

SAP HANA - Einsatzmöglichkeiten der InMemory- Technologie am Beispiel der Charité

Erschienen in: A. Johannsen; R. Franz; H. Heinrich (Hrsg.):
In-memory Computing – Die Rückkehr der Unternehmenssteuerung
in Echtzeit?

Tagungsband zum 11. Berlin-Brandenburger SAP-Forum der
Fachhochschule Brandenburg am 25.10.2012, S. 25-36,
Shaker Verlag, 2012

Impressum

Schriften des Instituts für Betriebliche Anwendungssysteme (IBAW)

Herausgeber: Prof. Dr. Andreas Johannsen, Fachhochschule Brandenburg

Die Schriftenreihe des IBAW enthält vornehmlich Vorab-Veröffentlichungen, spezialisierte Einzelergebnisse und ergänzende Materialien. Im Interesse einer späteren Veröffentlichung wird gebeten, die Schriften nicht weiter zu vervielfältigen. Die Autoren sind für kritische Hinweise dankbar.

Autoren: Peuker, M., Mallach, M., Langkafel, P., Johannsen, A.

Kontakt: Fachhochschule Brandenburg
University of Applied Sciences
Magdeburger Str. 50
14770 Brandenburg an der Havel
T +49 3381 355 - 256
F +49 3381 355 - 199
E johannse@fh-brandenburg.de
www.fh-brandenburg.de

ISSN 2198-090X

Bezug: Die Schriften der Schriftenreihe des IBAW erscheinen unregelmäßig und sind kostenfrei

© Fachhochschule Brandenburg

Einsatzmöglichkeiten der InMemory-Technologie am Beispiel der Charité

Martin Peuker, Charité Universitätsmedizin Berlin

Michael Mallach, Charité Universitätsmedizin Berlin

Dr. med. Peter Langkafel MBA, SAP Deutschland AG & Co. KG

Prof. Dr. Andreas Johannsen, Fachhochschule Brandenburg

Einleitung

Der vorliegende Artikel beschreibt zunächst die Ausgangssituation und Anforderungen an ein beschleunigtes und verbessertes Berichts- und Informationswesen bei der Charité Universitätsmedizin Berlin (im Folgenden kurz Charité), einem Verbund von über 100 Kliniken und Instituten.

Die Kernaufgabe und somit der primäre Prozess eines jeden Krankenhauses ist die bestmögliche Behandlung der Patienten. Zum gesamthaften Verständnis der Leistungen, Kosten und Qualität des Krankenhauses müssen klinische Daten mit Finanzdaten integriert werden. Die Charité startete vor kurzem die Umsetzung der vollständigen Transparenz und Integration über drei Arten von Informationen und Parametern:

1. Finanzdaten
2. Klinische Daten
3. Forschungsdaten

Obwohl diese Informationen nicht nur in der Charité, sondern üblicherweise in allen großen Verbundkliniken in Europa in unterschiedlichen operativen, analytischen und externen Systemen getrennt voneinander gehalten werden, eröffnet die SAP-HANA-Technologie (High

performance analytics based on in memory technology, siehe [ZPl10] und die dort angegebenen Quellen) neuartige Möglichkeiten, diese Daten für den konkreten Nutzerbedarf zu kombinieren. In-Memory-Computing wurde ermöglicht durch Neuerungen in den Bereichen der Hauptspeichertechnologien, der Mehrprozessorsysteme und dem Datenmanagement [ZPl10].

In diesem Zusammenhang werden erste, sehr erfolgsversprechende prototypische Umsetzungen auf Basis der SAP-HANA-In-memory-Technologie an der Charité skizziert. Der Schlussteil des Artikels behandelt darauf aufbauend Komponenten der Business-Intelligence-Strategie beziehungsweise Perspektiven einer BI-Ausbauplanung für die Charité, die weitere Anwendungsgebiete für In-memory Technologien beinhaltet.

