

Karl-Steinbuch-Stipendium

Abschlussbericht

Projekt: FreiLuft – Speicherung von nicht-standardisierten klinischen Daten im openEHR Format

Stipendiat: Thilo Schuler

Kurzfassung

Elektronische Krankenakten, die problemlos zwischen unterschiedlichen Systemen ausgetauscht werden können, sind bis heute eine noch nicht vollständig gelöste Herausforderung. Entwickelt wurde eine Software zur Konvertierung von nicht-standardisierten Daten in das openEHR Format, das diesem Problem mit einem neuen Ansatz begegnet. Dazu wurden umfangreiche Modelle (Archetypen und ein Template) gemäß der openEHR Methodik erstellt. Die nun standardisierten Daten wurden erfolgreich auf einen openEHR-konformen Server übertragen und können jetzt über ein Webinterface betrachtet werden. Die anonymisierten Ausgangsdaten stammen aus einer realen klinischen Applikation und haben ein proprietäres Format, deren Bedeutung nur von dieser Applikation verstanden wird. Durch die Überführung der Daten in das openEHR Format liegen jetzt zusätzlich Metainformationen vor, die es anderen openEHR-konformen Anwendungen ermöglicht diese semantisch zu interpretieren. Das Projekt konnte so anhand eines konkreten klinischen Beispiels zeigen, wie der vielversprechende de-facto Standard openEHR eingesetzt werden kann.

Hintergrund

Das Hauptprodukt des internationalen openEHR Projekts sind Spezifikationen mit dem Ziel einer semantisch interoperablen, lebenslangen elektronischen Krankenakte (EHR). Semantische Interoperabilität heisst vereinfacht ausgedrückt, dass ein empfangendes System Informationen eines sendenden Systems so verstehen und interpretieren kann, als wären sie ursprünglich mit dem Empfangssystem erfasst worden. Die Innovation beim openEHR Ansatz ist es, klinisches (Dokumentations-) Wissen - getrennt von technischen Anforderungen - als Archetypen zu modellieren. So ist es möglich, dass Kliniker mit Hilfe eines visuellen Tools (Archetype Editor) selber festlegen können, was und wie medizinische Informationen in der EHR dokumentiert werden. Archetypen enthalten wichtige Metainformationen, die den Kontext der übertragenen Informationen ausdrücken und es so dem empfangenden Sys-

Karl-Steinbuch-Stipendium

Abschlussbericht

tem erlauben, diese richtig zu interpretieren. Abbildung 1 zeigt plakativ was ohne Metainformationen passieren kann.

