

## Moderne Dokumentation in der fetomaternalen Medizin: Klassische DB-Lösung versus Browser-basiertes Front-End

B. Tutschek<sup>1</sup>, W. Henrich<sup>2</sup>, T. Zimmermann<sup>1</sup>, T. Reihls<sup>1</sup>, M.S. Kupka<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Frauenklinik, Universitätsklinikum Düsseldorf (Direktor: Prof. Dr. H.G. Bender)

<sup>2</sup> Geburtsmedizin Charité-Virchow-Klinikum, Berlin (Direktor: Prof. Dr. J.W. Dudenhausen)

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Bonn, Abteilung Gynäkologische Endokrinologie und Reproduktionsmedizin (Direktor: Prof. Dr. H. van der Ven)

**Zusammenfassung:** In den meisten Bereichen der Medizin ist heute eine elektronische Dokumentation unerlässlich. Insbesondere biometrische oder Verlaufsdaten sowie solche, die nach Vorgaben zur Qualitätssicherung, die zum Teil umfangreiche und konkrete Dokumentationsvorgaben enthalten, erhoben werden, lassen sich sinnvoll nur noch elektronisch erfassen. Am Bei-

spiel zweier spezifischer Softwarelösungen für die maternofetale Medizin werden unterschiedliche technische Realisationen dargestellt.

**Schlüsselwörter:** Fetomaternalen Medizin – elektronische Dokumentation – Browser – Internet

## Modern documentation in fetomaternal medicine: Classical client-server approach versus browser-based front-end

**Summary:** In most areas of medicine electronic documentation today is mandatory. Biometric or longitudinal data and data collected according to quality assessment programs can often only be collected in computer databases. Two different technical re-

alisations in commercial software products for fetomaternal medicine are compared.

**Key words:** Fetomaternal medicine – electronic data processing – browser – internet

---

### Einführung

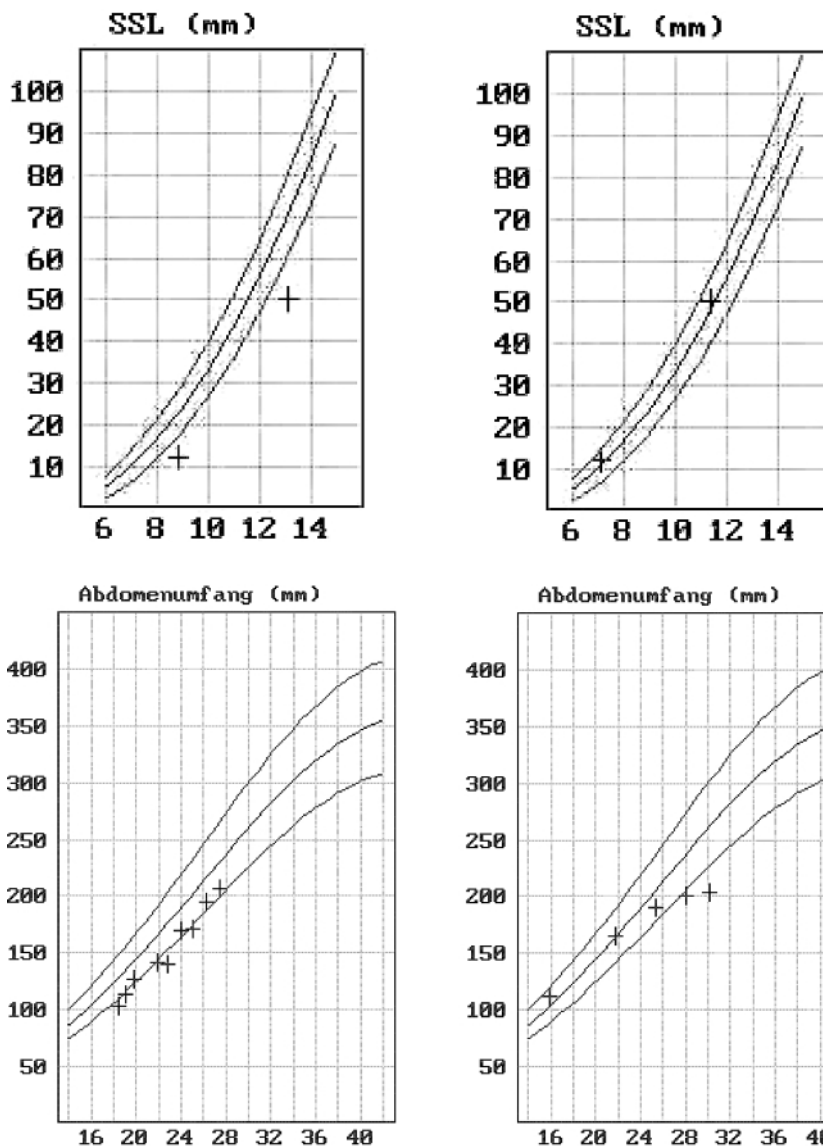
Verschiedene Gründe können dazu führen, eine elektronische Dokumentation für medizinische Zwecke einzuführen oder zu erweitern. In der Regel ist ein EDV-Einsatz sinnvoll, wenn mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt ist:

