

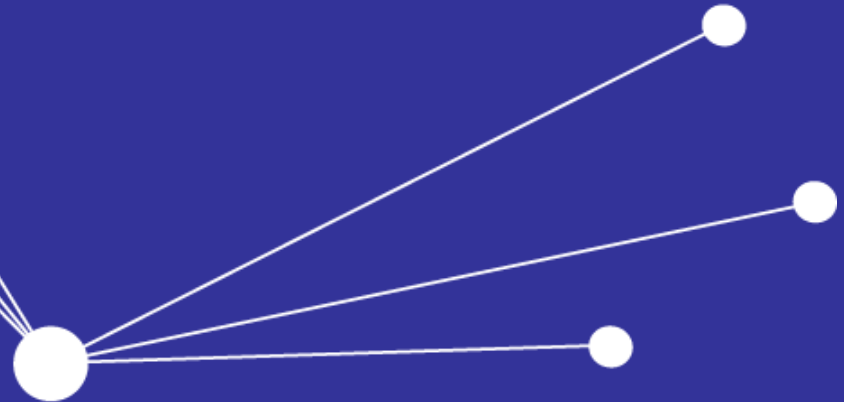
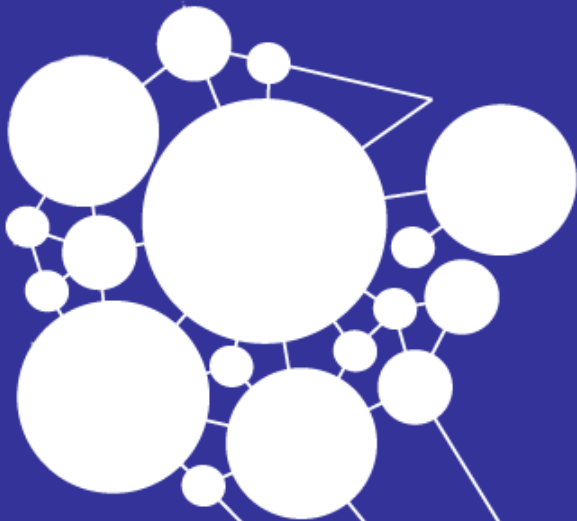
Semantische Interoperabilitaet

Muessen wir diese
beruecksichtigen?

Dominik Aronsky, MD, PhD

Adj. Associate Professor
Dept. of Biomedical Informatics
& Emergency Medicine,
Vanderbilt University,
Nashville, TN, USA

CTO, ii4sm, Basel



Interoperabilitaet

«Die Faehigkeit von zwei oder mehr Systemen oder Komponenten Informationen **auszutauschen** und die ausgetauschten Informationen zu **verwenden.**»

(IEEE Standard Computer Woerterbuch)

