

Universität
Rostock



Traditio et Innovatio



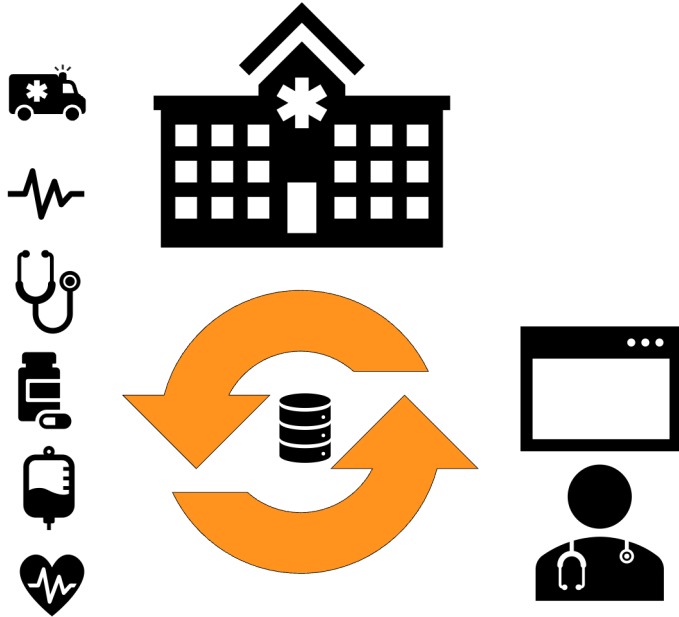
Universitätsmedizin
Rostock

UNIVERSITÄTSMEDIZIN ROSTOCK

Hands-on Healthcare and Interoperability: Perspektive aus einer Klinik-IT

Dipl.-Wirt.-Inf. Marcus Kuper – Universitätsmedizin Rostock, Geschäftsbereich IT

Interoperability – the clinical view



"[...] Many clinicians rightfully expect all data to be simply available. While much data can be entered by machines such as MRI scanners or lab analyzers, much critical information comes to clinicians from talking with and interacting with patients. Speech recognition and natural language processing have made strong advances but ultimately we still require human brains to gather and enter critical data. The time to do this data entry and organization is not free—as with any system where one is fighting entropy; it requires injecting energy, in particular thoughtful (and expensive) clinician time. But how can these humans we guided enter this data in a way that is “interoperable”? [...]"

Donald W. Rucker - National Coordinator for Health Information Technology
US Department of Health and Human Services, Washington, DC, USA (2017 - 2021)

Quelle: Vorwort „Principles of Health Interoperability“ von Tim Benson und Grahame Grieve, 2020

