

Überblick über aktuelle Entwicklungen in IHE

Michael Onken (dicom@open-connections.de)

- IHE-Überblick
- Verabschiedung von Supplements in IHE
- Änderungen im Überblick
- Änderungen im Bereich ITI-Infrastructure
- Änderungen im Bereich Kardiologie
- Änderungen im Bereich Radiologie
- Zusammenfassung

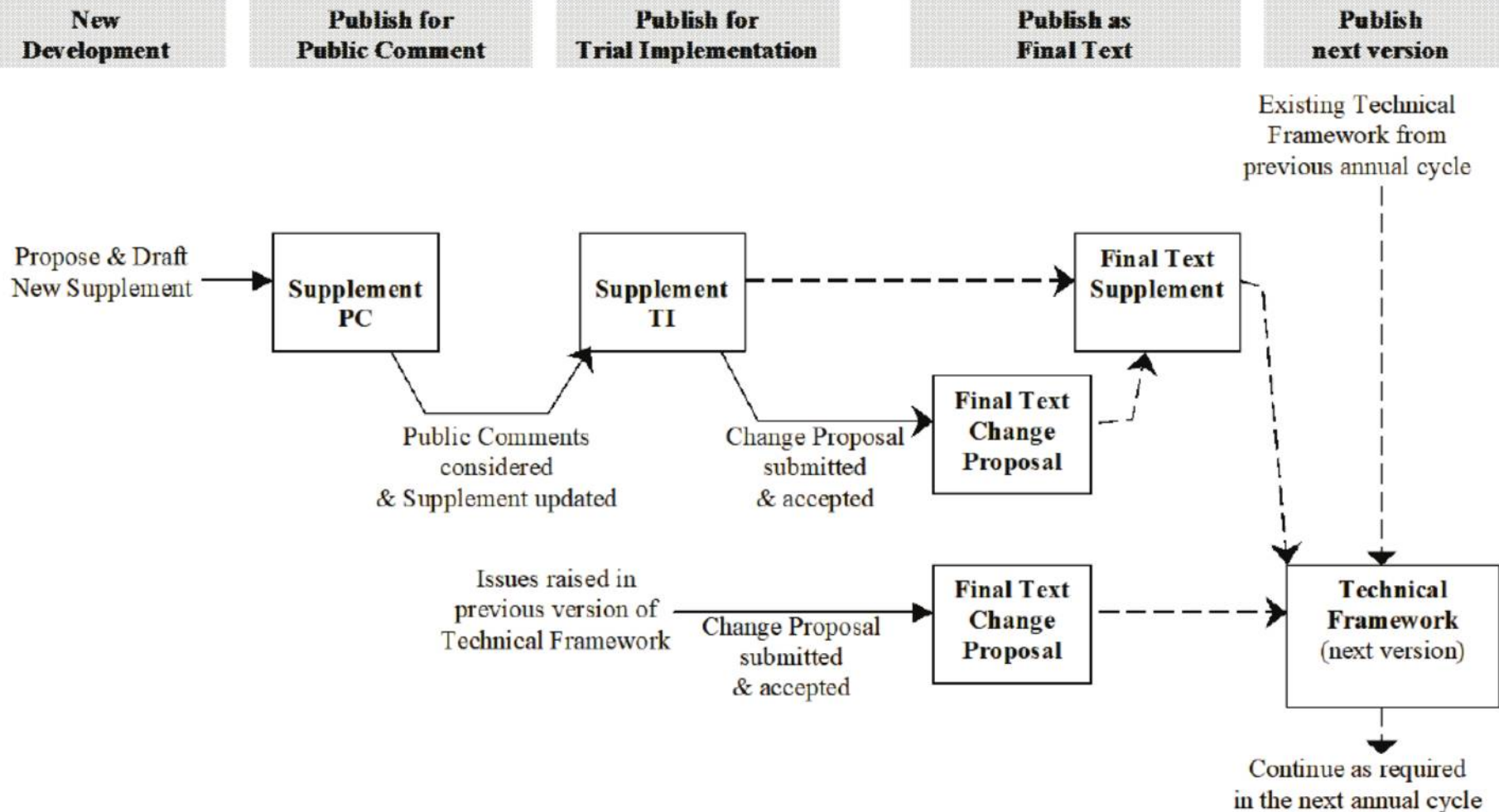


Integrating the Healthcare Enterprise

- Domänen
 - Med. Fachgebiete: **Radiologie**, **Kardiologie**, Pathologie & Labor, Augenheilkunde, Strahlentherapie, Zahnmedizin, Endoskopie
 - Fachgebietsübergreifend: **IT-Infrastruktur**, Koordination der Patientenversorgung, Medizingeräte, Public Health (...), Pharmazie
- Technical Framework (eins pro Domäne)
 - Beschreibt klinische Anwendungsfälle in medizinischen Institutionen
 - Schnittstellen zwischen beteiligten IT-Systemen werden auf der Basis von DICOM, HL7 und weiteren Standards präzise beschrieben
- Integrationsprofile (eins oder mehrere pro Technical Framework)
 - Beschreiben IT-Integrationsprobleme in der realen Welt und definieren eine Lösung basierend auf Akteuren/Transaktionen
 - Akteur: Abstrakte Definition eines Systems anh. der Funktionalität
 - Transaktion: Kommunikationsvorgang auf der Basis von IT-Standards



Verabschiedung von Supplements in IHE



Quelle: IHE Radiology Technical Framework, Volume 1 (RAD TF-1), 2018

Überblick Neues* in IT Infrastructure (ITI)

- Neu als **final** verabschiedete Integrationsprofile*
 - Keine!
- Neue „**Drafts for Trial Implementation**“* (Details folgen)
 - Mobile Health Document Sharing (MHDS)
 - Patient Master Identity Registry (PMIR)
 - 14 bestehende Drafts aktualisiert
- Neue Supplements im Status „**Public Comment**“*
 - Whitepaper: Survey of Network Interfaces Form (Details folgen)

* Neu bedeutet: seit dem DICOM-Treffen 2019



Überblick Neues* in der Kardiologie (CARD)

- Nichts Neues!