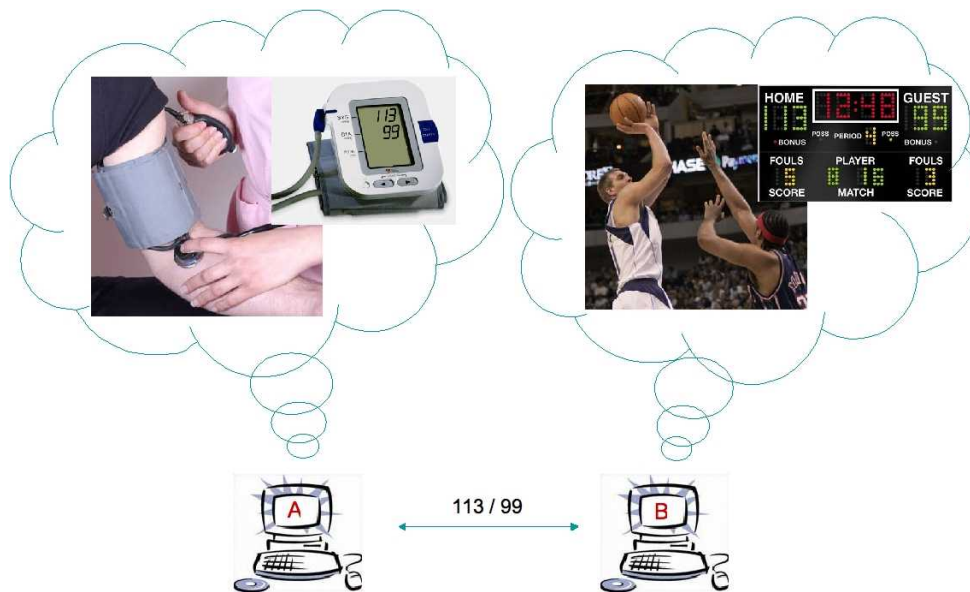


Abbildung 1: Fehlende semantische Interoperabilität

Archetypen werden in einem offenen Gemeinschaftsprozess von vielen Klinikern erstellt und fortlaufend gepflegt, um den durch den medizinischen Fortschritt bedingten, häufigen Veränderungen der Anforderungen gerecht zu werden. Beim Erstellen der Archetypen werden im Hintergrund Bezüge zum technischen Modell aufgebaut, weshalb es auch Referenzmodell genannt wird. Das technische Referenzmodell ist im Unterschied zu den Archetypen relativ stabil, so dass auf seiner Grundlage langlebige Systeme entwickelt werden können. Das sich häufig ändernde medizinische Domänenwissen wird zur Laufzeit von einem zentralen Archetypen Bibliothek geladen und komplettiert das System, indem es die Validierung und die Suche unterstützt.

Karl-Steinbuch-Stipendium

Abschlussbericht

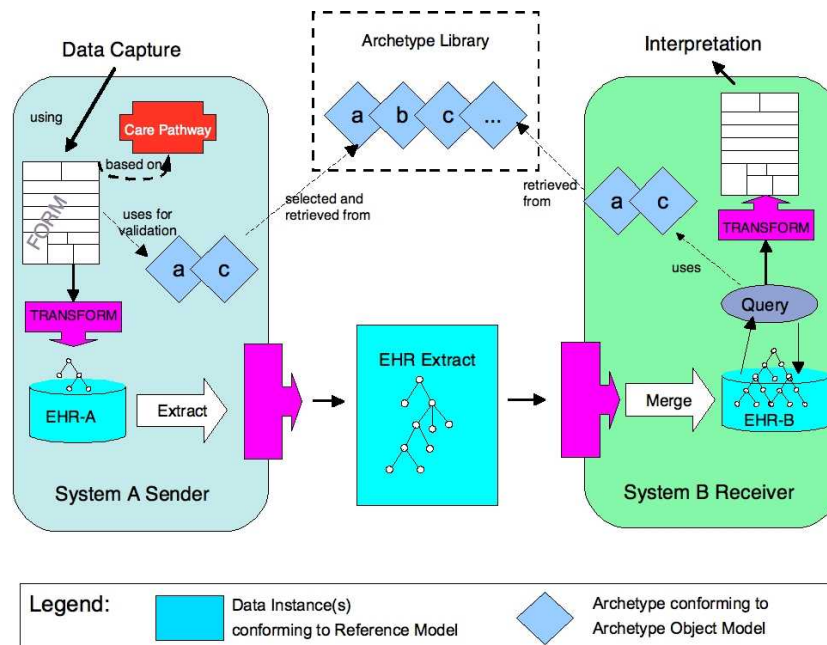


Abbildung 2: Informationsaustausch zwischen zwei openEHR kompatiblen Systemen (angepasst von Kalra¹)

Ziel

Das Ziel des Projekts besteht darin anhand einer realen Anwendung 'Dokumentation von chronischen Wunden' der Universitätshautklinik Freiburg zu zeigen wie nicht-standardisierte Daten in das vielversprechende, aber wissenschaftlich noch wenig untersuchte openEHR Format überführt werden können. Konkret sind dafür zwei Schritte notwendig: Die Daten müssen entsprechend der openEHR Methodologie modelliert werden. Mit Hilfe der entstandenen Modelle kann in einem 2. Schritt ein Software Prototyp implementiert werden, der Wunddaten auf einem openEHR konformen Server (EhrBank) ablegt.

