

HL7
AUSTRIA



© 2017 HL7 Austria – www.hl7.at

HL7[®] FHIR[®] 

for Executives

17.05.2022, 10:15-12:00, Wien

- 1. Part - Einführung
 - was ist FHIR?
 - wie funktioniert es?
 - Profile & Extensions

- 2. Part – Architektur
 - wie kann eine FHIR basierte Architektur aussehen?
 - Herausforderungen
 - Paradigmenwechsel in der Kommunikation

- 3. Part – FHIR Einsätze
 - FHIR am Markt?
 - FHIR und andere Standards (z.B. IHE)
 - FHIR Community & Ausbildungsmöglichkeiten

1. Part - Einführung

- FHIR steht für
 - Fast
 - Healthcare
 - Interoperability
 - Resources

- Wurde von HL7 entwickelt und stellt die 3. Generation von HL7 Standards dar (nach der HL7 V2.x Familie und HL7 V3 inkl. CDA)
- Warum? – Da es notwendig war, einen möglichst einfachen Interoperabilitätsstandard im Gesundheitswesen zu haben, der auf zeitgemäßen Technologien aufbaut, um die Herausforderungen aktueller Anwendungen und Lösungen (mobile Apps, cloud-basiert) zu adressieren.
 - HL7 V2.x ist zwar einfach, aber nicht mehr zeitgemäß; Für mobile Anwendungen komplett ungeeignet, sehr schwer mit modernen Security Anforderungen vereinbar
 - HL7 V3 bietet zwar viele Möglichkeiten, ist aber in seinem Aufbau so derart komplex das es, mit Ausnahme der CDA Definitionen, fast nirgendwo großflächig eingesetzt wird.

- Ziel von FHIR daher: die Möglichkeiten von V3 mit der Einfachheit von V2.x zu vereinen, in Kombination mit zeitgemäßen Kommunikationstechnologien.

Das Primärziel von FHIR liegt auf **Kommunikation/Austausch von Daten und Interoperabilität**

Das Design von FHIR basiert auf den folgenden Prinzipien:

- ❑ **Fokus auf Implementierer:** FHIR ist für Software-Entwickler leicht zu erlernen. Es gibt zahlreiche Tools, APIs und Beispiele, die die Implementierung vereinfachen und beschleunigen.
- ❑ **Fokus auf weitverbreitete Use Cases** – jedoch mit Option zur Erweiterung
- ❑ **Fokus auf erprobte Web-Technologien:** FHIR verwendet Technologien, die auch aus Applikationen wie Google, Twitter und Facebook bekannt sind (z.B. XML, JSON, ATOM, HTTPS, OAuth)
- ❑ **Fokus auf menschenlesbare Information** als Basis der Interoperabilität, Daten können immer in menschenlesbarer Form ausgetauscht und dargestellt werden, selbst wenn jegliche maschinenlesbare Interoperabilität fehlschlägt.
- ❑ **Fokus auf freie Verfügbarkeit:** FHIR basiert auf einer ‘Open Source’ Lizenz
- ❑ **Unterstützung multipler Paradigmen und Architekturen**

Wesentlicher Baustein von FHIR sind **Resources**:

- ❑ Resources sind kompakte, logisch diskrete Einheiten des Datenaustausches mit einem wohldefiniertem Verhalten und eindeutiger Semantik. Sie sind die kleinste Einheit der Übermittlung.
- ❑ offizielle Beschreibung (siehe auch <http://hl7.org/fhir/r4/resource.html>):

A resource is an entity that:

- has a known identity (a URL) by which it can be addressed
- identifies itself as one of the types of resource defined in this specification
- contains a set of structured data items as described by the definition of the resource type
- has an identified version that changes if the contents of the resource change

Resources have [multiple representations](#).

- ❑ Vergleichbar mit den HL7 V2.x Segmenten & Nachrichtentypen
- ❑ Welche Ressourcen gibt es?

<http://hl7.org/fhir/r4/resourcelist.html>

Individuals

- Zahlen neben Ressourcen in Dokumentation:
- **Level:**
 - Details: <http://hl7.org/fhir/r4/versions.html#maturity>
 - 0 = Ressource wurde definiert und publiziert
 - 1 = (ab hier in Dokumentation) Ressource wurde von Working Group (WG) zur Implementierung freigegeben
 - 2 = Ressource wurde erfolgreich zwischen mindestens 3 verschiedenen Systemen auf Connectathon getestet
 - 3 = DSTU-Qualitätsrichtlinien und wurde ballotiert
 - 4 = In mehreren Prototypen getestet und von WG freigegeben
 - 5 = In min. 2 Ländern und 5 verschiedenen Systemen implementiert
 - N = Normativ, Working Group und FHIR Management Group (FMG) stellten Ballot bereit, und normativer Ballot wurde erfolgreich abgeschlossen

- Die Nutzung von Resources < 3 ist sehr riskant da noch Änderungen unterworfen!
Nur bei Prototypen oder Forschungsarbeiten empfohlen.

