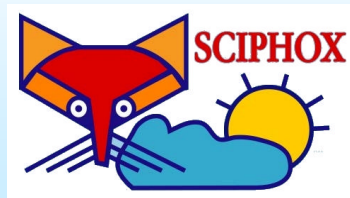


CDA und HL7 Version 3

Nachrichten und Dokumente

Kai U. Heitmann



HL7 Version 3

- Grundidee
 - HL7 Version 3 ist eine Familie von objekt-orientierten Kommunikationsstandards, die auf dem HL7 Referenzinformationsmodell (RIM) basieren
 - Das RIM besteht aus vier Basisklassen und zahlreichen abgeleiteten Klassen
 - Es ist weltweit anerkannt als das Modell für Gesundheitsinformationen



Version 3 basiert auf Modellen

- Modelle sind die Basis für alle Produkte in HL7 V3
 - symbolische, strukturierte Wiedergabe von (einem Teil) der Wirklichkeit
 - UML (Universal Modeling Language) ist die meist gebrauchte Modellierungsnotation
 - HL7 hat daran kleine Varianten angebracht



Beispiel Lego®, seit 1949

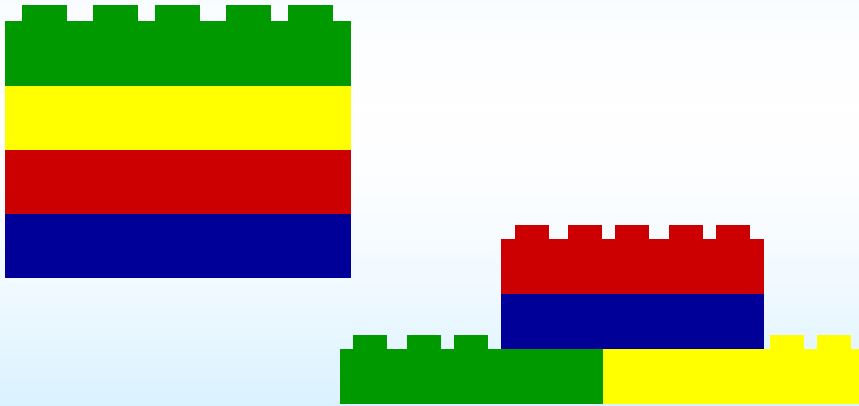


- Lego verspricht „gutes kreatives Spielen“
 - Lego für Kleinkinder (Duplo)
 - Normale Lego
 - Technische Lego
 - Software Lego



Wie spielt man mit den Legos?

- von der Bauanleitung zur eigenen Kreativität



HL7 Version 3

- „Legos“ für Kommunikationsmodelle
 - Reference Information Model RIM
 - alle Objekte, Aktivitäten und deren Relationen in einem generischen Gesundheitsmodell

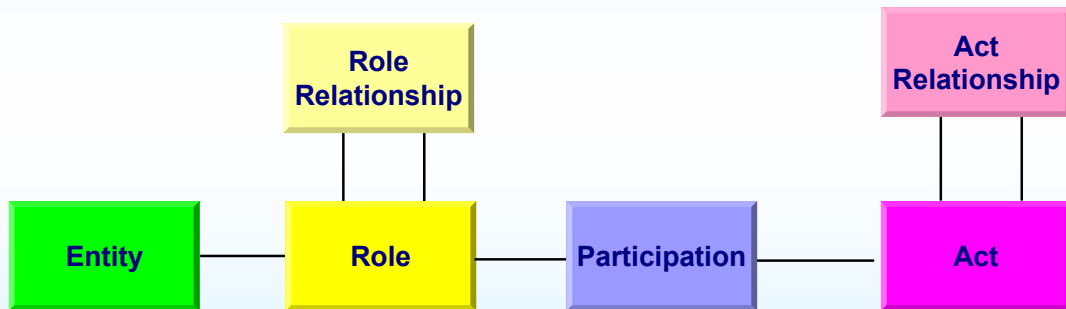


- „Bauanleitungen“ für Kreativität
 - HL7 Development Framework HDF
 - XML Schemas für Nachrichten



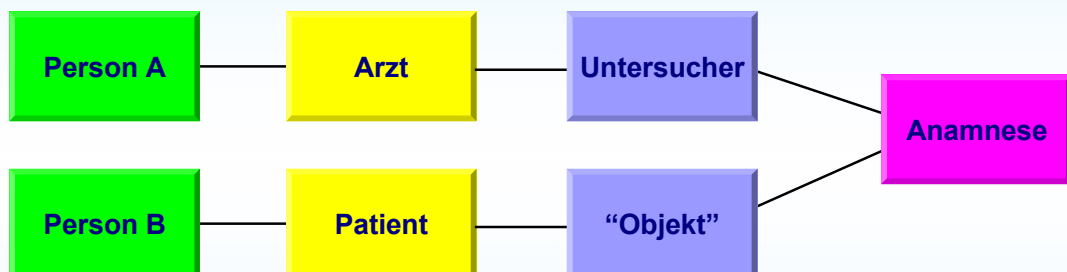
Referenzinformations-Modell RIM

- Vier+zwei Basisklassen des RIM (backbone)



Referenzinformations-Modell RIM

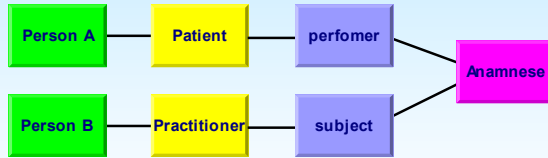
- Modellierung der Wirklichkeit Beispiel 1



RIM Beispiel 1 in HL7

Person
classCode*: <= PSN
determinerCode*: <= PSN
 id: II [1..1]
 name: EN [0..*]
 birthTime: TS [0..*]...

1..1 patientPerson



Patient
classCode*: <= PAT
 id*: II [1..1]
 addr: AD [0..1]
 telecom: TEL [0..*]

1..1 patient

subject
 typeCode*: <= SBJ

Anamnese
classCode* <= xy
moodCode* <= xy
 id*: II [1..1]
 ...

Person

playedBy

Practitioner
classCode*: <= PRT
 id*: II [1..1]
 telecom: TEL [0..*]

1..1 practitioner

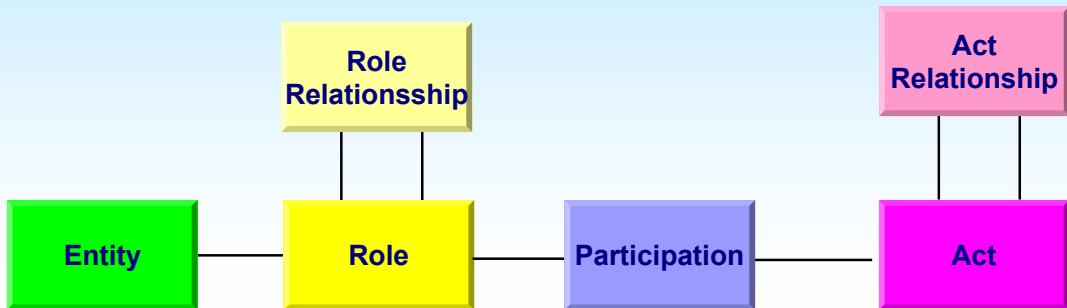
performer
 typeCode*: <= PRF
 time: IVL<TS>

scopedBy

Organization



Referenzinformations-Modell RIM



Entity
 Organisation
 Lebewesen
 Material
 Ort
 Geräte (Devices)

