte in Tumordokumentationssystemen (Haeberlin, Uni Gießen)
 - Patientenzentrierte Dokumentation onkologischer Erkrankungen (Wolff, Uni Heidelberg)
 - Integrationsarchitekturen
 - Modellierung von Integration in KIS (Wendt, Uni Leipzig)

Zusammenfassung

- Leitfaden zur **Strukturanalyse von Domänenstandards** und damit Grundlage für Transformationen zwischen den Standards
- Begriffssysteme bzw. **Metamodelle sowie Modelle** als einheitliche Spezifikation relevanter Standards und deren Beziehungen **quasi als Instanz des MOF**
- Flexible und skalierbare **Software-Architektur**, in die die Transformationen integriert werden
- Erfahrungen aus Evaluation im Bereich Medizin

Zusammenfassung

Metamodell-basiertes Matching, im Detail
manuelles semantisches Matching mit
MapForce, e*Gate und RDF



Ausblick

- UML-Sprachprofil für interaktives Verfeinern der Metamodelle?
- Grobe Zuordnungen automatisieren?
- Kombination mit anderen Matching-Techniken?
(z.B. semantisches Matching basierend auf Ontologien)
- Hybrider Modelltransformationsansatz?

