



Strukturierte Befunde in der Radiologie und Nuklearmedizin -Voraussetzung und Chancen-

Dirk Marwede

Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin

Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie

Universität Leipzig



Übersicht

- Voraussetzungen
 - Format, Struktur, Dienste (DICOM SR)
 - Standardisierte Terminologie (RadLex)
 - Applikationen und Architektur
- Chancen
 - Integrationsaspekte
 - Befundberichtsanalyse
- Einsatz



Warum „Strukturierte Befundung“ ?

- Medizinische Dokumente

- Struktur -> keine standardisierte Struktur
- Format -> kein standardisiertes Format
- Freitext -> keine standardisierte Terminologie
- *Daten, Daten, Daten....*

eingeschränkte:

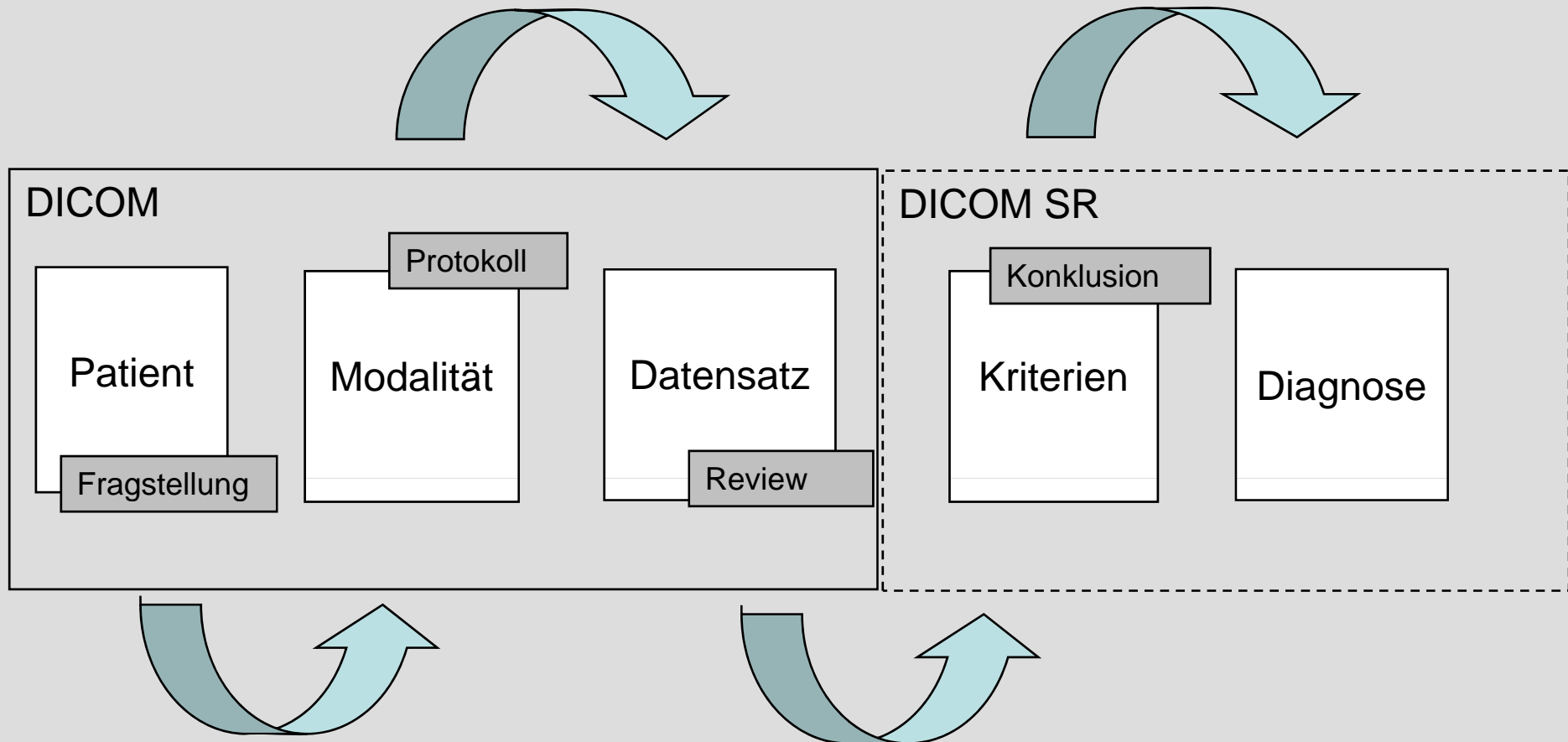
- Vergleichbarkeit
- Reproduzierbarkeit
- Auswertung

