



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences

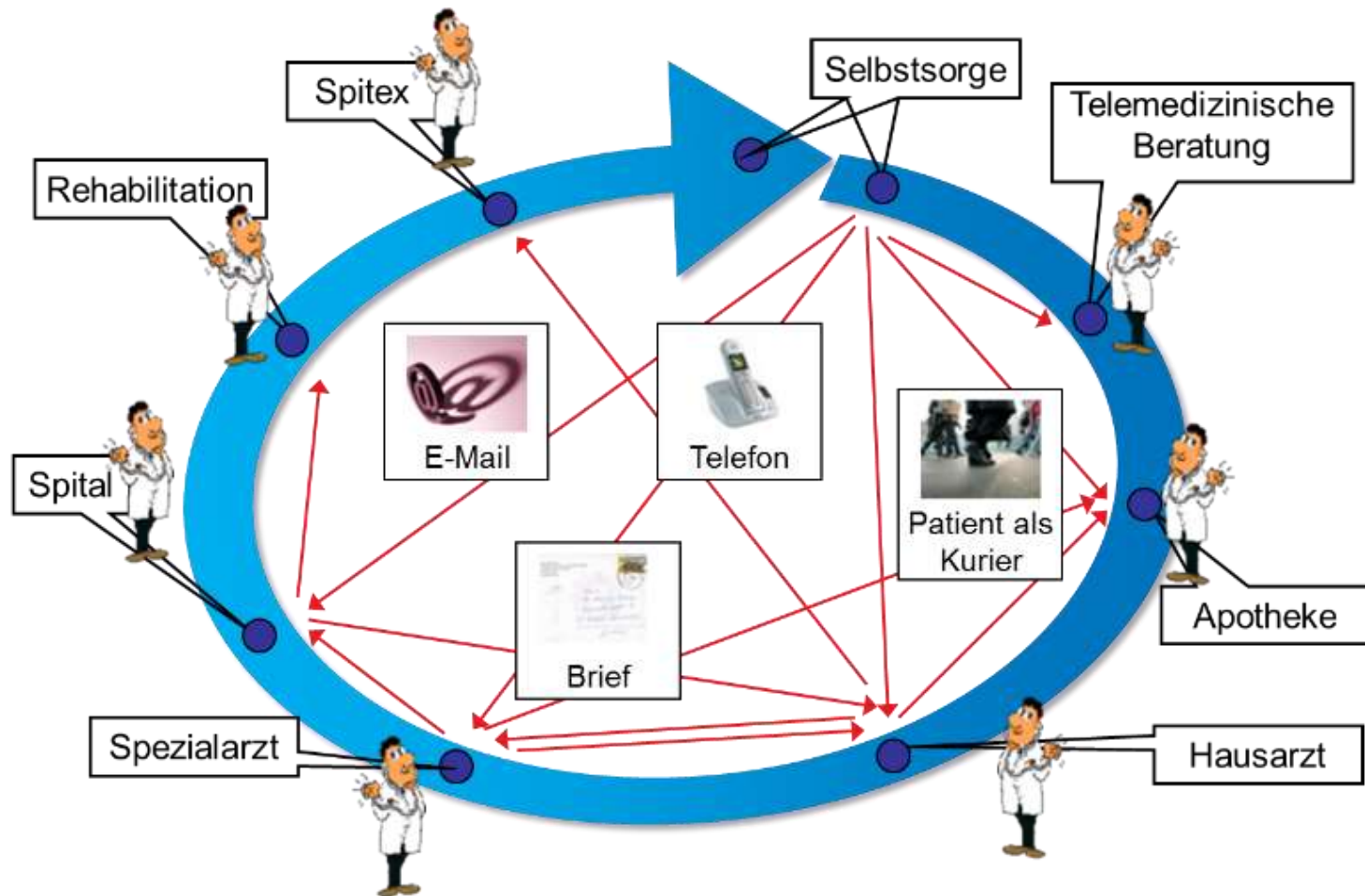


# Über Schnittstellen und Nahtstellen im Gesundheitswesen oder: Warum ist Interoperabilität so schwierig?

Prof. Dr. Kerstin Denecke  
CIRNET Tagung 2020, 26.11.2020

► Technik und Informatik / Medizininformatik

# Ausgangslage Akteure «eHealth» Schweiz

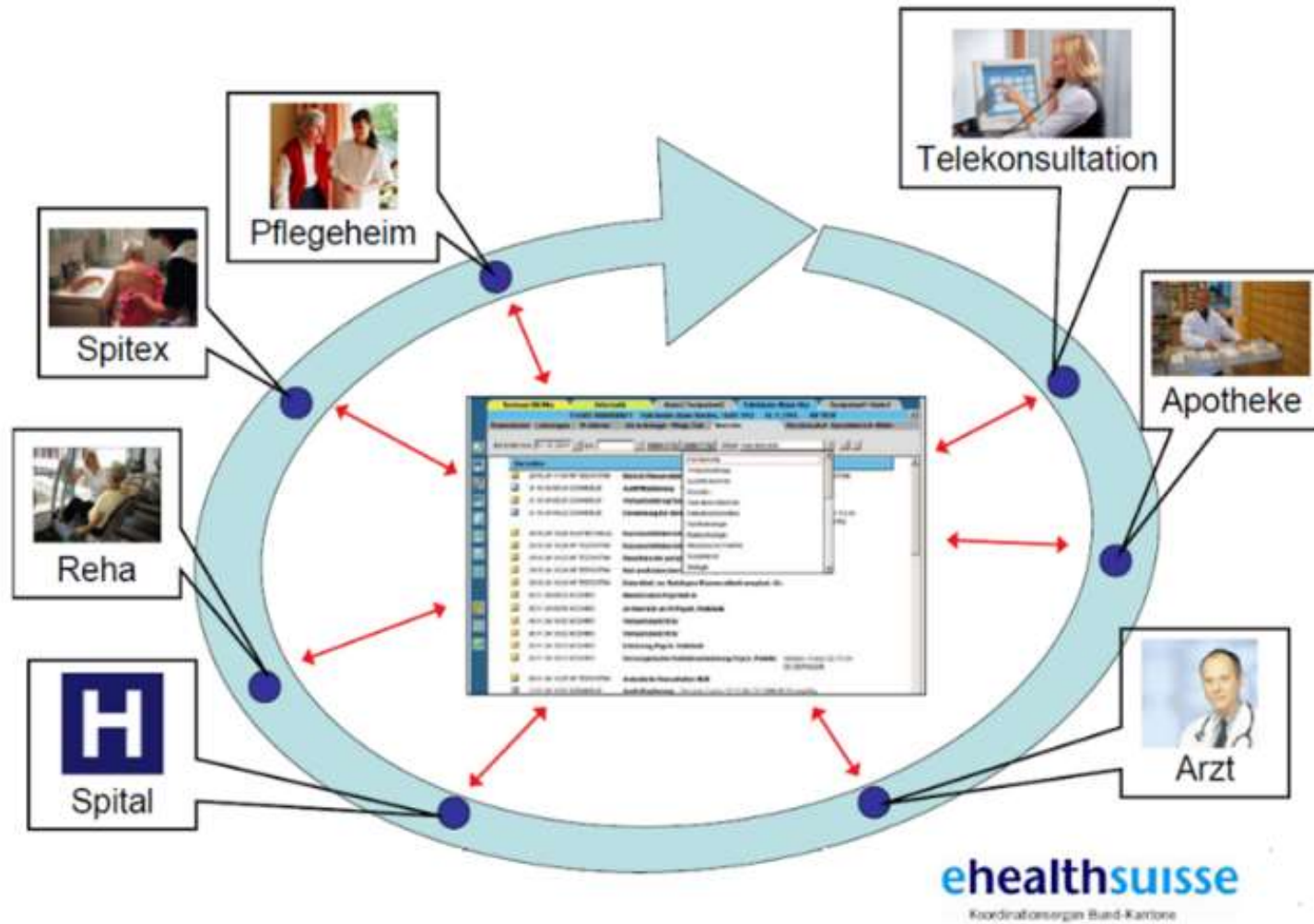


# Datenfriedhöfe

- ▶ PDF
- ▶ Fax
- ▶ Fehlende Übermittlung
- ▶ Keine Integration von Daten
- ▶ Medienunterbrüche
- ▶ Einzellösungen in der Gesundheits-IT, keine Information zu Datenstrukturen