1. Ein Datum wird mehr als einmal verwendet.
2. Daten werden an Dritte berichtet.
3. Es soll eine Qualitätssicherung erfolgen.
4. Es existieren gesetzliche Vorgaben für eine uniforme Dokumentation (manche Vorgaben verlangen bereits die elektronische Form).
5. „Checklisten“ erinnern an eine größere Zahl einzelner Parameter, die untersucht und dokumentiert werden müssen.
6. Biometrische Daten werden erfasst und sollen mit Normalwerten verglichen werden (siehe Abb. 1).

7. Biometrische Daten sollen longitudinal betrachtet werden, um aus Abweichungen vom erwarteten Verlauf auf Störungen zu schließen (siehe Abb. 2).

Durch die elektronische Erfassung kann einerseits die Qualitätssicherung verbessert werden, indem z. B. in der Geburtshilfe die an die perinatalogische Erhebung zu meldenden Daten vollständiger erfasst werden. Andererseits führt bereits die Verbesserung der Prozessqualität dazu, dass wesentliche Zusammenhänge z. B. durch einfache grafische Darstellungen besser erkannt werden können, wie aus den Abbildungen 1 und 2 zu erkennen ist.

In der klinischen Anwendung haben sich vor allem Systeme durchgesetzt, die eine einfache Dateneingabe und eine komfortable Abfrage erlauben. In der Regel handelt es sich um Spezialanwendungen, die für bestimmte Aufgaben optimiert sind. Kein allumfassendes „Klinikinformationssystem KIS“, selbst wenn es eine „Anpassung“ oder



**Abb. 1** Der elektronisch-visuell unterstützte Vergleich mit Normwerten ermöglicht die rasche korrekte Datierung einer Schwangerschaft, z. B. Datierung nach letzter Regel (links) korrigiert nach zwei konkordanten Messungen der Scheitel-Steiß-Länge (rechts), was an den zeitlichen Extremen der Schwangerschaft (Frühgeburtlichkeit und Übertragung) von essentieller Bedeutung sein kann

**Abb. 2** Der Bezug longitudinaler Messdaten auf eine Wachstumsperzentile erlaubt auch bei einem „zu kleinen“ Kind die sichere Feststellung eines dynamischen Wachstums (links) im Gegensatz zu einer echten Wachstumsverzögerung (rechts), d. h. das bedrohliche Abfallen unter die initiale Perzentile

„Parametrierung“ erlaubt, wird die Leistungen eines Spezialsystems, das aus der langdauernden Anwendung und Verbesserung am klinischen Einsatz gereift ist, in der Funktionalität erreichen können. Auch haben die Anbieter von KIS oft nicht in demselben Maß Interesse an der einzelnen Spezialanwendung wie eben der Anbieter dedizierter Spezialsysteme. Das führt dazu, dass in einer Klinik für die unterschiedlichen Subspezifitäten auch in einem Fach wie Gynäkologie und Geburtshilfe häufig viele verschiedene Programme angewendet werden müssen, die für gewöhnlich in einem Netzwerk zumindest physikalisch verbunden sind [1]. Dabei ergeben sich durch die Heterogenität der Programme immer wieder unterschiedliche Anforderungen an die Software- und häufig auch Hardware-Ausrüstungen und die Konfiguration der einzelnen Arbeitsplätze.

Moderne PC-Systeme werden mit allen Software-Komponenten ausgeliefert, die zur Nutzung des Internets erforderlich sind, so z. B. die nötigen Datenübertragungsprotokolle (TCP/IP) und Anzeigeprogramme (sog. Internet-

Browser). In diesem Artikel soll an zwei Programmen der fetomaternalen Medizin ein klassischer Ansatz mit einem auf Internettechnologie basierendem verglichen werden.

## Material und Methoden

Browser sind die Anzeigeprogramme, die die multimedialen Inhalte des Internets anzeigen. Die Daten werden von einem anderen Rechner („Host“ oder „Server“) über ein Protokoll übermittelt. Ihre Formatierung für die Bildschirmdarstellung folgt einem Standard. Dieser Standard ist im Internet die Seitenbeschreibungssprache „Hypertext Markup Language“ (HTML). Sie eignet sich vor allem für die (prinzipiell Betriebssystem-unabhängige) Beschreibung, wie Inhalte (Text, Grafiken, Bilder) in einem Browser angezeigt werden. Ein Beispiel für die Formatierung für eine Seite in HTML ist in Abbildung 3 gezeigt.

```

<!doctype html public "-//w3c//dtd html 4.0
transitional//en">
<html>

<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html;
charset=iso-8859-1">
<meta name="Author" content="Dr. M. Kupka">
<title>AIG - Startseite</title>
<meta name="Microsoft Theme" content="aig-selbstgemacht
011">
</head>

<body background="bk10.gif" bgcolor="#999999"
text="#000000" link="#000000" vlink="#000000"
alink="#800000">

<table border="0" cols="2" width="774">
<tr align="CENTER">
<td width="220"><!--mstheme--><font
face="Verdana"><!--mstheme--></font></td>
<td width="540"><!--mstheme--><font face="Verdana">
<p style="margin-top: 6; margin-bottom:
6"><b>Arbeitsgemeinschaft für</b>
<b>Informationsverarbeitung</b><br>
<b>in der Gynäkologie und Geburtshilfe</b>
<p style="margin-top: 6; margin-bottom:
6"><b>innerhalb der</b> <b>Deutschen Gesellschaft für
Gynäkologie und Geburtshilfe</b></p>
<p style="margin-top: 6; margin-bottom: 6"><font
size="2"><b>Vorsitzender 2001/2003: PD Dr. R.
Seufert</font></p>
<p style="margin-top: 6; margin-bottom: 6"><font
size="2"><b>Vorsitzender 1999/2001 Dr. M. Kupka<br>
(Anschrift unter Menüpunkt: Kontakt)</font></p>
<!--mstheme--></font></td>
</tr>
</table><!--mstheme--><font face="Verdana">

```

**Abb. 3** Der Ausschnitt aus einer HTML-Datei zeigt die Formatierungsbefehle und den darzustellenden Inhalt (Inhalt zur besseren Lesbarkeit fett hervorgehoben) am Beispiel der AIG-Homepage [www.aig-online.de](http://www.aig-online.de). Das Dokument wird nicht nach Dateninhalten strukturiert, sondern es werden die anzuzeigenden Inhalte von den Formatierungsbefehlen an den Browser eingerahmt

Für die Strukturierung von Inhalten, z. B. von Patientendatensätzen, ist HTML nicht geeignet. Die „eXtensible Markup Language“ (XML) als eine Erweiterung von HTML erlaubt eine Strukturierung der Seiteninhalte auch nach Datentypen. Damit ist quasi ein universelles Datenformat für (textliche) Daten verfügbar, das gleichzeitig aber auch die Betriebssystemunabhängigkeit bietet, die HTML zur großen Verbreitung verholfen hat. Die neuen Browser der verschiedenen Hersteller können mit XML-Dokumenten umgehen. Abbildung 4 zeigt einen Ausschnitt aus einem XML-Dokument.

Anhand zweier kommerzieller Programme (Fetal Database und Astraia), die (in erster Linie) die Dokumentation für die fetomaternalen Medizin erleichtern, sollen die unterschiedlichen Konzepte erläutert werden.

## Ergebnisse

Bei der Fetal Database handelt es sich um eine klassische Datenbankanwendung mit moderner Benutzerführung über eine grafische Oberfläche, wie sie in gut integrierten

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
- <Patient>
- <record id="11">
  <data name="name" value="Test" />
  <data name="last_visit" value="2001-08-24" />
  <data name="dob" value="1966-12-03" />
</record>
</Patient>
- <Episode>
- <record id="11" parent="11">
  <data name="pregnancy_dates" value="1" />
  <data name="initial_ga_d" value="2" />
  [...]
  <data name="menstrual_cycle" value="1" />
  <data name="edd_imp" value="2001-11-22" />
</record>
</Episode>
- <Exam>
- <record id="15" parent="11">
  <data name="us_gestation_days" value="4" />
  <data name="n" value="1" />
  [...]
  <data name="us_gestation_weeks" value="6" />
  <data name="us_operator" value="Dr. Test" />
</record>
[...]

```

**Abb. 4** Der Ausschnitt aus einer XML-Datei zeigt den Aufbau, der im Gegensatz zu HTML eher mit einer Datenbank verglichen werden kann: Aus den drei „Tabellen“ „Patient“, „Episode“ und „Exam“ sind jeweils Datensätze gezeigt. Die Feldbezeichner und Datenfeldinhalte sind fett hervorgehoben

Windows-Programmen Standard ist. Das Programm läuft nur unter dem Betriebssystem Windows, was aber aufgrund dessen Verbreitung keine Einschränkung darstellt. Die Installation erfordert zunächst die Einrichtung des Servers. Durch Abfragen über das Netzwerk können die Arbeitsstationen dann einzeln installiert werden. Für diese Installation ist in der Regel ein Techniker erforderlich. Auf der Seite der Datentechnik läuft auf einem Server-Rechner eine relationale SQL-Datenbank, auf die die Arbeitsstationen über das Netzwerk zugreifen, um die Daten und Bilder, die gleichermaßen abgelegt werden können, zu laden. Die Datenbankfelder sind in sinnvolle Untersuchungsarten gegliedert, die strukturiert durch den Befund führen. Die Datenbank ist schnell und läuft stabil. Am Ende der Untersuchung kann aus mehreren vorgefertigten Berichten ausgewählt werden, die um Verlaufsgrafiken ergänzt werden können (siehe Abb. 1 und 2). Abbildung 5 zeigt eine typische Eingabemaske des Programms.

Das Programm Astraia nutzt zwar auch eine SQL-Datenbank auf einem Server, hat aber darüber hinaus einen anderen technischen Zugang über Internet-Netzwerktechnologie sowie auf der Seite des „front-ends“ (also des Programms, über das der Benutzer am Arbeitsplatz Daten eingibt und abfragt). Die Menge und auch die Gruppierung der verfügbaren Datenfelder beider Programme ähneln sich. Allerdings wird bei Astraia nicht ein separates Windows-Programm installiert und verwendet, sondern es wird die Funktionalität des Internetbrowsers, verstärkt durch spezifischen Java-Code, genutzt. Da-

**Abb. 5** Eingabemaske der Fetal Database. Am linken Rand sind stets die fünf Hauptfunktionen als Funktionstasten eingeblendet. Über zum Teil mehrstufig verschachtelte Untermenüs werden die in übereinanderliegenden Fenster gruppierten Datenfelder dargestellt

**Abb. 6** Astraia-Programm im Browserfenster: Alle Daten einer Patientin stehen über die immer angezeigte Navigationsleiste im linken Fensterteil zum direkten Zugriff zu Verfügung. Im rechten Fensterteil kann aus den Untersuchungsdaten der Patientin und frei wählbaren Textbausteinen ein sehr individueller Bericht erstellt werden

durch kann das Programm auch unter verschiedenen Betriebssystemen laufen und erfordert als kleinsten gemeinsamen Nenner nur den Browser und die Java-Umgebung.

Die Installation beschränkt sich auf das Laden und selbsttätige Aufspielen der (kostenfreien) Java-Ablaufumgebung sowie die eigentliche, praktisch selbsttätigen Installation des Astraia-Programms auf der Arbeitsstation. Danach kann entweder auf eine Datenbank auf dem Rechner (bei Einzelplatzinstallation) oder über TCP/IP und eine Netzadresse (URL) auf eine Datenbank im Netz

zugriffen werden, für die der Nutzer eine Berechtigung hat. Sogar über das Internet wäre bei Verwendung eines sogenannten „Trustcenters“ ein sicherer Datenzugriff möglich.

Besondere Aufmerksamkeit wurde auf die flexiblen Berichtsmöglichkeiten gelegt. Aus einer selbst anlegbaren „Baumstruktur“ können, unter Einbeziehung z. B. der biometrischen Messwerte, individuelle Berichte aus Textblöcken zusammengestellt werden, wenn die verfügbaren Standardreports nicht ausreichen. Ein Beispiel zeigt die Abbildung 6.