Role
 Patient
 Heilberufler
 Versicherer
 Arzt
 Pflegekraft

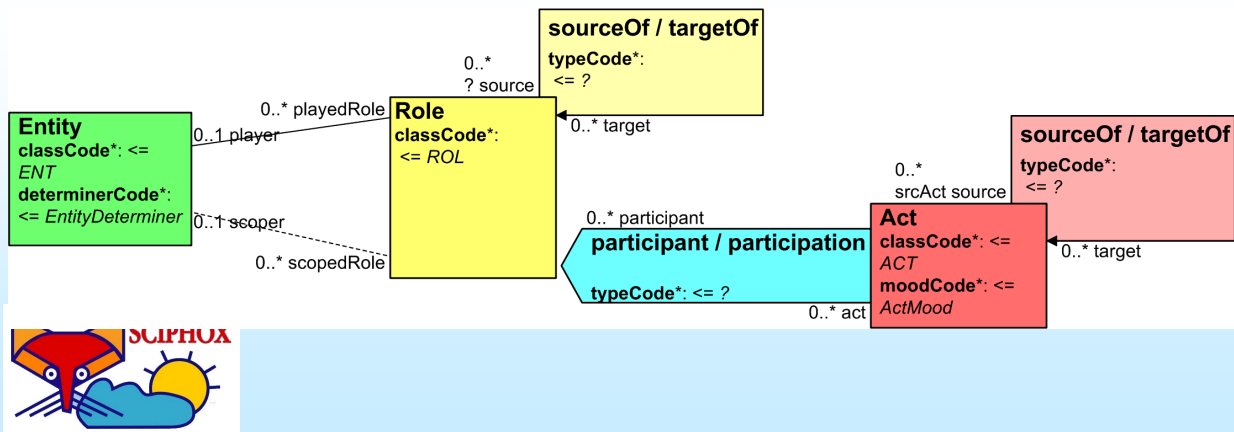
Participation
 Autor
 Assistent
 Einweisender Arzt
 "Zielobjekt"

Act
 Beobachtung
 Prozedur
 Überweisung
 Transport
 Verordnung
 Medikamentengabe
 Episode
 Einverständnis
 Finanzielle Aktivitäten



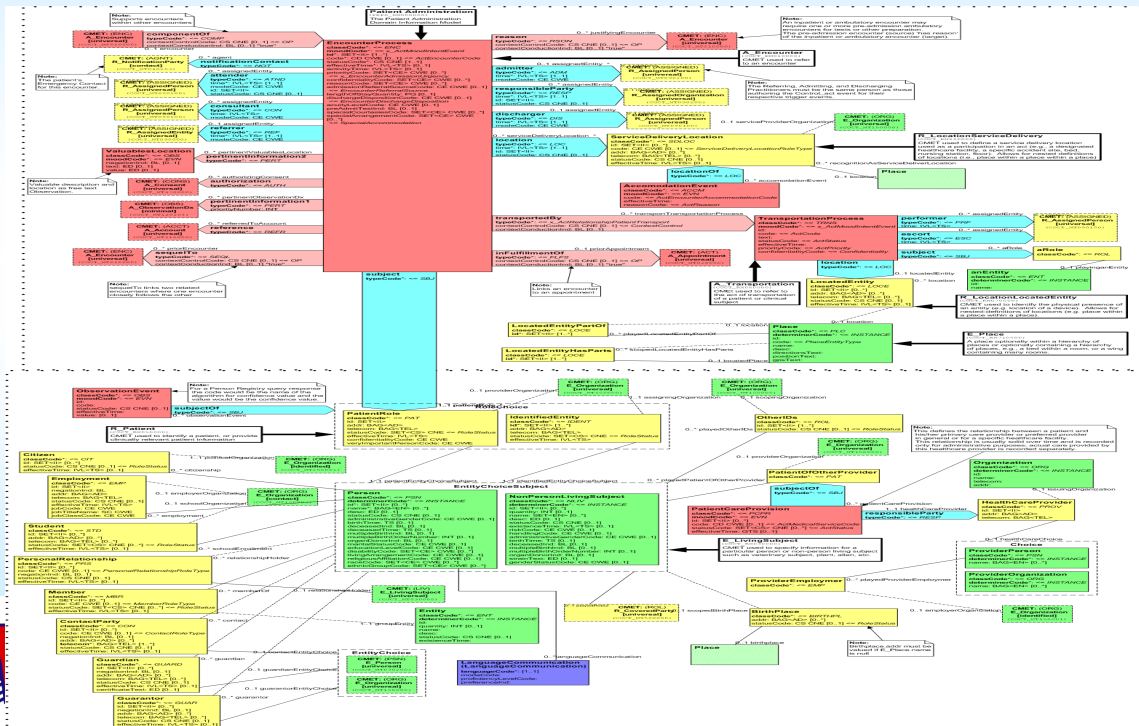
Modellierung mit Tools

- Microsoft Visio als Modellierungstools
 - Möglichkeiten der direkten Kopplung an das RIM, Regeln und Vokabular
 - Sehr gute Erklärbarkeit, selbst Domänenexperten (Medizinern) gegenüber
 - Intermediärprodukte: D-MIMs und R-MIMs



The screenshot shows the Microsoft Visio interface with a diagram titled 'RMIM_NICTIZ_Verwijzing_beperkt:Page-1'. The diagram features several classes and relationships, including 'A_Zwangerschaps_activiteiten', 'P_Uitgevoerd_door', 'A_Verwijzing', and 'R_AssignedPerson'. A stencil on the left side of the window contains various symbols for Entity, Role, Act, and other classes. An orange arrow points to the stencil, and another points to the diagram content. A text box at the bottom reads 'Stencil Page D-MIM/R-MIM Zeichnungen'. The Visio window title is 'Microsoft Visio' and the system tray shows the date and time as '11:35'.

Beispiel D-MIM (Patient Administration)



R-MIM (Refined MIM)

- Dieselbe Repräsentationsform wie D-MIMs
- Zielt ab auf eine bestimmte Kategorie (Subset) von Interaktionen
 - z. B. Nachrichten zur Aufnahme eines Patienten
- Spezialformen der R-MIMs: die Common Message Element Types (CMETs)
 - Wieder verwendbare Informationseinheiten, die in anderen D-MIMs und R-MIMs als Standardkomponente benutzt werden können
 - Beispiel: Patient



Der 'mood code'

- Der Mood-Code gibt den Status innerhalb eines (Behandlungs-) Prozesses an
- Jede Aktivität eines R-MIM hat einen festen Mood-Code

```
Prescription
classCode* <= SBADM
moodCode* <= RQO
id*: II [1..1]
text: ED[0..1]
statusCode: CS CNE
[1..1] <= active
```



Der 'mood code'

- Alltägliches Beispiel
 - Proposal (PRP)
 - Warum räumst du nicht dein Zimmer auf?
 - Order (ORD)
 - Räum dein Zimmer auf!
 - Intent (INT)
 - Ich verspreche, mein Zimmer aufzuräumen
 - Event (EVN)
 - Das Zimmer ist aufgeräumt
 - Definition (DEF)
 - "Zimmer aufräumen" bedeutet: Bett machen, Spielsachen wegräumen...
 - Event Criterion (EVN.CRT)
 - Willst du ein Eis, räum' erst dein Zimmer auf



Der 'mood code'



- Beispiel

- Definieren eines Thorax-Röntgen



- Ein Untersuchungsauftrag wird durchgegeben



- Der auftrag wird vom Röntgen-System akzeptiert



- Das Radiologiesystem fragt nach Terminierung für die Untersuchung



- Die Untersuchung wird eingeplant



- Die Untersuchung wird ausgeführt



mood code vs. status code

- moodCode und statusCode

- sind zwei **verschiedene** Attribute in Aktivitäten

Der Auftrag zur einer Untersuchung ist nicht dasselbe wie die Untersuchung selbst, auch wenn sie Bezug auf denselben Prozess haben

- Aktivitäten in R-MIMs

- haben feste moodCodes

- verändern aber gerade im statusCode (trigger event)

