

September 2003

Redaktionsleitstand "Transfer direct": Ein Beitrag zum Wissensmanagement einer Hochschule

Dirk Schramm

Technische Universität Dresden, schramm@wiim.wiwi.tu-dresden.de

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/wi2003>

Recommended Citation

Schramm, Dirk, "Redaktionsleitstand "Transfer direct": Ein Beitrag zum Wissensmanagement einer Hochschule" (2003).
Wirtschaftsinformatik Proceedings 2003. 68.
<http://aisel.aisnet.org/wi2003/68>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 2003 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

In: Uhr, Wolfgang, Esswein, Werner & Schoop, Eric (Hg.) 2003. *Wirtschaftsinformatik 2003: Medien - Märkte - Mobilität*, 2 Bde. Heidelberg: Physica-Verlag

ISBN: 3-7908-0111-9 (Band 1)

ISBN: 3-7908-0116-X (Band 2)

© Physica-Verlag Heidelberg 2003

Redaktionsleitstand „Transfer direct“: Ein Beitrag zum Wissensmanagement einer Hochschule

Dirk Schramm

Technische Universität Dresden

Zusammenfassung: Aus der gesetzlichen Verpflichtung zur Rechenschaftslegung heraus wurde an der TU Dresden ein Content Management System aufgebaut, um forschungs- und transferrelevante Daten zentral zu sammeln und multimedial zu publizieren. Im vorliegenden Beitrag wird vorgestellt, wie auf dieser Basis ein solches System für Zwecke des hochschulinternen Wissensmanagements ausgebaut werden kann. Ziel ist die Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit der Hochschule im Wettbewerb um Drittmittel der Öffentlichen Hand sowie der Privatwirtschaft. Umsetzungsmöglichkeiten werden anhand der Weiterentwicklung des bestehenden Content Management Systems zu einem Redaktionsleitstand sowie des Einsatzes von Wissensnetzen (z. B. Ontologien, Topic Maps) diskutiert.

Schlüsselworte: Content Management, Wissensmanagement, SGML, XML, Semantische Netze.

1 Einleitung und Motivation

Gesetzlich bedingt ist jede deutsche Hochschule verpflichtet, jährlich über ihre Forschungstätigkeit öffentlich Rechenschaft abzulegen. Da dies gerade bei größeren Einrichtungen einen immensen Aufwand hinsichtlich Personal- und Publikationskosten verursacht, wird dieser Verpflichtung meist nur im minimal nötigen Rahmen nachgekommen. An der TU Dresden ist die Erstellung dieser Berichte organisatorisch in die Abteilung für *Forschungsförderung und Transfer* eingeordnet.

Im Zuge immer knapperer öffentlicher Mittel für Hochschulen sind diese mehr und mehr auf Drittmittel aus der Privatwirtschaft oder der öffentlichen Hand angewiesen. Zur Akquise dieser Mittel im Sinne eines Hochschulmarketing sind Informationen über das vorhandene Wissen, wichtige Ansprechpartner, technische Ausrüstung usw. nötig (hochschulinternes Wissensmanagement). Da diese Informationen zum Teil in den Rechenschaftsberichten (*Jahrsforschungsberichte*) aufgeführt werden, liegt eine Erweiterung der Berichte zu einem zentralen Marke-

tinginstrument nahe. Durch die damit verbundene Vervielfachung des Umfanges ist aber die klassische, überwiegend händisch erstellte, Publikation in Printmedien aus Kosten- und Kapazitätsgründen nicht mehr durchführbar, so dass eine (teil-)automatisierte Lösung angestrebt werden sollte.

Im Spannungsfeld des Wissensmanagements der Technischen Universität Dresden, einem darauf aufbauenden Hochschulmarketing, der gesetzlichen Rechenschafts-Verpflichtung sowie einer möglichst weitreichenden Systemunterstützung bei der Inhaltserfassung, -ablage, -bearbeitung und -publikation wurde Ende 1998 ein hochschulinternes interdisziplinäres Projekt instantiiert. Die Ergebnisse und strategischen Weiterentwicklungsmöglichkeiten für die beschriebene Problemstellung werden im vorliegenden Beitrag dargestellt. Ziel ist es, einen Weg aufzuzeigen, wie auf Basis gesetzlich vorgeschriebener Rechenschaftsverpflichtungen ein hochschulweites Wissensmanagement entwickelt werden kann.

In Bezug auf das *Wissensmanagement* lässt sich das Projekt in die *Wissensspirale* von Nonaka und Takeuchi in die Phasen der Explikation sowie der Kombination von Wissen einordnen (siehe dazu [NoTa⁺95]). Die Explikation erfolgt durch die Erfassung von Informationen, die für einen Forschungstransfer in die Praxis relevant sind (z. B. entwickelte Patente, Forschungsprojekte, Publikationen etc.), durch alle wissenschaftlichen Institutionen der Hochschule (siehe auch Abbildung 1). Diese Informationen werden mit zusätzlichen Inhalten (z. B. allgemeine Informationen über die Hochschule, Begleitworte der Dekane, etc.) kombiniert und auf verschiedenen Medien publiziert.

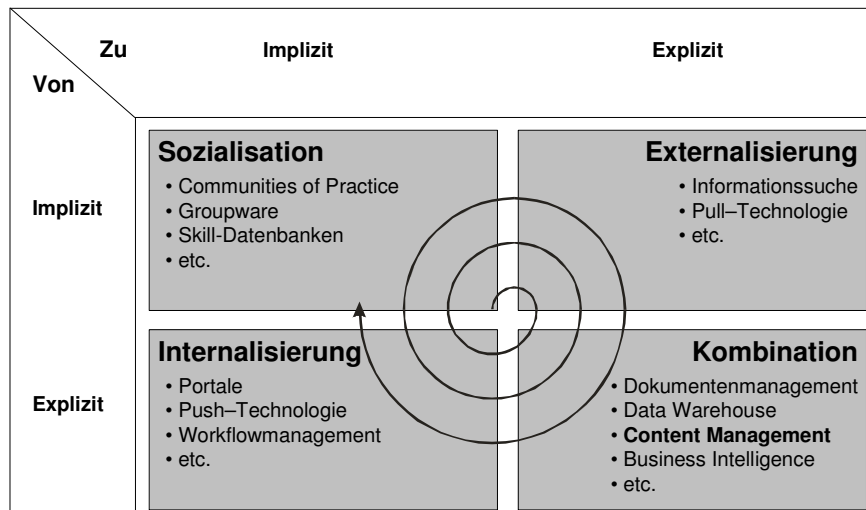


Abbildung 1: Unterstützung der Wissensumwandlungsprozesse (vgl. [Klos01, S. 32]; Quelle: [NoTa95, S. 71])

Eine Einordnung in die *Kodifizierungsstrategie* zum Aufbau organisationaler Wissensbasen durch Wissensexplikation ist ebenfalls möglich, da die Inhalte, die Faktenwissen repräsentieren, in Form semantisch strukturierter Dokumente verwaltet werden. Das explizierte (explizite und/oder implizite) Wissen der einzelnen Hochschulinstitutionen wird dabei an zentraler Stelle zusammengeführt, mit Metadaten versehen (zusätzlich zu den bereits durch die SGML-Strukturen vorgegebenen) und publiziert (siehe auch [PaRe02, S. 6f.]; [Pico⁺01, S. 503]).

