

Standardisierte Anbindung Mobiler Endgeräte an KIS-Infrastruktur mittels CDA

M. L. Müller¹, T. Frankewitsch², H.U. Prokosch²

¹ Universitäts-Hautklinik, Universitätsklinikum Freiburg

² Lehrstuhl für Medizinische Informatik, Universität Erlangen

(bis 2003: Institut für Medizinische Informatik, Westfälische-Wilhelms-Universität Münster)

TMF Workshop „Mobile Computing“

19. Dezember 2005, Berlin



Telematikplattform für
Medizinische Forschungsnetze e. V.

Netzwerk
Epidermolysis bullosa (EB)



UNIVERSITÄTS
FREIBURG **KLINIKUM**

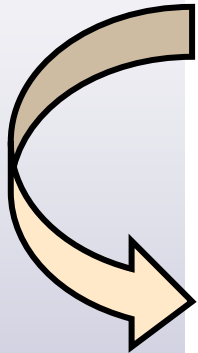
Universitäts-Hautklinik
Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2000
Hauptstrasse 7
79104 Freiburg i. Br.



Mobile Computing und Clinical Document Architecture

Ausgangsprojekte

1. Projekt „Einführung Mobile Computing am Universitätsklinikum Münster“ → Krankenhausinformationssystem (KIS) am Patientenbett
2. Projekt „Anbindung des Krankenhausinformationssystems (KIS) an heterogene Systeme durch Clinical Document Architecture“



→ Standardisierte Anbindung Mobiler Endgeräte an KIS-Infrastruktur mittels Clinical Document Architecture (CDA)



1. KIS/KAS auf mobilen Endgeräten Panasonic Toughbook



1. KIS/KAS auf mobilen Endgeräten

Fujitsu Siemens Stylistic





1. KIS/KAS auf mobilen Endgeräten Windows Tablet PC Edition

Pat.: Ernst
Geb.Dat.: 1.1.1933
sta akt CHIRALL CHIR 1

Pat.: Ernst Testpatient 1
Geb.Dat.: 1.1.1933, M

Anamnese

Status: erstellt

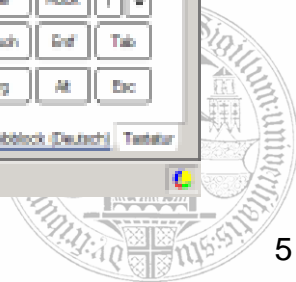
Ehheber von: Marcel Lucas Müller
Ehheber am: 15.01.2008 14:57
Ehhebermodus: Eigenanamnese

weitere Vererbkrankungen: unbekannt
weitere Operationen: unbekannt

Jetzigte Anamnese: **Kute Bauchschmerzen, seit heute morgen, mit Ausstrahlung in den rechten Oberbauch.**

Medikamente: unbekannt
Angina Pectoris: unbekannt
Luftnot: unbekannt
Palpitationen: unbekannt

Handwritten text: Seit heute morgen



1. KIS/KAS auf mobilen Endgeräten

Fazit

- Vorteile
 - Verlagerung des ärztlichen Arbeitsplatzes **zum Patienten** ans Krankenbett
 - Offline- vs. Online-Lösungen: KIS nur online denkbar
- Sicherheit
 - WEP/WPA nach IEE 802.11 nicht ausreichend (auch nicht mit MAC-Filter, Hidden SSID etc.)
 - →IPSec oder proprietäre Protokolle notwendig
- Vorbereitung
 - Datenschutzbeauftragten, Personalrat, Medizintechnik, Brandschutzbeauftragten etc. vorher befragen
 - Technische Umsetzung (sichere Verschlüsselung, Authentisierung)
 - Endgeräte
- Benutzer
 - Compliance oft schlecht (Umständliche Anmeldeprozedur, Persistenz der Funkverbindung, Handschrifterkennung)→Intensive Schulung!
 - KIS ist die „Killer-Application“
 - „KIS in der Kitteltasche“?

2. Clinical Document Architecture (CDA)

Was ist CDA?