- Patient **N**
- Practitioner 3
- PractitionerRole 2

aktuell gültige Version Release 4 (R4)

- <http://hl7.org/fhir/r4/index.html>

neueste Version Release 5

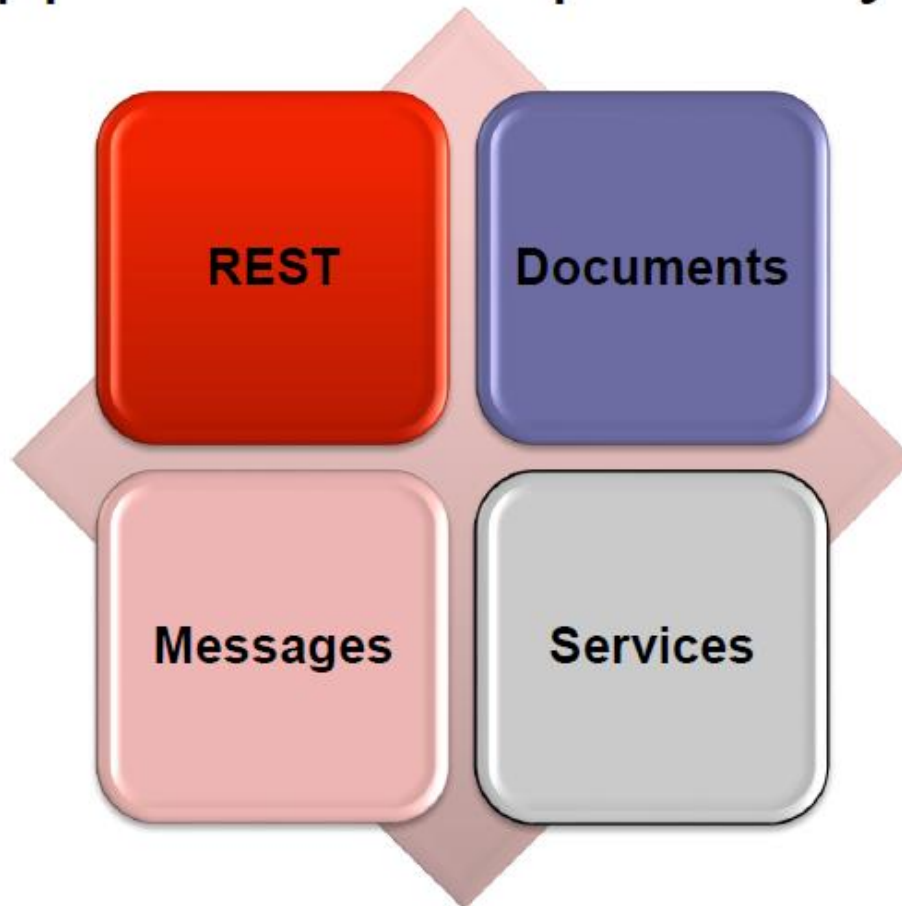
- noch auf <http://build.fhir.org>

ältere Versionen:

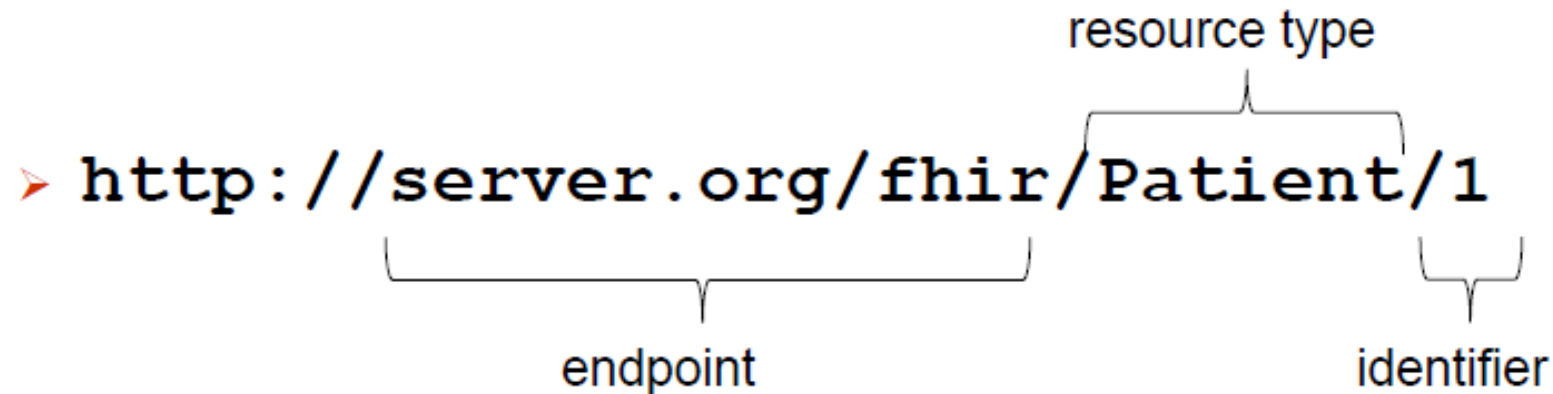
- STU3: <http://hl7.org/fhir/STU3/index.html>
- DSTU2: <http://hl7.org/fhir/DSTU2/index.html>
- DSTU1: <http://hl7.org/fhir/DSTU1/index.html>