Unternehmen und Ausgangssituation

Die Charité ist mit einem Jahresumsatz 2011 von 1,3 Milliarden Euro und einer Kapazität von 3.213 Betten einer der größten Arbeitgeber in der deutschen Bundeshauptstadt. Der Campus der Charité erstreckt sich über vier Berliner Standorte mit einer Gesamtgröße von 607.200 Quadratmetern, zu denen über 100 Kliniken und Institute gehören. Dort sind rund 14.500 Mitarbeiter beschäftigt – darunter 3.750 Wissenschaftler und Ärzte sowie 250 Professoren und 7.265 Studenten. Damit zählt sie zu den größten und fortschrittlichsten Kliniken Europas. Auch das Patientenaufkommen ist enorm: 2011 verzeichnete die Charité insgesamt 139.142 stationäre und 593.614 ambulante Behandlungsfälle [ISR11].

Die explosionsartige Vermehrung des Datenvolumens trifft den Medizinbetrieb mit gleicher Wucht wie jedes hochtechnisierte Wirtschaftsunternehmen – vielleicht sogar noch mehr, denn Faktoren wie bildgebende Diagnoseverfahren, die IT-gesteuerte Medizintechnik, innovationsgetriebene Forschung, die umfangreiche medizinische Dokumentation und nicht zuletzt die komplexe organisatorische Struktur der Charité, der 107 Kliniken angehören, lassen den digitalen Datenstrom zusätzlich anschwellen [Bux11]. Während der Untersuchungen entsteht daher eine zunehmende Menge an digital gehaltenen Informationen: Neben strukturierten Daten wie Messwerten, Blutbildern, Fieberkurven, Diagnosehinweisen etc. werden in den verschiedenen Fachabteilungen und Kliniken auch unstrukturierte Daten wie Befunde, Diagnose-Berichte, Krankenakten, MRT-/Röntgen-Aufnahmen etc. erfasst. Bildgebende Diagnoseverfahren, die IT-gesteuerte Medizintechnik, innovationsgetriebene Forschung und die umfangreiche medizinische Dokumentation sorgen dafür, dass der Datenstrom weiter anwächst.

Der Bereich der Business-Intelligence-Systeme und darauf basierend des Berichtswesens der Charité benötigte schon seit längerem dringende Performance-Verbesserungen, da sich

die zentrale IT-Versorgung der 107 Kliniken mit web-basierten Online-Berichten für die Nutzer relativ mühsam und langsam gestaltete und die gleiche Problematik sich auch für die Nutzung der Planungsanwendungen der Charité stellte (siehe Abbildung 1).

inMemory strategy BI

why our reporting needed acceleration

All On-Line Reports
are Web-Based

Planning Application
is Web-Based

Official Management Reports
based on BI Reports



Abbildung 1: Herausforderungen im Berichtswesen

Die Ausgangssituation auf Seiten der IT-Anwendungsarchitektur der Charité kann kurz wie folgt skizziert werden: Es wurden in der Charité seit 1996 zahlreiche SAP-Module eingeführt. Nach der Fusion der SAP-Systeme zum 1.1.2005 sind mit Stand 2010 folgende SAP-Module im Einsatz [Cha10]:

- Finanzbuchhaltung FI, FI-AA
- Logistik MM, WM, SD, PM, SRM
- Controlling/Berichtswesen CO, BW, PS
- Akademische Verwaltung FM, TR
- Patientenverwaltung/-abrechnung IS-H
- Klinischer Arbeitsplatz i.s.h.med (inkl. Krankentransport, OP-Modul, Pflegemodul)
- Personalverwaltung PA (PA, CP, PD, OS), PY, PT, PT-SP, FI-TV-COS, PE

Diese Module werden im Wesentlichen auf drei getrennten SAP-Systemen betrieben:

- auf einem zentralen System („CS-Schiene“), Stand SAP ECC 6.0,
- einem SAP-System für die Personalverwaltung („CH-Schiene“), ECC 6.0,
- und einem SAP BW-System („BW-Schiene“) mit dem aktuellen Releasestand 7.3.