- Auswertung

- nur über Freitextanalyse (Verneinung, Synonyme,..)
- keine semantische Verbindung (z.B. Bild und Befund)



Datenqualität in der Medizinischen Bildgebung





Voraussetzungen - Standards

- Format und Struktur
 - DICOM Structured Reporting (SR) Spezifikation (2002)
 - DICOM -> Integration mit Bilddaten
 - Management von Befunddaten (Dienste/Services)
- Standardisierte Terminologie
 - RadLex
 - Indexierung von Bilddaten (z.B. Lehrarchive)
 - Einsatz für strukturierte Befundung möglich



Voraussetzungen – IT

- Applikationen und Integration
 - Architektur
 - PACS/RIS
 - Workstation/PC
 - Userinterface (Datenmasken, digitales Diktat)
 - Funktionalität
 - Datenintegrität (RadLex, OPS, ICD 10,....)
 - Suchanfragen (komplexe Kriterien), Exportfunktion



Voraussetzungen – Radiologische Expertise

- Strukturierte Befundung
 - Definitionen
 - z.B. Diagnostische Fragestellungen -> Modalität -> Untersuchungsprotokolle
 - Restriktionen
 - Terme und Beziehungen
 - *Anatomie -> Morphologie -> Pathologie*
 - Diagnostische Sicherheit
 - Kriterien für Diagnosen
 - Morphologie
 - Klinik