syntaktisch

semantisch

Unterschiedliche Sicht der Wirklichkeit



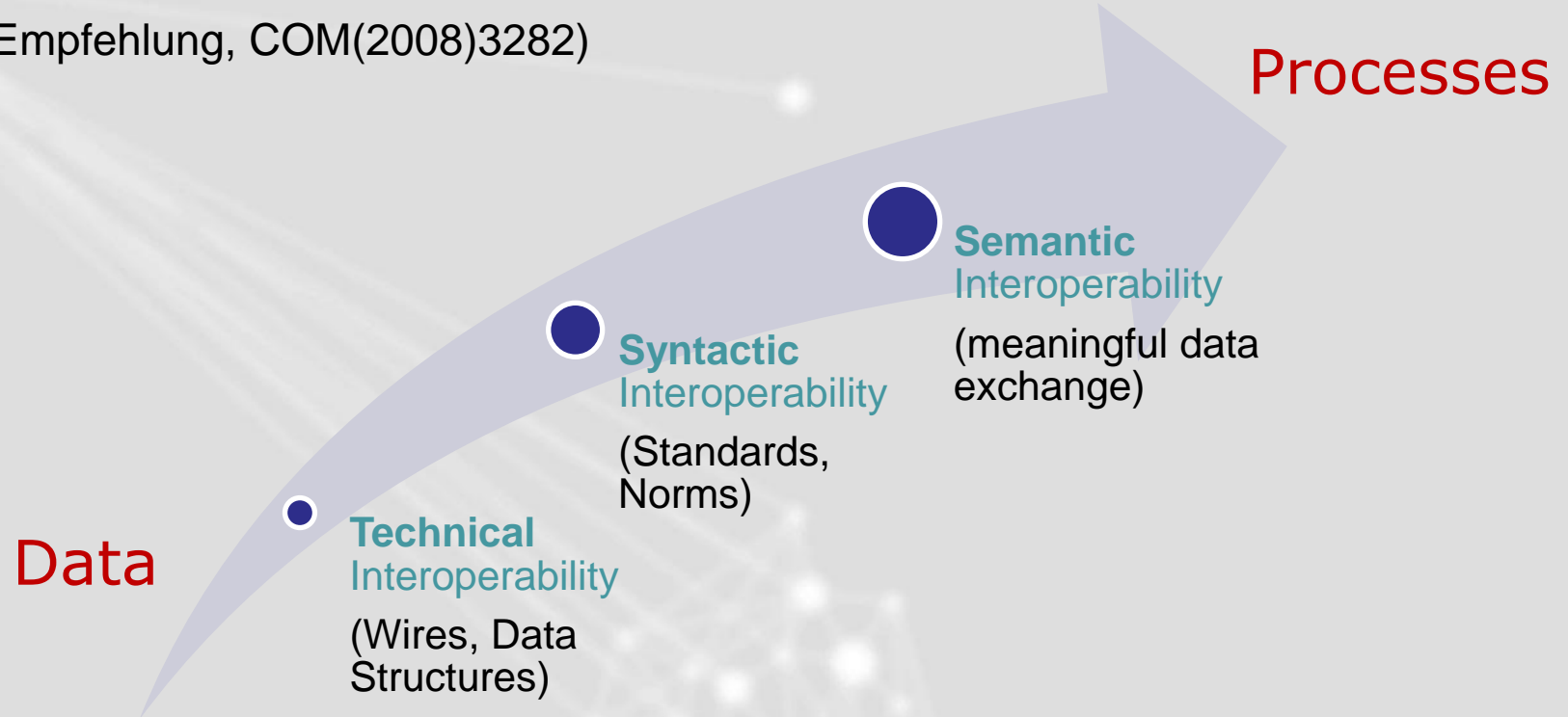
Sprechen Sie Deutsch ⇔ Verstehen Sie Deutsch?



Semantische Interoperabilität

«Semantische Interoperabilität bedeutet, dass der **präzise Sinn** der ausgetauschten Information von jedem **empfangenden System**, welches nicht ursprünglich für diese Anwendung entwickelt wurde, **verständlich** ist.»

(EU Empfehlung, COM(2008)3282)



Why should we care?

- **USA:** “..... net savings from national implementation of fully standardized interoperability between **providers** and **five other types of organizations** could yield **\$77.8 billion annually**, or approximately 5% of the projected \$1.661 trillion spent on U.S. health care in 2003.”

Walker et al., Health Aff (Millwood). 2005

- **Australia:** “The study suggests that the total net savings from the national implementation of health information exchange interoperability ... could net over **two billion dollars** in savings annually. - The principal sources of savings are reduced costs associated with **handling of laboratory** and **imaging reports** and in the **communication of clinical information between providers.**”

Sprivulis et al., Australian Health Review 2007

- **USA:** “Interoperability: the **key to the future health care system.**”

*David Brailer, MD, former Director of the
Office of the National Coordinator of Health
Information Technology*

- **USA:** “Meaningful use“

Die Era des “Meaningful Use” (USA)

| Stage 1: Focus Datenerfassung und -austausch (2012) | Stage 2: Focus Verbesserte klinisch Prozesse (2014) | Stage 3: Focus Verbesserte Outcomes (2016) |
|---|---|--|
| Elektronische Datenerfassung in standardisiertem Format | Erweiterte Funktionalitaet f Informationsaustausch | Verbesserung der Qualitaet , Sicherheit und Effizienz , die zu verbesserten Outcomes fuehrt |
| Verfolgen klinischer Zustaende mittels diesen Daten | Erweiterte Anfr eMedikation von Le | Entscheidungsunterstuetzung fuer nationale, priorisierte Krankheiten |
| Kon Info Koc | g ber | Patientenzugang zu Massnahmen fuer das Selbstmanagement |
| Ber klin Quant public health Informationen | Informationen | Zugang zu gesamtheitlichen Patientendaten ueber patienten-orientierte HIEs |
| Verwendung der Informationen fuer Patienten Empowerment | | Verbesserung der Gesundheit der Bevoelkerung |