2 Projekt „Elektronischer Jahresforschungsbericht“

In diesem Kapitel wird das Projekt „*Elektronischer Jahresforschungsbericht*“ hinsichtlich Zielstellung, Vorgehen sowie entwickelter Architektur beschrieben. Die Ausführungen basieren dabei im Folgenden zum Großteil auf dem zum Projektabschluss erstellten Projektbericht ([Schr02]).

2.1 Zielstellung

Bei Projektbeginn wurden aus den in der Einleitung genannten Gründen und den vorliegenden Defiziten in einer Arbeitsgruppe eine Reihe von Anforderungen und Zielen festgelegt. Die wichtigsten Sach- bzw. Projektziele waren dabei:

- *Beschleunigung der Redaktionsprozesse* durch eine integrierte Redaktionsumgebung,
- *Verbesserung der Publikationen* hinsichtlich angebotenen Informationsumfang, inhaltlicher Qualität sowie eines konsistenten Erscheinungsbildes,
- *Kostensparnis* durch Verwendung elektronischer Medien hinsichtlich Reduktion der Druckkosten sowie Amortisation der Herstellungskosten durch Werbefinanzierung,
- *Aufbau eines multimedialen on-/offline Marketinginstrumentes* für die Hochschule mit der Darstellung ihres Leistungsspektrums sowie
- *Aufbau einer Wissensbasis* durch Bereitstellung/Ablage expliziten Wissens und darauf basierender intelligenter Recherche-Möglichkeiten (Erhöhung der Transferleistung).

Formalziel des Projektes war der Einsatz des offenen DIN/ISO-standardisierten Dokumentformates SGML zur strukturorientierten und layoutneutralen Inhaltsrepräsentation vorgegeben, um eine plattform- und herstellerunabhängige Lösung implementieren zu können [DIN91].

2.2 Vorgehen

Die Umsetzung der Projektziele folgte dem von Schraml vorgeschlagenen Vorgehensmodell des *Document Engineering*, das die Phasen

- Analyse,
- DTD-Engineering sowie
- Produktion und Distribution

umfasst (vgl. [Schr97]; siehe auch [ScSt98]). Im vorliegenden Anwendungsfall wurden dabei die Phasen „Analyse“ sowie „DTD-Engineering“ parallel bzw. rollierend ausgeführt.

Das System wurde bis Anfang 2002 von den Projektpartnern entwickelt und ist seit 1999 im produktiven (zunächst prototypischen) Einsatz. Seit Projektabschluss im Frühjahr 2002 wird es im Regelbetrieb eingesetzt. Die Pflege und Weiterentwicklung wird dabei von einer zentralen Einrichtung der TU Dresden realisiert.

2.2.1 Analyse und DTD-Engineering

Der Einsatz layout-unabhängiger Dokumentenstrukturierungssprachen wie SGML oder XML setzt die Modellierung geeigneter Dokumentstrukturbeschreibungen (Dokumenttypdefinitionen - DTDs) voraus. Diese auch als DTD-Engineering bezeichnete Phase hat als Ziel, für die zu beschreibenden Dokumente ein einheitliches, allgemeingültiges Strukturmodell zu entwickeln. Das Vorgehen umfasst dabei die folgenden Phasen (vgl. [Schr97, S. 139ff.]):

- Bestimmung *externer und interner Einflussfaktoren* auf die zu entwickelnde Struktur,
- *Identifikation, Klassifikation* möglicher und *Selektion* relevanter Dokumentkomponenten,
- hierarchische *Strukturierung* der identifizierten Dokumentkomponenten,
- *Modellierung* von Elementen, Attributen und Entitäten der Dokumentenklasse und
- *Umsetzung* in die SGML-Syntax.

Projektbezogen wurden für folgende Dokumentklassen DTDs entwickelt:

Dokumentklasse	Beschreibung
Fragebogen	Struktur der Inhalte, die dezentral von den Institutionen der Hochschule über einen WWW-Fragebogen gepflegt werden.
Leitkatalog	Struktur der Papier-Publikation.
Gesamtstruktur	Meta-Struktur der elektronischen Publikationsprodukte (CD-ROM, WWW), in der u.a. als Teilstrukturen die DTDs „Fragebogen“ sowie „Leitkatalog“ eingebunden sind.

Tabelle 1: Modellerte Dokumentklassen

2.2.2 Produktion und Distribution

Diese Phase umfasst die Produktion von SGML-Dokumentinstanzen (SGML-Dokumente auf Basis entwickelter DTDs), die Organisation der Dokumentbasis mit Hilfe dedizierter Werkzeuge sowie die Publikation und Distribution der mit Layout versehenen Dokumente. Auf die Architektur der Lösung wird im Abschnitt 2.3 eingegangen.

Die *Produktion* der SGML-Dokumente erfolgt auf verschiedenen Wegen. Die von den einzelnen Institutionen der Hochschule dezentral zu erfassenden Fragebogen-Dokumente werden über ein WWW-Formular mit Inhalten gefüllt. Der *Fragebogen* (hier im Sinne einer konkreten Anwendung verwendet) bildet die vorher festgelegte Struktur (DTD) ab, leitet den Benutzer bei der Inhaltserstellung und prüft sachlogische Restriktionen ab. Die Inhalte werden über eine Schnittstelle als SGML-Dokument aus einer SGML/XML-Datenbank gelesen bzw. in dieser wieder abgelegt. Das *Leitkatalog-Dokument* wird nach den Strukturvorgaben der DTD in einem SGML-fähigen DTP-Programm (Desktop-Publishing) editiert und für den Druck aufbereitet. Über Schnittstellen können Inhalte aus den abgelegten Fragebögen selektiert, aufbereitet und in die Dokumente übernommen werden. Dokument-Instanzen vom Typ „*Gesamtstruktur*“ sind Meta-Dokumente, in die lediglich Verweise auf die Inhalte der Fragebogen-Dokumente sowie die elektronische Version des Leitkataloges eingebunden sind. Diese Dokumente bilden die Basis für die Erstellung einer multimedialen CD-ROM („Transfer direct“) sowie einer WWW-Präsenz (siehe auch [JFB03]).

Die *Organisation* der SGML-Dokumente erfolgt (zum überwiegenden Teil) in einer SGML/XML-Datenbank. Unstrukturierte Dokumente (Bilder, Grafiken, Videos etc.) werden aus Performancegründen im Dateisystem verwaltet und in der Datenbank lediglich durch Verweismechanismen referenziert.

Die *Publikation* erfolgt nach der inhaltlichen Freigabe durch Zuweisung einmalig definierter, medien- und zielgruppenspezifischer Layout-Vorgaben zu den bisher

layoutneutralen SGML-Instanzen. Die eigentliche Erzeugung der Endprodukte (Papier-Broschüre, multimediale CDROM, WWW-Präsenz) wird dabei durch dedizierte Anwendungssysteme unterstützt.

2.3 Architektur der Lösung

In diesem Abschnitt wird die in Abbildung 2 skizzierte Architektur der implementierten Lösung beschrieben.