- **Document markup standard** that specifies the structure and semantics of "**clinical documents**" for the purpose of exchange.
- Kein Dokumentenmanagement.

Aspekte von CDA

- Kodiert in Extensible Markup Language (XML)
- Eingeführt im Jahre 2000 durch Health Level 7
- "CDA document is a defined and complete information object that can include text, images, sounds, and other multimedia content."

2. Clinical Document Architecture (CDA)

Characteristics of a Clinical Document (CDA L1)

- **Persistence** – A clinical document continues to exist in an unaltered state, for a time period defined by local and regulatory requirements.
- **Stewardship** – A clinical document is maintained by an organization entrusted with its care.
- **Potential for authentication** - A clinical document is an assemblage of information that is intended to be legally authenticated.
- **Wholeness** – Authentication of a clinical document applies to the whole and does not apply to portions of the document without the full context of the document.
- **Human readability** – A clinical document is human readable.



2. Clinical Document Architecture (CDA)

Struktur eines CDA-Dokuments (Beispiel Arztbrief)

Klinik und Poliklinik für Urologie

Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. L. Hertle

Universitätsklinikum Münster • Klinik und Poliklinik für Urologie • D-48149 Münster

Herrn
Dres. med. Tschuschke und Rutte
Urologie
Windthorststr. 19
48143 Münster

Empfänger:
Dres. med. Tschuschke und Rutte, 48143 Münster, Windthorststr. 19

Nachrichtlich an:
Dres. med. Fechtrop/Prahl/Paulus, 48149 Münster, Himmelsreihallee 37

Kurzarztbrief

Herr Ernst Testpatient 1, geb. am 01.01.1930
54332 Wasserfisch, Waldstr. 1

Sehr geehrter Herr Kollege,

nachfolgend berichten wir über Ihren Patienten, Herrn Ernst Testpatient 1, der sich in der Zeit vom 12.04.2000 bis zum 11.07.2002 in unserer stationären Behandlung befand.

Diagnosen:
Typhus abdominalis
aktuell:
Meningitis bei anderenorts klassifizierten Mykosen G02.1*
Sonstiger und nicht näher bezeichneter mechanischer Ileus K56.6

Prozeduren:
Naht Muskel 5-853.1
Exzision u. Destruktion intracerebrales Tumorgewebe himigen Lok.on A5-015.00
Inzisionsbiopsie Augenlid I-520

Anamnese und körperlicher Untersuchungsbefund:

>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum inire dolor in hendrerit in vulpate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et justo odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duiis dolore feugiat nulla facilisis.

Labor: Klinikale Tests; umf. Labordiagnostik in Privatlab. anzuwenden

5.12.2000.; Serumchemie I; Hämstoff N 14 < 24 mg/dl; Kreatinin 0.8 < 1,1 mg/dl; Bilirubin (ges.) 0.3 < 1.2 mg/dl; GOT 40 < 15 U/L; GPT 42 < 19 U/L; Gamma-GT 29 < 18 U/L; Alkalische Phosphatase 67 60 - 170 U/L; LDH 248 < 240 U/L; PCHE 2919 - 3500-8500 U/L; CK 68 < 70 U/L; CK-MB < 10 U/L CK-MB; Lipase 58 < 190 U/L; CRP 1.4 < 0.5 mg/dl; Kleines Blutbild; Leukozyten 10.60 + 4.0 - 10.0 Tsd./µl; Thrombozyten 153 150 - 350 Tsd./µl; Gerinnung; TPZ/Quick 78 70 - 130 %; INR 0.85 - 1.1 INR; PTT 39 + 24 - 36 sek.; Antithrombin III 72 - 80 - 120 %; Blut/Plasma; Laktat < 0.3 - 0.4 - 2.0 mmol/l nldm; Heparinisiertes Blut; Tropinin I I Serum folgt ng/ml < 5; CK-MB - CK-MB-Bestimmung nur, wenn CK > 80 U/L; INR: Angabe von INR nur bei Quick < 40% nldm; neuer Referenzbereich ab dem 14.09.00