**Semantische
Interoperabilitaet**

Quelle: <http://www.healthit.gov/providers-professionals/how-attain-meaningful-use>

Herausforderungen fuer eine Semantische Interoperabilitaet

Patienten- betreuung

Evidence-based
Practice

Austausch
Vernetzung/Verbindung

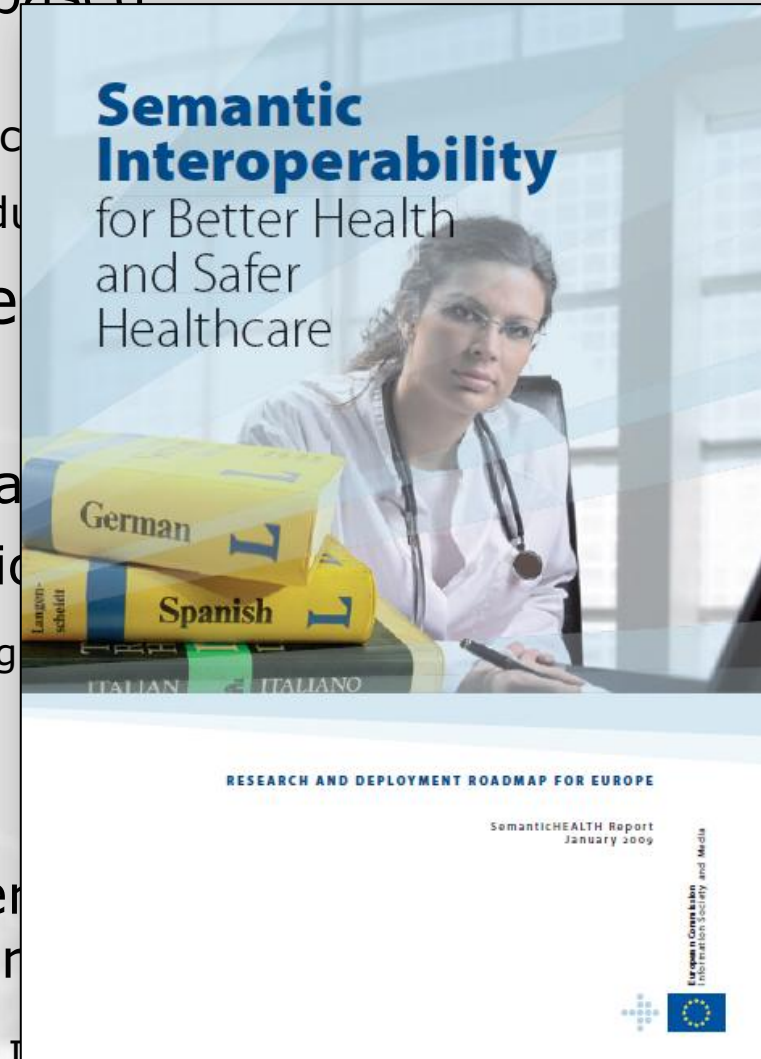
Patienten

Public Health

Pharmazie
Europaeisches Biomedizinisches Zentrum
Vergleich

Forschung & Translationale Medizin

Sekundaer
Datengebruecke



Mehrdeutigkeit und Abstraktion von Termen & Konzepten

▪ CAP

«Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis»

«Central Auditory Processing Disorder»

«Community-Acquired Pneumonia»

▪ Blutdruckmessung: 150/90 mmHg

Wie wurde gemessen? Sphygmomanometer? Liegend, sitzend oder stehend?

▪ HWI

«Der HWI wurde mit **Bactrim** behandelt» → ?

«Der Patient **erlitt** einen HWI» → ?