¹ Kalra D, 2008, Clinical Interoperability Services, Vortrag bei EuroRec Workshop on European Quality Labelling and Certification of EHRs (<http://www.eurorec.org/files/filesPublic/Dipak%20-%20Clinical%20Interoperability%20Services.ppt>).

Karl-Steinbuch-Stipendium

Abschlussbericht

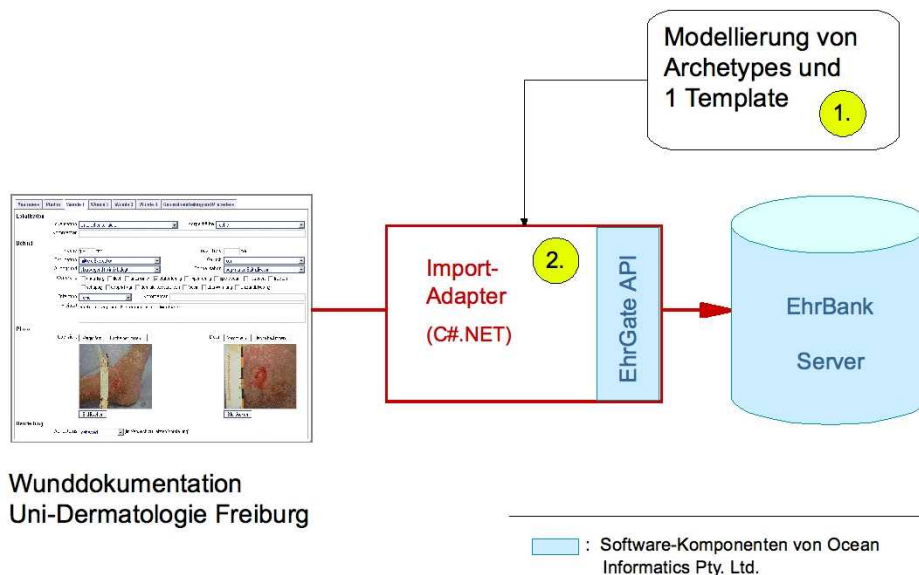


Abbildung 3: Projekt Phasen

Datenmodellierung

Die openEHR Methodologie sieht Archetypen als "Maximum Datasets" vor. Das bedeutet, dass ein Archetyp möglichst für alle denkbaren Szenarien Dokumentationsfelder enthält, auch wenn die meisten in vielen Fällen nicht benötigt werden. Beispielsweise enthält der Blutdruck Archetyp nicht nur Felder für den systolischen und diastolischen Wert, sondern auch eines für den mittleren arteriellen Druck (MAP). In den meisten klinischen Szenarien wird kein MAP Wert dokumentiert, jedoch auf der Intensivstation ist er ein wichtiger Parameter.

Für ein typisches Dokumentationsszenario werden mehrere Archetypen gebraucht, wobei bei einzelnen Archetypen wiederum nur eine Untermenge der vorhandenen Felder eine Rolle spielt. Ein Template wird spezifisch für ein solches Szenario entwickelt, indem aus mehreren Archetypen nach dem Baukastenprinzip eine komplette Datenstruktur aufgebaut wird. Nicht relevante optionalen Felder in Archetypen können "ausgeblendet" werden.