* Neu bedeutet: seit dem DICOM-Treffen 2019



Überblick Neues* in der Radiologie (RAD)

- Neu als **final** verabschiedete Integrationsprofile: Keine!
- Neue „**Drafts for Trial Implementation**“: Keine!
- Neue Fassungen einiger „**Drafts for Trial Implementation**“:
 - Fünf Supplements aktualisiert
- Neue Integrationsprofile (Status „**Public Comment**“):
 - AIR: AI Results (Details folgen)
 - AIW-I: AI Workflow for Imaging (Details folgen)

* Neu bedeutet: seit dem DICOM-Treffen 2019





Open Connections

Neu in ITI „Trial“: PMIR

Master Patient Index „on FHIR“

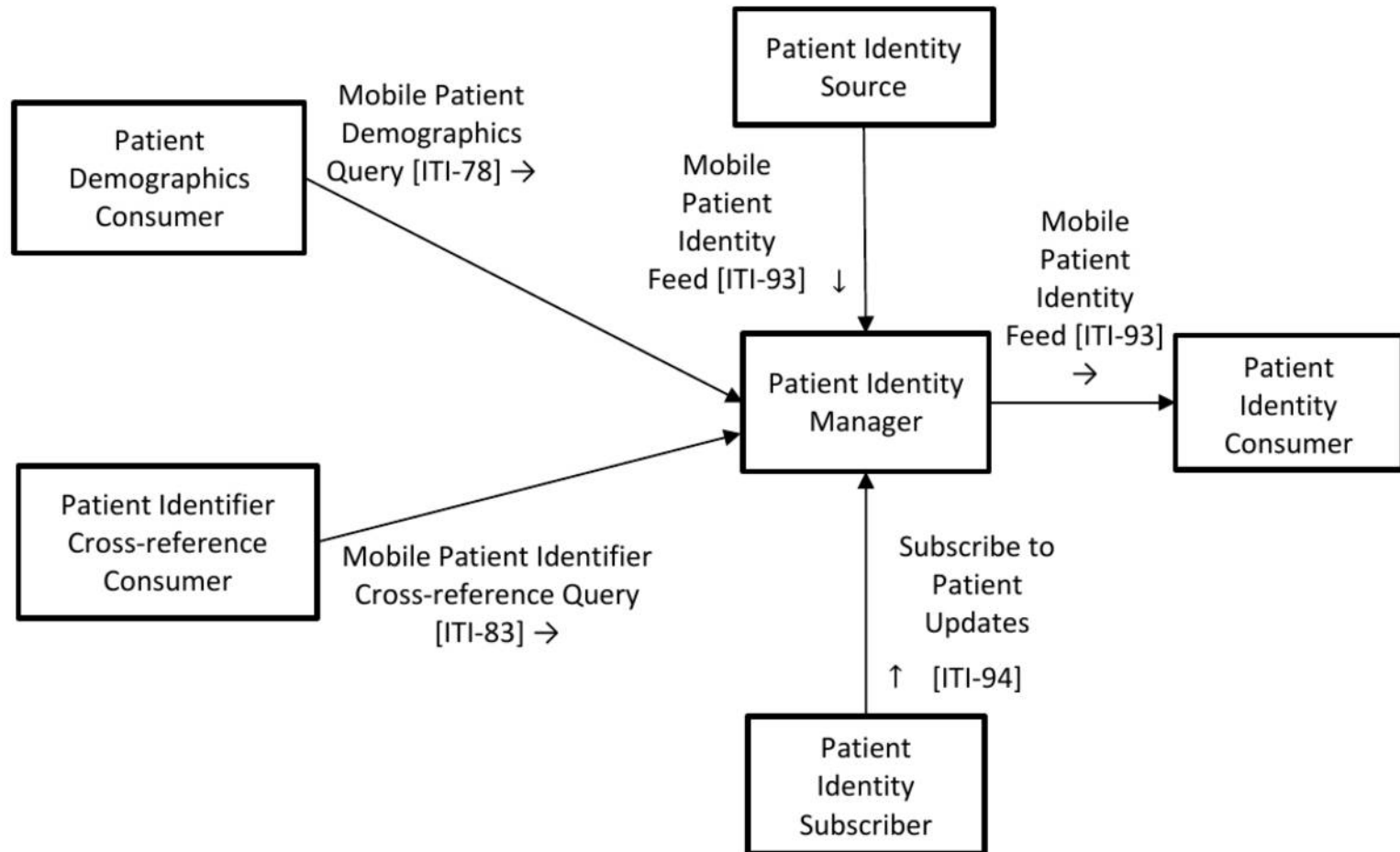


Patient Master Identity Registry (PMIR)

- Motivation:
 - Master Patient Index (MPI) häufig bei Austausch von medizinischen Dokumenten benötigt
 - Bestehende IHE-Profile (PIX/PIXv3/PDQ/PDQv3) nutzen HL72/HL7v3
 - Bestehende PIXm/PDQm-Profile nutzen FHIR, erlauben aber nur Suche
- Ziel:
 - FHIR-Profil, dass den Use Case „Master Patient Index“ komplett abbildet
- Ansatz:
 - Neues FHIR-basiertes Profil „PMIR“
 - Übernimmt Suche von PIXm/PDQm
 - Neue Schreiboperationen zum Erstellen, Aktualisieren, Löschen, „Mergen“ von Identitäten
 - Benachrichtungsmöglichkeit (ähnlich PIX/PIXv3)