Header

- Document Information
- Encounter
- Service Targets
- Service Actors

Body

Structured (narrative) Text,
Coded Entries



Struktur eines CDA Dokuments

```

<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>
- <levelone>
- <clinical_document_header>
  <id EX="a123" RT="2.16.840.1.113883.3.933" />
  <version_nbr V="1" />
  <document_type_cd V="11490-0" S="2.16.840.1.113883.6.1" DN="Kurzarztbrief" />
  <origination_dttm V="2002-07-22" />
  <confidentiality_cd ID="CONF1" V="N" S="2.16.840.1.113883.5.10228" />
- <patient_encounter>
  <id EX="000001" RT="UKMGWI" />
  <practice_setting_cd V="GACH" S="2.16.840.1.113883.5.10588" DN="General acute care hospital" />
  <encounter_tmr V="905" />
- <service_location>
  <id EX="Klinik und Poliklinik für Urologie" RT="UKMGWI" />
- <addr>
  <STR V="Albert-Schweitzer-Str. 33" />
  <CTY V="Münster" />
  <ZIP V="48149" />
</addr>
- <local_header>
  <local_attr name="Fax" value="0251 83-49739" />
  <local_attr name="Email" value="urologie@uni-muenster.de" />
  <local_attr name="Internet" value="http://urologie.uni-muenster.de" />
</local_header>
</service_location>
</patient_encounter>
- <legal_authenticator>
  <legal_authenticator.type_cd V="SPV" />
  <participation_tmr V="2002-10-04" />
  <signature_cd V="S" />
- <person>
  <id EX="MUELLEM" RT="UKMGWI" />
- <person_name>
  - <nm>

```



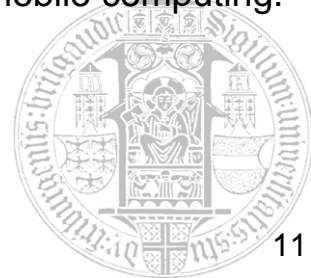
2. Clinical Document Architecture (CDA)