Ein Schlüssel zur Erreichung von semantischer Interoperabilität ist es, möglichst viele schon vorhandene Archetypen wiederzuverwenden. Für Sachverhalte, die mit bestehenden Archetypen nicht ausgedrückt werden konnten, wurden neue Archetypen entwickelt. Um der Idee des "Maximum Dataset" gerecht zu werden, wurden dabei nicht nur die lokalen Anforderungen der Freiburger Dermatologie berücksichtigt. Durch eine Marktanalyse von anderen Dokumentationslösungen und eine Sichtung der Literatur zum Thema Wunddokumentation wurde versucht eine mög-

Karl-Steinbuch-Stipendium

Abschlussbericht

lichst breite Anwendbarkeit der Archetypen zu gewährleisten. Das Review-Paper von Panfil & Linde² war besonders hilfreich. So wurde beispielsweise das bekannte PUSH Assessment für chronische Wunden modelliert, obwohl in der Freiburger Praxis dieses Instrument nicht angewendet wird. Abbildung 4 zeigt in einer Mindmap Darstellung die wiederverwendeten und neu-entwickelte Archetypen.

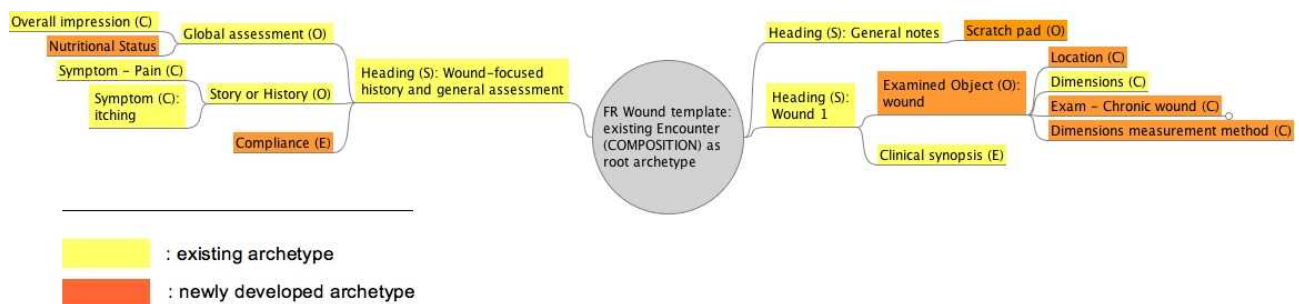


Abbildung 4: Überblick über verwendete Archetypen

Um für die Struktur der Freiburger Wunddaten abzubilden, mussten die Archetypen durch ein genau für diesen Anwendungsfall erstelltes Template zusammengestellt werden. Ähnlich wie für die Archetypen gibt es auch für Templates ein visuelles Tool (Template Designer). Abbildung 5 zeigt dieses Werkzeug mit einem Ausschnitt der Template Baumstruktur. Dick gedruckte Baumknoten entsprechen dem Beginn eines Archetypen. Hell grau dargestellte Datenfelder eines Archetypen bedeuten, dass diese "ausgeblendet" wurden, weil sie in diesem Anwendungsfall nicht relevant sind.

² Panfil EM & Linde E 2007, Valid and reliable methods for describing pressure sores and leg ulcer--a systematic literature review (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18019553>).