Semantik: Schwierigkeiten

▪ Uneindeutigkeit

Demographic history detail (observable entity) {302147001, SNOMED-CT}

→ “Country of origin (observable entity) {276205001, SNOMED-CT}”

- Produktperspektive: Land, in welchem das Produkt hergestellt wurde
- Public Health: besuchtes Land, vor Rueckkehr in die Schweiz
- Demographie: Geburtsland

* Beispiele von Dolin RH, et al. JAMIA, 2010 (angepasst)

▪ Mehrfache Repraesentationen

▪ Mangel an Expressivitaet/Genauigkeit

Semantik: Schwierigkeiten

▪ Implizite Semantik

- Thorax-Rx:
- «..... neu aufgetretene, im Vergleich zum Vortag zunehmende, links basale Verschattung»



▪ Inkompleter Kontext:

«Der Patient hat einen hohen Glucosewert»

Faehigkeit der Abstraktion und Kontext von Terminologien



ATC: J01CE02,
Phenoxymethylpenicillin

IT: 08.01.22, Säurefeste
Penicilline

Indikation: J03.0 Streptokokken
Tonsillitis

Kontraindikation: T88.7
Unspezifische Nebenwirkung
eines Medikamentes oder
Komponente

GTIN: 7680366310239

Pharmacode: 1379220

Lagerung: bei Raumtemperatur
(15–25 °C)

■ «Staphylococcus Pneumonia»

|**Staphylokokken Pneumonie**| **ist eine** |**Infektion**|, **eine** |Respiratorische Erkrankung| **und eine** |Krankheit| **verursacht durch** |Staphylokokken|
(SNOMED CT)

J15.2 Pneumonie verursacht durch Staphylokokken

(ICD-10, Kapitel X: Erkrankungen des respiratorischen Systems)

A49.0 Staphylokokken Infektion, nicht weiter spezifizierte Lokalisation

(ICD-10, Kapitel I: infektiöse und parasitische Erkrankungen)

Standard Terminologien

DICOM (Radiologie)

ICD-10 (Diagnosen) ICD-O (ICD Onkologie)

ATC (Drug Substances) ICPC-2 (Reason for Encounter)

CHOP (Operationen & Prozeduren) ART (Adverse Reactions)

LOINC (Labor) ICF (Functioning, Disability)

MedDRA (Drug Regulation and Marketing)

NANDA, NIC, NOC (Nursing) UCUM (Units)

SNOMED CT (Medizinische Referenz Terminologie)

EDQM (Drug Substances, Monographs, RoA)

Standard Terminologien

DICOM (Radiology)

- > 310'000 aktive Konzepte mit formal-logischen Definitionen, organisiert in Hierarchien
- > 280'000 uebersetzt in die Daenische Sprache
- > 190,000 uebersetzt in die Swedische Sprache
- 794'000 aktive Englisch-sprachige Beschreibungen
- 947'000 logisch definierte Verbindungen

LOINC (Laboratory) ICF (Functioning, Disability)

MedDRA (Drug Regulation and Marketing)