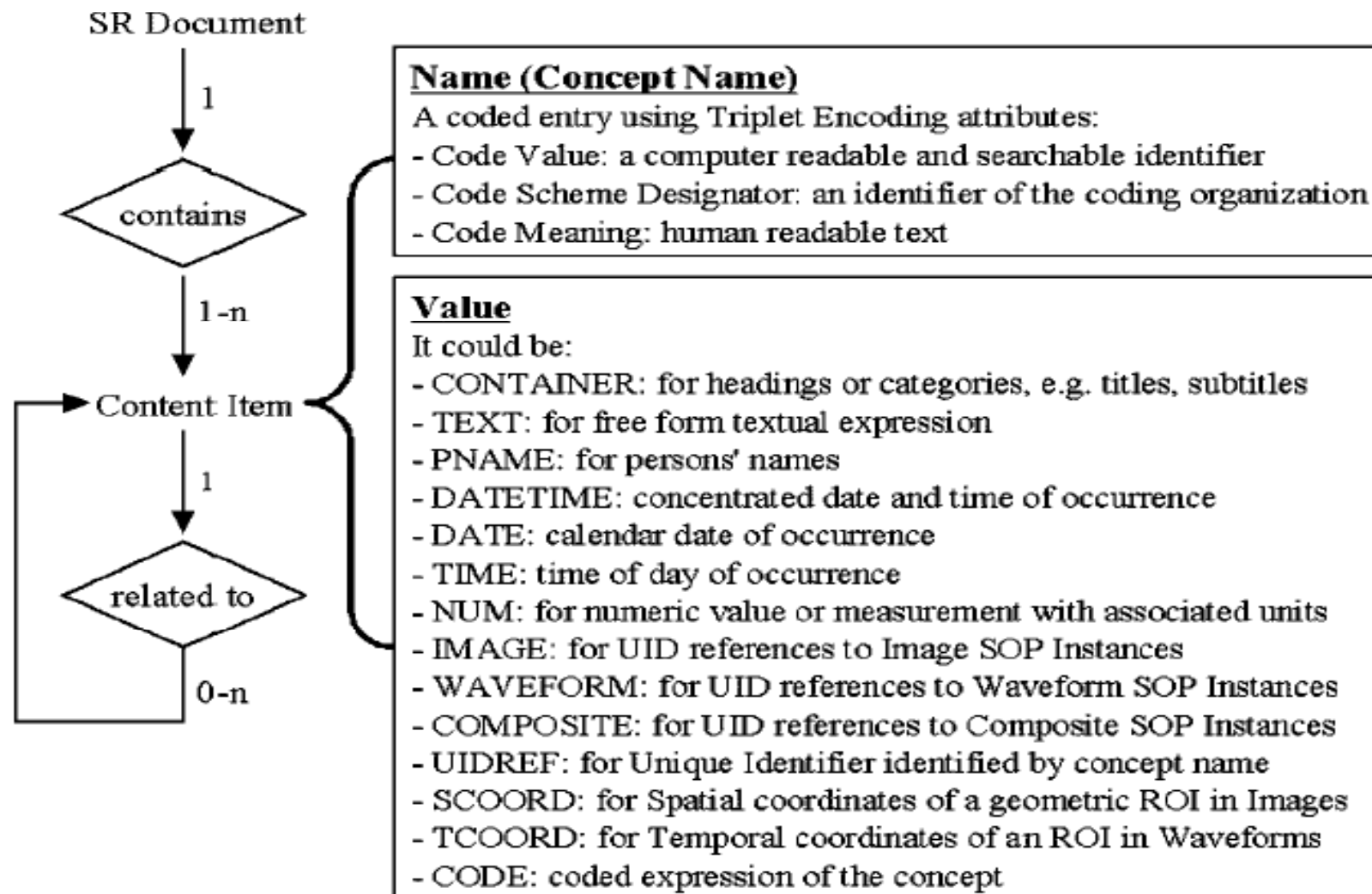


DICOM-Structured Reporting (SR)

- Erweiterung des DICOM Standard
 - Struktur und Dienste
 - SR Information Model
 - SR SOP (Service Object Pair) Classes
 - Service Rules
 - Inhalt
 - SR Templates