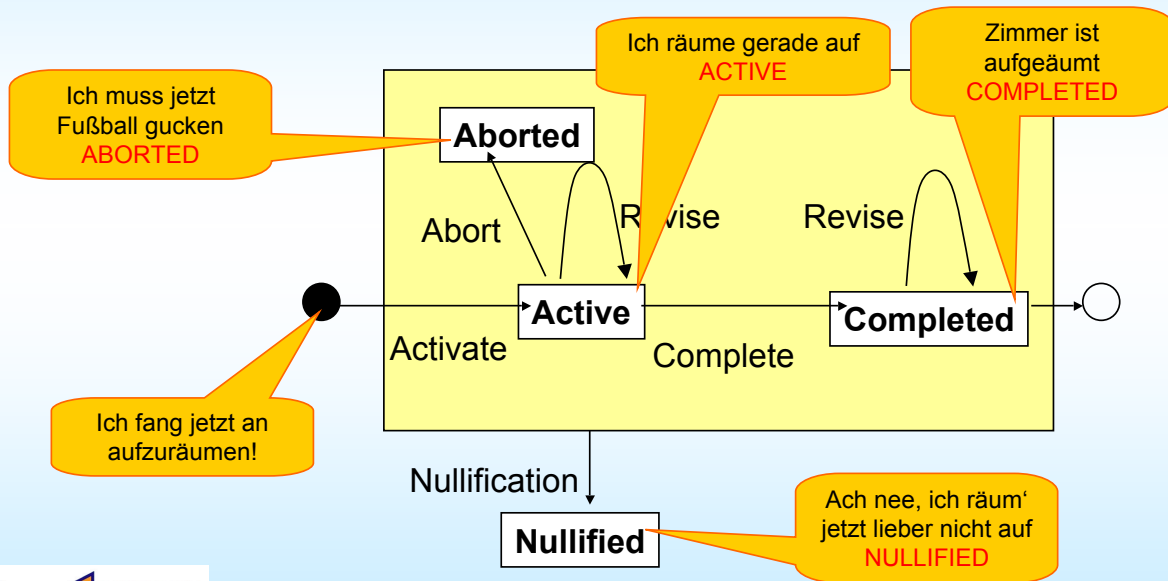
- Beziehungen zwischen Aktivitäten mit

“aufeinanderfolgenden” moodCodes werden durch ActRelationship ausgedrückt (“fulfills)



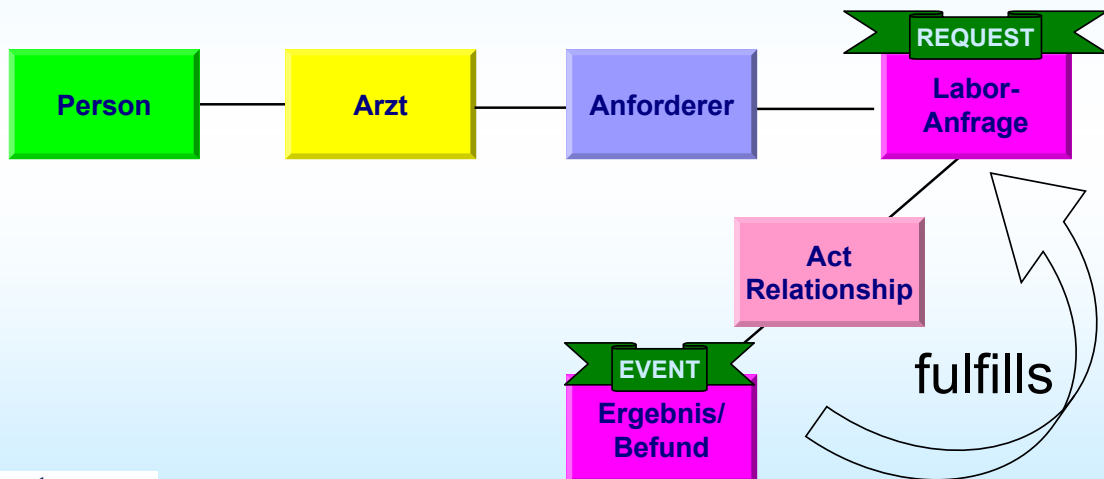
mood code vs. status code

– Mood Event (EVN): Das Zimmer aufräumen



Act-Folgen/Ketten mit moodCodes

- Beispiel für „fulfills“ ActRelationship



HL7 Version 3 Datentypen

- Grundlegende Bausteine zur Konstruktion von Nachrichten, Dokumenten z. B. für Patientenakten Geschäftsobjekte und deren Transaktionen
- Datentypen geben die Bedeutung von den Attributen wieder
- Ohne Kenntnis des Datentyps kann man die Information nicht interpretieren



HL7 Version 3 Datentypen

- Zwei Teile bei der Beschreibung der Datentypen
 - Basic data types
 - Generic data types

Datentypen sind ISO Standard!



HL7 Version 3 Datentypen

- Basic data types
 - enthalten Text, Kodierungen, Identifikationen, Namen, Adressen, quantitative Angaben etc.



HL7 Version 3 Datentypen

- Generic data types
 - z. B. Kollektionen von Daten
 - Listen, Sets etc.
 - Allgemeine Erweiterungen ermöglichen Angaben zur Unsicherheit, Zeitabhängigkeit und anderen Qualifikatoren der Informationen



HL7 Version 3 Datentypen

(es gibt noch mehr)

- Null
- ANY alles mögliche
- BL Boolean
- ST Character String
- INT Integer Number
- REAL Real Number
- QTY Quantity
- PQ Physical Quantity
- II Instance Identifier
- ED Encapsulated Data
- CS Code Value
- CE Coded Equivalent
- CD Concept Descriptor
- EN Entity Name
- PN Person Name
- ON Organization Name
- TEL Telecom Address
- AD Postal Address
- TS Point in Time



HL7 Version 3 Datentypen

- “Kompositionen” von Datentypen
 - IVL interval
 - SET set
 - BAG bag
 - RTO ratio
 - Notiert als
 - IVL<type>
 - Beispiele
 - Interval TS
IVL<TS>
 - Interval PQ
IVL<PQ>
 - Ratio QTY
RTO<QTY,QTY>
- Ziemlich besonders:
- General Timing Specification GTS



Datentyp II

- Instance Identifier II
- Attribute
 - root (OID): Herausgeber der Identifikation
 - extension: eigentliche ID
- Beispiel

```
<id extension="7658849"  
  root="2.16.840.1.113883.2.4.99.1.212.345"/>  
  
<id extension="KP00017"  
  root="2.16.840.1.113883.3.933"/>
```



Datentyp CE

- Coded Elements

```
<code  
  code="1434938" codeSystem="2.16.840.1.113883.3.6.4.7"  
  codeSystemName="Pharmazentralnummern"  
  displayName="Valium 5mg Tabletten"/>  
  
<administrativeGenderCode  
  code="M" codeSystem="2.16.840.1.113883.5.1"/>  
  
<code  
  code="48318009" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.96"  
  codeSystemName="SNOMED CT"  
  displayName="Prior dx"/>
```