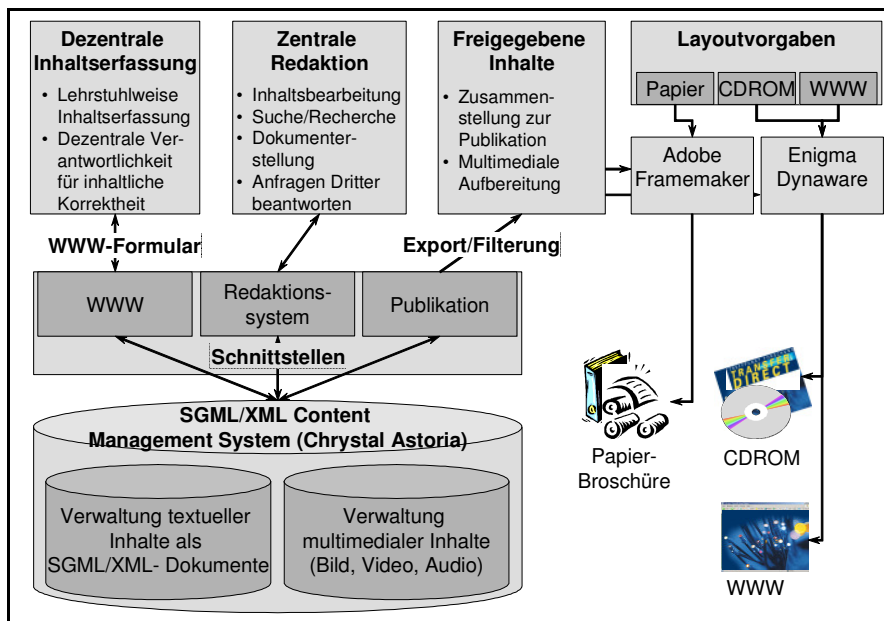


Abbildung 2: Überblick über die Architektur der entwickelten Lösung

2.3.1 Zentrale Datenhaltung

Als zentrales Element des Systems kommt die dedizierte SGML/XML-Datenbank „Astoria“ der Firma Chrystal zum Einsatz.

Die Datenbank selbst ist in einer Client-Server-Architektur aufgebaut. Die Datenhaltung erfolgt in einer objektorientierten Datenbank (ObjectStore), auf die über Clients zugegriffen werden kann. Die Clients stellen dabei die Hauptfunktionalitäten des Gesamtsystems zur Verfügung; der Server-Dienst hat bis auf die Datenhaltung selbst keine Funktionalität. Alle Schnittstellen des Systems für Nutzer und Entwickler (APIs – Programmierschnittstellen) greifen daher über die vom Client bereitgestellten Funktionen auf die Datenbasis zu.

Die SGML/XML-Datenbank stellt im Sinne eines zentralen *Content Management Systems* (CMS) folgende Funktionalitäten zur Verfügung (vgl. [Schr00, S. 44-65]):

- Strukturierte, modulare Ablage von Dokumenten anhand in der DTD festgelegter Vorgaben (inklusive Validierung der DTD-Konformität),
- Versionierung von Inhalten im Zeitverlauf,
- Verwaltung multimedialer Inhalte direkt in der Datenbank oder in einem referenzierten Dateisystem,
- Bereitstellung von Wiederverwendungsmechanismen zur Mehrfachverwendung von Inhalten in verschiedenen Zieldokumenten,
- Umfassende Such- und Retrievalfunktionalitäten nach Inhalten (auch auf Elementebene strukturierter Dokumente),
- Bereitstellung einer leistungsfähigen API zum vollen Zugriff auf alle Inhalte der Datenbasis,
- Hohe Skalierbarkeit durch beliebige Verteilbarkeit der Client-Server-Komponenten sowie
- Sicherstellung der Datensicherheit durch ein integriertes Rollen- und Berechtigungskonzept.

Funktionalitäten wie die Unterstützung arbeitsteiliger Dokumentationsprozesse durch Workflow-Mechanismen oder ein umfassendes Verlinkungs-Konzept zur Realisierung großer Hypertexte sind in der vorliegenden Version nicht integriert, aber durch ergänzende Produkte und Fremd-Software nachrüstbar.

Unter **Content Management** wird dabei im Folgenden die „systematische Sammlung, Erstellung, Speicherung und Veredelung von strukturierten Inhalten und Mediendaten aller Art in einem einzigen, fein granulierten (logischen) Bestand“ ([RoRi01, S. 60]) verstanden (siehe auch [Schr00, S. 10f.; S. 51ff.]).

2.3.2 Verteilte Inhaltserfassung

Der Großteil der zu publizierenden Inhalte sind Daten von Institutionen der Hochschule. Ziel war es, die Inhaltsverantwortung soweit wie möglich zu dezentralisieren, d. h. die Ersteller sind selbst für Korrektheit und Vollständigkeit verantwortlich. An zentraler Stelle erfolgt lediglich eine stichprobenartige Endkontrolle bei der Zusammenstellung der Publikationen.

Auf technischer Seite stellte sich bei der Konzeption der Software-Architektur das Problem der sehr heterogenen Informationsinfrastruktur (Rechnerarchitekturen, Betriebssysteme, Leistungsfähigkeit) in der Hochschule heraus. Das Erstellen einer eigenständigen Anwendung war daher auch im Hinblick auf die spätere Wartbarkeit nicht sinnvoll. Stattdessen wurde die Erstellung eines interaktiven Frage-

bogens als Anwendung für das WWW (realisiert als Java-Applet) favorisiert und umgesetzt. Vorteile dieser Lösung sind neben der Plattformunabhängigkeit die Verlagerung von Anwendungsfunktionalität in Richtung Benutzer-Client (z. B. Prüfung auf vollständige Einträge) verbunden mit Performance-Vorteilen auf der Server-Seite.

Da die SGML-Datenbank (zum Zeitpunkt der Beschaffung 1999) selbst keine für das Projekt direkt nutzbaren Schnittstellen für WWW-Anwendungen anbot (mangelnde Performance), wurde unter Zuhilfenahme der API eine Client-Applikation selbst entwickelt, die als *Middleware* zwischen Datenbank und WWW-Applikation fungiert. Die Schnittstelle meldet sich als „normaler“ Client am Datenbankserver an, übersetzt die angeforderten SGML-Dokumente (oder Dokumentbausteine) in ein für den Fragebogen verarbeitbares Format und kommuniziert mit diesem über Internet-Technologien (siehe Abbildung 3). Mit heutigem Stand der Technik ist prinzipiell auch die Möglichkeit der direkten Kommunikation über XML-Dokumente denkbar – die recht aufwendige Konvertierung verschiedener Formate kann dann entfallen. Durch die bereits erwähnte gute Verteilbarkeit von Client- und Serverkomponenten der SGML-Datenbank können die Schnittstellen-Applikationen ebenfalls auf beliebig viele physischen Rechner skaliert werden (siehe auch [Bens99]).