Interoperability - the nerd view



Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bob_Moog3.jpg

Interoperability - the nerd view

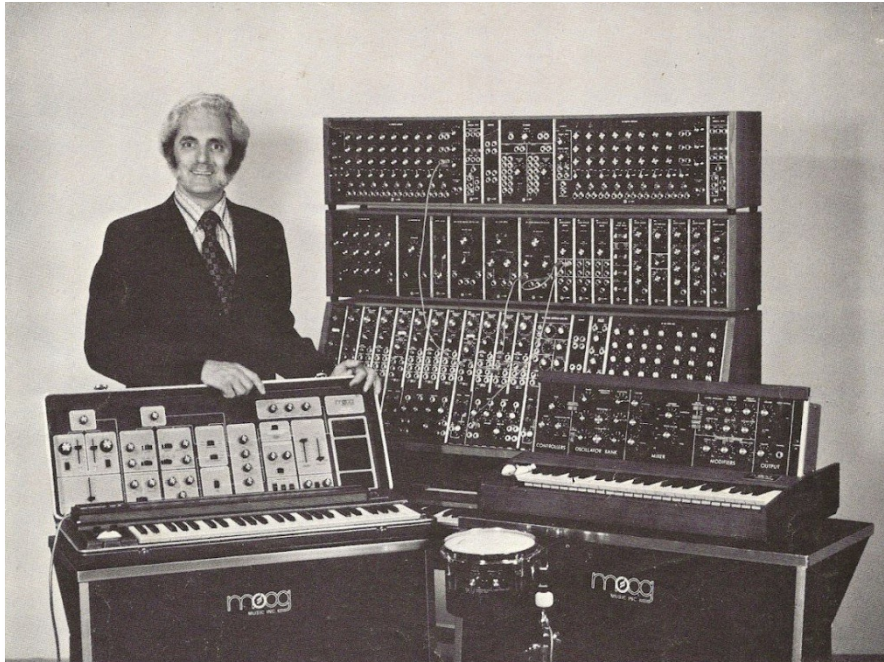


Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bob_Moog3.jpg



Synchronisierung vor MIDI-Standard: z.B. per Tape Sync oder CV/Gate

Interoperability - the nerd view



Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bob_Moog3.jpg

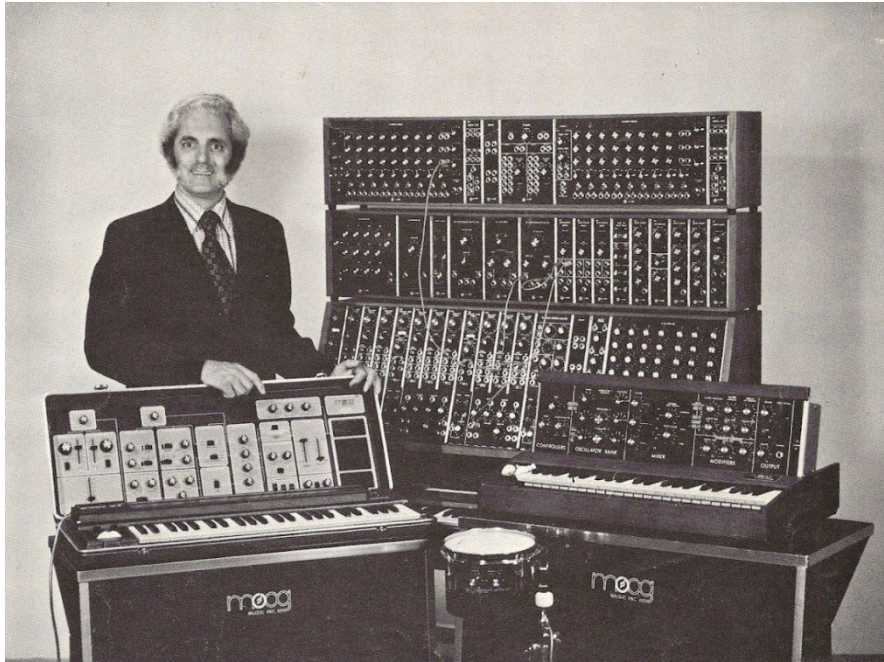


Synchronisierung vor MIDI-Standard: z.B. per Tape Sync oder CV/Gate



Synchronisierung vor HL7 v2.x: z.B. Point-to-Point oder Batch File Transfers

Interoperability - the nerd view



Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bob_Moog3.jpg



Synchronisierung vor MIDI-Standard: z.B. per Tape Sync oder CV/Gate



Synchronisierung vor HL7 v2.x: z.B. Point-to-Point oder Batch File Transfers



Integrationsprofile helfen in beiden Welten: z.B.



Digital Audio Workstation Sync



IHE PAM

Interoperability - the problem is...

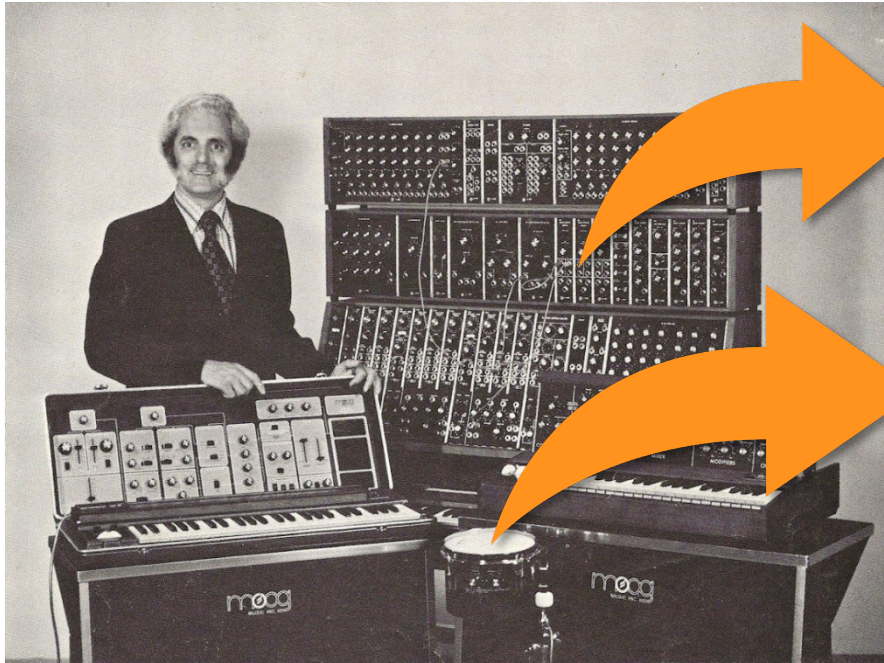


Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bob_Moog3.jpg



Klinische Systeme werden für medizinische Anforderungen entwickelt und nicht für die Realisierung komplexer Kommunikationsszenarien

Interoperability - the problem is...



Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bob_Moog3.jpg



Klinische Systeme werden für medizinische Anforderungen entwickelt und nicht für die Realisierung komplexer Kommunikationsszenarien



Viele Legacy-Systeme unterstützen keine Integrationsprofile und diese Systeme werden nur selten aufgrund besserer Integrierbarkeit erneuert

Interoperability – the problem is...