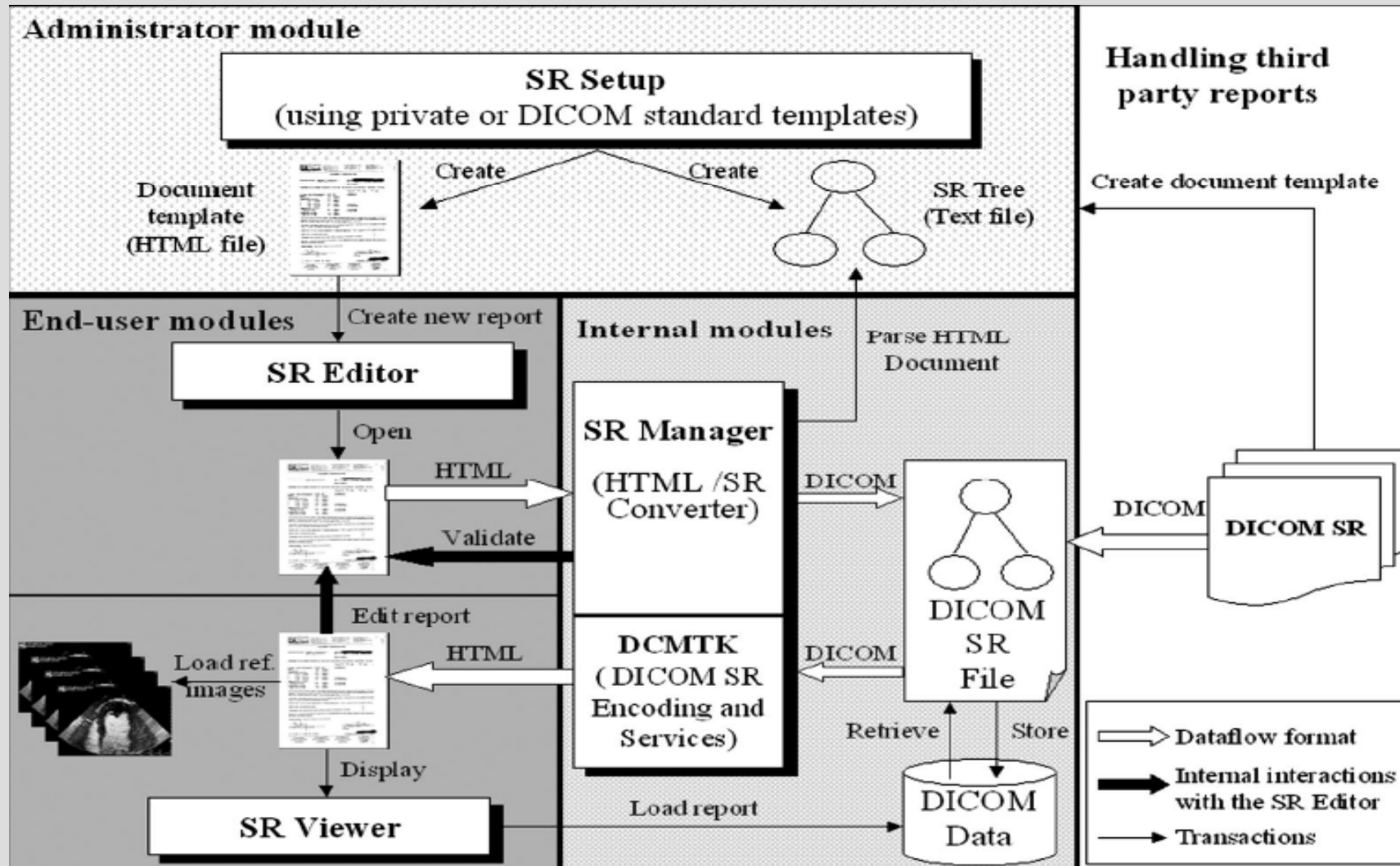


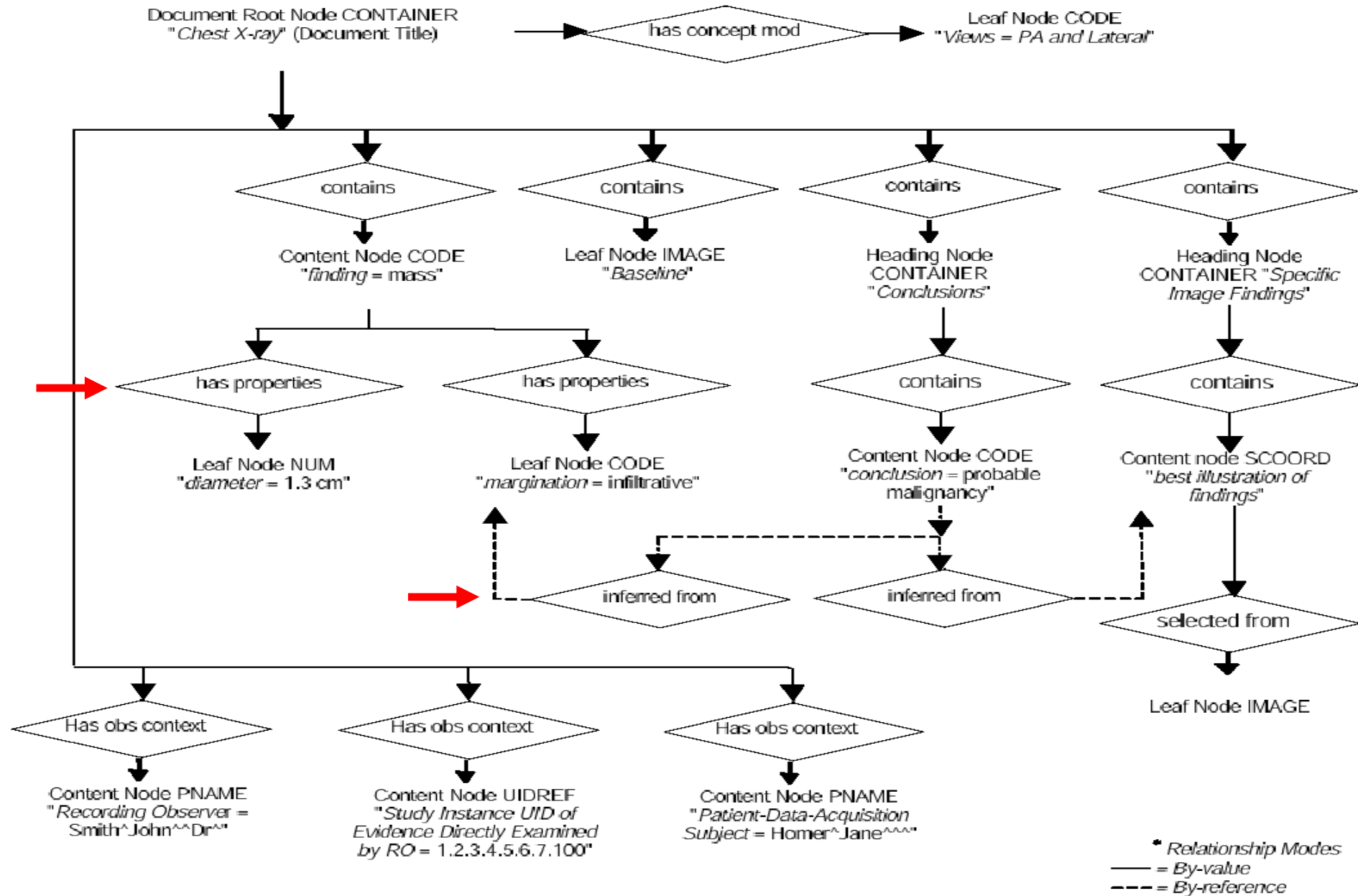
SR – Information Model





DICOM SR – Report Management







Standardisierte Terminologie

- RSNA (2008) - RadLex©
 - Aufbau über ca. 5 Jahre
 - 14 Subkomitees, insgesamt 200 Radiologen (12.000 Terme)
 - Vereinheitlichung der klinischen Kommunikation
 - Vereinfachung der Datenanalyse bildgebender Untersuchungen
 - Elektronisch verfügbar
 - Englisch, Deutsch
 - Online Termbrowser (sprachübergreifende Suche)
 - Download (frei erhältlich)



Standardisierte Terminologie

- RSNA (2008) - RadLex©
 - Struktur
 - Term, ID, URI, Oberterm, Unterterm
 - Baumstruktur (gerichteter azyklischer Graph)
 - Inhalt
 - Allgemeine medizinische Terme
 - Anatomie, Diagnosen, Behandlung
 - Morphologische Terme
 - Bildbeobachtungseigenschaft, Modifikator
 - Technische Terme
 - Modalitäten, Verfahrensschritte



radlex_2.0 Protégé 3.4 beta (file:/Users/dirk/Desktop/radlex_frames-deutsch_withSynonyms/radlex_2.0_german/radlex_2.0.pprj, Experimental XML File (.xml))

File Edit Project Code Window Tools Help



Classes Slots Forms Instances

CLASS BROWSER

For Project: ● radlex_2.0

Class Hierarchy

- :THING
- :SYSTEM-CLASS
- RadLex
 - RadLex Attribut
 - RadLex Synonym
 - RadLex Term
 - Anatomische Entität
 - Anforderung zur Bildgebung
 - Attribut Bildgebungsverfahren
 - Behandlung