PMIR – Akteure und Transaktionen





Open Connections

Neu in ITI „Trial“: MHDS

IHE XDS „on FHIR“

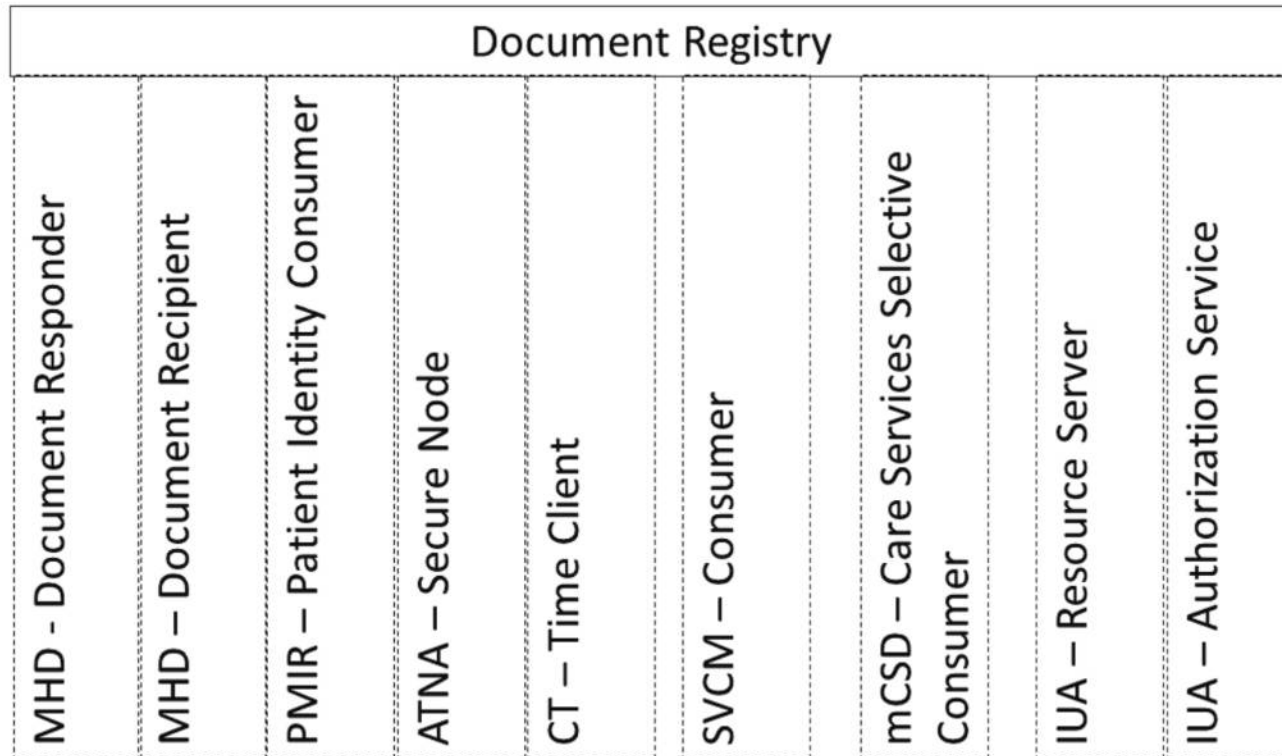


Mobile Health Document Sharing (MHDS)

- Motivation:
 - Seit einigen Jahren RESTful Web Services im Trend, u.a. mit FHIR
 - IHE XDS basiert aber auf SOAP-Webservices (*nicht* RESTful)
 - Diverse FHIR-Profile bereits als Alternative für Teile von XDS verfügbar
- Ziel:
 - Vollständig FHIR-basierter zentraler Server ("XDS Registry Reloaded")
 - Übernimmt auch bei Bedarf Speichern der Dokumente („Repository-Funktionalität“)
- Umsetzung:
 - Definiert einzelnen Akteur „Document Registry“
 - (Fast) nur Kombination schon existierender FHIR-Profile



Einziger MHDS Akteur: Document Registry



- Nur Kombination bestehender Akteure, keine neuen Transaktionen!

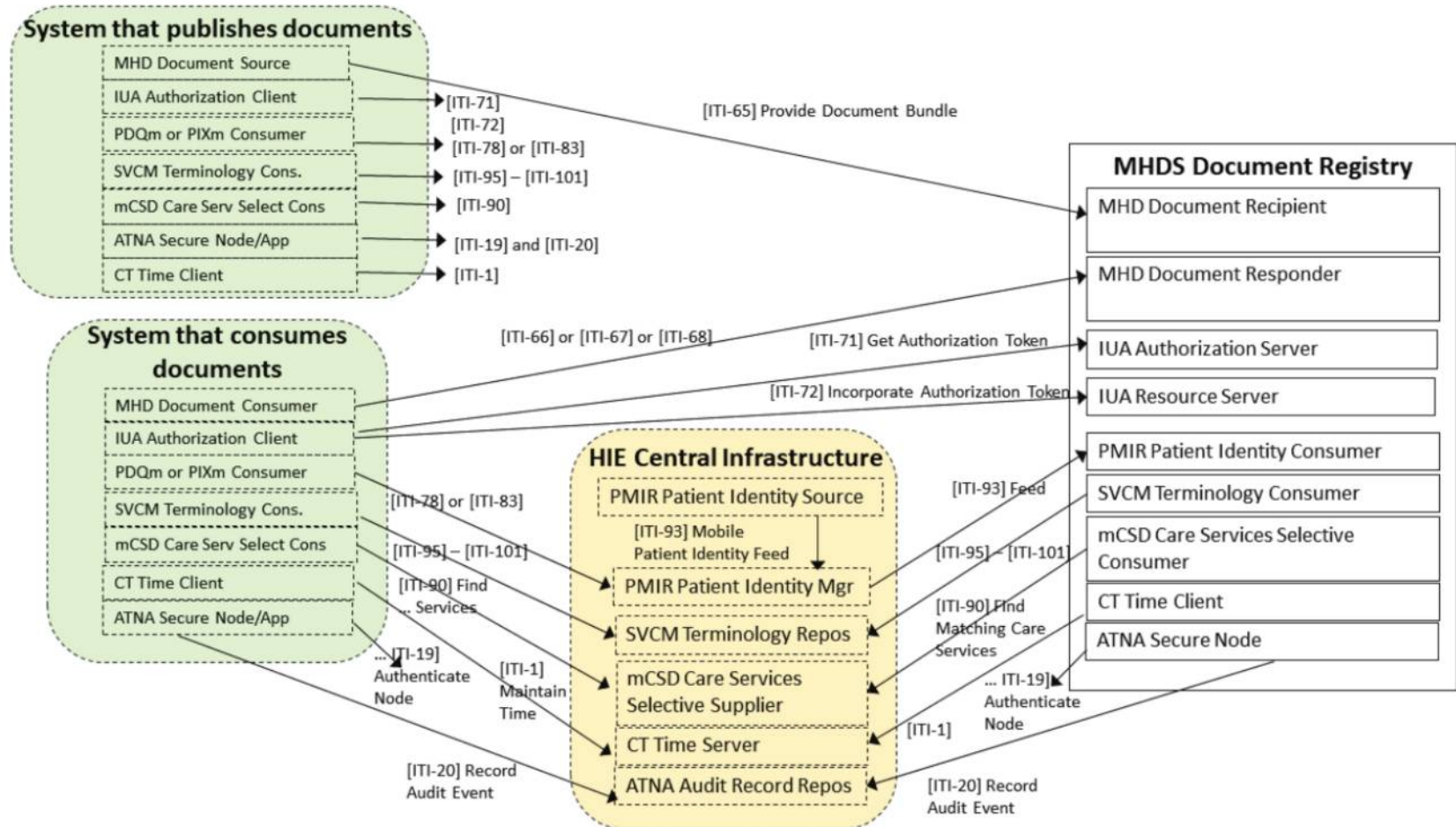


Funktionalität integrierter MHDS-Akteure

Akteur	Funktionalität
MHD – Document Recipient	Empfangen neuer Dokumente
MHD – Document Responder	Suchen und Herunterladen von Dokumenten
PMIR – Patient Identity Consumer	Abrufen/Zusammenfügen von Patientenidentitäten
SVCM – Terminology Consumer	Zugang zu verwendeten Code-Katalogen
mCSD – Care Services Selective Consumer	Zugriff auf Organisations- und Leistungserbringerinformationen
IUA – Authorization Server and Resource Server	Durchsetzen von Zugriffsberechtigungen
ATNA – Secure Node	Absichern des Servers, Logging, Transportsicherung
CT – Time Client	Synchronisation mit gemeinsamer Zeit



Beispielszenario MHDS



MHDS – Optionen

Actor	Option Name	Reference
Document Registry	Authorization Option	Section 50.2.1
	Consent Manager Option (Note 1)	Section 50.2.2
	SVCM Validation Option	Section 50.2.3
	Uncontained Reference Option	Section 50.2.4

- **Authorization Option:** Erzwingt Durchsetzung von Zugriffsberechtigungen ggü. Clients (auf Basis von IUA-Profil)
- **Consent Manager Option:** Erzwingt Durchsetzung von sehr einfachen Zugriffsrechten ggü. abrufenden Clients (nicht Einstellern)
- **SVCM Validation Option:** Erzwingt den Abruf von Codes, um die Metadaten von eingestellten Dokumenten zu validieren
- **Uncontained Reference Option:** Erlaubt es, beim Einstellen einige Dokumentenmetadaten (z. B. zum Autor und Patienten) nicht mitzuliefern und stattdessen nur zu referenzieren





Open Connections

Neu in ITI „Public Comment“: SNIF

Whitepaper zum Verwalten von Netzwerkkonfigurationen



Survey of Network Interfaces Form (SNIF)

- Motivation:
 - Festlegen, Auffinden, Abrufen und Aktualisieren von Netzwerk- und Kommunikationskonfigurationen häufig manuelle Arbeit
 - Oder verteilt auf verschiedene Systeme und Personen
- Ziel:
 - Repository sinnvoll, in dem diese Konfigurationen verwaltet werden können!
- Ansatz:
 - Zusammenstellen typischer Konfigurationsparameter für HL7 v2, XD*, DICOM und FHIR-Systeme
 - Basiert u.a. auf Erfahrungen bei IHE Conectathons (Testverwaltungssystem "Gazelle"), DICOM Configuration Management
 - Keine Akteure, Transaktionen, bisher nur Sammlung von Konfigurationsparametern



SNIF – Konfigurationsparameter (1)

Element	Description	FHIR	HL7 v2	DICOM	XD*
Administrative					
Identifier	Unique identifier, used across systems	*	*	*	*
Name	Identifiable name of the endpoint	*	*	*	*
Managing organization	Organization that manages this endpoint	*	o		*
Contact	Contact (owner) details	*	*	*	*
Operational					
Period	A time period (defined by a start and end date/time) that the endpoint is expected to be operational	o	o	o	o
Time zone	Time zone of the endpoint	o	o	o	o
IHE Profiles & Actors	Profile/actor pair(s)	*	*	*	*
IHE Transaction & Roles	Supported transactions and roles	o	o	o	o
Status	planned, test, production	o	o	o	o
Receiving/Sending Facility	HL7		x		
Receiving/Sending Application	HL7		x		
Integration Guide	Site/product specific documentation, such as Implementation Guide, HL7 or DICOM conformance statement, IHE integration statement	o	o	o	o



SNIF – Konfigurationsparameter (2)

		FHIR	HL7 v2	DICOM	XD*
Technical					
Connection type	Endpoint protocol or standard	*	*	*	*
Connection type version	Endpoint protocol or standard version	x	x		
Transport	TCP/IP, HTTP, MLLP		*	*	
Service details	DICOM PS3.15 Annex H ³⁰ , DICOMweb Capabilities ³¹ , FHIR Capability Statement ³² , HL7 messages supported, DIMSE services	o	*	*	o
Address	Address for connecting to this endpoint (e.g., URL, IP/hostname, port)	*	*	*	*
Connection type security description	IHE ATNA Options ³³ (CP-ITI-1151)	*	*	*	*
Connection security certificate management	Signed Direct Comparison, Certificate Authority	*	*	*	*
Transmission	Synchronous or asynchronous communication	o	o	o	o
Application Entity	DICOM AE title			*	

- Schmutzige Details





Open Connections

Neu in RAD „Public Comment“: AIW-I

Workflow für KI in der Bildgebung

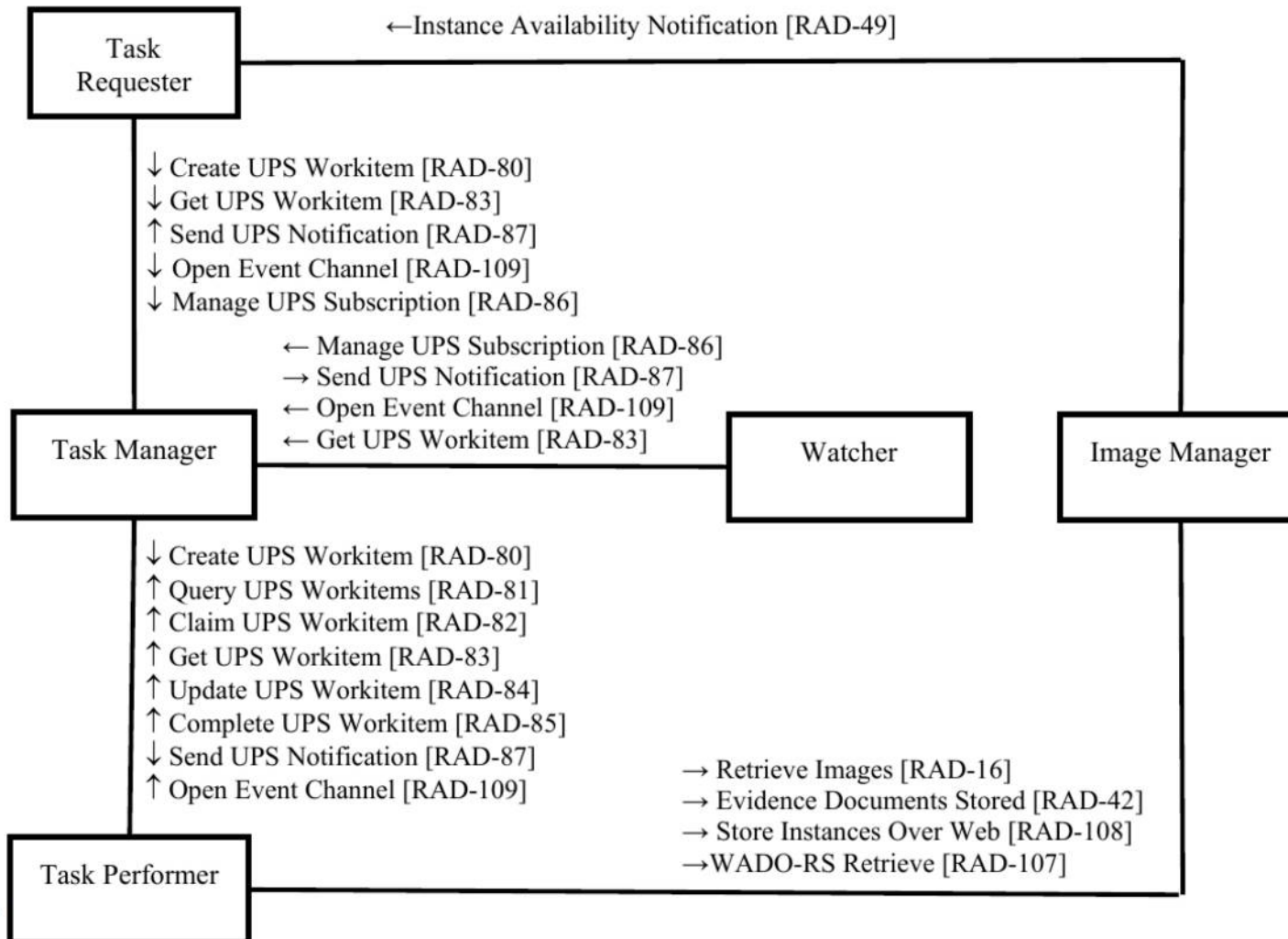


AI Workflow for Imaging (AIW-I)

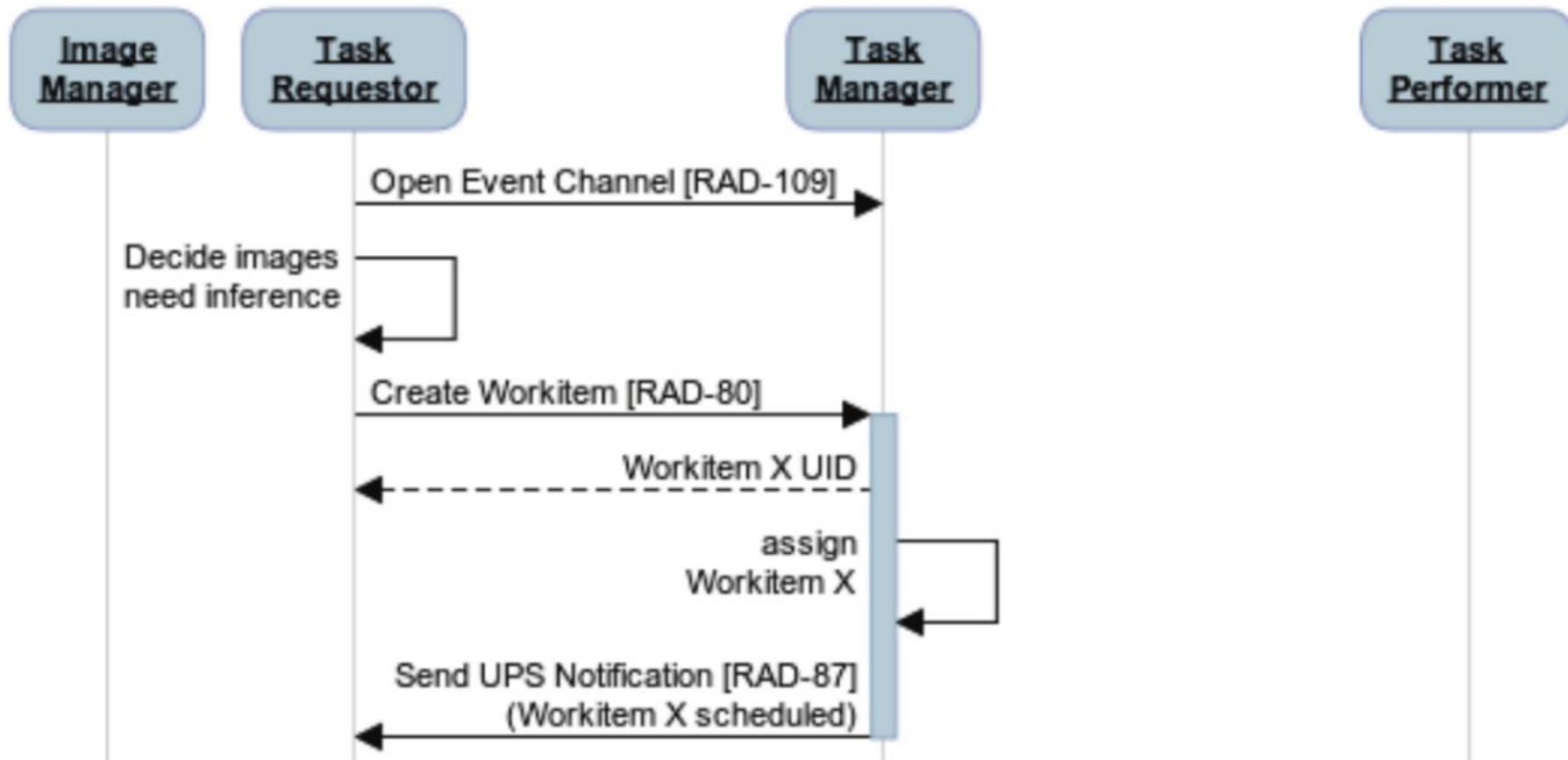
- Motivation:
 - Künstliche Intelligenz (KI, englisch „AI“) ist in aller Munde
 - Auch AI-Anwendungen für medizinische Bilddaten großes Thema
- Ziel:
 - IHE-Profil für die Beauftragung, Verwaltung und Durchführung von AI-Analysen („Inferences“) auf medizinischen Bilddaten
 - Workflow im Fokus, nicht das Festlegen von Datenstrukturen oder gar AI-Verfahren (dazu später mehr!)
- Ansatz:
 - Verwendung von DICOM UPS-RS für Workflow
 - Vier Akteure: Task Requestor/Manager/Performer und Image Manager