# Zielbild Akteure eHealth Schweiz



# Was ist Interoperabilität?

- ▶ Interoperabilität: Fähigkeit von zwei oder mehr Geräten, einschliesslich Software, vom gleichen oder von unterschiedlichen Herstellern
  - ▶ Informationen auszutauschen und die ausgetauschte Information für die korrekte Ausführung einer spezifizierten Funktion zu nutzen, ohne den Inhalt der Daten zu verändern oder/und
  - ▶ untereinander zu kommunizieren oder/und
  - ▶ wie spezifiziert zusammen zu arbeiten.

# Warum ist Interoperabilität so schwierig?

- ▶ Verschiedene Ebenen
- ▶ Vielzahl von Anwendungssystemen
  - ▶ Unterschiedliche Herkunft
  - ▶ Heterogenität
- ▶ Verschiedenste Anspruchsgruppen (Kliniker, Pflegekräfte, Controller, Forschende, Patienten...)



# Warum ist Interoperabilität so schwierig?



IT'S ALL ABOUT PEOPLE

# Technical Lock-In und Patient Lock-In

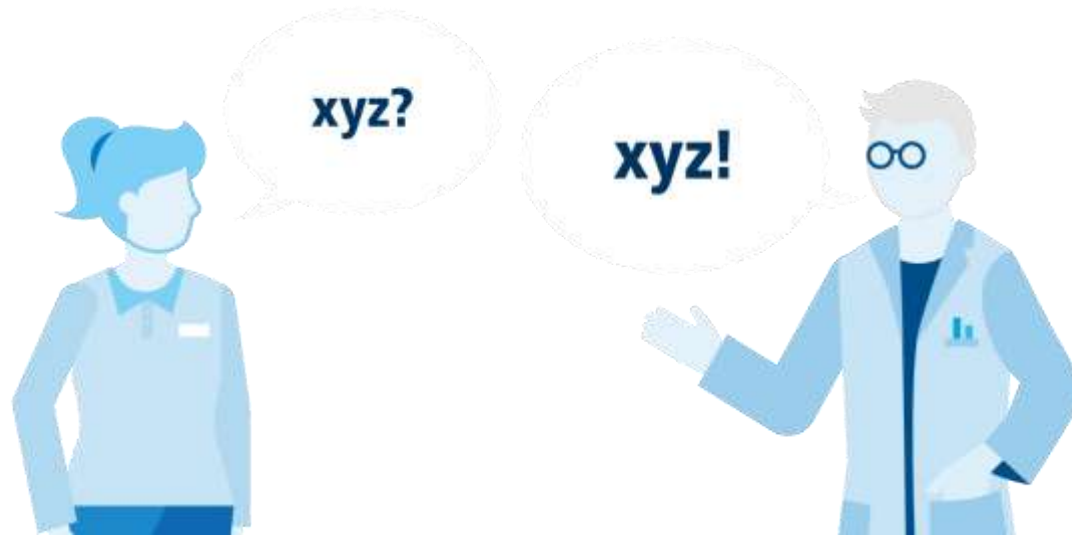
- ▶ Technical lock-in
  - ▶ Hersteller stellen nur proprietäre, nicht standardisierte Schnittstellen bereit
  - ▶ Grund: finanzielle Interessen, Konkurrenz
- ▶ Patient Lock-In
  - ▶ Gesundheitsdienstleister stellen Patientendaten nicht zur Verfügung
  - ▶ Grund: Konkurrenz



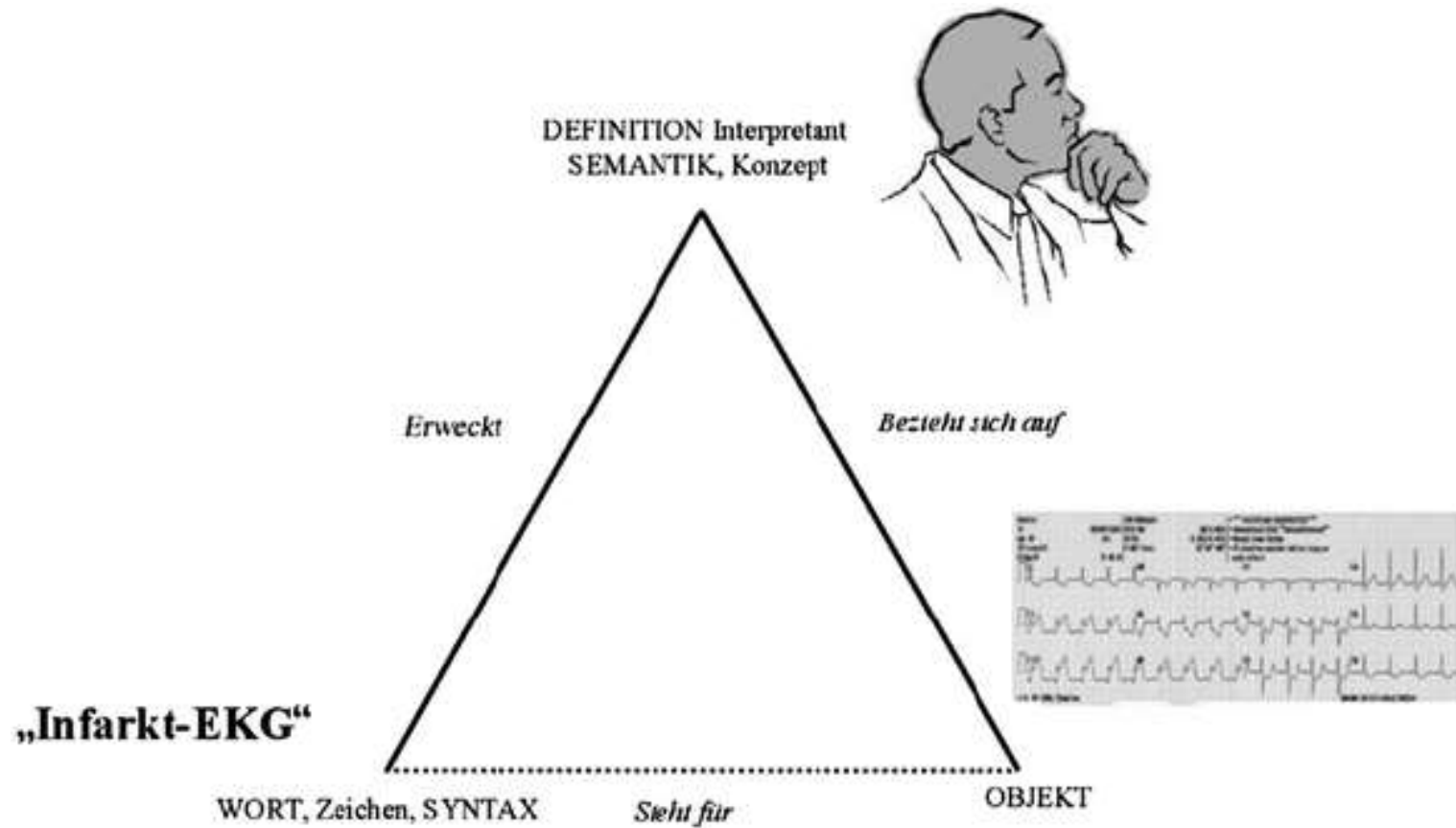


# Semantische Interoperabilität

- ▶ Sender und Empfänger haben Daten, die dasselbe bedeuten
- ▶ Ermöglicht Computersystemen, Daten zu teilen, verstehen, interpretieren und nutzen ohne mehrdeutige Interpretation



# Semiotisches Dreieck

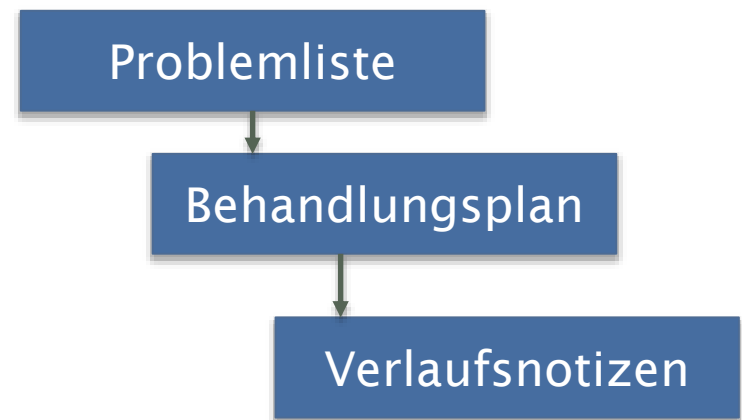


# Probleme semantischer Interoperabilität

- ▶ Verschiedene Datenmodelle und -modellierungen desselben Sachverhaltes
- ▶ Daten, die fehlen oder sich widersprechen
- ▶ Problem auf Schema- und Datenebene
- ▶ Z.B. uneinheitliche Verwendung von Begriffen
  - ▶ Homonyme (gleiche Bezeichnungen für verschiedene Sachverhalte)
  - ▶ Synonyme (unterschiedliche Bezeichnungen für einen Begriff)
- ▶ Strukturelle Unterschiede führen zu strukturellen Heterogenitäten
  - ▶ Z.B. unterschiedliche Dokumentenstrukturen

# Elektronische Gesundheitsakte als Herausforderungen

- ▶ Sammlung von Informationen bzw. Beobachtungen zu einem Patienten (Beobachtungen von Ärzten, Pflegenden, Untersuchungsergebnisse, Bilder etc. )
- ▶ Zusätzlich: Informationen für Abrechnungszwecke, rechtliche Absicherung, Forschung... → erschwert klinische Nutzung
- ▶ Herausforderung: Jede Fachdisziplin hat seine eigene Denk- und Arbeitsweise
- ▶ Aufbau:
  - ▶ Chronologisch
  - ▶ Problem-orientiert
  - ▶ ....



# Elektronische Gesundheitsakte als Herausforderungen

- ▶ Wer muss die Informationen auswerten / nutzen?
  - ▶ Computersysteme?
    - ▶ Gut geeignet, wenn gezählt, wieder aufgefunden werden muss,
    - ▶ Aber: brauchen strukturierte Daten, vollständig, eindeutig und validiert
  - ▶ Menschen?
    - ▶ Gut verständlich mit Metadaten (von wem geschrieben, für welchen Zweck, wann, ...)

# Klinische Dokumente

- ▶ Laborberichte, Arztbriefe, Verlaufsnotizen, OP-Berichte, Radiologiebefunde...
- ▶ Unterschiede in Struktur und Inhalt innerhalb der Typen
- ▶ Beispiele....

## Befundbericht

Auftragsnummer: XXXXXXXXXX      Probenabnahme: Keine Angabe      Probeneingang: 29.03.2018 / 11:25

| Messgröße                               | Ergebnis | Einheit | Referenzbereich | CAP-KLASSE |       |
|---|----------|---------|-----------------|------------|-------|
| <b>Einzelallergene / Serum</b>          |          |         |                 |            |       |
| Birke (CAP-IgE t3)                      | 4.28     | ++ *    | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 3 |
| Buche (CAP-IgE t5)                      | 2.42     | ++ *    | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 2 |
| Eiche (CAP-IgE t7)                      | 2.61     | ++ *    | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 2 |
| Hasel (CAP-IgE t4)                      | 5.14     | ++ *    | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 3 |
| Knauelgras (CAP-IgE g3)                 | 2.71     | ++ *    | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 2 |
| Lieschgras (CAP-IgE g6)                 | 2.45     | ++ *    | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 2 |
| Roggen (CAP-IgE g12)                    | 1.85     | ++ *    | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 2 |
| Wiesenrispengras (CAP-IgE g8)           | 2.42     | ++ *    | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 2 |
| Wiesenschwingel (CAP-IgE g4)            | 3.15     | ++ *    | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 2 |
| Belfuss (CAP-IgE w6)                    | <0.10    | *       | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 0 |
| Brennnessel (CAP-IgE w20)               | <0.10    | *       | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 0 |
| Spitzwegerich (CAP-IgE w9)              | 1.49     | ++ *    | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 2 |
| Hundeschuppen (CAP-IgE e5)              | <0.10    | *       | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 0 |
| Pferdeschuppen (CAP-IgE e3)             | <0.10    | *       | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 0 |
| Dermatophagoides farinae (CAP-IgE d2)   | 2.12     | ++ *    | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 2 |
| Dermatophag. pteronyssinus (CAP-IgE d1) | 3.37     | ++ *    | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 2 |
| Alternaria alternata (CAP-IgE m6)       | <0.10    | *       | kU/l            | 0 - 0.1    | CAP 0 |

# Unterschiede klinischer Dokumente

## Diagnosen

1. Dislozierte mediale Schenkelhalsfraktur rechts Duokopfprothese am 13.08.19
2. Zerebrale arterielle Verschlusskrankheit gemische Bulbusplaques bds  
- mittelgradige (50-69%) A. carotis interna Abgangsstenose  
- CT Neurokranium/Halsgefäße mit Perfusion (24.08.19): Keine Ischämie, keine Raumforderung od Blutung  
- cvRF: arterielle Hypertonie, Hypercholesterinämie, St. n. Nikotinabusus  
- Aktuell: V.a. transiente ischämische Attacke am 24.08.2019
3. V.a. pulmonaler Infekt, a.e. bei Aspiration  
- CT Thorax 22.08.: Diskrete basal betonte interstitielle Lungenveränderungen links >rechts, DD beginnendes Infiltrat, Pleuraergüsse mit begleitenden Atelektasen rechts > links.
4. Harnwegsinfekt  
- Urinkultur 21.08.19: pansensibler E. coli
5. Psychogene Dysphagie, a.e. funktionell i.R. Dg 6
6. Soor-Ösophagitis (Gastroskopie 22.08.2019)
7. Transiente Gastroparese
8. Normochrome, normozytäre Anämie a.e. posttraumatisch/postoperativ i.R. Dgn. 1
9. Hyperaktives Delir, DD postoperativ, DD i.R. Dg 10
10. V.a. demenzielle Entwicklung
11. Chronische Niereninsuffizienz KDIGO Stadium G3a Ax  
- Baseline eGFR (08/2019): 52ml/min/1.72m<sup>2</sup>
12. Peripher arterielle Verschlusskrankheit überwiegend vom Oberschenkeltyp bds. (02/2013)  
- St. n. PTA linkes Bein 2008
13. Arterielle Hypertonie
14. Dyslipidämie
15. Erhebliche Energie- und Eiweissmangelernährung (NRS 5, EZ 3)

## Therapie

- Ad 1) Bipolare Hüftprothese rechts (Zimmer Schaft 10 zementiert, Kopf 46/28, Innenkopf medium 28/0) am 13.08.2019
- Ad 3/4) Amoxicillin/Clavulansäure 3x1.2g iv 24.08.- 28.08.2019, Amoxicillin/Clavulansäure 2x1g p.o. 28.08. - 02.09.2019
- Ad 5/15) Perorale Gabe von hochkalorischer Trinknahrung, Hypokaliämie: parenterale und perorale Substitution
- Ad 6) Einmalige Gabe von 400mg Diflucan am 22.08.2019
- Ad 7) Erythromycin 70mg 3x/d vom 20.08.2019 bis 23.08.2019
- Ad 1/2/8) Transfusion eines Erythrozytenkonzentrats am 24.08.2019

## Beurteilung / Verlauf

Stationäre Aufnahme am 12.08.2019 nach notfallambulanter Zuweisung durch die REO. Röntgenologisch bestätigt sich der klinische Verdacht einer Schenkelhalsfraktur. Die Indikation zur offenen Reposition und Osteosynthese wurde gestellt. Der Eingriff konnte am Morgen des 13.08.2019 komplikationslos durchgeführt werden. Intraoperativ wurde die Patientin katecholaminpflichtig, weshalb die postoperative Aufnahme auf die Intensivstation erfolgte. Unter Gabe von HAES und Ringeracetat stabilisierte sich die Patientin und die Katecholamingabe konnte ausgeschlichen werden. Postoperativ zeigte sich die Patientin unruhig und impulsiv, was als hyperaktives Delir, auch in Zusammenhang mit der demenziellen Entwicklung, interpretiert wurde und mit Haloperidol behandelt wurde. Bei starken Hüftschmerzen wurde am 14.08.2019 ein konventionelles Röntgen der Hüfte durchgeführt, was regelhafte Stellungsverhältnisse aufwies. Aufgrund starker Bauchschmerzen ausserdem am 15.08.2019 wurde ein konventionelles Röntgen des Abdomens durchgeführt, das keinen pathologischen Befund aufwies. Es erfolgte die Mobilisation durch die Physiotherapie und die Verlegung auf Normalstation am 16.08.2019. Bei mehrmaligen Erbrechen und starkem Würgeerez wurde am 18.08.2019 eine Magensonde gelegt. Aufgrund der anhaltenden Nausea wurde am 19.08.2019 eine CT des Abdomens durchgeführt, welche kein Korrelat für die Beschwerden zeigen konnte. Zudem erfolgte bei Erbrechen und Verdacht auf Magenentleerungsstörung eine propulsive Therapie mit Erythromycin. In der Folge wurde die Magensonde aufgrund von Schmerzen entfernt. Bei anhaltenden retrosternalen und Oberbauchschmerzen wurde eine CT des Thorax mit dem Verdacht auf Lungenembolie durchgeführt, welcher sich nicht bestätigen konnte. Im Verlauf wurde dann eine Gastroskopie von Dr. med. M. Kubli durchgeführt mit dem Ergebnis einer Soor-Ösophagitis. Es erfolgte die einmalige Gabe von 400mg Diflucan. Am 22.08.2019 synkopierte die Patientin bei der Mobilisation durch die Physiotherapie. Im EKG und der neurologischen Untersuchung zeigte sich kein pathologischer Befund, sodass die Synkope initial am ehesten im Rahmen des schwachen Allgemeinzustandes der Patientin interpretiert wurde. Am 24.08.2019 zeigte sich eine Vigilanzminderung mit GCS 12 (E2, V5, M6) sowie ein hängender Mundwinkel rechts, es wurde daraufhin ein Stroke-CT veranlasst, bei