Die drei beschriebenen „SAP-Systemschienen“ sind dabei in zwei SAP-Installationen aufgebaut, eine Installation für die zentralen Systeme und eine separate Installation für die Personalverwaltungssysteme, jede Installation ist jeweils dreistufig (Entwicklung, Test, Produktion). Um vollständig unabhängig von einem der Rechenzentren zu sein, sind alle Server und Cluster symmetrisch realisiert.

Diese Systemvielfalt soll in Zukunft konsolidiert und angepasst werden, mit dem Ziel, dass die medizinisch-wissenschaftlichen Mitarbeiter über eine Zwischenschicht (M.I.G) in Verbindung mit einem Verschlüsselungsverfahren („Cipherring-Service“) auf die Systeme für die „Biobank“, Todes- und Rückfallstatistiken, die Tumordokumentation, oder weitere klinische Datenbanken zugreifen können.

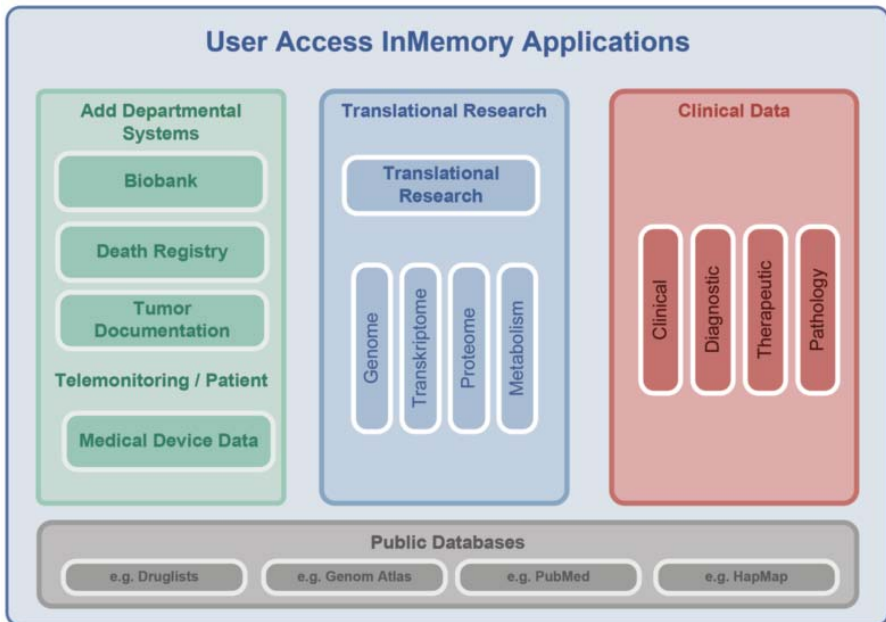


Abbildung 2: Geplante SAP-Architektur an der Charité

Zentraler Gestaltungsansatz soll dabei die Ausweitung der flexiblen (lokalen sowie mobilen) Nutzung aller großen Applikationen und Datenbanken der Charité über die In-Memory-Technologie sein (siehe Abbildung 2).

Entwicklung und Anforderungen des Berichtswesens der Charité

In diesem Abschnitt wird der derzeitige Stand für die Erstellung und Nutzung der Controlling-Berichte der Charité beschrieben. Die jetzigen Szenarien für Verbesserungsprojekte bezüglich der Controlling-Berichte zielen sämtlich auf die Beschleunigung der Berichtserstellung ab.