 - Beziehung
 - Bildbeobachtung
 - Erkrankung verursacht durch Medikamente oder Toxine
 - Iatrogene Störung oder Erkrankung
 - Infektiöse oder entzündliche Erkrankung
 - Kardiovaskuläre Erkrankung
 - Neoplasma
 - Pathophysiologischer Prozess
 - Verletzung
 - Visuelles Merkmal
 - Bildbeobachtungseigenschaft

Superclasses

- RadLex

CLASS EDITOR

For Class: ● RadLex Term (instance of radlex_metaclass, internal nam...

Preferred Name	Name	Version Number
RadLex Term	RID1	

Definition	Comment	Source

ACR ID	ACR Term	Synonyms

SNOMED ID	SNOMED Term

UMLS ID	UMLS Term	Modified By

Is A	Segment Of	Continuous With

Part Of	Contained In	Branch Of

Tributary Of	Member Of



CLASS BROWSER

For Project: ● radlex_2.0_german_Beta

Class Hierarchy

- Stamm
- Thorax
- Untere Extremität
- **Wirbelsäule**
 - Wirbelkörper
 - Wirbelsäulenband
 - Wirbelsäulenfaszie
 - Wirbelsäulenforamen
 - Wirbelsäulengelenk
 - Wirbelsäulenmuskel
 - Musculus extensor coccygis
 - Musculus iliocostalis
 - Musculus interspinalis
 - Musculus intertransversarium
 - Musculus longissimus
 - Musculus longissimus
 - Musculus longissimus capitis
 - Musculus longissimus cervicis
 - Musculus multifidus
 - Musculus rotatoris
 - Musculus sacrospinalis

Superclasses

- Anatomische Entität

CLASS EDITOR

For Class: ● **Wirbelsäule** (Instance of radlex_metaclass, internal nam...