# Besonderheiten klinischer Sprache

- ▶ Ausschweifende Darstellung nicht relevanter Informationen
  - „Der Patient stellt sich in unserer Aufnahme vor. Dann wurde er auf die Station NA4 aufgenommen. In der am nächsten Tag von uns durchgeführten Bronchoskopie zeigte sich eine Schleimhautunregelmäßigkeit im Bereich des rechten Hauptbronchus. Bei Verdacht auf endobronchiales Tumorwachstum entnahmen wir Proben, die wir an die hiesige Pathologie versandten. In der histologischen Untersuchung zeigte sich ein niedrig differenziertes Adenokarzinom.“
- ▶ Schwer verständliche Sprache, „Behördendeutsch“
  - „Bezüglich der peripheren Ödeme wurde eine Therapie mit Schleifendiuretika initiiert. Unter diesem Therapieregime kam es zu einer Regredienz der o. g. Ödeme.“
  - „Einer diesbezüglichen Therapie stand der Patient ablehnend gegenüber, so dass wir eine Entlassung in die häusliche Umgebung vornahmen.“



# Besonderheiten klinischer Sprache

- ▶ Selbstverständlichkeiten, Redundanzen, Floskeln
  - „Die Anamnese des Patienten dürfen wir freundlicherweise als bekannt voraussetzen.“
  - „Wir entließen den Patienten in Ihre ambulante weitere Behandlung und Therapie.“
- ▶ Abkürzungen, Klinikeigener Jargon
  - „Nach der Übernahme aus dem KLZ-Mitte machte der Patienten über mehrere d feuchte Nase und wurde dann auf die IMC verlegt.“

---
- ▶ Jargon, Neologismen, falsche und umständliche Begriffe
  - durchuntersuchen
  - ausschleichen
  - Schmerzsymptomatik im Bereich der unteren Extremitäten
  - Verkalkungsstruktur

# Wie syntaktische und semantische Interoperabilität erreichen?

- ▶ Standards für Kommunikation und Dokumentation
  - ▶ Dadurch: einheitliche Interpretation der Inhalte
- ▶ Standards für Dokumente
  - ▶ Elektronische Gesundheitsakte als Mittelpunkt eines medizinischen Informationssystems mit dem Ziel, Informationen korrekt interpretieren zu können
  - ▶ Clinical Document Architecture (HL7 CDA)
- ▶ Standards für Begriffssysteme
  - ▶ Medizinische Begriffssysteme, um Massnahmen und Diagnosen zu verschlüsseln und dadurch Terminologie zu standardisieren
    - ▶ ICD-10, SNOMED CT, CHOP

# Problem: Informationsverlust bei Kodierung

[aus MRT Befund]

Beurteilung:

Links paramedianer Bandscheibenvorfall in Höhe HWK 6/7 mit neuroforaminaler Kompression der C7 Wurzel links.

Knöchern bedingt Neuroforaminalstenosen auch in Höhe HWK 5/6 (rechtsbetont), in Höhe HWK 4/5 (ebenfalls rechtsbetont) und in Höhe HWK 3/4 (linksbetont).

Relative Spinalkanalstenose mit p.m. bei HWK 3/4.



Kodiersystem

M50.9 | Bandscheibenschaden HWK

M99.81 | HWK [Halswirbelkörper]-Blockierung

M48.09 | Spinalstenose Lokalisation onA

# Abbildung Freitext auf Ontologie

[aus MRT Befund]

Beurteilung:

**Links paramedianer**

**Bandscheibenvorfall in Höhe HWK** 

**6/7 mit neuroforaminaler**

**Kompression der C7 Wurzel links.**

(Morphologie) zervikaler Bandscheibenvorfall

| - links

| - paramedian

| - Höhe

| - (Topologie) Halswirbelkörper 6

| - (Topologie) Halswirbelkörper 7

| - (begleitet von) radikuläres Syndrom

    | - (Topologie) 7. Halswirbel

    | - (Topologie) Foramen intervertebrale

    | - (Topologie) Zervikalsegment 7

        | - links

**Befund**

**Semantische Struktur mit  
Konzepten der Ontologie**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Prof. Dr. Kerstin Denecke  
Institut für Medizininformatik  
Berner Fachhochschule, Biel  
[kerstin.denecke@bfh.ch](mailto:kerstin.denecke@bfh.ch)