- Ziel: weitere Elemente von FHIR in den Standard (normative) Status zu heben, bzw. den Maturity Level der Ressourcen zu erhöhen, Stabilisierung von FHIR im Allgemeinen
- Zeitplan:
 - initial geplant: alle 18 Monate eine neue Release
 - finaler Ballot für August 2022 geplant, Veröffentlichung mit Q1 2023
- was ist die Konsequenz von normativen Elementen?
 - mehr Stabilität – Änderungen an normativen Content kann nicht mehr "nur" in den jeweiligen Arbeitsgruppen entschieden werden, sondern muss von der FHIR Management Gruppe (FMG) genehmigt werden
 - normative Elemente müssen/sollen rückwärtskompatibel sein
 - STU Elemente sind dies nicht!

- FHIR supports 4 interoperability paradigms



In fact: an URL



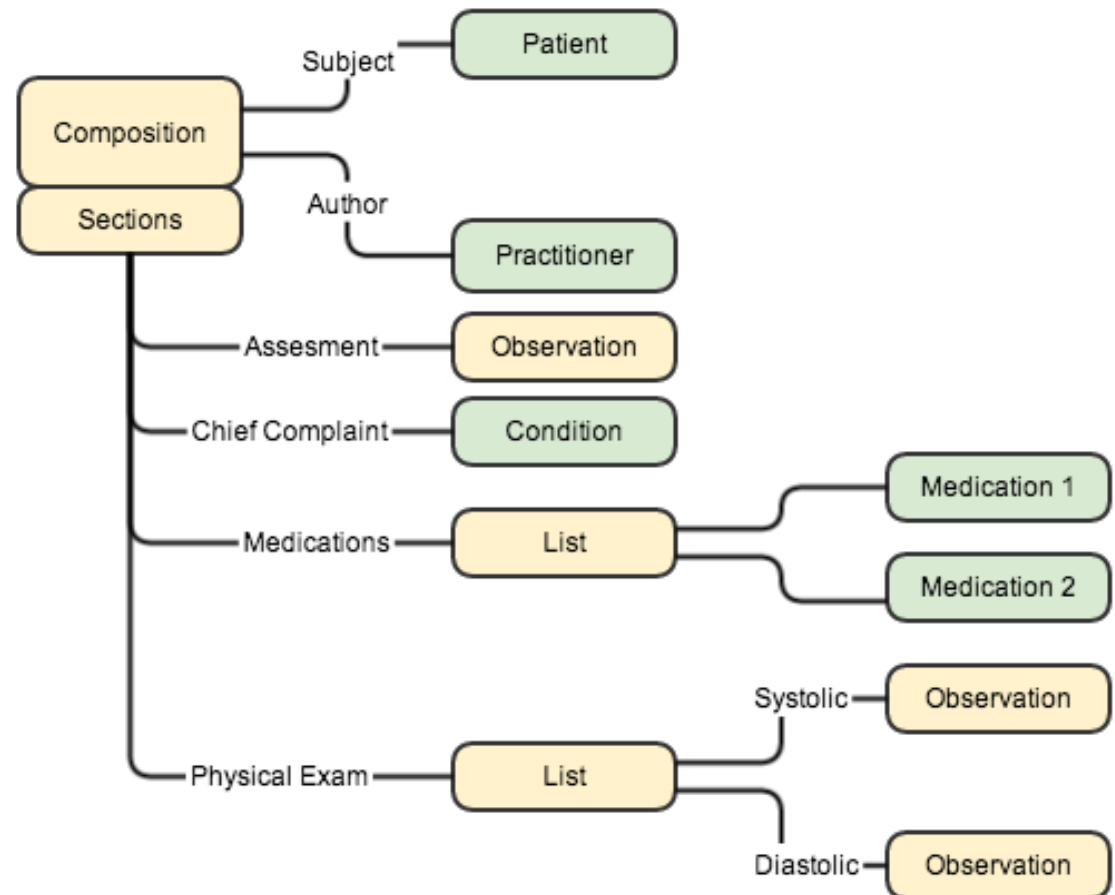
- ❑ Standard REST Methoden (GET, POST, PUT, ...) um CRUD Operationen auszuführen
<http://hl7.org/fhir/r4/http.html>
- ❑ Es sind aber auch weitere Operation auf FHIR Resources möglich
<http://hl7.org/fhir/r4/operations.html> bzw.
<http://hl7.org/fhir/r4/operationslist.html>

Exemplarische Sammlung von Queries mit REST Methode GET:

- `http://test.fhir.org/r4/Patient`
- `http://test.fhir.org/r4/[id]`
- `http://test.fhir.org/r4/Patient?name=Musterfrau`
- `http://test.fhir.org/r4/Patient?family=Musterfrau&given=Maria`
- `http://test.fhir.org/r4/Patient?name=Musterfrau&birthdate=1911-12-25`
- `http://test.fhir.org/r4/Patient/[id]/_history`
- `http://test.fhir.org/r4/Patient?identifier=1012251211`

Informationen zu FHIR Queries unter: <http://hl7.org/fhir/r4/search.html>

- Ein FHIR Dokument ist eine `Composition` bei der die referenzierten `Resources` "contained" also bereits enthalten sind
- Struktur ähnlich einem CDA (Header Part für administrative Daten, Sections für medizinischen Content)



- gegenwärtig gilt die 80/20 Regel
 - 80% der Anwendungsfälle werden durch Basis von FHIR abgebildet
 - 20% durch Erweiterungen
 - erlaubt rasches Vorankommen bei der Entwicklung der Spezifikation
- Viele unterschiedliche Anwendungsfälle im Gesundheitswesen
 - Basis-Set an Ressourcen und Operationen
 - Erweitern der FHIR Spezifikation, um spezifische Anwendungsfälle abzubilden

- Als Erweiterungsmöglichkeit gibt es daher seitens FHIR folgende Möglichkeiten
 - Extensions
 - Profile
 - Implementation Guides (IG)

- ❑ Bietet die Möglichkeit gezielt einzelne Ressourcen oder ValueSets um Attribute/Werte zu erweitern
- ❑ Allgemein um Einsatzszenarien außerhalb der üblichen UseCases zu unterstützen
- ❑ z.B. Staatsbürgerschaft eines Patienten
<http://hl7.org/fhir/R4/extension-patient-citizenship.html>

- ❑ Extension Lifecycle
 - es steht jedem offen Extensions zu definieren (z.B. für Projekte, Lösungen)
 - Extensions die für nationale Ebene interessant sind, sollten über den entsprechenden HL7 Affiliate (HL7 AT, HL7 DE, ...) erstellt werden z.B. <https://simplifier.net/basisprofile/humanname-namenszusatz>
 - Extensions die für mehrere Länder/Affiliates wichtig sind, werden von HL7 International als offizielle Extensions anerkannt, ballotiert und veröffentlicht:
<http://hl7.org/fhir/r4/extensibility-registry.html>
 - Extensions die bei der Verwendung von Ressourcen eh immer mit verwendet werden, können auch in den Core übernommen werden

- Wozu werden Profile benötigt?
- Möglichkeit zu schaffen, Anwendungsfälle und bestimmten Kontext auf Grundlage der Basisressourcen zu beschreiben, sie bieten
 - Strukturierte Darstellung
 - Maschinelle Verarbeitbarkeit
 - Basis für Validierung von Ressourcen
 - Verfügbarkeit durch Veröffentlichung in allgemeinen Verzeichnissen
- Profile werden auf einzelne Resources angewendet um festzulegen welche Attribute (inkl. Optionalität) und Extension für einen bestimmten Anwendungsfall gelten
- Profile können hierarchisch aufgebaut werden oder auf einander verweisen
- Werden immer von StructureDefinition (<http://hl7.org/fhir/r4/structuredefinition.html>) abgeleitet
- Modellierungstools z.B. Forge, FHIR Shorthand
- Profil Verzeichnisse unter:
 - <https://simplifier.net>
 - <https://registry.fhir.org/>
- z.B. DE Basisprofil für Patient <https://simplifier.net/basisprofile/patient-de-basis>
oder Arbeiten von HL7 AT an einem "Austrian Patient" Profil:
<https://github.com/HL7Austria/HL7-AT-FHIR-Core-R4>