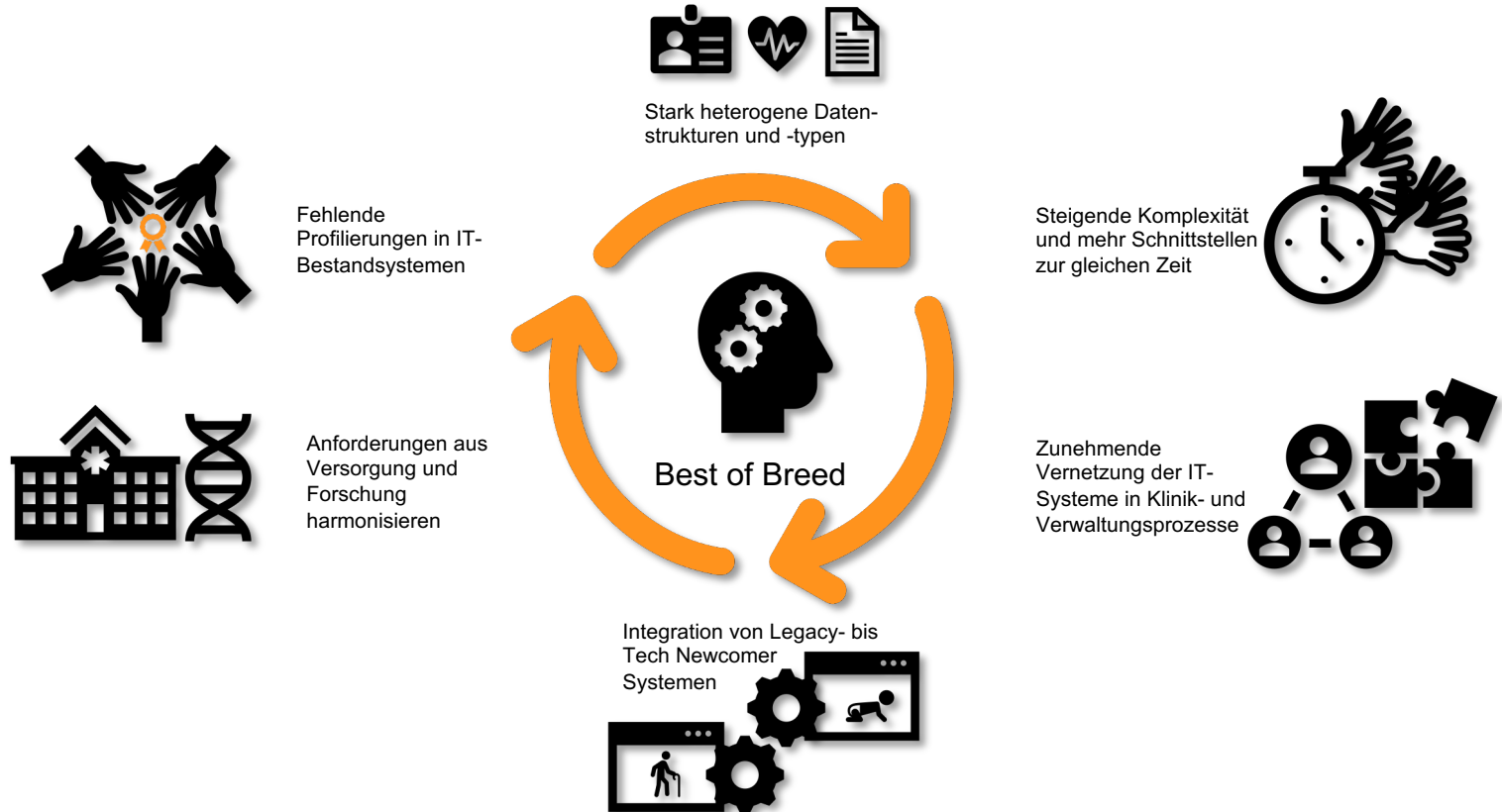


Quelle: eigene Aufnahme

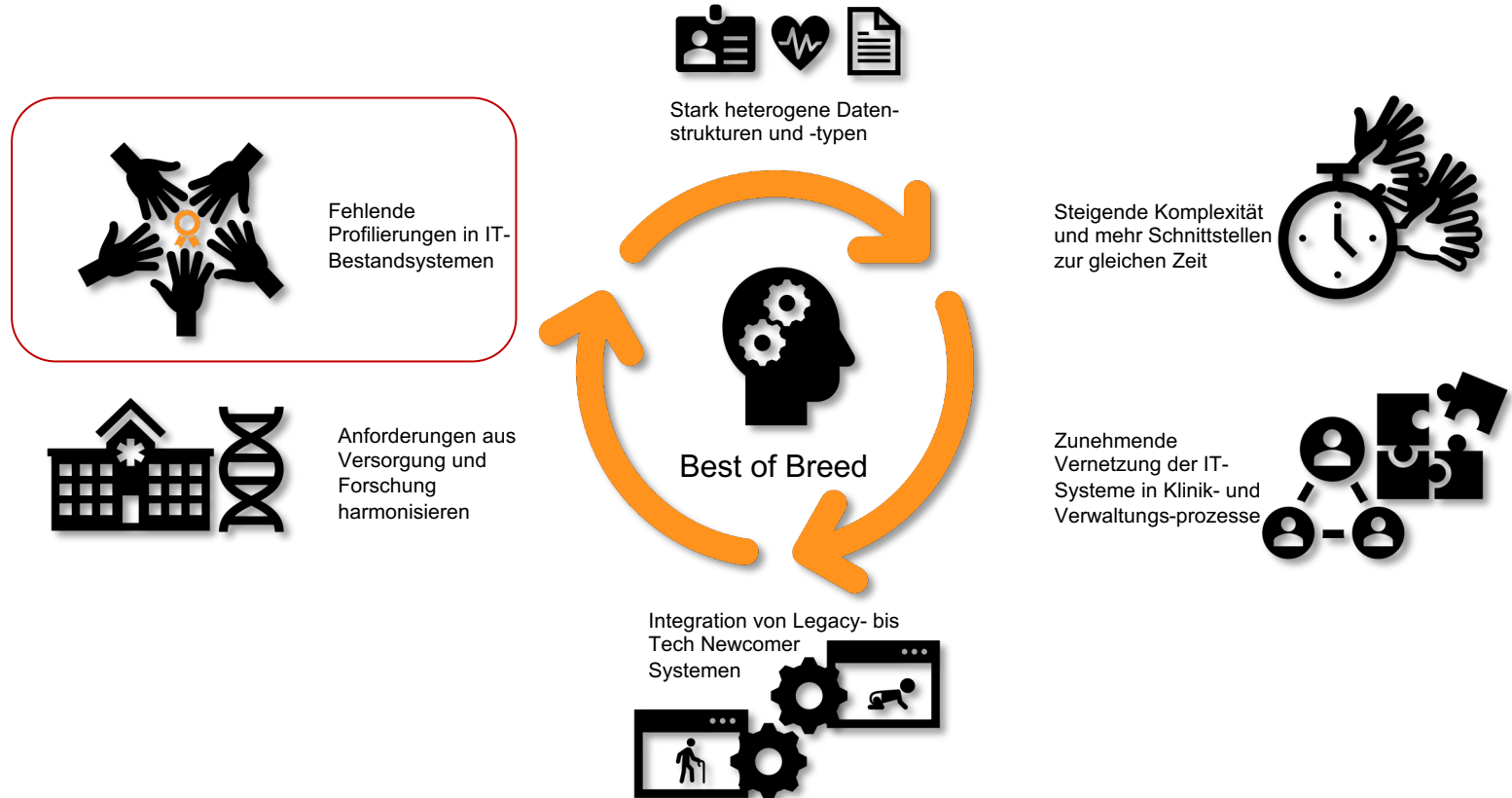


Historisch gewachsenen, hausspezifischen, komplexen Kommunikationslösungen, die nicht ohne weiteres interoperabel und skalierbar sind

Interoperability – the environment of system integration



Interoperability – the environment of system integration