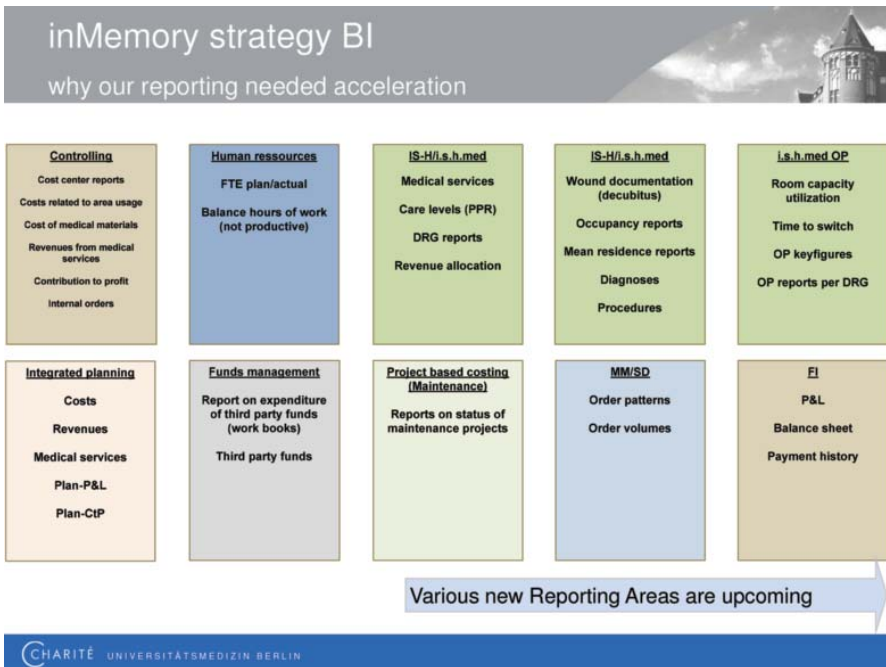


Abbildung 3: Derzeitige Berichtsinhalte an der Charité

Angesichts der Dynamik der Business-Intelligence-Nutzeranzahl und der steigenden Größe der für die Berichte genutzten Datenbanken (die in Abbildung 4 gezeigt wird) wird klar, dass allein eine gleichbleibende Berichtserstellungs- und Verteilungszeit bei gleicher Berichtsqualität hier schon einen wachsenden Aufwand erfordert.

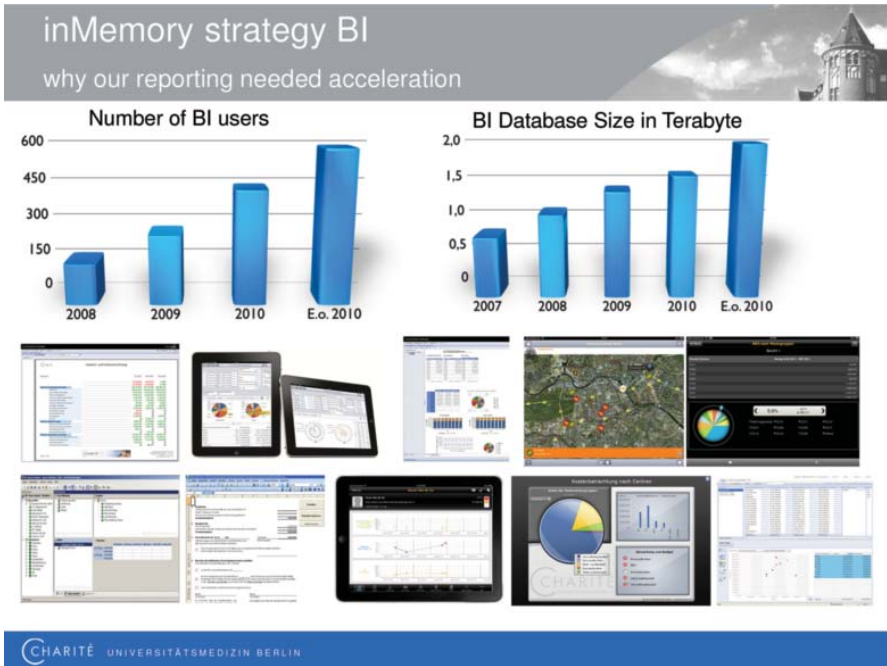


Abbildung 4: Dynamik und Frontendtools des Berichtswesens an der Charité

Die Charité-In-Memory-Strategie für den Bereich Business Intelligence

In diesem Kapitel wird entwickelt, wie die „In-Memory“-Strategie für das Berichtswesen der Charité bisher konzipiert ist und weiter ausgebaut werden soll.