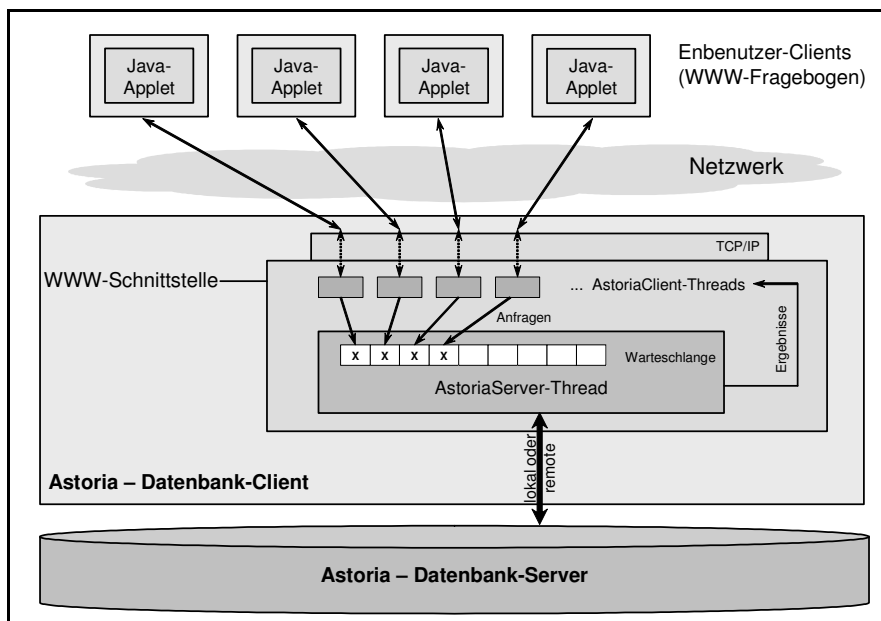


Abbildung 3: Software-Architektur für den elektronischen Fragebogen

2.3.3 Redaktionelle Bearbeitung

Zur inhaltlichen Endbearbeitung der erfassten Dokumente wurde ein *zentraler Redaktionsarbeitsplatz* konzipiert und umgesetzt. Aufgrund der hohen Komplexität des CMS und der damit verbundenen hohen Anforderungen an den Nutzer des Systems wurde ein vereinfachter Zugriff auf die abgelegten Daten gefordert. Ziel war es, ein den im Vorfeld analysierten und festgelegten Aufgaben entsprechendes Werkzeug zu entwickeln, was die zugrunde liegende technische Basis weitestgehend für den Nutzer transparent gestaltet. Dieses Werkzeug wurde als flexibel erweiterbares Zusatzmodul des SGML-fähigen DTD-Programms (Adobe Framemaker+SGML) entwickelt. Ziel war es, sämtliche im Verlauf des Publikationsprozesses anfallende Arbeitsschritte rechnergestützt abzubilden (siehe auch [Bens99]).

Für die bei Projektbeginn festgelegten Arbeitsschritte

- redaktionelle Endbearbeitung und inhaltliche Freigabe der dezentral erfassten Fragebogendokumente,
- Erstellung jährlicher Zwischenständen im Sinne unveränderlicher, aber recherchierbarer Editionen,
- Suchen und Recherchen in der Datenbasis inklusive Erstellung eines bereits rudimentär layoutierten Ergebnisdokumentes zur Beantwortung von Anfragen sowie
- Unterstützung bei periodisch anfallenden administrativen Aufgaben zur Wartung und Pflege der Datenbank

bietet das Werkzeug eine weitreichende Unterstützung. Da die Administrationsaufgaben des Systems im Laufe des Projektes sehr komplex wurden und eine laufende Systempflege auch durch weniger qualifizierte Mitarbeiter möglich sein sollte, wurden eine Reihe kleinerer Hilfs-Werkzeuge entwickelt, die auf den Funktionalitäten der WWW-Schnittstelle aufsetzen und vergleichsweise einfach erweiterbar sind.

2.3.4 Database Publishing

Nach der inhaltlichen Fertigstellung erfolgt die Publikation der Inhalte. Dazu werden diese im CMS zu einem Gesamt-Dokument zusammengesetzt und aus der Datenbank exportiert. Die eigentliche Erstellung der Publikationsprodukte erfolgt anschließend auf Dateisystem-Ebene. Dazu werden die entstandenen SGML-Dokumente mit einem medienspezifischen Layout (Stylesheets) versehen. Für die Papier-Produkte erfolgt dies mittels Framemaker+SGML, für die elektronischen Produkte werden Dynatext (CDROM) sowie Dynaweb (WWW) genutzt. Dynatext bietet als Funktionalität neben der Layoutierung der Inhalte sowie der Erstellung elektronischer Bücher ebenfalls eine Browserkomponente an, mit denen die Inhalte betrachtet sowie flexibel in ihnen recherchiert werden kann. Die erzeugten elek-

tronischen Bücher können für die Online-Präsentation sehr leicht mit dem Dynamic-Web-Server (eigenständiger WWW-Server) für das WWW zur Verfügung gestellt werden – lediglich ein anderes Stylesheet muss angegeben werden.

2.4 Ergebnisse und Verbesserungsbedarf

Die entwickelte Redaktionsumgebung ist heute geeignet, forschungs- und transferrelevante Inhalte an zentraler Stelle zu erfassen und multimedial zu publizieren. Allerdings ist die Lösung für Aufgaben des Wissensmanagements nur eingeschränkt nutzbar. Zwar wurde eine umfangreiche und vollständige Datenbank über Forschungsaktivitäten der Hochschule aufgebaut, dennoch existieren weiterhin eine Vielzahl von Wissensinseln mit jeweils eigenen Datenbeständen, Redaktionssystemen und Auswertungsmechanismen.

Problematisch ist ebenfalls die Vergangenheitsorientierung der Datenerfassung zu bewerten. Der Berichtsverpflichtung folgend werden die Daten jeweils jahresweise und für genau ein Kalenderjahr erfasst – aktuelle Entwicklungen bleiben in der Inhaltsbasis unberücksichtigt. Prinzipiell kann zwar die Datenerfassung mitlaufend im Kalenderjahr erfolgen, es fehlen aber nach Meinung des Autors momentan geeignete Anreizsysteme, um die aktuelle Fortschreibung der Inhalte sicherzustellen. Erwähnenswert ist ebenfalls die relativ geringe Akzeptanz des Systems bei den mit der Erstellung und Bearbeitung der Berichte betrauten Mitarbeitern. Dies liegt einerseits sicherlich mit den in der Entwicklungsphase auftretenden technischen Problemen, andererseits aber auch in der nach Meinung des Autors mangelnden strategischen Ausrichtung der entsprechenden Verwaltungsabteilung im Hinblick auf das Wissensmanagement der Hochschule begründet. Der Automatisierungsgrad wurde zwar erhöht, die freigewordenen personellen Ressourcen werden aber durch das im Vergleich zur „klassischen“ Papierversion wesentlich höhere Datenvolumen sowie die zusätzlichen multimedialen Publikationsprodukte (CD-ROM, WWW) (über)kompensiert.

Suchen und Recherchen sind in den elektronischen Medien sehr komfortabel und leistungsfähig möglich. So bietet beispielsweise die Präsentationssoftware neben der Möglichkeit einer Volltext-Recherche ebenfalls eine Suche auf SGML-Element-Ebene. Z. B. führt die Möglichkeit der Suche nach bestimmten Begriffen ausschließlich in Daten zu Patenten zu einer erhöhten Trefferqualität. Problematisch ist allerdings die domänenspezifische Fachsprache zu sehen, bei der durch vielfach auftretende Homonyme und Synonyme evtl. das Rechercheergebnis unvollständig oder zu ungenau ist. Abhilfe kann hier ein übergreifendes Fachwortverzeichnis (Thesaurus) schaffen (siehe auch Abschnitt 3.2.1).