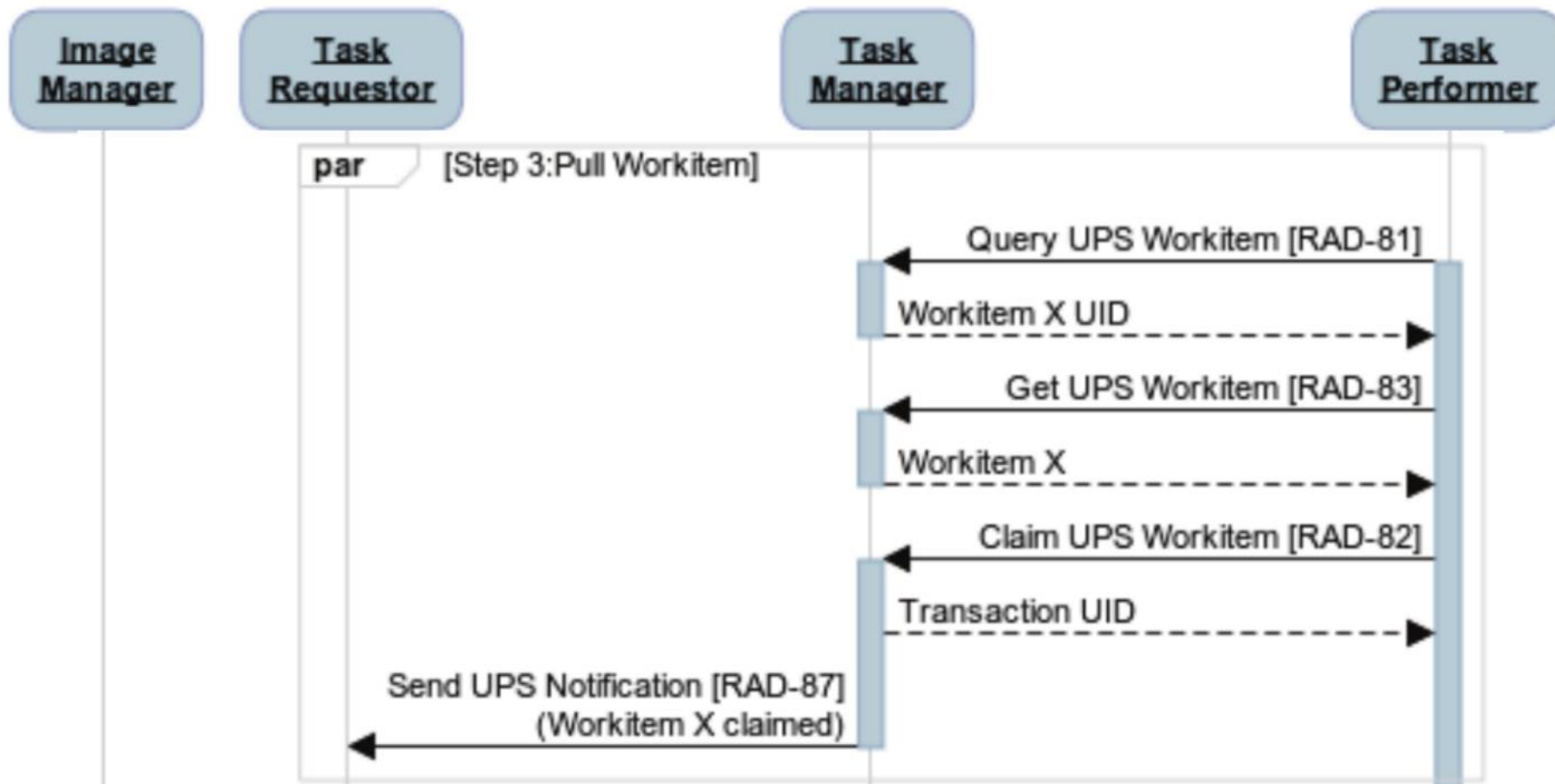
AIW-I: Akteure und Transaktionen



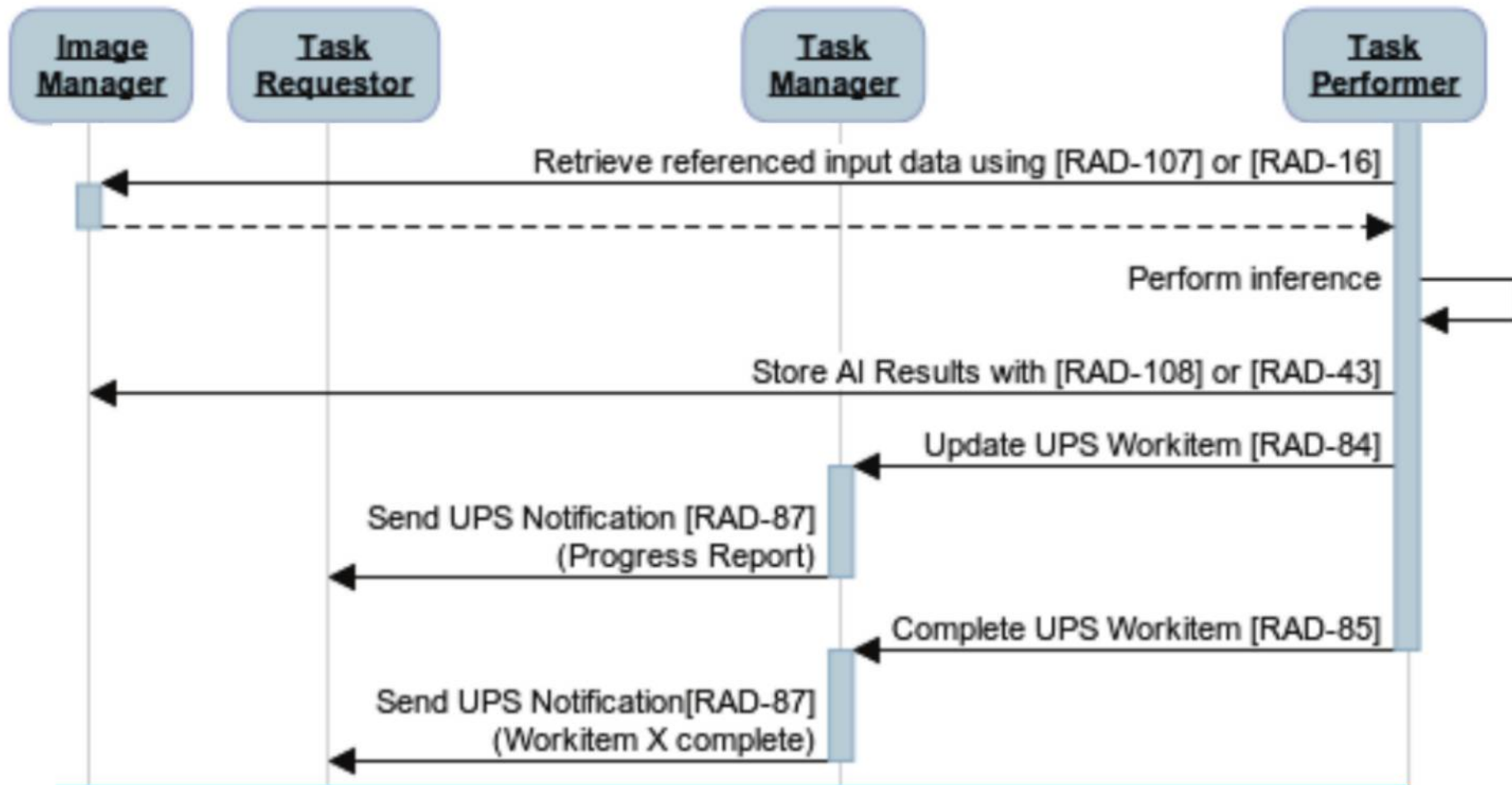
AIW-I: Beispielworkflow Schritt 1 – Task anlegen



AIW-I: Beispielworkflow Schritt 2 – Task reservieren



AIW-I: Beispielworkflow Schritt 3 – Task durchführen



AIW-I: Optionen und Gruppierung

Actor	Option Name	Reference
Task Requestor	Instance Availability Option	Section X.2.1
Task Manager	<i>No options defined</i>	--
Task Performer	DICOMweb Option (Note)	Section X.2.2
	DICOM Option (Note)	Section X.2.3
Image Manager	Instance Availability Option	Section X.2.1
Watcher	<i>No options defined</i>	--

- Optionen:
 - **Instance Availability Option:** Erlaubt es dem Task Requestor, ggf. automatisch AI Tasks bei Verfügbarkeit neuer Bilder anzulegen
 - **DICOMweb vs. DICOM Option:** Entweder klassisches DICOM-Protokoll oder DICOMweb (oder beides) muss genutzt werden, um Inputbilder zu holen und Ergebnisse zu senden
- Gruppierung (alle außer „Watcher“):
 - Umsetzung ITI CT Client erforderlich (Zeitsynchronisierung)



AIW-I: Task-Details („Inference Work Item“)

- Aufgabe wird definiert über verschiedene DICOM-Tags im „Task“