Datentyp AD

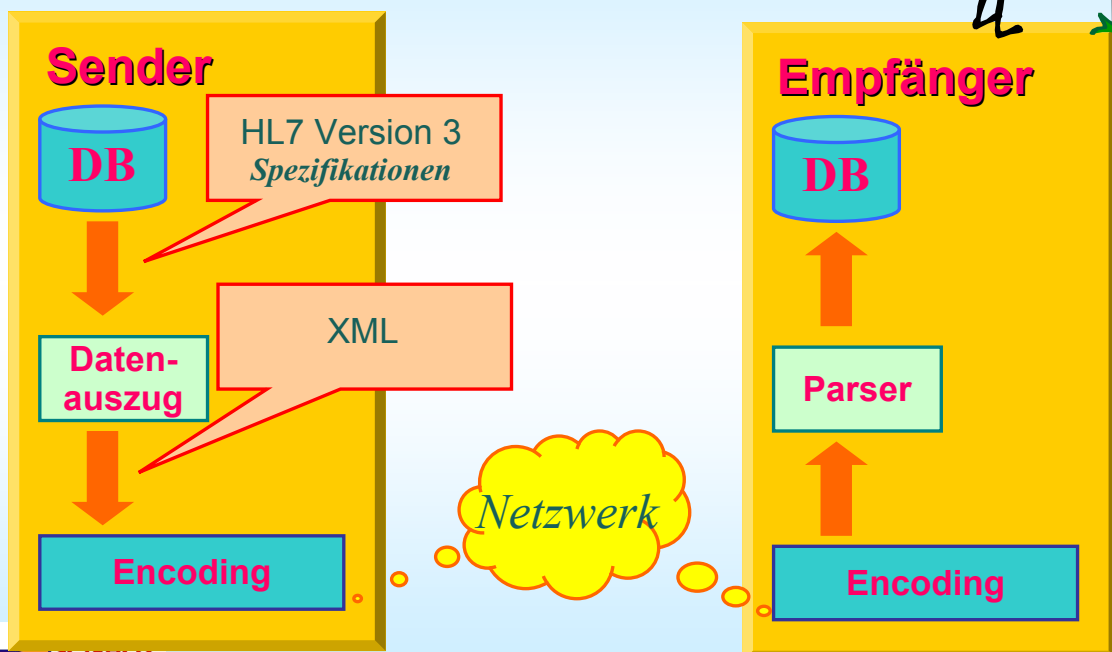
- Adresse

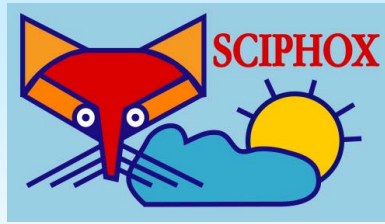
```
<addr>
  <streetName>Schanzenstraße</streetName>
  <houseNumber>275c</houseNumber>
  <postalCode>86223</postalCode>
  <city>Pletterlingen</city>
</addr>

<addr use='HV' >
  <streetAddressLine>Camping Wigwam</streetAddressLine>
  <streetAddressLine>Platz 4F</streetAddressLine>
  <streetName>Landweg</streetName>
  <houseNumber>20-24</houseNumber>
  <postalCode>26574</postalCode>
  <city>Außerhalbendorf</city>
</addr>
```



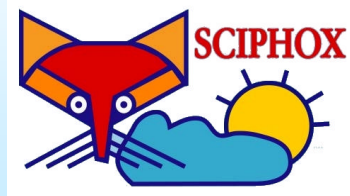
HL7 Version 3 Nachrichten





Technologische „Basis“
des SCIPHOX-Projekts:

Clinical Document Architecture



Clinical Document Architecture (CDA)

- Clinical Document Architecture (CDA) Standard
- CDA
 - Entwicklung innerhalb der HL7-Gruppe seit 1997
- CDA ist
 - ein XML-basierender **Dokumenten-Markup Standard** zur strukturierten klinischen Dokumentation
 - ein Informationsobjekt, dass
 - außerhalb einer Nachricht existieren kann
 - Text, Bilder, Töne, Biosignale usw. enthalten kann



CDA = Internationaler Standard

- CDA sehr gut als „Grundgerüst“-Spezifikation
- Lokale Bedürfnisse
 - In CDA-Dokument standardisiert „einbettbar“
 - Versicherungsinformationen, Diagnosen etc.
 - Definition von Informations-Containern
 - „small semantic units“ SSUs
 - Ausgabe z. B. in Tabellenform



SCIPHOX und CDA

- Gerüst für Informationen (CDA-Header)
 - Sender, Empfänger, Patient, Ereignis etc.
- Definition der **Strukturen** (CDA-Body)
 - Strukturierung der notwendigen Informationseinheiten
- **Lokalisation**
 - Ergänzung der lokalen Bedürfnisse Small Semantic Units SSUs
- Werkzeuge und „Nebenprodukte“
- Input aus verschiedenen anderen Projekten
 - z. B. D2D-Initiative der KV Nordrhein



CDA Release 1 und Release 2

- Release 1
 - ANSI Standard seit Ende 2000
 - In weltweit mehr als 15 größeren, teil nationenweiten Projekten im Einsatz
 - Kontinuierliche internationale Weiterentwicklung
 - Abgeleitet aus RIM 0.98
- Release 2
 - Gänzlich auf RIM 1.22+ basiert
 - Nutzt ganz die XML ITS (dieselbe wie für Nachrichten)
 - Enthält die gleichen „Legos“
 - Einführung von HL7 Templates



CDA, Release One

Past Medical History

Asthma
Hypertension
Osteoarthritis,
right knee

ANSI/HL7 CDA R1.0-2000

```
<section>
  <caption>
    <caption_cd V="11496-7" S="LOINC"/>
    Past Medical History
  </caption>
  <list>
    <item><content ID="PMH1">Asthma</content></item>
    <item><content>Hypertension</content></item>
    <item>
      <content>Osteoarthritis, right knee</content>
    </item>
  </list>
  <coded_entry>
    <coded_entry.value ORIGTXT="PMH1"
      V="D2-00036" S="SNOMED" DN="Asthma"/>
  </coded_entry>
</section>
```