Der **Vorteil** der bisher entwickelten Architektur liegt in der konsequenten Verwendung der Dokumentenstrukturierungssprache SGML mit der darauf aufbauenden semantischen Dokumentauszeichnung. Die bereits im CMS vorliegenden Inhalte benötigen keine aufwendigen technischen und personellen Aufbereitungen,

um relevante Informationen identifizieren zu können – sie sind bereits explizit durch SGML-Elemente beschrieben und dadurch leicht maschinell verarbeitbar. Ebenfalls vorteilhaft ist die Möglichkeit der bedarfsorientierten Neukombination vorhandener Inhalte, z. B. für die Erstellung von Berichten für einzelne Fakultäten.

Die wichtigsten **Nachteile** des realisierten Systems sind zusammengefasst:

- Vergangenheitsbezogene Datenerfassung mit nur jährlicher Aktualisierung,
- Existenz weiterer nicht-integrierter Wissensinseln (z. B. Patentdatenbank, Umweltmanagementsystem, Übersicht über laufende Fördervorhaben in der Forschungs- und Transferstelle),
- Kein hochschulweit definiertes Fach-Vokabular im Sinne eines übergreifenden Thesaurus sowie
- Keinerlei Einbeziehung externer Quellen (aktives Ansprechen von potentiellen Partnern in der Privatwirtschaft wird erschwert).

Um die genannten Defizite abzubauen, sind die im Kapitel 3 konzipierten Möglichkeiten denkbar.

3 Weiterentwicklung zu einem Redaktionsleitstand

Die im Abschnitt 2.4 genannten Defizite hinsichtlich einer zukünftig möglichen Nutzung als Wissensmanagement-Instrument der Hochschule lassen sich durch verschiedene Ansätze abbauen. So bietet beispielsweise das an die Besonderheiten der Hochschule angepasste Konzept eines von Meier und Fülleborn vorgestellten *Redaktionsleitstandes* Potentiale und Anhaltspunkte zur Erreichung dieser Ziele (siehe [MeFü99]). Auf Basis der grundlegenden Funktionsweise eines Redaktionsleitstandes werden in diesem Kapitel Weiterentwicklungsmöglichkeiten auf Basis der im Kapitel 2 vorgestellten Architektur diskutiert. Des Weiteren werden ebenfalls Einsatzmöglichkeiten von Wissensnetzen angesprochen.

3.1 Konzept des Redaktionsleitstandes

Das von Meier und Fülleborn vorgeschlagene und mit der SAP in Kooperation entwickelte Konzept des *Redaktionsleitstandes* soll die Schwachpunkte betrieblicher Data Warehouses beseitigen, nur unternehmensinterne Kennzahlen zu berücksichtigen. Da strategische Entscheidungen aber auf meist unternehmensexternen Daten basieren, fehlen in Entscheidungssituationen oft relevante Informationen, obwohl innerbetrieblich eine Fülle von Kennzahlen vorliegen (vgl. [Baue96, S. 46]). Das Fehlen relevanter, qualitativ hochwertiger Fakten aus der Unterneh-

mensumwelt war Ausgangspunkt für die Entwicklung eines Werkzeuges, mit dessen Hilfe Entscheidungsträger für sie wichtige Informationen gesammelt, gefiltert, mit internen Daten verknüpft und präsentiert bekommen (vgl. [MeFü99, S. 449f.]).

Grundsätzlich unterscheidet der Ansatz zwei Anwendergruppen (vgl. [MeFü99, S. 450]):

- *Informationsstellen*, die Informationen sammeln, filtern, bewerten und den Adressaten zum richtigen Zeitpunkt in einer festgelegten Form zustellen sowie
- *Aktionsstellen* (Führungskräfte/Entscheider), die auf Basis erhaltener Informationen strategische Entscheidungen treffen.

Wichtig bei der Informationsversorgung ist die Berücksichtigung der Anforderungen der Adressaten (Informationsbedarfe), die in Benutzer bzw. Rollenmodellen festgehalten werden. Gewonnene externe Informationseinheiten werden mit internen Informationen verknüpft und in einer Art Lager (Data Warehouse in Kombination mit einem Dokumenten-Managementsystem) abgelegt. Die Distribution der gesammelten Informationen erfolgt benutzerspezifisch aktiv oder passiv, d. h. Führungskräfte werden aktiv informiert (z. B: per Email bei außergewöhnlichen Ereignissen oder bei Erreichen bestimmter Schwellwerte) oder können interaktiv recherchieren (vgl. [MeFü99, S. 451f.]).

Die Unterstützung der Rechercheure bei der Informationsbeschaffung erfolgt in den Teilbereichen (vgl. [MeFü, S. 452f.]):

- Auswahl geeigneter Quellen unter Berücksichtigung anfallender Kosten (bei kostenpflichtigen Informationsangeboten),
- Überwachung festgelegter Quellen auf Aktualisierungen,
- Aktive Unterstützung der Rechercheure durch die thesaurusunterstützte Generierung quellspezifischer Suchanfragen entsprechend der Recherchesyntax der ausgewählten Quelle sowie
- Initiale Filterung der Inhalte hinsichtlich Identität der Quelle, Sicherheitsaspekten (Virenbefall) sowie urheberrechtlicher Aspekte.

Die inhaltliche Aufbereitung der gesammelten Fakten erfordert einen hohen Aufwand. Nach der Überführung der Quellformate (z. B. HTML) in ein einheitliches Zielformat bzw. eine einheitliche Struktur erfolgt die inhaltliche Erschließung durch aufwendige Indexierungsprozesse. Ergebnis sind halbautomatisch verschlagwortete Informationseinheiten, aus denen wiederum durch aufwändige semantische Analysen relevante Inhalte extrahiert werden. Aus den unstrukturierten Quelldokumenten werden somit strukturierte Extrakte gewonnen, die über die Verschlagwortung mit den quantitativen internen Daten des Data Warehouse verknüpft sind (vgl. [MeFü99, S. 454ff.]; siehe auch [CáSt02, S. 67ff.]; [Chri02, S. 175ff.]).

3.2 Weiterentwicklungsmöglichkeiten des bisherigen Systems

Das Konzept des Redaktionsleitstandes als zentrale Stelle zur Sammlung, Bewertung und strukturierten Ablage relevanter Informationen kann (mit Einschränkungen) auch auf das vorgestellte Projekt übertragen werden.

Adressaten der Informationen sind hier nicht Führungskräfte, sondern Angehörige der Hochschule sowie externe Interessenten. Hauptaufgabe der Stelle für Forschungsförderung und Transfer ist (neben der Erstellung der Forschungsberichte) die Herstellung von Kontakten anhand der Forschungs- und Praxiskompetenzen der Hochschule. Wichtig ist für diese Stelle daher ein Gesamt-Überblick über alle relevanten Aktivitäten und Kenntnisse der Hochschule. Dieser ist durch die bereits realisierte Architektur allerdings nur eingeschränkt gegeben (siehe auch Abschnitt 2.4; [Schr02, S. 155ff.]).