Karl-Steinbuch-Stipendium

Abschlussbericht

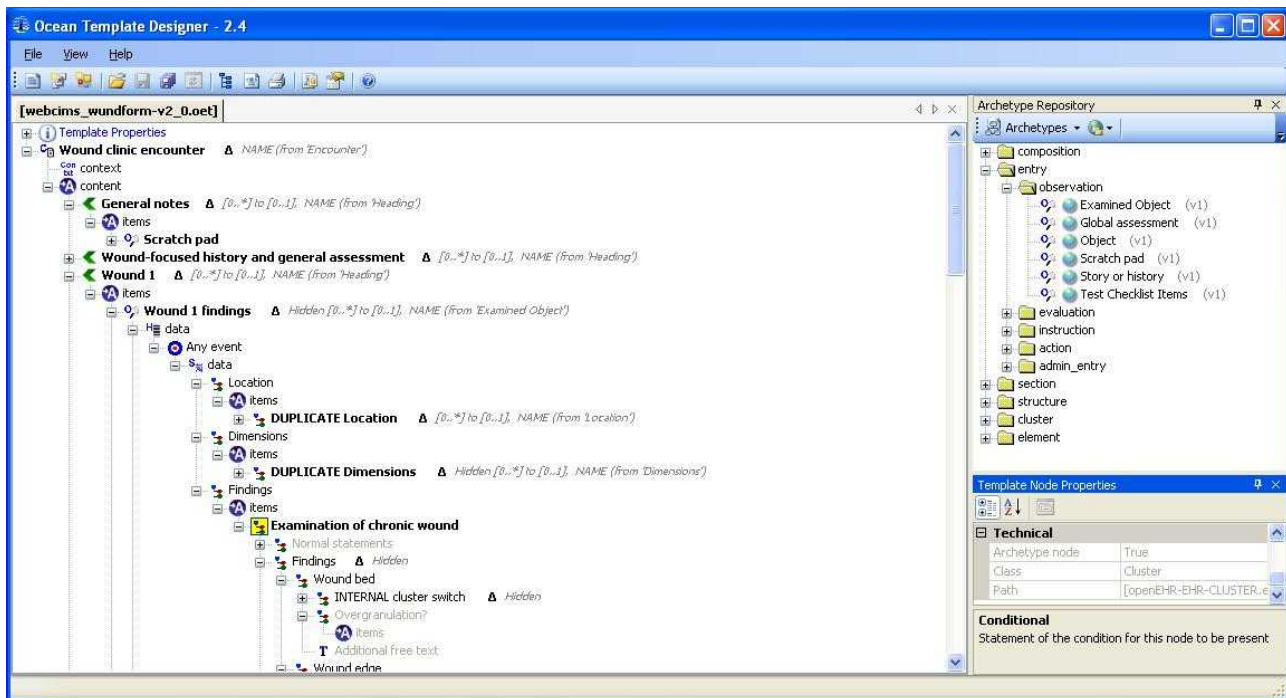


Abbildung 5: Ausschnitt des entwickelten Template

Import Adapter Software

Der Import Adapter, der die Ausgangsdaten anhand der Archetypen und des Templates umwandelt und auf dem openEHR konformen Server ablegt, wurde in der Programmiersprache C#.NET entwickelt. Dabei waren die freundlicherweise von Ocean Informatics Ltd. bereitgestellten Komponenten (EhrGate und EhrBank) sehr hilfreich.

Der Import Adapter ließt die Daten im proprietären Format der Freiburger Wunddokumentationslösung im XML Format ein. Diese werden angezeigt und können editiert werden. Nachdem man einige Einstellung vorgenommen hat, kann man den Import starten. Bei erfolgreichem Import wird ein Link angezeigt über den man die Daten direkt auf dem Server betrachten kann.