Preferred Name	Name	Version Number
<input type="text" value="Wirbelsäule"/>	<input type="text" value="RID7741"/>	<input type="text"/>
Definition	Comment	Source
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ACR ID	ACR Term	Synonyms
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
SNOMED ID	SNOMED Term	Modified By
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
UMLS ID	UMLS Term	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Is A	Segment Of	Continuous With
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Part Of	Contained In	Branch Of
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tributary Of	Member Of	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Role	Documentation	Constraint
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



CLASS BROWSER

For Project: ● radlex_2.0_german_Beta

Class Hierarchy

- RadLex Term
 - Anatomische Entität
 - Anforderung zur Bildgebung
 - Attribut Bildgebungsverfahren
 - Behandlung
 - Beziehung
 - Bildbeobachtung
 - Erkrankung verursacht durch Medikamente oder Toxine
 - Iatrogene Störung oder Erkrankung
 - Infektiöse oder entzündliche Erkrankung
 - Kardiovaskuläre Erkrankung
 - Neoplasma
 - Pathophysiologischer Prozess
 - Verletzung
 - Visuelles Merkmal
 - Bildbeobachtungseigenschaft
 - Bildqualität
 - Fremdkörper
 - Lehrattribut
 - Modifikator
 - Substanz

Search:

Superclasses

- RadLex Term

CLASS EDITOR

For Class: ● Bildbeobachtung (Instance of radlex_metaclass, interna...

Preferred Name	Name	Version Number
<input type="text" value="Bildbeobachtung"/>	<input type="text" value="RID5"/>	<input type="text"/>

Definition	Comment	Source
<input type="text" value="an observation made based on interpretation of an image or images, including visual"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

ACR ID	ACR Term	Synonyms
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

SNOMED ID	SNOMED Term	Modified By
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

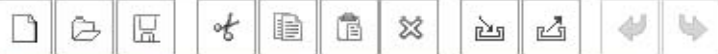
UMLS ID	UMLS Term	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Is A	Segment Of	Continuous With
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Part Of	Contained In	Branch Of
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tributary Of	Member Of
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Role Documentation Constraint



CLASS BROWSER

For Project: ● radlex_2.0_german_Beta

Class Hierarchy

- Bildbeobachtung
 - Erkrankung verursacht durch Medikamente oder Toxine
 - Iatrogene Störung oder Erkrankung
 - Infektiöse oder entzündliche Erkrankung
 - Kardiovaskuläre Erkrankung
 - Neoplasma
 - Azinuszellneoplasie
 - Blutgefäßneoplasie
 - Chordom
 - Chorionkerzincm
 - Dentale Neoplasie
 - Endolymphatischer Sacktumour
 - Epitheliale Neoplasie
 - Fettige Neoplasie
 - Lipoblastomatose
 - Lipom
 - Liposarkom
 - Angiomvollicpsarkom
 - Dedifferenziertes Liposarkom
 - Fibroplastisches Liposarkom
 - Gemischtes Liposarkom

Search:

Superclasses

- Bildbeobachtung

CLASS EDITOR

For Class: ● Neoplasma (instance of radlex_metaclass, internal nam...

Preferred Name: Neoplasma Name: RID3957 Version Number:

Definition: Comment: use modifiers "benign", "malignant", and "uncertain potential" to Source:

ACR ID: ACR Term: Synonyms:

SNOMED ID: SNOMED Term:

UMLS ID: UMLS Term: Modified By:

Is A: Segment Of: Continuous With:

Part Of: Contained In: Branch Of:

Tributary Of: Member Of:

Role: Documentation: Constraint:



raclex_2.0_german_Beta Protégé 3.4 beta (file:/Users/dirk/Desktop/radlex_frames-german_2.0/radlex_2.0_germanWithoutSynonyms/radlex_2.0...

File Edit Project Code Window Tools Help



Classes Slots Forms Instances

CLASS BROWSER

For Project: ● radlex_2.0_german_Beta

Class Hierarchy

- RadLex Attribut
- RadLex Term
 - Anatomische Entität
 - Anforderung zur Bildgebung
 - Attribut Bildgebungsverfahren
 - Behandlung
 - Beziehung
 - Bildbeobachtung
 - Bildbeobachtungseigenschaft
 - Bewegungseigenschaft
 - Destruktionsmuster
 - Fokalität
 - Form
 - Modalitätbezogene Eigenschaft
 - Modifikator Anreicherung
 - Modifikator Dichte
 - hyperdens
 - hypodens
 - isodens
 - Modifikator Echogenität
 - Modifikator Schwächung

Superclasses

- Bildbeobachtungseigenschaft

CLASS EDITOR

For Class: ● Modalitätbezogene Eigenschaft (Instance of radlex_met...)