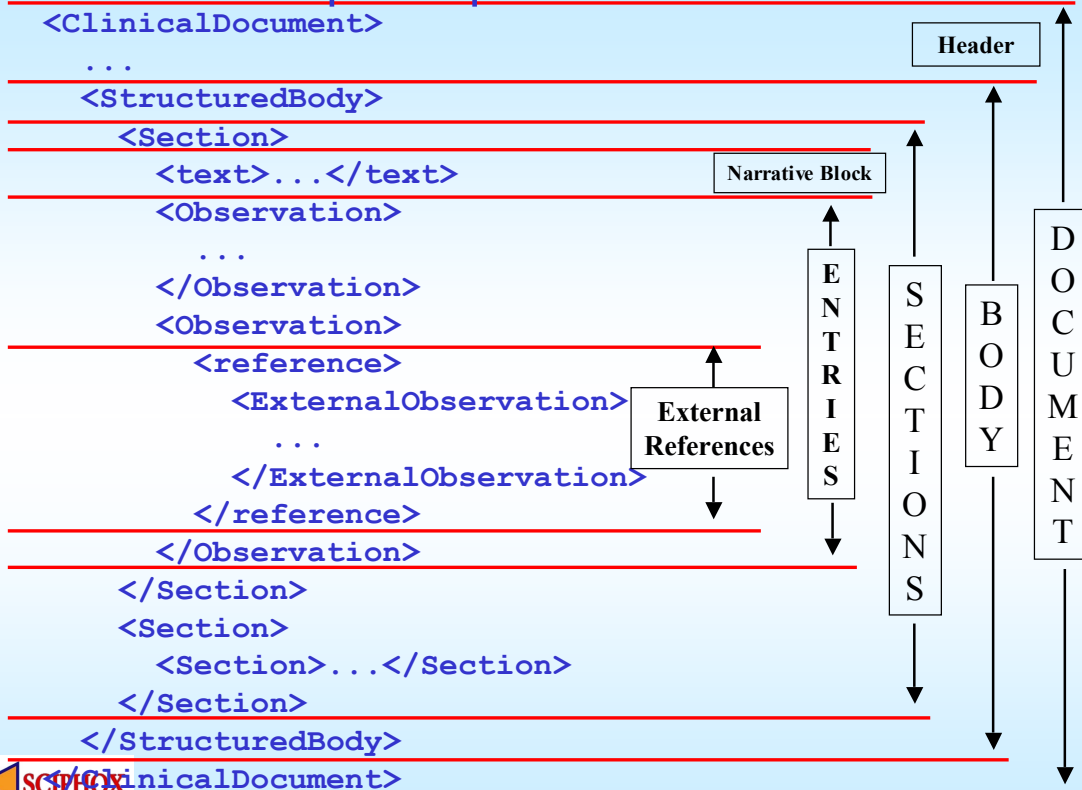
CDA, Release Two

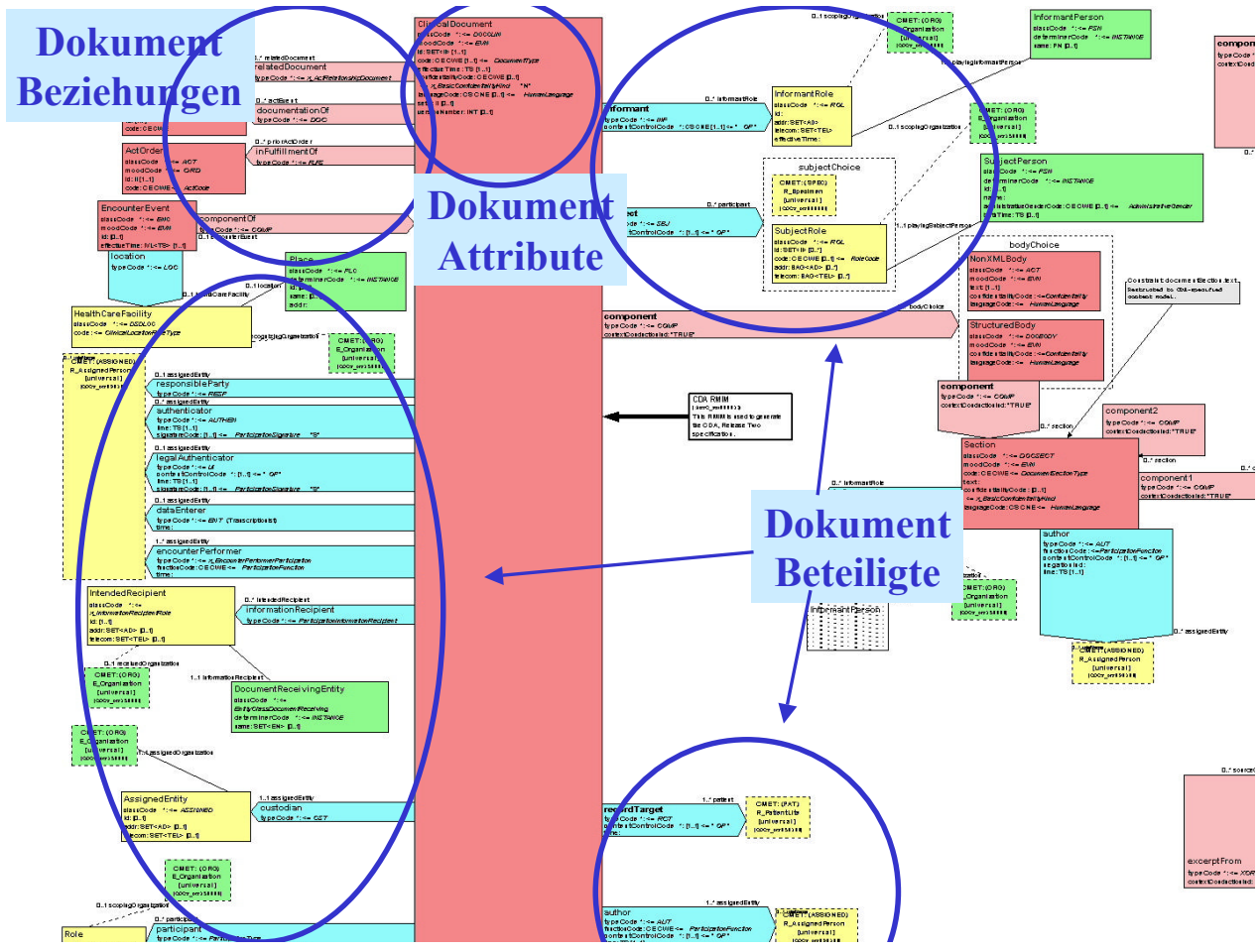
```

<Section>
  <code code="10153-2" codeSystem="LOINC">
    Past Medical History
  </code>
  <text><list>
    <item><content>Asthma</content></item>
    <item><content>Hypertension</content></item>
    <item><content ID="a3">Osteoarthritis, right knee</content></item>
  </list></text>
  <component1>
    <contextConductionInd value="TRUE"/>
    <Observation classCode="COND">
      <code code="G-1001" codeSystem="SNOMED" displayName="Prior dx"/>
      <value code="D1-201A8" codeSystem="SNOMED"
        displayName="Osteoarthritis">
        <originalText><reference value="#a3"/></originalText>
      </value>
      <targetSiteCode code="T-15720" codeSystem="SNOMED"
        displayName="Knee joint">
        <qualifier>
          <name code="G-C220" codeSystem="SNOMED"
            displayName="with laterality"/>
          <value code="G-A100" codeSystem="SNOMED" displayName="right"/>
        </qualifier>
        <originalText><reference value="#a4"/></originalText>
      </targetSiteCode>
    </Observation>
  </component1>
</Section>
  
```



Hauptkomponenten CDA





CDA Header

Good Health Clinic Consultation note

Consultant: Robert Dolin, MD **Date:** April 7, 2000
Patient: Henry Levin, the 7th **MRN:** 12345
Sex: Male **Birthdate:** September 24, 1932