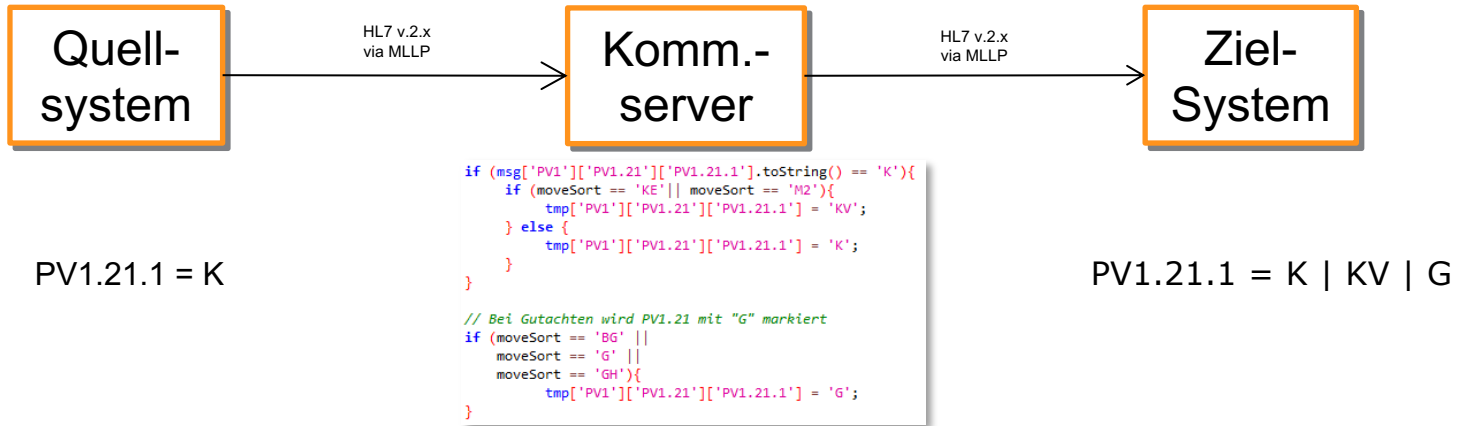
Interoperability – the problem in details



Fehlende Profilierungen: Verschiedene Datenmodelle

Unterschiedliche Umsetzung des gleichen Prozesses bei Quell- und Zielsystem

Ein Beispiel: Auszug aus der Implementierung für eine erweiterte Kostenträgerkennzeichnung über das Feld PV1.21.1 (Kassenpatient) für ein Zielsystem

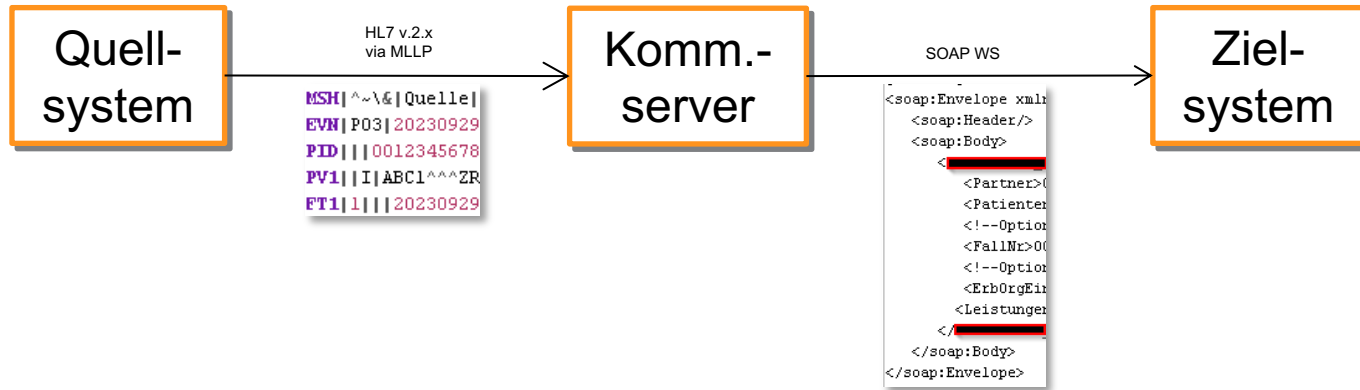


Interoperability – the problem in details



Fehlende Profilierungen: Verschiedene Kommunikationsmodelle

Erhöhtes Risiko der Datenverfälschung bzw. des Datenverlustes, wenn die Übertragungsstandards und -protokolle gewechselt werden müssen



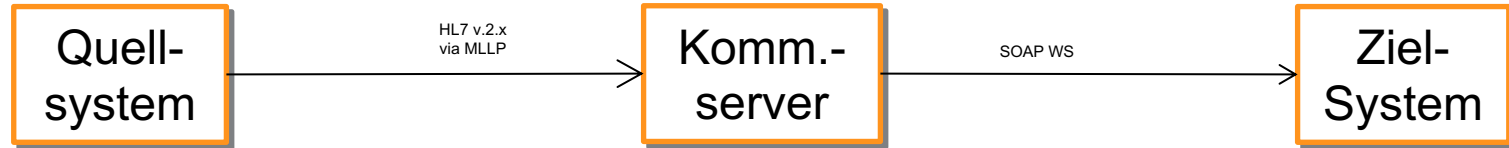
Interoperability – the problem in details



Fehlende Profilierungen: Missachten von Konventionen

Sonderzeichenproblematik – fehlende Escape Sequences (HL7 v.2.x-Delimiter + HTML Entities)

Ein Beispiel: Auszug aus Feld OBR.13.1 (wichtige klinische Informationen) einer HL7 v2.x-ORM



```
MSH|^~\&|Quelle|
PID|||12345678|0123
PV1||I|ABCD|
ORC|NW||12345678910
OBR|1|10987654321|
```

Es wurde eine EVD angelegt.^aneurysmatische SAB Hunt & Hess

```
<OBR.13>
<OBR.13.1>VP-Shuntanlage am 28.8. mit Knochendeckelreinsen
<OBR.13.2>aneurysmatische SAB Hunt </OBR.13.2>
</OBR.13>
<OBR.13>
<OBR.13.1> Hess 5 / - Clipping MCA- Bifurkationsaneurysma
```

```
Es wurde eine EVD angelegt.
&lt;/OBR.13.1&gt;&lt;OBR.13.1&gt;
Hess 5 / - Clipping MCA-
Bifurkationsaneurysma
```

Interoperability – how profiles can help



Vorhandene Profilierungen: Dokumentaustausch per IHE XDS.b

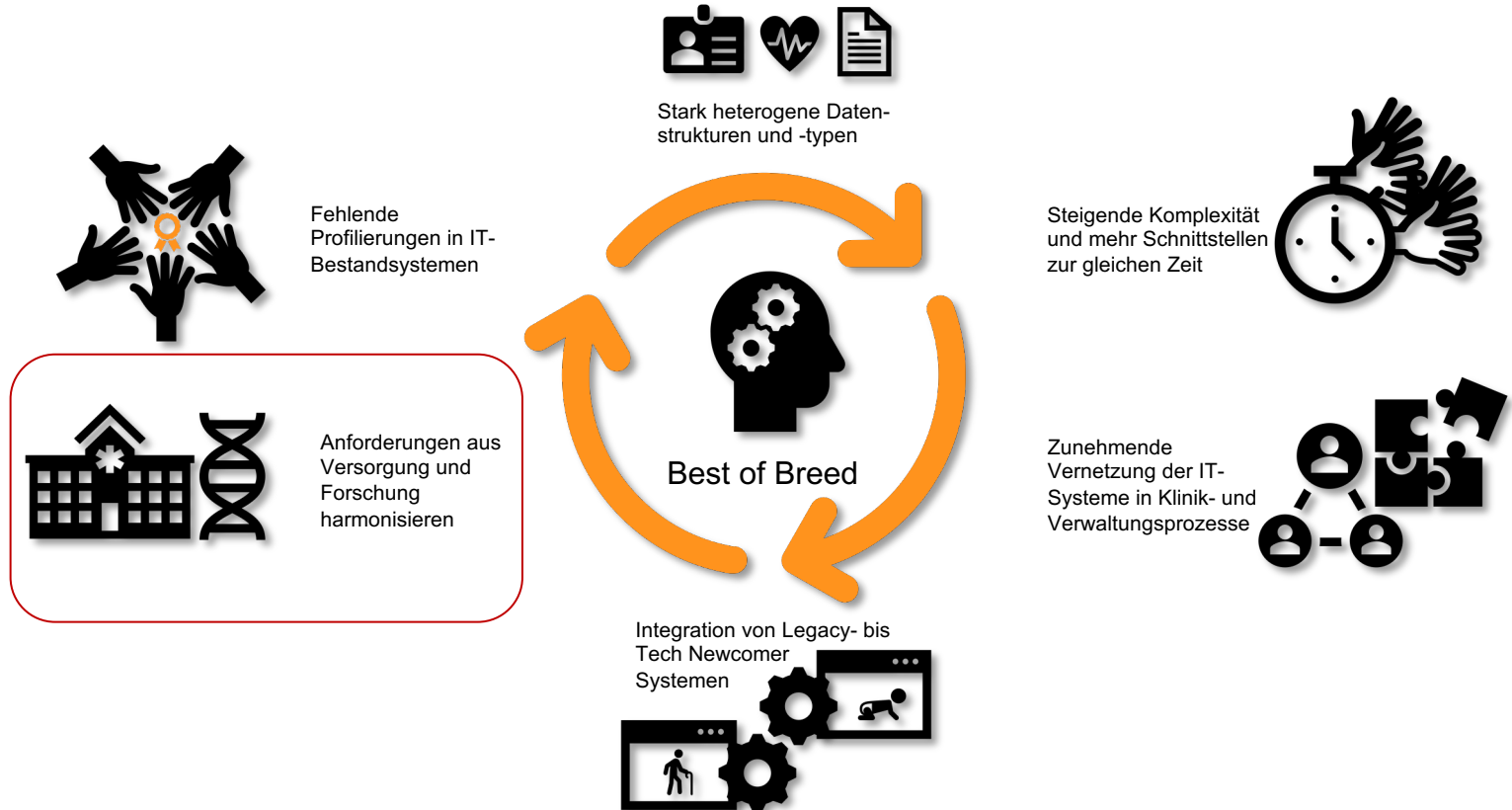
- Pflege von Konzepten für OIDs, Metadaten und für lokale Anpassungen
- „hauseigene“ Entwicklungen sind in der sog. XDS Reference ID Liste abgebildet

1.2.276.0.76.3.1.247	Home OID der Universitätsmedizin Rostock
L 1.2.276.0.76.3.1.247.3	personnel
L 1.2.276.0.76.3.1.247.4	locations
L 1.2.276.0.76.3.1.247.5	suborganizations
L 1.2.276.0.76.3.1.247.6	devices
L 1.2.276.0.76.3.1.247.7	encounters
L 1.2.276.0.76.3.1.247.8	orders
L 1.2.276.0.76.3.1.247.9	sections
L 1.2.276.0.76.3.1.247.10	entries
L 1.2.276.0.76.3.1.247.11	templates
L 1.2.276.0.76.3.1.247.12	systems
L 1.2.276.0.76.3.1.247.17	submission sets

IHE-XDS-ValueSet (https://art-decor.org/)				
Value	Value:	Value: Coding Scheme-OID	Code	
classCode	v2	1.3.6.14.1.19376.3.276.15.8	DUR	Durchführungsprotokoll
contentTypeCode	v2	1.3.6.14.1.19376.3.276.15.12	10	Systemwechsel/Archivierung
typeCode	v3-draft	1.3.6.14.1.19376.3.276.15.10	PFLG	Pflegedokumentation
confidentialityCode	v2	1.3.6.14.1.19376.3.276.15.9	R	restricted
healthcareFacilityTypeCode	v2	1.3.6.14.1.19376.3.276.15.2	KHS	Krankenhaus
formatCode	v3-draft	1.3.6.14.1.19376.12.3	urn:ihe-d:spec:PDF_UA-2008	
availabilityStatus			[1] urn:oasis:names:tc:ebxml-egrep:StatusType-Approved [2] urn:oasis:names:tc:ebxml-egrep:StatusType-Deprecated	[1] genehmigt [2] veraltet
practiceSettingCode	v3-draft	1.3.6.14.1.19376.3.276.15.4	CHIR	Chirurgie