Preferred Name	Name	Version Number
Modalitätbezogene Eigenschaft	RID6033	
Definition	Comment	Source
ACR ID	ACR Term	Synonyms
SNOMED ID	SNOMED Term	
UMLS ID	UMLS Term	Modified By
Is A	Segment Of	Continuous With
● Bildbeobachtungseige...		
Part Of	Contained In	Branch Of
Tributary Of	Member Of	
Role	Documentation	Constraint



Chancen

- Integration
 - Bild und Befund
 - Semantische Verbindung
- Datenanalyse
 - Befunddaten (blackbox)
 - Indikationen, Modalitäten, Protokolle
 - Diagnosen/Ausschluß von Diagnosen, Diagnostische Sicherheit
 - Anteil Bildgebender Untersuchungen an Diagnosen/therapeutischen Entscheidungen



Annotation Image Markup

The screenshot shows the OsiriX software interface with a CT scan of the liver. Two green rectangular regions of interest (ROIs) are marked on the liver. An iPad overlay on the right displays a table of annotations for these ROIs.

Status	ROI	Findings	Locations
Valid	Lesion1	Observation: mass Characteristics: heterogeneous	right lobe of liver
Valid	Lesion2	Observation: mass Characteristics: irregularly shaped	left lobe of liver

Heterogeneous hypodense mass enhancing in right lobe of liver

The annotation for lesion1 is valid and was saved.
The annotation for lesion2 is valid and was saved.



Euronet PHL (Pediatric Hodgkin-Lymphoma) Studie

TK-Organisation / Daten auf den Bögen

Aktuelle Daten auf dem Bogen

2001-6 Mustermann, Max

Staging (central review)

S1 NB VB PET

EuroNet-PHL-C1

Region

Ausprägung

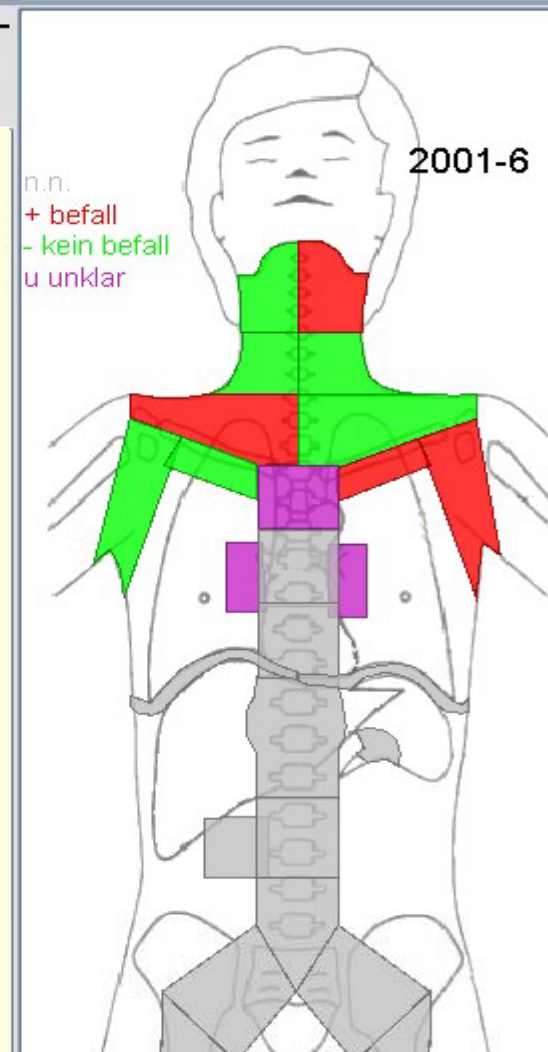
Speichern

upper cervical right	- kein befall	2	N	<input type="checkbox"/>
upper cervical left	+ befall	1	N	<input type="checkbox"/>
lower cervical right	- kein befall	2	N	<input type="checkbox"/>
lower cervical left	- kein befall	2	N	<input type="checkbox"/>
supra clavicular right	+ befall	1	N	<input type="checkbox"/>
supra clavicular left	- kein befall	2	N	<input type="checkbox"/>
infra clavicular right	- kein befall	2	N	<input type="checkbox"/>
infra clavicular left	+ befall	1	N	<input type="checkbox"/>
axillary right	- kein befall	2	N	<input type="checkbox"/>
axillary left	+ befall	1	N	<input type="checkbox"/>
lung hilar right	u unklar	3	N	<input type="checkbox"/>
lung hilar left	u unklar	3	N	<input type="checkbox"/>
upper mediastinal	u unklar	3	N	<input type="checkbox"/>
middle mediastinal	n.n.	-1	N	<input type="checkbox"/>
lower mediastinal	n.n.	-1	N	<input type="checkbox"/>
supradiaphragmatic right	n.n.	-1	N	<input type="checkbox"/>