Getrieben durch das Wachstum der Berichte, Berichtsinhalte und Berichtsnutzerzahlen wurde schon vor drei Jahren auch die In-memory Technologie an der Charité eingesetzt. Die „Charité-In-memory-Ära“ begann somit schon vor drei Jahren (im Jahr 2009) mit der Plug-in-Beschleunigung (BWA).

Die Evaluation weiterer Szenarien für In-Memory-Verarbeitung läuft jedoch ebenfalls auf Hochtouren. Derzeit wird eine Architektur zur Evaluation des HANA-„sidecar“-Szenarios geschaffen, und zwar für:

1. den Zugriff auf Daten von Non-SAP-Datenquellen und
2. den Zugriff auf Echtzeitreplikation von SAP Tabellen (SAP CO, IS-H Buchungen).

In 2012 soll als Eckziel die komplette Migration des BI-Systems auf die HANA-Datenbank verwirklicht werden.

Die Strategie der Charité aus Nutzersicht sieht weiterhin konkret vor, in der Neurologischen Abteilung (Zentrum 15) zusammen mit dem Charité Comprehensive Cancer Center (CCCC) mit ersten entsprechenden Projekten zu beginnen. Als generelle Vorgehensweise wurden drei Phasen konzipiert:

- Phase 1 (Fokus auf Quality) ist die Einbindung von Qualitätsmanagementdaten in die Applikationen des klinischen Arbeitsplatzes.
- Phase 2 (Fokus auf Effizienz) beinhaltet die Kombination von Bildern, Biomarkern, Laborergebnissen und anderen klinischen oder epidemiologischen Quellen für den behandelnden Arzt.
- Phase 3 (Fokus auf Innovation) zielt auf das auf einer Plattform integrierte Angebot von Forschungsinformationen, öffentlichen Gesundheitsdaten, Studiendaten und klinischer Leistungsoptimierung ab. Hier werden auch externe Inhalte integriert und Forschungspartner als Nutzer eingebunden.

Der Charakter der IT-Unterstützung liegt in Phasen 2 und 3, also weniger in der Beschleunigung bisheriger, passiver und relativ statischer Berichte aus einem einzelnen SAP-Systemen, sondern auf einer deutlich proaktiven und (daten-)gestalterischen Mitwirkung des IT-Spezialisten in der Behandlungs- und Forschungsarbeit in Form von Vorstrukturierung der benötigten Daten für medizinische Forschungsprojekte sowie der Vorbereitung später möglicher Dateninterpretationen durch den Aufbau von Methodenbanken und von relevanten Datenmodellen.

In-Memory Strategie: Der Bereich „Big Data“

Als Big Data bezeichnet man sehr umfangreiche Datenbestände im Terabyte-Bereich und darüber, deren Auswertung mit bisherigen Werkzeugen an Grenzen stößt. Typische Beispiele für Big Data sind unter anderem Verschreibungsdaten in der Gesundheitswirtschaft sowie wissenschaftliche Daten in der Wirkstoffforschung [Bit12].

Das explosionsartige Anwachsen von klinischen Datenbeständen hängt u.a. mit ihrer zunehmend automatischen Erfassung zusammen. Durch die wachsende Verschmelzung von Medizin- und Informationstechnik entstehen schon heute sehr große Datenmengen, die in der Regel nicht dauerhaft gespeichert werden. Insbesondere in Bereichen der intensivmedizinischen Betreuung produzieren medizintechnische Geräte wie Infusionspumpen, Herz-Kreislaufüberwachung, Beatmungsgeräte etc. ununterbrochen Daten, die einer ständigen

Überwachung unterliegen. Innerhalb der Klinikgrenzen ist diese Überwachung durch das entsprechend geschulte Personal sichergestellt. Wird diese Überwachung, wie derzeit im Rahmen von Forschungsprojekten für Risikopatienten mit Herzinsuffizienz in den nachstationären Homecare-Bereich verlagert, ist eine ständige Überwachung durch das Klinikpersonal nicht mehr gegeben. Es müssen also Methoden entwickelt werden, die auf Basis der aktuellen und historischen Daten zum Patienten eine Vorklassifizierung der Situation des Patienten vornehmen und ggf. eine Alarmierung auslösen. Die in diesem Kontext vorzuhaltenden Datenmengen gehen um ein Vielfaches über das bisher zu verarbeitende Datenvolumen im Rahmen eines mehrtägigen oder auch -wöchigen Klinikaufenthalts hinaus.