 - Patientendetails wie Alter, Geschlecht, Gewicht, ...
 - Informationen über die Modalität
 - Anatomische Informationen
 - Priorität und Zeitpunkt, zu dem Ergebnis erwartet wird
 - Diagnosen, Begründung für AI-Task
 - Möglicherweise relevante Vorbilder, Dose Reports, CDA-Dokumente, FHIR-Resources, XDS-Dokumente, ...
 - Eigentlicher Analyseauftrag, u. a. Codes von RSNA/ACR („RAD Element Set“), aber auch LOINC, SNOMEDCT möglich
- Insgesamt umfangreiche Nutzung von Codes, um automatische, maschinelle Verarbeitung (für AI) zu vereinfachen!



AIW-I: Workitem Codes

- Beliebige Aufgabenstellung möglich (per Code festgelegt)
- RSNA/ACR bieten einige Codes an („RAD Element Set“), aber auch LOINC, SNOMEDCT
- Auszug mit Beispielen aus dem Supplement:

Coding Scheme	Code Value	Code Meaning
LOINC	48770-2	Fetal Biophysical profile panel US
RADElement	RDES003	Adrenal Nodule on CT or MR
RADElement	RDES014	Pediatric Bone Age
RADElement	RDES026	Appendicitis Detection
RADElement	RDES039	Midline Shift
RADElement	RDES044	Pneumothorax
RADElement	RDES051	Scoliosis
RADElement	RDES052	Quantification of Myocardial Perfusion
RADElement	RDES073	Pneumonia Detection
RADElement	RDES075	Breast Density