Beschreibung

Notiz:

Speichern





Protege OWL

RadiO29122007OWLGerman Protégé 3.4 beta (file:\C:\Dokumente%20und%20Einstellungen\Dirk\Desktop\Radio\RadiOOWL\RadiO29122007OWLGerman.p...)

File Edit Project OWL Code Tools Window Help

Metadata (unnamed.owl) OWLClasses Properties Individuals Forms

SUBCLASS EXPLORER

For Project: RadiO29122007OWLGerman

Asserted Hierarchy

- owl:Thing
 - rdfs:Class
 - Radiologische_Bildinformation
 - Anatomische_Entität
 - Morphologische_Entität
 - Qualitative_Morphologische_Entität
 - Quantitative_Morphologische_Entität
 - Pathologische_Entität
 - Tumor**
 - Benigner_Tumor
 - Maligner_Tumor
 - Befundungsmodell
 - RadLex
 - Bildaquisition
 - Kontrast_Phase

CLASS EDITOR

For Class: Maligner_Tumor (instance of owl:Class) Inferred View

Property	Value	Lang
rdfs:comment		
rdfs:label	Maligner Tumor	

Annotations

Properties and Restrictions

- hatGröße (multiple Location_Feature_Quality)
- hatLokalisation (multiple Anatomische_Entität)

Superclasses

- Tumor
 - (hat_Metastase some Anatomische_Entität) or (infiltriert some Anatomische_Entität)

Disjoints

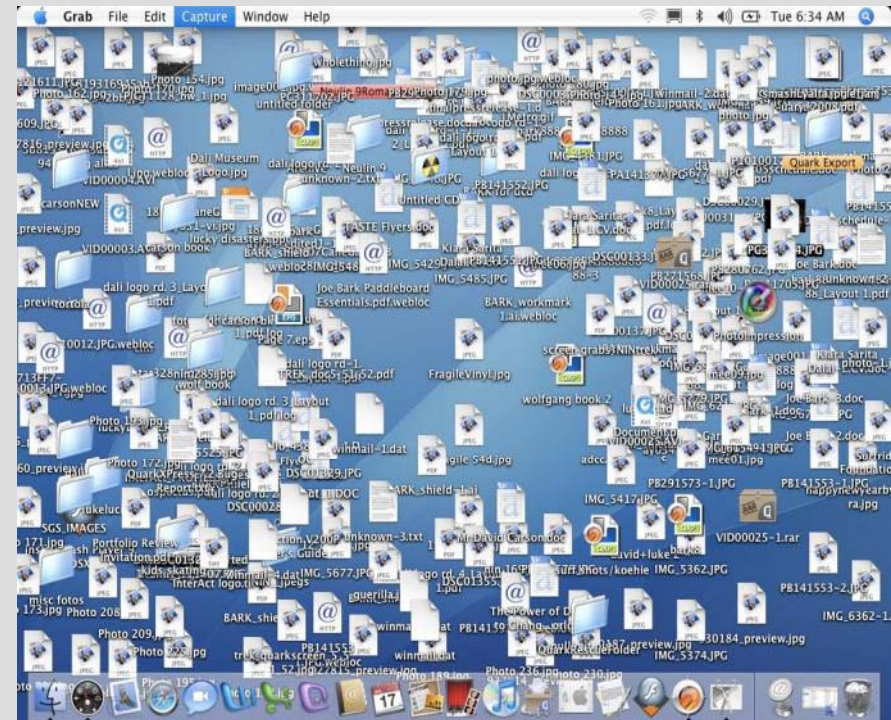
- Benigner_Tumor

Logic View Properties View



Herausforderungen

- Zutaten vorhanden
 - RadLex -> Validierung!
 - DICOM SR -> ausreichend?
- Strukturierte Befundung für welche Anwendungsfälle?
 - Implementierungen
 - *keep it simple...!*
- Applikationen (anspruchsvoll!)
 - User Interface, Workflow





Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit!