

# Endbericht HeX-I

Juni 2021

## 1 Projektdefinition und Ziel

**Projektziel** des Vorhabens HeX-I (eHealth eXchange of Images) war ein Proof of Concept zur Bilddateneinsicht auf Basis der eHealth/ELGA Infrastruktur.

Es sollte der Bilddatenaustausch auf der Testebene (Integrationsumgebung, ELGA 40) unter Zugrundelegung des ELGA-Berechtigungssystems, prinzipiell ablauffähig auch auf Produktion, verifiziert werden.

Projektpartner bzw. involvierte Organisationen/Firmen:

- WIGEV (Wien Kliniken und AKH) und Wien Digital
- Vinzenz Gruppe Wien
- Siemens Healthineers/ITH (Bereich-SW-Hersteller der ELGA-Bereiche Wien und eGor)
- Siemens Healthineers/Radiologie (Bereich RIS-Implementierungen)
- ELGA GmbH, BRZ, Tiani (Architektur, Erweiterungen ZGF, GIT, Lasttests)
- DICOM Austria (Erarbeitung der aus dem Projekt resultierenden Leitfäden)
- D.A.T.A. Corporation (SW Hersteller WADO-Server Wien Kliniken)
- AGFA/Dedalus (AKH PACS)

Rahmenbedingungen:

- Zugriff auf **anstaltsfremde** Vorbilder
- eines **anwesenden, identifizierten** und lokal administrierten Patienten
- konform zum ELGA Bilddatenkonzept
- über **standard-basierte** eHealth-Infrastruktur
- innerhalb der eigenen Affinity Domain und
- über die Domänengrenze hinaus
- KOS-Erzeugung und Registrierung, Verlinkung auf der Testebene mit eingebrachten Befunden
- Verwendeter Consumer/Viewer: Siemens eHealth Solutions – Portal

Nichtziele:

- Finale Abklärung der Performancethemen für den Produktivbetrieb (Last auf das Gesamtsystem inkl. Peering Point, Leitungen der niedergelassenen Ärzte etc.)
- Erarbeiten aller Erfordernisse für das Einbetten der Funktionalitäten in den Arbeitsalltag der Radiolog\*innen
- Definition von Abläufen über die Betrachtung im Portal hinaus (Download, Import, etc.)
- Test und Optimierung von TransferSyntaxen, Kompression und Konvertierung

## 2 Ausgangsbasis

Dem HeX-I-Umsetzungsprojekt war eine intensive Konzeptionsphase zwischen WIGEV und Vinzenz Gruppe, z.T. auch unter Einbeziehung der ELGA GmbH, vorangegangen, dessen Ergebnis Ende 2018 in einem detaillierten Arbeitspapier („*Bilddatenaustausch über eHealth –Infrastruktur“ Anwendung Vorbilder bekannter, anwesender Patienten - Umsetzung KAV – VinzenzGruppe (12.12.2018)*“) dokumentiert wurde.

Die ELGA GmbH veröffentlichte ihrerseits das Dokument „*Anbindung von DICOM Ressourcen in ELGA“ - Architektur des bereichsübergreifenden Austauschs von Bilddaten V 1.5 vom 3.12.2018.*

In dieses Papier waren die Erfordernisse für die Pilotierung zwischen Wien und Vinzenz Gruppe ebenso wie die von der Länderarbeitsgruppe im KAUS präsentierten grundsätzlichen Eckpfeiler eingearbeitet worden.

## 3 Erreichter Status Gesamtprojekt

Die zentral erforderliche Erweiterung des ELGA-Berechtigungssystems für den Zugriff auf Bilddaten wurde mit der ELGA Release 1-2020-ER1 bereitgestellt.

Im Rahmen des Gesamtintegrationstests (März bis April 2020) konnte gezeigt werden, dass der konzipierte Austausch in der geplanten Weise funktioniert. Nach der Registrierung der KOS-Objekte beider ELGA-Bereiche (Wien und eGOR) konnten diese wechselseitig abgefragt und die zugehörigen Bilddaten abgerufen werden.