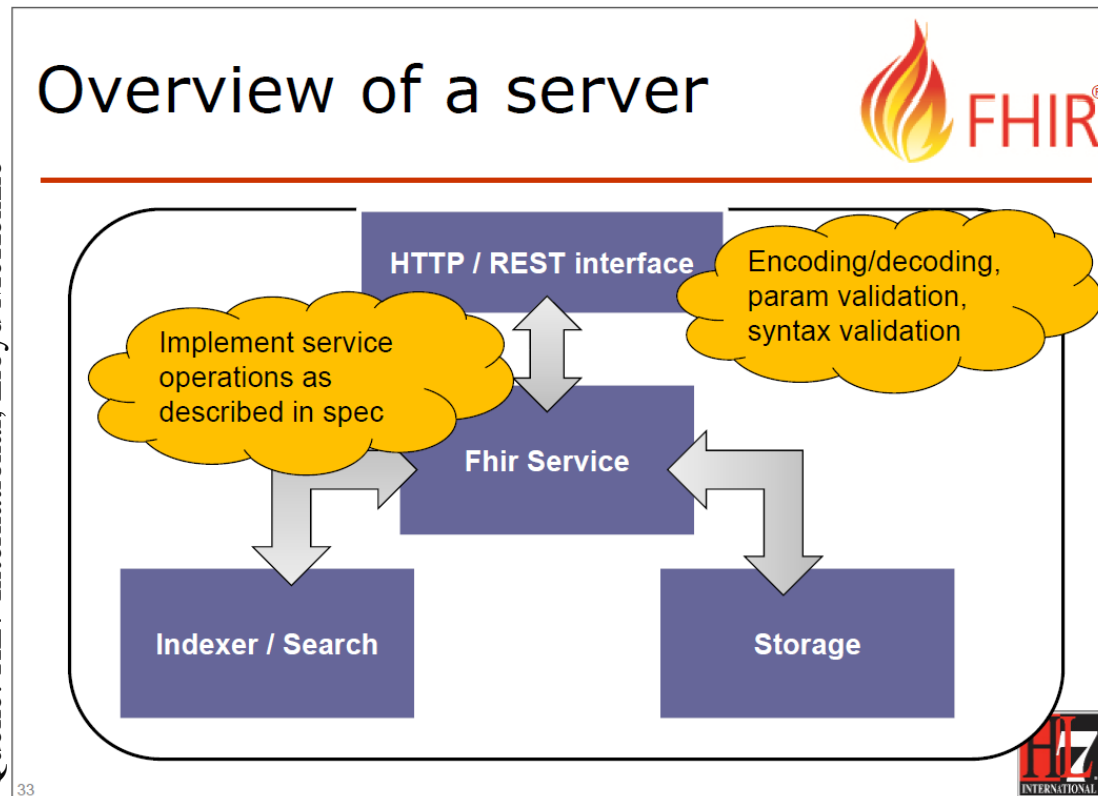
- Implementation Guides liefern Anleitung für Anwendungsfälle bei denen es um eine Kombination von Resources, Profilen und Extensions geht
- Sammlung "offizieller" (tlw. ballotierter) IGs unter <http://www.fhir.org/guides/registry>
- z.B.
 - Internationale Patient Summary
 - CCDA on FHIR
 - IHE Profile
- HL7 Austria FHIR Core IG: <https://fhir.hl7.at/r4-core-STU1/index.html>

- ❑ mit FHIR wird auch das Thema Konformanz besser adressiert als in den Vorgängergenerationen
- ❑ eigene Resource `CapabilityStatement`
<http://hl7.org/fhir/r4/capabilitystatement.html>
- ❑ wird durch vom FHIR Server zur Verfügung gestellt und dient der Beschreibung des Verhaltens und der Funktionalität eines spezifischen FHIR-Servers, z.B.:
 - UC1: Welche Funktionalität wird vom FHIR-Server angeboten
 - welcher Ressourcen werden bereitgestellt
 - welche SearchParameter & Operationen auf den Ressourcen
 - UC2: Zur Beschreibung einer Softwarelösung
 - UC3: Zur Festlegung was eine spezifische Implementierung leisten soll
- ❑ Aufzurufen auf einem FHIR Server unter GET
[base] /metadata

2. Part - Architektur

- Aus Architektur Sicht lassen sich mit FHIR unterschiedlichste Systemarten aufziehen, es gibt hier seitens FHIR keine expliziten Vorgaben an den Lösungsaufbau
- zentrales Element einer FHIR Architektur ist ein FHIR Server
 - Aufgabe: eine API gem. der FHIR Spezifikation bereitzustellen um so Abfrage und Einbringen von Daten mittels FHIR zu ermöglichen
 - schematischer Aufbau:
 - Was der FHIR Server anbietet geht aus dem CapabilityStatement hervor