Karl-Steinbuch-Stipendium

Abschlussbericht

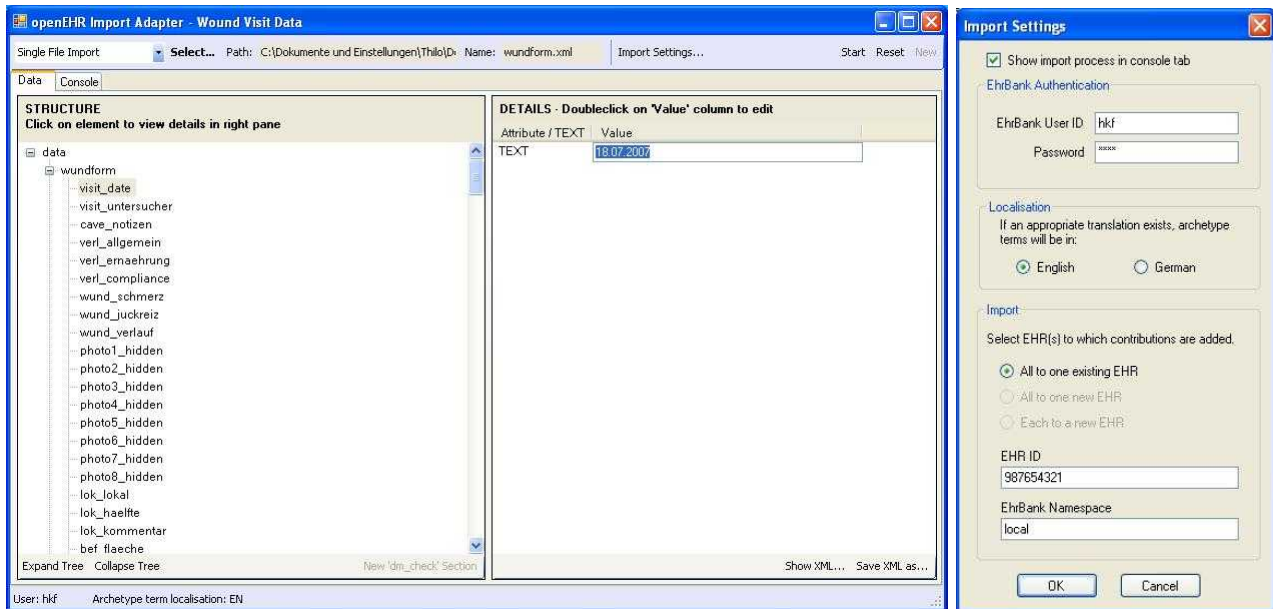


Abbildung 6: Screenshots des Import Adapters

Ergebnisse

Es konnten erfolgreich anonymisierte Musterdaten auf einen von Ocean Informatics Ltd. betriebenen openEHR Server (EhrBank) in Adelaide, Australien transferiert werden. Dabei wurden, neben den textuellen Information, auch Bilder der Wunden übertragen. Da die Daten dem openEHR Format entsprechen, können sie über einen generischen openEHR Viewer (EhrView) dargestellt werden. Über folgenden Link kann man eine Dateninstanz in EhrView (Login: guest; Passwort: guest) betrachten:

<http://southern.oceanehr.com/ehrview148/CompositionForm.aspx?ehruri=ehr://aef1e3c2-1888-4d22-b56a-b3a50982a36e/2dda3bbb-7081-4df3-b484-bb41ba7fe965::B9D93A96-52C0-4401-8DC8-882413140145::1>

Wie erwartet machte die Datenmodellierung den Hauptteil des Projekts aus. Die hierbei gewonnen Erkenntnisse wurden an die 'openEHR clinical modelling community' weitergeleitet und diskutiert.