In anschließenden Lasttests, die in vier Terminen zwischen August und September 2020 (koordiniert von DI Dr. Stefan Rausch-Schott, Vinzenz Gruppe) stattfanden, wurde auch der Austausch sehr umfangreicher Studien<sup>1</sup> erprobt. Diese Tests fanden unter Beobachtung des Bundesrechenzentrums und der ELGA-GmbH statt und resultierten in einigen Optimierungen und Fehlerbehebungen (s.a. Lessons Learned).

Als Resultat dieses richtungsweisenden Pilotvorhabens konnten im Rahmen der DICOM Austria zwei neue Leitfäden abgestimmt und publiziert werden: der „Leitfaden zur Ermittlung und Speicherung des APPC in DICOM Daten“ und der „Leitfaden zur Erstellung und Verwendung von KOS Objekten für den ELGA Bilddatenaustausch“.

### 3.1 Wiener Kliniken und AKH

#### 3.1.1 Wiener Kliniken

- Seit 5.3.2020 stehen die ELGA Zentralkomponenten der Version 2020 ER-1 in der Integrationsumgebung des ELGA Bereich Wien zur Verfügung.
- Am 9.4.2020 konnten alle DICOM-Testfälle des ELGA GIT erfolgreich abgeschlossen werden.
- Die automatische Erzeugung, Aktualisierung (inkl. Storno) und Registrierung von KOS-Objekten im *tera.archiv* Archivierungsworkflow ist seit 19.1.2021 in Produktion, aktuell aber noch nicht eingeschaltet. Mit der ELGA GmbH ist noch zu klären, ab wann die KOS-Objekte mit einem ELGA-Flag versehen werden dürfen, damit sie auch außerhalb der Affinity Domain sichtbar werden.
- Der WADO-Server, der die IHE-Rolle Imaging Document Source implementiert, wurde um die Transaktion RAD-69 erweitert. Die Implementierung ist abgeschlossen und auf allen drei Ebenen eingespielt und parametrisiert. Derzeit laufen noch abschließende Tests. Die Produktivsetzung wird nach aktuellem Planungsstand noch im Juni 2021 erfolgen.

---

<sup>1</sup> Mengengerüst Lasttests: CT-Studien zwischen 40MB-1GB mit bis zu 1620 Bildern je Studie

- Als Consumer dient derzeit der in der ELGA-Bereichs-Software (eHealth Solutions von Siemens Healthineers, vormals „sense“) integrierte Viewer (in Folge „eHS-Viewer“). Die Verlinkung von Studie und Befund wird im eHS-Portal korrekt dargestellt.
- Das grundsätzliche Funktionieren des Aufrufs von „HeX-I“-Daten aus dem Siemens syngo.plaza-„Patient Jacket“ wurde erfolgreich getestet.
- Die abschließenden Tests mit dem AKH sind noch im Gange.
- Die Inbetriebnahme aller erforderlichen Komponenten in Produktion (AKH und WSK) ist bis Juli 2021 geplant. Damit wird zunächst der Affinity Domain interne Abruf von Studien zwischen dem AKH und den anderen Spitälern des Wiener Gesundheitsverbundes wechselseitig möglich sein.

### 3.1.2 AKH

- Die Firma AGFA (Dedalus) wurde mit der Erzeugung von KOS-Objekten sowie der Bereitstellung von AKH-Bildern über RAD-69 (WADO-Service) beauftragt.
- Derzeit sind abschließende Tests im Laufen. Mit der Erzeugung von KOS-Objekten und der Produktivsetzung der XDS-I-Komponenten zum Abruf der Studien im AKH wird im Juli 2021 gerechnet.
- Aktuell wird auch schon an der Darstellung der AKH-externen Bilder im PACS des AKH, sowie im Viewer, der im AKH von den KlinikerInnen für die Bildbetrachtung verwendet wird, gearbeitet. Diese Aktivitäten bereiten die Nutzung in Produktion vor und sind bereits dem WiGeV-internen Folgeprojekt zuzurechnen. Die Beendigung dieser Arbeiten ist allerdings keine Voraussetzung für die Produktivsetzung des Systems, weil die AKH-externen Bilder auch im AKH über das sense-Portal abgerufen werden können.