## Diskussion

Die weite Verbreitung des Internets hat zur Etablierung einiger De-facto-Standards geführt, die von modernen Rechnern erfüllt werden, so z. B. die Softwareausstattung mit den nötigen Netzwerkprotokollen wie TCP/IP und aktuellen Browserprogrammen. Diese können leicht durch kostenfreies Hinzuladen von erweiterter Funktionalität (Java und Javaprogramme) zu spezifischen „Programmen“ erweitert werden. Dadurch wird die Software von der darunter liegenden Rechner- und Betriebssystem-Architektur unabhängig. So können diese Internet-Komponenten lokal oder in einem begrenzten „Intranet“ zur Kommunikation oder Dateneingabe und -verarbeitung genutzt werden, was Vorteile mit sich bringt: Die initiale Investition für einen Arbeitsplatz ist überschaubar, da Standardkomponenten erworben werden können. Die Software (der Browser) ist bereits installiert und bietet auch auf verschiedenen möglichen Rechner- und Betriebssystem-Typen im Prinzip dieselbe Benutzerführung („Oberfläche“); d. h., in einem Netz könnten PC- und Macintosh-Systeme mit demselben Programm parallel betrieben werden.

Weitere Eigenschaften des Astraia-Programms liegen z. B. in der Unterstützung eines dualen Befundungsmodus, in dem ein Voruntersucher (Lernender) einen Befund erstellen und speichern kann, aber nur der Befund des Hauptuntersuchers (Lehrer) wird nach dessen Überprüfung herausgeschickt. Das Berichtswesen ist durch die Verwendung von in XML auf kleine Blöcke heruntergebrochenen Befundteilen, die von einem erfahrenen Anwender verändert werden können, sehr flexibel. Aber auch der Nicht-Computer-Erfahrene kann mit dem „Baumstruktur“-Tool einfache individuelle Berichte erstellen, in denen seine Fachkompetenz und nicht die vom Programm vorgegebene Struktur beim Zuweiser den führenden Eindruck hinterlässt.

Durch die strikte Anwendung der Internettechnologie kann prinzipiell auch eine Dateneingabe über das Internet, z. B. für die gemeinschaftliche Nutzung als Studiendokumentations-Werkzeug, erfolgen; speziell darauf ist das System durch entsprechende Anpassungsmöglichkeiten der Masken oder Neuaufnahme von Masken auch vorbereitet. Auch kann durch Datenaustausch, wenn gewünscht, eine verstärkte Bindung der zuweisenden Kollegen zu erfahrenen Untersuchern erreicht werden: Durch einen einfachen Befehl können alle Daten einer Patientin ihr elektronisch mitgegeben oder zum Zuweiser zurückgeschickt werden. Über diesen einfachen Export ist die Durchführung einer freiwilligen Qualitätssicherung, wie sie z. B. in der Perinatalerhebung seit Jahren etabliert ist,

auch in anderen Bereichen des Faches vorstellbar. Ebenso ist eine gemeinsame Auswertung durch Poolen der Daten verschiedener Untersucher oder Zentren durch den Exportmechanismus einfach möglich.

Darüber hinaus ist bereits implementiert, dass z. B. auffällige klinische Befunde mit weiterführenden Informationen, z. B. Literatur über in der Routine seltene Befunde und ihre Bedeutung für den weiteren Verlauf, kommentiert an den Zuweiser zurückgeleitet werden. Und schließlich ist über die verwendete Architektur vorstellbar, dass das Befundungs- und Dokumentationsprogramm in moderne Ultraschallgeräte direkt integriert werden könnte, da diese in der Regel interne Workstations, z. B. unter Unix, betreiben, worauf das Programm aufgrund seiner Unabhängigkeit von einem bestimmten Betriebssystem ebenfalls läuft.

## Schlussfolgerung

Letztlich werden die Anforderungen an die Dokumentation und an den Nachweis über die erbrachten Leistungen und ihre Qualität bestimmen, in welchem Ausmaß der Bedarf an Programmen mit der genannten Funktionalität entsteht. Da aber abzusehen ist, dass die Vergütung für Leistungen immer mehr an die Dokumentation und andere qualitätssichernde Maßnahmen auch im Sinne eines Audits geknüpft wird, kann eine frühzeitige Annahme neuer computer-unterstützter Konzepte diesen Anforderungen entgegen- und damit auch zuvorkommen.

Informationen zu den hier beschriebenen Programmen „Fetal Database“ der Firma ViewPoint Bildverarbeitung GmbH und Astraia der Firma Astraia Software GmbH stehen im Internet unter [www.viewpoint-gmbh.de](http://www.viewpoint-gmbh.de) bzw. [www.astraia.de](http://www.astraia.de) zu Verfügung.

## Literatur

- <sup>1</sup> Tutschek B, Henrich W, Kupka M, Nguyen-Dobinsky TN. Gynecological ultrasound network: new concepts. Zentralbl Gynakol 2000; 122 (12): 641–645

Dr. Boris Tutschek  
Universitäts-Frauenklinik  
Moorenstr. 5  
D-40225 Düsseldorf  
E-mail: [tutschek@uni.duesseldorf.de](mailto:tutschek@uni.duesseldorf.de)