Quelle: HL7 International, Lloyd McKenzie



33

- Einfache Variante: Client - Server



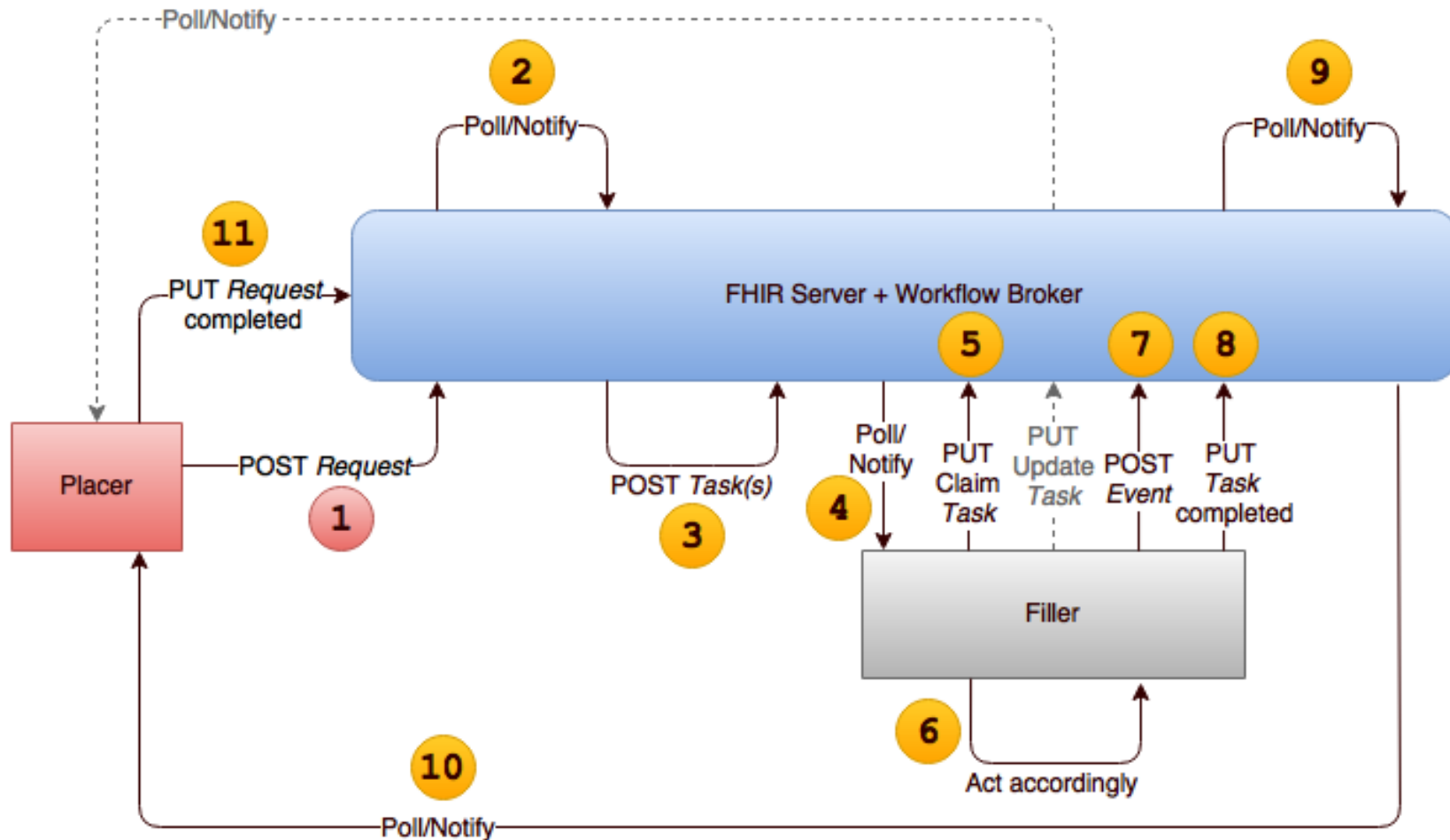
- FHIR Server stellt einerseits Daten für Clients bereit, andererseits können Clients auch Daten am FHIR Server einbringen
Subscription & Notification Szenarien möglich
- Client: mobiles Device, mobile Apps, diverse Frontendkomponenten (Fieberkurve, med. Board, etc.), Formularanwendungen, ...
- einige IHE Profile (MHD, PIXm, PDQm, ...) bauen auf diesem Szenario auf

- Server zu Server Kommunikation



- entspricht v.a. klassischem Schnittstellen Szenario (vergleichbar aus der HL7 V2.x Welt)
z.B. Kommunikation KIS <-> Subsystem (Anforderung eines Laborbefunds, Befund wird retourniert;
Anforderung einer Radiologie Studie inkl. Befund,
Kommunikation des Status der Studie, Info über Strahlungs dosis, Befund retour),
- aber auch komplexe Workflow Szenarien abbildbar (siehe auch <http://hl7.org/fhir/r4/workflow.html>)

□ Beispiel für Workflow Szenarien:



- zur Erinnerung: FHIR ist ein Kommunikationsstandard für (syntaktische) Interoperabilität
- Zitat von der HL7 Deutschland Homepage:
 - *"FHIR ist nicht die Lösung aller Probleme im Bereich der Interoperabilität. Unterschiede bei Workflows, abweichende Methoden der Datenerfassung, einrichtungsübergreifende Patientenidentifikation und heterogene Einsatzszenarien zu überbrücken, bleibt weiterhin eine große Herausforderung.*
 - *FHIR zielt darauf ab, die Implementierung des Datenaustausches so einfach wie möglich zu gestalten, um der Lösung der wichtigen Fragen nicht im Wege zu stehen."*
- Was FHIR einem z.B. nicht abnimmt ist die **Semantik** (Wahl von CodeSystemen, ValueSets, Wertebereiche), diese muss separat definiert werden (analog auch zu HL7 V2.x, V3, IHE, ...)

Jetzt ist HL7 FHIR da – heißt das man soll jetzt alte (HL7-)Schnittstellen durch FHIR ersetzen und neue Schnittstellen nur mit FHIR aufbauen?