3.2.1 Übertragung des Redaktionsleitstand-Konzeptes auf das Projekt

Aufgrund der genannten Besonderheiten muss das Konzept des Redaktionsleitstandes für das beschriebene Umfeld angepasst werden. Da der Dokumentationsverpflichtung der Hochschule auch in Zukunft nachgekommen werden muss, liegt eine Erweiterung des bereits im Produktivbetrieb befindlichen Systems nahe.

Die mitlaufende Erfassung aller für den Forschungsbericht relevanten Daten ist ohne technische Änderungen der entwickelten Architektur realisierbar, da das CMS in der Lage ist, bestimmte Inhaltsversionen als „Snapshot“ einzufrieren und vor weiteren Änderungen zu schützen. Problematisch ist allerdings die organisatorische Durchsetzung der permanenten Datenfortschreibung, da bisher, aus der Projekterfahrung heraus, die Datenerfassung eher als „lästige Pflicht“ denn als Möglichkeit zur Präsentation eigener Kompetenzen angesehen wird.

Zur Integration der verteilten Wissensinseln wird strategisch eine Migration in das bestehende Content Management System vorgeschlagen, d. h. die Inhalte werden ebenfalls als strukturierte Dokumente (SGML oder auch XML) abgelegt und sind somit maschinell semantisch erschließbar. Projektvorbereitungen zur Etablierung eines zentralen CMS im Bereich eLearning sind an der Hochschule bereits ange laufen.

Denkbare Ziele und Potentiale für ein hochschulweites zentrales Redaktionssystem stellen sich wie folgt dar:

- Verbesserung der Außenwirkung der Hochschule durch die konsequente Einhaltung eines einheitlichen „Corporate-Design“,
- Entlastung von Routine-Publikationsprozessen durch eine (ggf. neu zu schaffende) zentrale Instanz sowie

- Aktives Forschungsmarketing der Hochschule (Ansprechen möglicher interner und externer Kooperationspartner sowie Fördermittelgeber durch genaue Kenntnis über „Wissensträger“).

Gemeinsames Ziel aller Einsatzgebiete ist es, der Hochschule im Kontext knapper werdender öffentlicher Mittel im Wettbewerb einen Wissensvorsprung zu sichern.

Ein denkbare Architektur-Konzept zur Erreichung dieser Ziele wird in Abbildung 4 vorgestellt.

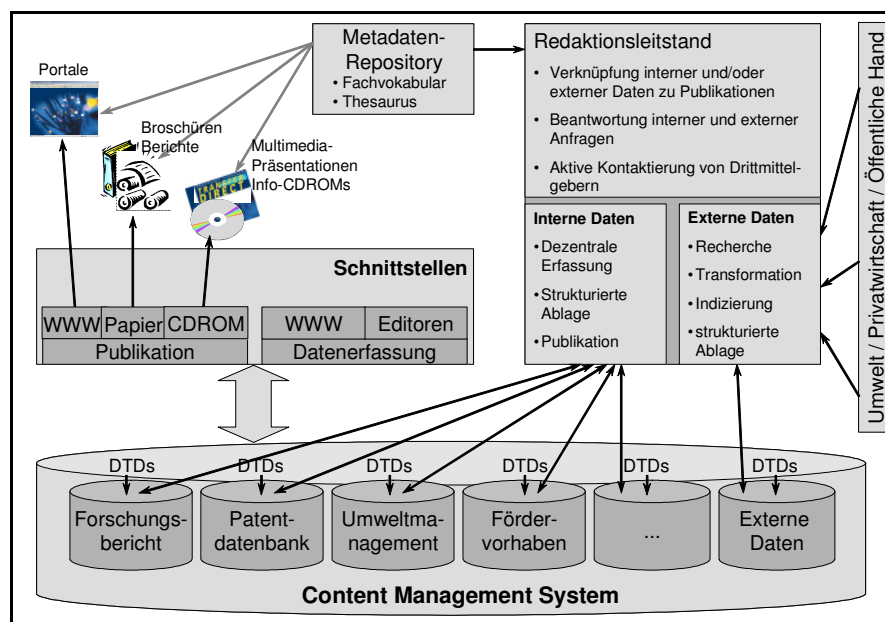


Abbildung 4: Architekturvorschlag zur Etablierung eines zentralen Redaktionssystems

Zentrales Element ist ein Content Management System, in dem nach Möglichkeit alle hochschulinternen Dokumente in einer strukturierten Form abgelegt werden. Die Dokumentstrukturierung ist in sofern von Bedeutung, als das im Normalfall unstrukturierte Daten nun (semi)strukturiert vorliegen und somit rechnergestützt semantisch ausgewertet werden können.

Die Erstellung und Bearbeitung von Inhalten kann auch weiterhin dezentral über die Anbindung verschiedener Clients erfolgen. Die zentrale Instanz (der Redaktionsleitstand) hat neben der Betreuung und ggf. Erweiterung des CMS die Aufgabe, aus den abgelegten Daten und ggf. externen Inhalten sowohl Anfragen aus der Industrie als auch hochschulintern über mögliche Kooperationen zu beantworten.

Vorteilhaft bei einer möglichen praktischen Umsetzung sind die im Ausgangsprojekt bereits gesammelten Erfahrungen und Vorarbeiten. Die Datenbasis kann aufwandsarm um weitere Inhalte erweitert werden. Voraussetzung ist jedoch je-

weils eine ausführliche Analyse der Dokumentklassen, Redaktionsprozesse sowie die darauf aufbauende Entwicklung von DTDs.

Die im CMS abgelegten Inhalte haben aufgrund der dezentralen Erfassung jeweils fachspezifische Besonderheiten hinsichtlich Sprachgebrauch und Vokabular. Mit Hilfe von (semantischen) Wissensnetzen (z. B. Ontologien und/oder Topic Maps – siehe auch Abschnitt 3.2.1) kann dieses domänenspezifische Wissen integriert und beispielsweise als (Wissens-)Portal zugänglich gemacht werden. Die dazu nötigen Wissensnetze werden im folgenden Abschnitt näher beschrieben.

3.2.2 Aufbau von Wissensnetzen

Der Aufbau von Wissensnetzen ist, bezogen auf die Wissensspirale von Nonaka und Takeuchi, in die Phasen der Externalisierung sowie Kombination von Wissen einzuordnen (siehe [NoTa95]). Ziel ist eine Verständigung aller Beteiligten auf „explizit gefasste, maschinell abarbeitbare Modelle von Individuen, von Organisationen, von Prozessen und von Themen“ ([Staa02, S.200]). Diese formalen Modelle (Ontologien) eines Anwendungsbereiches (Domäne) dienen dem Austausch und der Teilung von Wissen (vgl. [Staa02, S.200]). Ein verwandtes Modell der Explikation von Wissen und zum Aufbau von Wissensbasen sind Topic Maps [WiMü02].

3.2.2.1 Ontologien

Ontologien dienen neben der formalen Explikation des Wissens einer Anwendungsdomäne ebenfalls als explizites Element einer Benutzerschnittstelle (zur Laufzeit) und fördern somit eine bessere Kommunikation zwischen Mensch und Maschine (vgl. [Staa02, S. 200]). Das Einsatzgebiet ist meist im Umfeld der Abbildung von Expertenwissen (z. B. komplexe Thesauri) in maschinell auswertbare Strukturen angesiedelt. Auf Basis dieser Wissensbasen können dann Information Retrieval Prozesse über festgelegte Ontologien (im Sinne von Metadaten) maschinell unterstützt werden (siehe auch [Staa02, S. 202]). Auch die Semantic Web Initiative basiert auf der Grundidee, WWW-Dokumente mit Metadaten zu versehen, wobei hier Ontologien zum Einsatz kommen. Ziel ist dabei eine Unterstützung elektronischer Suchmaschinen oder Software-Agenten bei der Informationssuche (vgl. [Hess02, S. 478]; siehe auch [Bern⁺01]).