Table of contents		
Summary & Basics		
ClassCode	Author	Address
ConfidentialityCode	Authenticating Institution	BirthDate
EventCode	AvailabilityStatus	BirthOrder
FormatCode	ClassCode	BirthPlace
HealthcareFacilityTypeCode	Comment	Clanship
OperationalSettingCode	ConfidentialityCode	DeathDate
DocumentTypeCode	CreationTime	DeathIndicator
MimeType	EventID	EventCaseNumber
ContentCode	EventCodeList	FamilyName
RoleCode	FormatCode	Gender
DisposalUse	Hash	GivenName
ObservationCode	HealthcareFacilityTypeCode	Language
	Home / HomeCommunityID	MotherIdentifier
	Installation	MotherPatientName
	LanguageCode	MultipleBirthIndicator
	LegalAuthenticator	Nationality
	MimeType	PatientID
AvailabilityStatus	ParentDocumentID	Religion
Authenticating Institution	ParentDocumentRelationship	SecondNameFurtherNames
Submission Metadata	ParentMetadata	SocialSecurityNumber
AvailabilityStatus	PracticeSettingCode	SourcePatientID
SourceID	ReceptionUniqueID	Suffix
SubmissionTime	ServiceStartTime	
UniqueID	ServiceStopTime	
	Size	
	SourcePatientID	
	SourcePatientInfo	
	Title	
	TypeCode	
	UniqueID	
	URI	
	OID.Institution	

Interoperability – the environment of system integration



Interoperability – the problem in details



Anforderungen aus Versorgung und Forschung harmonisieren: ETL und Semantik

- Kaum ein Primärsystem exportiert bisher Daten mit LOINC-/SNOMED-Codes
- Freitexte per HL7 V2.x (z. B. bei ORM/ORU) sind die Regel statt die Ausnahme
- Terminologieserver ist unausweichlich für eine saubere Arbeit mit Codesystemen und Ontologien
 - Erstellung / Verwaltung / Versionierung erfordert Fachkenntnisse mit dem FHIR Terminology Modul und mit den jeweiligen Terminologien (SNOMED CT, LOINC, usw.)
 - Anbindung nicht ganz trivial
- Späteres Anreichern der Daten über Terminologien ist aufwendig und nicht durchgehend möglich
- Sind Anfragen während der Transformation überhaupt performant genug?

Interoperability – the problem in details



Anforderungen aus Versorgung und Forschung harmonisieren: ETL und HL7 v2.x -> FHIR

- Mapping nicht ganz trivial, benötigt teilweise Fachexperten (Hauscodes -> LOINC)
- Überschneidungen nicht klar abgrenzbar
- Ein Beispiel:

maritalStatus v2: „Separated“ & „Legally Separated“

Code	System	Display	Definition
A	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Separated	Separated
D	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Divorced	Divorced
M	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Married	Married
S	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Single	Single
W	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Widowed	Widowed
C	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Common law	Common law
G	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Living together	Living together
P	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Domestic partner	Domestic partner
R	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Registered domestic partner	Registered domestic partner
E	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Legally Separated	Legally Separated
N	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Annulled	Annulled
I	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Interlocutory	Interlocutory
B	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Unmarried	Unmarried
U	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Unknown	Unknown
O	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Other	Other
T	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0002	Unreported	Unreported



maritalStatus FHIR: nur „Legally Separated“

Code	System	Display	Definition
A	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-MaritalStatus	Annulled	Marriage contract has been declared null and to not have existed
D	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-MaritalStatus	Divorced	Marriage contract has been declared dissolved and inactive
I	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-MaritalStatus	Interlocutory	Subject to an Interlocutory Decree.
L	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-MaritalStatus	Legally Separated	Legally Separated
M	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-MaritalStatus	Married	A current marriage contract is active
P	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-MaritalStatus	Polygamous	More than 1 current spouse
S	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-MaritalStatus	Never Married	No marriage contract has ever been entered
T	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-MaritalStatus	Domestic partner	Person declares that a domestic partner relationship exists.
U	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-MaritalStatus	unmarried	Currently not in a marriage contract.
W	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-MaritalStatus	Widowed	The spouse has died
UNK	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-NullFlavor	unknown	Description: A proper value is applicable, but not known. Usage Notes: This means the actual value is not known. If the only thing that is unknown is how to properly express the value in the necessary constraints (value set, datatype, etc.), then the OTH or UNC flavor should be used. No properties should be included for a datatype with this property unless: Those properties themselves directly translate to a semantic of "unknown". (E.g., a local code sent as a translation that conveys "unknown"). Those properties further qualify the nature of what is unknown. (E.g., specifying a use code of "H" and a URL prefix of "tel:" to convey that it is the home phone number that is unknown.)

HL7 v2 Value Set maritalStatus
(Quelle: <https://terminology.hl7.org/ValueSet-v2-0002.html>)

HL7 FHIR Value Set maritalStatus
(Quelle: <http://hl7.org/fhir/R4/valueset-marital-status.html>)

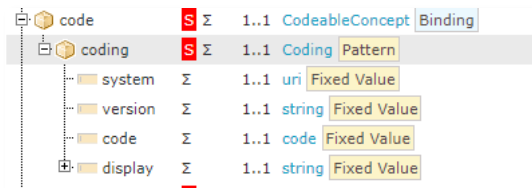
Interoperability – the problem in details



Anforderungen aus Versorgung und Forschung harmonisieren: ETL und die verschiedenen FHIR-Datensätze

Redundante Datenhaltung aufgrund von Unterschieden bei ISIK, MII KDS und KBV MIO

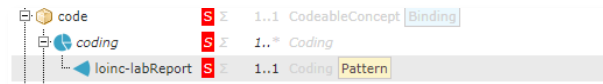
Beispiel: MIO KBV vs. MII Laborbefund



Pattern

```
{
  "system": "http://snomed.info/sct",
  "version": "http://snomed.info/sct/900000000000207008/version/20220131",
  "code": "4241000179101",
  "display": "Laboratory report (record artifact)"
}
```