An der Charité fallen neben der Auswertung klinischer Daten in weiteren Bereichen zukünftig große digitale Datenmengen an, die mit herkömmlichen IT-Systemen nur mit größerem Aufwand auswertbar sind.

Einen weiteren Bereich machen daneben Tumordaten aus, die im Rahmen eines In-Memory-Prototyps, dem HANA Oncolyzer, auf neuartige Weise an der Charité auswertbar sind. Der HANA Oncolyzer macht sich die In-Memory-Technologie zur Echtzeitanalyse von Tumordaten zunutze, bei der Auswertungen über sehr große Datenmengen, die bisher Stunden in Anspruch nahmen, im Pilotsystem in Sekunden erzeugt werden. Hierbei ermöglicht das System auch das Hinzuziehen von Daten aus Drittsystemen zur Verbesserung der Analyseergebnisse. Die jederzeitige Informationsverfügbarkeit ist dadurch gegeben, dass bewusst mobile Endgeräte (iPads) für den Piloten ausgewählt wurden. Hierauf wird im nächsten Kapitel näher eingegangen.

In-Memory-Strategie: Der HANA Oncolyzer

Die gemeinsame Konzeption und Entwicklung des HANA Oncolyzers an der Charité durch das Hasso-Plattner-Institut (HPI), die SAP IPC und die Charité stellt die Vorzüge der In-Memory-Technologie für Anwendungen in der Tumorforschung erfolgreich dar. Neben dem Einsatz mobiler Endgeräte wurden erste Grundlagen einer Analyse-Plattform geschaffen. Der Einsatz der SAP-In-Memory-Technologie in der Charité macht Ergebnisse aus den am HPI und SAP IPC entwickelten Methoden unmittelbar nutzbar. Proaktiv betriebene agile Entwicklungsprozesse ermöglichen kurze Innovationszyklen und schnelle Prototypisierung. Hierbei kommen Elemente des „Design-Thinkings“ zum Einsatz, eines Software-Entwicklungsansatzes, der neben Datensicherheitsaspekten eine Kernkompetenz des HPI darstellt.

Die Abbildung 5 zeigt ein Beispiel einer Auswertung des Oncolyzers, wie sie beispielsweise während einer Patientensite genutzt werden kann.

inMemory strategy BI – Big Data

Scenarios (for Research issues) -Prototype

- ▶ In-Memory Technology as key-enabler for real-timeanalysis of tumor data in seconds instead of hours
- ▶ In-Memory enables join of third-party data to improve analysis results
- ▶ Information available at your fingertips: In-Memory Technology on mobile devices (iPad)



CHARITÉ UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

Abbildung 5: Beispielauswertung des Oncolyzer-Prototyps

Der HANA Oncolyzer ist die erste Pilotanwendung mittels In-Memory-Datenverarbeitung in der Tumorforschung und Behandlung. Der seit Einführung der In-Memory-Technologie vollzogene Paradigmenwechsel eröffnet analytischen Anwendungen völlig neue Einsatzmöglichkeiten, da es mit dem Vorhalten aller Arbeitsdaten im Hauptspeicher und der Bereitstellung verschiedener datenbankinterner Programmiersprachen möglich wird, rechen- und datenintensive Algorithmen effizient zu implementieren und auszuführen, ohne zuvor Daten über langsame Schnittstellen transportieren zu müssen. Um die Akzeptanz solcher analytischen Lösungen zu steigern, muss allerdings die nahtlose Integration in bestehende Systemlandschaften gewährleistet werden. Die SAP bietet mit HANA ebensolche Strategien an, um sukzessive bestehende Anwendungen auf die In-Memory-Plattform zu migrieren. Damit lassen sich schrittweise die für eine Analyse verfügbaren Datenquellen erweitern, um die Robustheit und Güte der Analyseergebnisse zu erhöhen.