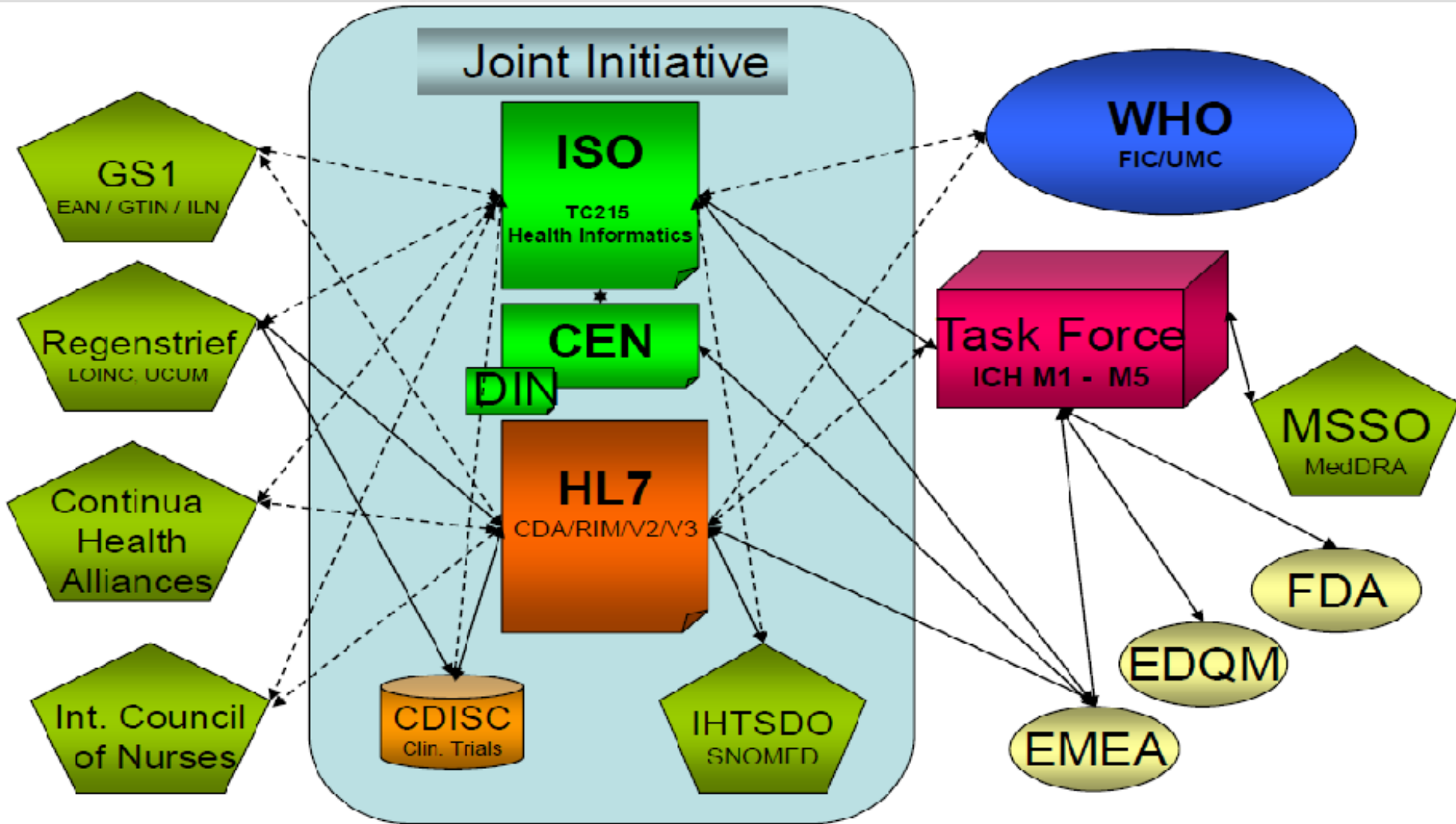
NANDA, NIC, NOC (Nursing)

UCUM (Units)

SNOMED CT (Medizinische Referenz-Terminologie)

EDQM (Drug Substances, Monographs, RoA)

Standard Organisationen und Gruppen



Einer der vielen Vorteile: Sekundärer Datengebrauch



Patient Record

Lab results:
Stat Serum Sodium, 130

Problem list:
Hyponatremia

Medication list:
Hypertonic Saline

Medication administration:
Hypertonic Saline

Log

At <timestamp> lab reports <procedure> with id <ID> and value <value> for <patient>

At 10AM EST May 1, 2005 lab reports Stat Serum Sodium with id #123123 and value 130 for Mr. Jones

At <timestamp> <clinician> interprets <ID> as indicating <condition> for <patient>

At 10:01AM EST May 1, 2005, Dr. Brown interprets #123123 as indicating Hyponatremia for Mr. Jones

At <timestamp> <clinician> orders pharmacy item <formulary item> with order id <ID> for <patient>

At 10:02AM EST, May 1, 2005 Dr. Brown orders pharmacy time <Hypertonic Saline> with order id #3233 for Mr. Jones

At <timestamp> pharmacy delivers <inventory item> with inventory id <ID> for order id <ID> for <patient>

At 10:03AM EST, May 1, 2005 pharmacy delivers Lilly Product 5505 with inventory id #223232 for Mr. Jones

At <timestamp> decision support system suggests <condition> for <patient>

At 10:04AM EST, May 1, 2005 decision support system suggests Factitious Hyponatremia for Mr. Jones