Open Connections

Neu in RAD „Public Comment“: AIR

Ablegen von KI-Ergebnissen in der Bildgebung

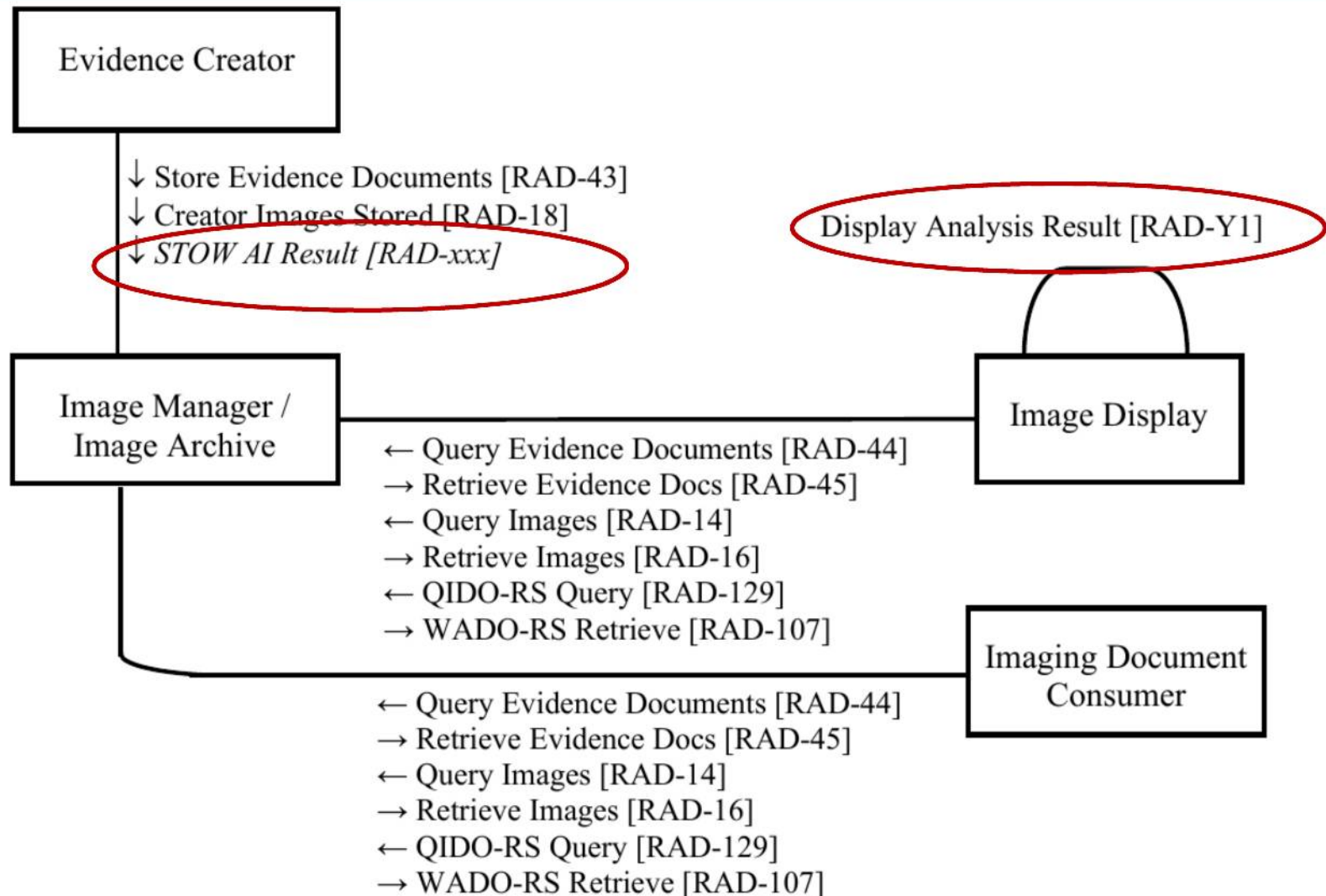


AI Results (AIR)

- Motivation:
 - KI-Ergebnisse („AI Results“) müssen kommuniziert werden
 - Ergänzen ggf. reguläre Befundung
 - Aber wie KI-Ergebnisse speichern?
- Ziel: Vorgaben wie KI-Ergebnisse im medizinischen Bildbereich...
 - ...gespeichert
 - kommuniziert,
 - und dargestellt werden müssen.
- Ansatz:
 - Besondere Datenvorgaben (SR, Segmentierungen, „Parametric Maps“)
 - Kommunikation über DICOM-Dienste



AIR: Akteure und Transaktionen



Speichern und Versenden von KI-Ergebnissen

- Evidence Creator erstellt Ergebnisse
 - Liefert immer Ergebnis, egal, ob etwas gefunden wurde oder nicht
 - Sendet per nativem DICOM-Netzwerkprotokoll oder DICOMweb
 - Muss Systemzeit synchronisieren (IHE „CT Time Client“)
- Speichern der Ergebnisse, Vorgabe von „Result Primitives“:
 - **DICOM SR** für: Qualitative Ergebnisse, Messungen, Koordinaten
 - Sogenannte „Root Results“ markieren zudem die wichtigsten Ergebnisse
 - **DICOM Segmentation**: 2D- oder 3D Segmentierungsergebnissen
 - **DICOM Parametric Map** (Optional): Sammlung aus 2D oder 3D-Voxeln, die auf Pixel eines Ursprungsbilds bestimmte Bedeutungen annotieren
 - **UIDs für Tracking IDs**: Markierung relevanter Tumore, Organe, ...
 - **UIDs für Bildreferenzen** auf andere relevante Bilder
 - Diverse Vorgaben/Empfehlungen für Code Systeme, etc.



Anzeige/Verarbeitung von Ergebnissen

- **Image Display;** Anzeige von KI-Ergebnissen
 - Muss Verarbeitung aller Result Primitives (siehe Vorfolie) unterstützen!
 - Dazu: Sechs(!) Seiten mit Vorgaben, was Image Display können muss!
- **Imaging Document Consumer:** Verarbeitung abseits von Anzeige
 - Verarbeitung von KI-Ergebnissen (aber keine Anzeige)
 - Kommunikation wie bei Image Display
- **Beide:**
 - Abruf der KI-Ergebnisse per DICOMweb und/oder traditionellem DICOM
 - Parametric Map-Verarbeitung ist optional



Weitere Informationen

- http://www.ihe.net/Technical_Framework/
Download aller IHE Technical Frameworks und Supplements
- <http://www.ihe-d.de/projekte/>
Informationen zu allen Projekten von IHE Deutschland,
 - Aktuell: IHE XDS „Value Sets“ für Deutschland,
teilweise Verwendung in gematik ePA
(http://wiki.hl7.de/index.php?title=IG:Value_Sets_f%C3%BCr_XDS)
- <http://wiki.ihe.net/>
Informationen zur laufenden Arbeit der IHE-Komitees



**Vielen Dank
für Ihr Interesse!**

dicom@open-connections.de