CDA-Projekte

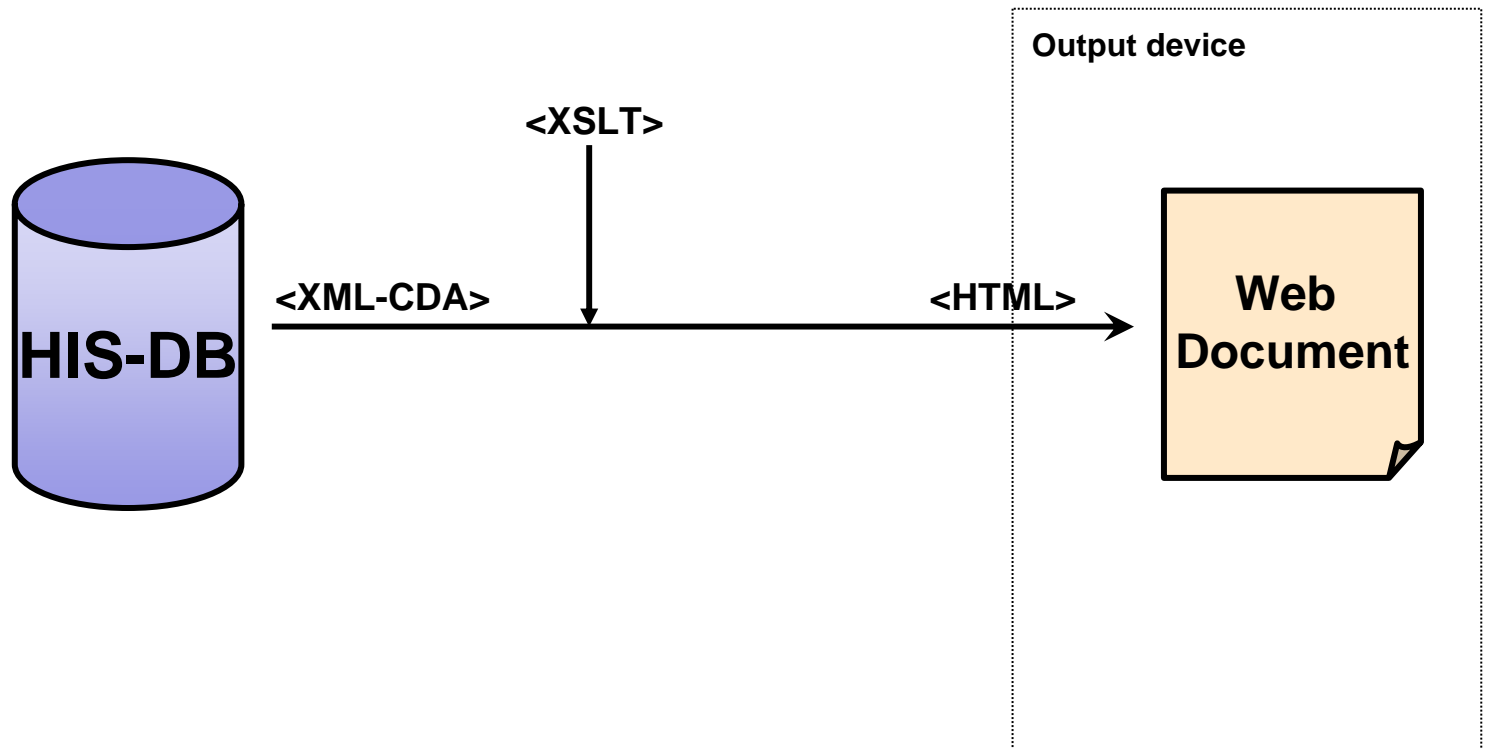
- ✓ Elektronische Entlassbriefe zu den Niedergelassenen
 - Müller ML, Butta R, Prokosch HU: Electronic discharge letters using the Clinical Document Architecture (CDA). Stud.Health Technol.Inform. 95:824-828, 2003
 - ✓ Elektronische Entlassbriefe an die Akteonline.de (EHR)
 - Müller ML, Uckert F, Burkle T, Prokosch, HU: Cross-institutional data exchange using the clinical document architecture (CDA). Int.J.Med.Inform. 74:245-256, 2005
 - ✓ Laborergebnisse an die Akteonline.de
- CDA ist hervorragend geeignet, klinische Informationen über die engen Grenzen proprietärer Systeme zu transportieren.