Secondary User

Stat Serum Sodium measures Sodium

Hyponatremia is defined as Sodium below normal range

Normal Range of Sodium is 135-145

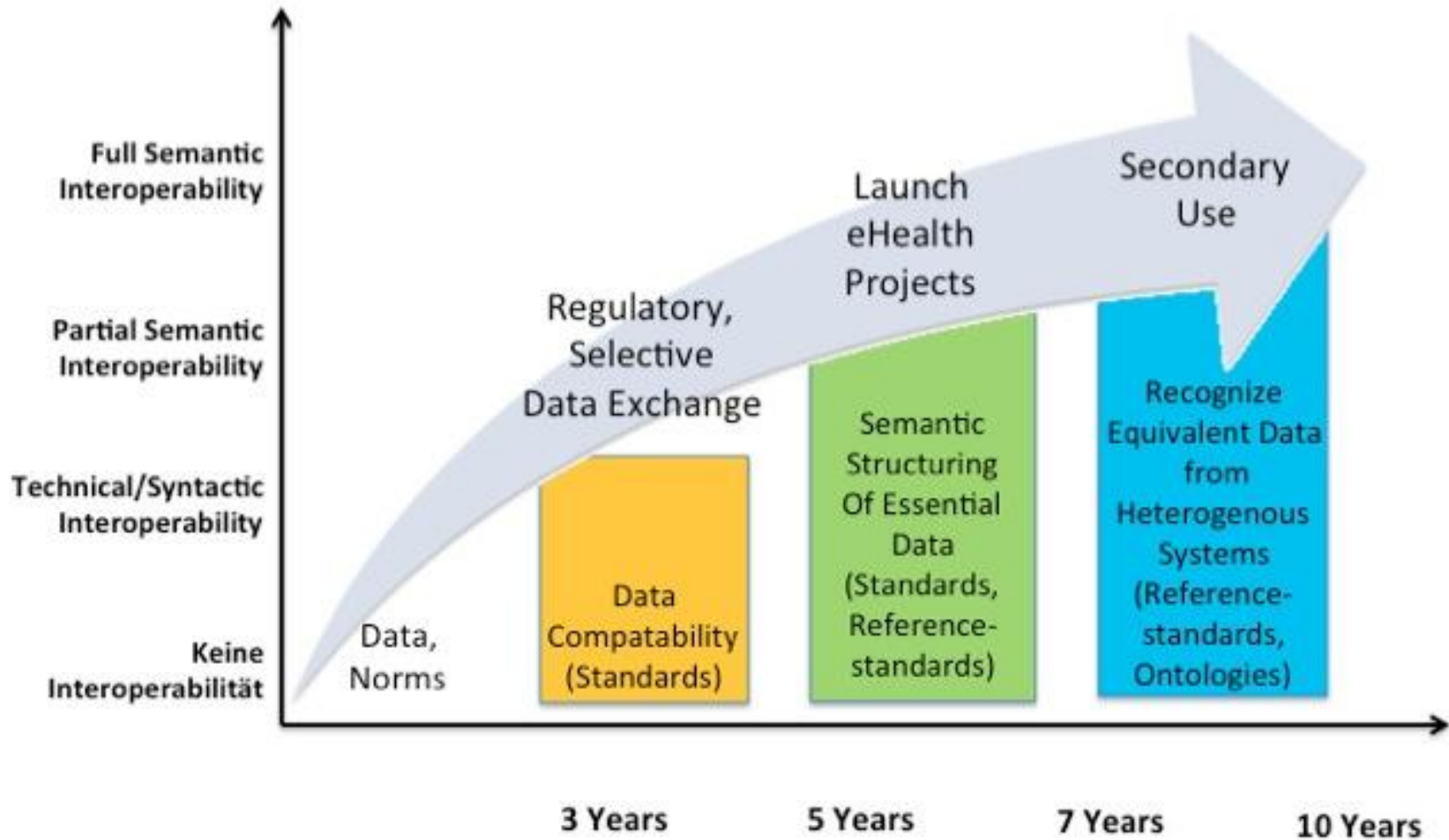
Lilly Product 5505 is a Hypertonic Saline

#223232 is an available instance of Lilly Product 5505

Analyzer #114 uses Flame Photometry Method

Factitious Hyponatremia occurs when Sodium is low, method is flame photometry, and triglycerides are high