Abbildung 6: Auswertung anhand einer „Fuzzy“-Suchmethode des Oncolyzers

Hierbei können auch neue, bzw. bisher nicht verwandte, datenintensive Methoden, wie in der Abbildung 6 gezeigten „Fuzzy“-Suchmethode, für die Auswertungen herangezogen werden.

Ausblick: In-Memory an der Charité

Neben der flächendeckenden Einführung der neuen klinischen Unterstützungs-Szenarien werden weitergehende Nutzungsformen für das BI-System auch in den anderen Geschäftsprozessen der Charité identifiziert und evaluiert werden. Beispiele hierfür sind die Verbesserung der Budgetverhandlungen mit den Krankenversicherungen oder auch unterschiedliche Benchmark-Szenarien.

Eine weitere Stoßrichtung für In-Memory ist die Verbesserung einiger klassischer datenintensiver ERP-Prozesse an der Charité. Hierzu zählen Gehaltsabrechnungsprozesse, Mahnprozesse, die Unterstützung von Qualitätsprozessen (in Echtzeit) wie beispielsweise die Wund-Dokumentation oder der Statusüberblick über alle chirurgischen Parameter inklusive RFID. Daneben aber auch verbesserte Mobilität in einigen klinischen Prozessen.

Neben den klassischen ERP-Prozessen sollen aber ebenfalls die Grundlagenforschung und die Systembiologie in Echtzeit unterstützt werden. Ein letzter Anwendungsnutzen ginge von der Datenunterstützung für unsere Forschungspartner, insbesondere in der Arzneimittelentwicklung, aus.

Literatur

- [Bit12] Bitkom: AK Big Data: Vorläufiges Programm 2012: in: http://www.bitkom.org/files/documents/Programm_AK_Big_Data_2012.pdf; zugegriffen am: 14.04.2012.
- [Bra10] Bradley P, Kaplan J: Turning hospital data into dollars. *Health Finance Management*. 2010 Feb;64(2):64-8.
- [Bux11] Buxton, Ima: Echtzeitanalyse mit In-Memory: Mit iPad und ohne Handbuch unterwegs; in: *Computerwoche* vom 11.05.2011, www.computerwoche.de, zugegriffen am 13.4.2012.
- [Cha10] Charité: SAP-Verfahrensdokumentation: Anlage zur Verfahrensmeldung SAP-03 „Grundsätze der Systemführung und der Zusammenarbeit“, Version 1.1, 14.6.2010, Charité 2010.
- [Fer10] Ferranti JM, Langman MK, Tanaka D, McCall J, Ahmad A : Bridging the gap: leveraging business intelligence tools in support of patient safety and financial effectiveness. *J Am Med Inform Assoc*. 2010 Mar-Apr;17(2):136-43.
- [ISR11] IS-Report: SAP HANA im Einsatz bei der Charité Berlin, in: *isreport*, 9/2011, S. 28-29, www.isreport.de, zugegriffen am 12.4.2012.
- [McC10] McCormack J: Number crunching. Predictive analytics helps Presbyterian Health-care analyze financial data. *Health Data Manag*. 2010 Mar;18(3):99.
- [Nes12] Nessler, Susanne: Onkolyzer für Patientendaten – Mobile IT zur personalisierten Krebstherapie; in: *Deutschlandradio Kultur*, 27.02.2012, www.dradio.de, zugegriffen am 12.04.2012.
- [TSy12] T-Systems: Whitepaper „SAP Innovationen“, 2012. T-Systems International GmbH, Frankfurt am Main, März 2012.
- [WHO10] World Health Organisation: *World Health Report 2010. Health systems financing. The path to universal coverage*.
- [ZPl10] Zeier A, Plattner H: *In-Memory Data Management: An Inflection Point for Enterprise Applications*, Springer 2010