Karl-Steinbuch-Stipendium

Abschlussbericht

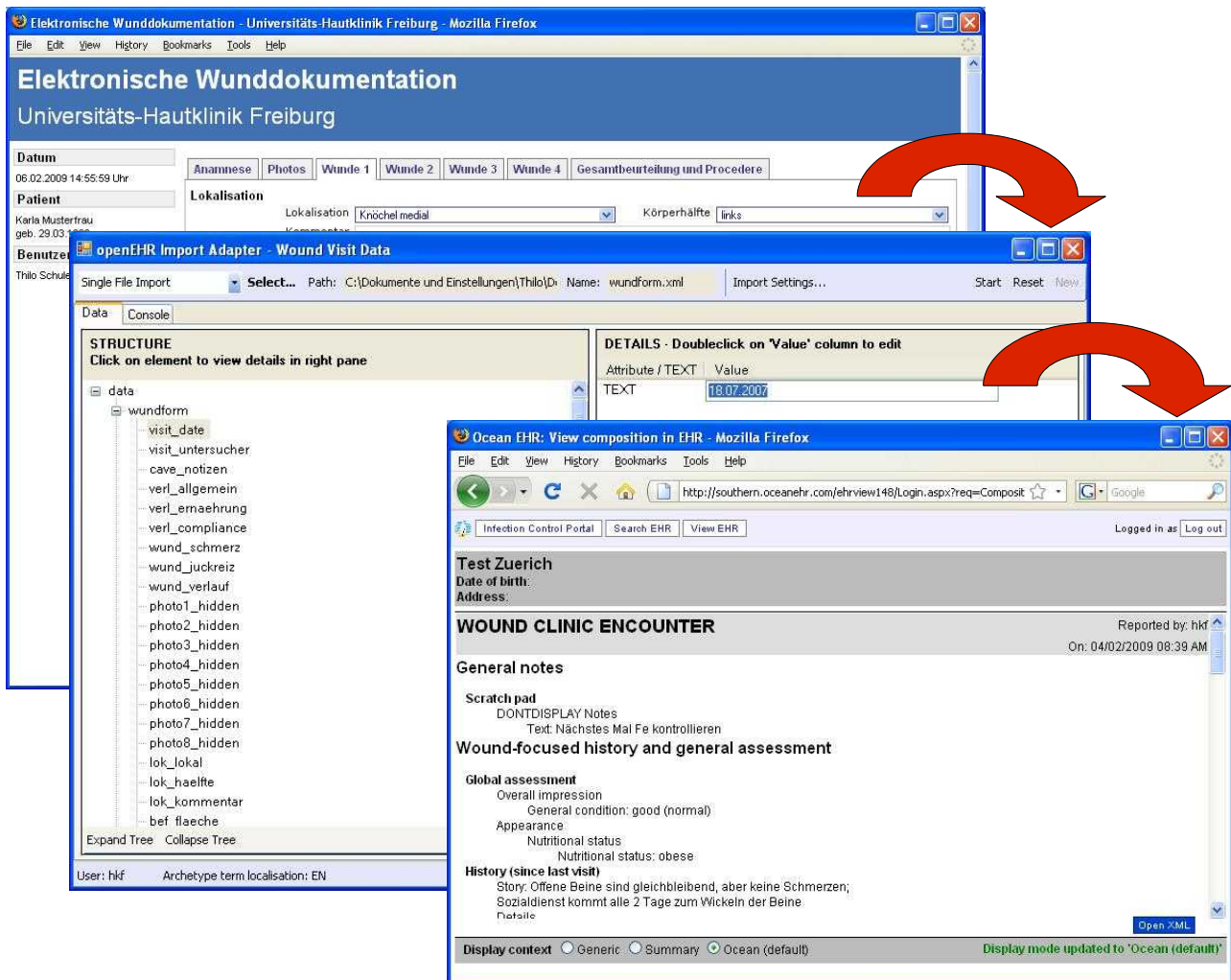


Abbildung 7: Import Prozess

Veröffentlichungen

Ich konnte bisher zwei Mal öffentlich über das Projekt berichten:

1. Vortrag im Rahmen der Kolloquiumsreihe am Lehrstuhl für Medizinische Informatik Erlangen (Prof. Prokosch)
Titel: Standardisierte Dokumentation von klinischen Daten mit openEHR
Termin: Dienstag 29.1.2008, 16:15 - 17:45 Uhr
2. Tutorial im Rahmen der Medical Informatics Europe (MIE) 2008 Konferenz in Göteborg, Schweden
Titel: The 'Art' of Archotyping

Karl-Steinbuch-Stipendium

Abschlussbericht

Termin: Sonntag 25.5.2008, 13:30 – 17:00 Uhr

Kooperation: Heather Leslie (Ocean Informatics Ltd., Australia)

Für die Zukunft ist eine Publikation in einer namenhaften, internationalen Zeitschrift der Medizininformatik geplant (z.B. Methods of Information in Medicine, Journal of the American Medical Informatics Association oder International Journal of Medical Informatics).

Danke

An dieser Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei der M F G für das Stipendium bedanken, ohne das dieses spannende Projekt nicht möglich gewesen wäre. Ausserdem gilt mein Dank Ocean Informatics Ltd., die mich sowohl mit akademischen Softwarelizenzen als auch mit Hilfestellungen und Ratschlägen sehr unterstützt hat.