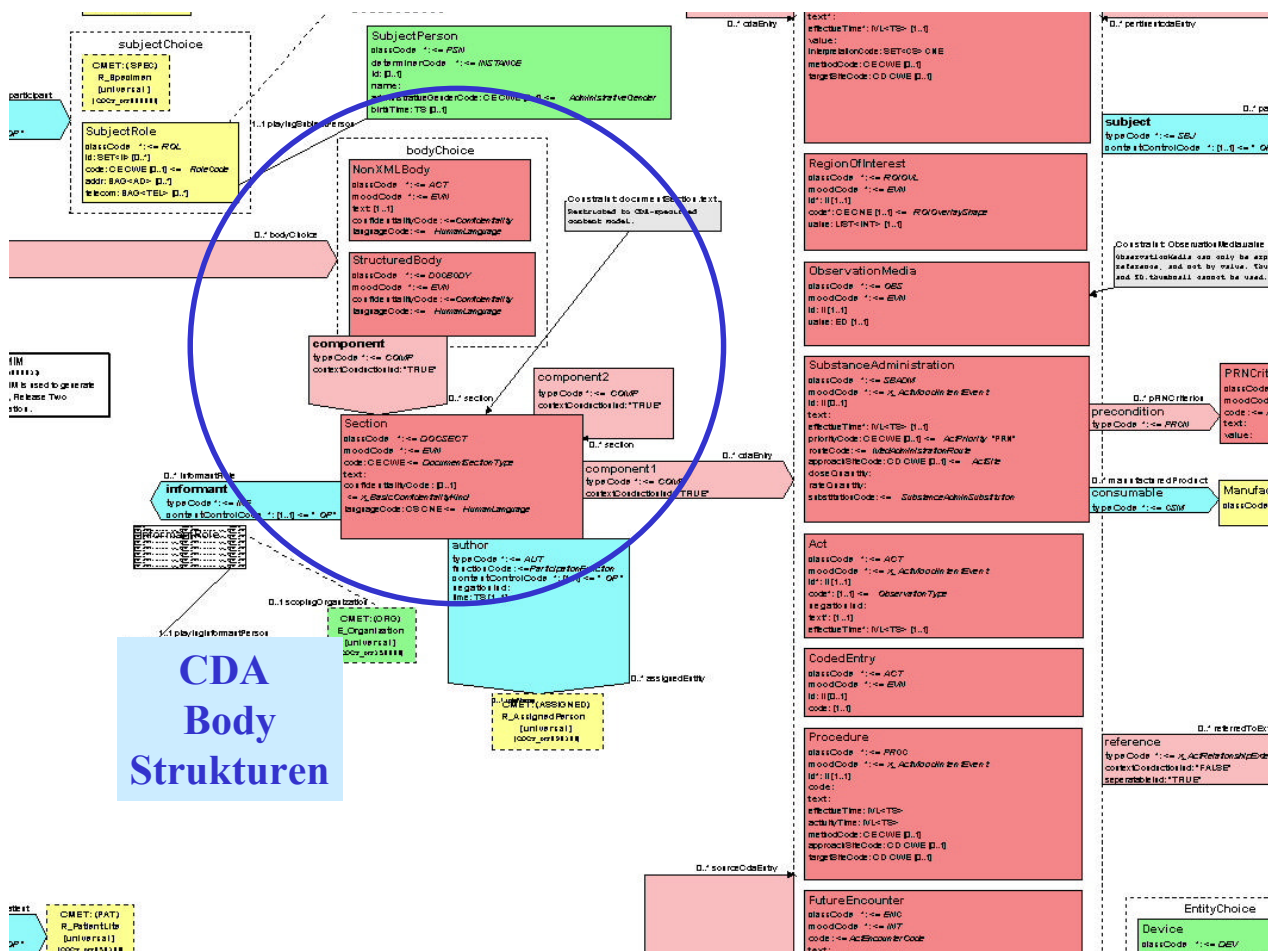
```

<ClinicalDocument>
  <id extension="a123" root="2.16.840.1.933"/>
  <code code="11488-4" codeSystem="LOINC" displayName="Consult note"/>
  <custodian>
    <AssignedEntity>
      <Organization>
        <name>Good Health Clinic</name>
      </Organization>
    </AssignedEntity>
  </custodian>
  <encounterPerformer typeCode="CON">
    <time value="20000407"/>
    <AssignedEntity>
      <id extension="KP00017" root="2.16.840.1.933"/>
      <assigneePerson>
        <name>
          <given>Robert</given><family>Dolin</family><suffix>MD</suffix>
        </name>
      </assigneePerson>
    </AssignedEntity>
  </encounterPerformer>
  
```



CDA Body Strukturen

- CDA Body enthält
 - Entweder einen unstrukturierten „Blob“
 - Strukturiertes Markup!!
- Der StructuredBody
 - Enthält ein oder mehrere Sektionen
 - Diese können ineinander geschachtelt sein und identifizieren „teilnehmende Objekte“
 - können einen narrativen Block enthalten
 - können CDA Entries und External References enthalten



CDA Body narrativer Block

- Eingebetteter `<text>` innerhalb eines `<section>`
 - Ermöglicht „menschliche“ Lesbarkeit
 - Beinhaltet (vor allem im Hinblick auf Kompatibilität mit Release 1)
 - `<content>`
 - `<paragraph>`
 - `<caption>`
 - `<delete>`, `<insert>`
 - `<link>`
 - `<list>`
 - `<table>`