Quelle: Code für KBV-Laborbefund
(https://simplifier.net/lab1x0x0/kbv_pr_mio_lab_diagnosticreport_laboratory_result)



Pattern

```
{
  "system": "http://loinc.org",
  "code": "11502-2"
}
```

Quelle: Code für MII-Laborbefund
(<https://simplifier.net/medizininformatikinitiative-modullabor/diagnosticreportlab>)

Interoperability – the problem in details



Anforderungen aus Versorgung und Forschung harmonisieren: ETL und Einheiten

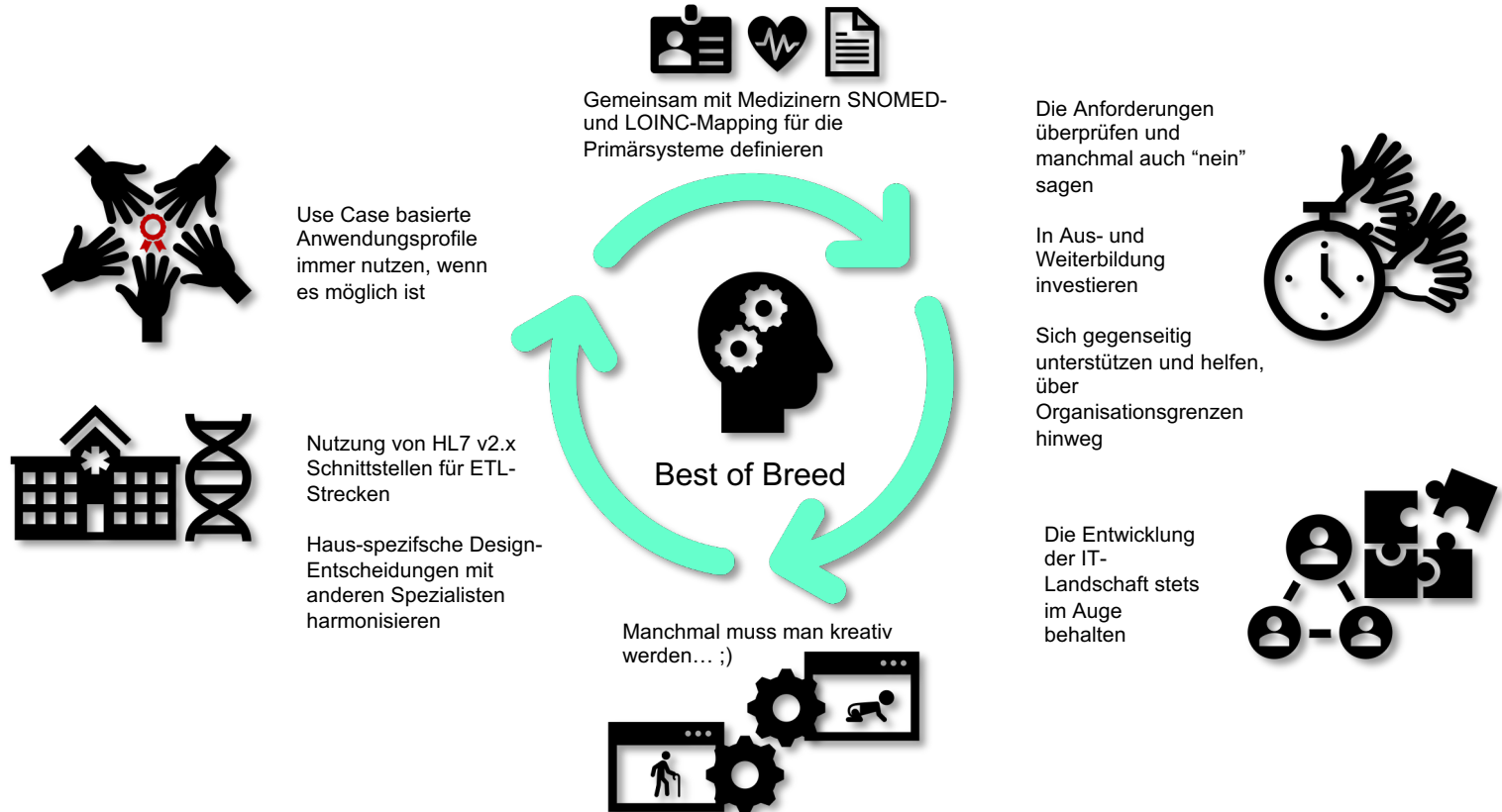
Mapping nach UCUM-Einheiten bei Labordaten

- Beeinflussung der Daten ist mit Vorsicht zu benutzen
- Schwierigkeiten, wenn Primärsystem Einheiten nicht UCUM-konform versendet
- Umrechnung von Einheiten ist fehleranfällig und bedarf spezieller Bibliotheken

Ein Beispiel:

Laboreinheiten für Fibrinogenäquivalente -> „mg/L FEU“ <> „mg{FEU}/L“

Interoperability – dived and conquer



Interoperability – what comes next...



Release: 20.11.2023



Release: t.b.a.



Release: t.b.a

Thank you for your attention.