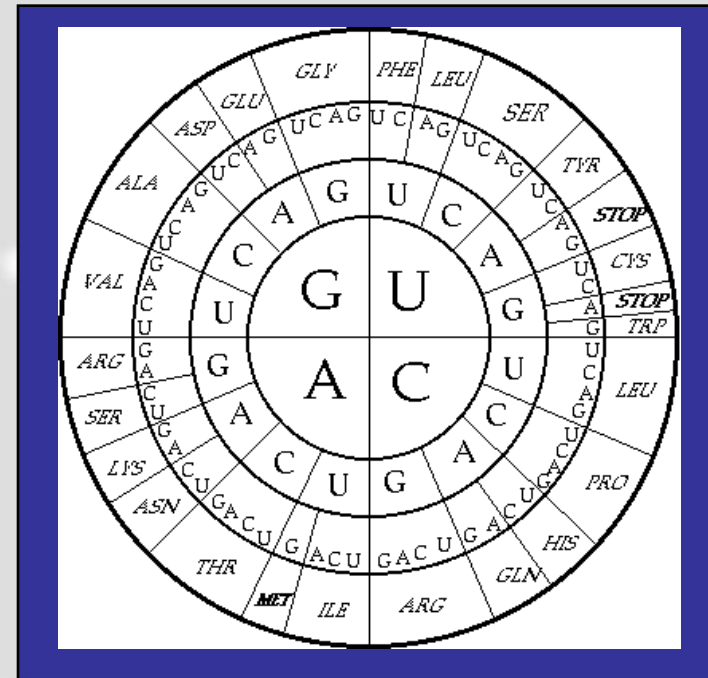
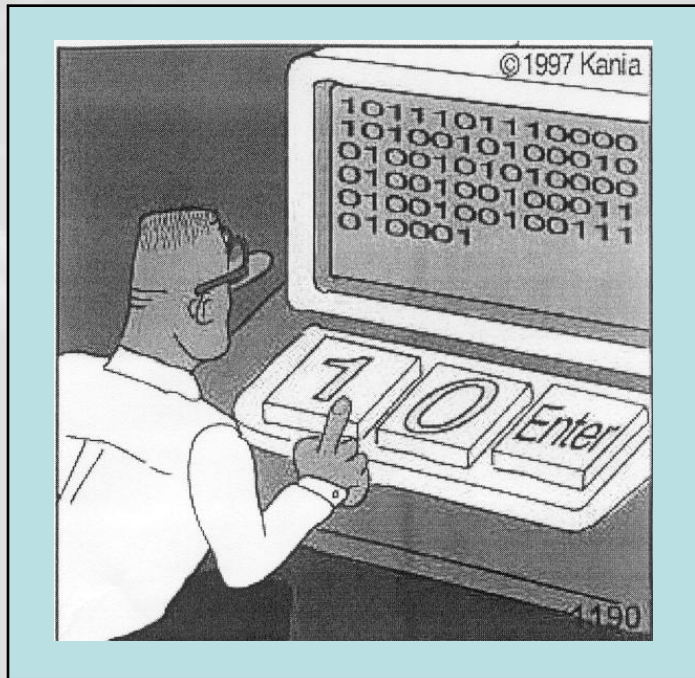
Wir haben einen langen Weg vor uns ...



Was braucht's auf dem Weg (Schweizer Sicht)

- **Festlegung einer Gruppe von wichtigen Terminologien**
 - Zugang zu offiziellen, anerkannten Terminologien (ueber eine Resource)
 - Zur Verfuegung stellen von Terminologie Services und Tools
 - Fuer die Schweiz: Erwaegung lokaler Anpassungen (falls notwendig)
- **Positionierung gegenueber (zukuenftiger) Referenzterminologien, z.B. SNOMED CT**
- **Unterstuetzung von Pilotstudien (z.B., LOINC, SNOMED CT)**
 - Identifizierung wichtiger use cases fuer semantische Interoperabilitaet
 - Der sekundaere Datengebrauch wird implizit ermoeeglicht
- **Aufbau eines nachhaltigen Systems** das Flexibiliaet, Unterhalt, Ausbaus und den Schutz von Investitionen garantiert.
Fuer die Schweiz: Nationales Organ, das mit kantonaler Zusammenarbeit, eine globale Strategie entwickelt (Beispiel: DIMDI)

Semantische Interoperabilität: Notwendig in der Zukunft?



☺ Danke fuer Ihre Aufmerksamkeit ☺

nizzik ħajr

hvala

kam sah hamnida

paldies

köszönöm

有り難うございます

Merci

Баярлалаа

謝

gracias

eskerrik asko

ευχαριστώ

tānan

mahalo

Takk

Спасибо!

terima kasih

děkuji

mèsi

diakuiu

ngiyabonga

faleminderit

mamnun

asante

vinaka

Thank you

Kiitos!

Дзякую

misaotra

dhanyabaad

khob chai