### 3.2 Vinzenz Gruppe

- Mit der Abstimmung der Testumgebung zwischen allen Projektpartnern Ende des Jahres 2019 begannen etwas hinter dem ursprünglichen Zeitplan die Vorbereitungen zur Umsetzung der Testinfrastruktur. Tests auf der Kollaborationsumgebung der ITH konnten aus technischen Gründen des Radiologiesystems nur punktuell durchgeführt werden.
- Seit 12.3. 2020 steht die Integrationsumgebung seitens eGOR für Bilddatentests zur Verfügung. Die Funktionalität der ELGA-Komponenten für die Bilddatenunterstützung konnte erfolgreich getestet werden, sowohl das Einbringen von Bildstudien als auch der domainübergreifende Abruf in beide Richtungen waren erfolgreich. Der ELGA GIT konnte am 17.4.2020 erfolgreich abgeschlossen werden.
- Bereichsintern wird die APPC-Übermittlung im Registrierungsworkflow in Abstimmung mit DICOM Austria noch angepasst.
- Eine Automatisierung des Registrierungs-Workflows ist ungetestet, weil sinnvoll nur auf der PACS-Produktivumgebung möglich.

## 4 Lokalisierte Problemfelder/Lessons Learned

- Im Bereich Wien (Wiener Kliniken) gab es bei den Lasttests Webserver Timeouts. Als Ursache wurde das fehlerhafte Encoding der Bilder bei der Transaktion RAD 69 erkannt (Base64). Behebung durch Umstellung auf MTOM/XOP.

- Fehleranalyse und –korrektur eines im Zuge der Lasttests erkannten AGW-Fehlers (UDP message size Rahmen der ARR-Protokollierung war zu groß).
- Im Zuge der Tests wurde auch die Ladelogik in der ITH-Software klarer: beim anfordernden Consumer kann die Paketgröße konfiguriert werden, in der die SOPs abgerufen werden (30 bis 150 SOPs). Damit gelang es, durch Nachjustieren unter den 6 Sekunden pro Request zu bleiben, die ein Timeout am AGW auslösen.

Generell wird zunächst ein Bild pro Serie geholt und am Schirm dargestellt, danach wird je nach Layout begonnen, die Segmente mit je einer Serie zu befüllen, wobei das vollständige Laden erst durch den User (Klicken und Blättern) ausgelöst wird. Die Info für den User ist derzeit noch ungenügend (welche Aktion löst was aus, wie weit ist der Ladevorgang abgeschlossen).

- Das 30 Minuten Timeout für die Dokumentenabfrage in der AGW ist für Bilddaten zu hinterfragen und ggf. zu erhöhen.
- Die Darstellung der Gruppen (KOS+Befund) in der Dokumentenliste der eGOR consumer application war fehlerhaft und wurde korrigiert.
- Bei einigen Untersuchungen des AKH konnten nicht alle Bilder/Serien dargestellt werden. Vom eHS Viewer werden demnach Presentations States aktuell nicht unterstützt, was kritisch zu sehen ist, da damit dem Betrachter wichtige Informationen entgehen können. Dazu gibt es eine Produkthanforderung an die ITH - welche SOP-Klassen im Detail unterstützt werden sollen, ist derzeit noch in Abklärung.
- Als wesentlich erkannt wurde das Thema Protokollierung und Nachverfolgbarkeit der Transaktionen über die Komponenten hinweg:
  - Im Bereich Wiener Kliniken wurde in der Protokollierung des WADO-Servers jene TransaktionsID, die vom eHS-ELGA-Service übergeben wird, in den Logs ergänzt.
  - ITH soll die StudyInstanceUID in die Logs aufnehmen: ITH hat dafür eine Produkthanforderung erfasst.
- Das Fehlerhandling insbesondere zur Bilddatenauslieferung über lokale und zentrale Systemkomponenten hinweg ist unzureichend. Z.B. erhält der abfragende Anwender keine spezifische, aussagekräftige Fehlermeldung bei einem Timeout des WADO-Servers auf Seite des Bilddatenauslieferers. Entsprechende Fehlermeldungen müssen auch über die zentralen Komponenten (AGWs) propagiert werden.
- Zunächst gab es in eHS die Einschränkung, dass bei Registrierung eines KOS Objekts durch den Source Adapter per WS-API die RetrieveLocation (AET und UID) im KOS ausgetauscht wurde. Da dadurch die originale Retrieve Location verloren geht und somit die Adressierbarkeit der Imaging Document Source nicht mehr gegeben ist, können nicht mehrere PACS-Archive über denselben Source Adapter per WS-API angebunden werden.

Lösung: Die ITH-SW wurde dahingehend angepasst, dass die Änderung der Retrieve Location im KOS per Konfiguration ein- /ausschaltbar ist.

- Der Mechanismus für die Kopplung von Befund und Studie wurde in enger Abstimmung mit allen Projektpartnern dahingehend festgelegt, dass nur ein zusätzliches Metadatum in der referenceldList Verwendung findet (die Id der Untersuchungsanforderung, die auch im lokalen Workflow das Link-Kriterium, darstellt, in der referenceldList mit den Datentyp .... ;accession zu hinterlegen).
- Weitere Präzisierungen in den Metadaten für die Bilddatenregistrierung führten zu einer Überarbeitung der grundlegenden ELGA Spezifikation<sup>(2)</sup> und haben auch in die aktuelle Version der XDS-Metadatenspezifikation<sup>(6)</sup> Eingang gefunden.

- Prinzipielle Fragestellungen hinsichtlich Korrektur-Workflows (Studienerganzung, Teil- und Vollstorno) wurden schon im ursprünglichen Konzept thematisiert. In Abstimmung mit der DICOM Usergroup Austria wurden Empfehlungen zur Handhabung dieser Anwendungsfälle erarbeitet und im „Leitfaden zur Erstellung und Verwendung von KOS Objekten für den ELGA Bilddatenaustausch“(4)(4) veröffentlicht.
- Der Umgang mit unterschiedlichen TransferSyntaxen wurde im Zuge des Ballots der KOS Guideline diskutiert. Ergebnis war, diesen Punkt zunächst nicht in der Guideline zu präzisieren und damit uneingeschränkte IHE-Funktionalität zuzulassen. Eine Empfehlung hinsichtlich zu unterstützender bzw. empfohlener TransferSyntaxen wäre aber für eine reibungslose Interoperabilität und eine optimierte Performance förderlich.
- Im Rahmen der Tests hat sich in der Vinzenz Gruppe Wien das Bereitstellen von Teststudien zu verfügbaren ELGA-Testidentitaten als äußerst muhlsame und zeitaufwändige Tätigkeit gezeigt. Die Manipulation von Bildstudien zu Testzwecken ist i.d.R. erforderlich da üblicherweise keine PACS-Testumgebung existiert. Hier wäre eine Unterstützung seitens RIS/PACS-Hersteller durch geeignete Tools erforderlich um schnellere Testzyklen zu erreichen.

## 5 Meilensteine

Meilenstein-Bezeichnung	Termine
Projekt gestartet	31.08.18
Architekturkonzept liegt vor	20.12.18
Testfälle mit Vinzenz Gruppe auf ELGA GIT - Umgebung erfolgreich abgeschlossen	17.04.20
Test zwischen AKH und WKL auf Produktionsumgebung abgeschlossen	31.7.2021
Abschluss Tests Vinzenz Gruppe auf Produktivumgebungen – Produktivbereitschaft Pilotimplementierung hergestellt	6.8.2021
Projekt abgeschlossen	30.8.2021

## 6 Fazit und weitere Schritte

Der erfolgreiche Abschluss des ELGA-Gesamtintegrationstests bestätigt die Funktionstüchtigkeit der Bilddatenunterstutzung in den zentralen und dezentralen Komponenten der ELGA Infrastruktur. Das mit DICOM Austria abgestimmte Konzept hat sich im Proof-of-Concept bewährt.

Es hat sich weiters gezeigt, dass ein nicht unwesentlicher Anteil des Umsetzungsaufwands in der Registrierungslogik sowie korrekten Aufbereitung der Metadaten für die Bildstudien zwischen GDA-Systemen und ELGA-Bereich liegt.

Die Projektgruppe empfiehlt daher als nächsten Schritt ein Rollout der Bilddatenunterstutzung auf einzelne weitere interessierte GDA unter Berücksichtigung des bestehenden Anbindungskonzepts und unter Maßgabe der im Pilot definierten Rahmenbedingungen (Anwendungsfall ELGA-Zugriff auf Vorbilder, Bild und Studie entstehen beim selben GDA, etc.). Bei punktuellen Tests mit ausgewählten Radiologieinstituten aus dem extramuralen Bereich, wo auch derzeit bereits – über andere technische Wege – Bildstudien

ausgetauscht werden, ist keine zusätzliche Netzwerkbelastung zu erwarten. Die Anbindung könnte funktional als auch nicht-funktional (Performance, Stabilität der Verbindungen etc.) mit kontrollierbaren Datenmengen, welche den sonstigen ELGA-Datenverkehr nicht negativ beeinflussen, in der Produktivumgebung erprobt werden. Zudem würde damit gezielt die Akzeptanz der ELGA Infrastruktur bei den beteiligten niedergelassenen GDAs gefördert werden können. Parallel mit der Anbindung weiterer GDA soll das Konzept bei Bedarf und abgestimmt mit allen Teilnehmern federführend durch DICOM Austria weiterentwickelt werden.

Herr Dr. Hurch (ELGA GmbH) hat auch grundsätzlich zugesagt, sich für automatisierte Tests der RAD 69/RAD 75 Transaktionen ELGA seitig einzusetzen. Dafür müssten Studien (große und kleine) für hinreichend viele Testpatienten registriert werden.

In der Vinzenz Gruppe wird weiters ein GDA-interner Ausbau des PoC verfolgt, insbesondere durch eine tiefere Integration der Abfrageapplikation in die Arbeitsplätze der Radiologen und Spitalsärzte um den jeweiligen Workflow optimal zu unterstützen.

## 7 Weiterführende Dokumente

- (1) „Bilddatenaustausch über eHealth –Infrastruktur“ Anwendung Vorbilder bekannter, anwesender Patienten - Umsetzung KAV – VinzenzGruppe, 12.12.2018  
([https://collab.dicom-austria.at/download/attachments/33030199/eHealth\\_Vorbilder\\_KAV\\_Vinzenzgruppe\\_1.0\\_publ.pdf?api=v2](https://collab.dicom-austria.at/download/attachments/33030199/eHealth_Vorbilder_KAV_Vinzenzgruppe_1.0_publ.pdf?api=v2))
- (2) „Anbindung von DICOM Ressourcen in ELGA“ -Architektur des bereichsübergreifenden Austauschs von Bilddaten V 1.65, 20.4.2020  
([https://www.elga.gv.at/fileadmin/user\\_upload/Dokumente\\_PDF\\_MP4/Technisches/AnbindungBilddaten\\_Gesamtarchitektur.pdf](https://www.elga.gv.at/fileadmin/user_upload/Dokumente_PDF_MP4/Technisches/AnbindungBilddaten_Gesamtarchitektur.pdf))
- (3) „Leitfaden zur Ermittlung und Speicherung des APPC in DICOM Daten“, 16.11.2020  
(<https://collab.dicomaustria.at/display/OBD/Leitfaden+zur+Ermittlung+und+Speicherung+des+APPC+in+DICOM+Daten>)
- (4) „Leitfaden zur Erstellung und Verwendung von KOS Objekten für den ELGA Bilddatenaustausch“, 18.11.2020 (<https://collab.dicom-austria.at/pages/viewpage.action?pageId=27033635>)
- (5) HEXI Implementierungskonzept der ITH V. 1.3, zuletzt aktualisiert im Juni 2020  
([https://collab.dicom-austria.at/download/attachments/33030199/Implementierungskonzept\\_HEX-I\\_v1-3.pdf?api=v2](https://collab.dicom-austria.at/download/attachments/33030199/Implementierungskonzept_HEX-I_v1-3.pdf?api=v2))
- (6) Implementierungsleitfaden XDS-Metadaten (die neue Version ist aktuell noch auf dem Verordnungsweg, Ballot im April 2021 abgeschlossen)  
([https://wiki.hl7.at/index.php?title=ILF:XDS\\_Metadaten\\_Guide](https://wiki.hl7.at/index.php?title=ILF:XDS_Metadaten_Guide))