- -> Nicht unbedingt, der Einsatz von FHIR v.a. zwischen unterschiedlichen Systemen will wohl überlegt sein.
- Fragestellungen bei bestehenden Schnittstellen:
 - Tut die bestehende Schnittstelle das was sie tun soll, funktioniert sie nach wie vor?
 - Ist ein funktionaler Ausbau einer bestehenden Schnittstelle leicht ohne größeren Ausbau möglich?
 - In beiden Fällen: Wenn ja – kein Grund sie abzulösen

 - Gibt neue/gesteigerte Anforderungen durch Security?
 - Kommt ein funktionaler Ausbau fast schon einer Re-Implementierung gleich?
 - Gibt es Anwendungsfälle welche die bestehende Basistechnologie gar nicht oder nur schwer erfüllen kann?
 - Nun sollte man über den Einsatz von FHIR nachdenken
Allerdings gibt es auch Herausforderungen beim Einsatz von FHIR

mit welcher Ausgangslage ist man konfrontiert?

- FHIR bei neuen Lösungen:
 - welchen UseCase möchte man abbilden?
 - wie wird meine Datenhaltung aussehen?
 - FHIR als Kommunikationsfassade/API mit einer relationalen DB dahinter
 - Speicherung der FHIR Ressourcen 1:1 als XML und/oder JSON in einer No-SQL DB
 - welche Variante ist hinsichtlich Performance besser, v.a. bei "Big Data"
 - welche Anforderungen und Funktionen möchte ich abdecken?
 - möchte ich z.B. die `_history` Funktion anbieten – schwierig bei relationalen DB
- FHIR & Altsysteme (legacy systems)
 - aktuelle Datenhaltung/Lösung mit FHIR
 - als einziger Kommunikationsmöglichkeit
 - als zusätzlicher Kommunikationsmöglichkeit neben meinen Altschnittstellen auf HL7 V2.x, WebServices, proprietär, etc.
 - wie muss das Mapping zw. meinem Datenmodell und FHIR aussehen? Bekomme ich ein Mapping überhaupt mit vertretbarem Aufwand hin?

- soll FHIR nur für interne Kommunikation meines Systems eingesetzt werden
 - mehr Freiheiten bei der Nutzung, Profile & Extensions nach belieben einsetzbar
- oder verwende ich FHIR für Kommunikation mit der Außenwelt bzw. anderen Komponenten?
 - strengere Orientierung an der Spezifikation notwendig, Abstimmung bei Erweiterungen mit Partnern

Profile & Extensions

- Solange FHIR noch am Anfang steht und die meisten Resources sich im Status for Trial Use befinden, wird es sehr viele Profile & Extensions benötigen um die diversen Spezialanwendungsfälle abzudecken
- Wie geht man mit diesem "Profil & Extensions Wildwuchs" am besten um, v.a. bei internationalen Lösungen?
- Saubere und disziplinierte Umsetzung von FHIR Clients und Servern notwendig

- Allgemein – Client ist leichter umzusetzen als Server!
Server wiederum kann verschiedene Ausprägungen haben (Kommunikationsfassade, Server mit Datenhaltung, ...)

2 Paradigmenwechsel bei der Kommunikation von Gesundheitsdaten zeichnen sich bereits ab, die durch FHIR verstärkt werden

- 1. Änderung bei Schnittstellen – weg von hauptsächlich "A schickt Nachrichten mit Content XY an B" hin zu einer Datenbereitstellung eines Systems für andere Anwendungen

- 2. Weg vom Dokumenten basierten Ansatz des Austauschs von medizinischen Daten hin zum rein strukturierten Datenaustausch
 - Dokumente (PDFs, CDAs) sind nicht mehr das Medium zum Austausch sondern können bei Bedarf nachträglich on-the-fly erzeugt werden
 - Einsatz von CDR (clinical data repositories) Systemen gefragt

3. Part – FHIR Einsätze

Welche Lösungsansätze sind eigentlich in Österreich vorhanden?

- FHIR Einsätze in Österreich (kein Anspruch auf Vollständigkeit):
 - KIMBo – Einsatz von FHIR Ressourcen für Abbildung von Workflow Szenarien
CGM Clinical, FH Hagenberg, ITH icoserve
 - Umsetzung von IHE Profilen mit FHIR, z.B. MHD, PIXm, PDQm, QEDm, mXDE,
begleitend IUA durch
Tiani Spirit, ITH icoserve, CGM Clinical, x-tention, Dedalus, Synedra
 - Konzepte zu einem Clinical Data Repository (CDR)
Datentransfer & -speicherung mittels FHIR Ressourcen
Tiani Spirit, PinelT
 - Medikationslösung eMedic von x-tention (Unterbau Orchestra),
bereits in Wels-Grieskirchen produktiv im Einsatz
 - Synedra FHIR basierte Lösung um über mobile Devices auf das Archiv
zugreifen zu können.
 - FHIR Server von blackTusk
 - Arden Syntax mit FHIR – Medexter (Adlassnig)
 - wie wird sich ELGA aufstellen?
TerminoloGit – der neue Terminologie Server seitens ELGA baut bereits auf
FHIR auf
Enge Kooperation mit dem TC FHIR
ELGA2.0

Welche Lösungsansätze sind eigentlich bei unseren internationalen Marktbegleitern vorhanden?