Die Ontologieentwicklung kann grundsätzlich auf zwei verschiedenen Wegen erfolgen (vgl. [Hess02, S. 478]):

- *Induktiv* werden durch einen Merging-Prozesse mehrere kleinere Ontologien zu einer größeren verschmolzen.
- *Deduktiv* werden durch Gremien o.ä. allgemeine Konzepte festgelegt, überprüft, standardisiert und anschließend für Teilbereiche spezialisiert.

Ein weiteres Vorgehensmodell der Ontologienentwicklung beschreibt Staab im Zusammenhang mit dem Wissensmetaprozess, der alle Aspekte der Entwicklung und Pflege von Ontologien in Anwendungen im Wissensmanagement umfasst (siehe [Staa02, S. 203ff.]).

Da frühere Versuche, ein einheitliches Fachwortregister (Thesaurus) an der Hochschule zu entwickeln, aufgrund der zu breiten Anwendungsdomäne fehlschlagen, bietet sich ein induktives Vorgehen an. Basis kann dafür der bereits vorliegende Datenbestand sein, da die Inhalte z. T. explizit durch selbstgewählte Schlagworte genauer beschrieben sind. Die in den DTDs modellierte Semantik kann ebenfalls Basis für die Ontologieentwicklung sein, insbesondere die Beziehungen zwischen einzelnen Sachverhalten sind in den DTD-Strukturen enthalten. Durch die Zusammenführung und Verbindung der einzelnen Fachbegriffe kann somit eine Ontologie entstehen, auf deren Grundlage die Mensch-Maschine-Kommunikation präzisiert werden kann (siehe auch [Staa02, S. 201]). Technisch wird dies beispielsweise über Ontologie-basierte Suchmaschinen oder Navigationshilfen für den Endnutzer zugänglich. Aufgrund der sehr stark an Methoden der künstlichen Intelligenz angelehnten Formalisierung von Wissen kann auf dieser Basis mit Hilfe von Inferenzmaschinen auf neue (unbekannte) Zusammenhänge geschlossen werden (vgl. [Staa02, S. 201]).

Die Verschlagwortung der Dokumentbasis ist aufgrund der semantischen Strukturierung (SGML-Dokumente) bereits implizit gegeben – das von Hesse aufgeworfene Problem (bei der Ontologie-Entwicklung) der Generierung gut verwertbarer Metadaten für große Ressourcenbeständen kann damit weitgehend vernachlässigt werden (vgl. [Hess02, S. 479]).

3.2.2.2 *Topic Maps*

Topic Maps (ISO/IEC 13250 sowie XTM – XML Topic Maps) sind eine weitere Möglichkeit der Modellierung semantischer Netze (siehe auch [ISO03], [ISO13250], [XTM03]). Im Unterschied zu Ontologien, mit denen eher formale Begriffsdomänen abgebildet werden, zielen sie auf die Modellierung größerer, weniger gut formalisierbarer Zusammenhänge.

Topic Maps bestehen aus den folgenden grundlegenden Komponenten (vgl. [WiMü02, S. 6ff.]):

- *Topics*: Zentraler Bestandteil jeder Topic Map zur Abbildung beliebiger „Dinge“ der Realwelt (Gegenstände, Substantive, etc.), aber ohne direkten Bezug zu Realweltobjekten.
- *Occurrences*: Vorkommnisse von zu Topics gehörenden Realwelt-Objekten, d. h. die Verknüpfung der abstrakten Modellierungsebene (Topics/Associations) mit existierenden Objekten (Dokumente, Grafiken, etc.) über HyTime oder XLink.

- *Associations*: Zuordnung von Beziehungen zwischen Topics sowie die Angabe von Informationsquellen.

Ein weiteres Konzept sind sog. *Scopes*, mit deren Hilfe Gültigkeitsbereiche von Topics festgelegt werden können, um beispielsweise homonym benannte Topics eindeutig einer Anwendungsdomäne zuordnen zu können (vgl. [WiMü02, S. 13f.]).

Als Anwendungsgebiete von Topic Maps werden beispielsweise genannt (vgl. [WiMü02, S. 6, S. 90]; siehe auch [ISO13250]):

- Qualifikation von Inhalten von Informationsobjekten, um Navigationshilfen (z. B. Indexe, Kreuzreferenzlisten oder Glossare) aufzubauen,
- Aufbau von Wissensbasen und Thesauri durch miteinander zu einem Netzwerk verbundene Topics,
- Erstellung benutzer-, rechte und/oder interessensspezifischer Sichten auf einen gemeinsamen Pool von Informationsobjekten (Informationsressourcen),
- Kombination bestehender Objekte zu „virtuellen Informationsobjekten“ und
- die Strukturierung von Informationsobjekten.

Mit Hilfe von Topic Maps ist es möglich, semantische Netze ohne die Einbeziehung konkret vorhandener Informationsressourcen zu entwickeln (im Sinne von Metadaten). Die Einsatzgebiete sind neben Indices für Publikationen, kontextbezogenen Suchmaschinen, Thesauri ebenfalls das Wissensmanagement. Weiterhin ist eine vorhandene Topic Map für verschiedene Einsatzgebiete ohne Änderung (sofern eine ähnliche Wissensdomäne modelliert wurde) übertragbar. Wie Ontologien können Topic Maps induktiv und deduktiv aufgebaut werden.

3.2.3 Integration der verteilten Wissensinseln

Sollen die an der Hochschule vorhandenen Wissensinseln zusammengeführt werden, ist es unumgänglich, die vorhandenen Wissensinseln neben der zentralen Ablage in einem CMS auch „semantisch“ zu integrieren. Ohne eine einheitlich festgelegte Terminologie im Sinne einer Ontologie kann zusammengehöriges Fachwissen verschiedener Quellen nicht oder nur schwer zusammengeführt werden. Ähnliche Ansätze bzw. Anwendungsgebiete sind beispielsweise bei Billig und Sandkuhl zu finden (siehe [BiSa02], S. 47f.).

Für den Aufbau übergreifender Navigations- und Recherchehilfen sowie für die Modellierung semantischer Netze können Topic Maps zum Einsatz kommen, deren Unterstützung durch Anwendungssysteme bereits recht weit fortgeschritten ist. Ziel ist hier der Aufbau eines durch einzelne Schlagwörter referenzierten Informationsressourcenpools (CMS), über den eine Topic Map die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Inhaltsbausteinen herstellt. Ein Vorteil beim Einsatz von Topic Maps ist die Unabhängigkeit von den zugrunde liegenden Ressourcen, so dass

sich auch unstrukturierte Dokumente (mit bekanntem Inhalt) darüber verwenden lassen (vgl. [Heck01, S. 26f.]). Über die im Wissensnetz miteinander in Beziehung stehenden Schlagworte kann dann über geeignete Browser-Werkzeuge komfortabel im Informationspool navigiert und recherchiert werden. Die ebenfalls verwendete Ontologie hilft dabei beim Finden anders benannter, aber thematisch verwandter Sachverhalte.