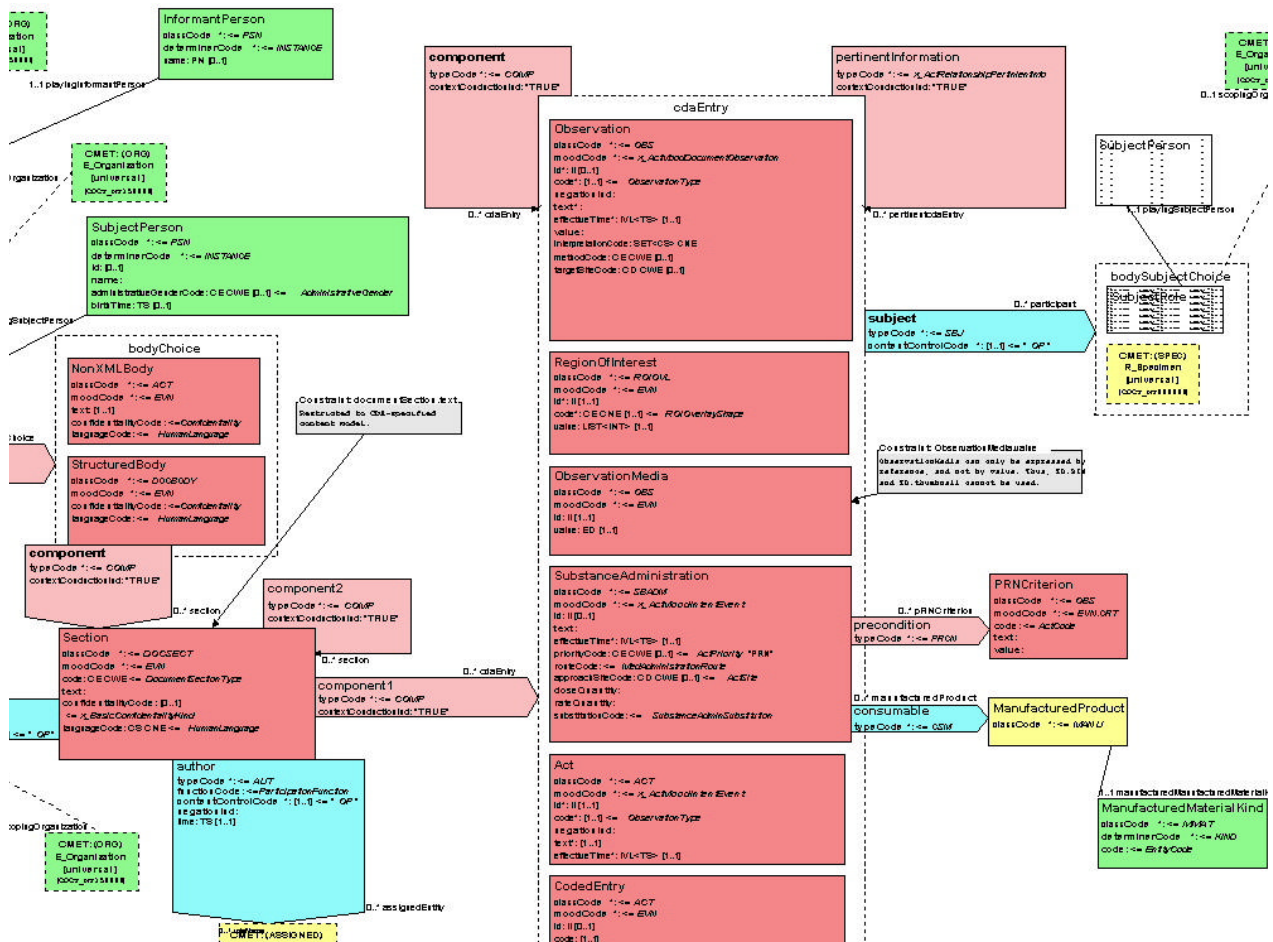


CDA R2 - Text + Beobachtung

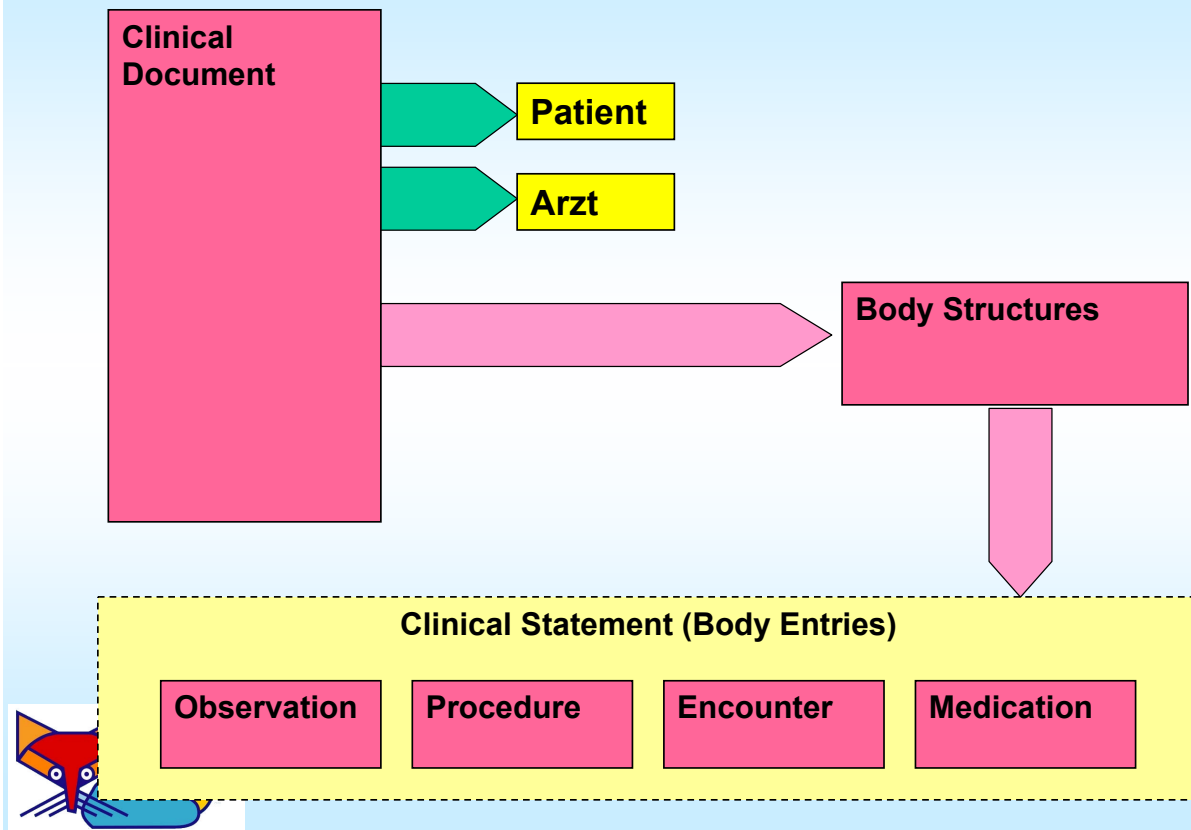
```
<Section>
  <code code="10153-2" codeSystem="LOINC">
    Anamnese
  </code>
  <text><list>
    <item><content>Asthma</content></item>
    <item><content>Bluthochdruck</content></item>
    <item><content ID="a3">Osteoarthritis, rechtes Knie</content></item>
  </list></text>
  <component1>
    <contextConductionInd value="TRUE"/>
    <Observation classCode="COND">
      <code code="G-1001" codeSystem="SNOMED" displayName="vorige Diagnosen"/>
      <value code="D1-201A8" codeSystem="SNOMED"
        displayName="Osteoarthritis">
        <originalText><reference value="#a3"/></originalText>
      </value>
      <targetSiteCode code="T-15720" codeSystem="SNOMED"
        displayName="Kniegelenk">
        <qualifier>
          <name code="G-C220" codeSystem="SNOMED"
            displayName="Lateralität"/>
          <value code="G-A100" codeSystem="SNOMED" displayName="rechts"/>
        </qualifier>
        <originalText><reference value="#a4"/></originalText>
      </targetSiteCode>
    </Observation>
  </component1>
</Section>
```

CDA Body Entries

- Narrativer Block für Menschen
- CDA Entries repräsentieren den „computerlesbaren Teil“
 - Act
 - FutureEncounter
 - Observation
 - ObservationMedia
 - Procedure
 - RegionOfInterest
 - SubstanceAdministration



Clinical Statements



CDA = Internationaler Standard

- „Deutsche Standardisierung“ (z B. bei Sciphox)
 - *Heißt eigentlich:*

Adaptieren und Verfeinern eines **globalen Standards** auf lokale (nationale) Bedürfnisse vor dem Hintergrund von Anwendungsszenarien und der nationalen Gesetzgebung

– Heißt auch

- Globale Konzepte mit generischen Ansätzen verstehen und akzeptieren
- Zugeständnisse *gegen* proprietäre Lösungen und *für* Standards
- Sicherstellen der Definitionen (Investitionsschutz u.a.)



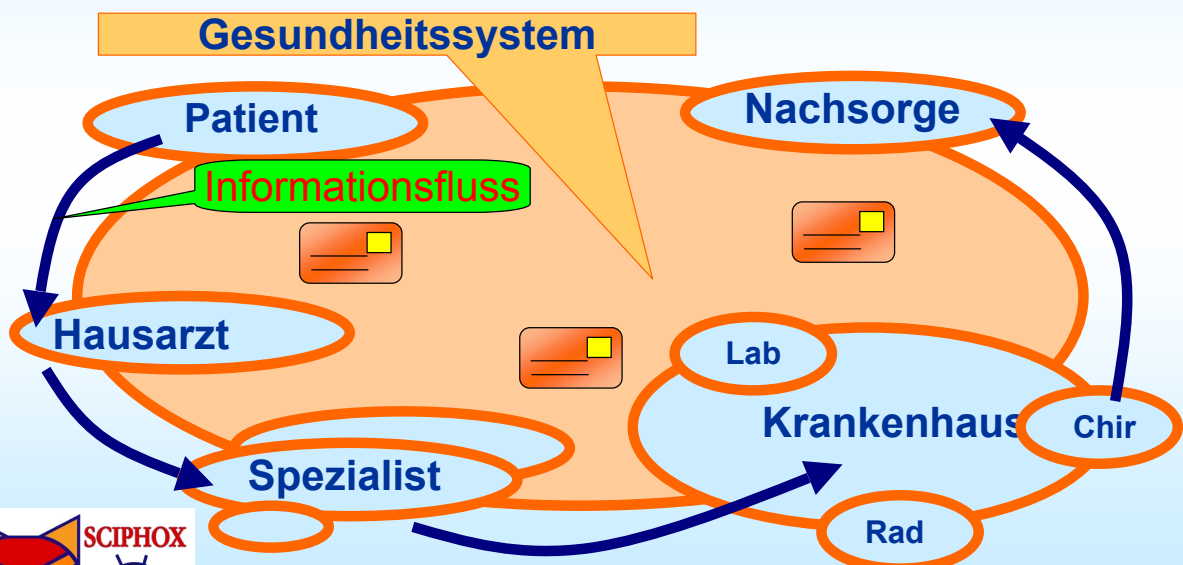
Dokumente und Nachrichten

- Beschäftigung in Deutschland initial mit CDA als XML Dokumentenstandard
 - Formular-Zentrierte Sichtweise
 - Erste umfassende Erfahrungen mit XML
 - Antriebsfeder Sciphox
- HL7 Version 3 Nachrichten
 - In mehreren großen nationalen Projekten verschiedener Länder



HL7 Version 3 „Kernkompetenz“

- Unterstützt transsektorale Prozessketten
- Internationale Beeinflussung
- Spiegelt Expertenwissen von Jahrzehnten wider