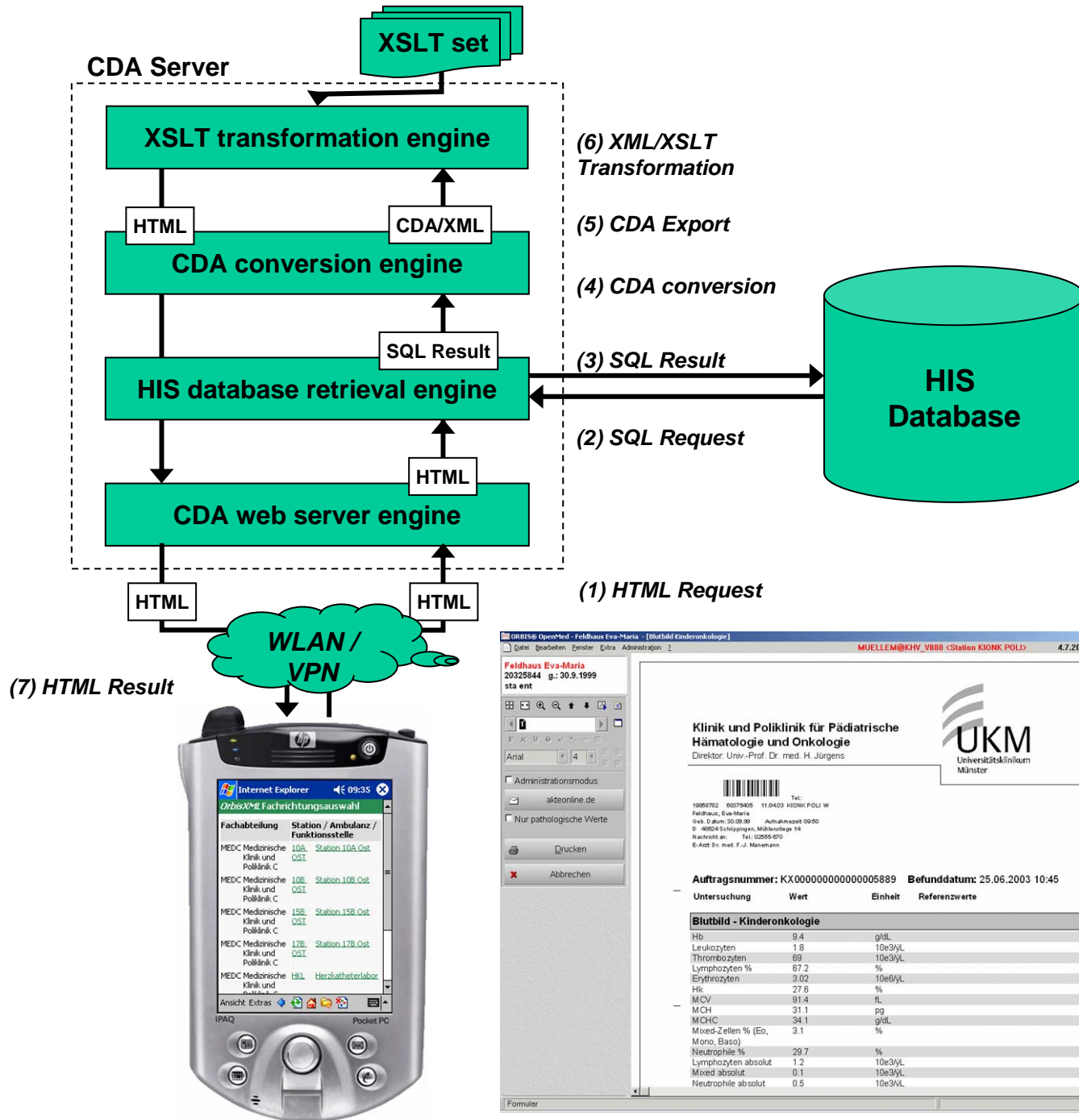
→Wie kann CDA/XML die Übertragung von KIS-Inhalten auf PDAs vermitteln?

- Müller M, Frankewitsch T, Ganslandt T, Prokosch, HU: The Clinical Document Architecture (CDA) enables electronic medical records to wireless mobile computing. Medinfo. 11:1448-1452, 2004



Szenario





OpenMed - Feldhaus Eva-Maria - [Blutbild Kinderonkologie]