Implementiert werden kann dieser Ansatz beispielsweise durch ein (personalisierbares) *WWW-Portal*. In diesem können Interessenten, unterstützt durch das aufgebaute Wissensnetz und ggf. hinterlegten Profildaten, in den verschiedenen Informationsquellen des CMS recherchieren. Dabei kann zwischen internen und externen Interessenten unterschieden werden, um beispielsweise auch Datenschutz-Aspekte oder weitere Interessenprofile zu berücksichtigen (siehe auch [PaRe02, S. 6f.]). Anhand vorhandener Profildaten (und ggf. daraus abgeleiteter Interessenten-Cluster) kann ebenfalls eine *aktive Informationsversorgung* realisiert werden – Interessenten werden dann bei Vorliegen bestimmter neuer Informationen vom System aktiv benachrichtigt (siehe dazu auch Praxis-Beispiele in [Chri02, S.170-175]).

4 Fazit und Ausblick

Mit Hilfe der vorgeschlagenen Erweiterung des vorhandenen Systems zur Erfassung von Forschungs- und Transferdaten ist es möglich, auf die erweiterten Anforderungen hochschulintern- und extern zu reagieren.

Die Datenintegration in einem CMS bietet neben einer Kostenreduktion durch den Wegfall vieler Insellösungen den Vorteil des zentralen Zugangs zu in Form strukturierter Dokumente abgelegten Informationen.

Werden die abgelegten Inhalte weiterführend semantisch integriert, können sich hier beträchtliche Potentiale im hochschulinternen Wissensmanagement bilden und somit einen Wettbewerbsvorsprung sichern helfen.

Das vorgeschlagene Konzept setzt damit aber auf Seiten der Hochschule zwingend voraus:

- ein durchgängig integriertes Content Management zu implementieren,
- die Inhalte in einer semantisch strukturierten Form zu verwalten,
- die Begriffsdomänen der Hochschule abzubilden und semantisch miteinander zu vernetzen sowie
- die organisatorischen (und technischen) Rahmenbedingungen zu schaffen, ein Wissensmanagement einzuführen.

Literatur

- [Baue96] Bauer, M.: Altbekanntes in neuer Verpackung? In: Business Computing, o.Jg. (1996) 4, S. 46.
- [Bens99] Bensler, T.: Einrichtung von Standardabfrageschnittstellen zwischen einem Redaktionsarbeitsplatz und einer SGML-Datenbank, Diplomarbeit an der TU Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften 1999.
- [Bern⁺01] Berners-Lee, T., Hendl, J., Lassila, O.: The Semantic Web. Scientific American, <http://www.scientificamerican.com/2001/0501issue/0501berners-lee.html>, Abruf am 2003-02-13.
- [BiSa02] Billig, B., Sandkuhl, K.: Match-Making based on Semantic Nets – The XML-based Approach of BaSeWeP. In: Tolksdorf, R., Eckstein, R. (Hrsg.): XML Technologien für das Semantic Web. Proceedings zum Workshop, GI-Edition, Berlin 2002, S-39-51.
- [CáSt02] Cávar, D., Störl, U.: Automatic Generation of Meta Tags for Intra-Semantic-Web. In: Tolksdorf, R., Eckstein, R. (Hrsg.): XML Technologien für das Semantic Web. Proceedings zum Workshop, GI-Edition, Berlin 2002, S-67-77.
- [Chri02] Christ, O.: Content Management – Unternehmensweite Lösungen für die effiziente Organisation von explizitem Wissen. In: In: Pawlowski, P., Reinhardt, R. (Hrsg.): Wissensmanagement für die Praxis. Luchterhand, Neuwied, 2002, S. 165-197.
- [DIN91] Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.). Normierte Verallgemeinerte Auszeichnungssprache (SGML). DIN EN 28879. Beuth Berlin 1991.
- [Heck01] Heckel, R.: Einsatzmöglichkeiten zur flexiblen Navigation in elektronischen Dokumenten. Diplomarbeit an der TU Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften 2001.
- [Hess02] Hesse, W.: Ontologie(n). In: Informatik Spektrum 25 (2002) 6. S. 477-480.
- [ISO03] ISO-International Organization for Standardization. <http://www.iso.org>, Abruf am 2003-02-07.
- [ISO13250] ISO/IEC 13250, Information technology – SGML Applications – Topic Maps. International Organization for Standardization, Genf, Schweiz, 1999.
- [JFB03] Treffpunkt Forschung – Transfer Direct., <http://www.forschung-cdrom.rek.tu-dresden.de>, Abruf am 2003-02-07.
- [Klos01] Klosa, O.: Wissensmanagement in Unternehmen. Gabler, Wiesbaden 2001.
- [MeFü99] Meier, M., Fülleborn, A.: Integration externer Führungsinformationen aus dem Internet in SAP Strategic Enterprise Management (SEM)TM. In: Wirtschaftsinformatik 41 (1999) 5, S. 449-457.
- [NoTa95] Nonaka, I., Takeuchi, H.: The knowledge-creating company - how japanese companies create the dynamics of innovation. University Press, New York u. a. 1995.

- [PaRe02] Pawlowski, P., Reinhardt, R.: Instrumente des Wissensmanagements und des organisationalen Lernens. In: Pawlowski, P., Reinhardt, R. (Hrsg.): Wissensmanagement für die Praxis. Luchterhand, Neuwied 2002, S. 1-36.
- [Pico⁺01] Picot, A., Reichwald, R., Wigand, R. T.: Die Grenzenlose Unternehmung. Gabler, Wiesbaden 2001.
- [RoRi01] Rothfuss, G., Ried, C.: Content Management mit XML. Springer, Berlin 2001.
- [Schr97] Schraml, T. Operationalisierung der ökologiebezogenen Berichterstattung aus Sicht des Informationsmanagements: Konzeption eines Vorgehensmodells zur formalisierten Explikation logischer Dokumenttypmodelle im Rahmen der Umweltkommunikation von Unternehmen. Dissertation, Technische Universität Dresden 1997.
- [Schr00] Schramm, D. Content Management mit SGML-Datenbanken, Diplomarbeit an der TU Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften 2000.
- [Schr02] Schramm, D.: Projektdokumentation „Jahresforschungsbericht“ - Teilbereich des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik, insbes. Informationsmanagement, Prof. Dr. E. Schoop. Nichtveröffentlichter Projektbericht an der TU Dresden 2002.
- [ScSt98] Schoop, E., Strobel, K.: Strukturorientiertes Dokumentenmanagement. Aufgaben, Methoden, Standards und Werkzeuge. In: Esswein, W., Schoop, E., Uhr, W. (Hrsg.), Dresdner Beiträge zur Wirtschaftsinformatik, ISSN 0945-4837, Nr. 28/98.
- [Staa02] Staab, S.: Wissensmanagement mit Ontologien und Metadaten. In: Informatik Spektrum 25 (2002) 3. S. 194-209.
- [WiMü02] Widhalm, R., Mück, T.: Topic Maps. Springer, Berlin 2002.
- [XTM03] XML Topic Maps (XTM) 1.0, <http://www.topicmaps.org/xtm/index.html>, Abruf am 2003-02-07.