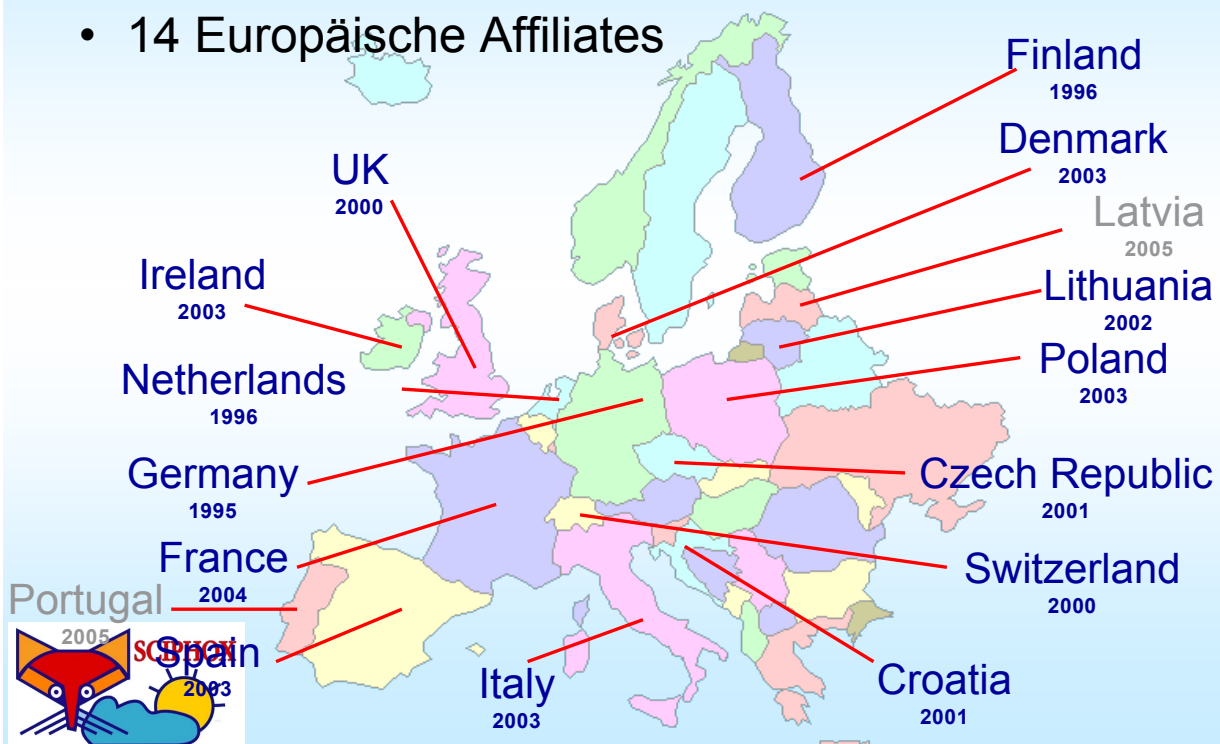
„Übergang“

- Multi-nationaler und multi-kultureller Input in den Version 3 Entwicklungsprozess in den letzten 10 Jahren
- Early Adopters von V3 (Nachrichten/Dokumente)
 - Früher Start mit “proof of concept”
 - Wichtige Beiträge zum Entwicklungsprozess
 - Stark International getragen



HL7 in Europa

- Startpunkt internationaler HL7 Aktivitäten
- 14 Europäische Affiliates

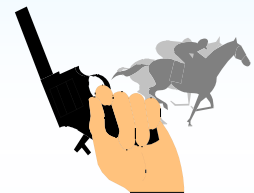


HL7 International (27 Länder)



Großbritannien

- GP 2 GP Project
 - Early Implementor Projekt basierend auf Version 3
- Infrastructure Framework
 - Unterstützt / initiiert durch das NHS
- NHS: NPfIT Infrastructure Framework
 - 16 Milliarden £ über die nächsten Jahre
 - Anbindung von 30.000 Hausärzten und 270 weiteren Versorgungseinrichtungen in ein nationales Gesundheits-System

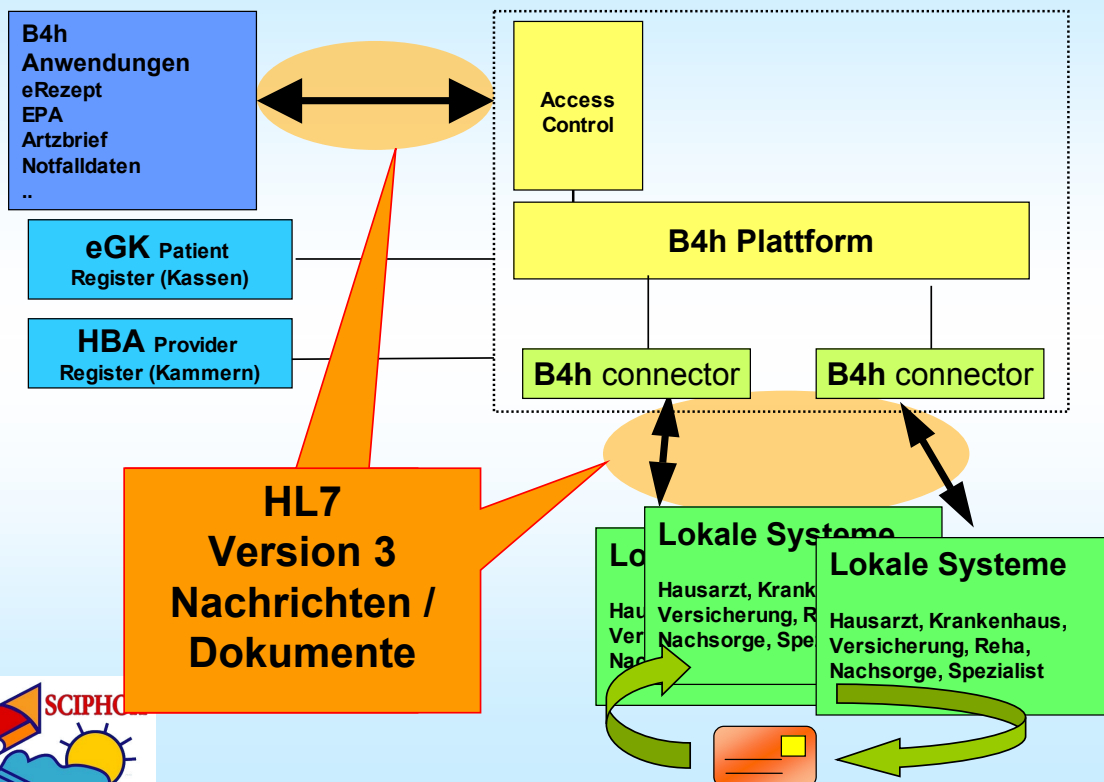


Niederlande

- Nationales IT Institut im Gesundheitswesen
- Projekte (unter anderem)
 - Perinatalogie
 - Modellierung
 - Implementierungsleitfaden
 - Proof of concept
 - Medikationsregister
 - Kopplung auf großer Messe mit mehreren Anbietern



Nationale Infrastruktur Deutschland



Dokumente und Nachrichten

- CDA dort wo
 - überwiegend narrativer Text gefragt
 - Formulare Vorbilder sind
 - Persistenz im Kontext notwendig ist (Dokumentenparadigma)
- Anwendungsbeispiele
 - Entlassbrief
 - Überweisung
 - eRezept?



Dokumente und Nachrichten

- Auch in Deutschland werden XML Nachrichten auf Basis von V3 genutzt werden
 - Anonyme Datenübermittlung
 - Massendaten
 - Übermittlungen, wo Daten nach Empfang sowieso in Datenbank als Items gespeichert / weiterverarbeitet werden (Labor, ...)