- International:
 - **EPIC & Cerner** investieren in den USA massiv in FHIR (aktive Beteiligung in der FHIR Community)
 - nutzen FHIR für folgende Szenarien:
 - Datenbereitstellung für Subsysteme und mobile Anwendungen
 - zur Kommunikation KIS intern, zw. den einzelnen KIS Modulen
 - Integration von Drittsystemen
 - **Google** im Google Brain Department:
<https://arxiv.org/pdf/1801.07860.pdf>
 - **Apple** – Unterstützung von FHIR in deren Health App:
<https://www.apple.com/newsroom/2018/01/apple-announces-effortless-solution-bringing-health-records-to-iPhone/>
 - **IBM** bei Watson:
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SSSMS8/content/wp4h_gxp_c_data_services.html
 - **SAP** an mit eigenen FHIR Lösungen & FHIR Strategie

IHE:

- Es gibt derzeit bereits ca. 36 IHE Profile (Status Trial Implementation) die auf FHIR (R4) aufbauen
 - siehe auch <http://www.fhir.org/guides/registry> bzw. <https://wiki.ihe.net/index.php/Profiles#Introduction>
 - hervorzuheben sind
 - **MHD, MHDS, PIXm, PDQm** – mittels dieser Profile ist ein Zugriff per FHIR auf IHE Affinity Domains möglich
 - **QEDm & mXDE** – Zugriff auf strukturierte Daten per FHIR, z.B. gezielte Suche nach Medikation, Allergien etc. entweder direkt aus CDRs oder aus strukturierten Dokumenten
- Aktuell gibt es Bestrebungen die Kooperation zw. der FHIR Gemeinde und IHE zu verstärken – z.B. IHE Profile mit FHIR werden offizielle FHIR Implementation Guides, wechselseitige Zusammenarbeit bei den jeweiligen Connectathons, etc.
-> Projekt Gemini:
http://blog.hl7.org/another_type_of_moonshotproject_gemini

- ❑ Auflistung von FHIR Projekten auf regionaler & nationaler Ebene unter http://wiki.hl7.org/index.php?title=National_FHIR_Projects
- ❑ mit Fokus Deutschland in Vorbereitung: http://wiki.hl7.de/index.php?title=FHIR-Markt%C3%BCbersicht&stable=0#FHIR-Projekte_International
- ❑ in den USA ziemlicher Auftrieb durch das Meaningful Use Programm und dessen Nachfolger (sieht verpflichtenden Einsatz von offener Standard API vor)
 - US Gesundheitsministerium sponsert HL7 bei der Entwicklung von FHIR, Mitglieder des ONC aktiv beteiligt
- ❑ in Europa derzeit hauptsächlich Projekte oder Lösungen von Herstellern mit FHIR Bezug. Einsatz auf nationaler Ebene noch selten (z.B. Finnland, Schweiz), Interesse steigt aber.
- ❑ Continua Allianz geht ebenfalls immer mehr in Richtung FHIR, v.a. bei med. Devices

- 1. Anlauf Punkt – Spezifikationsseite
<http://hl7.org/fhir/r4/index.html>
- FHIR Ansprechpartner bei den HL7 Affiliates z.B.:
 - HL7 Deutschland (<http://hl7.de>) – Simone Heckmann
 - HL7 Schweiz (<https://www.hl7.ch/>) – Oliver Egger
 - HL7 Austria (<https://hl7.at/>) – Reinhard Egelkraut
- FHIR Chat auf Zulip - <https://chat.fhir.org>
 - GRATIS!
 - mittlerweile gute Wissenbasis für Fragen rund um FHIR
 - Die "Erschaffer" von FHIR (Grahame Grieve, Lloyd McKenzie, Ewout Kramer) stehen jederzeit Rede und Antwort
 - Tipps & Hilfestellungen bei Problemen durch die gesamte FHIR Gemeinde
 - Verhaltensregeln:
http://wiki.hl7.org/index.php?title=FHIR_Rules_for_asking_questions
- oder durch aktive Mitarbeit bei HL7 Arbeitsgruppen

Welche Möglichkeiten gibt hinsichtlich FHIR Ausbildung abseits von "do it yourself" & "learning by doing"?

- Österreich
 - FHIR Workshops im Rahmen der HL7 Austria Jahrestagung
 - Online eLearning Kurs durch HL7 Austria (abgehalten von FH Hagenberg)
 - auch in-House Kurse möglich für HL7 Austria Mitglieder

- FHIR DevDays von Firely
 - <https://www.fhirdevdays.com/>

FHIR Libraries:

- JAVA – HAPI <http://hapifhir.io/>
- .NET – Firely <https://fire.ly/fhir-api/>

Danke für die Aufmerksamkeit!

Fragen?

Reinhard Egelkraut
Product Manager IHE
CGM Clinical Österreich
Reinhard.Egelkraut@cgm.com