Feldhaus Eva-Maria
20325844 g.: 30.9.1999
sta ent

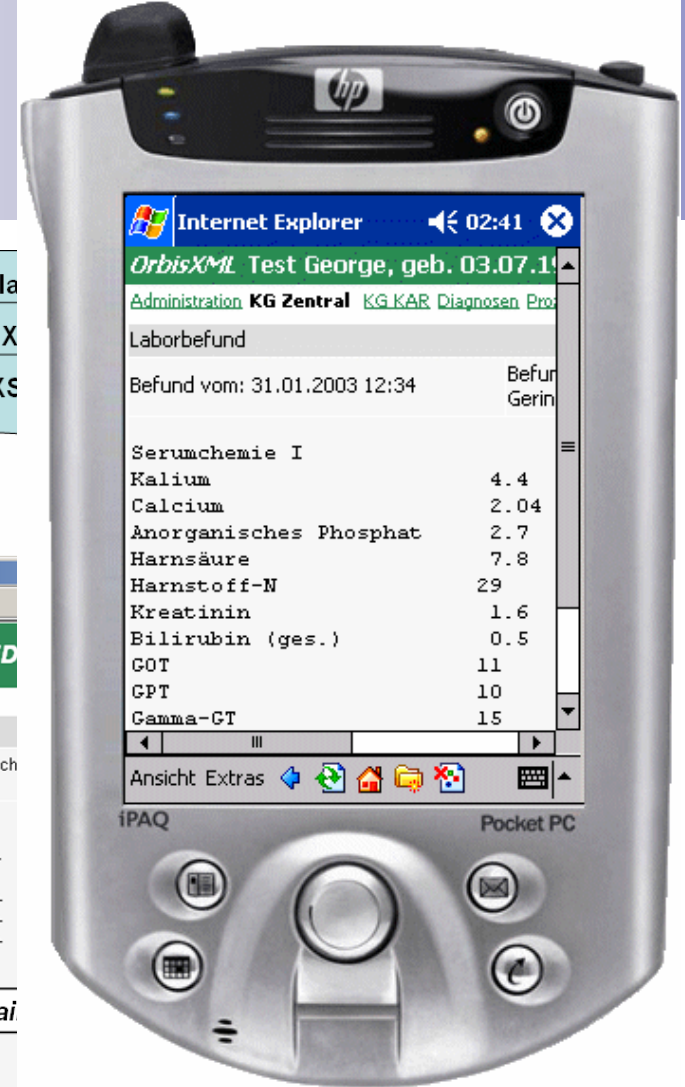
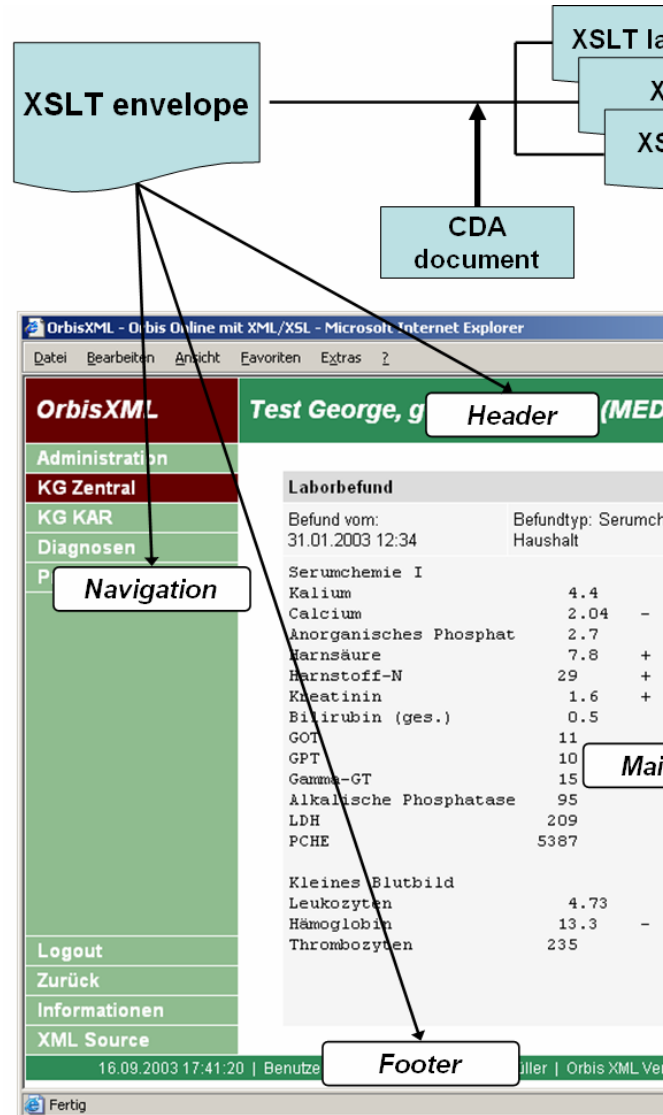
Klinik und Poliklinik für Pädiatrische Hämatologie und Onkologie
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. H. Jürgens

UKM
Universitätsklinikum
Münster

Auftragsnummer: KX000000000000005889 Befunddatum: 25.06.2003 10:45

Untersuchung	Wert	Einheit	Referenzwerte
Blutbild - Kinderonkologie			
Hb	9.4	g/dL	
Leukozyten	1.8	10e3/µL	
Thrombozyten	89	10e3/µL	
Lymphozyten %	67.2	%	
Erythrozyten	3.92	10e6/µL	
Hk	27.6	%	
MCV	91.4	fL	
MCH	31.1	pg	
MCHC	34.1	g/dL	
Mixed-Zellen % (Eo, Mono, Baso)	3.1	%	
Neutrophile %	29.7	%	
Lymphozyten absolut	1.2	10e3/µL	
Mixed absolut	0.1	10e3/µL	
Neutrophile absolut	0.5	10e3/µL	

XSLT Stylesheets



mCDA - Clinical Document Architecture on Mobile Devices - Mozilla Firefox

http://localhost/mcda/index.php?

mobile CDA Müller Hans-Georg, * 03.07.1955 (MEDC - 15B East)

Administrative Data
Patient Data
 Diagnoses
 Prozedures

Datum	Eintrag	vidiert
17.08.2004	Laboratory Results - Serumchemie I; Blut/Plasma	Dr. J. Meier
18.08.2004	Radiology - Thorax AP	Dr. J. Meier
19.08.2004	Laboratory Results - Serumchemie I; Blut/Plasma	Dr. J. Meier
20.08.2004	Laboratory Results (CDA) - Blutbild (CDA)	Dr. J. Meier

Logout
 Back
 Information
 XML Source

12/20/2005 08:28:39 | mobile CDA | version 0.2, September 2004. © Dr. M. Müller + Dr. T. Frankewitsch

Fertig 0 errors / 7 warnings Adblock

mCDA - Clinical Document Architecture on Mobile Devices ...

http://localhost/mcda/index.php?

mCDA Müller Hans-Georg, * 03.07.1955 (MEDC - 15B East)

[Administrative Data](#) [Patient Data](#) [Diagnoses](#) [Prozedures](#)

Date	Result
17.08.2004	Laboratory Results Serumchemie I; Blut/Plasma, vidiert: Dr. J. Meier
18.08.2004	Radiology Thorax AP, vidiert: Dr. J. Meier
20.08.2004	Laboratory Results (CDA) Blutbild (CDA), vidiert: Dr. J. Meier
19.08.2004	Laboratory Results Serumchemie I; Blut/Plasma, vidiert: Dr. J. Meier

[Logout](#) [Back](#) [Information](#) [XML Source](#)

12/20/2005 08:26:59 | mobile CDA Version 0.2

Fertig 0 errors / 16 warnings Adblock



CDA ist ein geeigneter Standard zur Überwindung von Softwaregrenzen

- Nachrichtenformat + Datenspeicherungsformat
- Jedes patientenbezogene Dokument kann als CDA-Dokument dargestellt werden
 - KIS-Inhalte
 - Aber z.B. auch CRFs
- CDA findet zunehmend Interesse bei Softwareherstellern
 - Sciphox, VCS/D2D, Projekt Arztbriefe VHitG (www.vhitg.de)

Vorteile

- „Lediglich“ Export von CDA/XML-Daten+passendes Stylesheet notwendig
- Geringes Datenvolumen
- Relativ einfaches Datenmanagement
- Keine lokale Installation, Hardware- und Plattformspezifisch

Nachteile

- Wird bisher von keinem kommerziellen System unterstützt
- →XML-/XSLT-Transformation und Anbindung an datenführendes System derzeit noch aufwändig
- Web-Interface nur bedingt nutzbar (Aktive Komponenten?)

Ausblick

- Anbindung eines CRF-Systems ans KIS über CDA
- Anbindung ambulanter Dienste an elektronische Patientenakte
- Dateneingabe statt reiner Datenabfrage!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Marcel.Mueller@uniklinik-freiburg.de